
Shade3D Ver.25

Operation Guidance 操作ガイダンス

本書のご使用にあたって

本操作ガイドスは、おもに初めて本製品を利用する方を対象に操作の流れに沿って、操作、入力、処理方法を説明したものです。

本書のご利用にあたって

本操作ガイドスは、主に初めて本製品を利用する方を対象に操作の流れに沿って、操作、入力、処理方法を説明したものです。

ご利用にあたって

ご使用製品のバージョンは、製品「ヘルプ」のバージョン情報よりご確認ください。

本書は、表紙に掲載のバージョンにより、ご説明しています。

最新バージョンでない場合もございます。ご了承ください。

本製品及び本書のご使用による貴社の金銭上の損害及び逸失利益または、第三者からのいかなる請求についても、弊社は、その責任を一切負いませんので、あらかじめご了承ください。

製品のご使用については、「使用権許諾契約書」が設けられています。

※掲載されている各社名、各社製品名は一般に各社の登録商標または商標です。

目次

13 第1章 Shade3Dのユーザーインターフェイス

13 1 ユーザーインターフェイスの名称と機能

- 13 1-1 基本画面
- 13 1-2 ワークスペースセレクト
- 18 1-3 Windows10, macOS mojaveのダークモード
- 19 1-4 モード切替
- 20 1-5 ツールボックス(3DCG)
- 22 1-6 ツールボックス(CAD)
- 23 1-7 ツールパラメータ
- 23 1-8 コントロールバー
- 24 1-9 図形ウィンドウ
- 25 1-10 ブラウザ
- 27 1-11 統合パレット
- 30 1-12 ShadeExplorer
- 32 1-13 UI表示言語・フォントサイズ
- 34 1-14 メニュー
- 34 1-15 イメージウィンドウ
- 34 1-16 アニメーションウィンドウ
- 35 1-17 「測定情報ウィンドウ」を追加
- 36 1-18 測定時に図面上に情報を表示

38 2 ウィンドウの操作

- 38 2-1 ウィンドウを折り畳む
- 39 2-2 ウィンドウを切り離す
- 40 2-3 ウィンドウの境界・幅の変更
- 41 2-4 ウィンドウの固定

42 3 ファイルの入出力

- 42 3-1 インポート
- 45 3-2 エクスポート
- 46 3-3 KTX画像入出力
- 47 3-4 点群データの入出力

48 4 その他

- 48 4-1 立体視モニター(偏光方式3Dモニター)
- 49 4-2 図形ウィンドウの大域照明表示
- 50 4-3 カラーウィンドウに16進数カラー値によるRGB値入力
- 51 4-4 カスタムツールボックス
- 52 4-5 クイックメニュー

53 第2章 Shade3D体験ツアー

53 1 モデリングからレンダリングまで

- 53 1-1 Shade3Dを起動する
- 54 1-2 開いた線形状でティーカップを作成する
- 56 1-3 回転体でカップ部分を作成する
- 57 1-4 できあがった回転体を微調整する
- 59 1-5 開いた形状で取っ手を作成する
- 61 1-6 ティーカップの下にテーブルの天板部分を作成する

63	1-7	ティーカップとテーブルに表面材質を設定する
64	1-8	レンダリングを実行する
65	2	より高度な3Dグラフィックの作成
65	2-1	Shade3Dを起動する
66	2-2	Shade3Dを起動する素材データをシーンに挿入する
67	2-3	カメラを操作する
69	2-4	背景を設定する
70	2-5	レンダリングする
71	2-6	四面図に切り替える
71	2-7	形状を図面に収める
73	2-8	形状を複製する
75	2-9	形状を回転してカメラに向ける
76	2-10	表面材質を設定する
78	2-11	図面の分割を切り替える
79	2-12	ロボットを動かす
81	2-13	IBLレンダリングを行う

83 第3章 図形ウインドウ

83	1	表示形式を変更する
83	1-1	形状の表示形式を切り替える
86	1-2	形状を照らす光源を切り替える
87	1-3	表示するビューを切り替える
90	1-4	表示設定オプション(点・線のサイズ)
90	2	図表面3Dアノテーション(寸法線)
92	3	図面を操作する
92	3-1	形状を図面に収める
94	3-2	ナビゲーションツールで操作する
96	3-3	作業平面を用いて任意の平面で作業する
98	3-4	ジョイントの表示・選択方法の変更
99	3-5	数値で編集する
102	3-6	ケージワイヤフレームの分割表示
103	3-7	シェーディングする形状を特定し視認性と描画速度を上げる
104	3-8	リアルタイムシャドウ
105	3-9	形状の切断面を表示する
106	3-10	切断面表示タイプ
107	3-11	切断面の方向
108	3-12	切断面の位置
109	3-13	切断面からの形状作成
110	3-14	切断面設定ウインドウによる座標値での切断位置指定

111 第4章 基本形状の作成

111	1	形状を作成する面を設定する
113	2	線形状を作成する
115	2-1	面の設定
116	3	長方形を作成する
117	4	円を作成する
119	4-1	面の設定
120	5	直方体を作成する
122	6	球を作成する

124	7 四角錐を作成する
126	8 円錐を作成する
128	9 円柱を作成する
130	10 カプセル形状を作成する
132	11 トーラス形状を作成する
134	12 テキストプリミティブで立体文字を作成する
136	13 線形状のオフセット機能を利用する
138	14 スイープ曲面
139	14-1 スイープ曲面上方向設定
141	15 道路線形
142	15-1 道路線形の形状変形

143 第5章 形状の編集

149	1 線形状を編集する
149	1-1 コントロールポイントを追加する
150	1-2 コントロールポイントを削除する
152	1-3 コントロールポイントの並びを平均化する
153	1-4 接線ハンドルを作成して曲線にする
155	1-5 接線ハンドルを削除して直線にする
156	1-6 接線ハンドルの連結を解除して曲線を折る
157	1-7 複数の接線ハンドルをまとめて編集する
158	1-8 角を丸める・切り落とす
162	1-9 線形状に面を張る・削除する
164	1-10 線形状から自由曲面を作成して面を張る
166	1-11 閉じた線形状に穴を開ける
167	1-12 コントロールポイントの位置をそろえる (記憶 / 適用)
169	1-13 線形状と線形状を連結する (記憶 / 適用)
171	1-14 線形状をガイドにして自由曲面を作成する (記憶 / 掃引)
174	1-15 線形状を押し出して厚みを付ける (掃引体)
175	1-16 線形状を軸回転させて立体にする (回転体)
177	2 自由曲面を編集する
177	2-1 線形状を追加する
180	2-2 線形状を削除する
181	2-3 交差方向への切り替え
183	2-4 自由曲面を分割する
186	2-5 自由曲面を一体化する
187	2-6 角を丸める・切り落とす
190	2-7 シワを軽減する
191	2-8 端の穴をふさぐ
197	3 ポリゴンメッシュを編集する
197	3-1 頂点・稜線・面を追加する
200	3-2 頂点・稜線・面を削除する
201	3-3 いろいろな方式で選択する
209	3-4 面を押し出す
215	3-5 面を鏡面コピーする
217	3-6 面を別形状として複製する
218	3-7 面をドラッグした線で切断して分割する
220	3-8 面を分割する
223	3-9 頂点や法線を整列する
228	3-10 重なった頂点を結合する
229	3-11 複数のオブジェクトを1つに結合する
230	3-12 重なった面を結合する

231	3-13	面を反転する
232	3-14	頂点や稜線に面を張る
234	3-15	角を丸めて表示する
236	3-16	その他の編集ツールを使う
241	3-17	面をブリッジでつなぐ
243	3-18	ポリゴンメッシュの面を削減する (ポリゴンリダクション)
245	4	掃引体・回転体を編集する
245	4-1	掃引方向や量、回転の角度を変更する
246	5	リンク形状を編集する
246	5-1	リンク形状を編集する
251	6	その他の編集機能
251	6-1	マグネットツールで形状を変形する
252	6-2	軸反転したミラー形状を表示する
254	6-3	頂点を整列する
256	6-4	形状をブール演算する
259	6-5	線形状に沿って配置する (パスリプリケータ)
262	6-6	形状の表面に沿って配置する (サーフェスリプリケータ)
265	6-7	数値で指定して正確に編集する
266	6-8	クリックしたポイント間の距離と角度を測定する
267	6-9	形状のポイントや中点との距離と角度を測定する
268	6-10	補助線を作成する
269	6-11	メジャーツール「絶対座標」
270	6-12	「表示分割レベル」「レンダリング分割レベル」を個別設定する
273	6-13	特徴適応分割を設定する
274	7	NURBS 形状
274	7-1	NURBS 形状について
275	7-2	NURBS 作成モードに切り替える
275	7-3	NURBS カーブを作成する
277	7-4	カーブの作成で曲線の作成に対応
279	7-5	長方形の作成
280	7-6	多角形の作成
281	7-7	平面の作成
282	7-8	円の作成
283	7-9	円弧の作成
284	7-10	扇を作成する
285	7-11	スロット(直線)を作成する
286	7-12	スロット(円弧)を作成する
288	7-13	螺旋を作成する
290	7-14	球を作成する
291	7-15	直方体を作成する
292	7-16	円柱を作成する
293	7-17	円錐を作成する
294	7-18	四角錐を作成する
295	7-19	カプセルを作成する
296	7-20	トーラスを作成する
297	7-21	一般形状・自由曲面を NURBS に変換
299	7-22	NURBS カーブを線形状に変換
300	7-23	カーブに沿わせて立体化する
302	7-24	押し出して立体化する
303	7-25	回転して立体化する
304	7-26	組み合わせて立体化する
305	7-27	「ロフト」に曲面調整オプションを追加
308	7-28	ミラーを作成する

- 309 7-29 面を張る
- 311 7-30 カーブを交点で切断する
- 312 7-31 カーブにフィレットをつける
- 314 7-32 カーブの面取りをする
- 315 7-33 カーブを連結する
- 316 7-34 カーブを分解する
- 317 7-35 カーブを取り出す
- 319 7-36 カーブのフィレットを角にする
- 320 7-37 カーブのオフセットを作る
- 322 7-38 円の外接線を作成する
- 324 7-39 ブール演算（フローティング式）
- 331 7-40 サーフェスを面で切断する
- 333 7-41 フィレットをつける（フローティング式）
- 335 7-42 面取りをする（フローティング式）
- 336 7-43 一体化する
- 337 7-44 サーフェスを分解する
- 339 7-45 サーフェスの面を取り出す
- 340 7-46 サーフェスの交線を取り出す
- 341 7-47 厚みをつける（フローティング式）
- 343 7-48 シェル化する（フローティング式）
- 345 7-49 表面積を測定する
- 346 7-50 体積を測定する
- 347 7-51 重心を測定する
- 348 7-52 干渉部分を測定する
- 349 7-53 「測定情報」「寸法情報」ウインドウの各数値のクリップボードへのコピー
- 349 7-54 「表面積」「体積」「重心」「干渉」の測定結果に対する図面でのフィット
- 350 7-55 カーブやサーフェスの円弧の半径測定
- 351 8 その他の編集機能
- 351 8-1 せん断マニピュレータ
- 353 8-2 座標軸を Z-up にする
- 354 8-3 履歴の位置に戻る
- 354 8-4 基準形状に整列する
- 356 8-5 オブジェクトスナップ
- 357 8-6 オブジェクトスナップ時に鏡面コピー
- 358 8-7 選択形状を鏡面コピー
- 360 8-8 サーフェスのアセンブリ機能
- 366 8-9 測定ツールで NURBS 形状以外の一部対応
- 368 8-10 モーフターゲット
- 370 8-11 パラメトリックモデリング

371 9 点群

375 第6章 ブラウザ

- 375 1 形状をまとめて管理する
- 375 1-1 パートにまとめる
- 376 1-2 選択した形状を自動的に表示
- 376 1-3 未使用イメージの一括削除
- 377 2 形状を名前で検索する
- 378 3 自身に落ちる影だけをレンダリングする

380 第7章 カメラ

- 380 1 カメラのアンクルを変更する

- 380 1-1 カメラウインドウでの操作
- 382 1-2 透視図での操作
- 382 2 カメラ形状を作成する
- 382 2-1 ドラッグして作成
- 383 2-2 「カメラ」ウインドウから作成
- 383 3 カメラを切り替える
- 384 4 立体視を設定する
- 385 4-1 立体視設定
- 385 4-2 立体視画像の切り替え
- 387 5 線形状からウォークスルーを作成する
- 388 6 カメラ形状からウォークスルーを作成する
- 390 7 ターンテーブルアニメーションを作成する

392 第8章 光源

- 392 1 光源を作成する
- 392 1-1 点光源
- 394 1-2 スポットライト
- 395 1-3 平行光源
- 396 1-4 配光
- 397 1-5 環境光
- 398 1-6 線光源
- 399 1-7 面光源
- 401 2 無限遠光源を操作する
- 401 2-1 無限遠光源の方向を操作する
- 402 2-2 フィジカルスカイ
- 403 3 一般的な光源のおおよその明るさ

404 第9章 背景

- 404 1 雲や海のパターンを設定する
- 406 2 背景にイメージを使用する
- 406 3 イメージにガンマ補正を設定
- 407 4 HDR表示

409 第10章 移動・変形・複製

- 409 1 移動する・変形する・複製する
- 413 2 同位置に複製する
- 414 3 反転コピーする

416 第11章 表面材質

- 416 1 表面材質を設定する
- 416 1-1 ShadeExplorer から設定
- 417 1-2 「表面材質」ウインドウから設定
- 418 2 複数の形状に共通の表面材質を設定する
- 418 2-1 新規にマスターマテリアルを作成
- 419 2-2 既存の表面材質をマスターマテリアルに登録
- 419 2-3 マスターマテリアルの設定
- 420 3 表面材質の各設定項目について
- 420 3-1 基本設定
- 422 3-2 効果設定
- 424 3-3 ボリューム設定

- 424 3-4 マッピング
- 427 3-5 その他の表面材質属性の設定
- 428 3-6 マテリアルごとの片面、両面指定
- 430 4 イメージのサイズや位置を設定する
- 431 5 イメージをトリミングする
- 432 6 複数のマッピングを重ね合わせる
- 437 7 ポリゴンメッシュの面に個別に表面材質を設定する
- 438 8 ボリュームレンダリングを設定する
- 441 9 サブサーフェスキャタリングを設定する
- 443 10 ディスプレイスメントマップを設定する
- 443 10-1 ディスプレイスメントマップを設定する
- 444 10-2 実際の形状に変換する
- 445 11 法線マップ（ノーマルマップ）を設定する
- 447 12 PBRマテリアル
- 448 12-1 透過設定
- 449 12-2 陰影付けしない

450 第12章 UVマッピング

- 450 1 UVマッピングを設定する
- 453 2 多重マッピングを設定する
- 456 3 LSCMを使ってポリゴンメッシュの任意の稜線からUVを展開する
- 458 3-1 ピンとライブ変形

459 第13章 レンダリング

- 459 1 対象を選んでレンダリングする
- 459 1-1 すべての形状をレンダリングする
- 460 1-2 選択した形状のみレンダリングする
- 461 1-3 ブラウザで設定した形状のみレンダリングする
- 462 1-4 イメージの一部のみレンダリングする
- 463 2 レンダリングの基本設定を行なう
- 463 2-1 レンダリングイメージのサイズを設定する
- 463 2-2 プリントサイズと印刷解像度によってサイズを指定する
- 464 2-3 レンダリングイメージの等倍表示
- 465 2-4 レンダリング手法を設定する
- 466 2-5 大域照明を設定する
- 467 3 レンダリング時間を短縮する
- 467 3-1 CPUの負荷を軽減する
- 467 3-2 メモリの負荷を軽減する
- 468 3-3 レンダリング速度改善
- 469 4 マルチパスレンダリングを実行する
- 469 4-1 マルチパスレンダリングを設定する
- 470 4-2 パスごとのレンダリング結果を確認する
- 471 4-3 パスごとのレンダリング結果を Photoshop 形式で保存する
- 472 5 IBL レンダリングを行う
- 473 6 イラディアンسキャッシュを利用してレンダリング時間を短縮する
- 474 6-1 「大域照明：サンプル点」をパスとして保持する
- 475 7 リアルタイム色補正を行なう
- 475 7-1 リアルタイム色補正を有効にする
- 475 7-2 レンダリング結果に反映する
- 476 7-3 リニアワークフロー
- 477 8 レンダリング関連のその他の機能

477	8-1	イメージウィンドウのズームを変更する
477	8-2	レイトレーシングで影のソフトネスを反映する
477	8-3	レンダリング履歴を表示する
478	8-4	光源ごとに個別設定できる影とボリュームの品質
479	8-5	表面材質別の品質設定
480	8-6	マルチパスレンダリングパス サンプル数
481	8-7	レンダリング/照度調節
481	8-8	ラジオシティ互換モード
482	8-9	GPUレイトレーシング
483	8-10	AIノイズ除去 (Intel(R) Open Image Denoise)
484	8-11	AIノイズ除去強化(Standard以上のグレード)
486	8-12	アンビエントオクルージョン

488 第14章 アニメーション

488 1 ジョイント

488	1-1	ジョイントで移動・回転・変形させる
491	1-2	光源の明るさを変化させる
493	1-3	パスに沿って動かす
497	1-4	形状の形をモーフ変形させる
500	1-5	複数の形状を切り替えて表示させる
503	1-6	ジョイントの可動範囲を限定する
504	1-7	IKの設定

505 2 スキン

508	2-1	スキン編集時に問題が発生する場合は
-----	-----	-------------------

508 3 「アニメーション」ウィンドウの基本名称

510	3-1	ジョイント値を設定してアニメーションさせる
512	3-2	アニメーションのタイミングを変更する
513	3-3	ジョイント値の変化にメリハリを付ける
513	3-4	指定範囲のアニメーションを繰り返す
514	3-5	ボールジョイントやカメラをパスに沿って移動させる
517	3-6	アニメーションに音声を入れる
518	3-7	モーションエフェクト
520	3-8	アニメーションウィンドウのキー登録

521 4 プラグインアニメーション

521	4-1	常にカメラの正面を向くアニメーション
523	4-2	多関節ジョイントの動きを拘束する
527	4-3	複数のジョイントの動きを連動させる
532	4-4	列車などの動きを再現する

537 5 マルチタイムライン

538 第15章 プラグイン

538 1 パーティクルフィジックス

538	1-1	煙や炎を発生させる
545	1-2	煙を消す
546	1-3	オブジェクトから発生させる
548	1-4	竜巻を発生させる
550	1-5	引力方向に吸い込む
552	1-6	オブジェクト同士を衝突させる

555 2 ヘアーサロン

555	2-1	分け目を作る
558	2-2	レイヤー別にカットにする

561	2-3	生やし過ぎたヘアを刈る
562	2-4	自然にカットする
564	2-5	持ち上げる
566	2-6	ヘアをまとめる
568	2-7	産毛や生え際の設定
569	2-8	髪の部分染めを行う
570	2-9	三毛を作る
571	2-10	刈り込みスタイル作る
572	2-11	ヘアを部分的に長くする
573	2-12	カールさせる
575	3	物理アシスタント
578	3-1	形状を落下させる
582	3-2	着地までの時間を調べる
583	3-3	布を形状にかぶせる
585	3-4	物理アシスタント機能一覧
588	4	ブロックUIプログラミングツール
588	4-1	画面構成
589	4-2	ツールボックス
593	4-3	ブロックの種類
594	4-4	ブロックの配置
594	4-5	コードの実行
595	4-6	ブロックの複製、削除
596	4-7	整列した木の作成
600	5	BIM/CIM 設計照査ツール(別売オプション)
600	5-1	IFC 情報
603	5-2	BIM/CIM設計照査ツール
611	6	3Dパラメトリックツール(Pro(別売) / Civil / Ultimate)
611	6-1	3Dパラメトリックモデルの作成
614	6-2	生成モデルをShade3Dで活用
614	6-3	IFCデータ入出力

615 第16章 メタバーズ向け機能

615	1	ヒューマノイドボーン
616	1-1	スタンダードボーン
617	2	ボックスモデル変換ツール
617	2-1	平面モデル
619	2-2	ボックスモデル
620	3	テクスチャペイク
622	4	F8VPS連携

第1章 Shade3Dのユーザーインターフェイス

操作ガイダンスムービー

Youtubeへ操作手順を掲載しております。
Shade3D Ver.20 操作ガイダンスムービー(10:37)

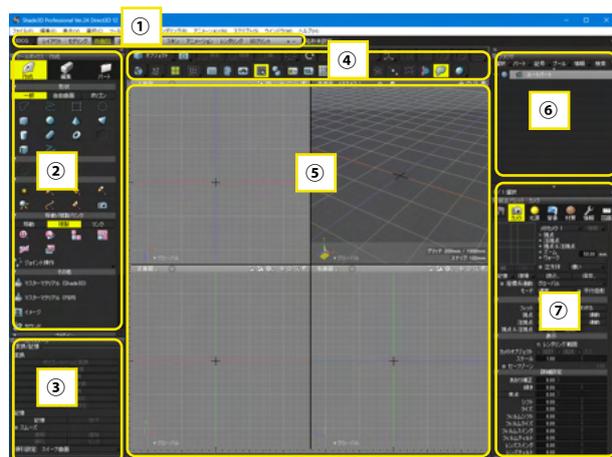


その他、各種操作手順も掲載しております。
Ver.22新機能、Ver.22新機能(音声あり)、Ver.23新機能、
Ver.24新機能、Ver.25新機能、BIM/CIM設計照査ツール
<https://www.forum8.co.jp/faq/manual-index.htm#cgvr>

1 ユーザーインターフェイスの名称と機能

ここでは Shade3D の基本的な操作を行うために用意された各種のユーザーインターフェイスについて紹介します。

1-1 基本画面



基本画面

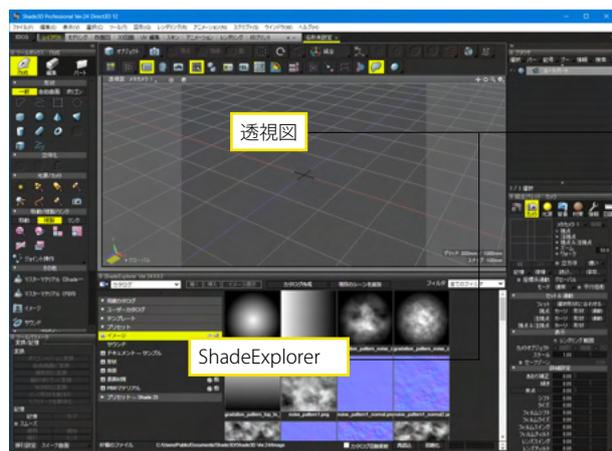
Shade3D を起動すると表示される画面です。
上部に
ワークスペースセレクトタ①、左にツールボックス②、
ツールパラメータ③、中央上にコントロールバー④、
中央下に
図形ウィンドウ⑤、右上にブラウザ⑥、
右下に
統合パレットが表示されています⑦

1-2 ワークスペースセレクトタ



ワークスペースセレクトタ

あらかじめ用意されているワークスペースを切り替えます。
ユーザーがカスタマイズしたワークスペースを保存したり呼び
出したりすることもできます。

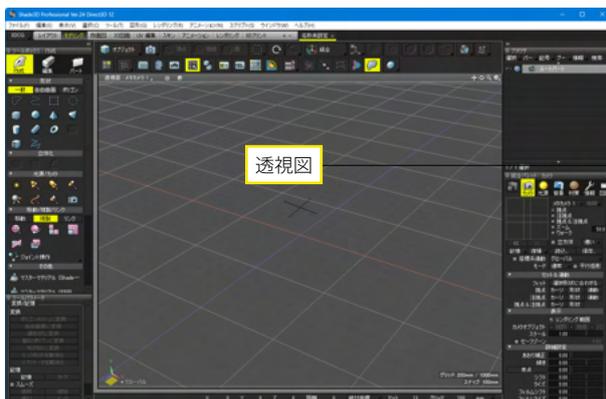


レイアウト

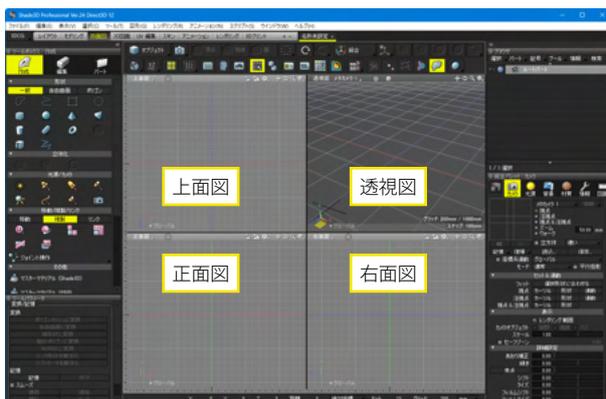
上部に「透視図」が、下部に「ShadeExplorer」が表示されま
す。形状の配置や表面材質、背景などを設定する場合に使用し
ます。



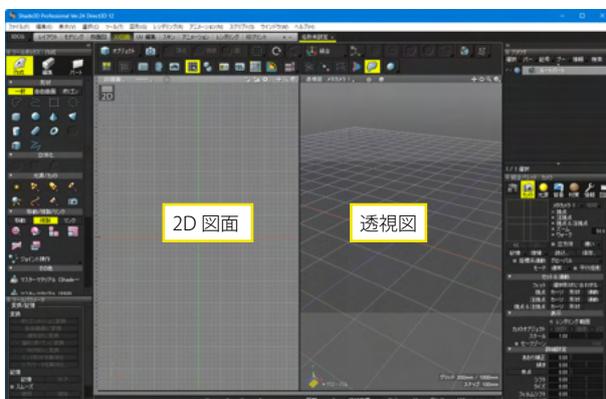
画面下部に「ShadeExplorer」が表示されない場合、ウィンドウが非表示となっています。
画面下の「ShadeExplorer」バーをクリック、または「メインメニュー」>「表示」>「ShadeExplorer」から表示させます。



モデリング
「透視図」が1画面で表示されます。
図面が大きく表示され、モデリングする場合に便利です。

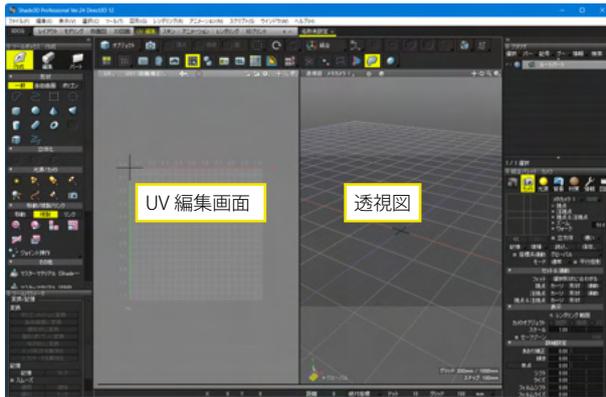


四面図
図面は4つに分割され、「上面図」「正面図」「透視図」「右面図」を表示します。
3方向からの操作と、透視図の状態を確認しながら作業する場合に使用します。



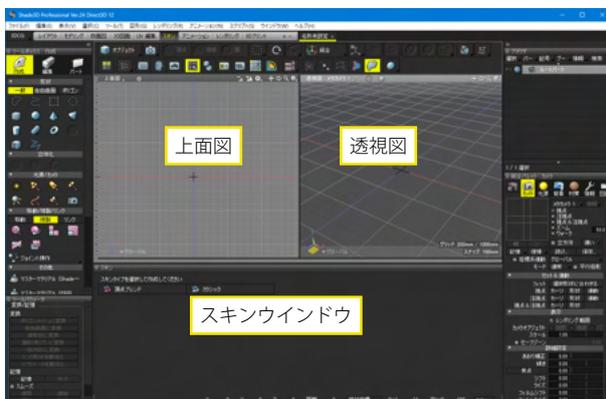
2D図面
左側に「2D図面」、右側に「透視図」が表示されます。
「2D図面ツール」より「2D図面の追加」、「選択形状を3D図面にリンク」、形状の作成、移動、変形、編集などを行います。





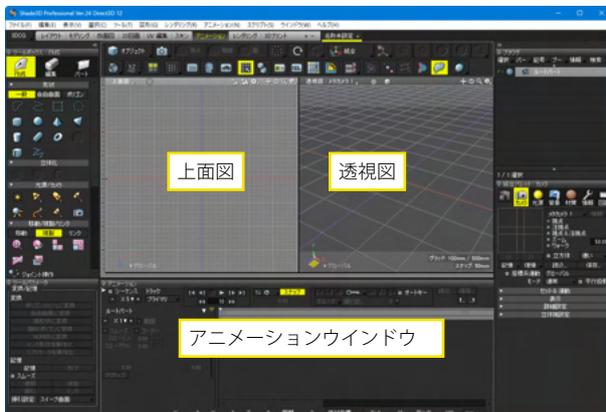
UV 編集

左側に「UV」、右側に「透視図」が表示されます。
UVの設定、透視図で編集操作を行う場合に使用します。



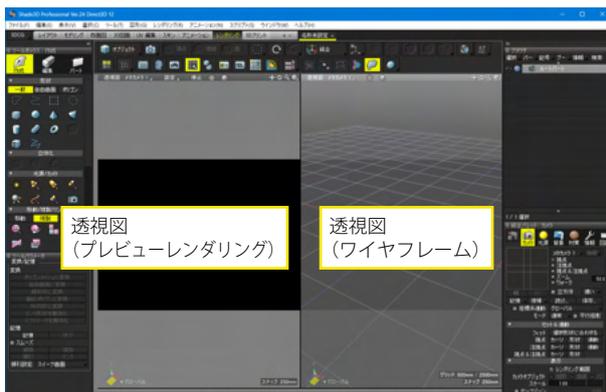
スキン

上部に2つの図面(左に「上面図」、右に「透視図」)が表示され、スキンの設定が行なわれます。
下部には、スキン設定情報を含む「スキン」ウインドウが表示されます。



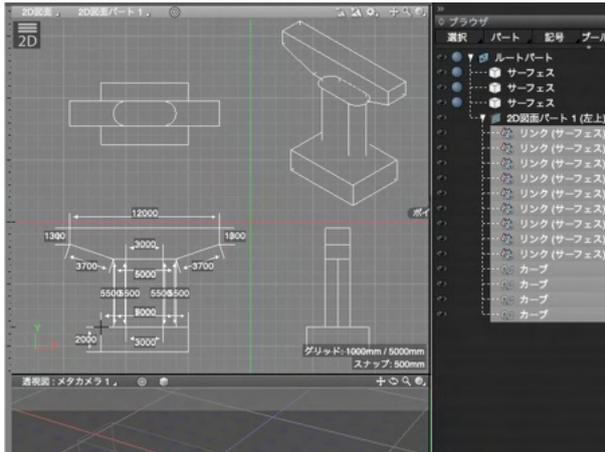
アニメーション

上部に2つの図面(左に「上面図」、右に「透視図」)が表示され、下部にアニメーションを制御する「アニメーション」ウインドウが表示されます。
アニメーションの設定を行う場合に使用します。



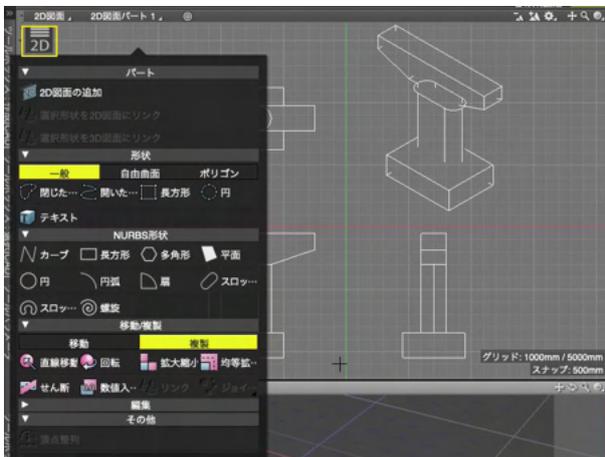
レンダリング

透視図が左右2画面で表示され、左側がプレビューレンダリング、右側がワイヤフレームで表示されます。
レンダリング前の確認を行ったり、簡単な修正を行う場合に便利です。



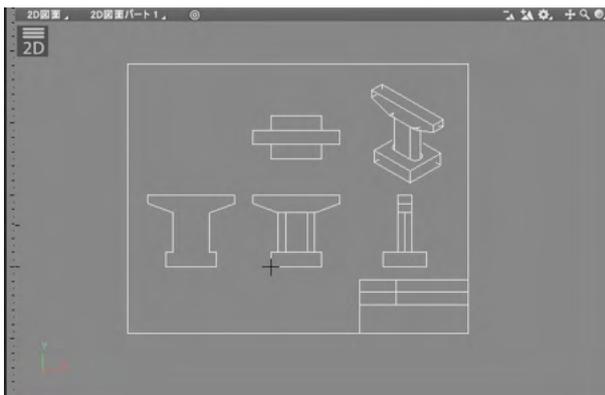
2D図面

二次元の作図用の独立したビューの作成、表示を行います。複数の「2D図面」を作成でき、「2D図面」内で作成または「2D図面パート」内に配置した形状が2D図面に表示されます。

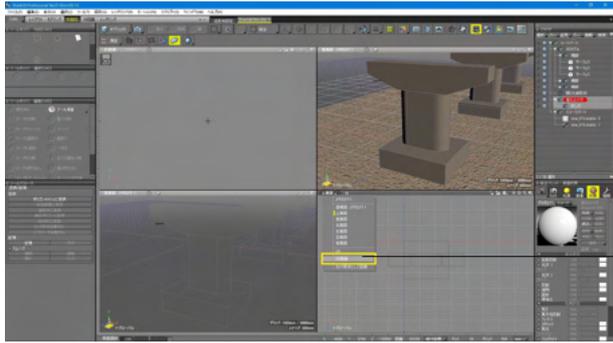


2D図面ツール

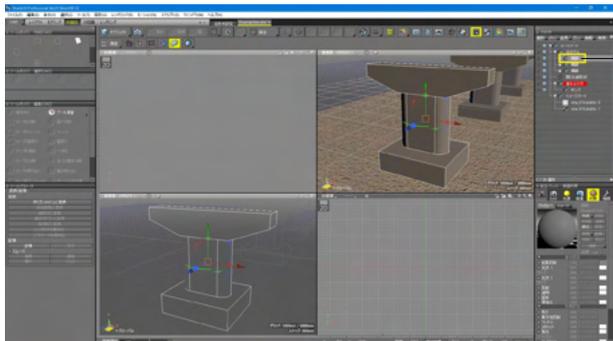
2D図面で使用するツールが、「2D図面」内のアイコンクリックで表示されます。



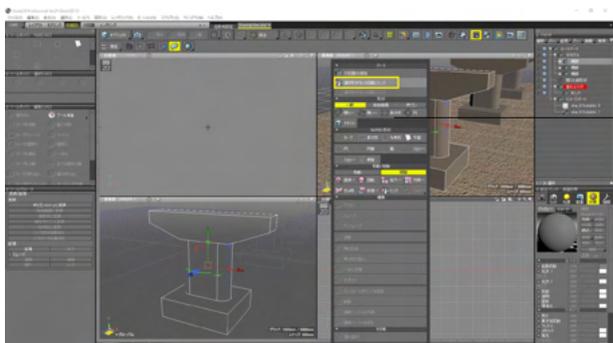
3Dモデルから2D図面を作成します。



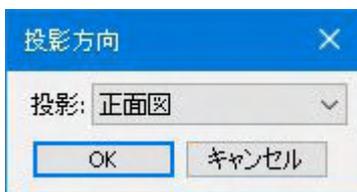
(1) 4図面のうち任意の1図面を「2D図面」にします。



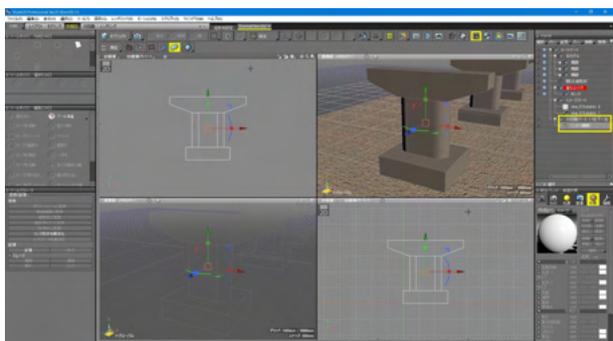
(2) ブラウザ上で3Dモデルを選択します。



(3) 2D図面内のアイコンをクリックし、パート「選択形状を2D図面にリンク」を選択します。



(4) 2D図面の投影方向を問かれるので、選択し、OKをクリックします。

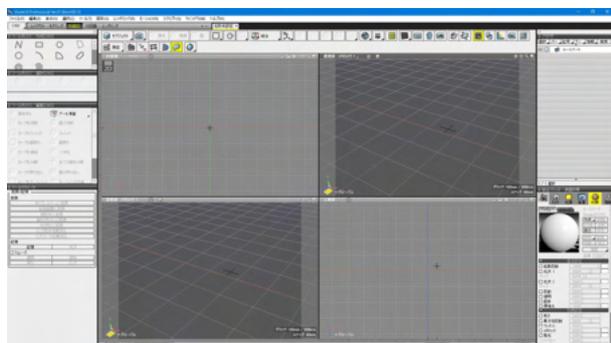


(5) 図面上に2D図面が作成されます。ブラウザ上にも2D図面パート、その中にリンクが作成されます。

この手順を繰り返し、必要な投影を配置することで、2D図面を作成できます。

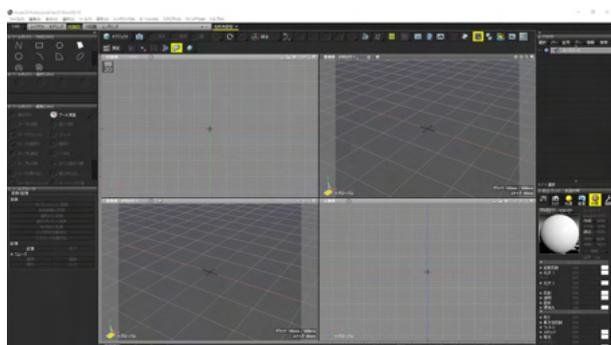
1-3 Windows10, macOS mojaveのダークモード

通常モード



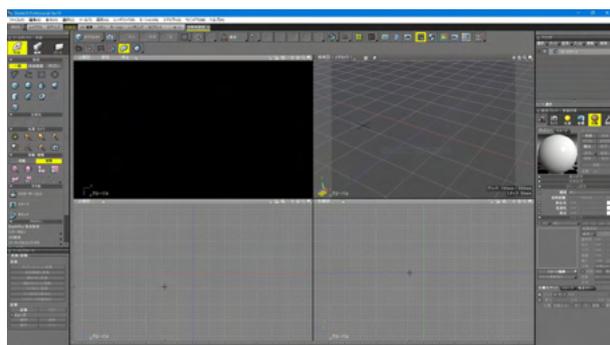
OSでダークモードとそれ以外に切り替えると自動的にShade3Dの表示も切り替わります。

ダークモード



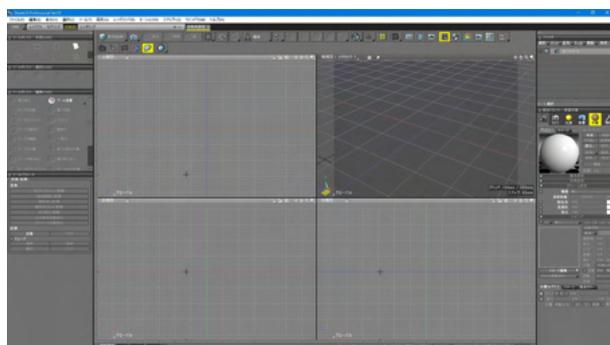
1-4 モード切替

3DCGモードとCADモードの切り替えが可能です。



3DCG

3DCGモードで作図ができます。



CAD

CADモードで作図ができます。

1-5 ツールボックス(3DCG)

ツールボックスには、主に形状を作成、編集するための機能(ツール)が収録されており、「作成」「編集」「パート」の3つに分かれています。

ツールボックスのほとんどの機能は、「ツール」メニューからもアクセスすることができます。



ツールボックス:作成

形状を作成するツールが収録されており、「形状」「立体化」「光源/カメラ」「移動/複製/リンク」「その他」「プラグイン」グループに分かれています。

また、「形状」はさらに「一般」「自由曲面」「ポリゴン」に切り替わり、作成する形状のタイプを直接的に指定することができます。



ツールボックス:編集

形状の編集を行うツールが収録されており、編集する形状のタイプ別に「線形状」「メッシュ」「共通」グループに分かれています。



ツールボックス:パート

パートやジョイントを作成するツールが収録されており、「パート」「ジョイント」「マスターパート」グループに分かれています。

1-6 ツールボックス(CAD)

「ループ選択」「境界選択」「選択反転」「選択解除」が登録されたウインドウがツールボックスに追加されました。

選択 [CAD]



ループ選択

形状編集モードにおいて、選択している隣接した2つの稜線から連続する稜線をループ状に選択します。

境界選択

形状編集モードにおいて、選択している面の輪郭の稜線を選択します。

選択反転

形状編集モードにおいて、稜線、面の選択状態を反転します。

選択解除

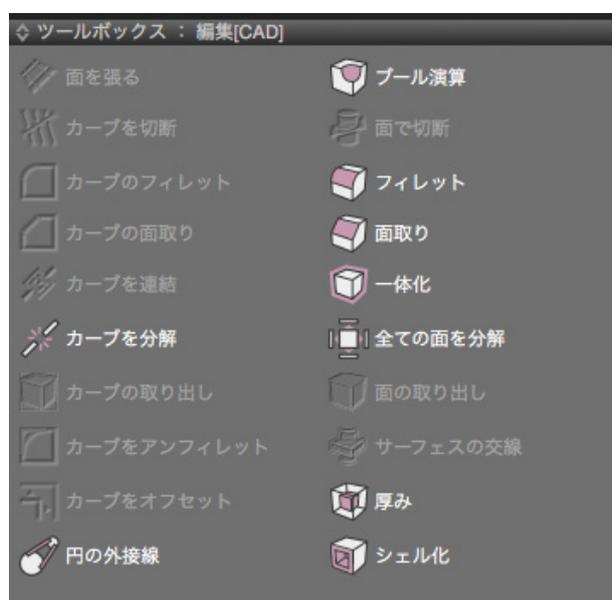
形状編集モードにおいて、頂点、稜線、面の選択状態を解除します。

ツールの追加、カテゴリーの見直しによりレイアウトの変更を行いました。

作成 [CAD]



編集 [CAD]



1-7 ツールパラメータ

形状の作成時



形状の作成時に、さまざまなパラメータの表示または入力ができます。
形状の選択時には、形状を変換したり、線形状の記憶・適用などの機能も収録されています。

形状の選択時



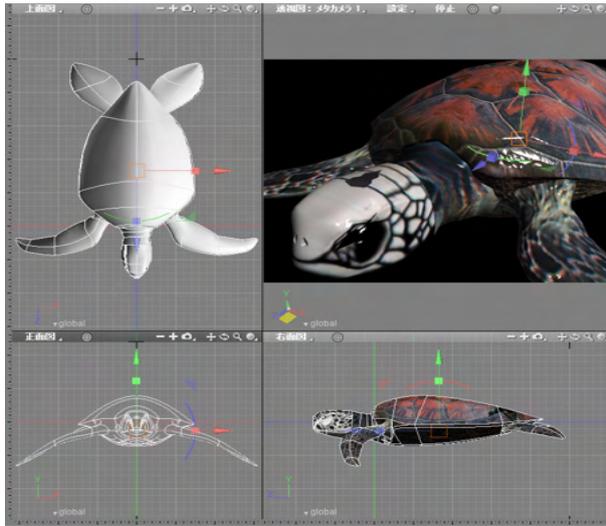
1-8 コントロールバー



編集モードの切り替えやマニピュレータ、スナップ、作業対象平面、立体視の操作など、図形ウインドウに関する様々な設定を行います。

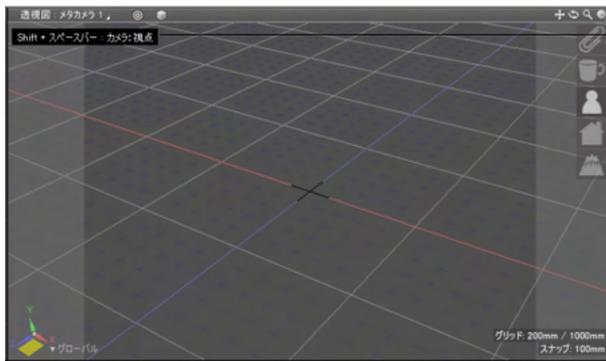
コントロールバー上のボタン以外の部分を右クリックして表示されるポップアップメニューで、各ボタンの表示/非表示を設定できます。

1-9 図形ウィンドウ



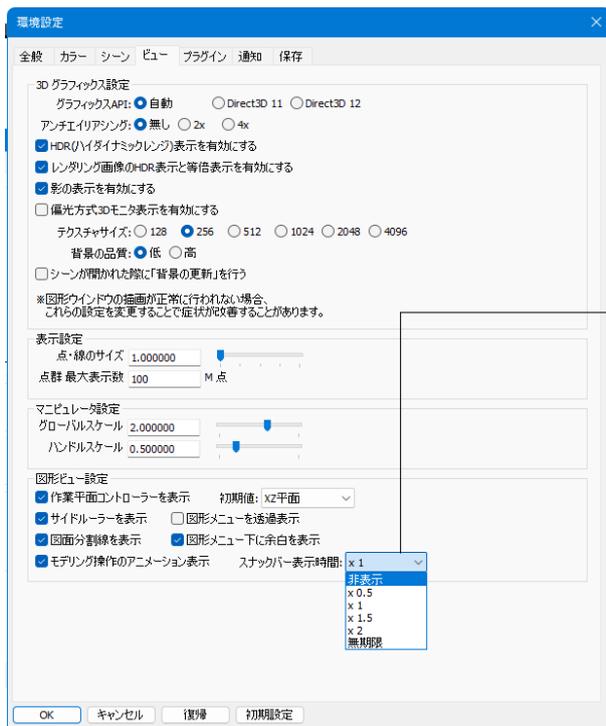
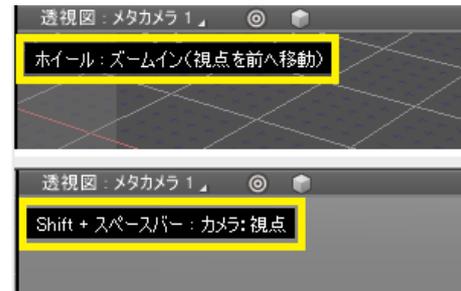
ツールボックスで選択したツールを使って形状を作成、編集するためのウィンドウです。図形ウィンドウは、単一画面、2分割、4分割することができます。

分割した画面には、真上から見た「上面図」、真正面から見た「正面図」、カメラから見た「透視図」などの図面を表示でき、それぞれ「ワイヤフレーム」「シェーディング」「テクスチャ」「レビューレンダリング」などの表示モードに切り替えられます。



スナックバーによる通知

カメラ操作や形状の移動など、キーコンビネーションで行えるモデリングビューでの操作の説明をスナックバーで通知し、多様なキーコンビネーションの操作をサポートします。



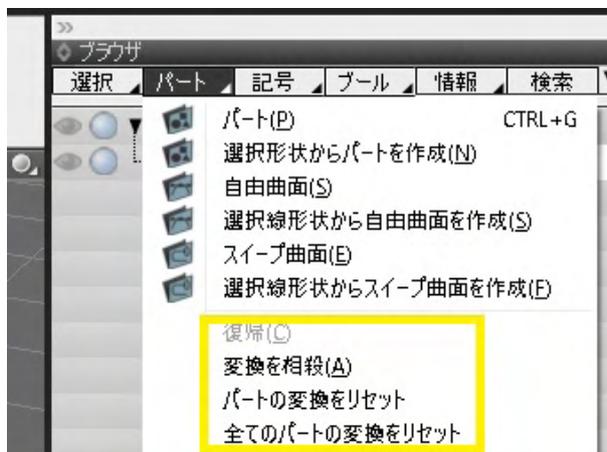
スナックバーの表示/非表示の切り替えは「メインメニュー」>「編集」>「環境設定」の「ビュー」より、表示時間や非表示を設定することができます。

1-10 ブラウザ



作成中の 3D シーンで扱う様々な要素を階層構造で管理します。形状の変更や削除、ジョイントの構造の組み合わせ、形状の属性設定、形状の表示/非表示の切り替え、名前による形状の検索などが行えます。

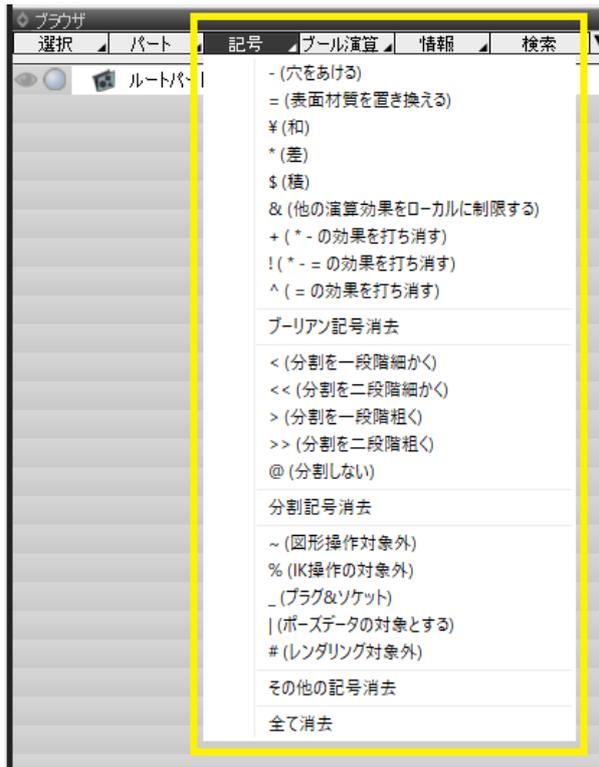
「パート」プルダウンメニュー



「復帰」、「変換を相殺」、「パートの変換をリセット」、「全てのパートの変換をリセット」を選択できます。

「メインメニュー」>「ツール」>「移動」のパート変換マトリクス編集機能が「ブラウザ」ウインドウからも実行可能です。

「記号」プルダウンメニュー



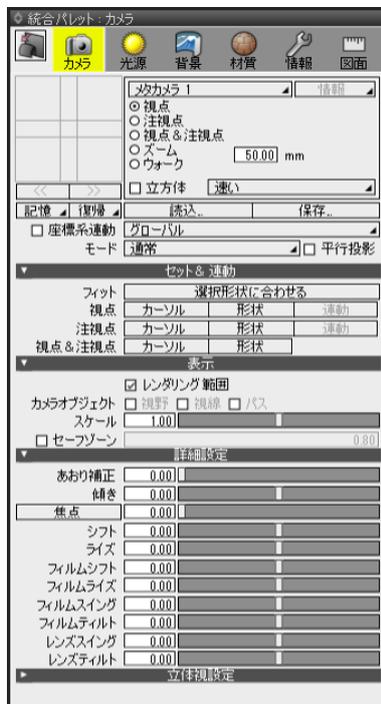
「ブール演算」プルダウンメニュー

(Professional のみに搭載)



1-11 統合パレット

カメラ、無限遠光源、背景、表面材質などの操作や情報の表示を行うウィンドウが収録されています。上部のアイコンでウィンドウを切り替えて使用します。



カメラウィンドウ

カメラの操作を行い、透視図に表示される視野やレンダリングされる視野を決定します。立体視の設定もここから行います。



無限遠光源ウィンドウ

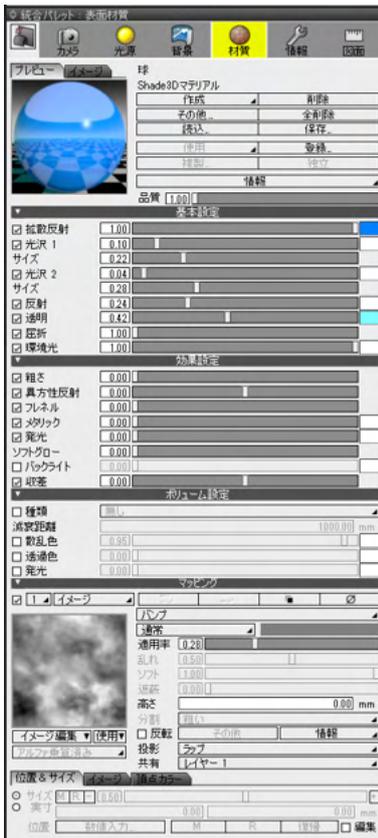
太陽のようにはるか遠くにあり、平行にシーンに差し込む「無限遠光源」を操作します。



背景ウィンドウ

シーンの背景を操作します。

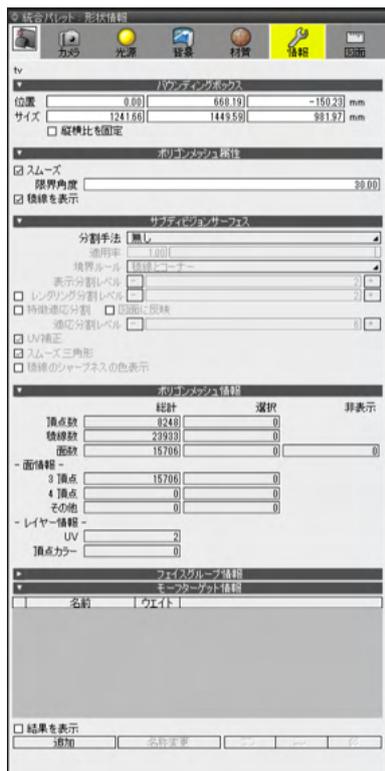
雲や霧、波や海などの各種パターンのほか、イメージの割り当て、HDRI を使用した IBL レンダリングの背景設定などを行います。



表面材質ウィンドウ

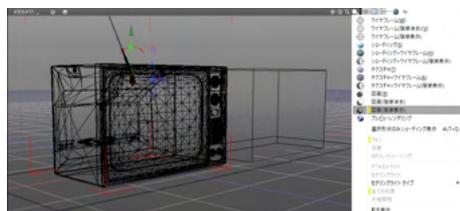
形状に割り当てる表面材質の設定を行います。

ブラウザで選択されている形状に対して表面材質を割り当てます。

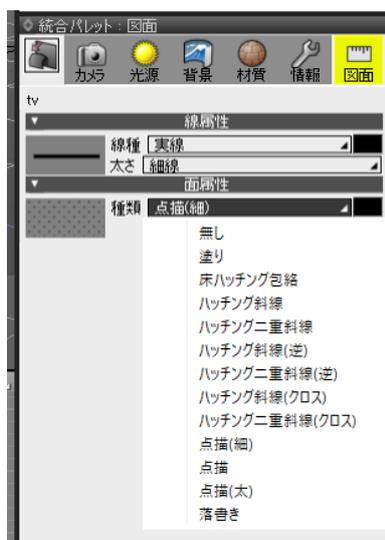


形状情報ウィンドウ

選択されている形状の各種情報を表示、編集します。
光源形状の明るさ、ジョイントのジョイント値、パーツの移動・回転といった変換要素、ポリゴンメッシュの角の丸めなどの操作を行います。



図形ウィンドウより図面表示が可能です。
図面／図面(陰線消去)／図面(陰線表示)から表示ができます。



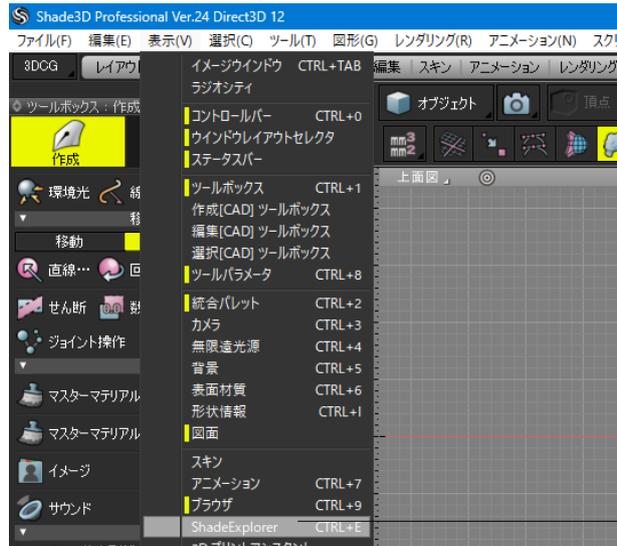
図面表示での属性修正

形状をブラウザで選択し、統合パレットで「図面」を表示します。

「線属性」でワイヤーフレームの線の種類と色、太さを指定します。線属性の「線種」は、無し/実線/点線/破線/一点鎖線/二点鎖線から選択できます。
形状ごとに線の色を変更可能です。

「面属性」で面の塗りの種類、塗りの色を指定します。
面属性の「種類」は、無し/塗り/床ハッチング包絡/ハッチング斜線/ハッチング二重斜線/ハッチング斜線(逆)/ハッチング二重斜線(逆)/ハッチング斜線(クロス)/ハッチング二重斜線(クロス)/点描(細)/点描/点描(太)/落書き から選択できます。
また、塗りの色も変更可能です。

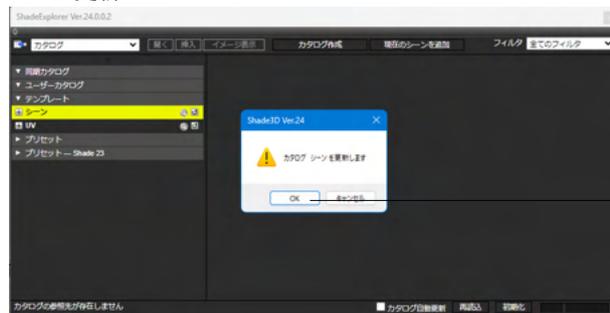
1-12 ShadeExplorer



Shade3D にあらかじめ付属するサンプル形状や表面材質、背景、イメージなどをカタログ形式で表示し、シーンへの配置や表面材質の設定などが可能です。
ユーザーが新規にカタログを作成することも可能です。

「メインメニュー」>「表示」>「ShadeExplorer」から開きます。

データ更新

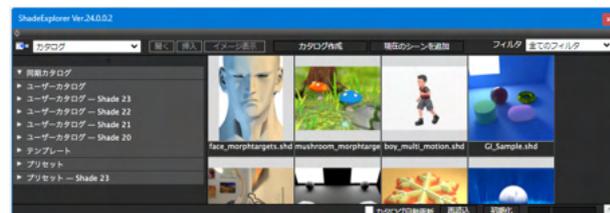


各項目を選択すると「カタログシーンを更新します」のメッセージが表示されます。「OK」を押します。



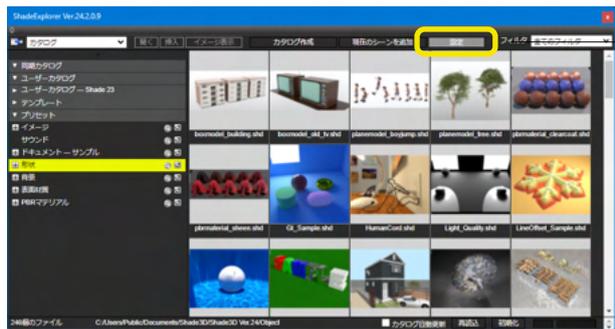
データが読み込まれます。

ShadeExplorer旧バージョンのユーザーカタログ参照

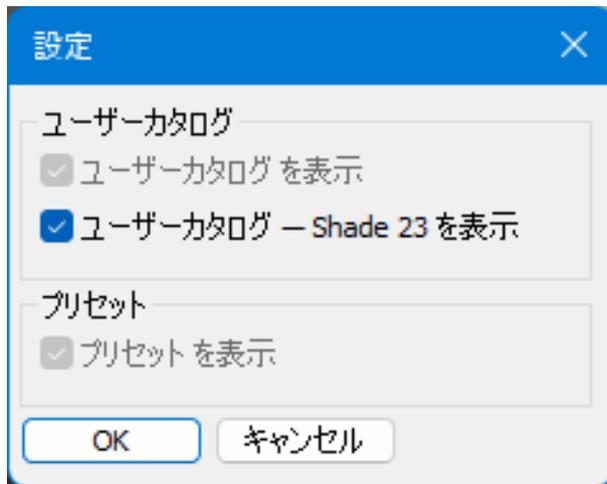


Shade3D Ver.15 ~ Shade3D Ver.23 で登録したユーザーカタログをShade3D Ver.24のShadeExplorerから参照が可能です。
※旧バージョンのユーザーカタログは参照のみで編集はできません。

ShadeExplorerのカタログ設定



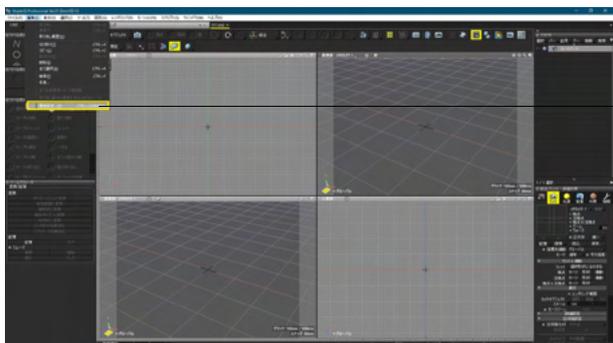
「設定」ボタンをクリックします。



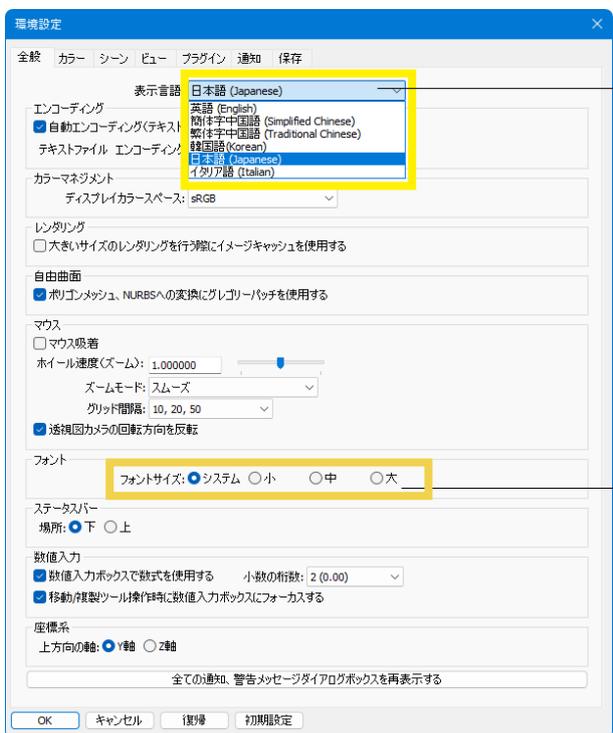
ユーザーカタログの表示・非表示を行えます。

1-13 UI表示言語・フォントサイズ

環境設定より、UI表示言語の切り替えやフォントサイズの選択肢から好みのサイズを選択できます。



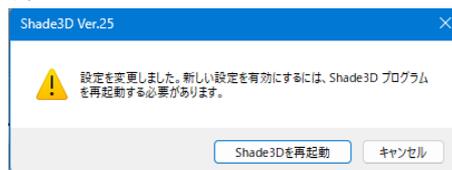
「編集」メニュー>「環境設定」を選択します。



表示言語

全般タブ内の「表示言語」よりUIの表示言語変更が可能です。Windows版は、Shade3Dの環境設定ウィンドウ、macOS版は、OSの「システム環境設定」>「言語と地域」より 優先言語を指定することで、表示する言語を切り替えます。
 ※従来の日本語/英語/中国語（簡体）/中国語（繁体）に加え、イタリア語と韓国語に新たに対応しました。(Ver.25.1)

設定の変更を反映させるには、Shade3Dの再起動が必要です。



フォントサイズ

全般タブ内のフォントより、フォントサイズを選択することで、好みのフォントサイズに設定できます。

システム



小



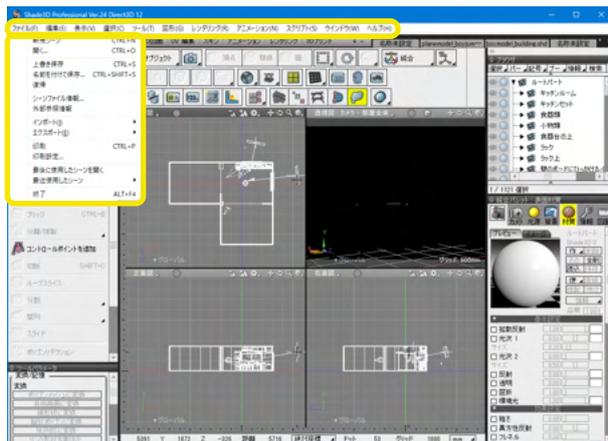
中



大

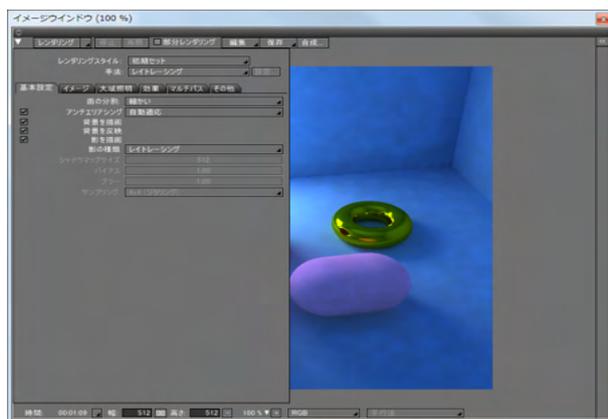


1-14 メニュー



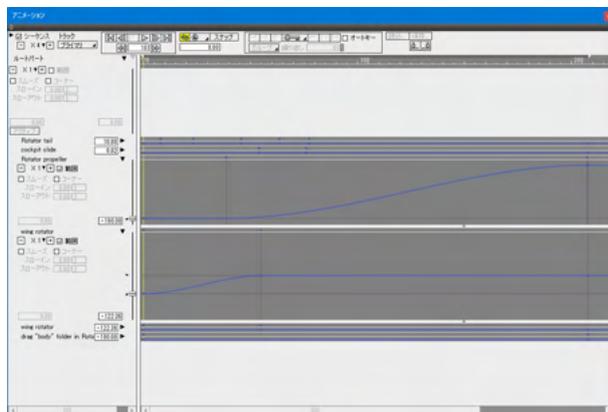
Shade3Dのシーンファイルの読み込みや保存、Shade3Dの終了などを行います
データのインポートやエクスポート、スクリプトやプラグインの操作の他、Shade3Dのほとんどの機能にアクセスすることが可能です。

1-15 イメージウインドウ



レンダリングの結果や途中経過のイメージを表示します。
レンダリング方式やサイズなどのレンダリング全般の設定や作成したイメージの保存もここから行います。

1-16 アニメーションウインドウ



「アニメーション」ウインドウは、アニメーションの作成時にシーン内のすべてのジョイントを一括管理し、シーケンスに沿ったジョイント値の設定を行います。
フレーム総数、開始・終了位置、フレームレートなど、アニメーションに関する各種設定も行います。

1-17 「測定情報ウインドウ」を追加

測定ツール「表面積」「体積」「重心」「干渉」「半径」の実行結果が「測定情報ウインドウ」に表示されるようになりました。

表面積



形状	表面積(10^n)	表面積(mm2)
全選択形状	1.0726 x 10^7	10725624.4903
サーフェス	1.8017 x 10^6	1801719.0796
ポリゴンメッシュ	2.7375 x 10^6	2737505.1685
球	3.0788 x 10^6	3078761.0657
閉じた線形状の回転体	1.6983 x 10^6	1698268.9300
自由曲面	1.4094 x 10^6	1409370.2465

体積



形状	体積(10^n)	体積(mm3)
全選択形状	1.2567 x 10^9	1256724760.4381
サーフェス	1.4537 x 10^8	145368882.2937
ポリゴンメッシュ	4.1907 x 10^8	419073357.7539
球	5.0797 x 10^8	507969663.3929
閉じた線形状の回転体	8.4925 x 10^7	84925318.6207
自由曲面	9.9388 x 10^7	99387538.3769

重心



形状	重心(10^n)
全選択形状	X(-1.2603 x 10^3), Y(1.2016 x 10^3), Z(3
サーフェス	X(-2.7500 x 10^2), Y(-7.2500 x 10^2), Z(
ポリゴンメッシュ	X(-2.7500 x 10^3), Y(1.2500 x 10^3), Z(0
球	X(-8.5000 x 10^2), Y(1.6000 x 10^3), Z(-
閉じた線形状の回転体	X(6.5000 x 10^2), Y(3.0000 x 10^2), Z(8.
自由曲面	X(-1.5000 x 10^2), Y(2.5500 x 10^3), Z(1

干渉

干渉する形状	体積(10^ ⁿ)	体積(mm ³)
■ サーフェス(0) - サーフェス(3)	1.6992 x 10 ⁷	16991533.8973
■ サーフェス(0) - サーフェス(4)	3.0987 x 10 ⁷	30986564.6560
■ サーフェス(1) - サーフェス(2)	7.7588 x 10 ⁶	7758791.0321
■ サーフェス(1) - サーフェス(4)	4.3903 x 10 ⁶	4390295.1415
■ サーフェス(2) - サーフェス(3)	3.4563 x 10 ⁶	3456262.6234
■ サーフェス(2) - サーフェス(4)	2.6817 x 10 ⁵	268165.6420
■ サーフェス(3) - サーフェス(4)	3.1237 x 10 ⁵	312374.4467

Esc キーや Enter キーで表示を終了します。三次元空間の座標を従来の Y-up から Z-up に変更します。

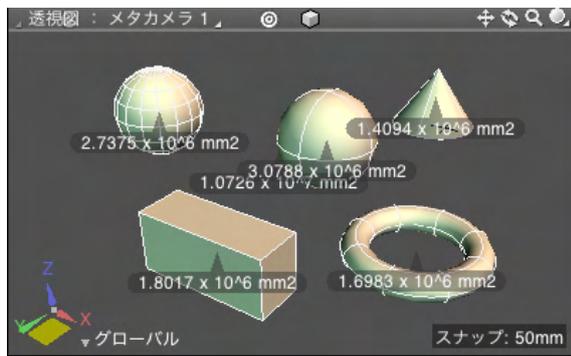
半径

形状	半径(10^ ⁿ)	半径(mm)
■ カーブ	2.0000 x 10 ²	200.0000
■ カーブ	2.0000 x 10 ²	200.0000
■ カーブ	5.0000 x 10 ²	500.0000

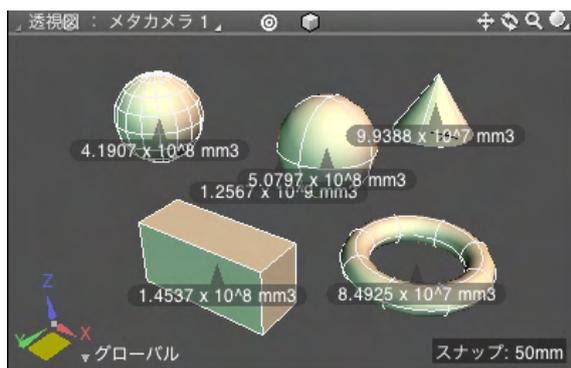
1-18 測定時に図面上に情報を表示

測定ツール「表面積」「体積」「重心」「干渉」「半径」の実行結果が図面上に表示されるようになりました。

表面積



体積

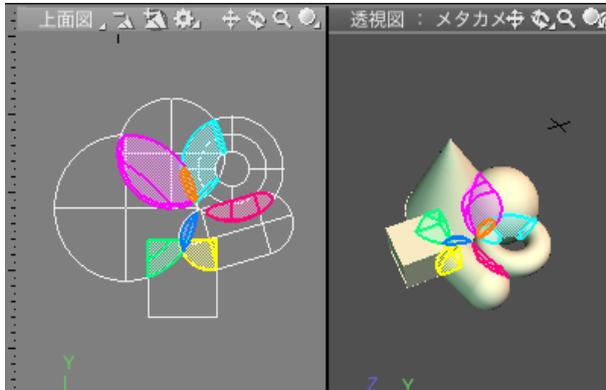


重心

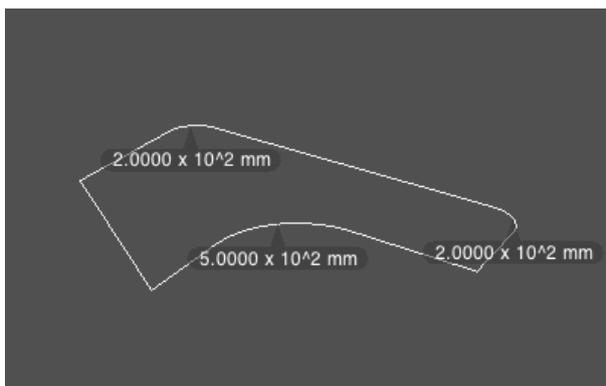


Esc キーや Enter キーで表示を終了します。

干渉



半径



2 ウィンドウの操作

2-1 ウィンドウを折り畳む



「ツールボックス」や「ブラウザ」にあるトグルボタン（▼）をクリックすると、そのグループを折り畳んだり開いたりすることができます。



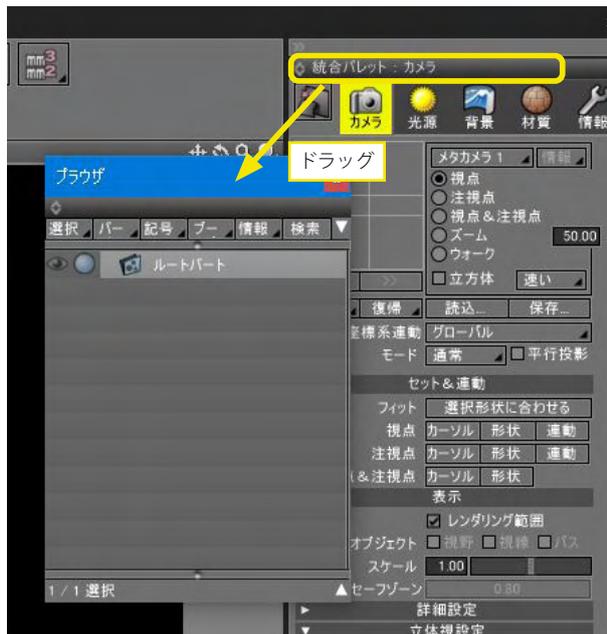
「ツールボックス」が長過ぎて、ツールが「ツールパラメータ」に隠れてしまっている場合は、使用しないグループを折り畳むことで下部のツールを表示できるようになります。



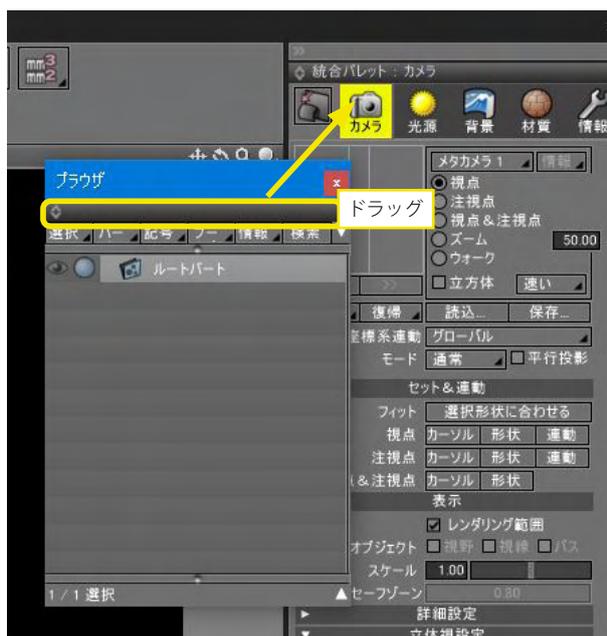
また、「ツールボックス」や「ブラウザ」のタイトル部分の折り畳みボタンをクリックすると、そのウインドウ自体を上下に折り畳んだり開いたりできます①。

画面左右のウインドウの上部に表示されている折り畳みボタンをクリックすると、画面左右のウインドウ全体を折り畳んだり開いたりすることができます②。

2-2 ウィンドウを切り離す



「ツールボックス」や「ブラウザ」のタイトル部分を図形ウインドウ上などにドラッグすることで、個別のウインドウとして切り離すことが可能です。



元に戻す場合は、ウインドウ上部のバーを Shade3D画面の左右にあるウインドウ上、または画面の左右端にドラッグすると挿入位置が赤く表示されますので、希望位置までドラッグします。

2-3 ウィンドウの境界・幅の変更

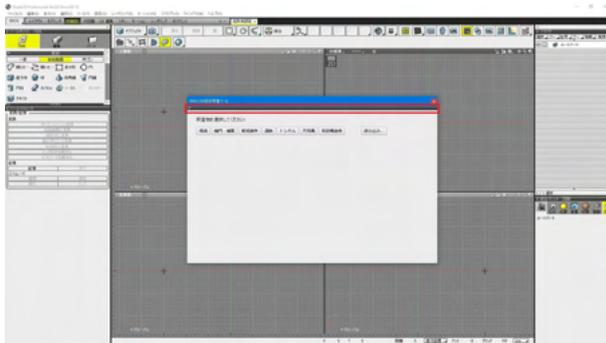


ウィンドウが上下に並んでいる場合、その境界部分を上下にドラッグすることで境界位置を変更することができます。

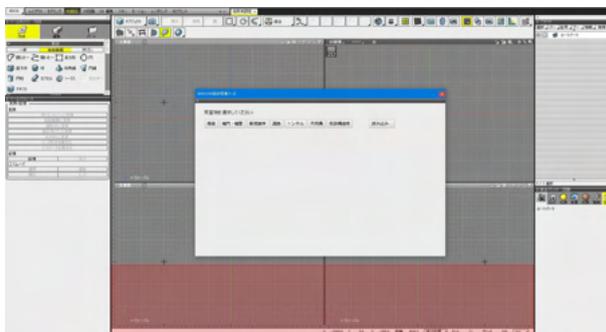


ウィンドウと図形ウィンドウの境界をドラッグすることで、ウィンドウの幅を変更できます。

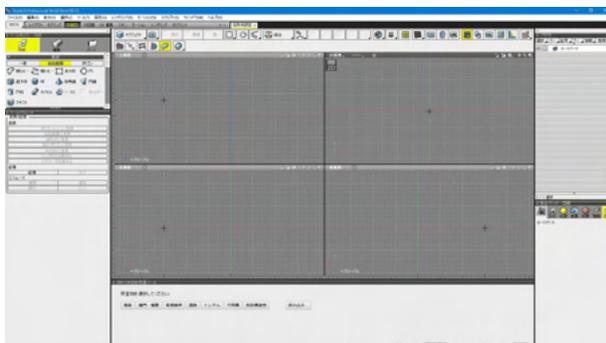
2-4 ウィンドウの固定



固定したい任意のウィンドウにおいて、上の方にある黒いバーをドラッグします。



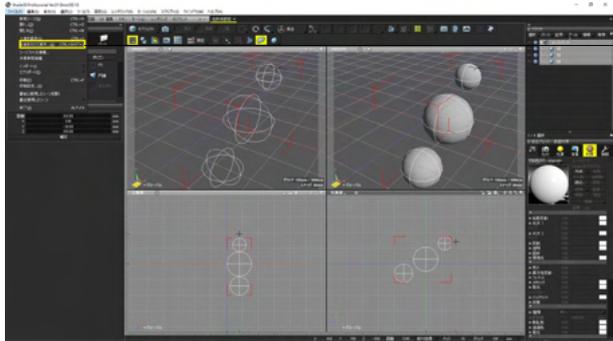
固定したい箇所(画面の左右や下。今回は下)に、持っていく、固定できる場所に来ると赤い表示になります。



3 ファイルの入出力

ファイルの入出力は、ファイルプルダウンメニューから選択できます。

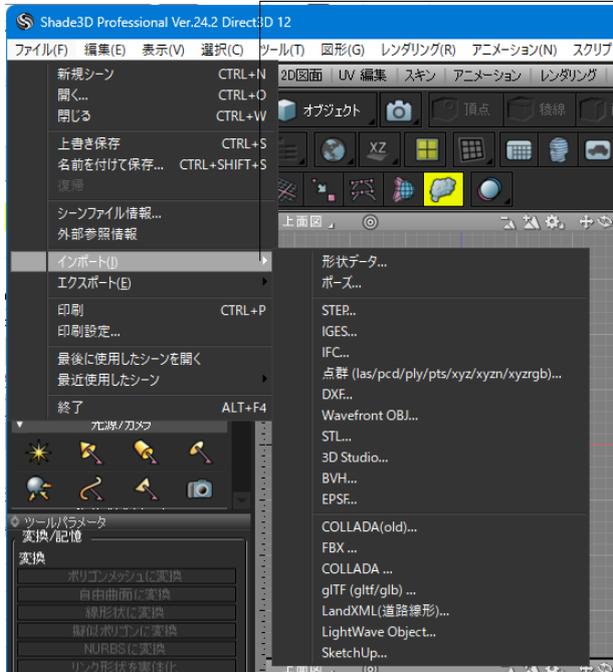
<shade3Dシーンファイルの保存>



「ファイル」メニュー->「名前を付けて保存」を選択します。

3-1 インポート

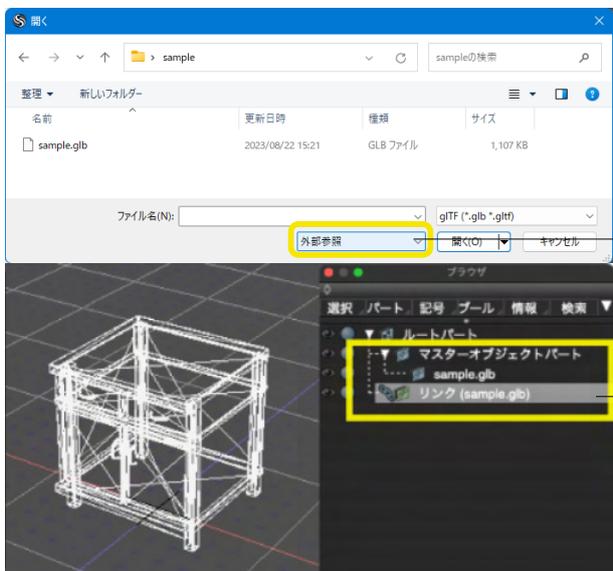
<ファイルインポート>



「ファイル」メニュー->「インポート」から形式を選択します。

インポートできる形式

拡張子	Basic	Standard	Professional
shd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dxp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
obj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
stl	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3ds	-	-	<input type="radio"/>
bvh	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
epsf	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dae	-	-	<input type="radio"/>
fbx	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
igs	-	-	<input type="radio"/>
lwo	-	-	<input type="radio"/>
skp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
stp	-	-	<input type="radio"/>
ifc	-	-	<input type="radio"/>
glb	-	-	<input type="radio"/>
xml	-	-	<input type="radio"/>
las	-	-	<input type="radio"/>



※Shade3Dシーンファイルにのみ対応していた外部参照機能が、対応するFBXやDXF、glTF (Professionalのみ)などの外部フォーマットにも対応しました。

ファイルを開く際、「シーンに取り込み」「外部参照」を選択できます。
外部のデータをシーン内部に読み込まず、参照形式として使用することでシーンファイルのデータ容量を軽減することができます。

外部の対応ファイルを参照形式で読み込んだ場合、ブラウザにマスターオブジェクトとリンクが作成されます。

DXF



DXFインポートダイアログ

「色番号」チェックボックス

形状の定義される色を参照して形状を AutoCAD Color Index(ACI)で並べ替えたパートを作成します。

「ブロックをパートとして読み込み」チェックボックス

オンのとき、図面で使用されたブロックをパートでまとめて読み込んで所属LAYERパートに配置します。(BLOCK名はパート名称に反映)
オフのとき、ブロックの形状を直接所属LAYERパートに配置します。

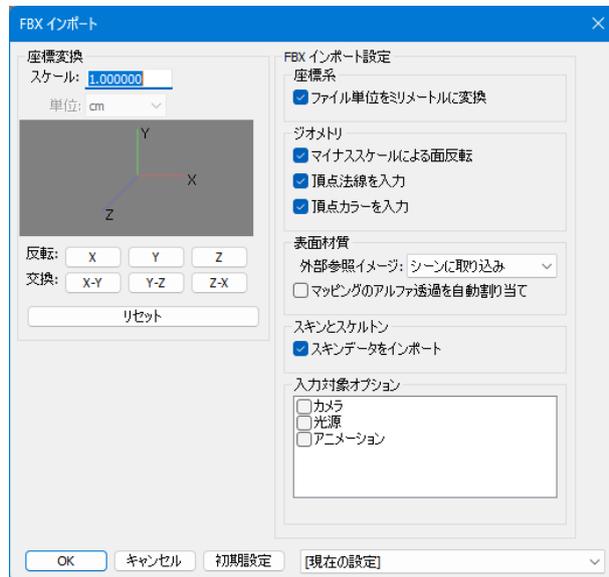
「入力形式」ポップアップメニュー

インポートの図面を「3D図」、「2D図面」から選択することができます。

SPLINE形状の読み込み可能。

表示モードの「図面」モードで形状線色が確認できます。

FBX

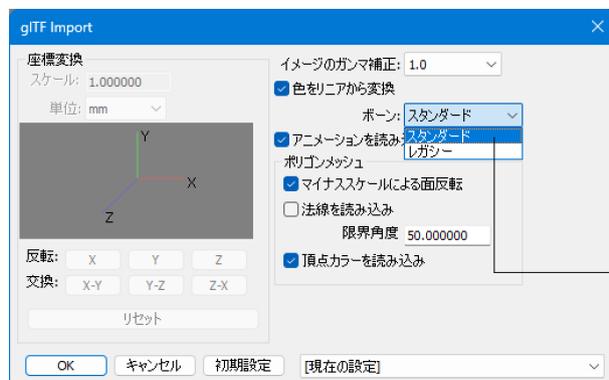


FBXインポートダイアログ

国土交通省が主導する日本全国の3D都市モデル整備・活用・オープンデータ化プロジェクト「PLATEAU」からダウンロード可能なFBXファイルなど、最新のFBX 2020形式で保存されたFBXファイルのインポートが可能です。



glTF



glTFインポートダイアログ

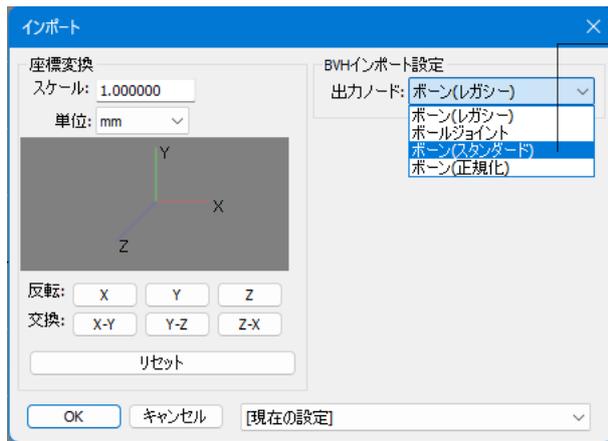
glTF入出力で受け渡し可能なデータの種類が強化され、メタバースでの表現力の幅が広がりました。

PBRマテリアルの「透明度」、「屈折率」、「スペキュラ」、「発光の強度」、「シーン」、「クリアコート」、テクスチャマッピングの「スムーズ」、「タイリング」の設定が反映されます。テクスチャに「KTX2形式」の画像が利用できます。

インポート時にボーンを「スタンダードボーン」、「レガシーボーン」のどちらで読み込むかを選択できます。

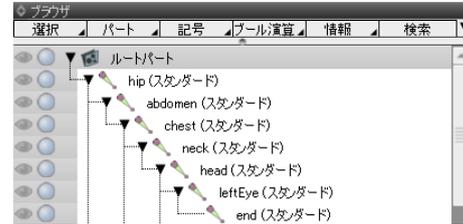
※glTFの入力で、パーセントエンコーディングされているリンクアドレス(画像、バイナリファイル)を読めるように対応しました。他のソフトウェアでエンコーディングされていたデータを読めるようになります。(Ver.25.1)

BVH

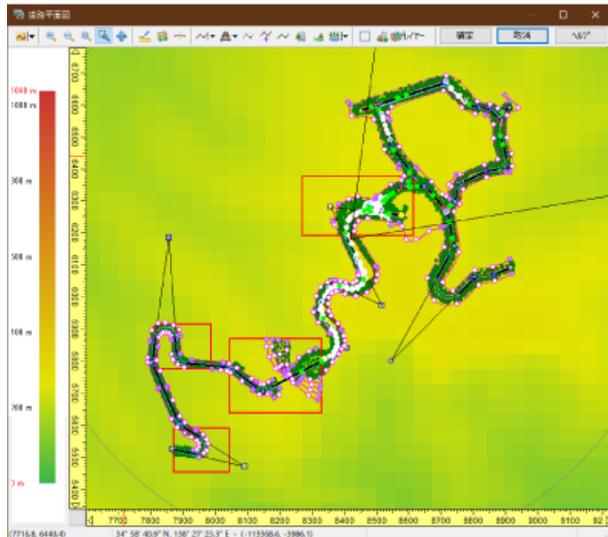


BVHインポートダイアログ

BVHファイルをインポートする際に、「スタンダードボーン」及び、「正規化ボーン」を選択してインポートできるようになりました。これにより、互換性の高い関節構造を意識してアニメーションを制作することができます。

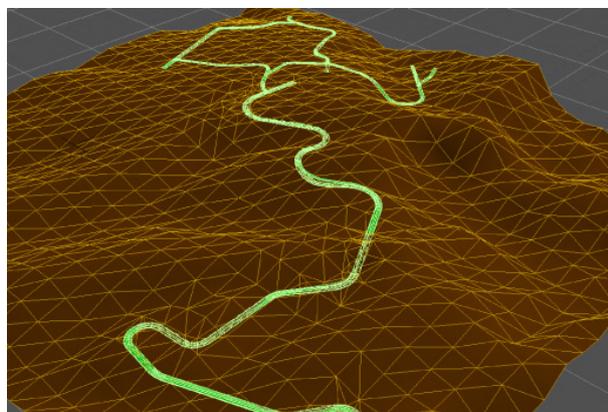


LandXML



道路線形 LandXML入出力

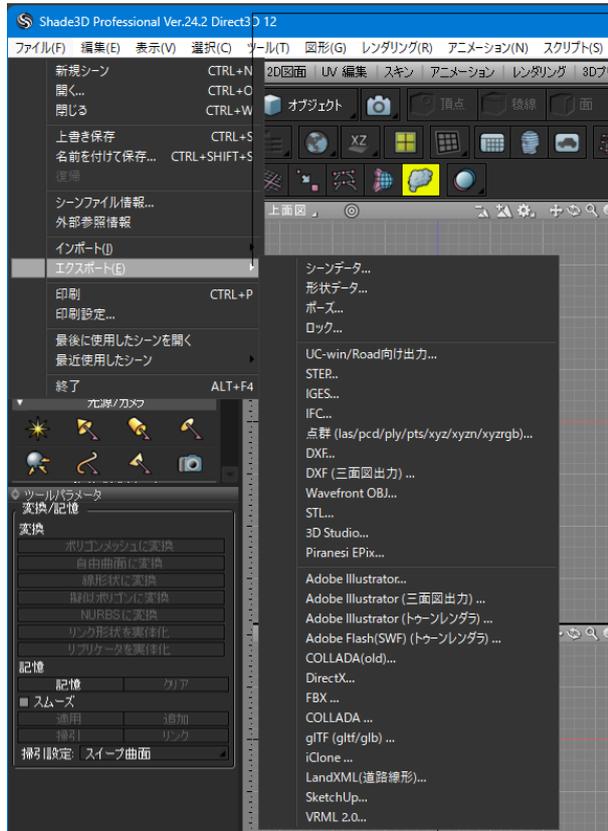
道路線形のLandXML入出力に対応しました。UC-win/Roadから、LandXMLを通じて道路線形情報と地形データ(ポリゴンメッシュ)をインポートできます。Shade3Dから道路線形の平面線形情報をLandXMLにエクスポートできます。



上画像のLandXMLデータをShade3Dに読み込み、色付けした形状

3-2 エクスポート

<ファイルエクスポート>



「ファイル」メニュー>「エクスポート」から形式を選択します。

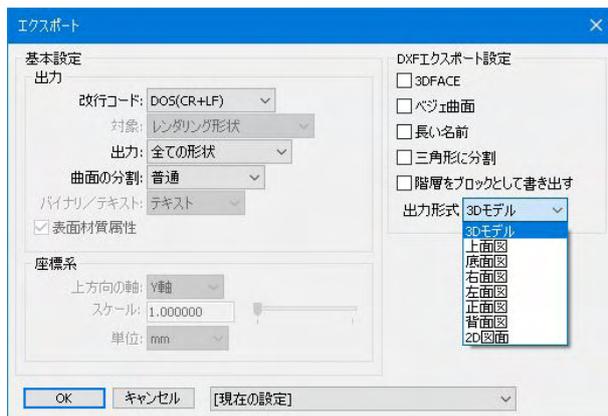
エクスポートできる形式

拡張子	Basic	Standard	Professional
shd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dxf	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> ※2
obj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
stl	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3ds	—	—	<input type="radio"/>
epX	—	—	<input type="radio"/>
ai	—	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> ※1 ※2
swf	—	—	<input type="radio"/>
dae	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
x	—	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
fbx	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
iAvatar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
igs	—	—	<input type="radio"/>
skp	—	—	<input type="radio"/>
wrl	—	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
stp	—	—	<input type="radio"/>
ifc	—	—	<input checked="" type="radio"/> ※3
glb	—	—	<input type="radio"/>
xml	—	—	<input type="radio"/>
las	—	—	<input type="radio"/>

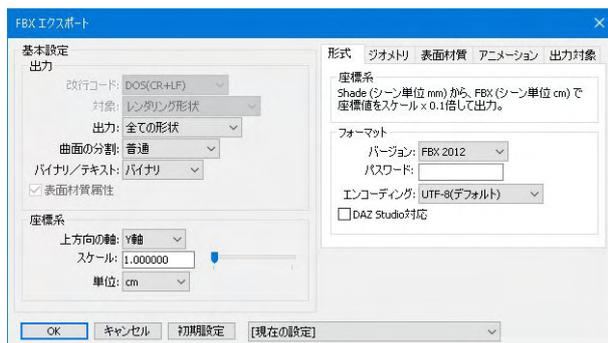
※1.ai はStandard,Professional の対応、ai(トゥーンレンダラ)はProfessional のみの対応です。

※2.dxf(三面図出力),ai(三面図出力)はProfessionalのみの対応です。

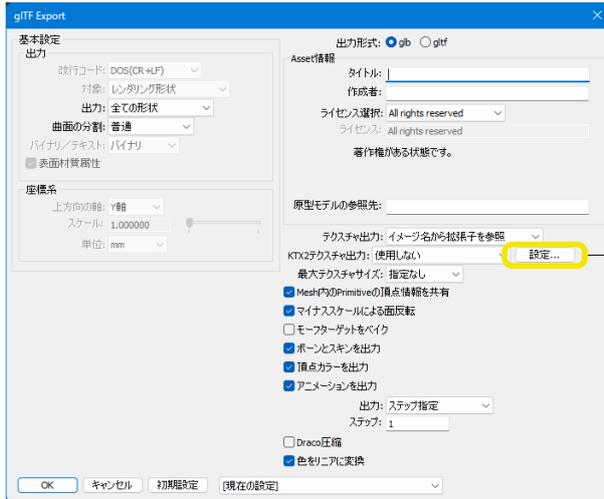
※3.ifcは別売オプション(BIM/CIM設計照査ツール)が必要です。



DXFエクスポートダイアログ



FBXエクスポートダイアログ



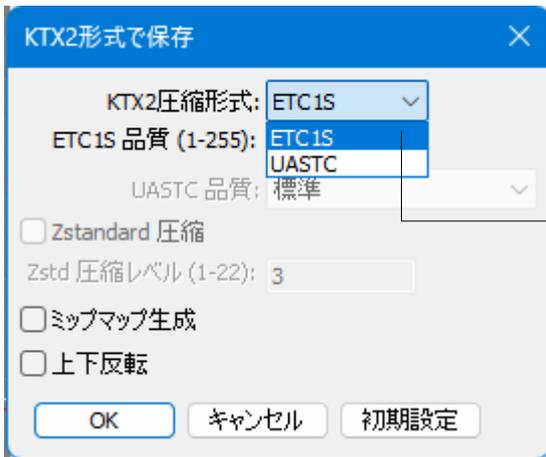
glTF エクスポートダイアログ

glTF入出力で受け渡し可能なデータの種類が強化され、メタバースでの表現力の幅が広がりました。
PBRマテリアルの「透明度」、「屈折率」、「スペキュラ」、「発光の強度」、「シーン」、「クリアコート」、テクスチャマッピングの「スムーズ」、「タイリング」の設定が反映されます。
テクスチャに「KTX2形式」の画像が利用できます。

KTX形式の保存設定が開きます。

※「.gltf」ファイルで出力する際に画像ファイル名にURLの予約文字が含まれていた場合、パーセントエンコーディングされるように対応しました。他のソフトウェアやビューアで読み込みのエラーを減らせます。(Ver.25.1)

3-3 KTX画像入出力

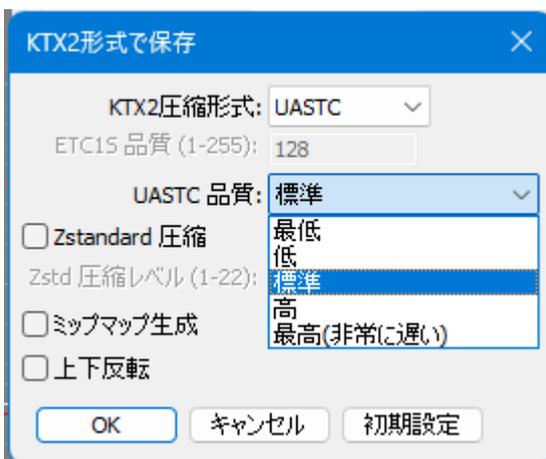


GPU圧縮テクスチャ形式 KTX(Khronos TeXture) 画像ファイルの入出力に対応しました。

glTFにKTXテクスチャを含めることで、ダウンロードサイズを削減、GPUにネイティブに対応したテクスチャ形式を使用することでGPU上のメモリサイズの削減とパフォーマンスの向上になります。

ETC1S
オリジナルの低/中品質モード

UASTC
高品質モード。あらゆるタイプのテクスチャで使用可能

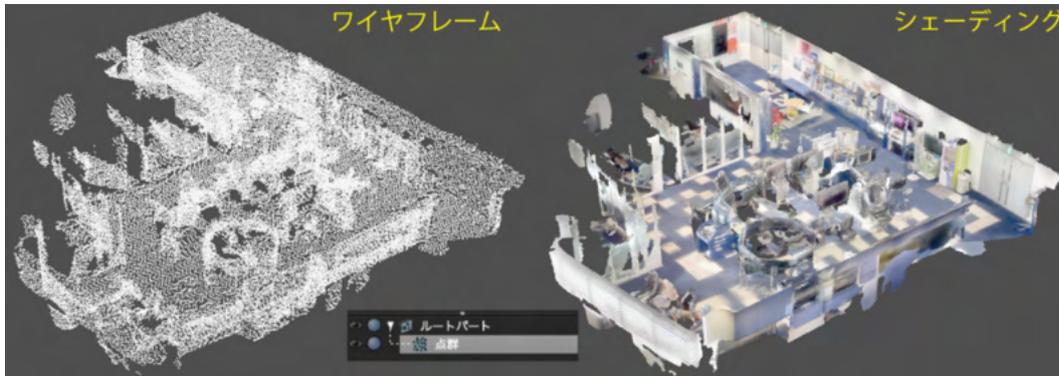


保存時のオプションとして下記が追加されました。

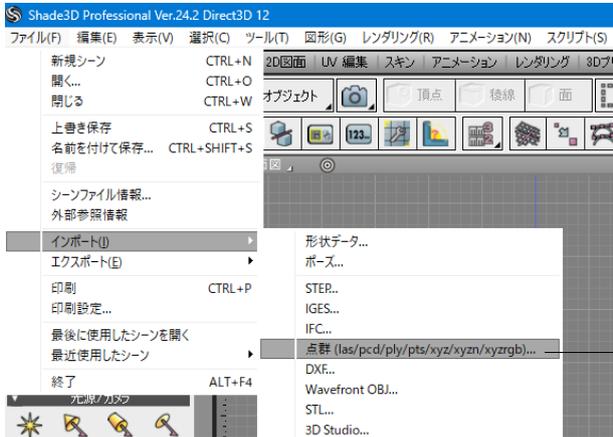
- 「ETC1S品質」(ETC1Sの品質レベル)
- 「UASTC品質」(UASTCの品質レベル)
- 「Zstandard圧縮」(Zstandardを使用してデータを圧縮しません。UASTC形式で使用できます。)
- 「Zstandard圧縮レベル」(Zstandardの圧縮レベル)
- 「ミップマップ生成」(ミップマップが生成されます。)
- 「上下反転」(画像の上下を反転して出力します。)

3-4 点群データの入出力

3Dスキャナなどで取り込んだ点群データの読み込み、表示、編集やポリゴンメッシュ生成が可能です。点群データファイルをインポートすると、新規形状タイプの「点群」として生成されます。

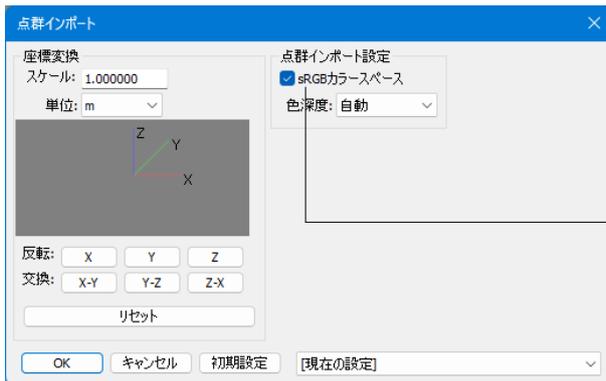


<インポート>



「ファイル」メニュー->「インポート」から「点群」を選択します。

点群インポートダイアログ



点群は断面などをそのままモデリングのテンプレートとして、ポリゴンメッシュに変換するなどして利用できます。点群はポイントの座標のほか、法線、カラーの情報を保持することができます。点群の生成はインポートのみとなります。(SDK、スクリプトによる新規の点群生成は可能) 点群データは「点群」ツールにより編集を行えます。

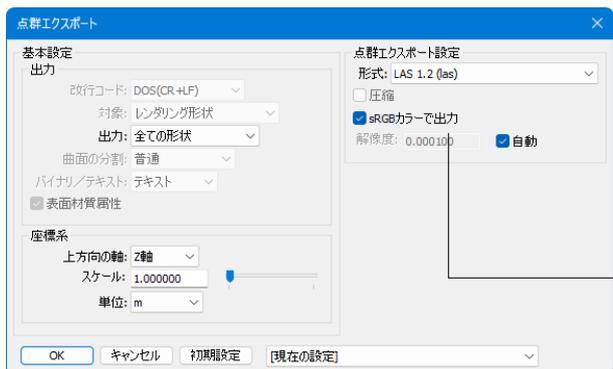
「sRGBカラースペース」チェックボックス：オンのとき、色情報をsRGBカラースペースとして読み込みます。sRGB以外のカラースペースや、色の代わりに別の情報を入れている場合はオフにします。

対応形式

形式	拡張子	法線	カラー	備考
LAS	las	×	○	LAS 1.0~1.4形式が読み込み可能
Point Cloud Data	pcd	○	○	
Stanford PLY	ply	○	○	点群のみを読み込む(メッシュなどのデータは無視)
Leica PTS	pts	×	○	
XYZ	xyz	×	×	
XYZN	xyzn	○	×	
XYZRGB	xyzrgb	×	○	

デフォルトでは座標値をm単位、Z-Upで読み込みます。ファイルの点群データは一つの点群形状として読み込まれます。

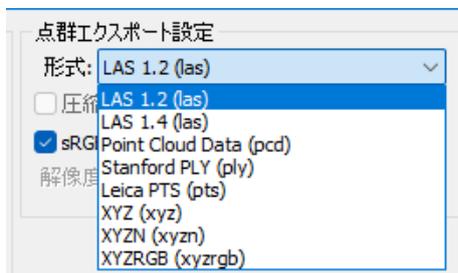
<エクスポート>



点群エクスポートダイアログ

※エクスポートでは、シーンに含まれる点群データのみを出力します。線形状やポリゴンメッシュなどの他のデータは出力されません。

「圧縮」チェックボックス：オンのとき、圧縮されたデータとして出力します
 ファイルサイズが小さくなりますが、読み込み側のツールが圧縮形式に対応している必要があります。
 「sRGBカラーで出力」チェックボックス：オンのとき、色情報をsRGBカラー空間として保存します。
 sRGB以外のカラー空間や、色の代わりに別の情報を入れている場合はオフにします。



対応形式

形式	拡張子	バイナリ	テキスト	法線	カラー	圧縮
LAS 1.2	las	○	×	×	○	×
LAS 1.4	las	○	×	×	○	×
Point Cloud Data	pcd	○	○	○	○	○ (バイナリのみ)
Stanford PLY	ply	○	○	○	○	×
Leica PTS	pts	×	○	○	○	×
XYZ	xyz	×	○	×	×	×
XYZN	xyzn	×	○	○	×	×
XYZRGB	xyzrgb	×	○	×	○	×

デフォルトでは座標値をm単位、Z-Upで保存します。
 出力対象の点群データをすべてまとめて一つの点群ファイルとして保存します。

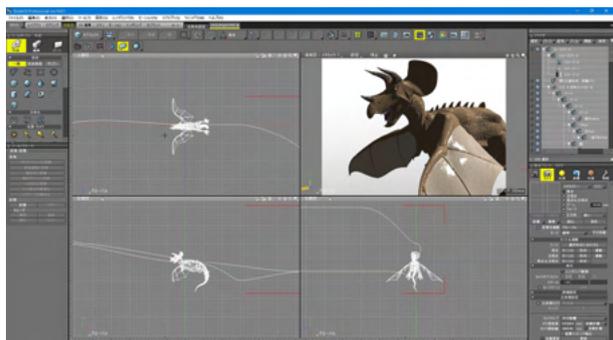
4 その他

4-1 立体視モニター(偏光方式3Dモニター)

お使いのPCを偏光方式3Dモニターに接続し、立体眼鏡を着用すれば、Shade3Dの透視図上で直接立体視できるようになります。



(1) 「立体視表示の ON/OFF」アイコンをクリックし①、「偏光方式3Dモニター」を選択します②。



(2) 3DCG 制作者自身が、奥行き感の調整や、演出効果をプレビューで確認しながら設定を調節できます。

4-2 図形ウインドウの大域照明表示

シェーディング表示での大域照明画像が表示可能も可能です。シェーディング表示の速度で大域照明画像が確認できます。これにより、照度の確認が容易になり照度調節との連携が可能になります。

また、シェーディング表示のシェーディングカラーをオフにすることで、大域照明の効果だけをホワイトモデルで確認することが可能です。

すべての光源表示によるシェーディング表示



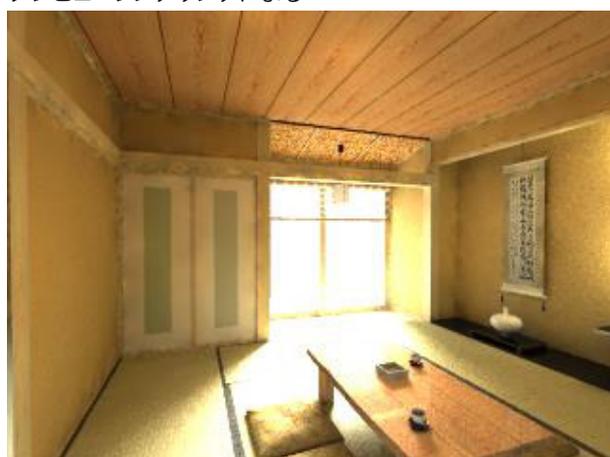
TIPS

シェーディング表示のシェーディングカラーをオフにすることで、大域照明の効果だけをホワイトモデルで確認することが可能です。

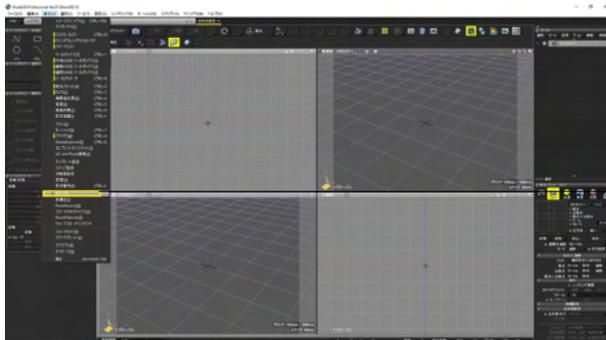
大域照明のシェーディング表示



プレビューレンダリングによる



4-3 カラーウィンドウに16進数カラー値によるRGB値入力



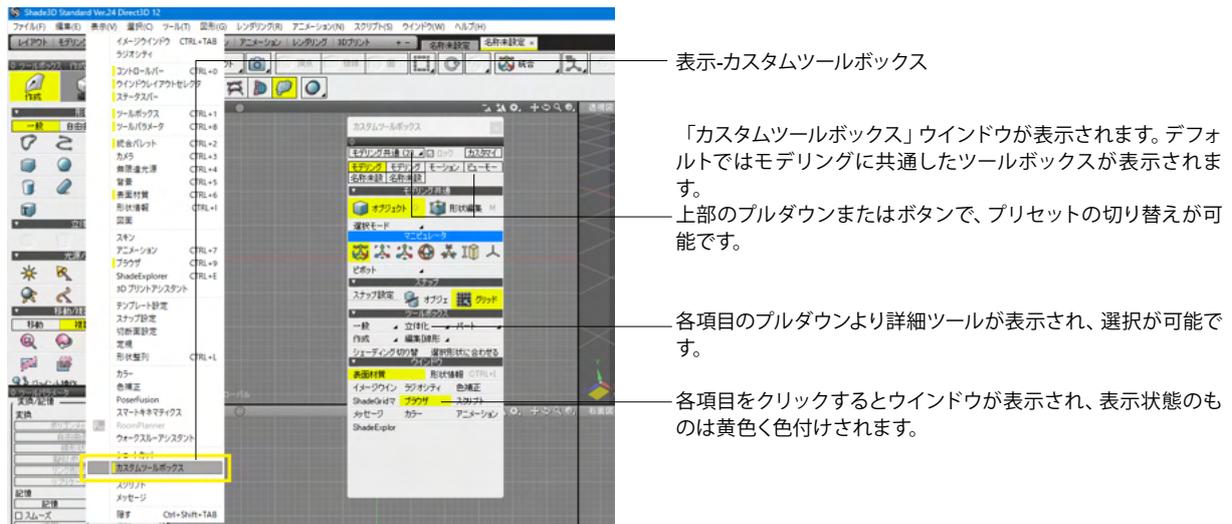
「表示」メニュー->「カラー」を選択します。



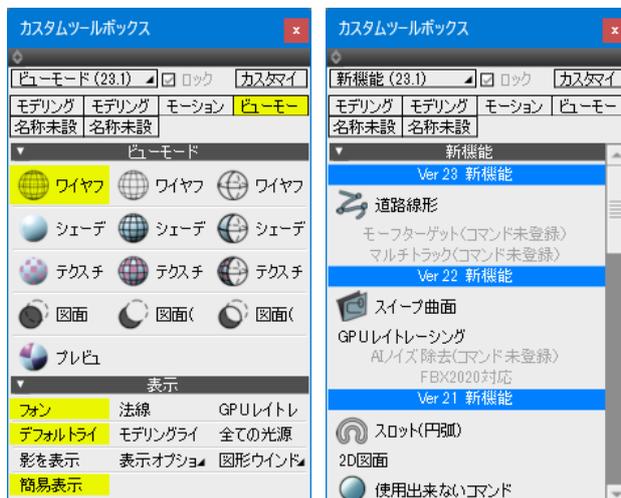
RGB値を16進数で入力することで、色を設定します。



4-4 カスタムツールボックス



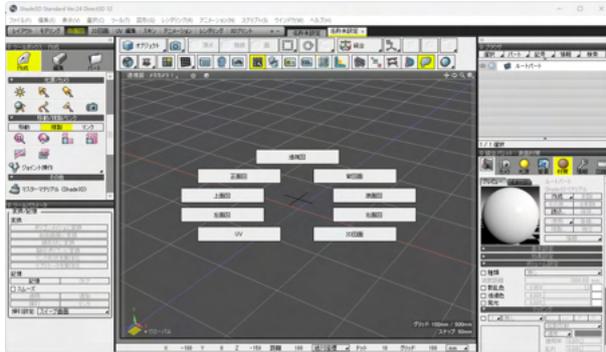
【搭載プリセット】



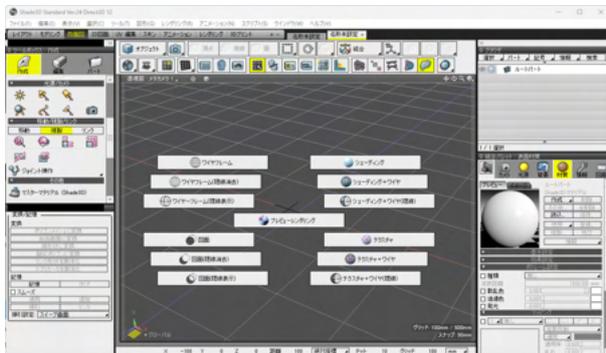
モデリング共通
 モデリングコントロール
 モーションコントロール
 ビューモード
 新機能

4-5 クイックメニュー

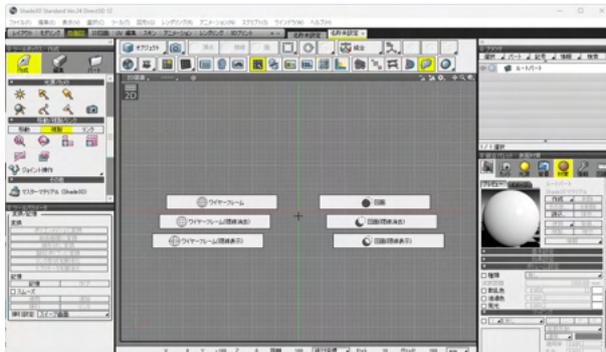
シェーディング表示や図面を選択するクイックメニューの内容を刷新しました。(Ver.23)



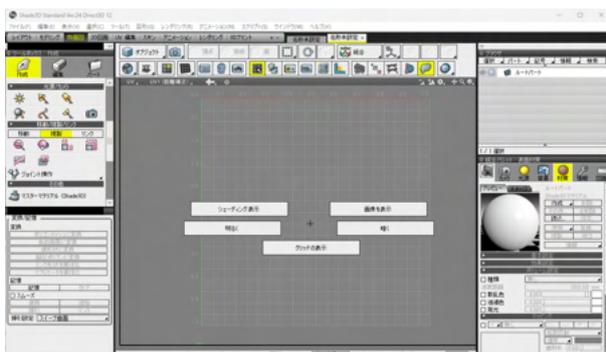
ビュー選択
Shift+W



シェーディングタイプ選択(3D図面)
Shift+S



シェーディングタイプ選択(2D図面)
Shift+S



シェーディングタイプ選択(UV図面)
Shift+S

第2章 Shade3D体験ツアー

1 モデリングからレンダリングまで

この「Shade3D 体験ツアー」では、Shade3D を使用して 3DCG を作成する一連の流れを、実際の操作を通して体験することができます。

1-1 Shade3Dを起動する



Windows の場合

デスクトップに作成された [Shade3D] のショートカットアイコンをダブルクリックします。
または Windows の「スタート」画面に表示されている「Shade3D」のタイルを選択します。



Mac OS の場合

「アプリケーション」フォルダの「Shade3D」アイコンをダブルクリックします。

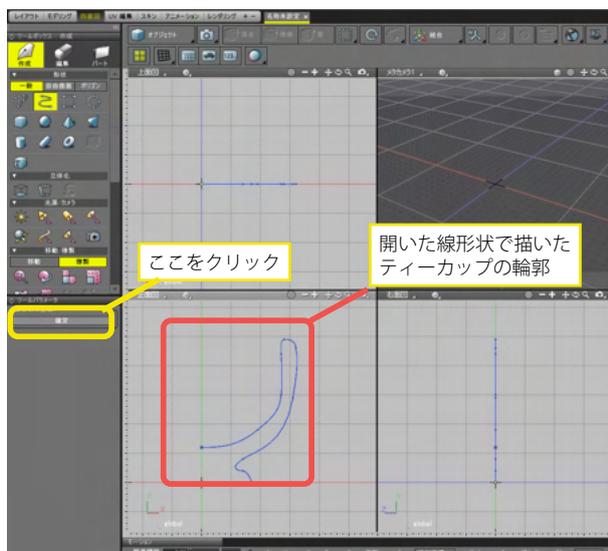
※アイコン・タイルにはバージョンが表記されます。

1-2 開いた線形状でティーカップを作成する

まずは、ティーカップの断面の半分を開いた線形状として描きます。この断面を 360 度回転させることで、ティーカップのカップ部分を作成します。断面の線形状を描くためには、曲線を正しく描くための操作テクニックが必要になります。

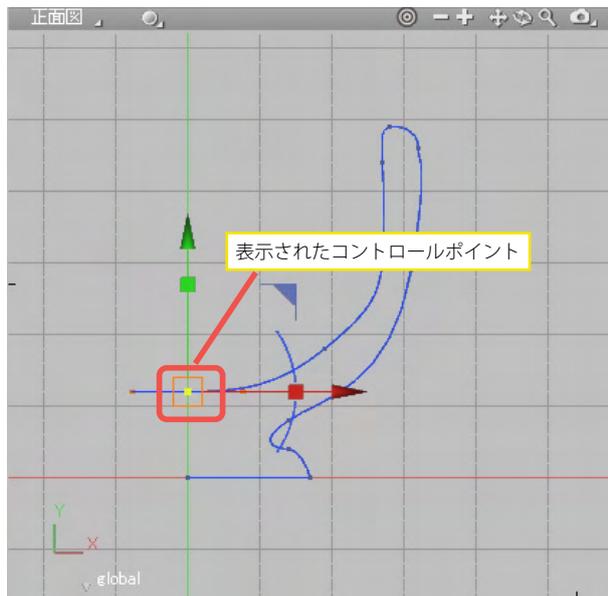


(1) 「ツールボックス」の「作成」から「開いた形状」を選択します。

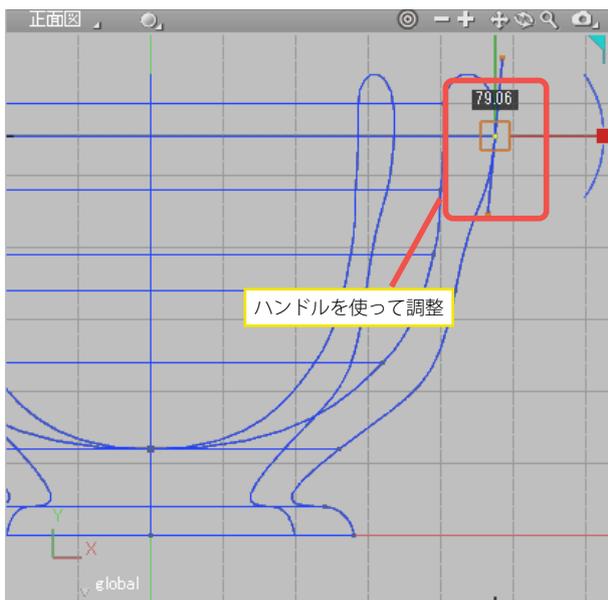


(2) 正面図にティーカップの断面の右半分を描きます。Y 軸を中心として回転するので、始点と終点は Y 軸上に位置するようにしましょう。また、ティーカップの底は X 軸と接するように描きます。終点まで描いたら、「ツール/パラメーター」の「確定」をクリックします。

TIPS
線形状の描画方法については、「第4章 基本形状の作成」を参照してください。



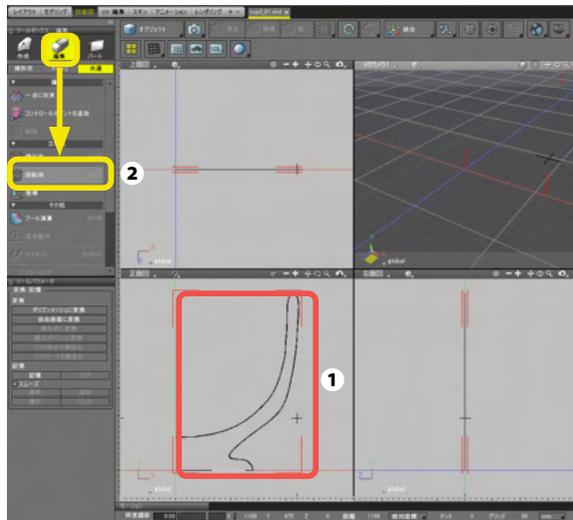
(3) 線形状をクリックするとラインの色がブルーになり
コントロールポイントが表示され編集可能な状態になります。
キーボードのM キーでコントロールポイントを順番 (Shift+M
キーで逆順) に移動できます。



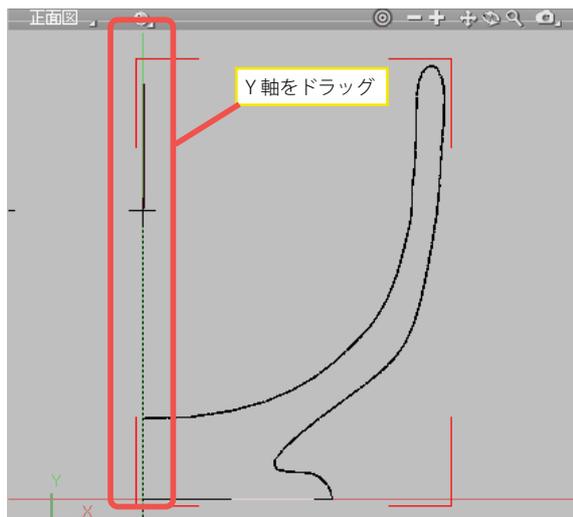
(4) コントロールポイントのハンドルを使って、必要に応じて、断面の輪郭を微調整します。

1-3 回転体でカップ部分を作成する

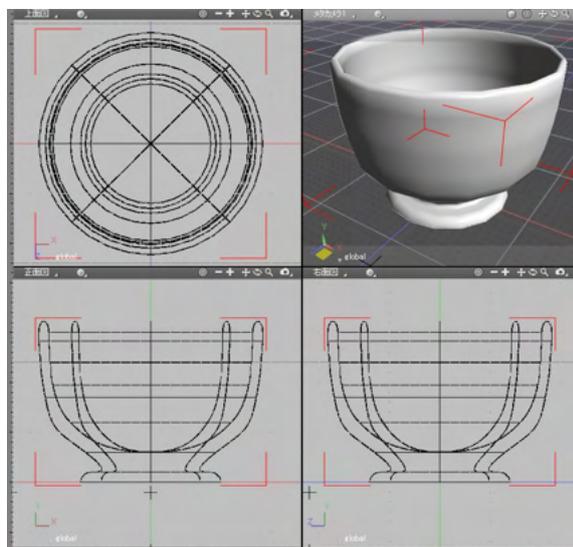
ティーカップの本体部分のように、回転軸を中心として同心円状に広がる立体は回転体として作成できます。



(1) 正面図で線形状を選択し①、「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「回転体」②を選択します。



(2) 正面図で、Y軸をドラッグします。

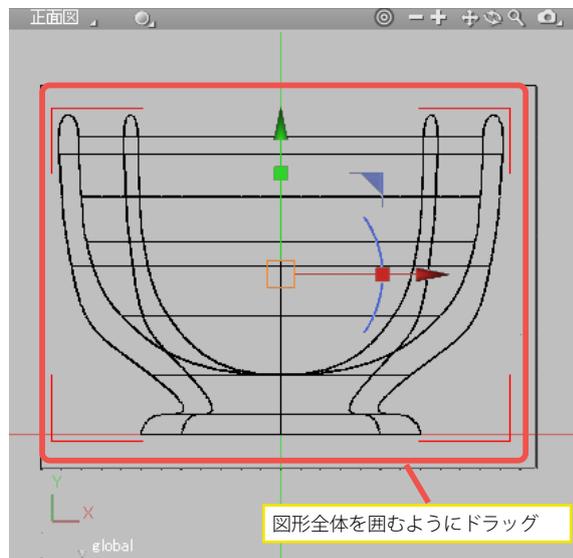


(3) ドラッグした軸を基準とした回転体が作成されます。

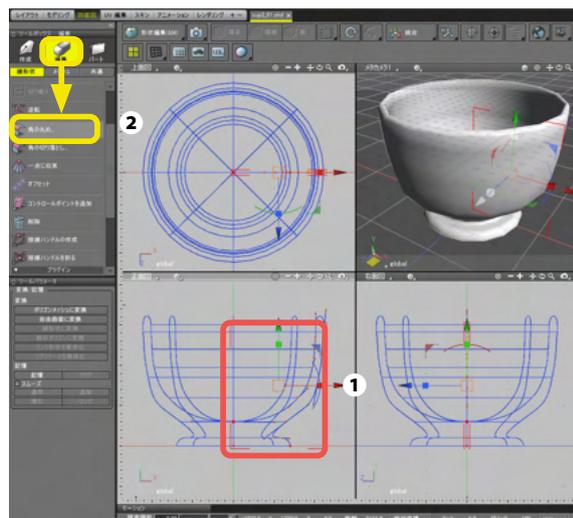
1-4 できあがった回転体を微調整する

<回転体の編集>

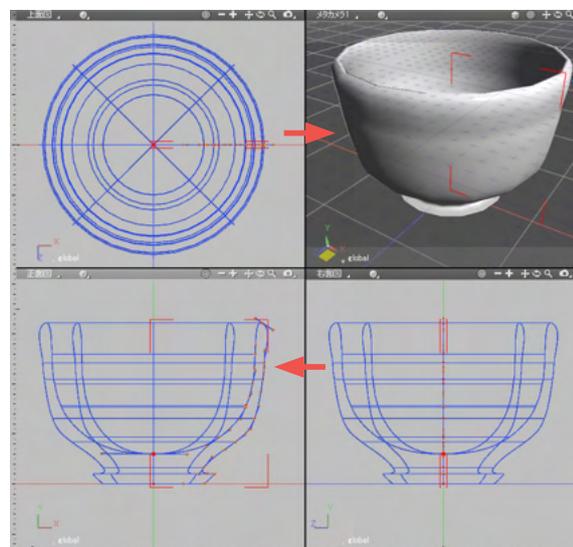
回転体の状態でもコントロールポイントの編集を行うことができます。



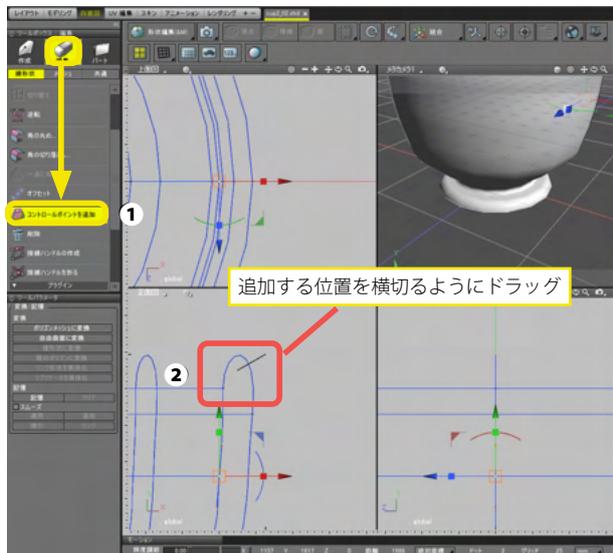
(1) 回転体を選択した状態のまま、正面図で回転体をセクションボックスで囲むように選択します。
形状を選択した状態で、再度形状をセクションボックスで選択すると、形状編集モードに入り、コントロールポイントの編集ができるようになります。



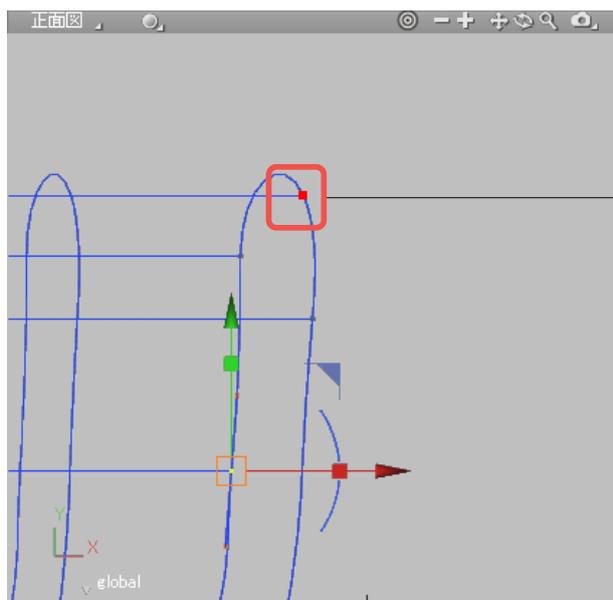
(2) カップのフチを丸めてみましょう。
図のようにコントロールポイントをセクションボックスで囲むように選択して①、ツールボックスの「編集」-「線形状」から「角の丸め」をクリックして選択します②。



(3) 角が丸くなりました。
それに伴い、シェーディング表示も変更されます。



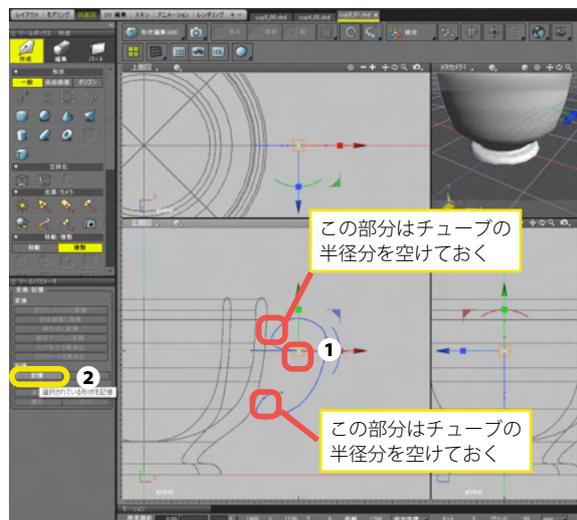
(4) コントロールポイントの編集を行って、自由に回転体の編集を行うことも可能です。
 カップ本体の一部分にコントロールポイントを追加して、形を自由に変更することが可能です。
 新しいコントロールポイントを追加するには、「編集」-「線形状」の「コントロールポイントを追加」をクリックし①、コントロールポイントを追加したい位置を横切るようにドラッグします②。



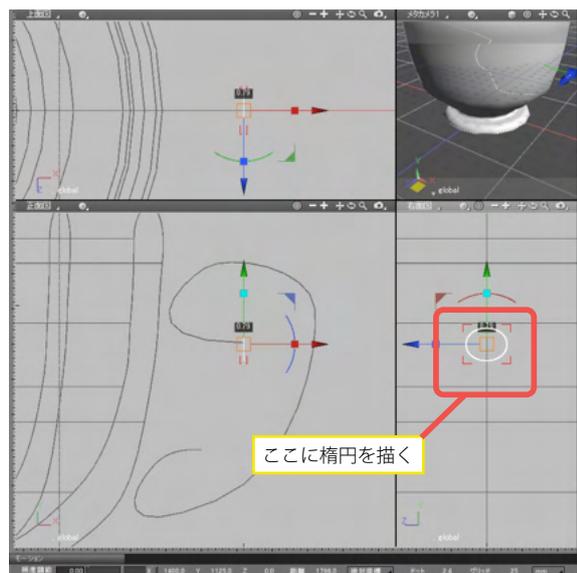
追加されたコントロールポイント

1-5 開いた形状で取っ手を作成する

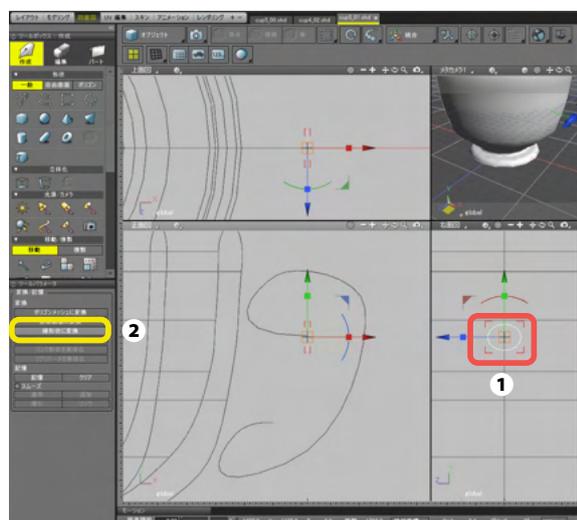
ティーカップの取っ手を作る方法はいくつかありますが、ここでは湾曲したチューブ状の立体をカップ本体に隣接するように配置することで、取っ手を作成します。湾曲したチューブは掃引体として作成できます。



(1) 正面図で、カップ本体の右側に取っ手の軌跡（チューブの中心線）を線形状として描きます。作成した線形状の始点の位置をクリックし①、「ツールパラメーター」の「記憶」をクリックします②。



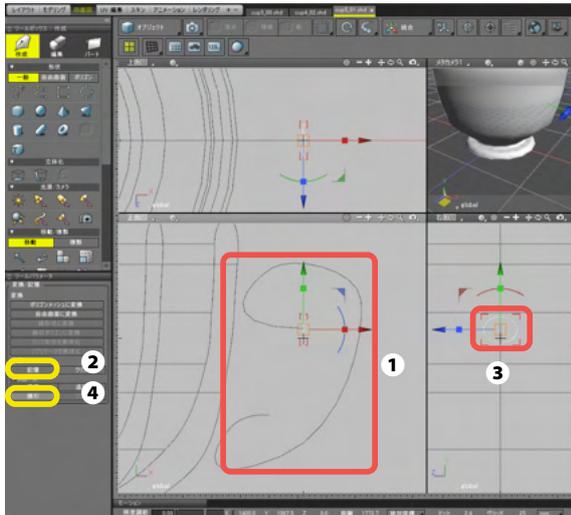
(2) 右面図の始点の位置に円形状を描きます。ここでは取っ手らしくするため、ハンドルを使って、やや楕円の円形状を作成しています。



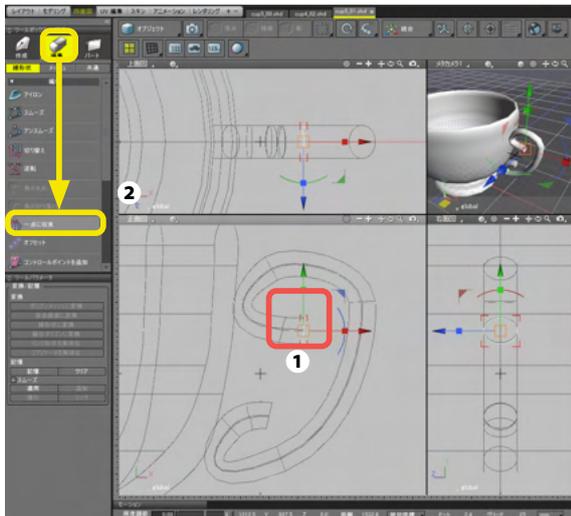
(3) 円のままでと掃引できないので、作成した円を線形状に変換します。円を選択して①、ツールパラメータの「線形状に変換」をクリックします②。ブラウザでは、「円」の表示が「閉じた図形」に変化します。

TIPS

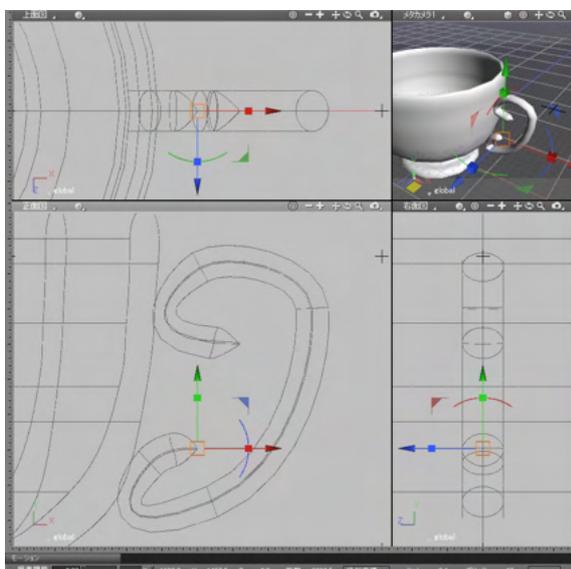
線形状と円が直交していない場合、イメージどおりの掃引体を作成されません。必要に応じて、正面図上で円の角度を調整してください。角度の調整は、「移動」ツールの「回転」を使用します。



(4) 先に作成した取っ手の軌跡を選択して①、「ツールパラメーター」の「記憶」をクリックします②。次に線形状に変換した円を選択してから③、「ツールパラメーター」の「掃引」をクリックします④。



(5) 取っ手の始点と終点の切断面が美しくないので、少し加工を加えましょう。取っ手の始点の円を選択して①、「ツールボックス」の「編集」の「一点に収束」をクリックします②。

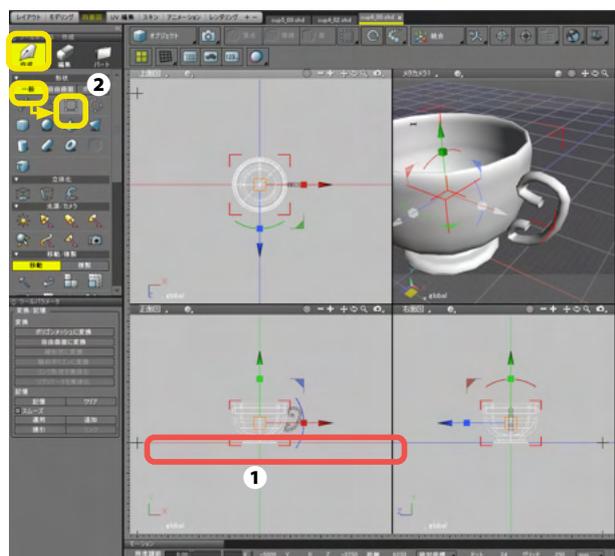


(6) チューブの選択が円形の断面から絞り込まれた形状へと変化します。同様にチューブの終点も一点に収束させておきます。

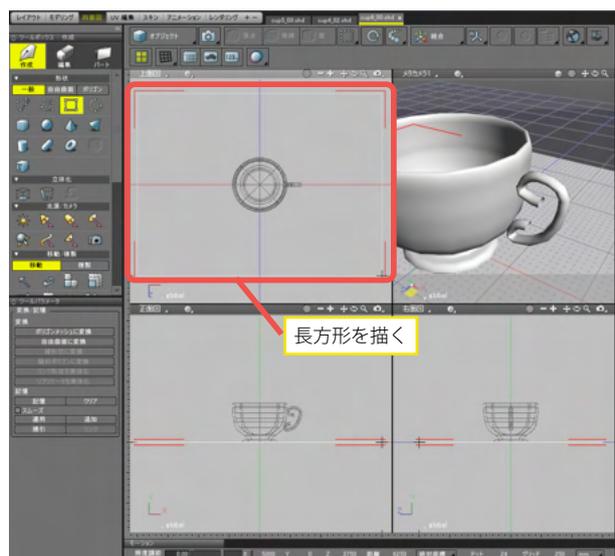
MEMO
 一点収束が思い通りにできない場合：一点に収束は、掃引体の閉じられた図形の1つ手前の閉じられた図形から働きます。絞り込み位置を調整するには、取っ手の自由曲面に対して、「コントロールポイントの追加」を使って閉じられた図形を追加します。

1-6 ティーカップの下にテーブルの天板部分を作成する

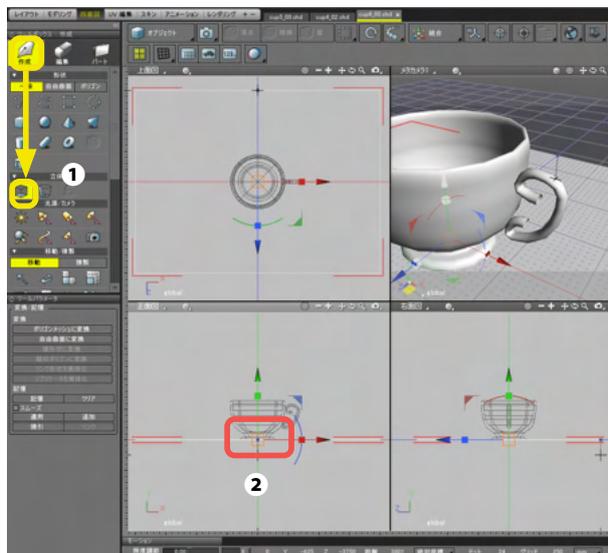
ここではティーカップの下にテーブルの天板の部分を作成します。



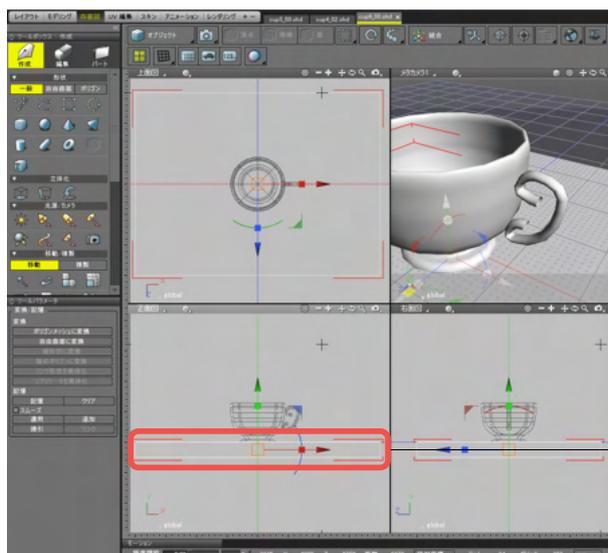
(1) まずは正面図で X 軸をクリックします①。
次に「ツールボックス」の「作成」-「一般」-「長方形」を選択します②。



(2) 上面図を拡大して、大きめのテーブルとなる長方形を描きます。



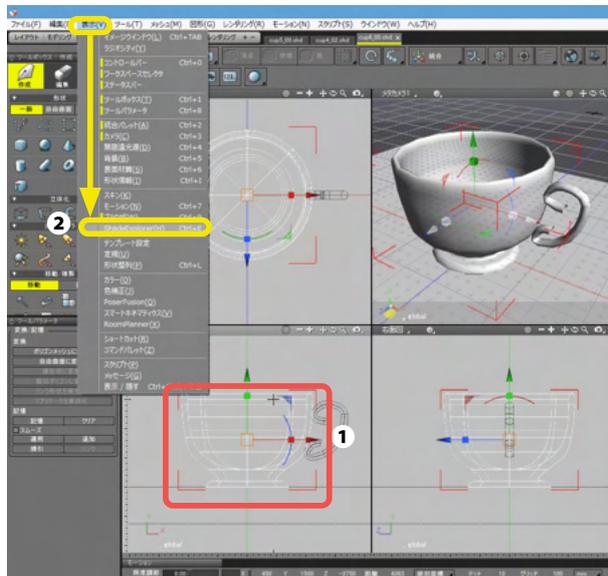
(3) 「ツールボックス」の「作成」から「立体図」の「掃引体を作成」を選択して①、正面図で Y 軸をテーブルの厚み分だけ下方向にドラッグします②。



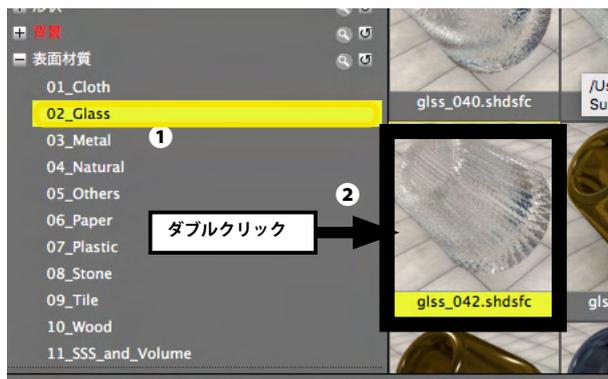
掃引された図形

1-7 ティーカップとテーブルに表面材質を設定する

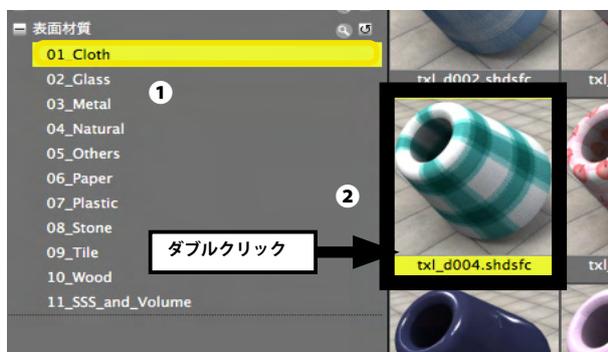
ティーカップとテーブルそれぞれに表面材質を設定します。そして、レンダリングを実行して、最終的な結果を確認します。



(1) カップ本体を選択し① [表示] メニューの [ShadeExplorer] を選択します②。



(2) [表面材質] の [02_Glass] を選択し①、「glass_042.shdsfc」をダブルクリックします②。

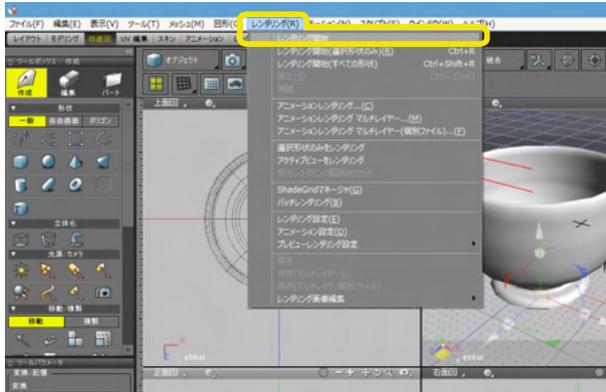


(3) 同様に取っ手部分にも同じ表面材質を設定し、次にテーブル部分を選択し、[表示] メニューの [ShadeExplorer] を選択します。

(4) 今度は [表面材質] の [01_Cloth] を選択し①、「txl_d004.shdsfc」をダブルクリックします②。

1-8 レンダリングを実行する

モデリングが完了したら、レンダリングを実行しましょう。そして、できあがった 3D グラフィックをファイルに書き出します。



(1) 表面材質が設定できたら、レンダリングを実行して、結果を確認してみましょう。[レンダリング]メニューの[レンダリング開始]を選択します。



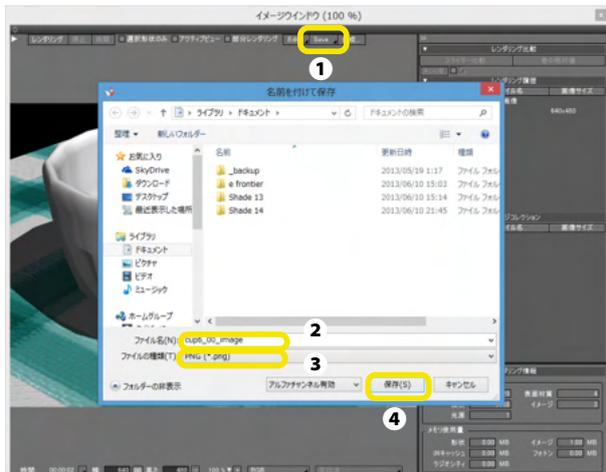
(2) イメージウィンドウが開き、レンダリング結果を表示されます。

TIPS

実際のレンダリングでは、さまざまレンダリング設定の調整が必要となります。詳しくは「第13章 レンダリング」を参照してください。

TIPS

作成されたモデルをどのような視点で見るかは、カメラの設定で行ないます。カメラの設定については「第7章 カメラ」を参照してください。
また、光源の設定方法については、「第8章 光源」を参照してください。



(3) できあがった 3D グラフィックを保存するには、イメージウィンドウの「保存」をクリックし、「保存…」をクリックします①。

(4) 「名前を付けて保存」ダイアログボックスで、ファイル名を指定し②、ファイル形式を指定し③、「保存」ボタンをクリックします④。

2 より高度な3Dグラフィックの作成

ここではサンプルとして用意されているロボットと車の図形データと背景データを使って、より高度な 3DCG を作成するために必要なテクニックをひとつお紹介します。

2-1 Shade3Dを起動する



Windows の場合

デスクトップに作成された [Shade3D] のショートカットアイコンをダブルクリックします。

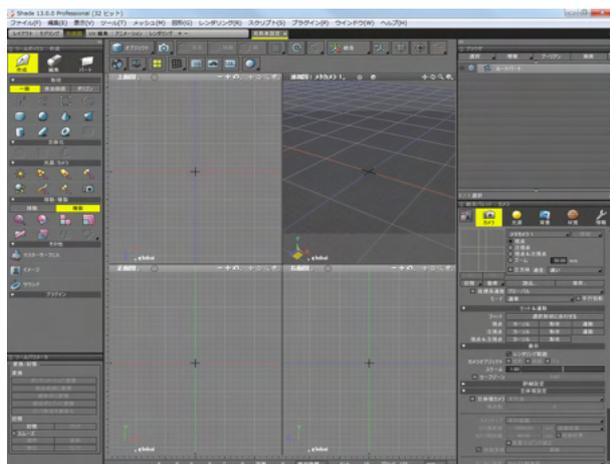
または Windows の「スタート」画面に表示されている「Shade3D」のタイルを選択します。



Mac OS の場合

「アプリケーション」フォルダの「Shade3D」アイコンをダブルクリックします。

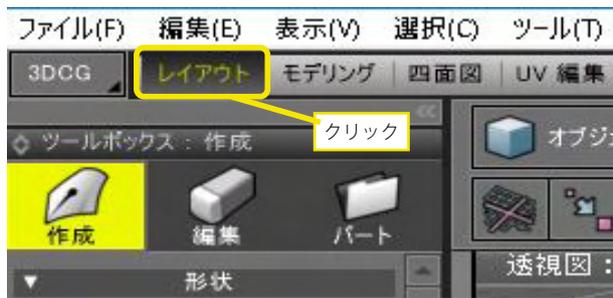
※アイコン・タイルにはバージョンが表記されます。



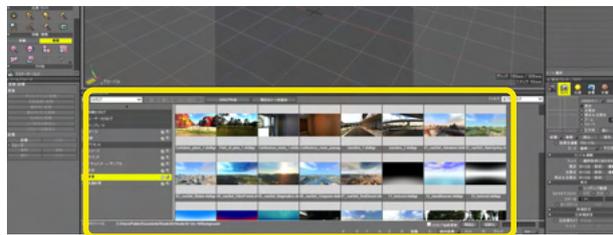
Shade3D が起動します。

2-2 Shade3Dを起動する素材データをシーンに挿入する

まず最初に使用する素材データを現在のシーンに読み込みます。



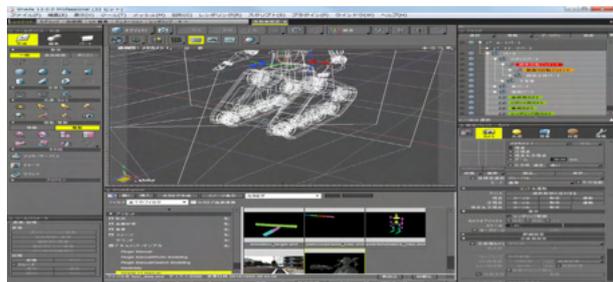
(1) 画面の上部にある「ワークスペースセクタ」の「レイアウト」をクリックします。



(2) 画面の表示が切り替わり、画面下部に「Shade Explorer」が表示されます。ここから使用する素材データを開きます。



(3) Shade Explorer のブラウザエリアの「プリセット」の左にある「▼」をクリックして開きます①。表示された「ドキュメント - サンプル」の左にある「+」をクリックして開き②、「Shade Manual」をクリックして選択します③。Shade Explorer の右側のプレビューエリアから「tour_data.shd」をクリックして選択し④、Shade Explorer の上部の「挿入」ボタンをクリックします⑤。



(4) 選択した素材データが、Shade の現在のシーンに挿入されます。

2-3 カメラを操作する

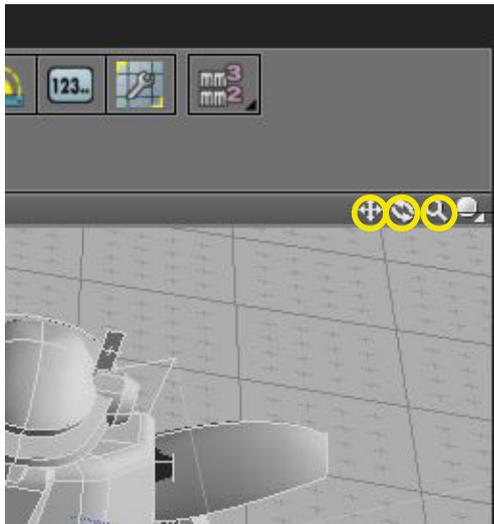
画面表示をカメラから見た表示に切り替え、カメラを操作して、挿入したロボットや車の形状を様々なアングルから表示します。



(1) まず、図面を大きく表示するために画面を切り替えます。「ワークスペースセレクト」の「モデリング」をクリックします。画面表示が、カメラから見た「透視図」のみの表示に切り替わります。



(2) 画面右下にある「統合パレット」の「カメラ」ボタンをクリックして、「カメラ」ウインドウを表示します①。「カメラ」ウインドウのカメラ選択ポップアップメニューをクリックし②、表示されたポップアップメニューから「Scene View Camera」を選択します③。

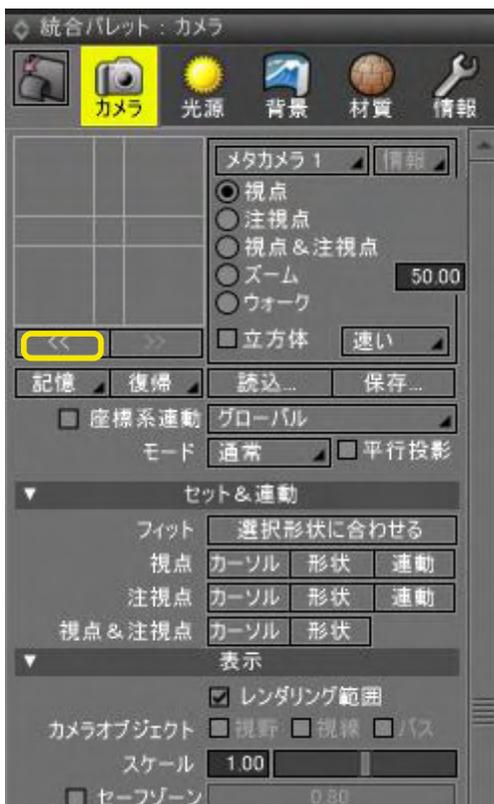


(3) 図面の右上角にある「ナビゲーションツール」の「移動」「回転」「ズーム」アイコンを使用して、カメラを動かします。各アイコンをマウスでクリックし、そのままドラッグするとカメラが移動し、表示が変わります。さまざまなアングルから車やロボットを見てみましょう。

左から「移動」「回転」「ズーム」



このシーンにはロボットを見るための「RobotView Camera」、車を見るための「Car ViewCamera」、レンダリングで使用する「RenderingView Camera」が用意されています。手順2の操作で自由に切り替えられます。



(4) カメラの操作を元に戻すには、「カメラ」ウインドウの「<<」(戻る) ボタンをクリックします。1回クリックすることにより、1つずつ前の状態に戻ります。

2-4 背景を設定する

ShadeExplorer を使用してシーンに背景を設定します。今回は ShadeExplorer を、画面上部にある「コントロールバー」から表示します。



(1) コントロールバーの「ShadeExplorer」ボタンをオンにします。ShadeExplorer が表示されます。



(2) ShadeExplorer のブラウザエリアで「ShadeManual」をクリックして選択します①。右側のプレビューエリアから「tour_background.shdbgr」をクリックして選択し②、「挿入」ボタンをクリックします③。



(3) 「統合パレット」の「背景」ボタンをクリックし、「背景」ウインドウに切り替えます①。ShadeExplorerで選択した背景が表示され、背景として設定されたことが確認できます②。

2-5 レンダリングする

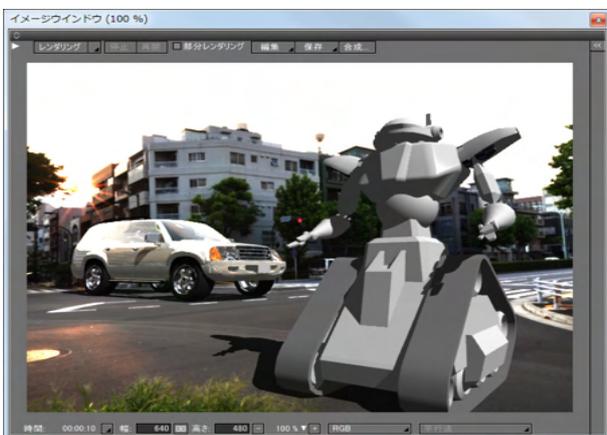
ここまでのシーンをレンダリングしてみましょう。



(1) まず、カメラを「レンダリング用カメラ」に切り替えます。「統合パレット」の「カメラ」ボタンをクリックし、「カメラ」ウインドウを表示します①。カメラ選択ポップアップメニューから「Rendering View Camera」を選択します②。



(2) 「レンダリング」メニューから「レンダリング開始 (全ての形状)」を選択します。「イメージウインドウ」が表示され、レンダリングが開始されます。



(3) レンダリングが完了すると、レンダリングされたイメージが表示されます。

2-6 四面図に切り替える

画面の表示を、形状を把握するのに便利な「四面図」に切り替えます。



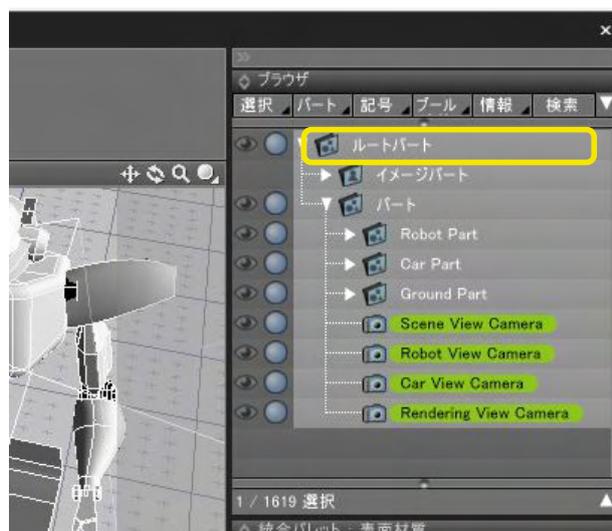
(1) 「ワークスペースセレクト」の「四面図」をクリックして選択します。



(2) 「上」「前」「右」から平行に見た図面と、カメラから見た図面の4つの画面が表示されます。

2-7 形状を図面に収める

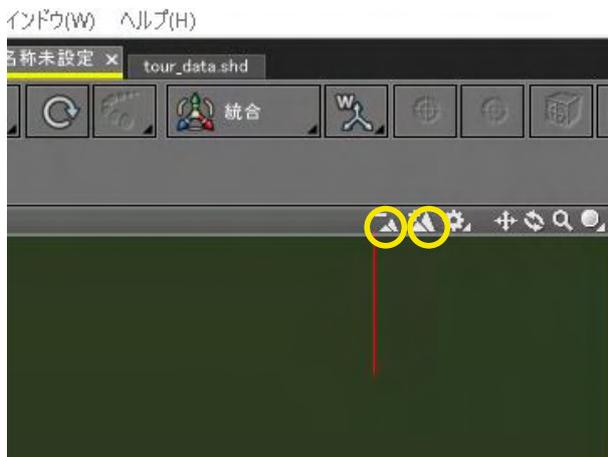
現在のシーンには、ロボットが1体、車が1台、床が1つ配置されていますが、図面の表示倍率が高く、形状が図面に収まっていません。図面の表示倍率を調整し、図面に収まるようにします。



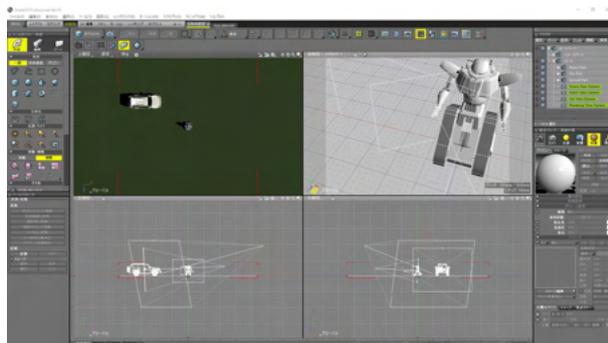
(1) 画面右上の「ブラウザ」の「ルートパート」をクリックして、すべての形状を選択状態にします。



(2) 「上面図」(左上の画面)の左上にある「フィット」ボタンをクリックします。透視図以外の図面で、形状全体が図面に収まるように表示されます。



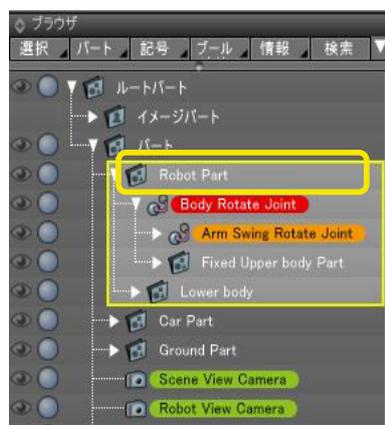
(3) 床を含めた全体が表示されますが、表示倍率が下がり過ぎたため、ナビゲーションツールの「+」アイコンをクリックして、少し拡大します。拡大し過ぎた場合は、「-」アイコンをクリックして縮小します。



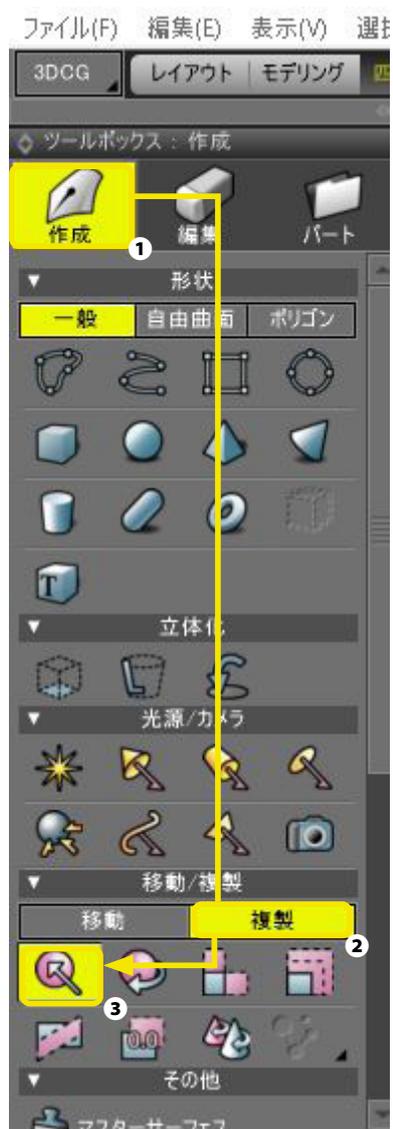
(4) すべての形状がちょうど図面に収まります。

2-8 形状を複製する

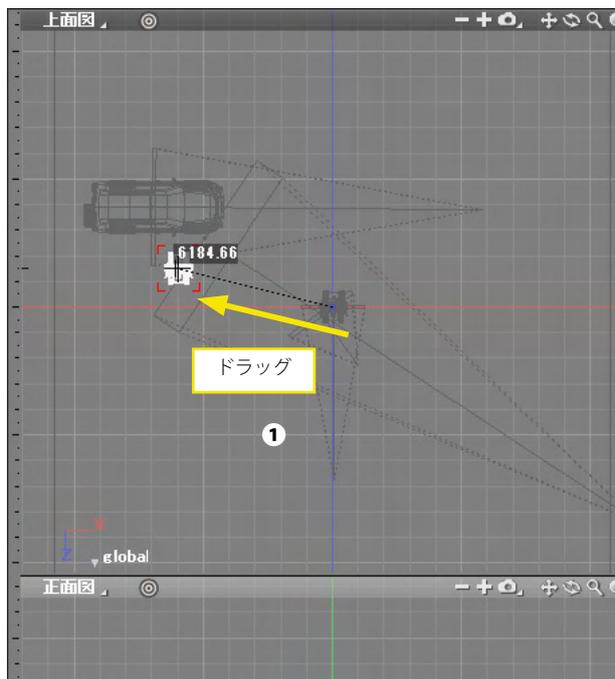
ロボットの形状を複製してシーンに配置します。



(1) 「ブラウザ」で、「Robot Part」をクリックします。



(2) 画面左側にある「ツールボックス」の「作成」をクリックして選択します①。
次に「移動/複製」グループの「複製」を選択し②、表示された「直線移動」をクリックします③。



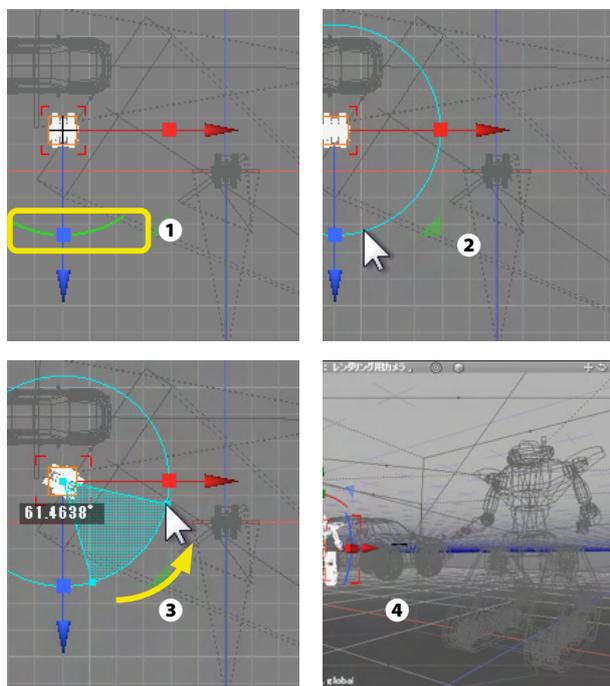
(3) 「上面図」(左上の図面)で、選択状態のロボットを車の右横までドラッグします①。



(4) 画面左下の「ツールパラメータ」の「確定」をクリックします②。
ロボットが複製され、ドラッグした位置に配置されます。

2-9 形状を回転してカメラに向ける

複製したロボットがカメラに向くように回転させます。



(1) 「上面図」で、複製したロボットに表示されている「統合マニピュレータ」の緑の円弧にカーソルを合わせると①、円表示に変わります②。

(2) 円表示を反時計回りにドラッグして③、透視図でロボットがカメラを向くようにします④。



(3) 画面左下の「ツールパラメータ」の「確定」をクリックします⑤。

2-10 表面材質を設定する



(1) 複製したロボットが選択状態であることを確認します。

(2) コントロールバーの「ShadeExplorer」ボタンをオンにして、ShadeExplorer を開きます。

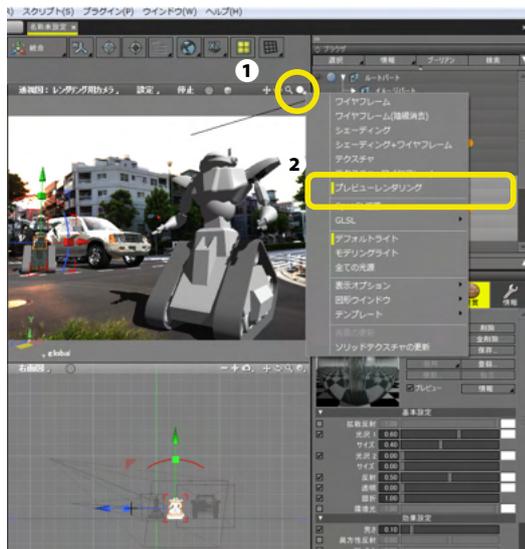
(3) ShadeExplorer のブラウザエリアで「表面材質」をクリックして選択します①。

[表面材質] の [03_Metal] を選択し、右側のプレビューエリアから「metl_015.shdsfc」をクリックして選択②、「開く」ボタンをクリックします③。

複製したロボットに表面材質が設定されます。

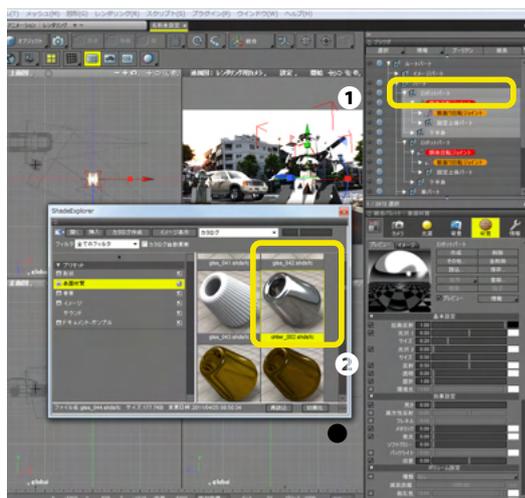


(4) 「統合パレット」の「材質」ボタンをクリックし、「表面材質」ウィンドウを表示します。ロボットに選択した表面材質が設定されたことが確認できます。



(5) 編集内容を即座にレンダリング結果で確認できる「プレビューレンダリング」を使用して、設定した表面材質を確認します。

「透視図」の「表示切り替え」ポップアップメニューから①、「プレビューレンダリング」を選択します②。プレビューレンダリングの結果が表示され、奥側のロボットが設定した表面材質で表示されます。



(6) 1台目のロボットにも表面材質を設定します。「ブラウザ」で、上側の「ロボットパート」をクリックして選択し①、手順2から繰り返して設定します。[表面材質]の[02_Glass]を選択し、「ohter_002.shdsfc」を設定します②。

TIPS

「ワークスペースセクタ」の「レンダリング」に切り替えることでもプレビューレンダリングの結果を確認できます。

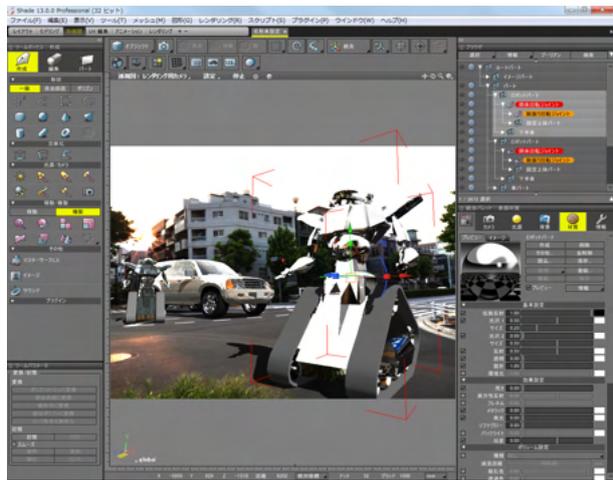
2-11 図面の分割を切り替える

透視図を大きく表示するために、図面の分割を切り替えます。



(1) コントロールバーの「図面分割」ボタンをクリックして選択します❶。

「図面分割コントローラー」が表示されますので、右上部分をクリックします❷。



(2) 視点のみの表示に切り替わります。

2-12 ロボットを動かす

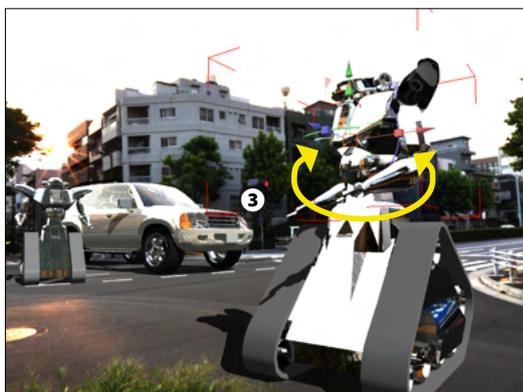
形状を可動させるためのジョイントを操作して、ロボットを動かします。ロボット形状には、胴体と右腕にジョイントが設置されています。

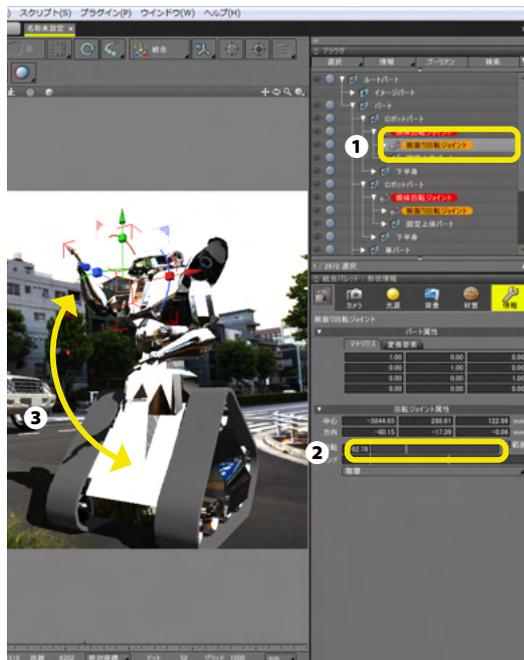


(1)「ブラウザ」で、上側の「ロボットパート」内にある「胴体回転ジョイント」をクリックして選択します。



(2)「統合パレット」の「情報」ボタンをクリックし、「形状情報」ウインドウを表示します①。
「回転ジョイント属性」グループの「回転」スライダを左右にドラッグすると②、ロボットの上半身が左右に回転します③。





(3) 次に右腕のジョイントを操作します。「ブラウザ」で、上側の「ロボットパート」内にある「腕振り回転ジョイント」を選択し①、「形状情報」ウインドウの「回転」スライダを左右にドラッグします②。ロボットの右腕が前後に回転します③。



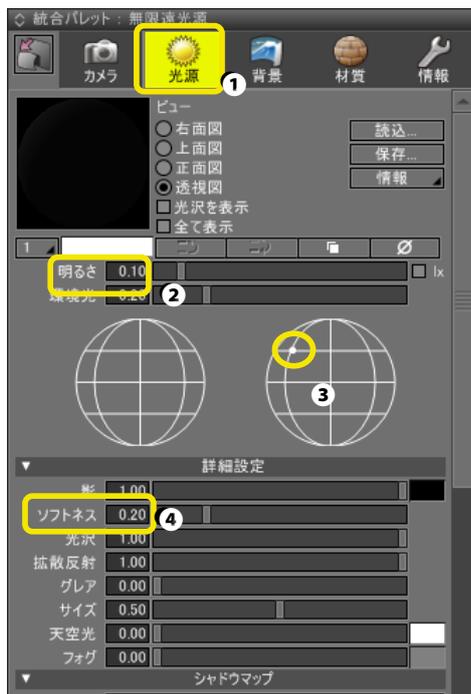
(4) 2体のロボットのジョイントを操作しポーズを付けます。

2-13 IBLレンダリングを行う

レンダリング形式を変更し、背景イメージの明るさを光源として使用したフォトリアリスティックな画像を得られる、IBL (Image Based Lighting) を使用したレンダリングを行って仕上げます。



(1) 「統合パレット」の「背景」ボタンをクリックし、「背景」ウインドウを表示します①。
「光源としての明るさ」を「1.4」に設定します②。



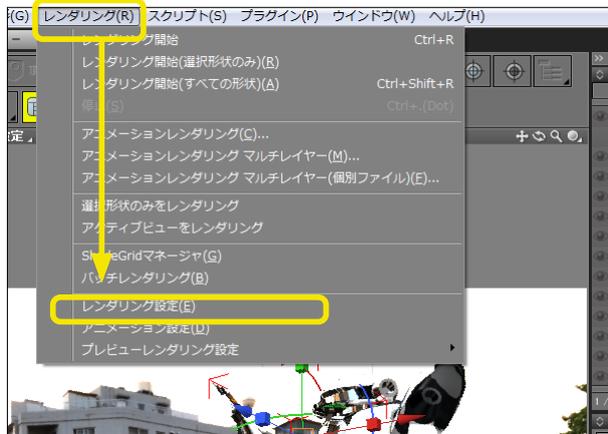
(2) 次に無限遠光源を設定します。「統合パレット」の「光源」ボタンをクリックし、「無限遠光源」ウインドウを表示します①。

IBL レンダリングを行う場合、通常は背景イメージの明るさのみでレンダリングを行うため、「明るさ」を「0」に設定します。

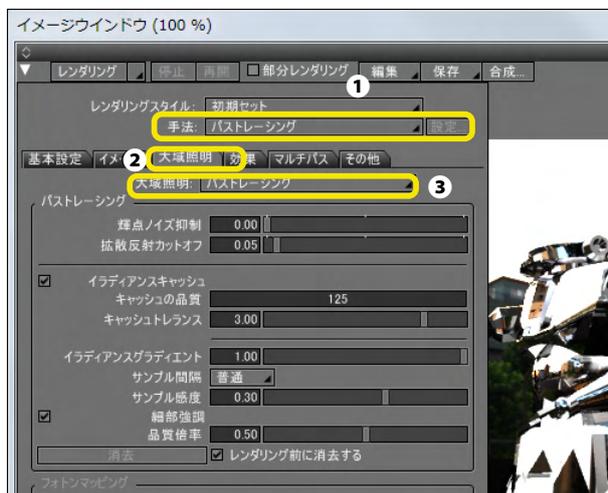
しかし、今回の作例のように背景イメージの明るさのみでは影が描画されづらく、不自然なレンダリング結果になることがあります。このような場合は、弱い無限遠光源を設定して影を描画します。

ここでは次のように設定します。

「明るさ」を「0.1」に設定します②。
「光源方向設定」の右側の半球で、左上をクリックして影の方向を設定します③。
「詳細設定」グループの「ソフトネス」を「0.2」に設定して影を柔らかくします④。



(3) 「レンダリング」メニューより、「レンダリング設定」を選択します。「イメージウインドウ」が表示され、「レンダリングオプション」が開きます。



(4) 「手法」ポップアップメニューから「パストレーシング」を選択します①。「大域照明」タブをクリックして表示を切り替え②、「大域照明」ポップアップメニューから「パストレーシング」を選択します③。



(5) 「レンダリング」メニューから「レンダリング開始 (すべての形状)」を選択して、IBL レンダリングを実行します。レンダリングが終了すると完成です。

第3章 図形ウインドウ

1 表示形式を変更する

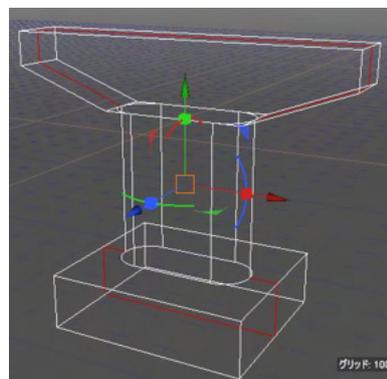
1-1 形状の表示形式を切り替える

<表示切り替え>

各図面の右上にある「表示切り替え」ポップアップメニューでは、形状を図面に表示する形式を切り替えます。



「表示切り替え」ポップアップメニューから表示形式を切り替えます。

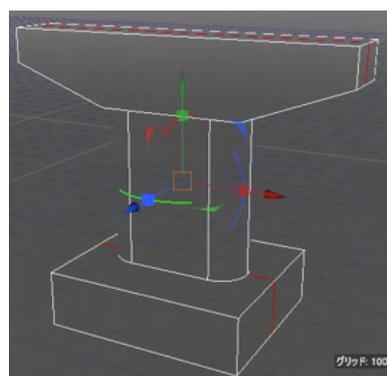


ワイヤフレーム

形状をワイヤフレームで表示します。表示速度が一番高速な表示形式です。

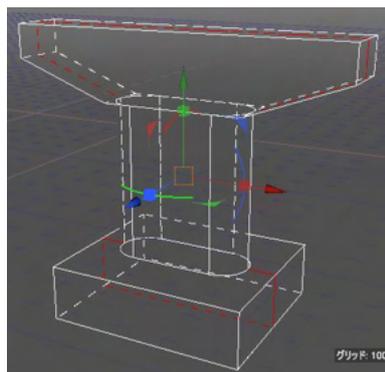
TIPS

ワイヤフレーム表示のとき、コントロールバーの「形状色表示」ボタンより「マーカー色表示」を選択すると、ブラウザで設定されたマーカー色でワイヤフレームを表示します。



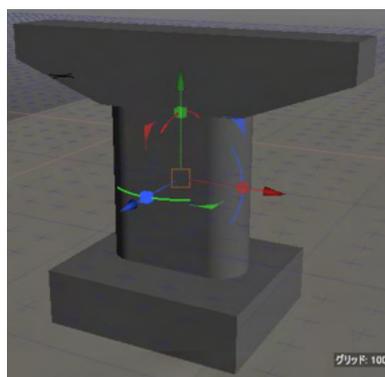
ワイヤフレーム(陰線消去)

形状をワイヤフレームで表示します。視線の裏側になる線を隠して表示します。



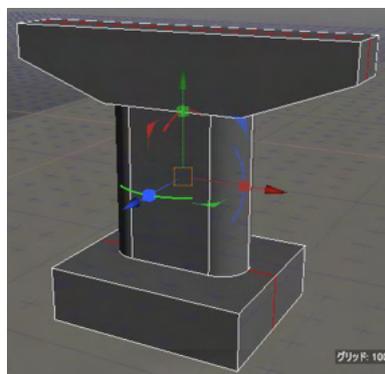
ワイヤーフレーム (陰線表示)

形状をワイヤーフレームで表示します。視線の裏側になる線も破線で表示します。



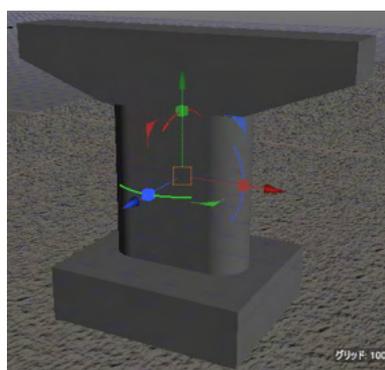
シェーディング

形状の拡散反射色に光源を反映した陰影を付け表示します。



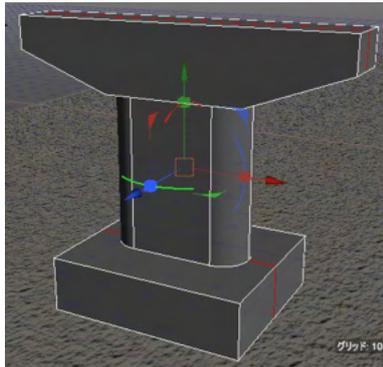
シェーディング+ワイヤーフレーム

シェーディング表示にワイヤーフレーム (陰線消去) の表示を重ねて表示します。



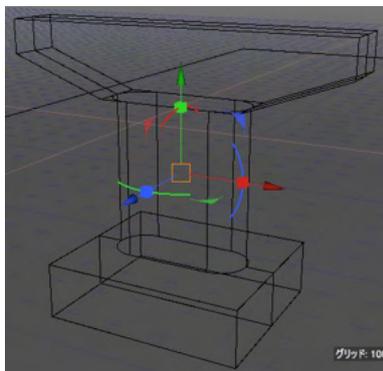
テクスチャ

シェーディング表示にテクスチャを重ねて表示します。



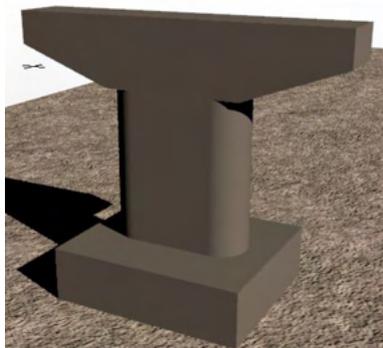
テクスチャ+ワイヤフレーム

シェーディング表示にテクスチャとワイヤフレーム（陰線消去）を重ねて表示します。



図面

線種、線の太さ、色や、面のハッチングに対応しており、図面として表示します。



プレビューレンダリング

レンダリング結果に近いイメージで表示します。

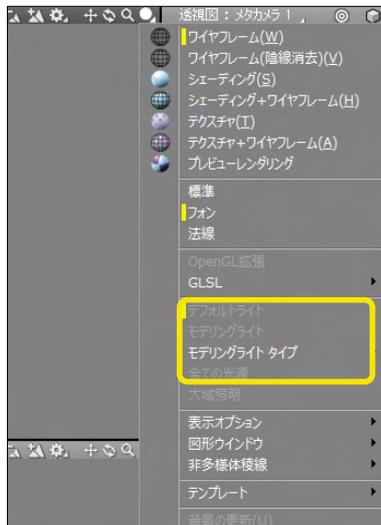
<表示状態を記憶する>



図面の表示状態をカメラ形状として保存できます。各図面の「図面切り替え」ポップアップメニューから「カメラ形状として記録」を選択します。

1-2 形状を照らす光源を切り替える

「表示切り替え」ポップアップメニューで形状を照らす光源を切り替えます。ワイヤフレームとプレビューレンダリング以外の表示形式で有効です。



「表示切り替え」ポップアップメニューからライティング形式を切り替えます。



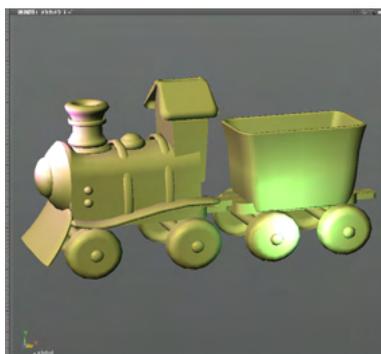
デフォルトライト

無限遠光源の1番目の位置を光源として形状を表示します。実際の無限遠光源1番目の明るさや色は反映されません。標準の表示形式です。



モデリングライト

形状の確認をするための仮想光源で照らします。複数のモデリングタイプから選択して使用します。光源は仮想的なもので、レンダリングには反映されません。



全ての光源

シーン中のすべての光源の明るさや色を反映して形状を表示します。このサンプルデータでは、無限遠光源に設定した黄色と明るさ(0.7)、右手前に配置した緑の点光源、左奥に配置した赤の点光源が反映されています。

1-3 表示するビューを切り替える

各図面の左上にある「図面切り替え」ポップアップメニューで、図面に表示するビューを切り替えます。



「図面切り替え」ポップアップメニューから表示するビューを切り替えます。



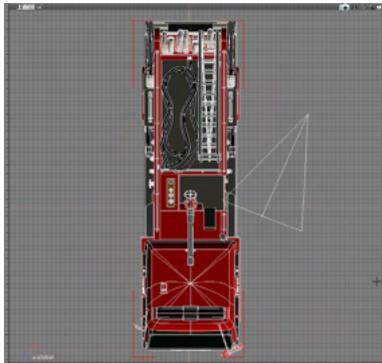
メタカメラ
シーンのメタカメラからのビューを表示します。



カメラ
シーンに作成したカメラオブジェクトからのビューを表示します。

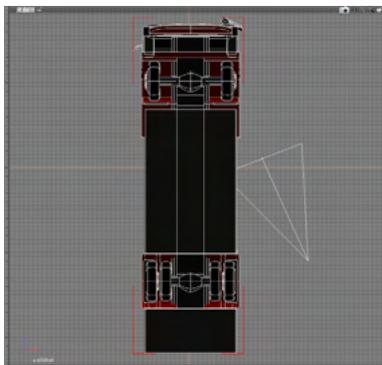


透視図
メタカメラ、カメラオブジェクトに関わらず、カメラウインドウで選択されているカメラからのビューを表示します。



上面図

真上から見たビューを表示します。



底面図

真下から見たビューを表示します。



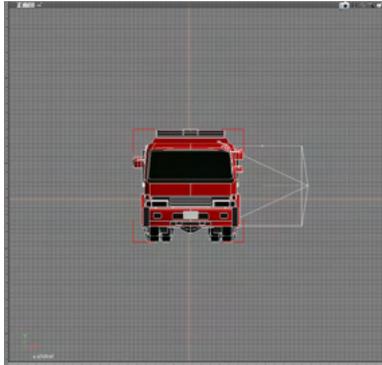
右面図

右から見たビューを表示します。



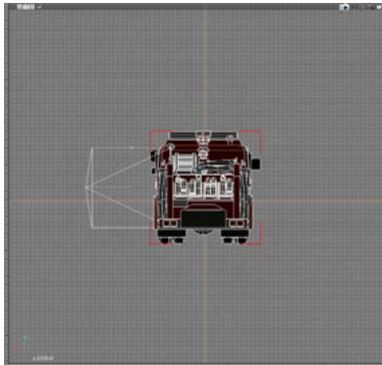
左面図

左から見たビューを表示します。



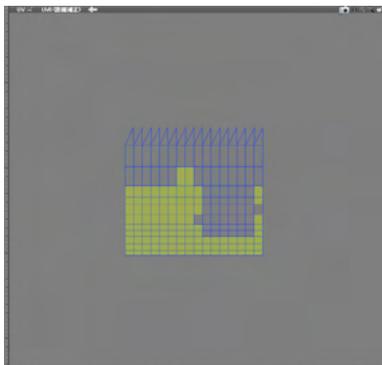
正面図

正面から見たビューを表示します。



背面図

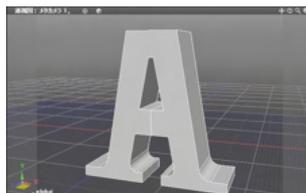
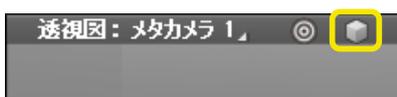
後ろから見たビューを表示します。



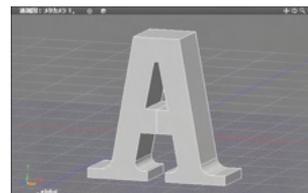
UV

形状のUVを表示します

「平行投影の切り替え」ボタンで、透視図の表示方式を、「平行投影」と「透視投影」で交互に切り替えることができます。

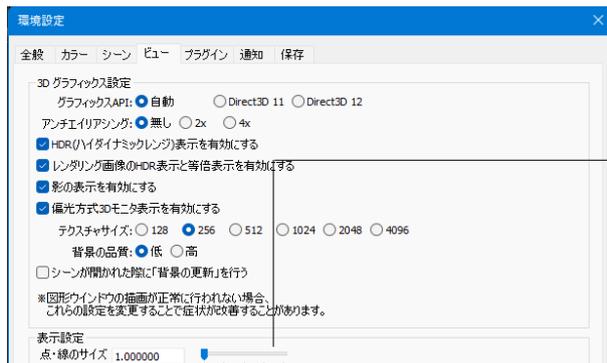


透視投影

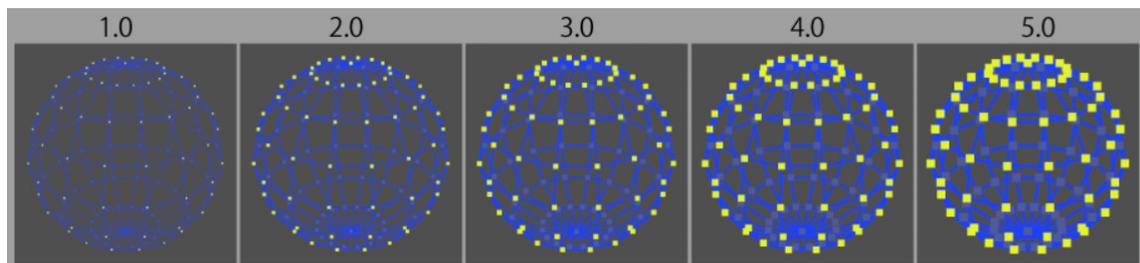


平行投影

1-4 表示設定オプション(点・線のサイズ)



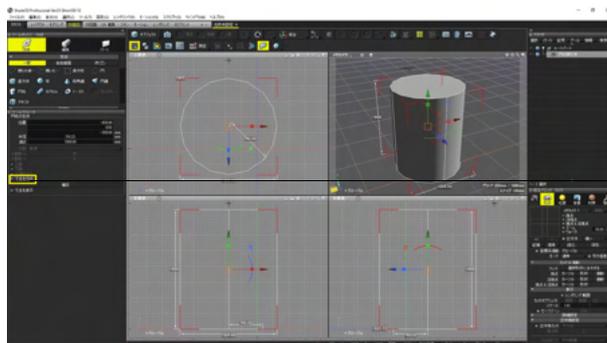
「編集」メニュー>「環境設定」>「ビュータブ」
表示設定：点・線のサイズより図面のグリッドの太さ、点の大きさ、線の太さを倍率で変更できます。
1.0～5.0まで設定が可能です。



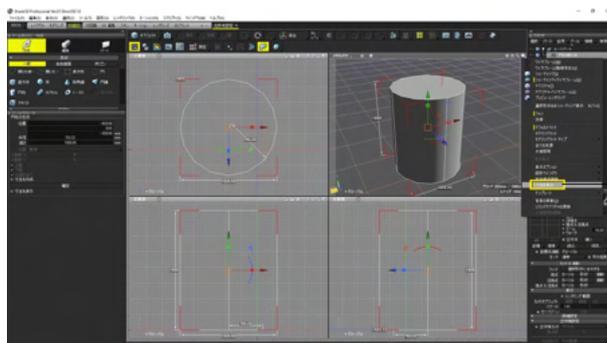
2 図表面3Dアノテーション(寸法線)

形状作成時のツールパラメーターのオプションおよびメジャーツールから寸法線を作成することが出来ます。
なお、本機能はProfessionalにのみ搭載されています。

<ツールパラメーターから作成>

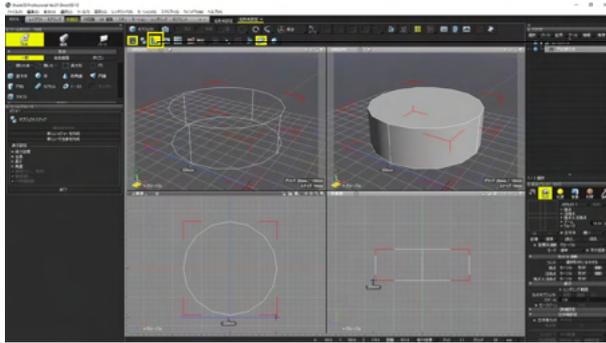


(1) 形状作成時に表示されるツールパラメータの「寸法線」を作成をチェックします。
※チェックしなかった場合、寸法線は作成されません。

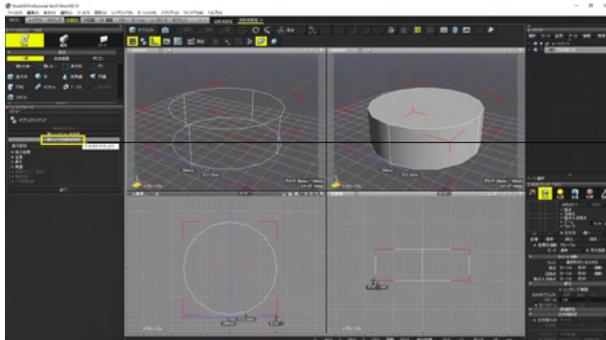


コンテキストメニュー>「寸法線を表示」のオン/オフで、表示の切り替えが行えます。

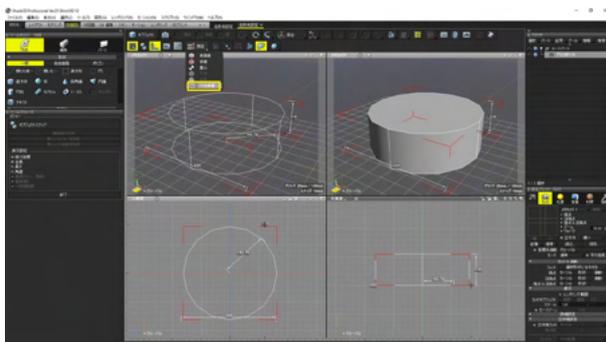
<メジャーツールから作成>



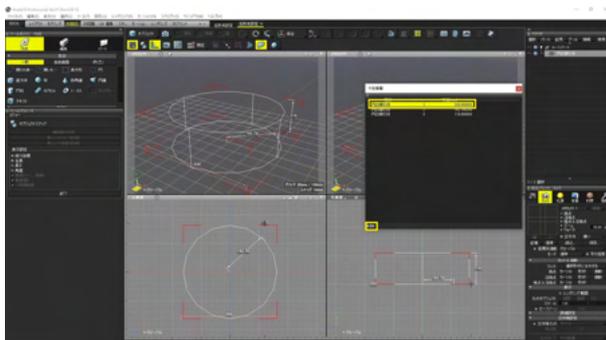
(1) メジャーツールを選択した状態で、図面上をクリックして寸法を表示します。



(2) ツールパラメータから「新しい寸法線を作成」をクリックし、寸法線を作成します。



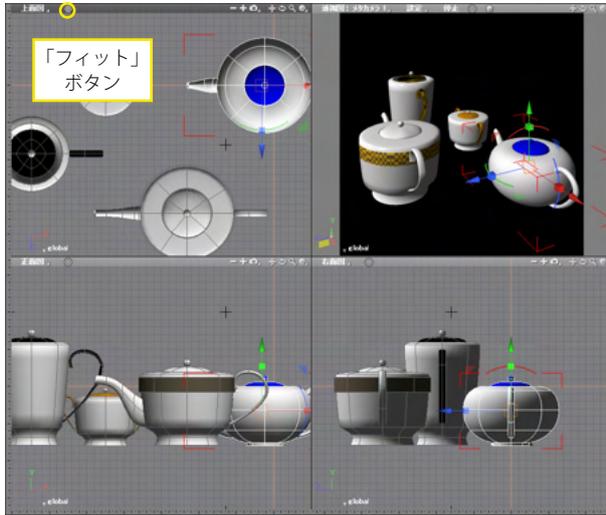
(3) 測定>寸法情報を選択すると、寸法一覧が表示されます。



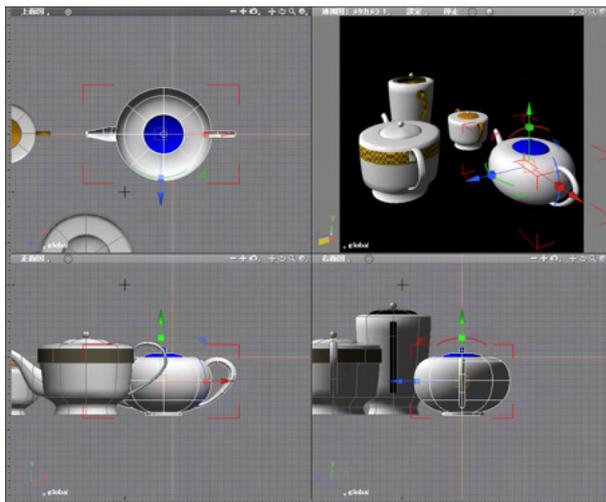
(4) ウィンドウ内の項目を選択し、「削除」ボタンを押すと削除できます。

3 図面を操作する

3-1 形状を図面に収める



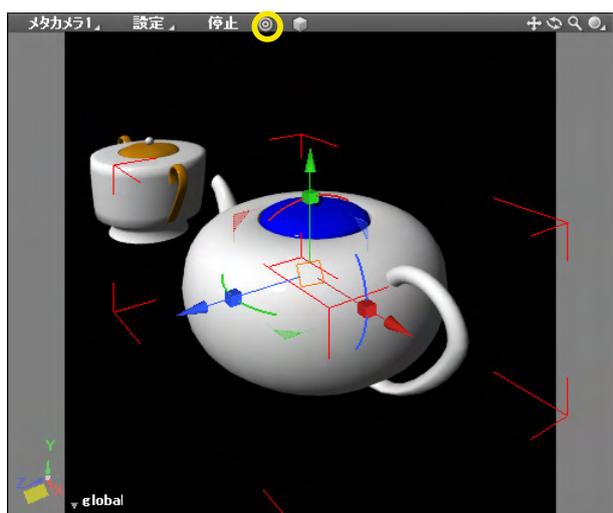
シーン中の選択した形状、またはすべての形状が図面内に表示される倍率になるように図面を拡大・縮小します。
形状を選択し、各図面の左上にある「フィット」ボタンをクリックします。



選択した形状が図面内に収まるように拡大・縮小します。

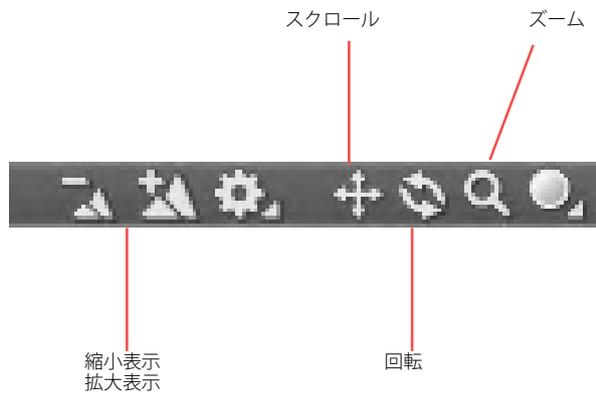


シーン内のすべての形状を図面に収めるには、「図面操作」ポップアップメニューから「図面に合わせる」を選択します。シーン内のすべての形状が図面に収まるように、拡大・縮小します。

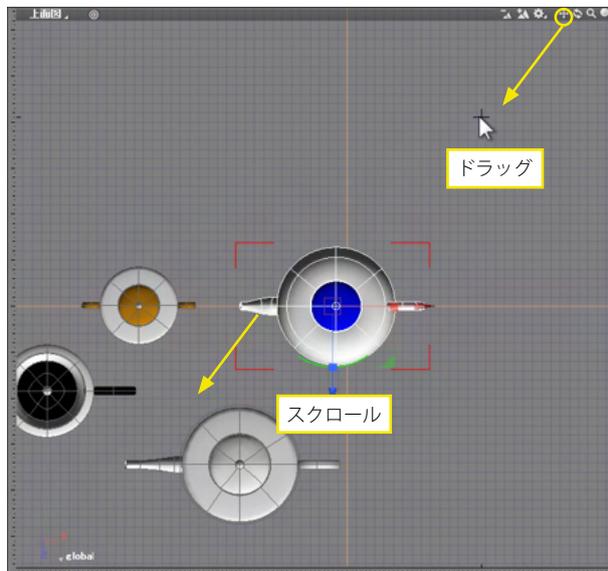


カメラを選択した形状に向かせる場合は、透視図の左上の「フィット」ボタンをクリックします。選択した形状がカメラの視野に収まるように、カメラが移動します。

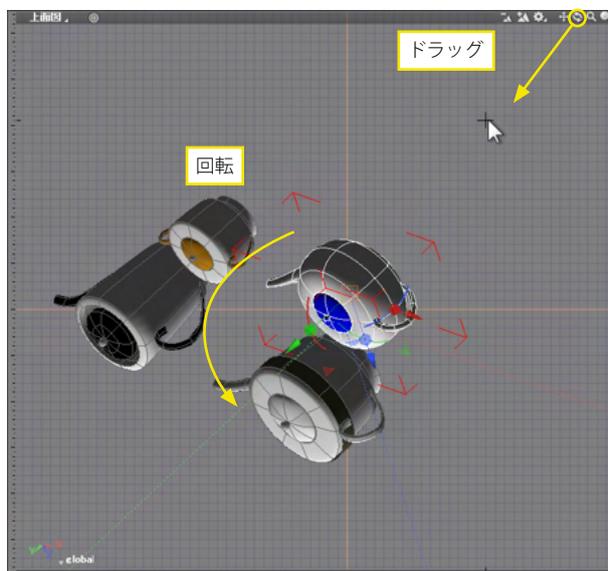
3-2 ナビゲーションツールで操作する



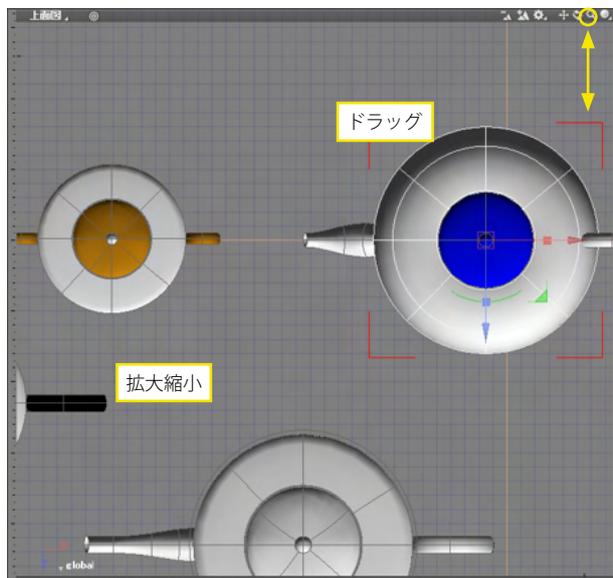
図面の右上角にある「ナビゲーションツール」の各アイコンをドラッグまたはクリックして図面をスクロール、回転、ズームします。



スクロール
ドラッグした方向にスクロールします。透視図ではカメラを移動します。



回転
ドラッグした方向に表示を回転します。透視図では、カメラの視点が回転します。
また、透視図以外ではアイコンをクリックすると回転がリセットされます。



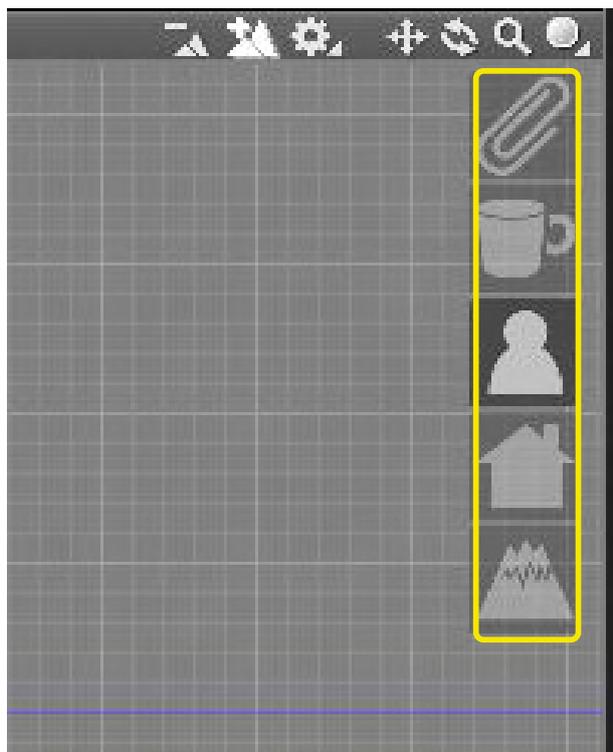
ズーム

「+」「-」アイコンのクリック、または「ズーム」アイコンを上下にドラッグして拡大・縮小表示します。
透視図では、視点を前後に移動してズームイン・ズームアウトします。

ズームの操作は、図面上でのマウスホイールの操作や CtrlまたはAlt [Win] / Xまたはoption [Mac] +スペースキーを押しながら図面上をドラッグでも可能です。

TIPS

スムーズなズームを段階的なズームに戻す場合は、環境設定の「全般」タブにある「マウス」グループ内の「ズームモード」ポップアップメニューから「段階的 (旧バージョン互換)」を選択します。

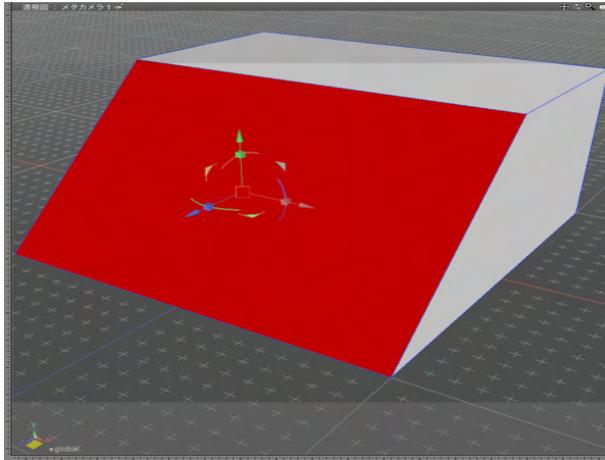


スケールガイドの表示

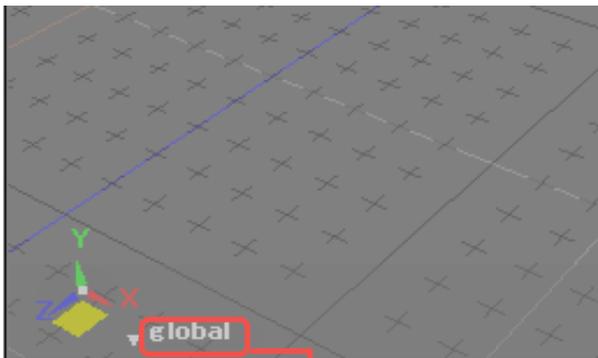
図面のズームの操作中に、その時のおおよそのスケールを5種類のアイコン (クリップ、カップ、人物、家、山) で表示します。スケールガイドの表示/非表示は、「図形」メニューの「スケールガイドを表示」で切り替えられます。

3-3 作業平面を用いて任意の平面で作業する

ローカル座標軸を作成して作業平面とします。任意の面上に形状を作成することが簡単になります。

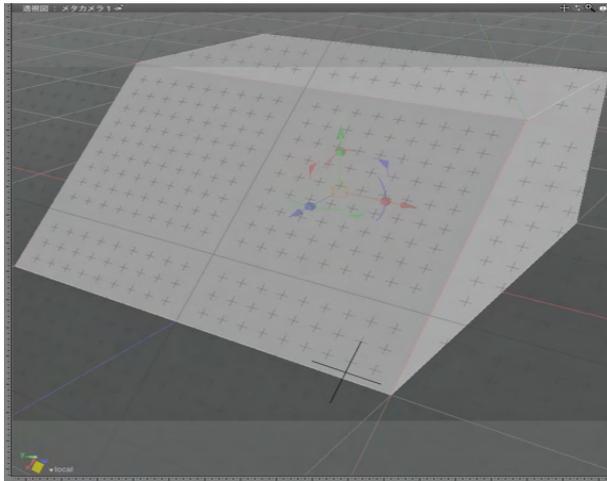


(1) ポリゴンメッシュの面、または3つのコントロールポイントや頂点、稜線を選択します。

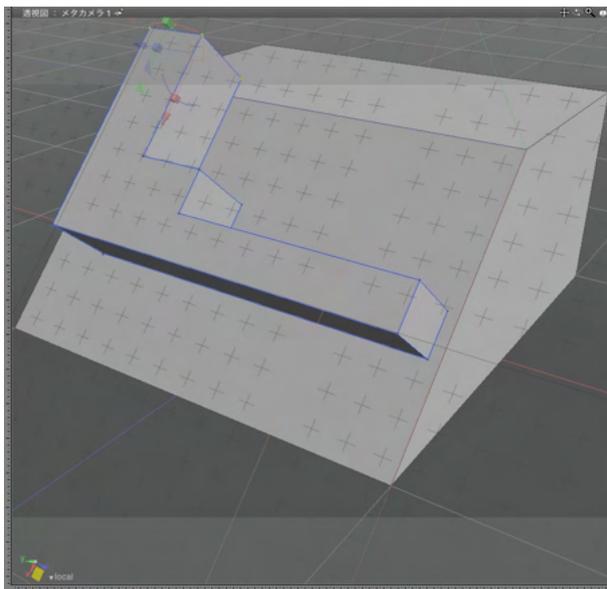


(2) 作業平面コントローラから「ローカル座標軸を作成」を選択します。





(3) ローカル座標軸の表示になり、透視図には選択面と一致する作業平面が表示されます。



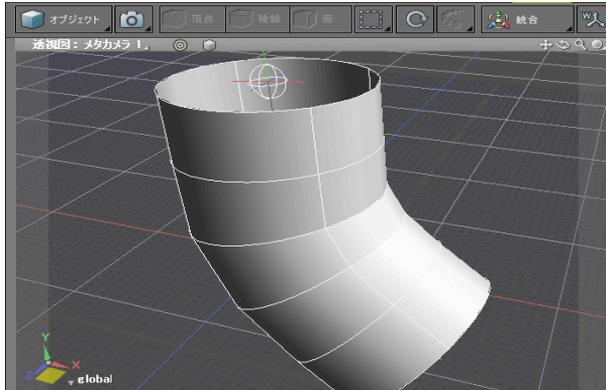
(4) この状態で作業を行うと、作業平面に沿った形状の作成、編集が行えます。

TIPS

ローカル座標軸の状態を解除するには、グローバル座標軸に切り替えます。

3-4 ジョイントの表示・選択方法の変更

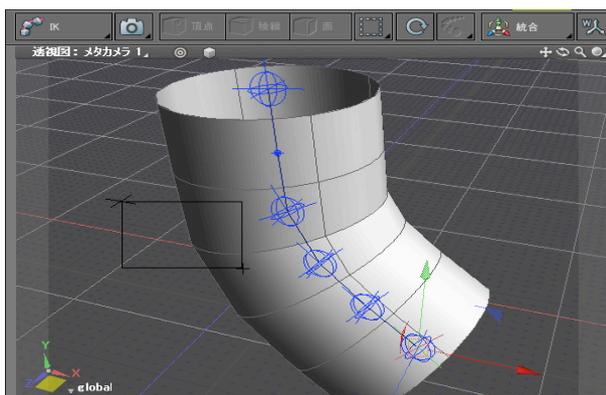
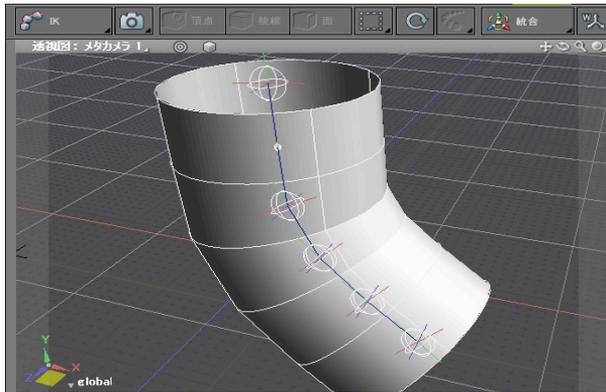
オブジェクトモード時



隠れたジョイントを表示する

ジョイントモードおよびIKモード時にはジョイントを最前面に表示します。形状の内部にあり、形状自身に隠れてしまうようなジョイントも容易に選択できます。

IKモード時



ジョイント選択時にモードを固定する

ジョイントを選択する時にはジョイントモード及びIKモードにすると、図面で形状をクリックしても形状が選択されません。また、形状をクリックしても形状編集モードに切り替わりません。ジョイントの編集集中に誤って形状をクリックしてしまいジョイントモードから抜けてしまったり、ジョイントが選択できなかつたりすることがありません。

TIPS

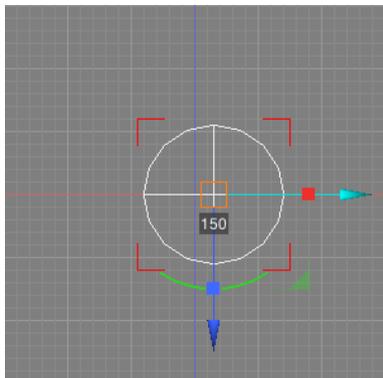
図面の表示形式が「シェーディング」「テクスチャ表示」の場合、ジョイントは表示されません。

ジョイントを表示するには、「表示切り替え」ポップアップメニューの「表示オプション」にある「ジョイントの表示」および「ジョイント間の線を表示」をオンにします。

3-5 数値で編集する

<マニピュレータでの表示>

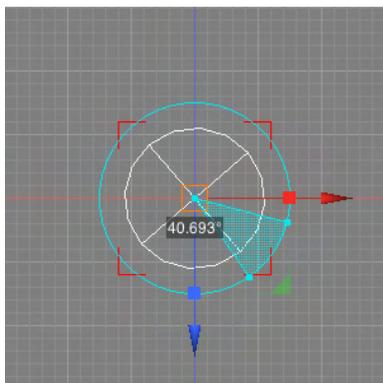
移動 (移動量)



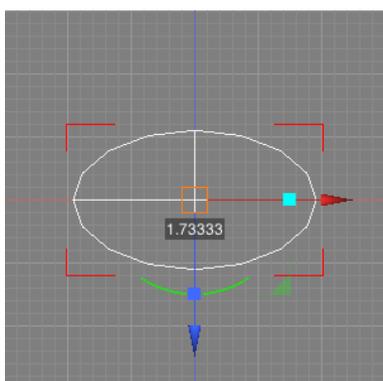
編集ツールの数値表示

マニピュレータ、編集ツールでの編集時に、移動量、回転量等の数値を図面に表示します。移動 (移動量)、回転 (角度)、拡大縮小 (倍率)、均等拡大縮小 (倍率)、せん断 (移動量) のツールで数値が表示されます。

回転 (角度)

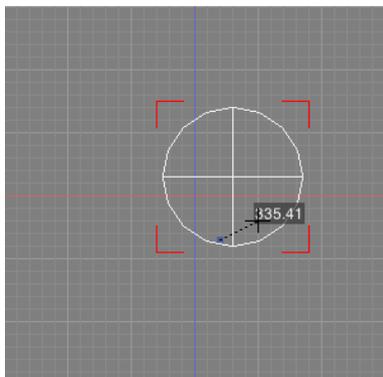


拡大縮小 (倍率)

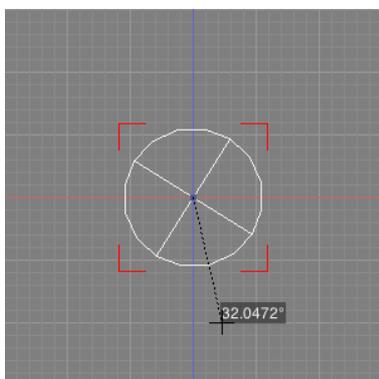


<編集ツールでの表示>

移動 (移動量)

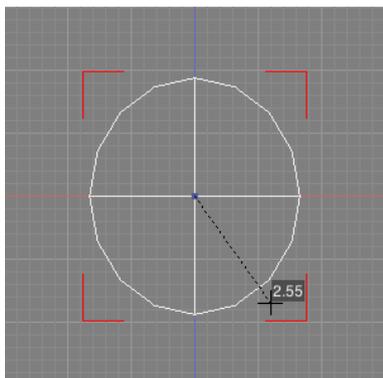


回転 (角度)

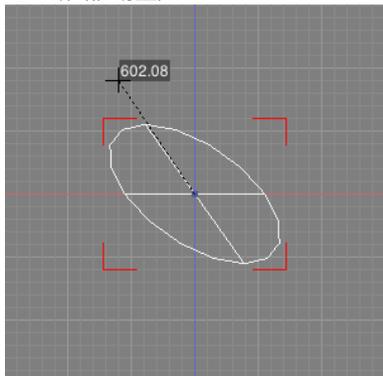


拡大縮小

均等拡大縮小 (倍率)



せん断 (移動量)

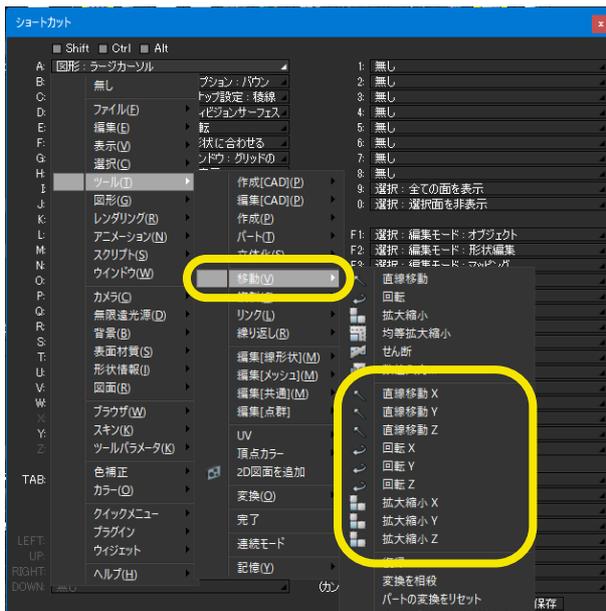




数値入力をスムーズにする

「表示」メニュー「ショートカット」を選択します。ウインドウの「ツールパラメータ：キーボード入力へ移動」(初期割り当て：無し)を有りにすると、表示中の「ツールパラメータ」の最上部のテキストボックスを入力状態にします。

「ツールパラメータ」の入力欄をクリックすることなく、キーボード操作のみでパラメータの入力を始めることができるようになります。



軸移動、拡大縮小、回転の数値入力ショートカットを追加

「表示」メニュー>「ショートカット」に「移動」、「複製」、「リンク」の軸移動、拡大縮小、回転を追加できるようになりました。

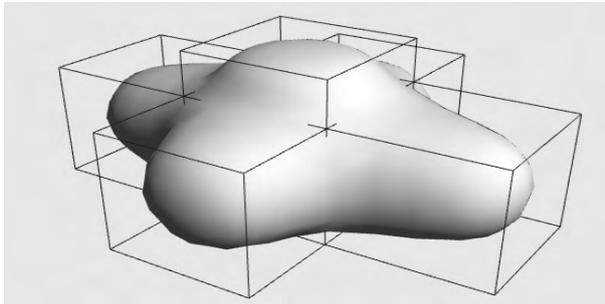
移動	複製	リンク
直線移動 X	直線移動 X	直線移動 X
直線移動 Y	直線移動 Y	直線移動 Y
直線移動 Z	直線移動 Z	直線移動 Z
回転 X	回転 X	回転 X
回転 Y	回転 Y	回転 Y
回転 Z	回転 Z	回転 Z
拡大縮小 X	拡大縮小 X	拡大縮小 X
拡大縮小 Y	拡大縮小 Y	拡大縮小 Y
拡大縮小 Z	拡大縮小 Z	拡大縮小 Z



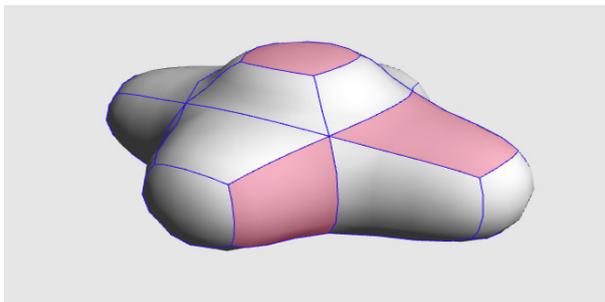
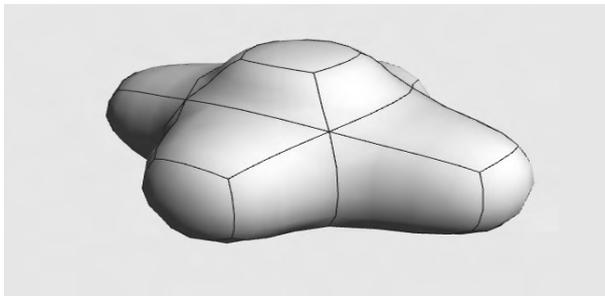
ショートカットを使用すると同時にツールパラメータの対象となる数値入力ボックスもフォーカスされますので、キーボード操作のみで移動、複製、リンクの操作を行えます。

3-6 ケージワイヤフレームの分割表示

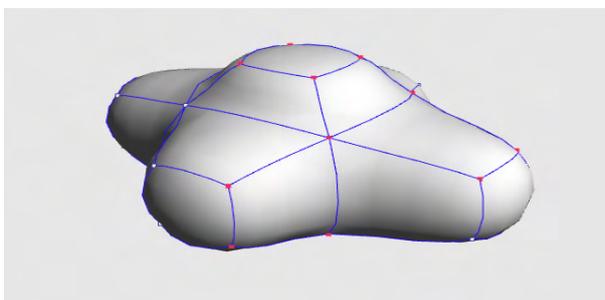
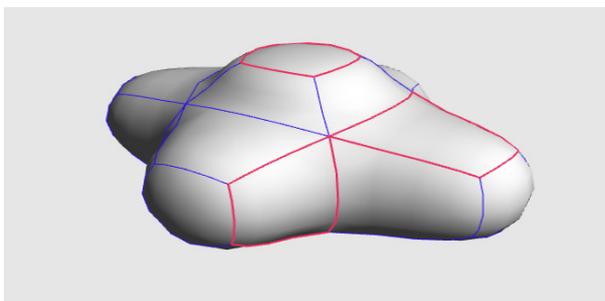
OpenSubdiv が設定された形状へのワイヤフレームの描画を、形状に沿った形で表示します。丸めにより隠れてしまった面や稜線、頂点などが選択しやすくなります。



(1) 「コントロールバー」より「ケージワイヤフレームの分割表示」を選択します。



(2) 形状編集モードでも形状に沿った形でポリゴンメッシュの面、稜線、頂点が表示されます。



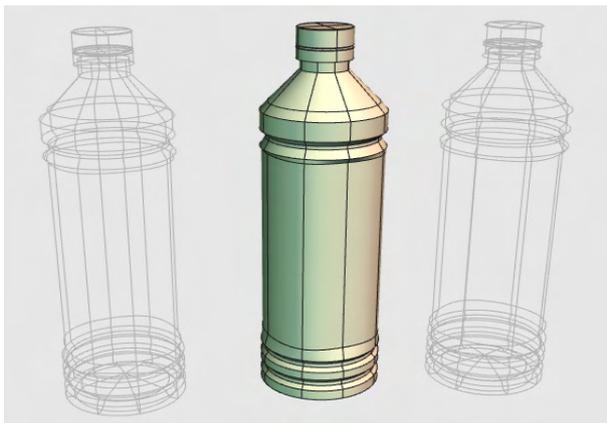
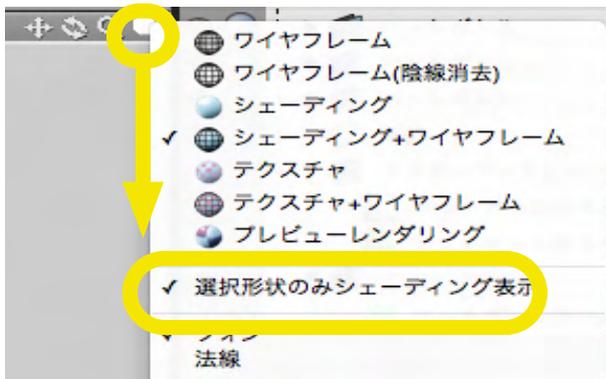
※マニピュレータ表示は実際のワイヤフレームに合わせて表示されます。

3-7 シェーディングする形状を特定し視認性と描画速度を上げる

選択している形状のみシェーディング表示します。



(1) 「表示切り替えポップアップメニュー」から「選択形状のみシェーディング表示」を選択します。

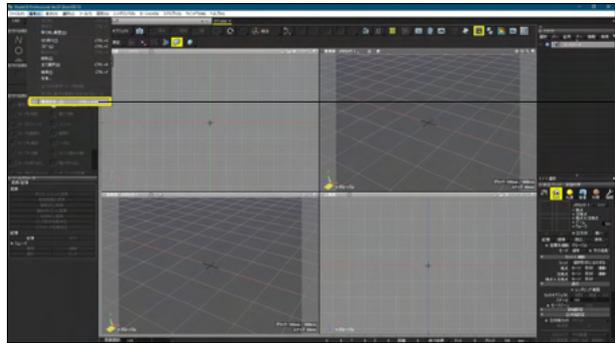


(2) 選択されている形状のみシェーディング表示されます。ワイヤフレーム表示はそのままです。

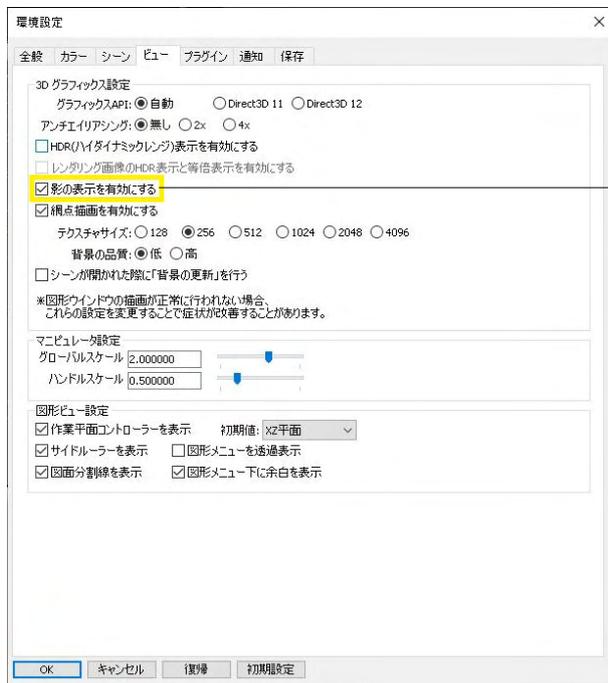
3-8 リアルタイムシャドウ

図形ウインドウの表示でのリアルタイムな影の描画を行うことができます。

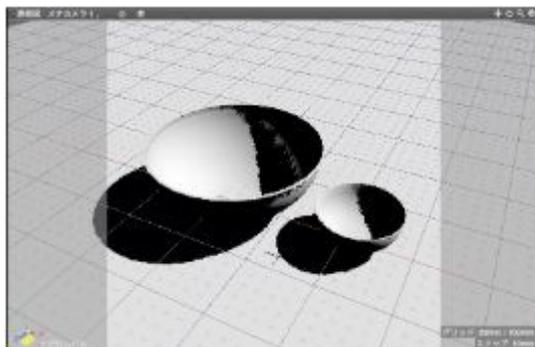
(Shade3D Ver.21以上の推奨グラフィックス環境に相当する動作環境が必要となります)



「編集」メニュー>「環境設定」を選択します。

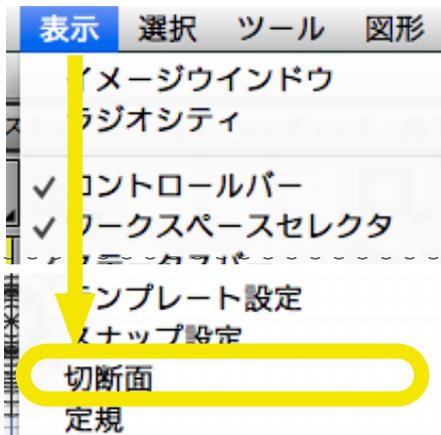


ビュータブ内「影の表示を有効にする」チェックボックスのオン/オフで、表示を切り替えることができます。

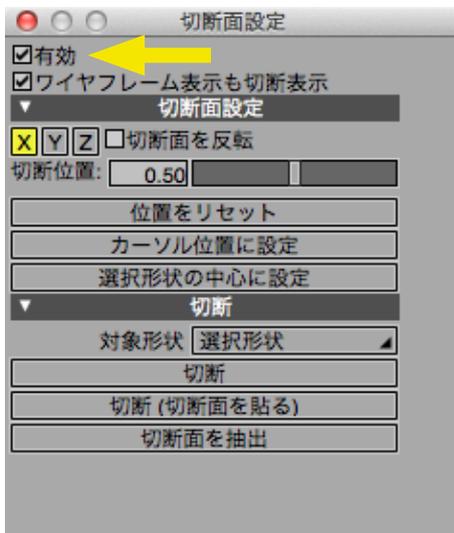


3-9 形状の切断面を表示する

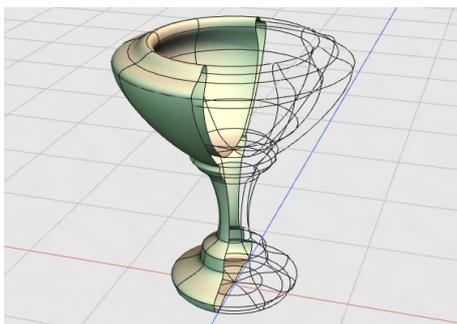
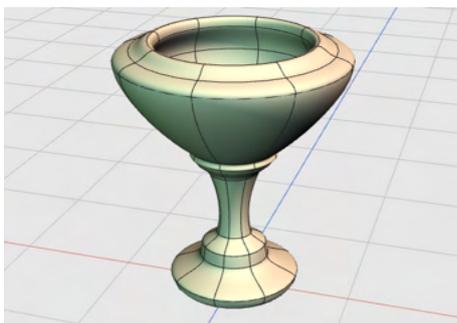
選択している形状の切断面を表示します。



(1) 「表示」メニューから「切断面」を選択し、切断面ウィンドウを表示します。



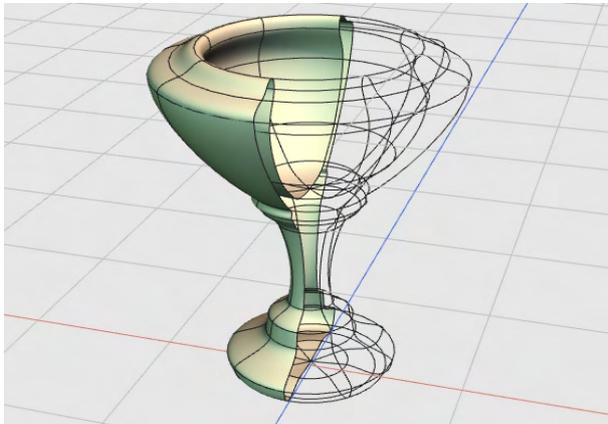
(2) 「有効」にチェックをいれると切断面が表示されます。



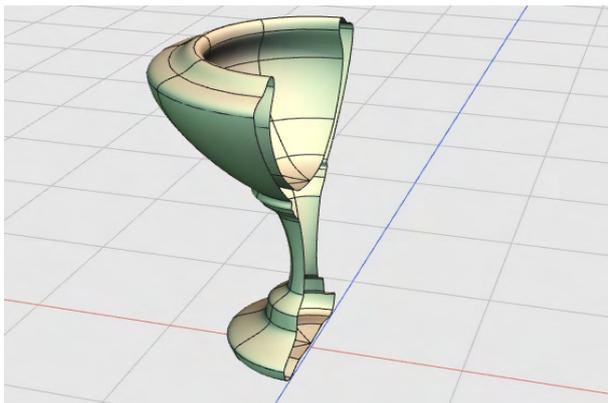
3-10 切断面表示タイプ

「ワイヤフレーム表示も切断表示」がオンの場合、ワイヤフレームも切断表示されます。

・オフ

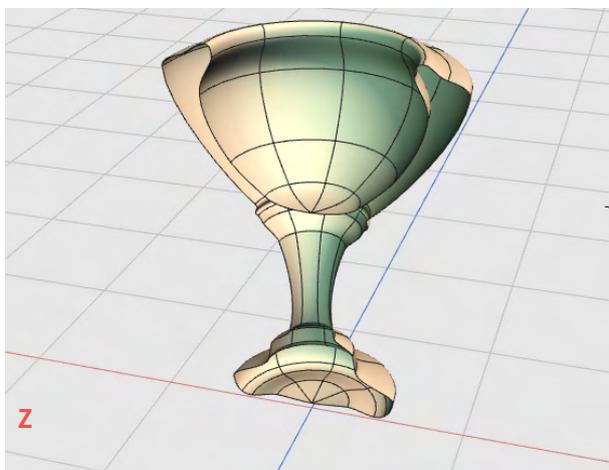
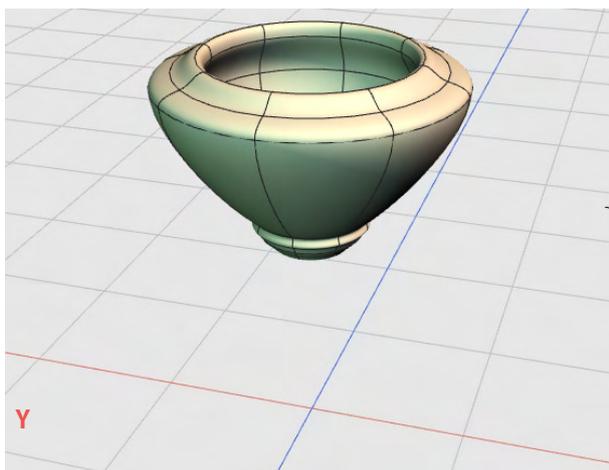
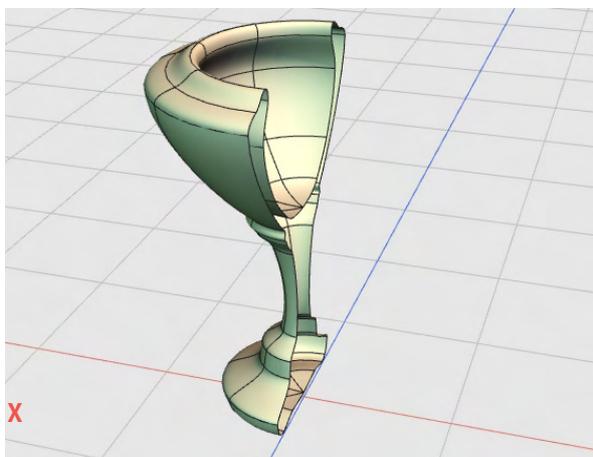


・オン



3-11 切断面の方向

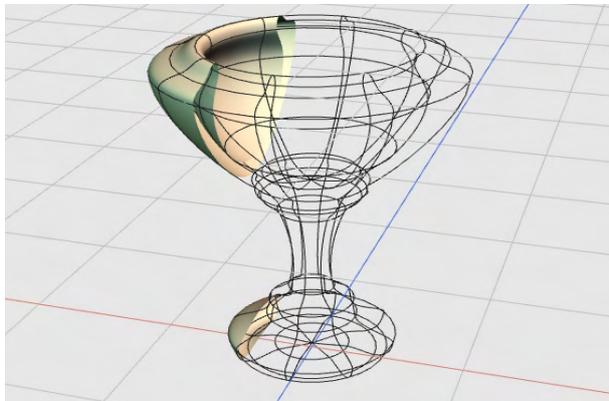
「X」「Y」「Z」から切断する軸を選択します。



3-12 切断面の位置

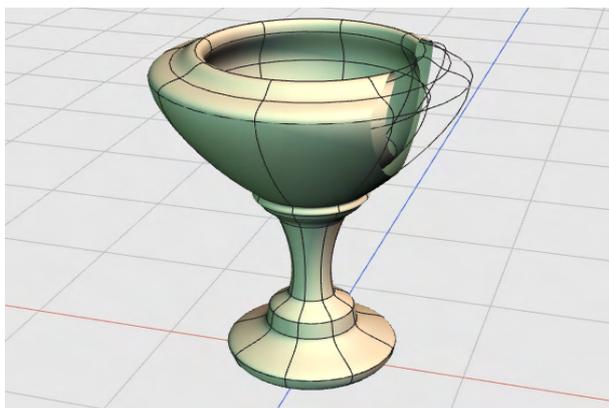
切断位置テキストボックス・スライダから切断面の位置を調整します。

・0.3



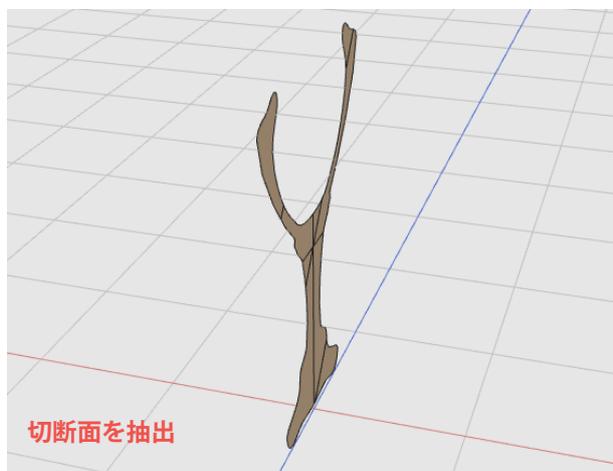
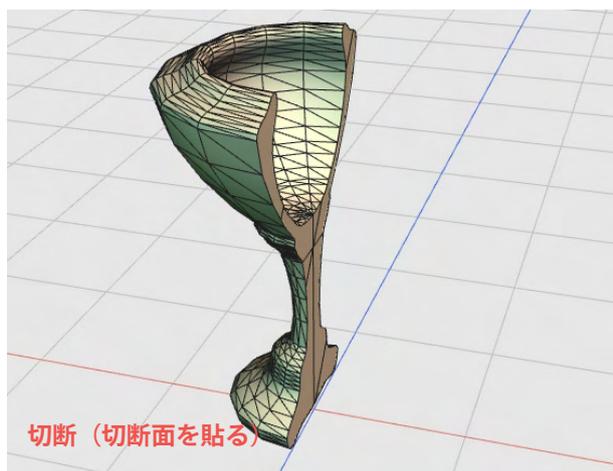
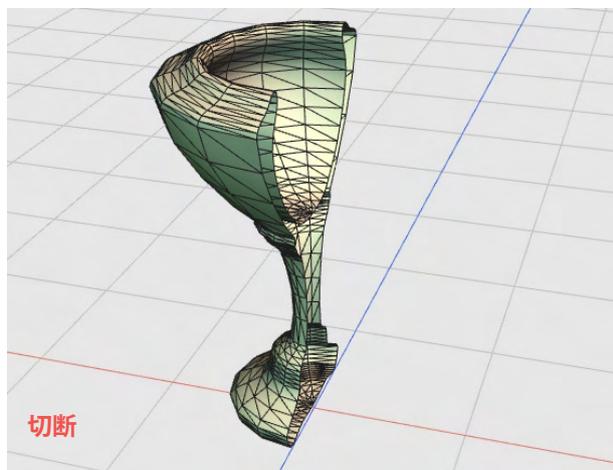
※切断面の方向は「切断面を反転」チェックボックスのオン・オフで切り替えられます。

・0.8



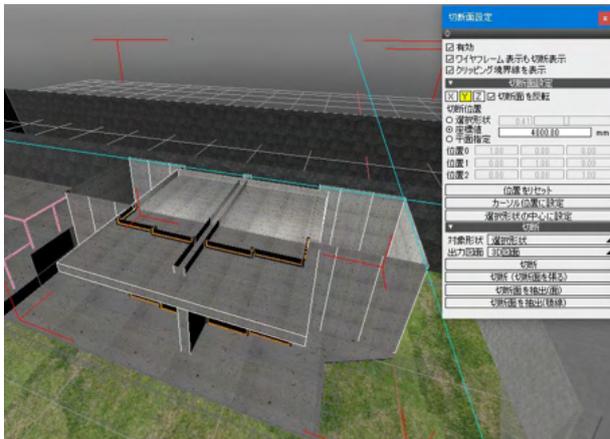
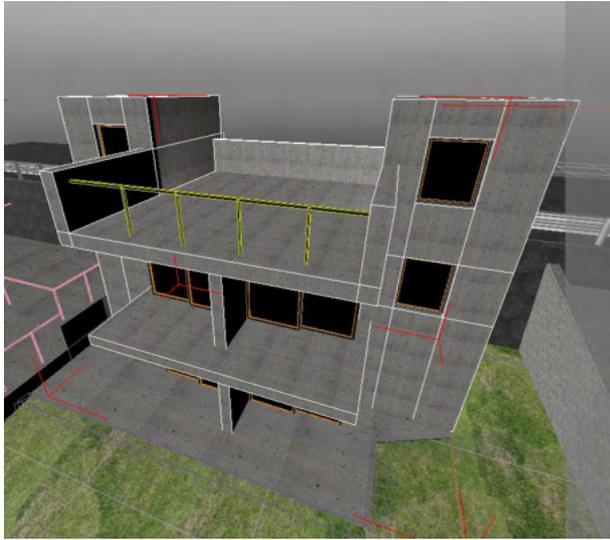
3-13 切断面からの形状作成

切断メニューより新規に切断された形状を作成します。



3-14 切断面設定ウインドウによる座標値での切断位置指定

切断位置を絶対座標で指定することが可能です。

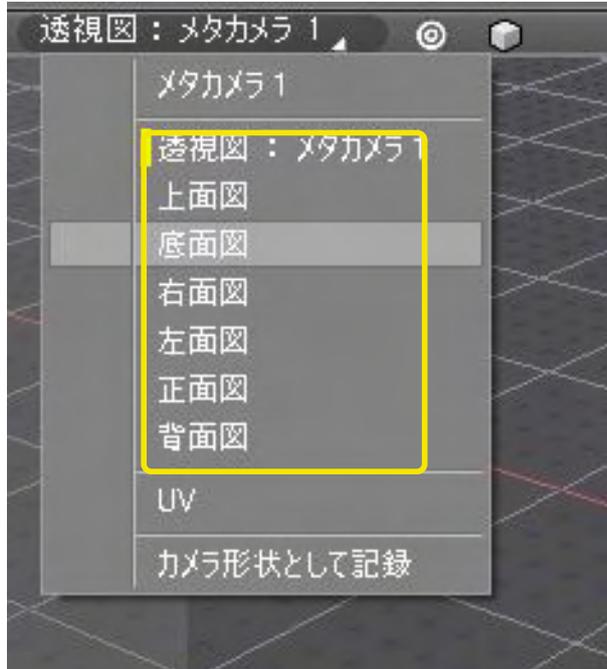


「メニュー」-「表示」-「切断面設定」より切断面設定ウインドウが開くので、情報を指定します。

第4章 基本形状の作成

1 形状を作成する面を設定する

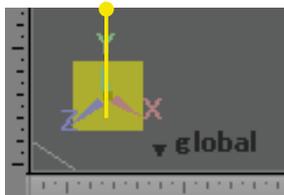
形状を作成する前に、形状を作成する面を設定します。



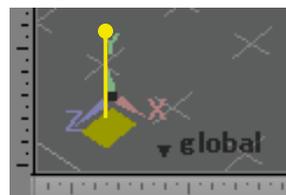
図面を切り替えて、面を選択する

図形ウインドウの「図面切り替え」ポップアップメニューより図面を切り替えて、作成する面を選択します。

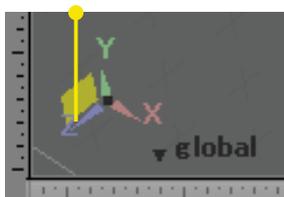
透視図 (スクリーン平面)
上面図・底面図 (XZ平面)
右面図・左面図 (YZ平面)
正面図・背面図 (XY平面)



透視図 (スクリーン平面)



底面 (XZ平面)



側面 (YZ平面)

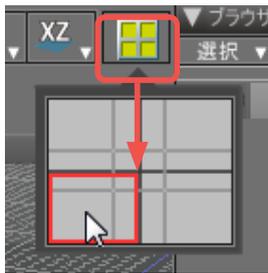


正面 (XY平面)

作業平面コントローラで面を選択する

透視図で作業を行う場合は、作業平面コントローラで、作成する面をクリックして選択します。

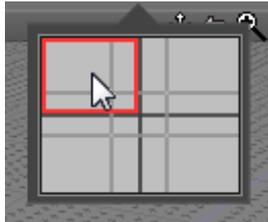
透視図面 (スクリーン平面) : 中央の■をクリックします。
底面 (XZ平面) : 図の黄色のエリアをクリックします。
側面 (YZ平面) : 図の黄色のエリアをクリックします。
正面 (XY平面) : 図の黄色のエリアをクリックします。



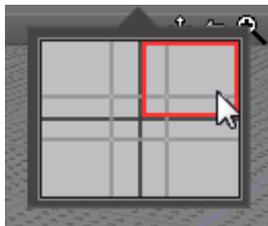
図面分割コントローラで切り替える

4面図の表示形式を9パターンより選択して切り替えます。コントロールバーの「図面分割ボタン」をクリックして表示される「図面分割コントローラ」上でマウスを動かすと、赤い枠の組み合わせが変化します。

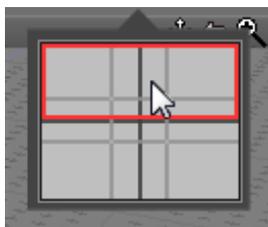
コントロールバーに「図面分割ボタン」が表示されていない場合は、コントロールバーのポップアップメニュー（ボタン以外の場所で右クリックすると表示されるポップアップメニュー）で、「図面分割」を「hide」以外に設定すると表示されます。



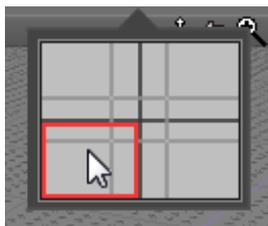
左上ビュー



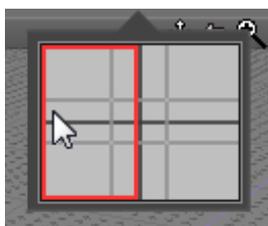
右上ビュー



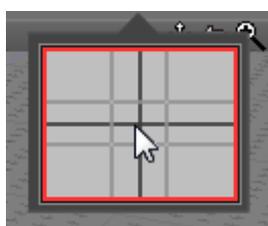
左上右上ビュー



左下ビュー



左上左下ビュー



4分割ビュー

2 線形状を作成する

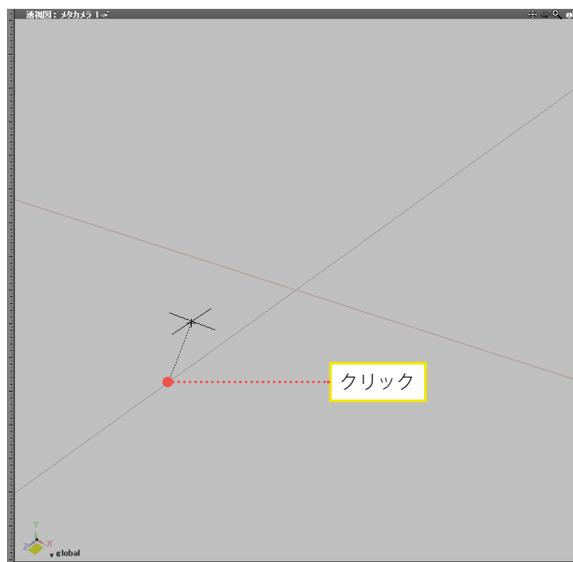
<作成タイプ>

形状のタイプは、「一般」「自由曲面」「ポリゴン」から選択します。どのタイプで作成可能か、作成される形状がどのタイプになるかは下の表の通りです。

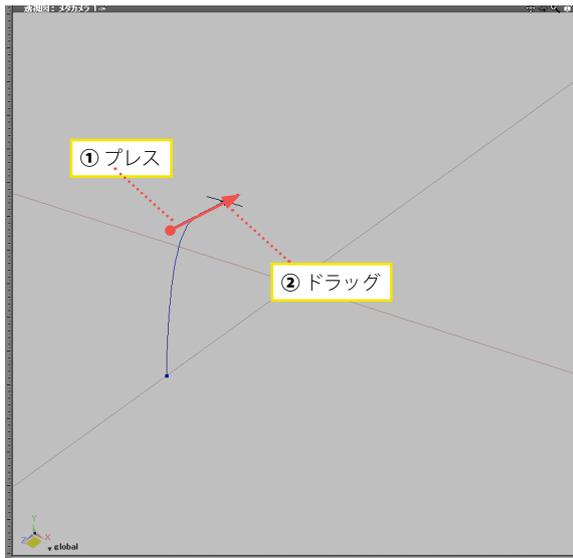
	一般	自由形状	ポリゴン
作成	○	○	×
作成される形状	線形状	線形状	-



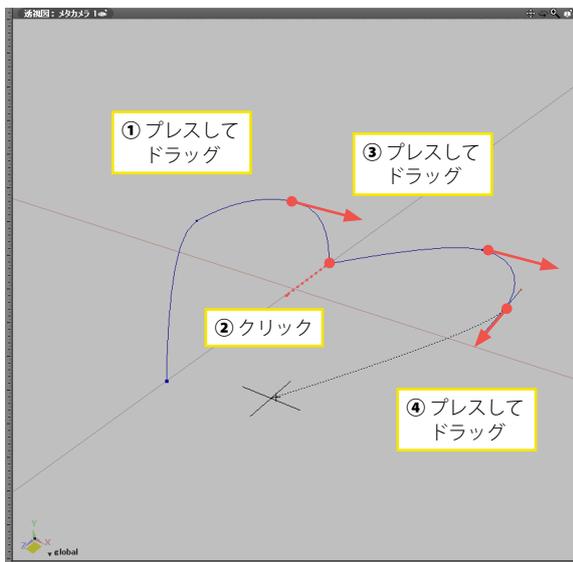
(1) 「ツールボックス」の「作成」から「閉じた線形状」、または「開いた線形状」を選択して作成を開始します。



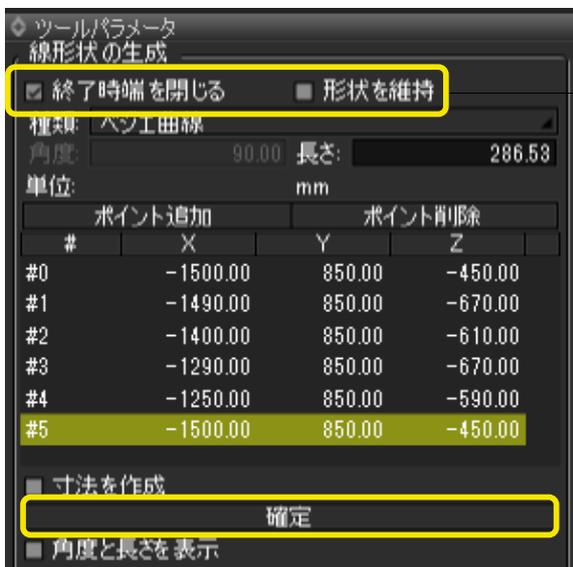
(2) 図面をクリックすると、コントロールポイントが作成されます。



(3) 図面をプレスしてドラッグすると、コントロールポイントからドラッグした方向の前後に、ドラッグした長さの接線ハンドルが作成されます。接線ハンドルが作成されると、そのコントロールポイント部分が曲線になります。



(4) 直線部分はクリック、曲線部分はプレスとドラッグを続けて、線形状を作成します。



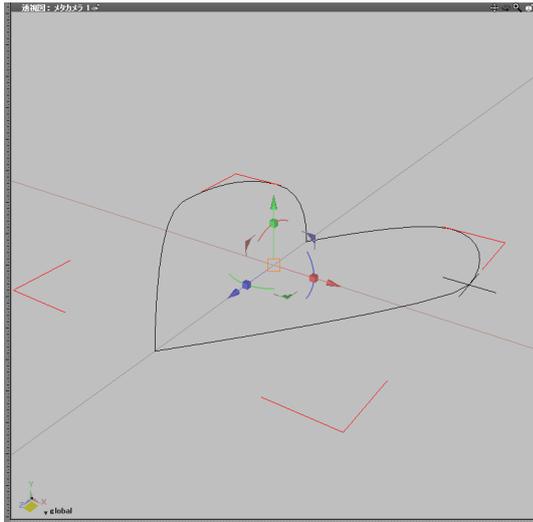
(5) 「ツールパラメータ」にて、作成したポイントの調整や、各チェックボックスの設定後「確定」をクリックして、作成を完了します。

TIPS

- ・線形状の終点をダブルクリックすることや Enter [Win] /return [Mac] キーでも作成を終了できます。
- ・Z [Win] /option [Mac] キーで作成中にハンドルを折ることができます。
- ・ビューを透視図以外の平面表示に切り替えると、形を把握しやすくなります。

終了時端を閉じる: 確定ボタンを押した時、カーブの始点と終点をつないで閉じたカーブを作成します。

形状を維持: 角度や長さを変更したときそのポイント以降のカーブの形を維持します。



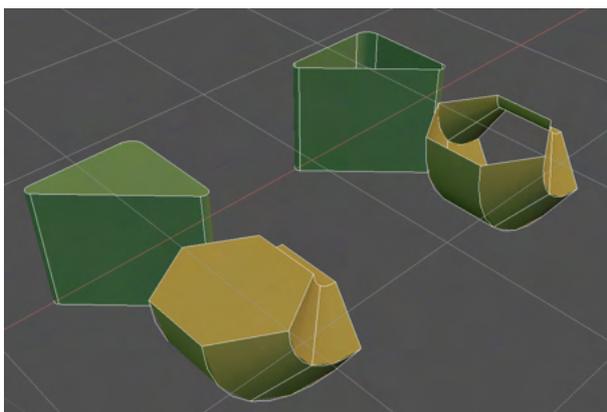
形状が作成されます。

2-1 面の設定



線形情報ウィンドウの「面」チェックボックスをオフにすることで、閉じた線形状の面を非表示にすることができます。作図の際に、面を持たない閉じたラインを扱うことができるようになりました。

「穴」チェックボックスがオンの場合、その形状はそれより前に定義された閉じた線形状の穴のみとみなされます。



掃引体、回転体では、上面、底面が不要な際にオフにすることでポリゴン数の削減をすることができます。

左:面オン 右:面オフ

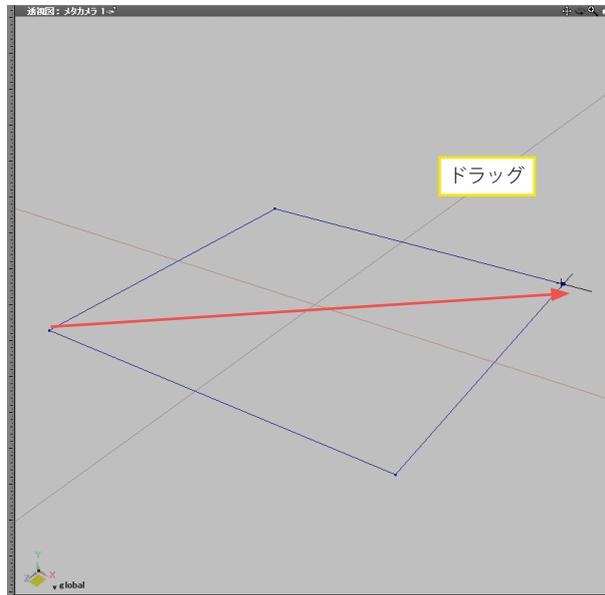
3 長方形を作成する

<作成タイプ>

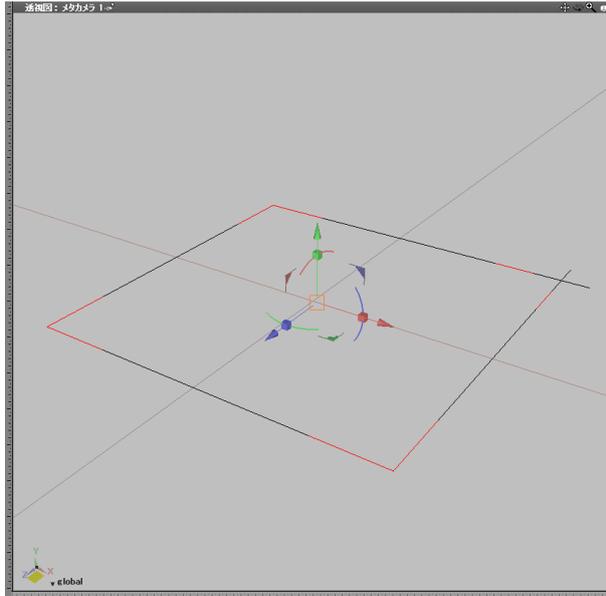
	一般	自由形状	ポリゴン
作成	○	○	○
作成される形状	閉じた線形状	閉じた線形状	ポリゴンメッシュ



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「長方形」を選択して作成を開始します。



(2) 作成する長方形の対角線の距離分だけ、図面をドラッグして、長方形を作成します。



(3) ドラッグを終了して作成を完了します。

TIPS

「長方形」を選択して図面をクリックすると、前回と同じ大きさの長方形を作成します。

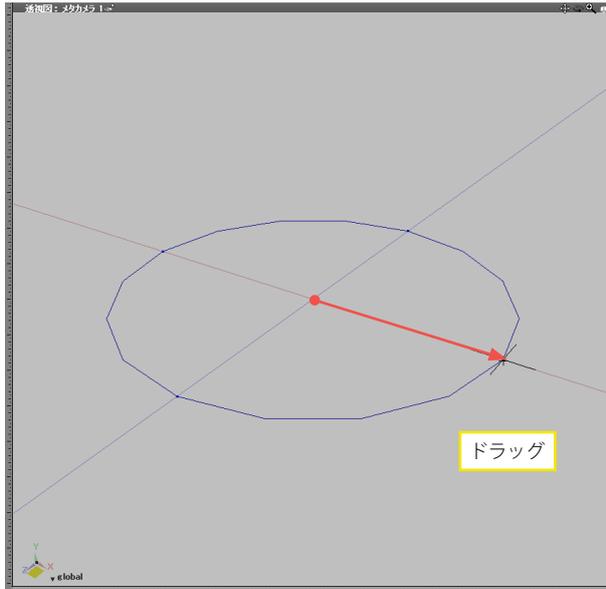
4 円を作成する

<作成タイプ>

	一般	自由形状	ポリゴン
作成	○	○	○
作成される形状	円	円	円



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「円」を選択して作成を開始します。



(2) 作成する円の半径の距離分だけ、図面をドラッグして、円を作成します。



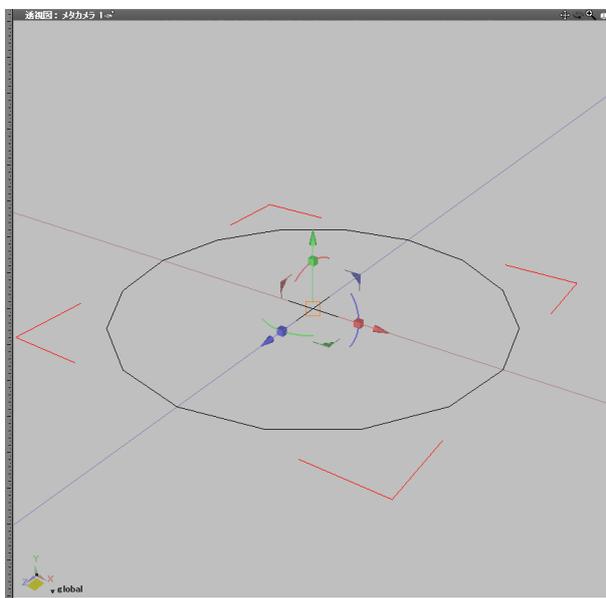
(3) 「ツールパラメータ」にて、位置や半径、開始/終了角度の調整や、各チェックボックスの設定後「確定」をクリックして、作成を完了します。

TIPS

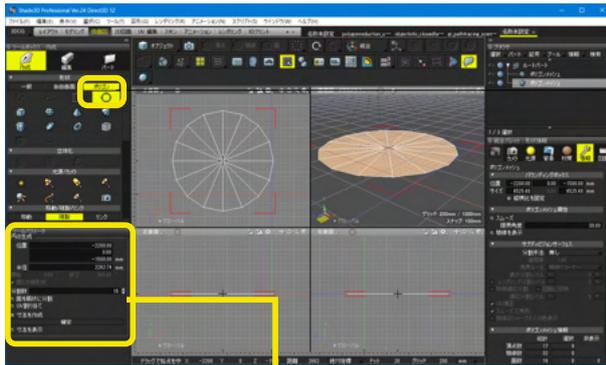
Enter [Win] /return [Mac] キーでも作成を終了できます。

円の作図後、未確定のまま新たに「円」を選択し図面をドラッグすると、先に作図していた円は確定されます。

「円」を選択して図面をクリックすると、前回と同じ大きさの円を作成します。



円が作成されます。



ツールボックス:作成の「ポリゴン」作成ツールに「円」を追加しました。

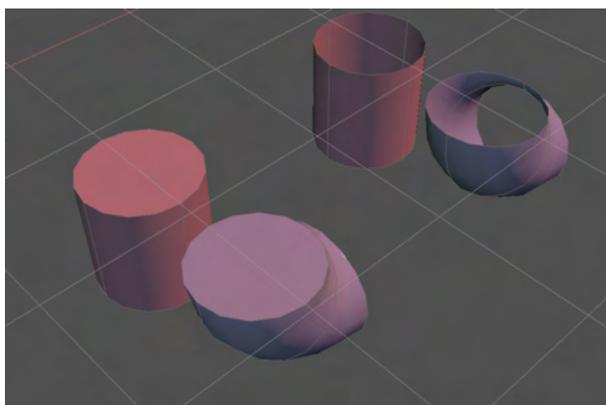


ツールパラメータにより多角形や扇状の面分割などを行えます。

4-1 面の設定



円の形状情報ウィンドウの「面」チェックボックスをオフにすることで、円の面を非表示にすることができます。作図の際に、面を持たない閉じたラインを扱うことができるようになりました。



掃引体、回転体では、上面、底面が不要な際にオフにすることでポリゴン数の削減をすることができます。

左:面オン 右:面オフ

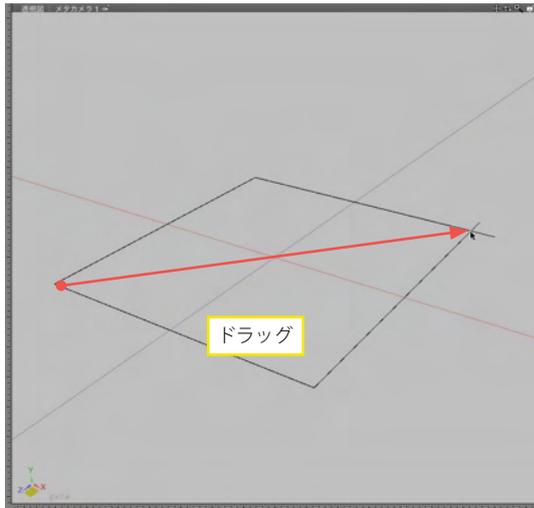
5 直方体を作成する

<作成タイプ>

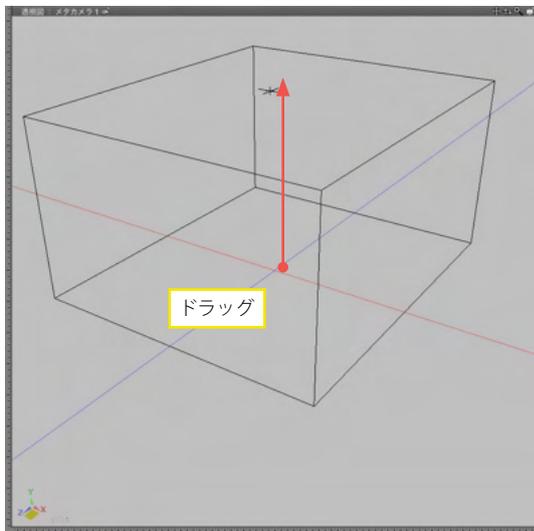
	一般	自由形状	ポリゴン
作成	○	○	○
作成される形状	閉じた線形状の掃引体	自由曲面	ポリゴンメッシュ



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「直方体」を選択して作成を開始します。



(2) 図面をドラッグして、直方体を作成します。



(3) 次に、高さ分の距離をドラッグして直方体を作成します。透視図でドラッグすると、面に対して垂直に押し出されます。



(4) 「ツールパラメータ」の「確定」をクリックして、作成を完了します。ドラッグ終了後に微調整の必要がある場合は、ツールパラメータの各項目に数値を入力してから「確定」をクリックすることで調整できます。

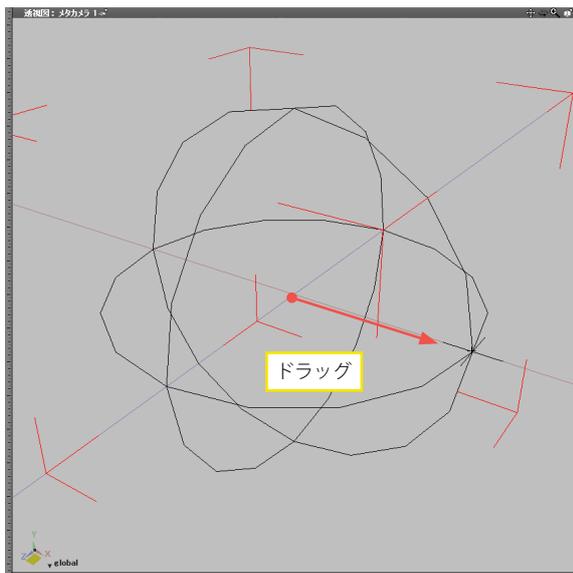
6 球を作成する

<作成タイプ>

	一般	自由形状	ポリゴン
作成	○	○	○
作成される形状	球	自由曲面	ポリゴンメッシュ



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「球」を選択して作成を開始します。



(2) 作成する球の半径の距離分だけ、図面をドラッグして、球を作成します。



(3) 「ツールパラメータ」の「確定」をクリックして、作成を完了します。
ドラッグ終了後に微調整の必要がある場合は、ツールパラメータの各項目に数値を入力してから「確定」をクリックすることで調整できます。

TIPS

「球」を選択して図面をクリックすると、前回と同じ大きさの球を作成します。



ツールパラメータで作成する球、直方体、四角錐、円錐、円柱、カプセル、トーラスの作成は、「ツールパラメータ」に数値を入力して作成することも可能です。

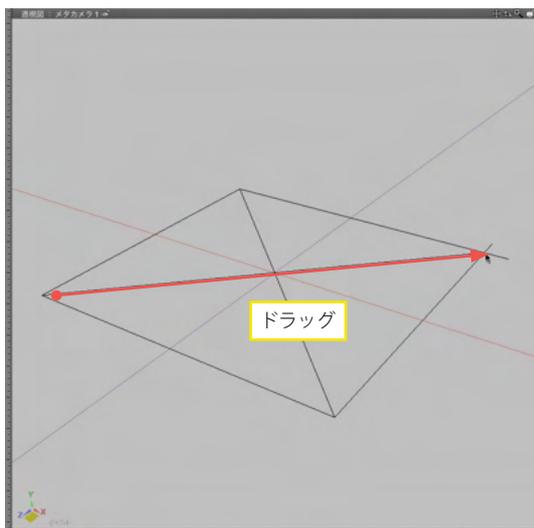
7 四角錐を作成する

<作成タイプ>

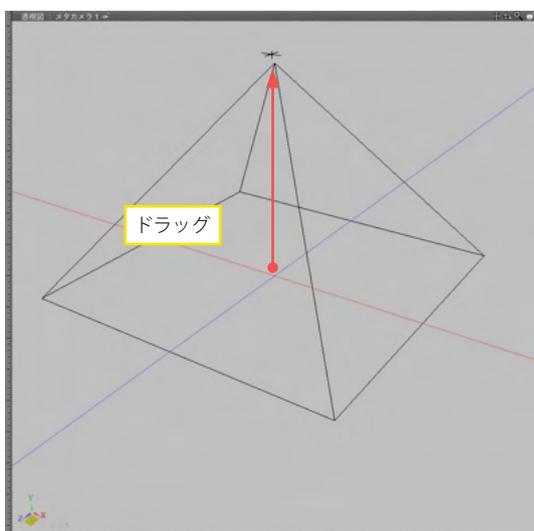
	一般	自由形状	ポリゴン
作成	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
作成される形状	自由曲面	自由曲面	ポリゴンメッシュ



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「四角錐」を選択して作成を開始します。



(2) 図面をドラッグして、長方形を作成します。



(3) 次に、高さ分の距離をドラッグして四角錐を作成します。透視図でドラッグすると、面に対して垂直に押し出されます。



(4) 「ツールパラメータ」の「確定」をクリックして、作成を完了します。ドラッグ終了後に微調整の必要がある場合は、ツールパラメータの各項目に数値を入力してから「確定」をクリックすることで調整できます。

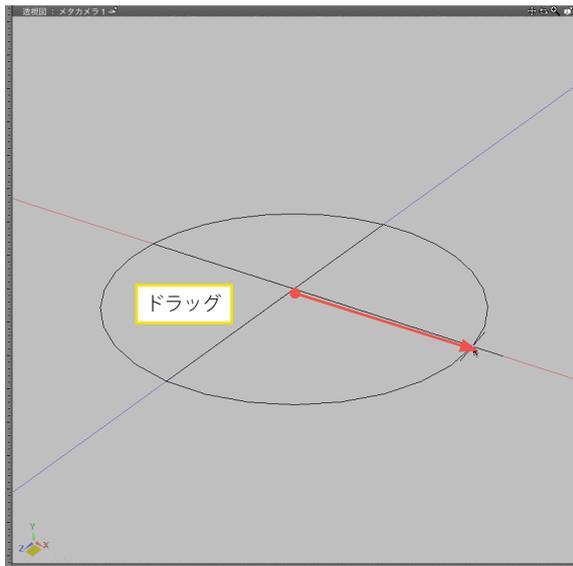
8 円錐を作成する

<作成タイプ>

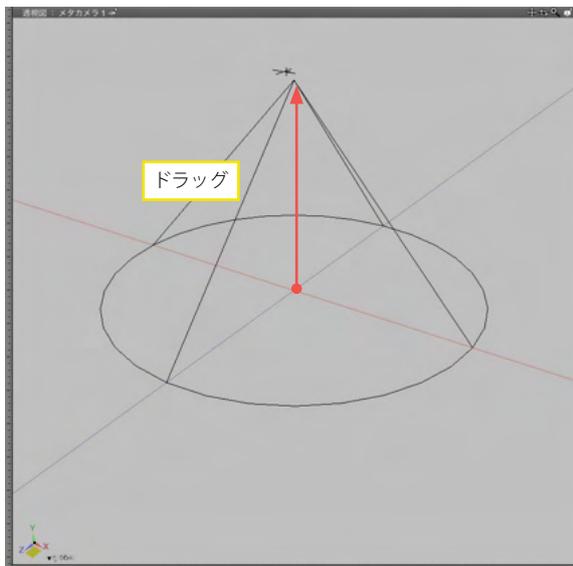
	一般	自由形状	ポリゴン
作成	○	○	○
作成される形状	自由曲面	自由曲面	ポリゴンメッシュ



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「円錐」を選択して作成を開始します。



(2) 図面をドラッグして、円を作成します。



(3) 次に、高さ分の距離をドラッグして円錐を作成します。透視図でドラッグすると、面に対して垂直に押し出されます。



(4) 「ツールパラメータ」の「確定」をクリックして、作成を完了します。ドラッグ終了後に微調整の必要がある場合は、ツールパラメータの各項目に数値を入力してから「確定」をクリックすることで調整できます。

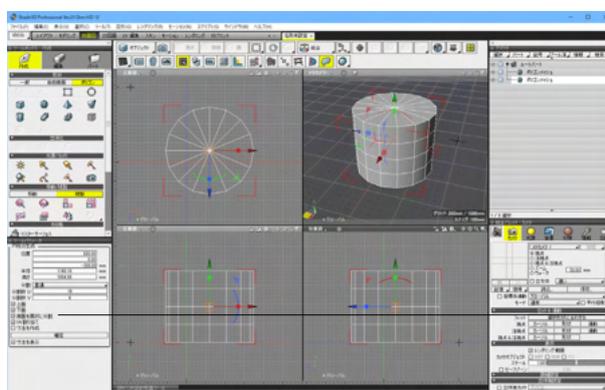
9 円柱を作成する

<作成タイプ>

	一般	自由形状	ポリゴン
作成	○	○	○
作成される形状	円の掃引体	自由曲面	ポリゴンメッシュ

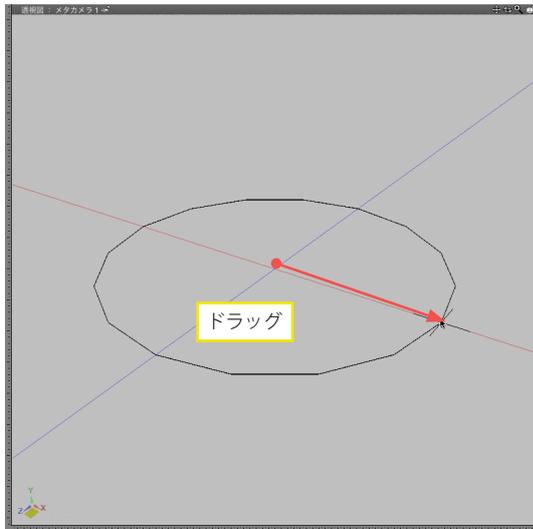


(1) 「ツールボックス」の「作成」から「円柱」を選択して作成を開始します。

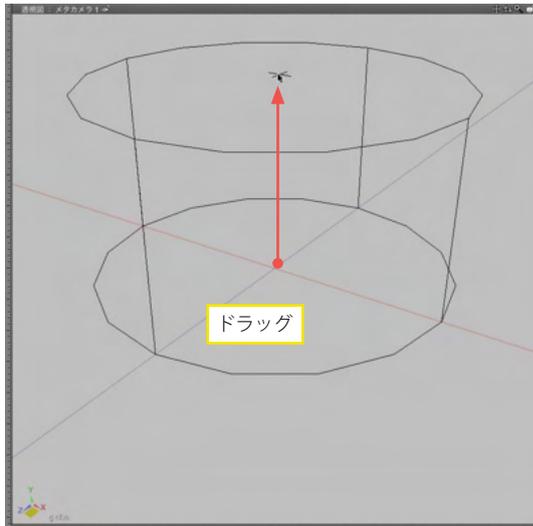


円柱底面を扇状に分割オプション

ポリゴンメッシュの円柱作成ツールに「底面を扇状に分割」オプションを追加しました。(Ver.23)



(2) 図面をドラッグして、円を作成します。



(3) 次に、高さ分の距離をドラッグして円柱を作成します。透視図でドラッグすると、面に対して垂直に押し出されます。



(4) 「ツールパラメータ」の「確定」をクリックして、作成を完了します。ドラッグ終了後に微調整の必要がある場合は、ツールパラメータの各項目に数値を入力してから「確定」をクリックすることで調整できます。

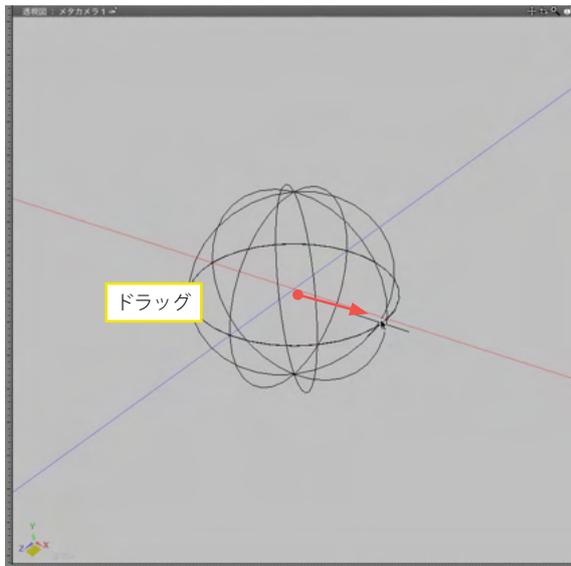
10 カプセル形状を作成する

<作成タイプ>

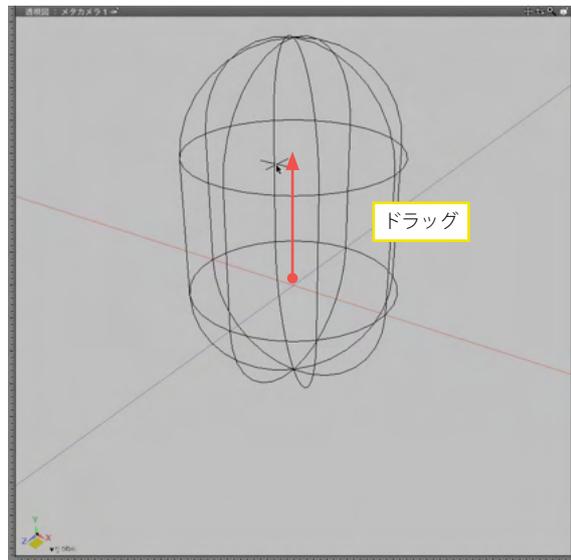
	一般	自由形状	ポリゴン
作成	○	○	○
作成される形状	開いた線形状の回転体	自由曲面	ポリゴンメッシュ



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「カプセル」を選択して作成を開始します。



(2) 図面をドラッグして、球を作成します。



(3) 次に、カプセルの長さ分ドラッグしてカプセルを作成します。



(4) 「ツールパラメータ」の「確定」をクリックして、作成を完了します。
ドラッグ終了後に微調整の必要がある場合は、ツールパラメータの各項目に数値を入力してから「確定」をクリックすることで調整できます。

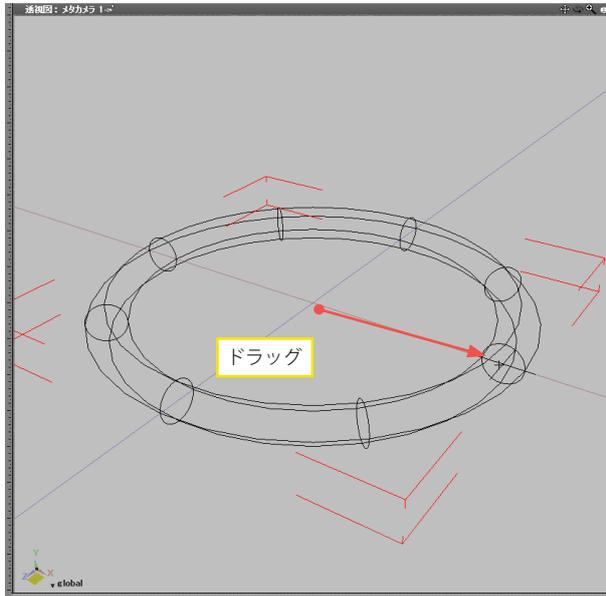
11 トーラス形状を作成する

<作成タイプ>

	一般	自由形状	ポリゴン
作成	○	○	○
作成される形状	閉じた線形状の回転体	自由曲面	ポリゴンメッシュ



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「トーラス」を選択して作成を開始します。



(2) 図面をドラッグして、トーラスを作成します。



(3) 「ツールパラメータ」の「確定」をクリックして、作成を完了します。
ドラッグ終了後に微調整の必要がある場合は、ツールパラメータの各項目に数値を入力してから「確定」をクリックすることで調整できます。トーラス形状の断面の半径もここで調整可能です。

12 テキストプリミティブで立体文字を作成する

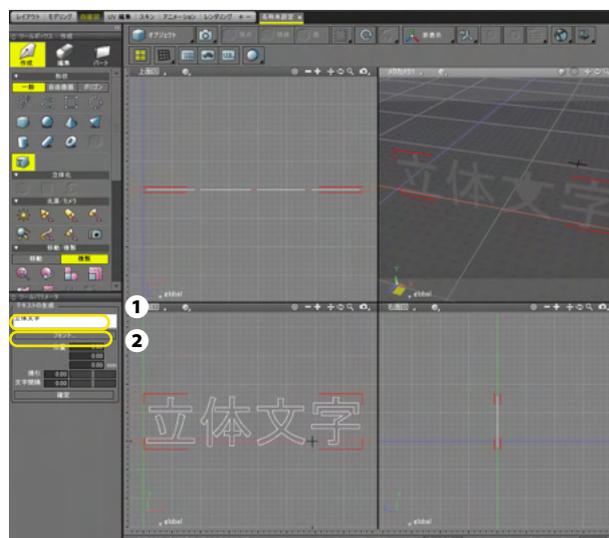
テキストプリミティブは、立体文字の加工ツールです。

立体化できる書体に、OpenType と TrueType の両者をサポートし、和洋書体の区別なく様々な書体を立体化し、プリミティブとして編集することができます。

図形ウインドウ内で、ワープロ感覚で立体フォントを直接入力・編集することが可能です。文字の掃引の高さや文字間隔をスライダで目視しながら調節できるなど、直感的な立体文章の作成・編集ができます。



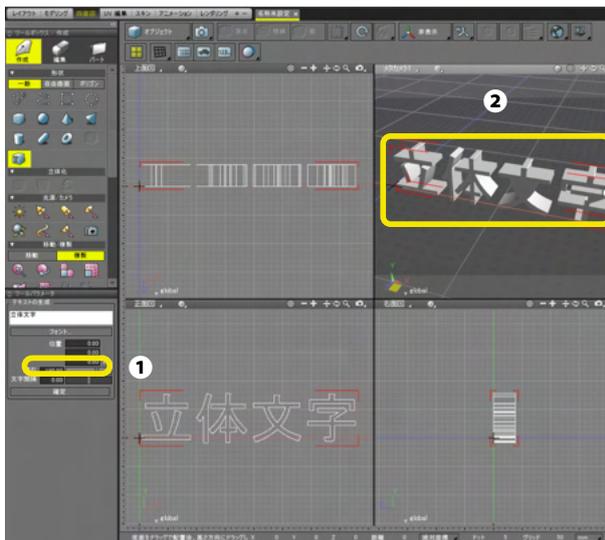
(1) ツールボックスの「作成」から「一般」タブの「テキストの作成」アイコンをクリックします。



(2) 「テキストの生成」テキストボックスにテキストを入力します①。
和文テキストを入力するには、「フォント ...」をクリックして②、「フォント」ダイアログボックスを表示して和文フォントを選択します。

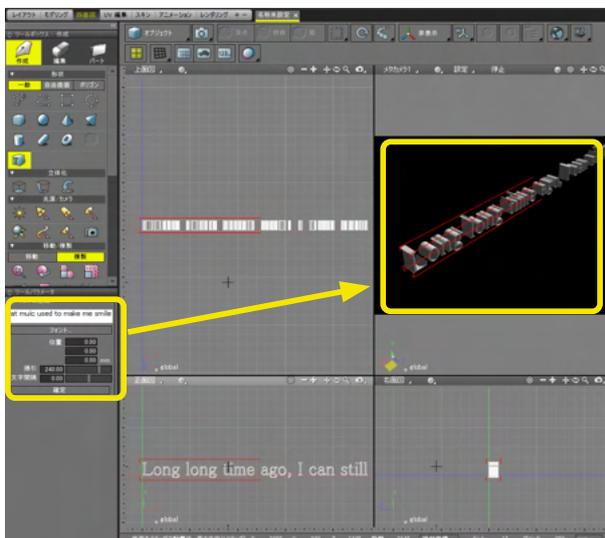


(3) 「フォント」ダイアログボックスでは、フォントのスタイルやサイズも指定できます。



(4) 「ツールパラメータ」ではさらに、テキストの位置や掃引、文字間隔も指定できます。掃引のスライダをドラッグすると①、図形ウィンドウの立体文字が変化します②。

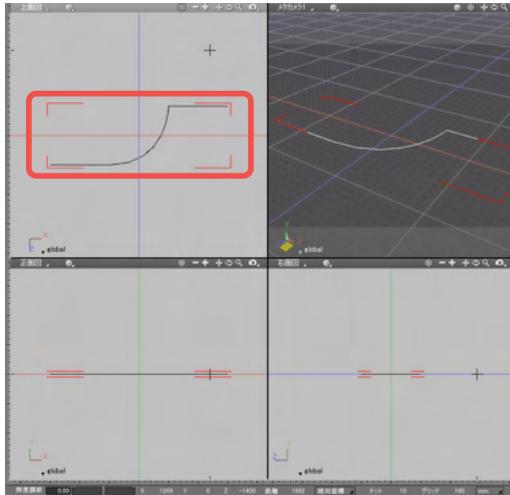
形状として確定しない限り、図形ウィンドウ上の配置を見ながら、文字列を継続して入力可能であり、スライダでテキストの掃引高さや文字間隔をほぼリアルタイムに図形ウィンドウ内で目視しながら調整することも可能です。



テキストプリミティブによって作り出される立体文字は、スプラインでできているため、立体文字を作成した後も、さまざまな編集・加工が可能となります。

13 線形状のオフセット機能を利用する

オフセットとは、一般的には稜線に距離を指定して多重化する機能のことですが、Shade3D では、スプラインを使ったモデリング法としてさらに多機能化しています。



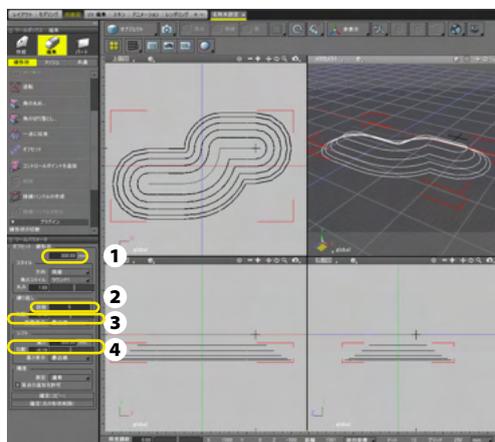
(1) 基準となる線形状を作成します。



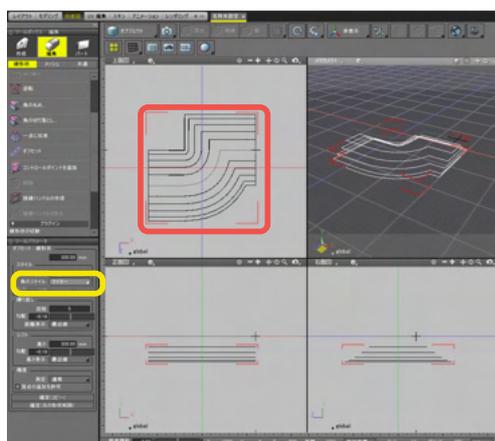
(2) ツールボックスの「編集」から「線形状」タブを選択し、「オフセット」を選択します。



(3) まずはオフセットの方向を指定します。
「片面」「両面」を選ぶことができます。



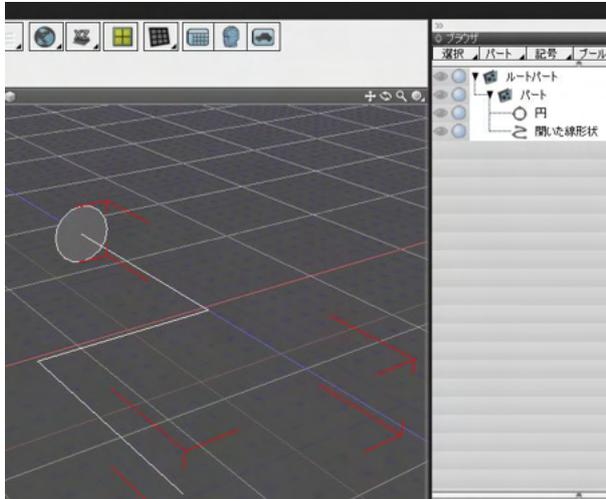
(4) 線形状のオフセット量はマウスのドラッグ、またはテキストボックスへの数値の直接入力で指定できます①。
さらに、「ツールパラメータ」の「繰り返し」の「回数」を指定すると②、移動距離と高さに別々の勾配を設定できます③④。



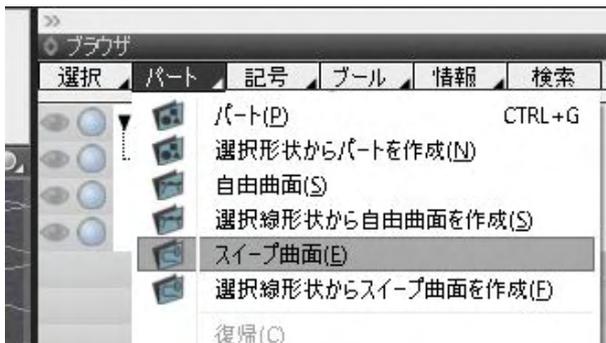
(5) 線形状の「角のスタイル」では、マイター、ベベル、ラウンド1、ラウンド2の4種が選べるようになっています。

14 スイープ曲面

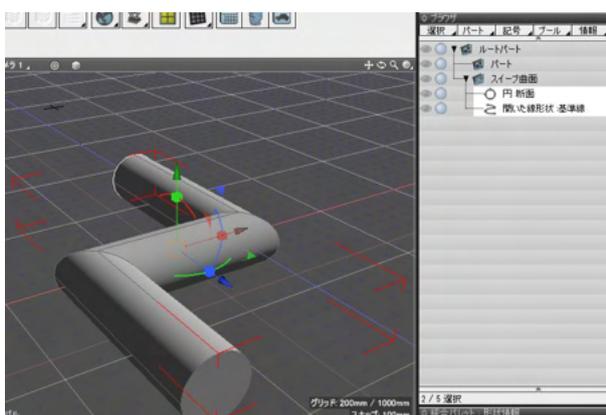
断面となるラインと、それを沿わせる基準線となるラインの組み合わせによりサーフェスが生成されます。ラインの変更は形状に即時反映され、鉄筋、パイプ、レールなどを効率的に作成、編集することができます。ラインとなる形状には線形状だけでなく、円を使用することができ、用途に応じた後調整が行えます。



(1) 断面となるラインと、それを沿わせる基準線となるラインを作成します。今回は断面を円、基準線を開いた線形状で作成しました。



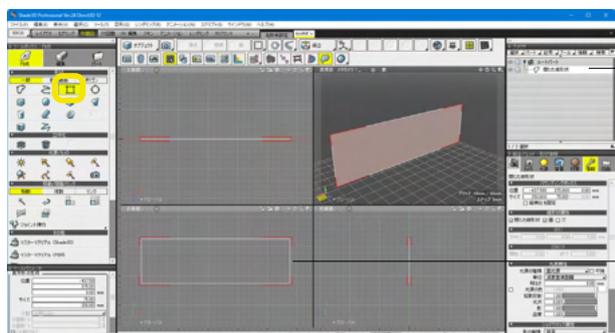
(2) 「ブラウザ」-「パート」より「スイープ曲面」を選択します。



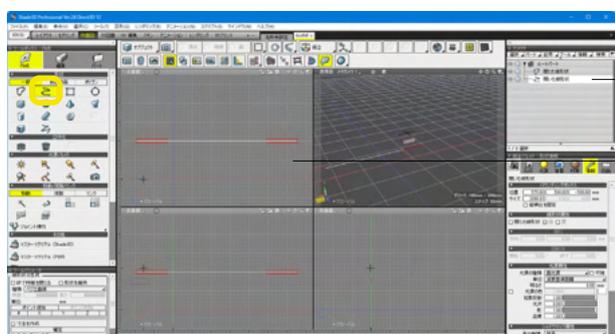
(2) ブラウザ上で、スイープ曲面パートの中に、断面と基準線を移動することで、スイープ曲面形状が作成されます。

14-1 スイープ曲面上方向設定

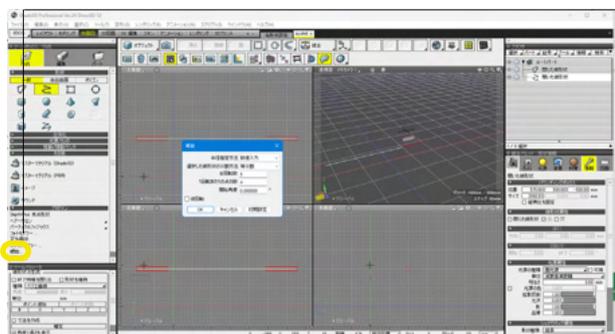
スイープ曲面で三次元的な曲線を基準とすると、従来は自然な曲面となるように自動でロール回転が適用されていましたが、これを軸方向に固定する機能を追加しました。道路面等生成される面を傾けたくない場合に活用することができます。



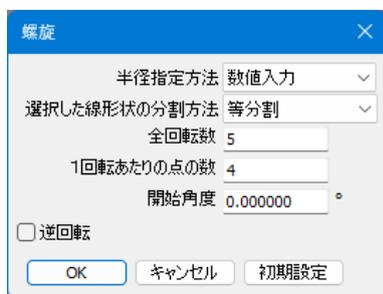
螺旋の形状を作成します。
正面図の図面で任意の断面を作成します。今回は長方形を作成しました。ブラウザに「閉じた線形状」が追加されます。



上面図の図面で任意の直線を作成します。ブラウザに「開いた線形状」が追加されます。



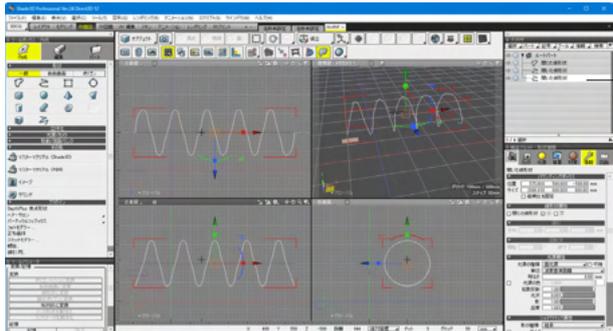
ブラウザの「開いた線形状」が選択されている状態で、「作成」>「プラグイン-螺旋」または、メインメニューからも選択できます。



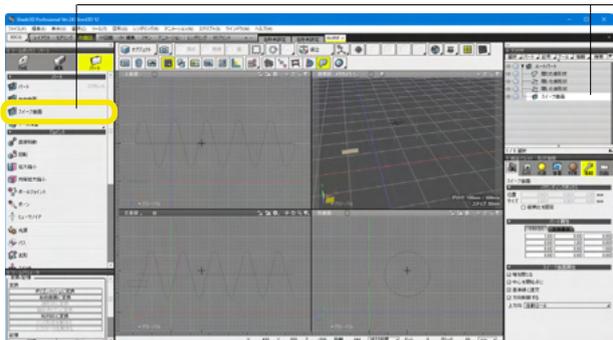
半径の指定方法、線形状の分割方法、全回転数、1回転あたりの点の数、開始角度、逆回転等を設定します。



始点/終点位置の半径を設定し、「OK」を押します。

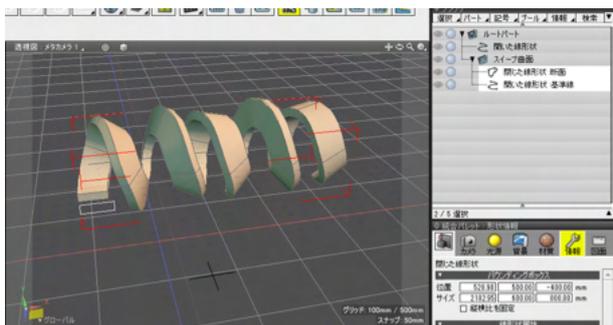
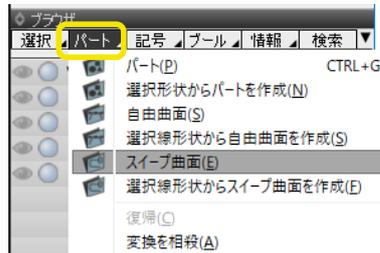


ブラウザに螺旋形状の「開いた線形状」が追加されます。



ツールボックス「パート」>「スイープ曲面」を選択するとブラウザに「スイープ曲面」が追加されます。

「ブラウザパート」からも選択できます。

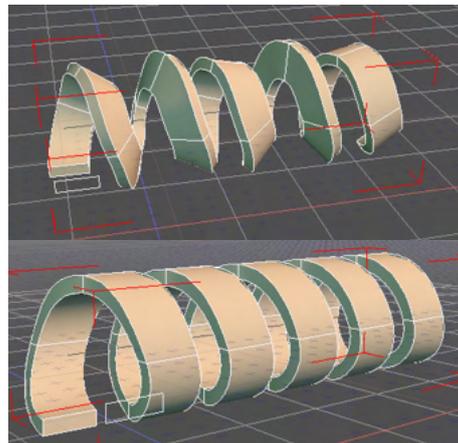


ブラウザ上で断面と螺旋形状を「スイープ曲面」のパートに移動させます。



「スイープ曲面」を選択し「情報タブ」から上方向の制御ができます。

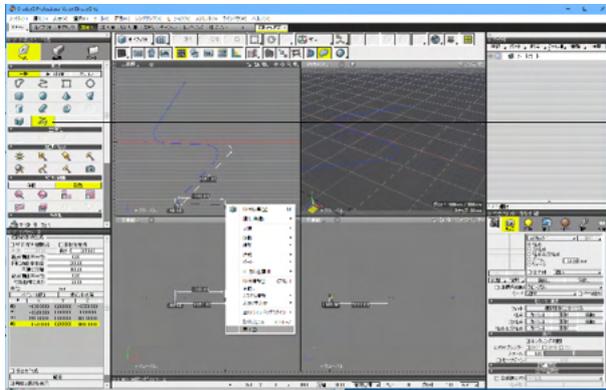
上:自動ロール/下:軸固定



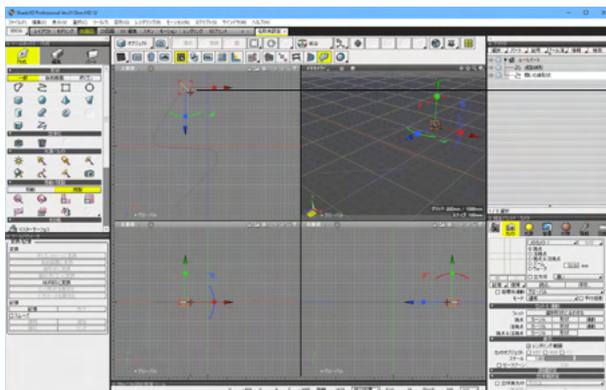
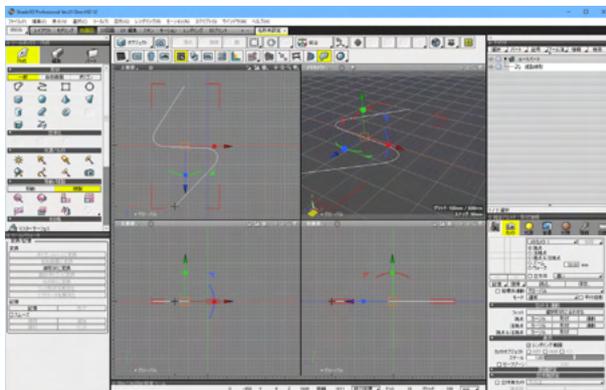
15 道路線形

道路や鉄道の路線に使用されるクロソイド曲線による「道路線形」の作成機能です。

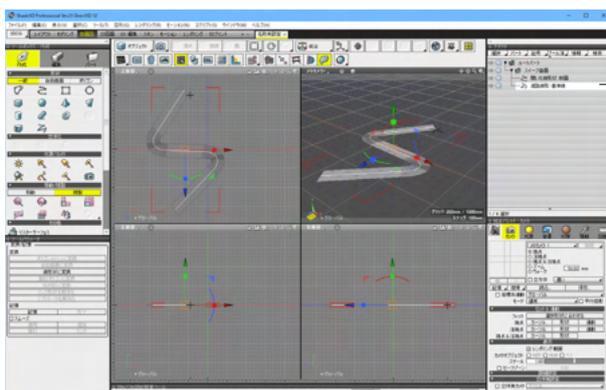
「急ハンドルが必要のない道路」や「カーブで突然遠心力が加わることのない鉄道路線」などより現実に即した道路面の作成を行えます。



2点で線を、3点以上で曲線を作成します。
右クリックで完了します。



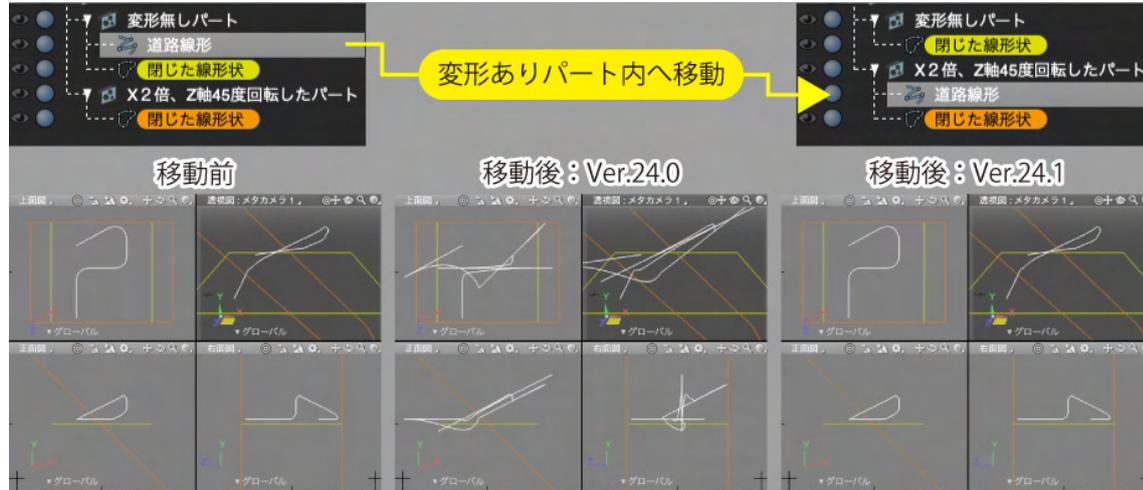
道路線形の利用
道路幅の線形状を追加



スイープ局面で道路面を作成することができます。

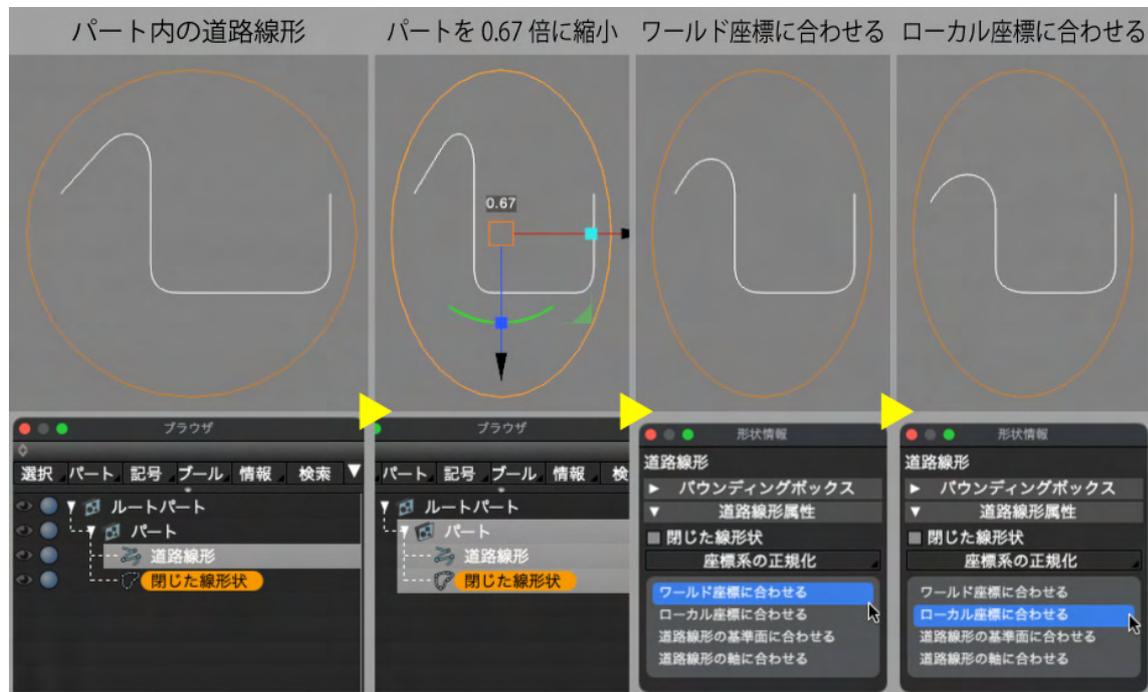
15-1 道路線形の形状変形

Ver.24.1より、変形マトリクスのあるパート間で道路線形形状をブラウザ上で移動したときに、道路線形の形状を保つようになりました。



道路線形および道路線形を含むパートに対して変形を行った時に、道路線形の形状が変形操作に従って変形するようになります。ただし、その場合変形内容によっては平面向きや上方向が変わり、道路線形として「起点側曲率半径」等の道路線形固有のパラメータに対して寸法が合わない曲線になることがあります。

変形操作によって「寸法が合わない曲線」となった道路線形に対して、正規化を行う操作を「形状情報>道路線形属性」に追加されています。



第5章 形状の編集

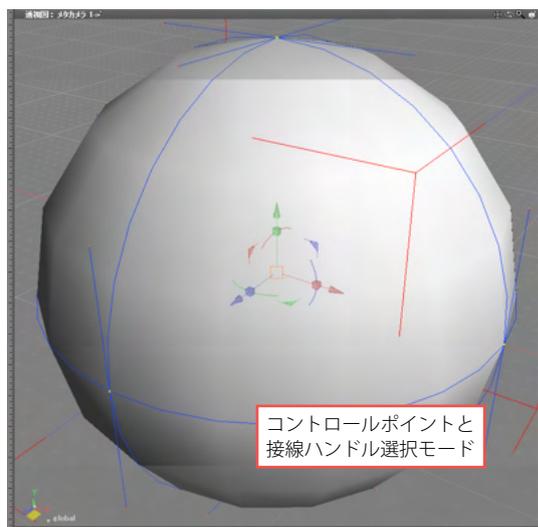
●形状を選択・変換する

形状を部分的に編集する場合は、編集モードを「形状編集モード」に切り替えます。



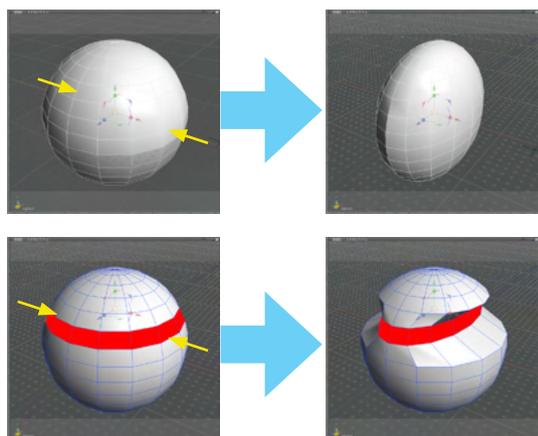
(1) 「コントロールバー」の「編集モード切り替え」ポップアップメニューから「形状編集」を選択します。

(2) 以降で説明する手順にしたがって、編集する部分を選択します。選択方法は、線形状とポリゴンメッシュで異なります。



線形状の場合

線形状はコントロールポイントや接線ハンドルを選択して編集作業を行います。



<編集モードによる違い>

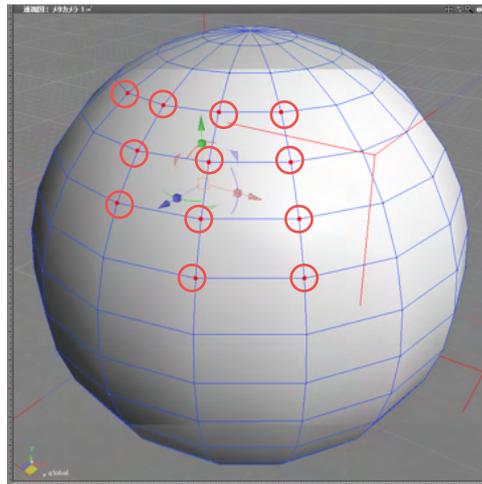
「オブジェクトモード」で形状を編集すると、形状全体が変形します。(上図)

「形状編集モード」で編集すると、形状の選択した部分のみを編集できます。(下図)



ポリゴンメッシュの場合

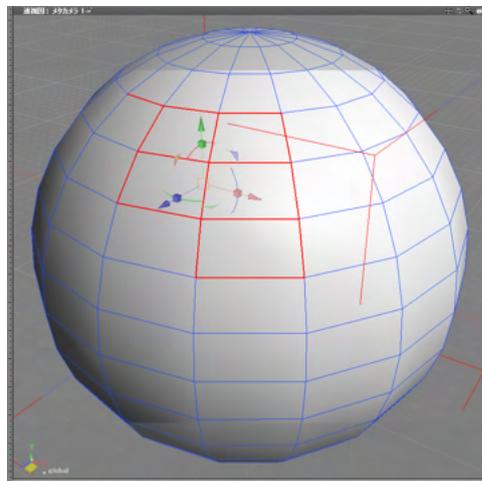
コントロールバーの「ポリゴン編集モード」から、ポリゴンメッシュの選択対象を切り替えます。



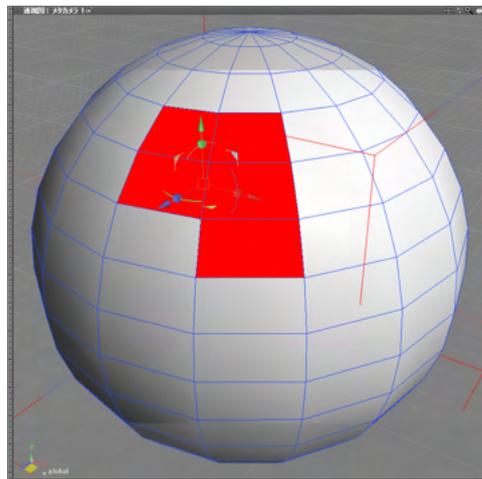
クリックで選択
コントロールポイントや接線ハンドル、頂点、稜線、面をクリックして選択します。

CtrlWin / # [Mac] キーを押しながら、クリックすると、複数選択ができます。
ポリゴンメッシュの稜線、面を複数選択する場合は、Shiftキーを押しながらクリックします。

頂点編集モード

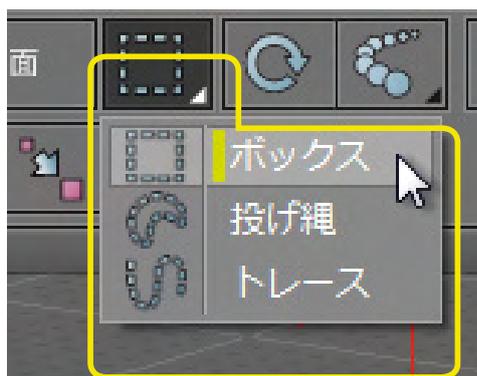


稜線編集モード



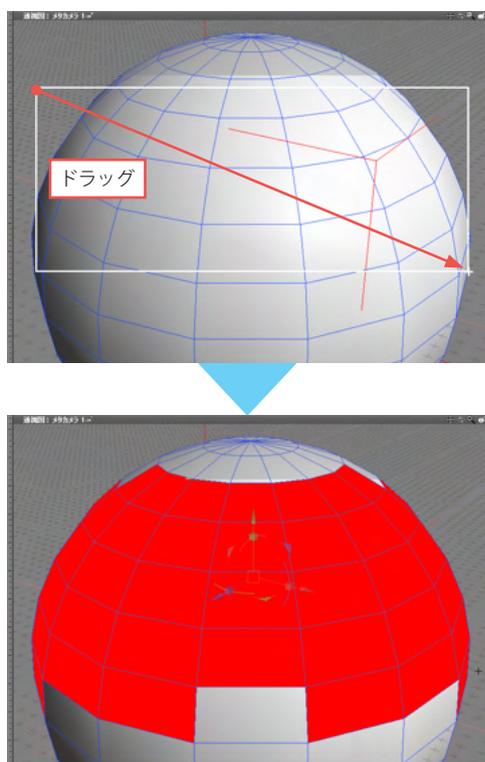
面編集モード

ドラッグ選択

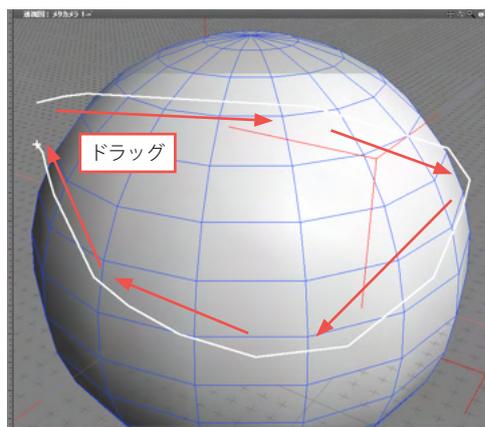


コントロールバーの「選択モード」から、選択方法を切り替えて選択します。

ボックス選択

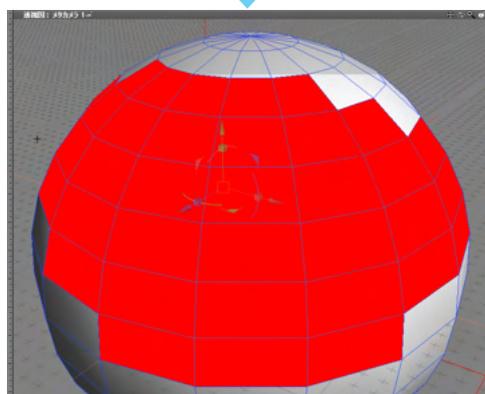


投げ縄選択

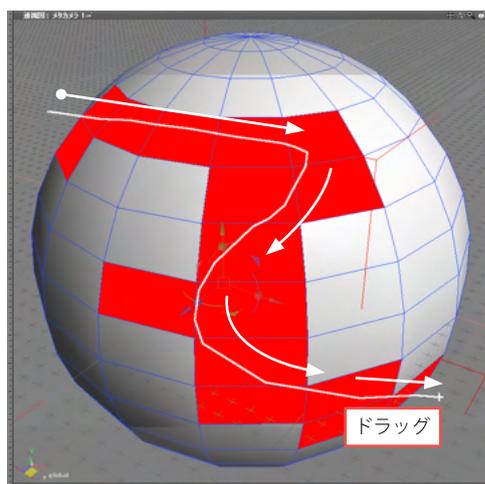


選択を解除するには、Ctrl [Win] /option [Mac] キーを押しながら、図面の余白をクリックします。

選択操作を行う図面が「ワイヤフレーム」表示の場合、裏面の頂点・稜線・面も同時に選択されます。表面のみを選択する場合は、「ワイヤフレーム (陰線消去)」等に変更してください。



トレース選択

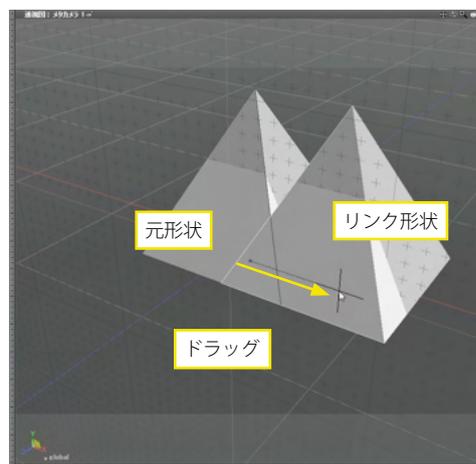


●形状の分身(リンク形状)を作る

元形状から、分身となるリンク形状を作成します。リンク形状は元形状の情報だけをもった、実体をもたない形状です。元形状を編集すると、リンク形状にも反映されます。複製とは異なり、実体が無いためデータ量を節約することができます。



- (1) オブジェクトモードに切り替えます。
- (2) 「ツールボックス」の「リンク」から「直線移動」を選択します。



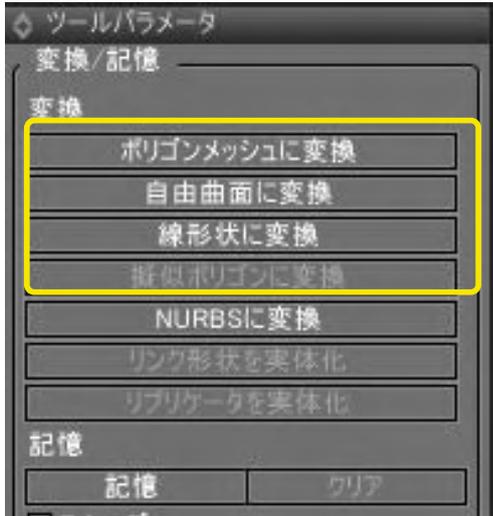
- (3) 図面をドラッグして、選択形状からリンク形状を作成します。



- (4) 「ツールパラメータ」の「確定」をクリックして、作成を完了します。
ドラッグ終了後に微調整の必要がある場合は、ツールパラメータの各項目に数値を入力してから「確定」をクリックすることで調整できます。

●形状のタイプを変換する

形状を別のタイプに変換することが可能です。変換することで、より細かい編集作業などが行えるようになります。



(1) 変換する形状を選択し、「ツールパラメータ」から変換します。

このツールパラメータは、「円」を選んだ場合のもので、ツールパラメータには、変換できる形状のボタンがアクティブで表示されています。ここから変換する形状のボタンをクリックして変換します。

<変換可能な形状のタイプ>

		変換先の形状			
		ポリゴンメッシュ	自由曲面	閉じた線形状	疑似ポリゴン
変換元の形状	円	○	○	○	-
	球	○	○	-	-
	ポリゴンメッシュ	※	-	○	-
	自由曲面	○	-	-	○
	閉じた線形状	○	○	-	-
	疑似ポリゴン	○	-	-	○
	掃引体	○	○	-	-
	回転体	○	○	-	-

※サブディビジョンサーフェスが設定されたポリゴンメッシュのみ、ポリゴンメッシュへの変換が可能です。

<変換後の再変換について>

一度変換すると、元の形状に再変換することはできません。

なお、「編集」メニューの「取り消し」コマンドによる変換の取り消しは可能です。

1 線形状を編集する

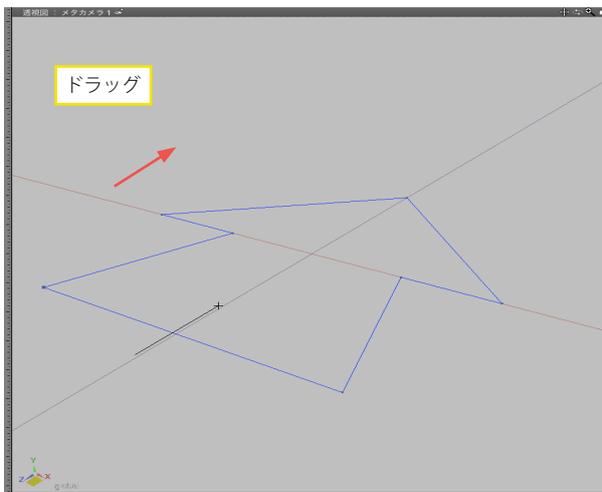
1-1 コントロールポイントを追加する

線形状を構成するコントロールポイントを追加して、より細かい形状を表現できるようにします。

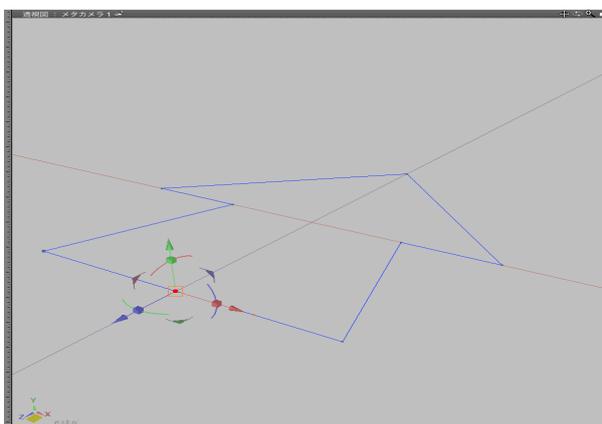


(1) 形状編集モードに切り替えます。

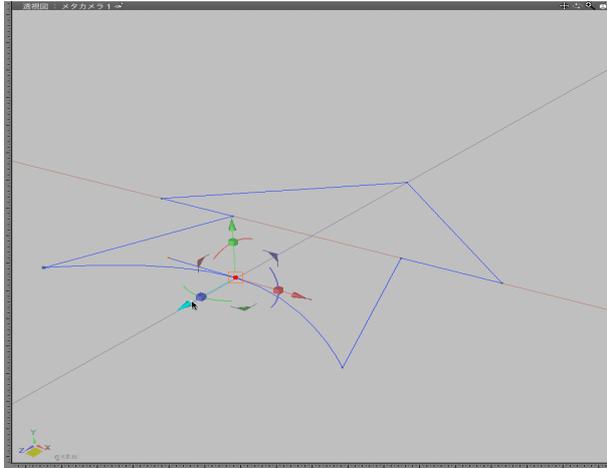
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「コントロールポイントを追加」を選択します。



(3) 線形状のコントロールポイントを追加する位置を、横切るようにドラッグします。



(4) ドラッグで交差した位置にコントロールポイントが追加されます。



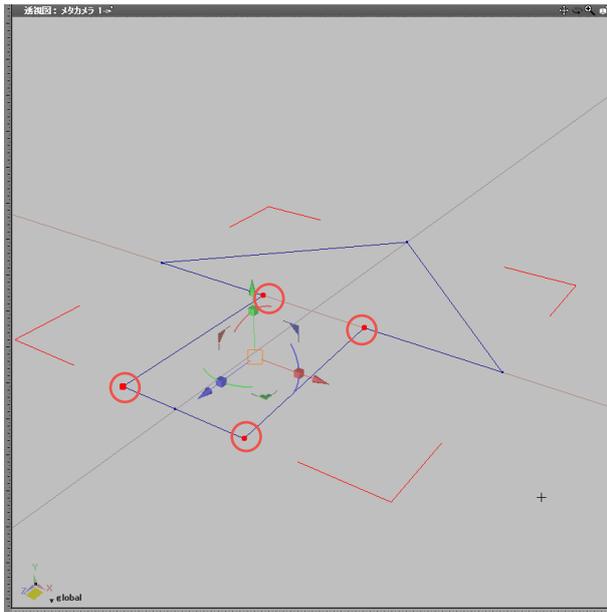
(5) 追加されたコントロールポイントを編集して、細部の編集を行います。

TIPS

Z + X [Win] / X +option [Mac] キーを押しながらドラッグすることで、コントロールポイントを追加することもできます。

1-2 コントロールポイントを削除する

線形状を構成するコントロールポイントを削除します。

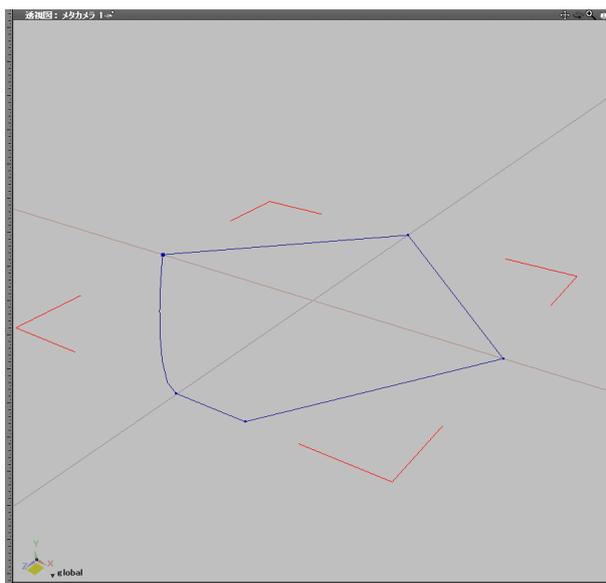


(1) 形状編集モードに切り替えます。

(2) 削除するコントロールポイントを選択します。



(3) 「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「削除」を選択して、コントロールポイントを削除します。

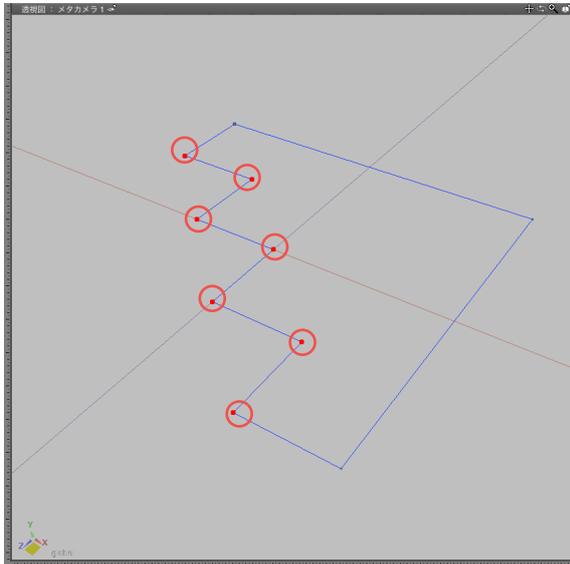


(4) コントロールポイントが削除されます。

Z + X [Win] / X +option [Mac] キーを押しながら
コントロールポイントをクリックして削除することもできます。

1-3 コントロールポイントの並びを平均化する

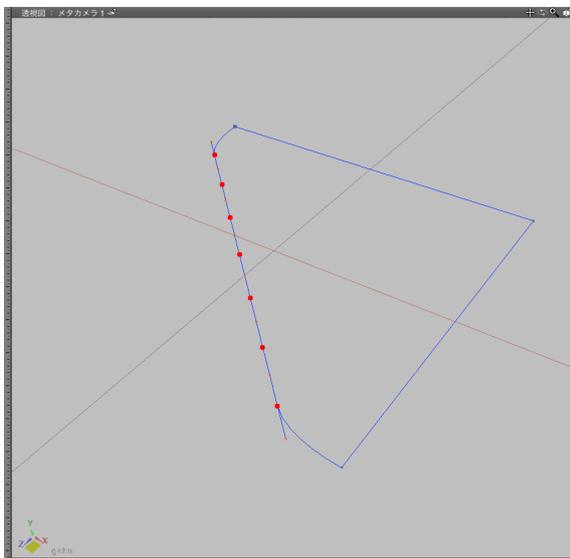
線形状を構成するコントロールポイントの並びを平均的にします。



- (1) 形状編集モードに切り替えます。
- (2) 滑らかにするコントロールポイントを選択します。



- (3) 「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「アイロン」を選択します。



- (4) コントロールポイントの並びが平均的に近づくように移動します。

TIPS
オブジェクトモードでは、線形状全体に適用されます。

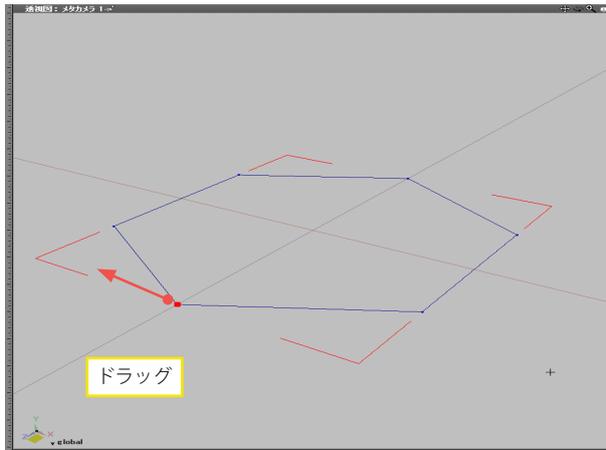
1-4 接線ハンドルを作成して曲線にする

接線ハンドルを作成して、曲線を表現します。

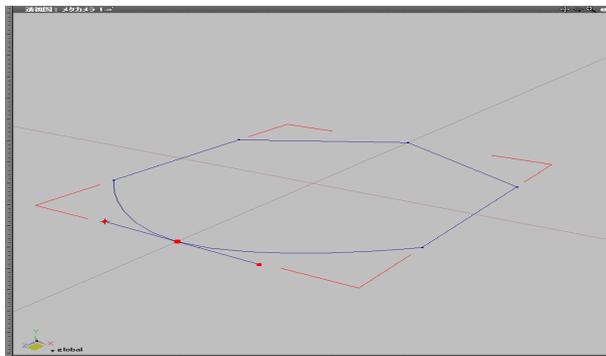


(1) 形状編集モードに切り替えます。

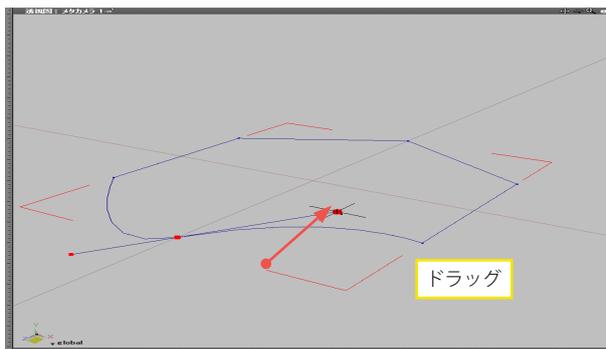
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「接線ハンドルの作成」を選択します。



(3) コントロールポイントから、接線ハンドルを作成したい方向へドラッグします。



(4) ドラッグした方向の前後に、ドラッグした分の接線ハンドルが作成され、コントロールポイントをつなぐ線が曲線になります。



(5) 接線ハンドルをドラッグすると曲線の形が変化します。

TIPS

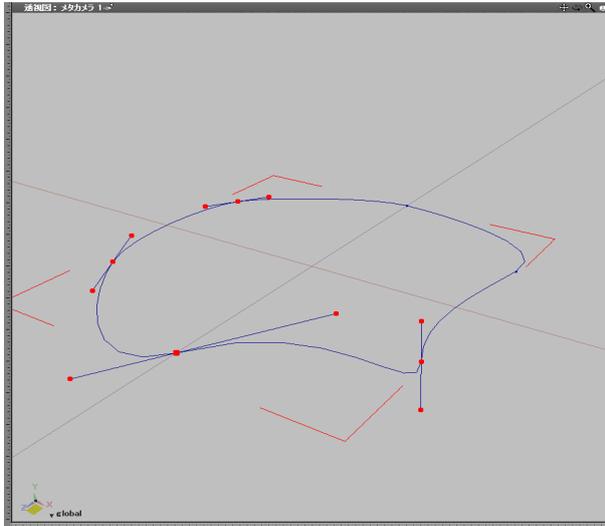
「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「スムーズ」を実行すると、選択中のコントロールポイントに接線ハンドルを作成できます。

TIPS

編集モードを「オブジェクトモード」にして、「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「スムーズ」を実行すると、線形状全体に接線ハンドルを作成できます。

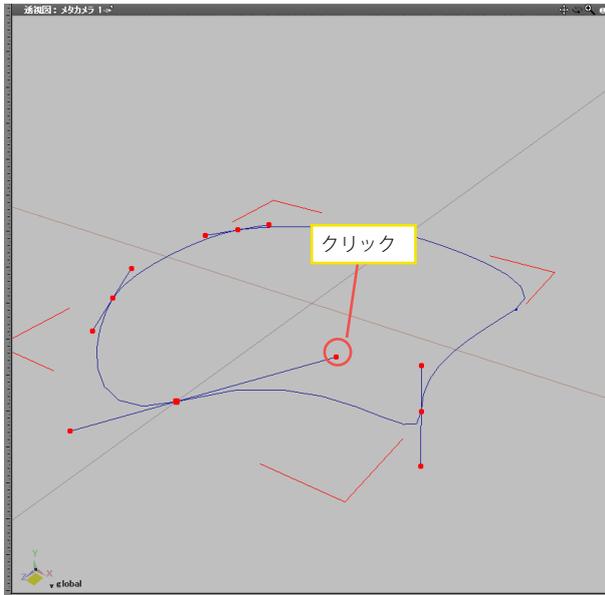
1-5 接線ハンドルを削除して直線にする

接線ハンドルを削除して、直線にします。

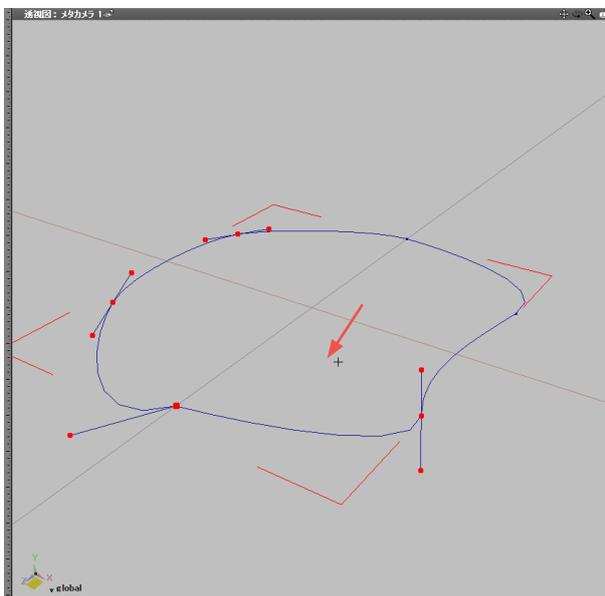


(1) 形状編集モードに切り替えます。

(2) 接線ハンドルを削除するコントロールポイントを選択します。



(3) Z + X [Win] / X +option [Mac] キーを押しながら接線ハンドルをクリックして片方ずつ削除します。



(4) 接線ハンドルが削除されます。

TIPS

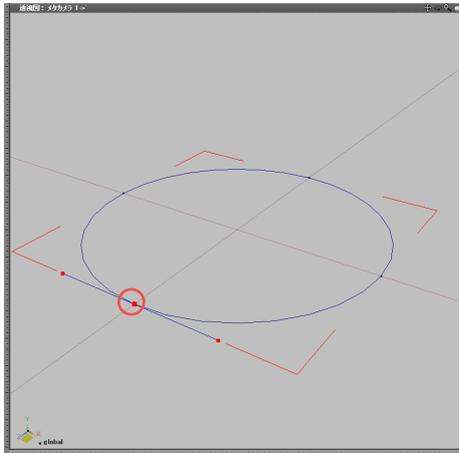
「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「アンスムーズ」を実行すると、選択中のコントロールポイントの接線ハンドルを削除できます。

TIPS

編集モードを「オブジェクトモード」にして、「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「アンスムーズ」を実行すると、線形状全体の接線ハンドルを削除できます。

1-6 接線ハンドルの連結を解除して曲線を折る

接線ハンドルの連結を解除して、曲線を折ります。

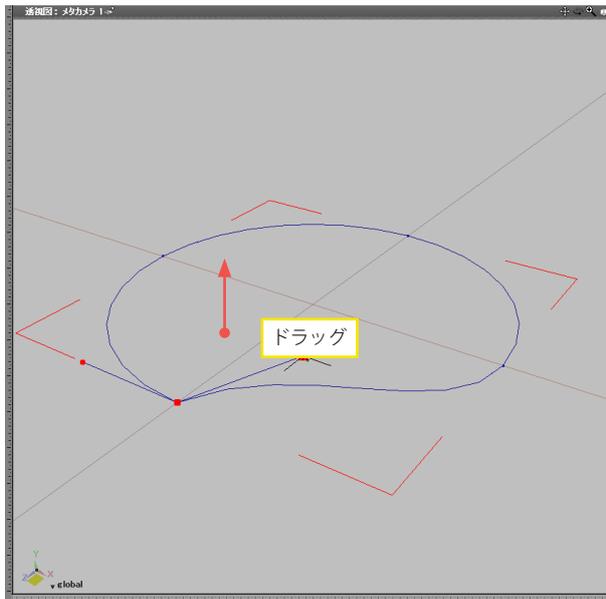


(1) 形状編集モードに切り替えます。

(2) 接線ハンドルを折りたいコントロールポイントを選択します。

(3) 「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「接線ハンドルを折る」を選択します。





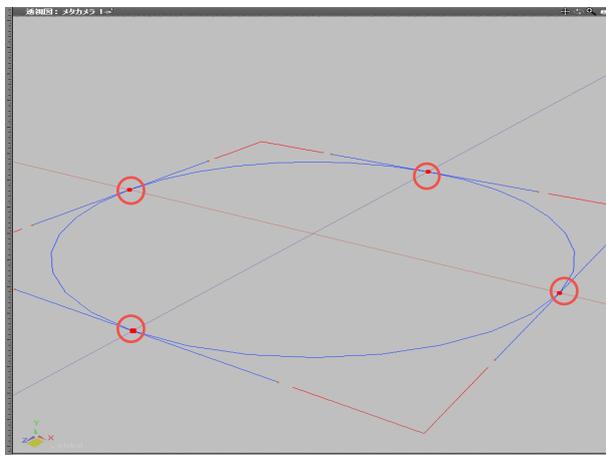
(4) 接線ハンドルをドラッグすると、ドラッグした側の接線ハンドルだけが移動し、曲線が折れます。

TIPS

Z [Win] /option [Mac] キーを押しながら接線ハンドルをドラッグして折ることもできます。

1-7 複数の接線ハンドルをまとめて編集する

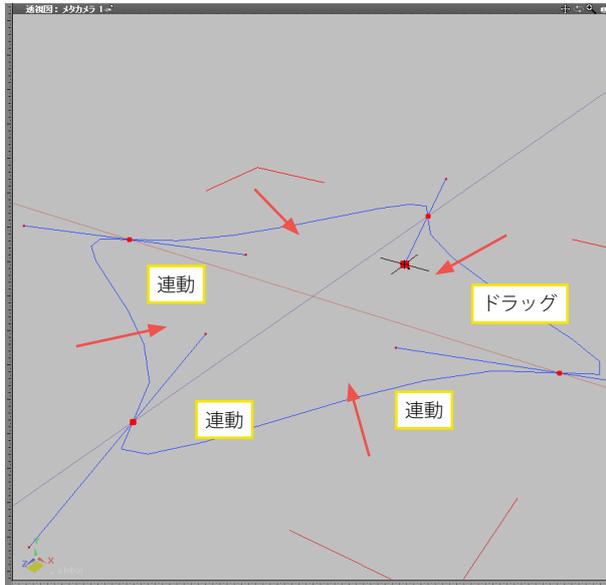
選択された複数の接線ハンドルを、同時に編集します。



(1) 編集するコントロールポイントを選択します。



(2) 「コントロールバー」の「マルチハンドル」をクリックしてオンにします。

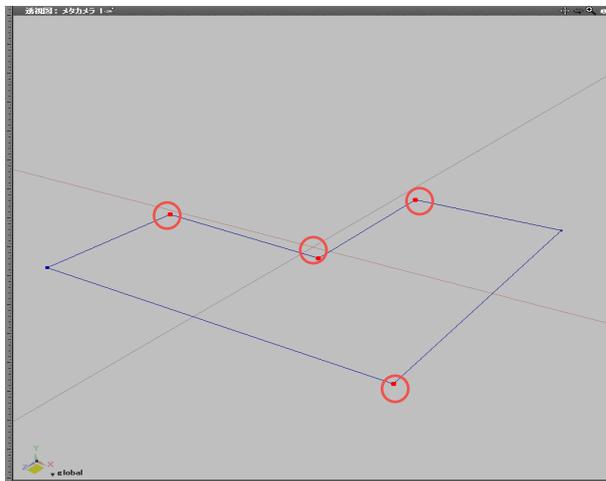


(3) 接線ハンドルを1つドラッグすると、他の選択されているすべてのハンドルが同じ動きをします。

1-8 角を丸める・切り落とす

コントロールポイントに半径の丸め、切り落としを行い、角を丸めたり、切り落としたりします。

●角を丸める



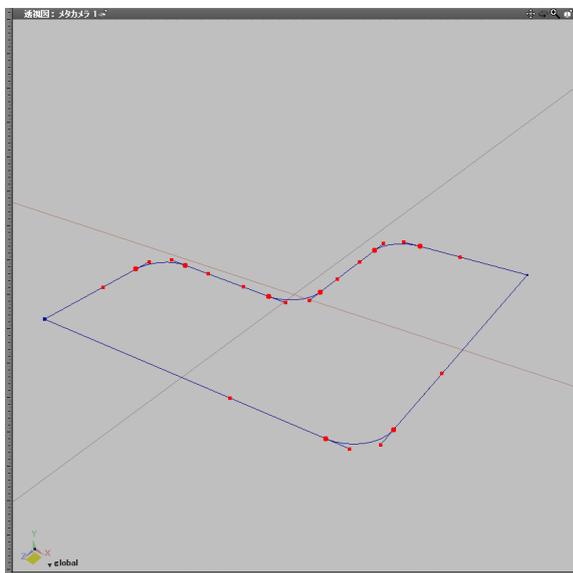
- (1) 形状編集モードに切り替えます。
- (2) 角を丸めるコントロールポイントを選択します。



(3) 「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「角の丸め」を選択します。



(4) 「ツールパラメータ」で丸める半径を指定して①、「確定」をクリックします②。

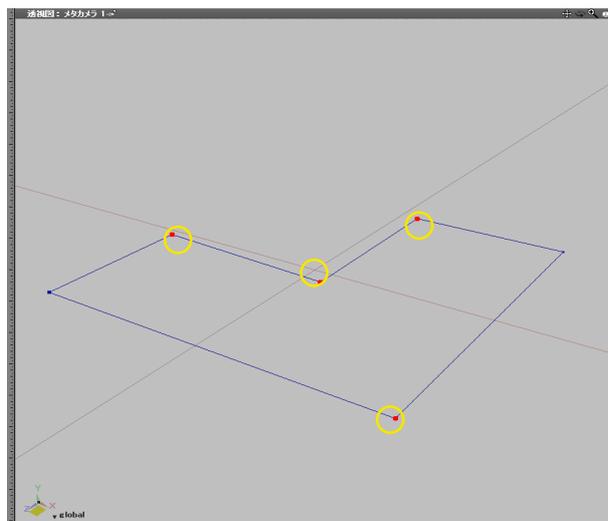


(5) 角が丸くなります。

TIPS

図面上を上下にドラッグすることで半径を調整することも可能です。

●角を切り落とす



- (1) 形状編集モードに切り替えます。
- (2) 角を切り落とすコントロールポイントを選択します。



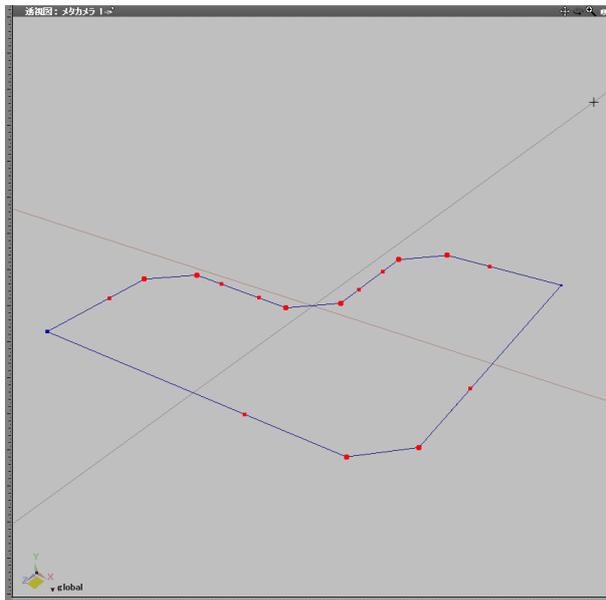
- (3) 「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「角の切り落とし」を選択します。



(4) 「ツールパラメータ」で切り落とす半径を指定して①、「確定」をクリックします②。

TIPS

図面上を上下にドラッグすることで半径を調整することも可能です。



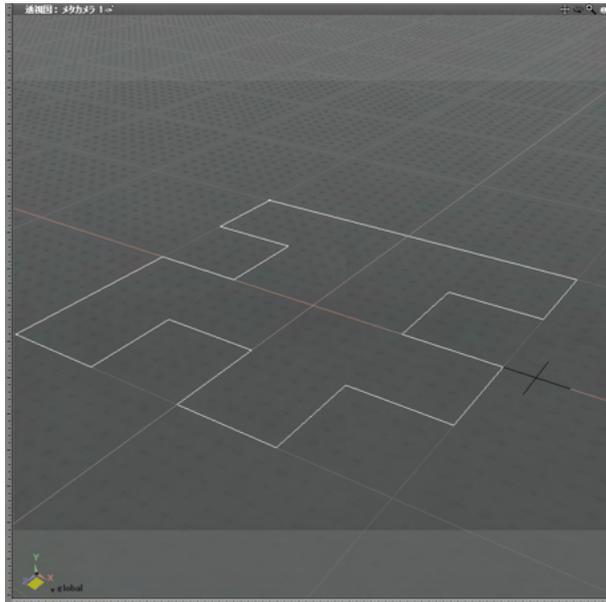
(5) 角が切り落とされます。

TIPS

オブジェクトモードでは、選択した形状のすべてコントロールポイントに対して丸め・切り落としが適用されます。

1-9 線形状に面を張る・削除する

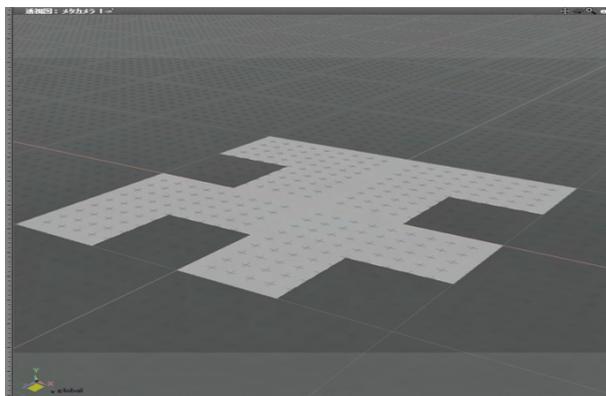
線形状を開閉して、面の有無を設定します。



(1) 面を張る開いた線形状を選択します。



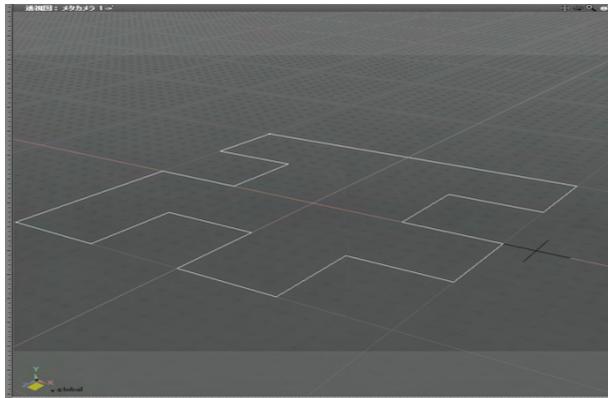
(2) 統合パレットの「形状情報」ウインドウにある「閉じた線形状」チェックボックスをオンにします。



(3) 開いた線形状が閉じた線形状となり、面が張られます。



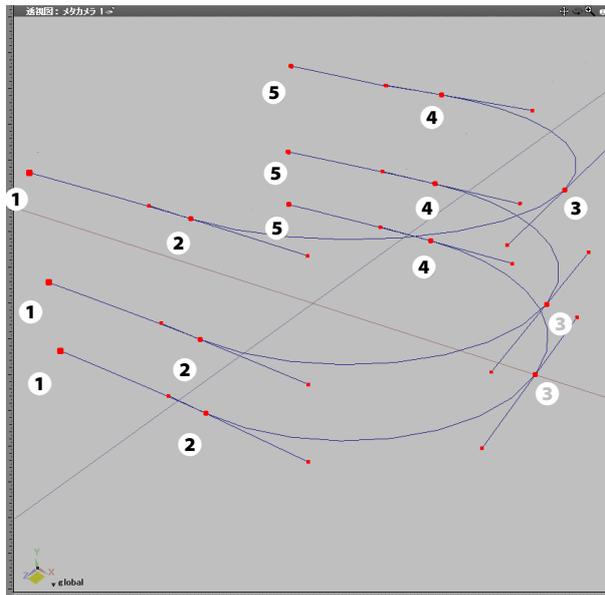
(4) 形状情報ウィンドウの「閉じた線形状」のチェックボックスを外します。



(5) 閉じた線形状から開いた線形状となり面が削除されます。

1-10 線形状から自由曲面を作成して面を張る

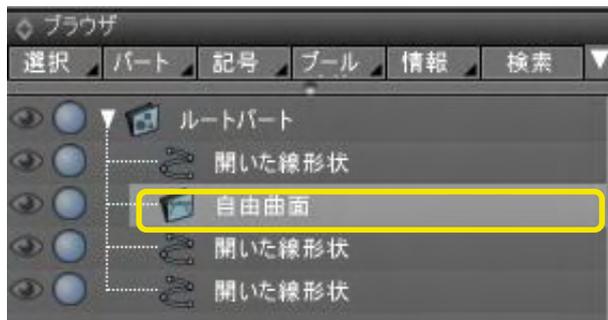
線形状を自由曲面にして面を張ります。



(1) コントロールポイント数が同じ線形状から自由曲面を作成します。



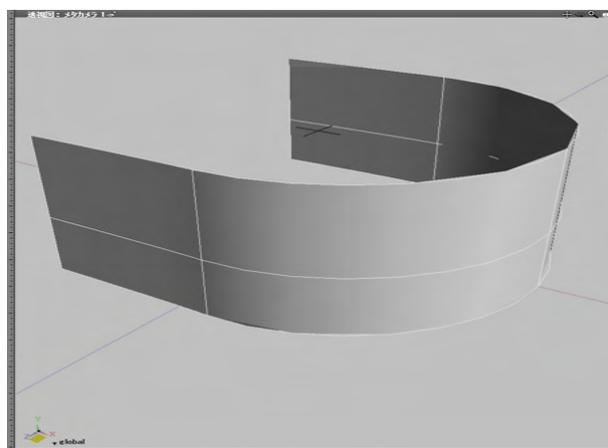
(2) 「ツールボックス」の「パート」から「自由曲面」を選択します。



(3) 「ブラウザ」に「自由曲面」パートが作成されます。



(4) 「ブラウザ」で「自由曲面」パートに線形状を入れます。



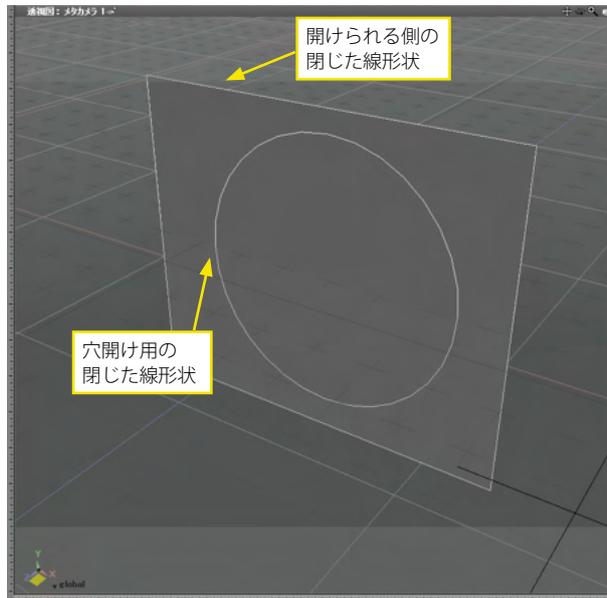
(5) 線形状のコントロールポイント同士がつながり、面が張られます。

TIPS

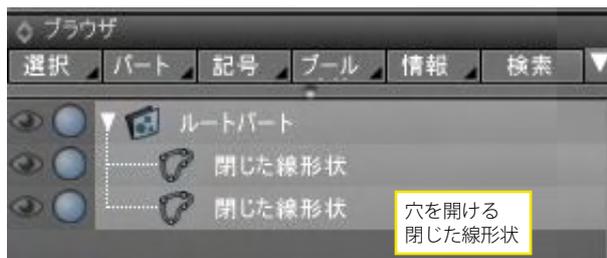
自由曲面を構成する線形状は、コントロールポイントの数がすべて同じである必要があります。

1-11 閉じた線形状に穴を開ける

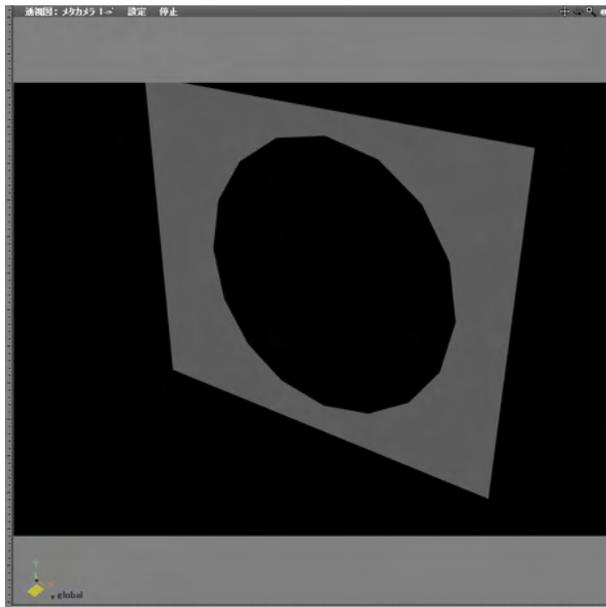
閉じた線形状の任意の位置に、別の閉じた線形状で穴を開けます。



(1) ブラウザで、穴を開ける閉じた線形状のすぐ下に、穴を開ける閉じた線形状を配置します。



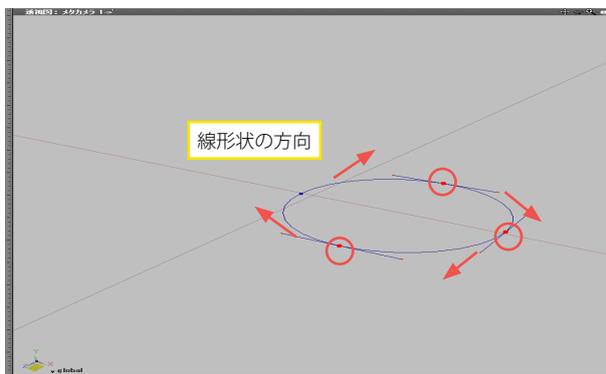
(2) 穴を開ける閉じた線形状を選択した状態で、統合パレットの形状情報ウィンドウから「穴」チェックボックスをチェックします。



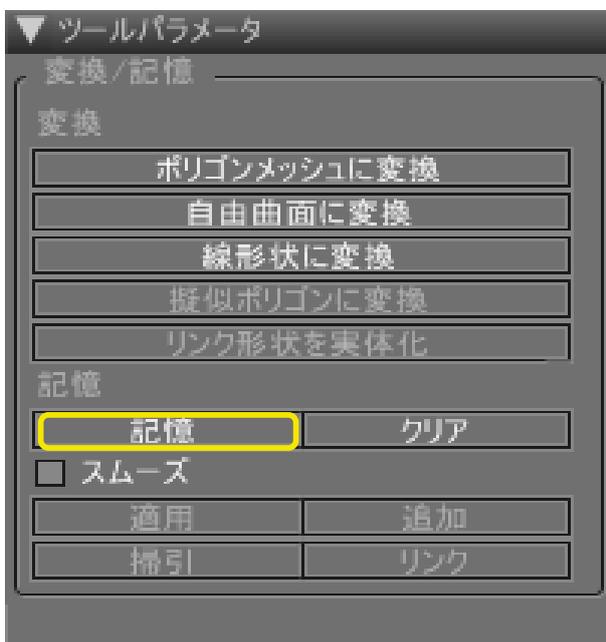
(3) 閉じた線形状に穴が開きます。結果はレンダリングで確認することができます。

1-12 コントロールポイントの位置をそろえる（記憶 / 適用）

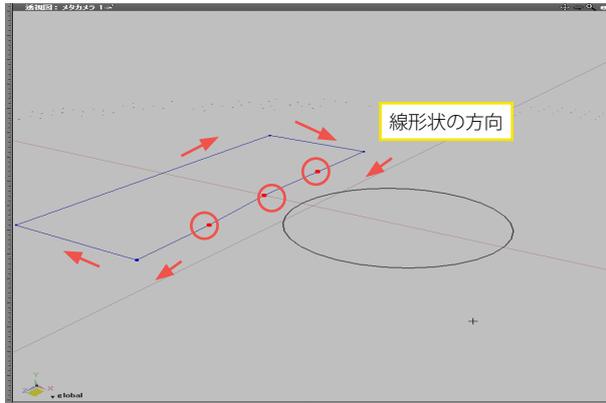
コントロールポイントの位置や接線ハンドルを記憶し、記憶した位置を別のコントロールポイントに適用します。



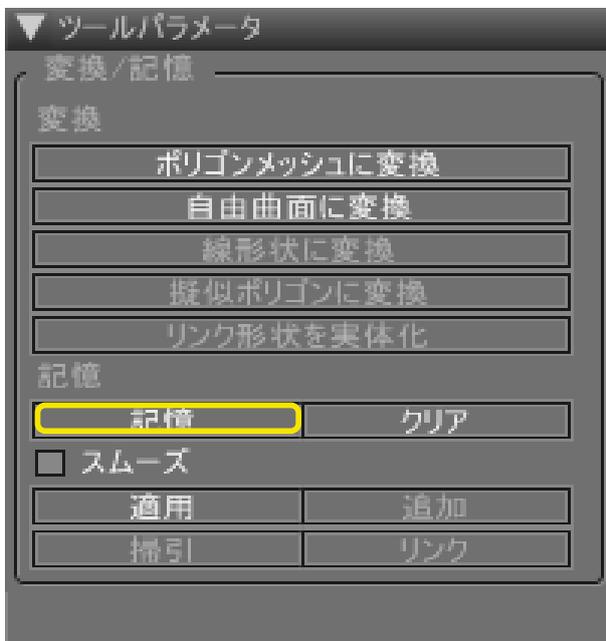
(1) 記憶するコントロールポイントを選択します。



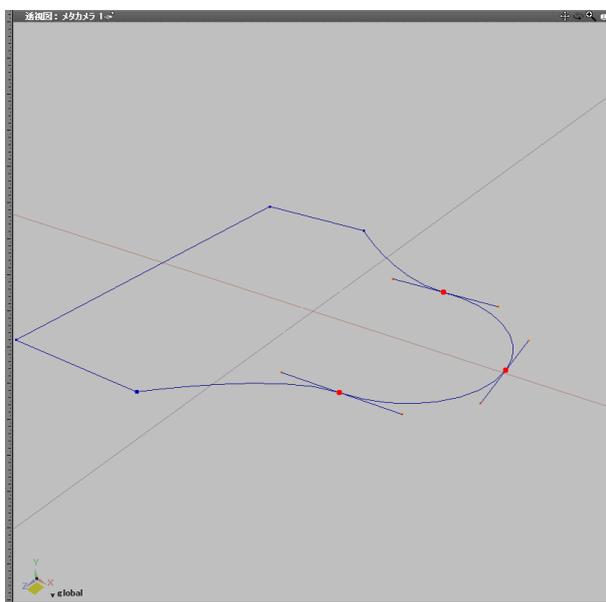
(2) 「ツールパラメータ」の「記憶」をクリックします。



(3) 適用するコントロールポイントを選択します。



(4) 「ツールパラメータ」の「適用」をクリックします。



(5) コントロールポイントの位置が同じになります。

TIPS

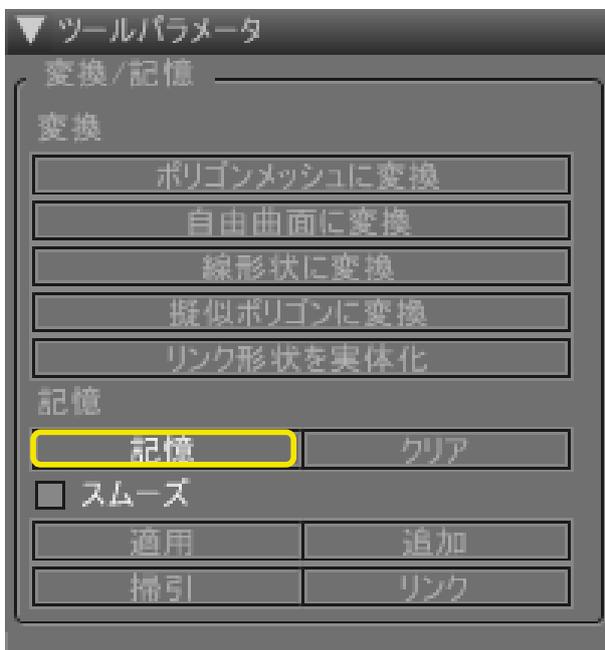
線形状の方向が違うと、線形状がねじれたりします。線形状の方向は、「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「逆転」を選択して、切り替えることができます。

1-13 線形状と線形状を連結する（記憶 / 適用）

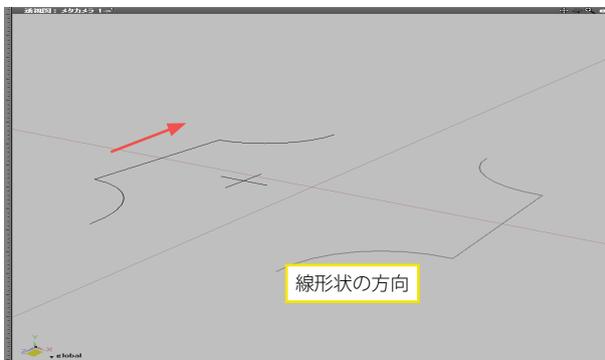
線形状を記憶し、別の線形状を連結して1つの線形状にします。



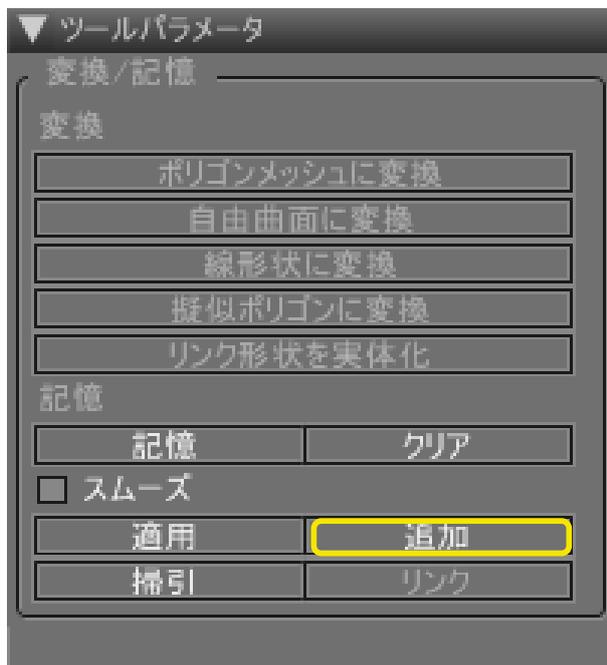
(1) 記線形状を選択します。



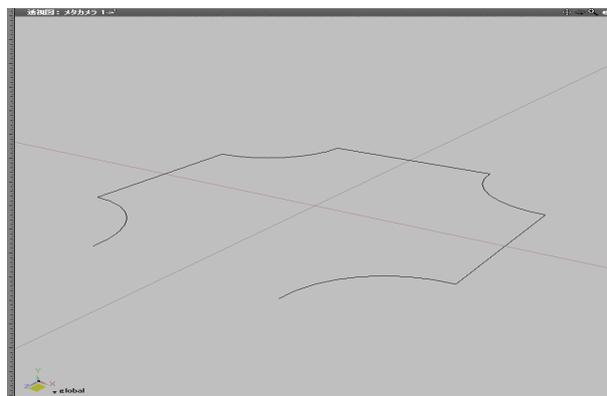
(2) 「ツールパラメータ」の「記憶」をクリックします。



(3) 連結する線形状を選択します。



(4) 「ツールパラメータ」の「追加」をクリックします。



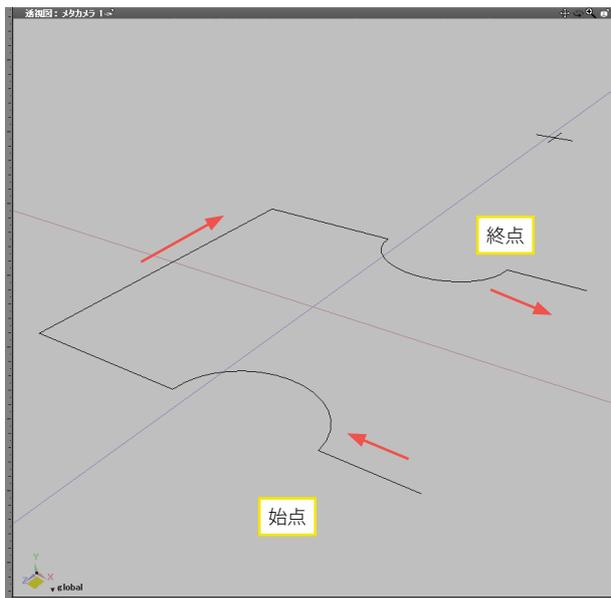
(5) 「記憶」した線形状の始点と「追加」した線形状の終点が連結され、1つの線形状になります。

TIPS

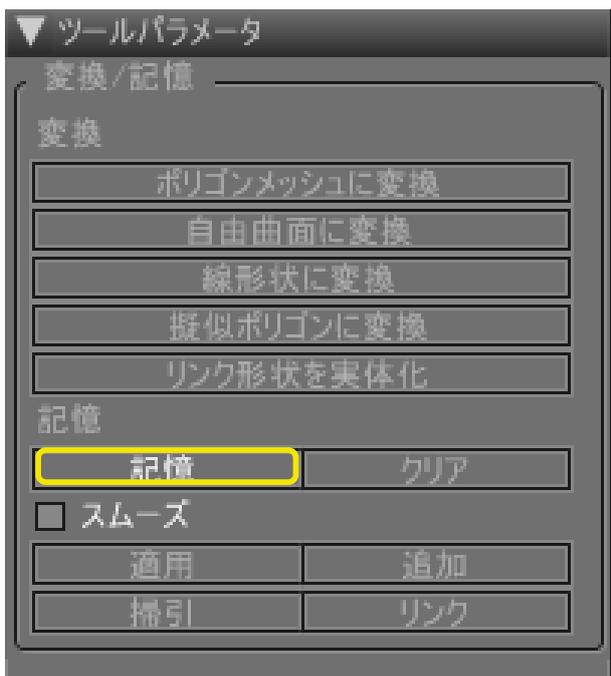
この「記憶／追加」の操作を行うと、「追加」した線形状が連結した1つの線形状になります。「記憶」した線形状はそのまま残りますので、必要のない場合は削除しましょう。

1-14 線形状をガイドにして自由曲面を作成する（記憶 / 掃引）

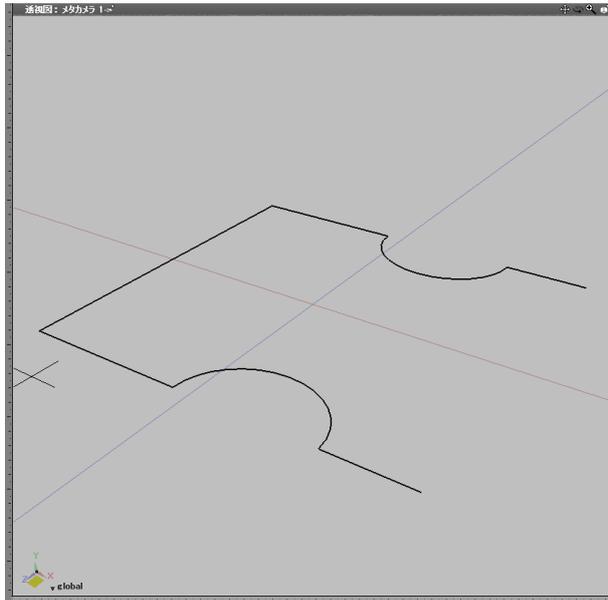
閉じた線形状または開いた線形状をガイドにして、別の線形状を掃引し、自由曲面を作成します。



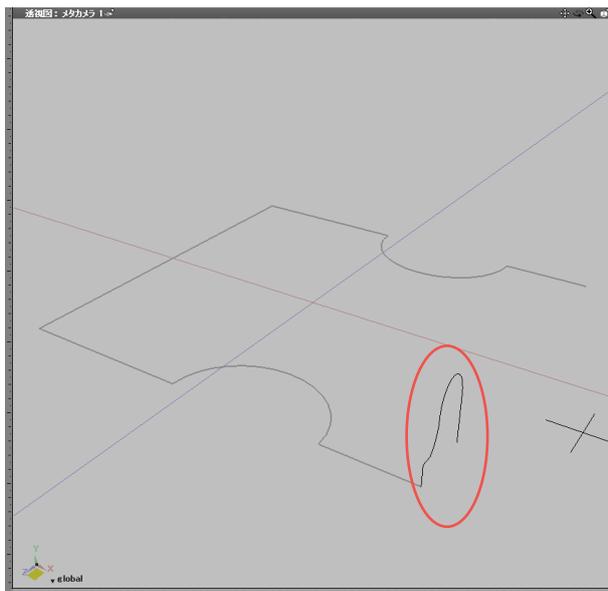
(1) ガイドにする線形状を選択します。



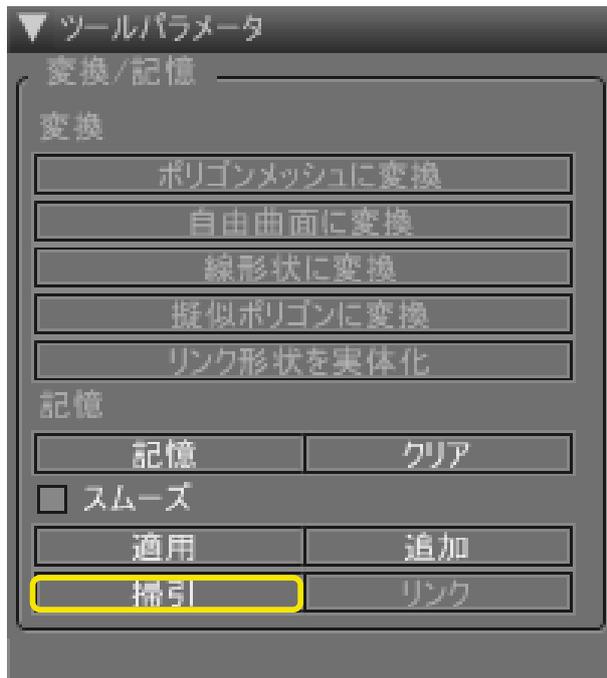
(2) 「ツールパラメータ」の「記憶」をクリックして、選択中の線形状を記憶します。



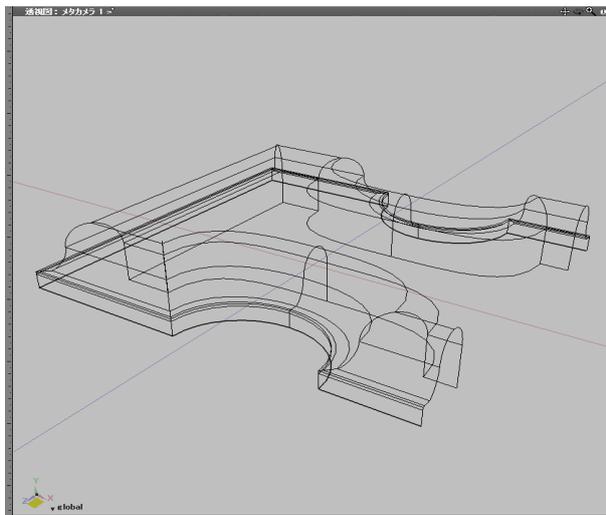
(3) 記憶された線形状が太線で表示されます。



(4) ガイドにする線形状の始点の位置に、掃引する線形状を配置します。



(5) 「ツールパラメータ」の「掃引」をクリックし、線形状を掃引します。



(6) 自由曲面が作成されました。

TIPS

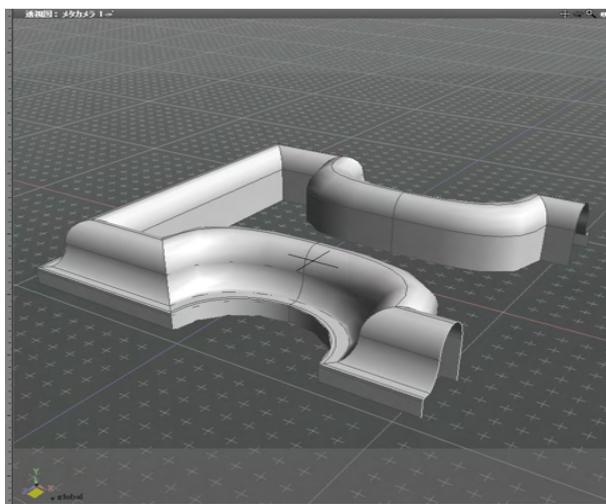
「掃引」する線形状を「記憶」した線形状の始点の位置に垂直に配置して実行すると、作成される自由曲面が歪みにくなります。

TIPS

「掃引」する線形状に直角の角があると、作成される自由曲面が歪んでしまうときがあります。この場合は、直角の角を「角の丸め」等で若干丸めることで問題を回避できることがあります。

TIPS

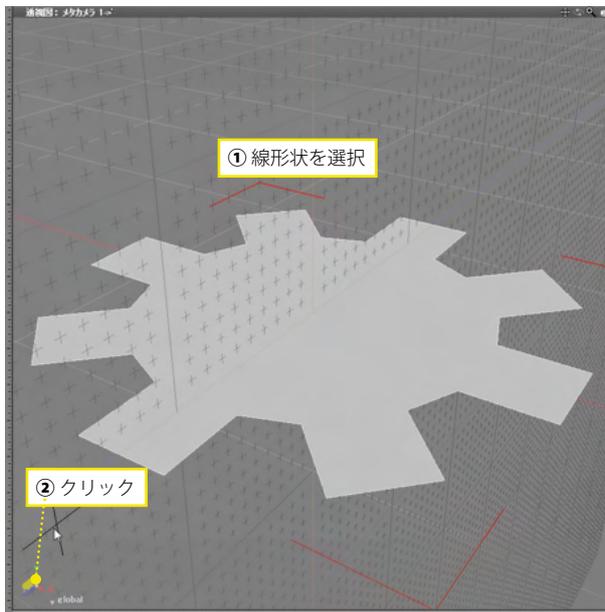
この「記憶/掃引」の操作を行うと、「掃引」「記憶」した形状が自由曲面になります。「記憶」した断面形状はそのまま残りますので、必要のない場合は削除しましょう。



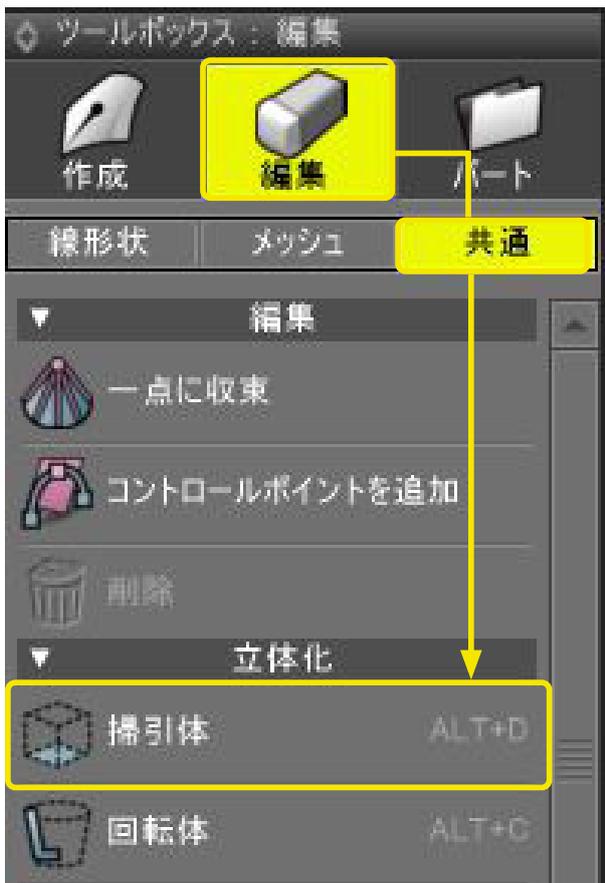
表示モードをシェーディング+ワイヤフレームに変更して形状を確認します。

1-15 線形状を押し出して厚みを付ける（掃引体）

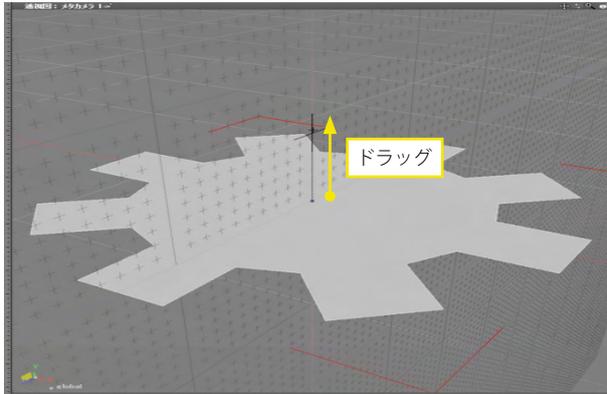
閉じた線形状または開いた線形状を掃引体にします。また、同様の手順で円も掃引体にすることが可能です。



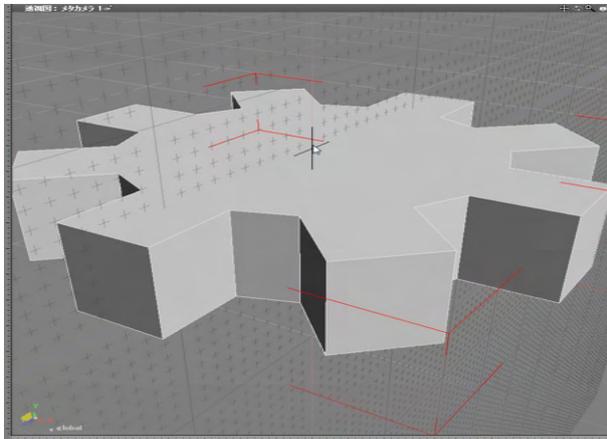
(1) 掃引体にする線形状を選択し①、作業平面コントローラで高さ方向の面を選択します②。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「掃引体」を選択します。



(3) 高さ方向にドラッグして掃引体を作成します。



(4) ドラッグした距離と方向に厚みを持つ掃引体が作成されます。

TIPS

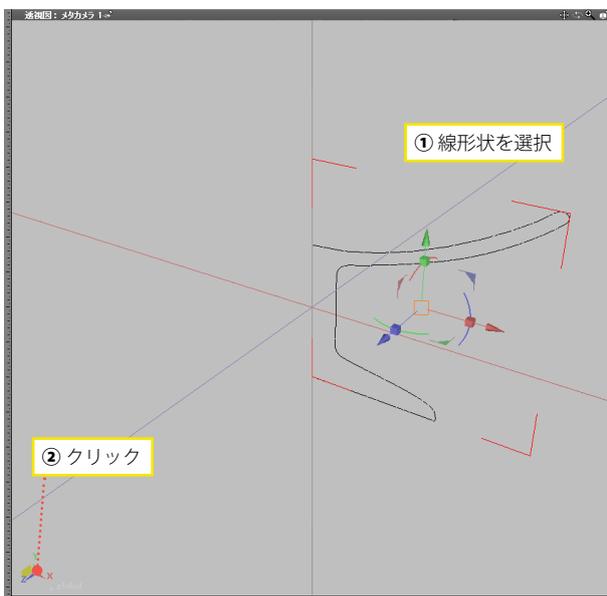
高さ方向にドラッグするときに、直交するビュー（ここでは右面図）に切り替えると真つすぐドラッグしやすくなります。

TIPS

「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「立体化」グループにある「復帰」で元の線形状に戻すことができます。

1-16 線形状を軸回転させて立体にする（回転体）

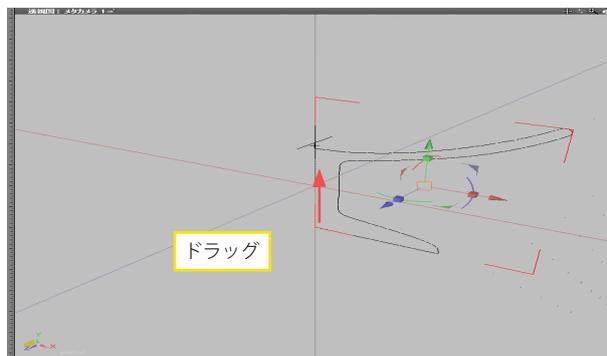
閉じた線形状または開いた線形状を回転体に入します。また、同様の手順で円も回転体に入することが可能です。



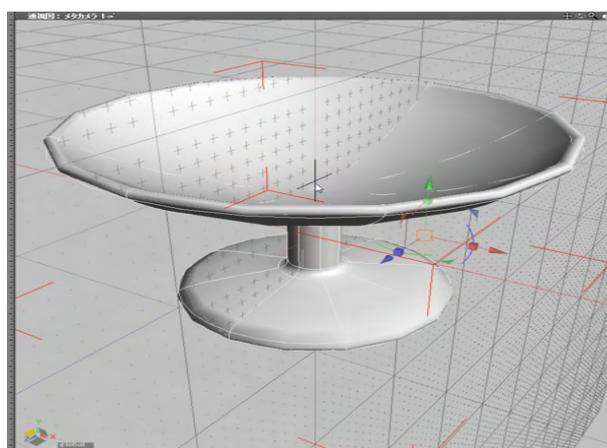
(1) 回転体にする線形状を選択し①、作業平面コントローラで軸方向の面を選択します②。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「回転体」を選択します。



(3) 回転の軸となる位置と方向にドラッグして回転体を作成します。



(4) ドラッグした軸を基準とした回転体を作成されます。

TIPS

回転の軸の位置がずれたり、斜めになると形の崩れた回転体を作成されるので注意しましょう。

TIPS

「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「立体化」グループにある「復帰」で元の線形状に戻すことができます。

2 自由曲面を編集する

2-1 線形状を追加する

自由曲面を構成する線形状を追加して、より細かい形状を表現できるようにします。

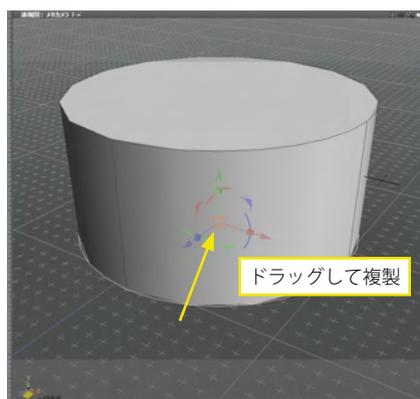


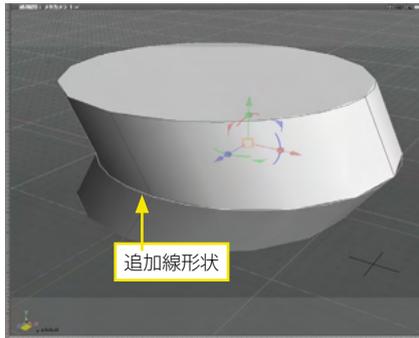
(1) オブジェクトモードに切り替えます。

(2) 「ツールボックス」の「複製」ツールなどで、自由曲面内の線形状を複製、または同じコントロールポイント数の線形状を自由曲面内に作成して編集します。



(3) ここでは線形状の複製を例に紹介します。底の部分の線形状を選択後、「複製」ツールの「移動」を選択して移動複製します。操作が終わったら、「ツールパラメータ」の「確定」をクリックします。



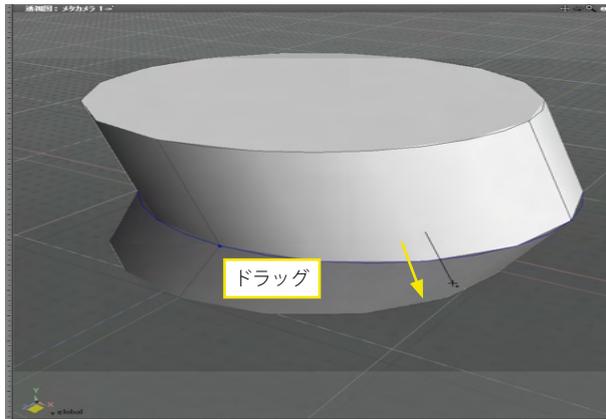


(4) 線形状が複製され、ディテールが追加されます。

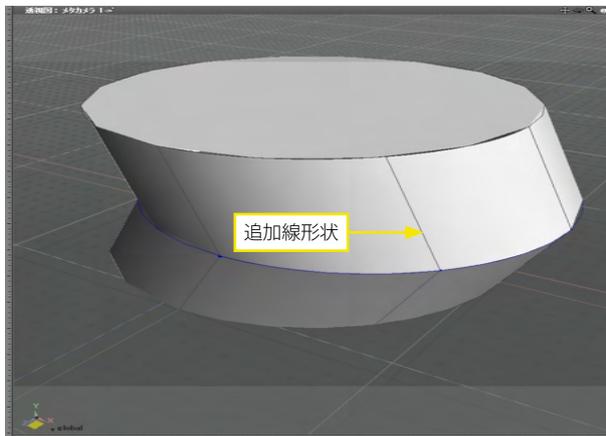


(5) 形状編集モードに切り替えます。

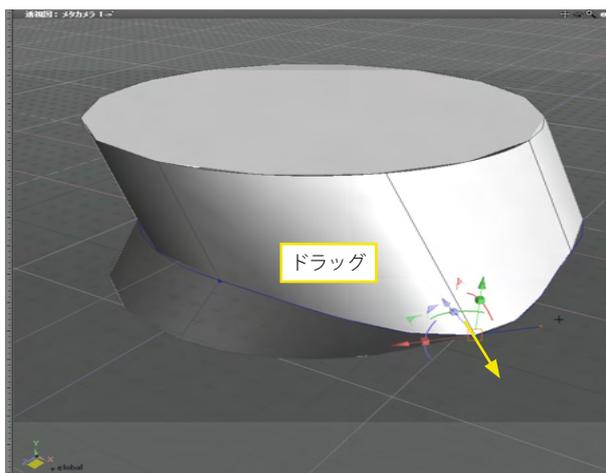
(6) 「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「コントロールポイントを追加」を選択します。



(7) 線形状を追加する位置を横切るようにドラッグします。



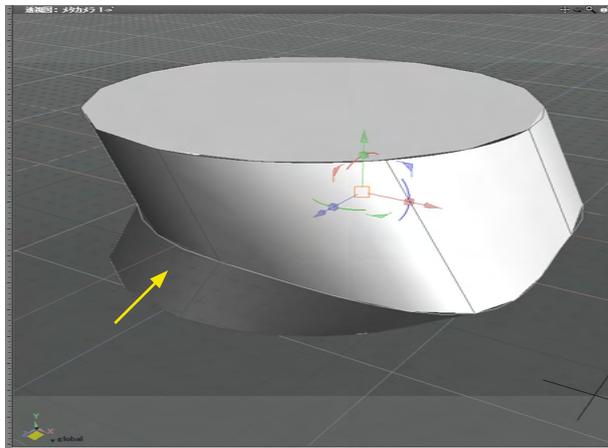
(8) 交差方向の線形状が作成されます。



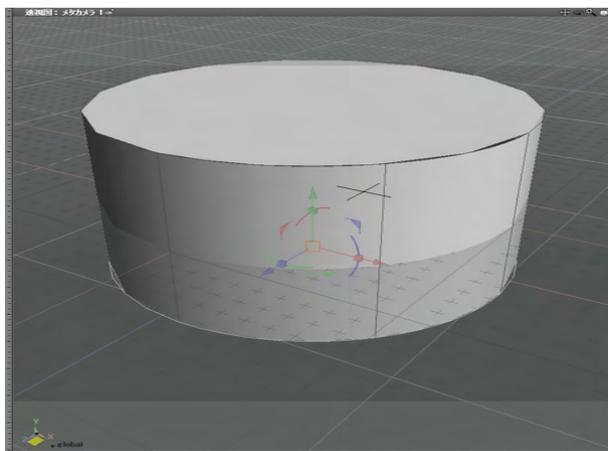
(9) コントロールポイントを操作して形状の細部を編集します。

2-2 線形状を削除する

自由曲面を構成する線形状を削除し、形状を単純化します。



(1) 削除する線形状を選択します。



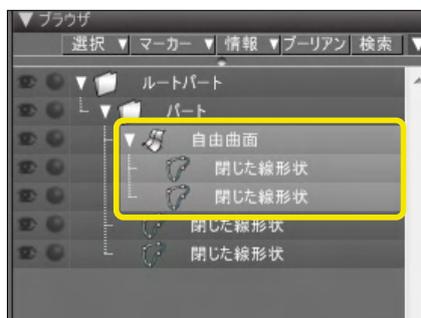
(2) Backspace または Delete [Win] / delete [Mac] キーなどで、線形状を削除します。

TIPS

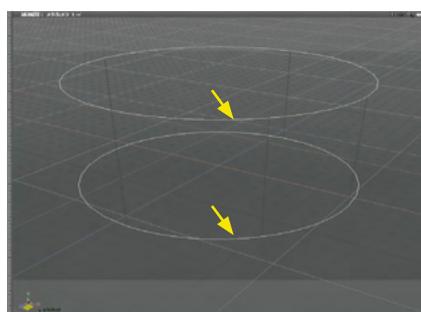
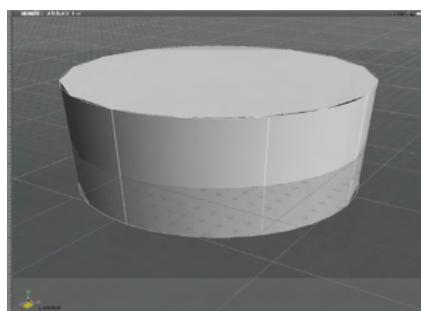
コントロールポイントを削除すると、コントロールポイント数が同じにならなくなるため形状が崩れます。必ず線形状単位で削除しましょう。

2-3 交差方向への切り替え

自由曲面を構成する線形状のうち、編集対象とする線形状を交差方向の線形状に切り換えます。



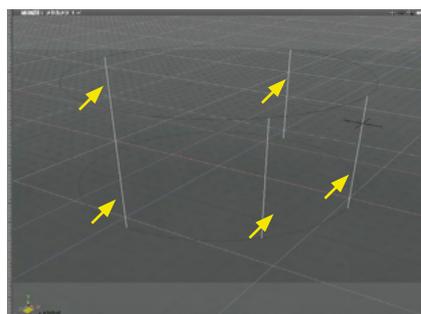
(1) ブラウザで切り換える自由曲面を選択します。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「切り換え」を選択して、自由曲面を切り換えます。



(3) 線形状が交差方向に切り換わります。



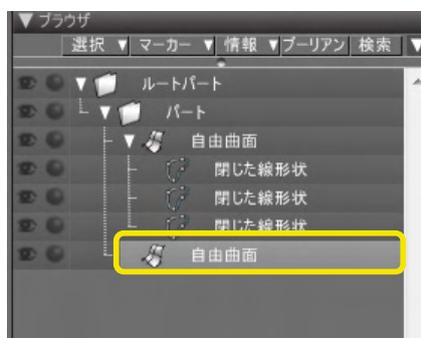
「ブラウザ」で切り換える以外にも、図面に表示されている交差方向の線形状を選択して切り換えることも可能です。

2-4 自由曲面を分割する

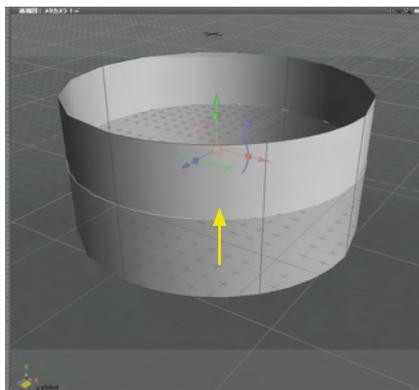
自由曲面を構成する線形状を1つ複製し、そこから別の自由曲面にします。



(1) 「ツールボックス」の「パート」から「自由曲面」を選択し、自由曲面パートを作成します。

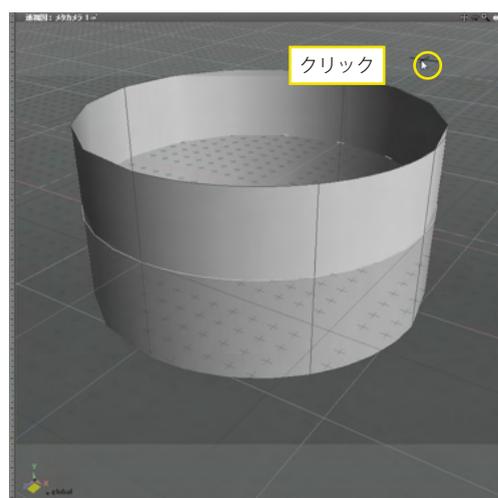


(2) 分割する部分の線形状を選択します。

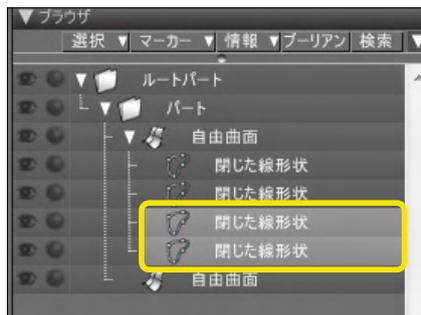




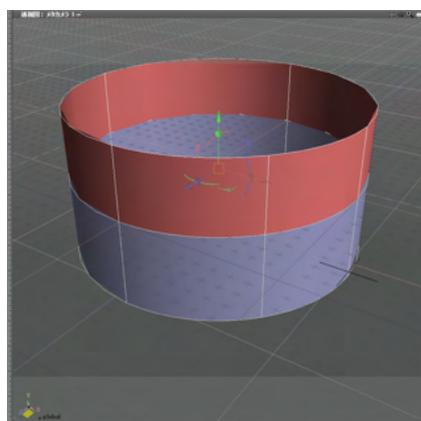
(3) 「ツールボックス」の「作成」から「複製」の「直線移動」を選択します。



(4) 図面の形状の無い位置をクリックします。選択した線形状が同位置にコピーされます。



(5) コピーした線形状と、それより下の線形状すべてを新規に作成した自由曲面内にドラッグして移動します。



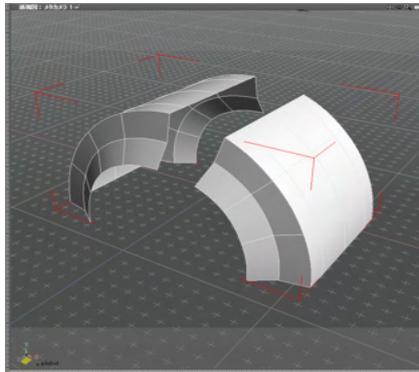
(6) 自由曲面を分割しました。分かりやすいように、それぞれ色分けしています。

TIPS

自由曲面を同位置に複製し、それぞれの自由曲面から不要な線形状を削除することでも分割させることができます。

2-5 自由曲面を一体化する

構成する線形状のコントロールポイント数が同じ複数の自由曲面を1つの自由曲面にします。



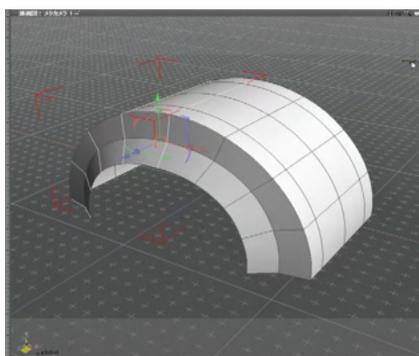
(1) 一方の自由曲面内の線形状をすべて選択します。



(2) もう一方の自由曲面内にドラッグして一体化します。

TIPS

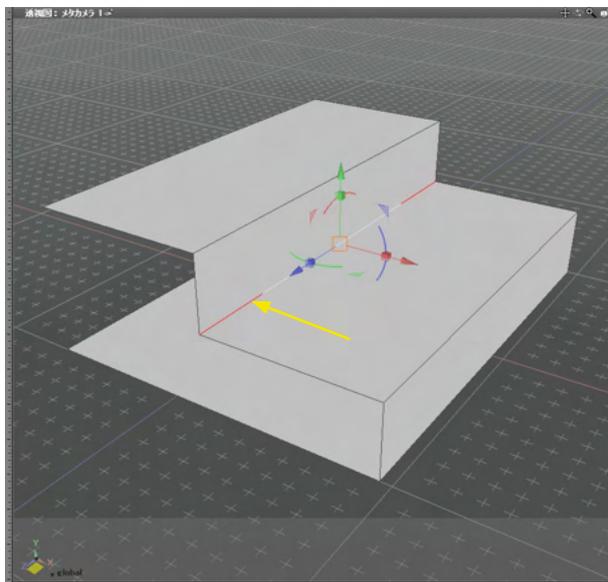
- 自由曲面内の線形状のコントロールポイント数が同じでないと、形状が崩れます。
- 線形状の向きが違っていると、ねじれが発生します。
- 線形状の並び（交差方向の方向）に注意して、終点と始点がつながるようにします。



2-6 角を丸める・切り落とす

自由曲面を構成する線形状の1つに半径の丸め、切り落としを行い、角を丸めたり、切り落としたりします。

●角を丸める



(1) 角を丸める線形状を選択します。

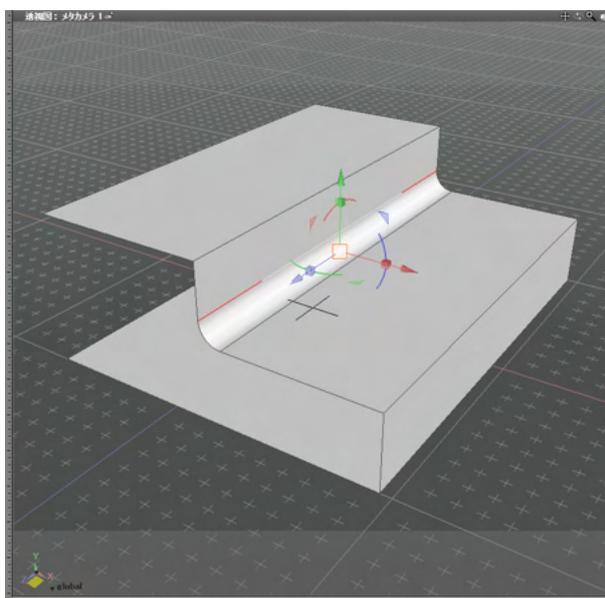


(2) 「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「角の丸め」を選択します。



(3) 「ツールパラメータ」で丸める半径を指定して①、「確定」をクリックします②。

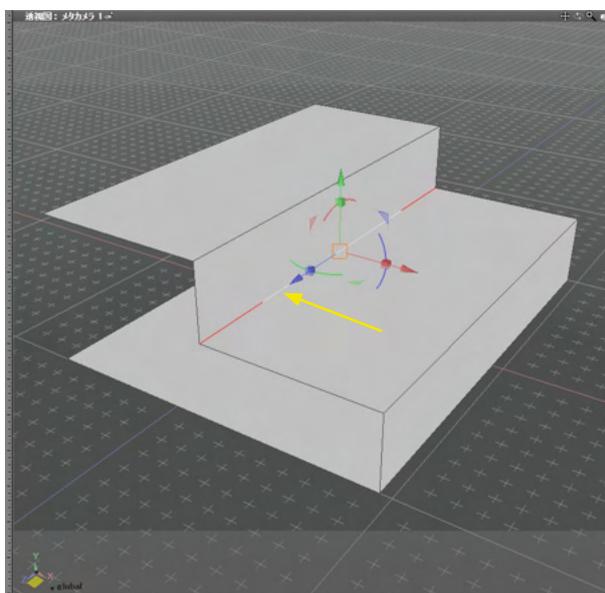
TIPS
図面上を上下にドラッグすることで半径を調整することも可能です。



(4) 角が丸くなります。

TIPS
自由曲面内の線形状に「角の丸め」を適用するには、その線形状が自由曲面の外周ではないという条件を満たす必要があります。

●角を切り落とす



(1) 角を切り落とす線形状を選択します。

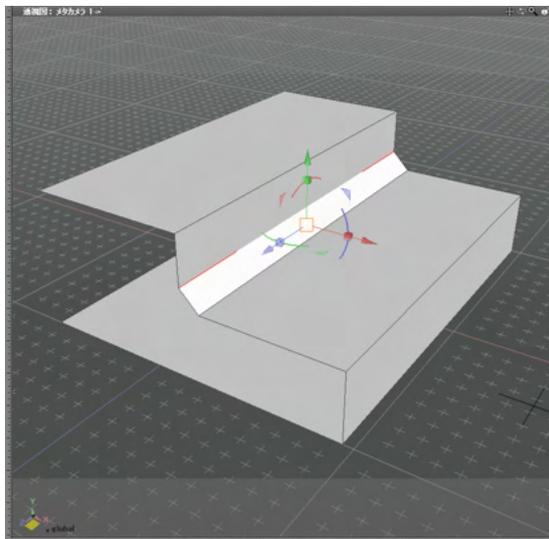


(2) 「ツールボックス」の「編集」から「線形状」の「角の切り落とし」を選択します。



(3) 「ツールパラメータ」で切り落とす半径を指定して①、「確定」をクリックします②。

TIPS
図面上を上下にドラッグすることで半径を調整することも可能です。

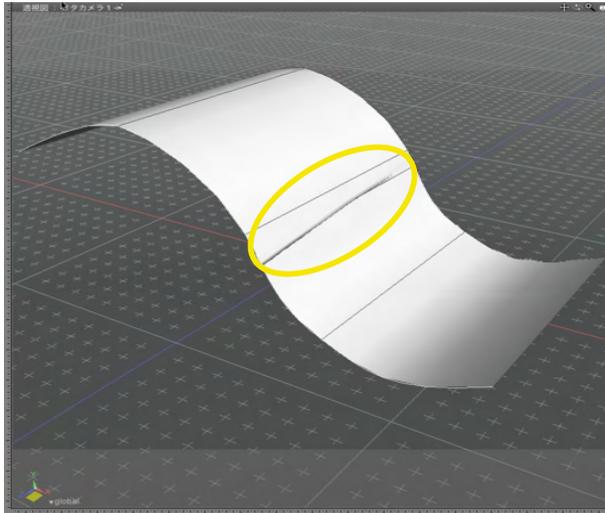


(4) 角が切り落とされます。

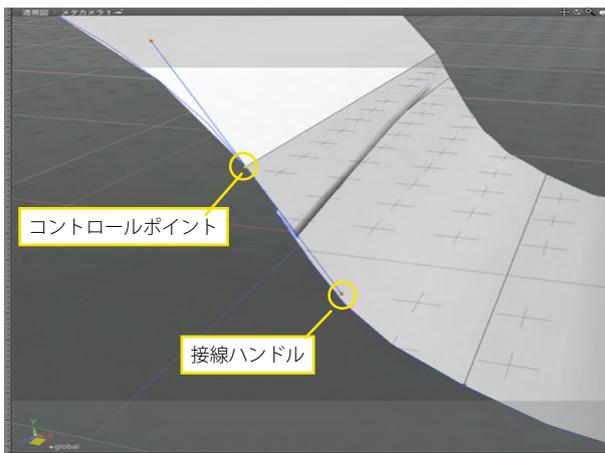
TIPS
自由曲面内の線形状に「角の切り落とし」を適用するには、その線形状が自由曲面の外周ではないという条件を満たす必要があります。

2-7 シワを軽減する

ハンドルの長さを調整してシワを軽減します。

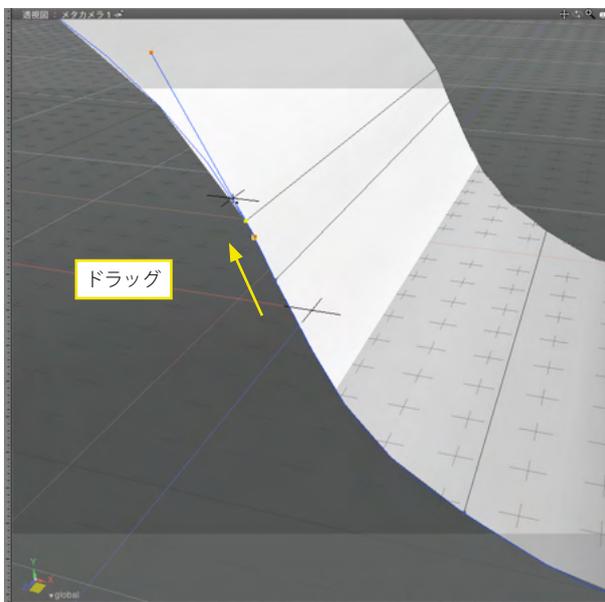


(1) この自由曲面には手前中央部分にシワがあります。手前のコントロールポイントの接線ハンドルが極端に長いためにシワができています。

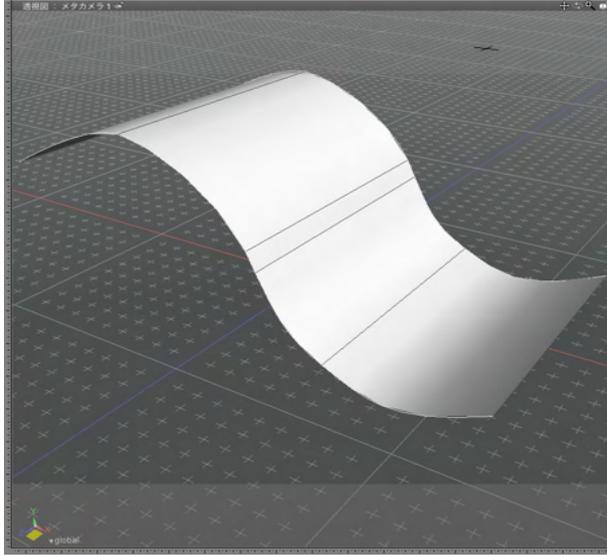


(2) 形状編集モードに切り替えます。

(3) S字になっている側面の線形状を選択して、シワの出ている部分のコントロールポイントを選択します。



(4) Shiftキーを押しながらハンドルをドラッグして、コントロールポイントに近づけていきます。接線ハンドルの長さを、次のコントロールポイントまでの距離の1/3くらいの長さにします。Shiftキーを押しながらドラッグすると、接線ハンドルの方向を変えずに長さだけを変更できます。

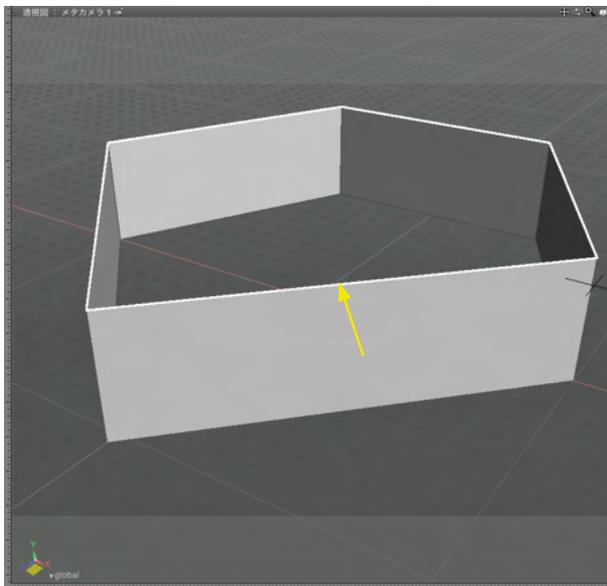


(5) 接線ハンドルの長さが適正となりシワが軽減されます。

2-8 端の穴をふさぐ

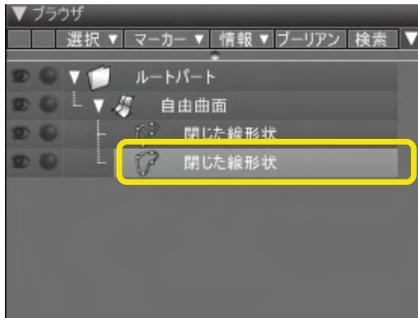
自由曲面の端の穴をふさぐにはいくつかの方法があります。形状にあわせて適切な方法を選んで、処理を行きましょう。

●同位置にコピーしてふさぐ



(1) オブジェクトモードに切り替えます。

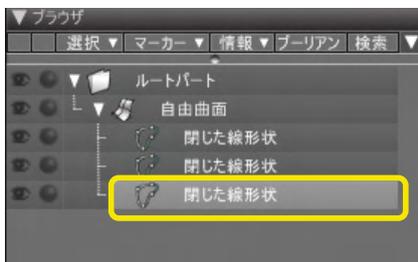
(2) フタを作成する位置の線形状を選択します。



(3) 「ツールボックス」の「作成」から「複製」の「直線移動」を選択します。

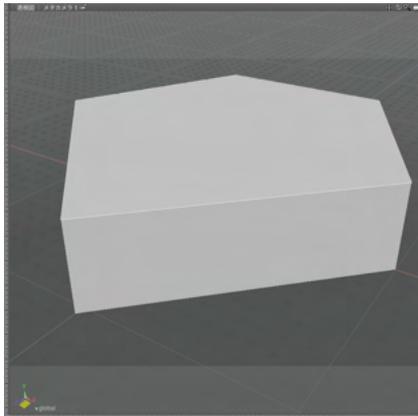


(4) 図面をクリックして、同位置にコピーします。



(5) 複製した線形状を自由曲面パートの外に出します。





(6) 閉じた線形状でフタを作成しました。

TIPS

閉じた線形状で自由曲面にフタをする場合には、フタの線形状が平面でなければ、正しくレンダリングされません。

●一点に収束で穴をふさぐ

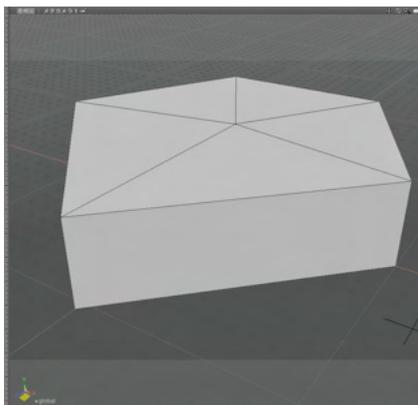


(1) オブジェクトモードに切り替えます。

(2) こちらも同様に、最初にフタを作成する位置の線形状を同位置にコピーします。



(3) 「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「一点に収束」を選択します。



(4) 線形状のコントロールポイントが一点に収束し、フタとなります。

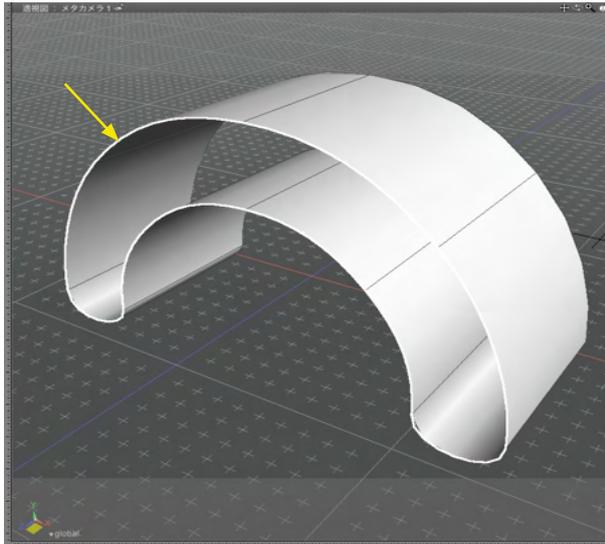
TIPS

一点に収束する線形状は、自由曲面パート内の一番上か一番下の線形状です。一番上の線形状を同位置コピーしたときは、一番上の線形状を選択してから一点に収束します。

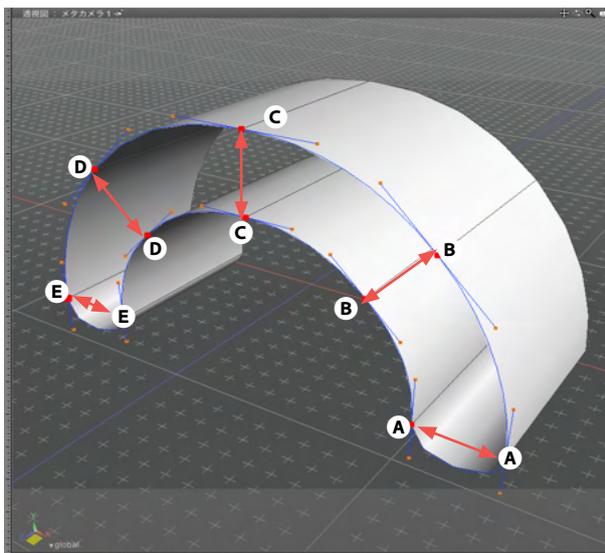
TIPS

一点に収束でフタを作成すると、フタの周囲の辺に角の丸めや切り落としが行えるようになります。

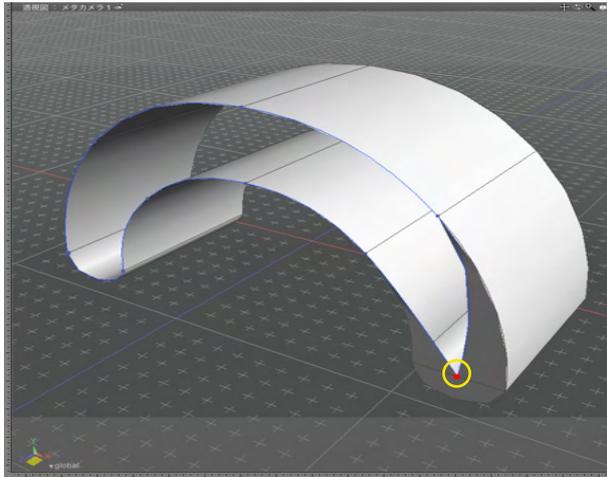
●複雑な面に一点に収束のフタを作る



- (1) オブジェクトモードに切り替えます。
- (2) フタにする線形状を同位置にコピーします。

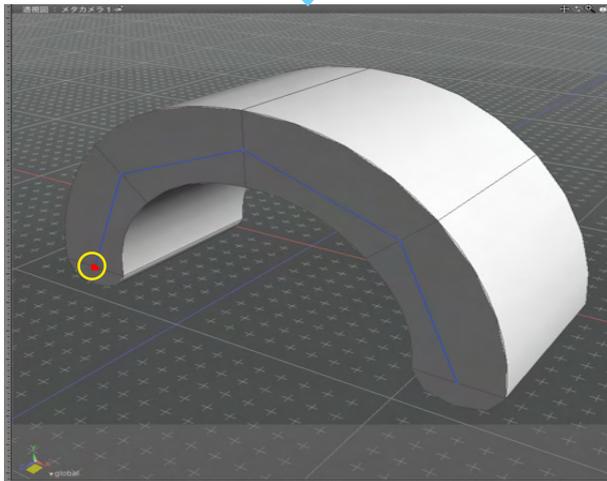
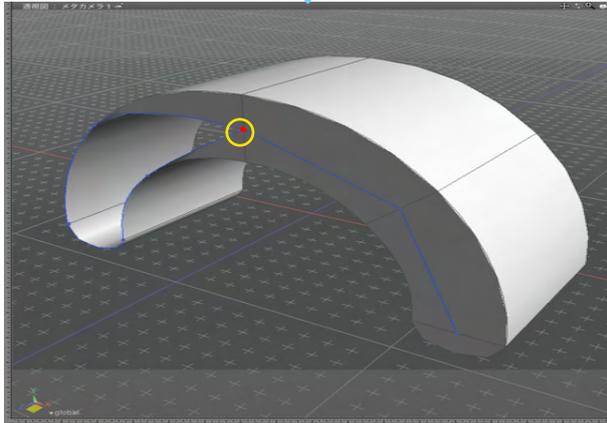


- (3) 形状編集モードに切り替えます。
- (4) 複製した線形状のコントロールポイントを、同じアルファベットごとに選択し、それぞれ一点に収束します。



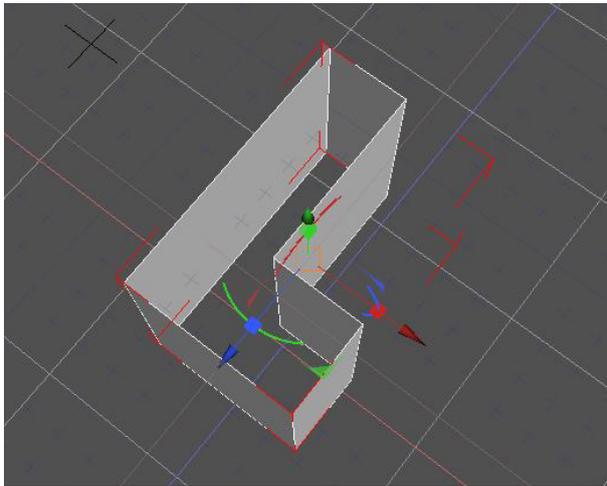
(5) A、B、C、D、Eのすべてのグループを一点に収束してフタを作成します。一点に収束していきます。

TIPS
凹面などにはコントロールポイント単位で形状の内側に収束してフタを作成します。

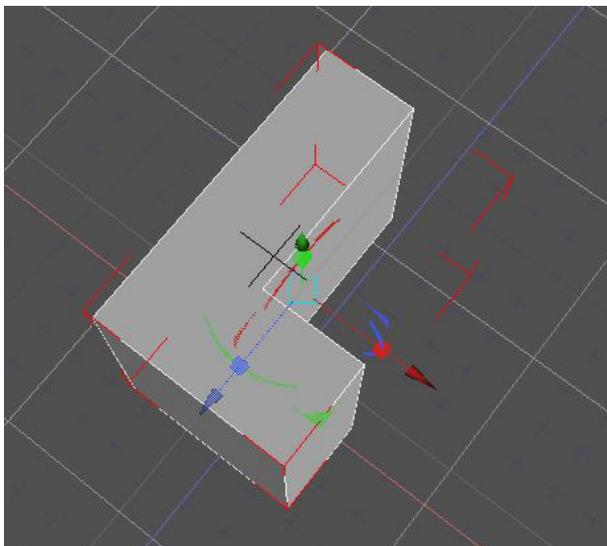


●情報から端を閉じる

凹、凸、L字など、一点に収束では対応できない断面をワンタッチで閉じることができます。



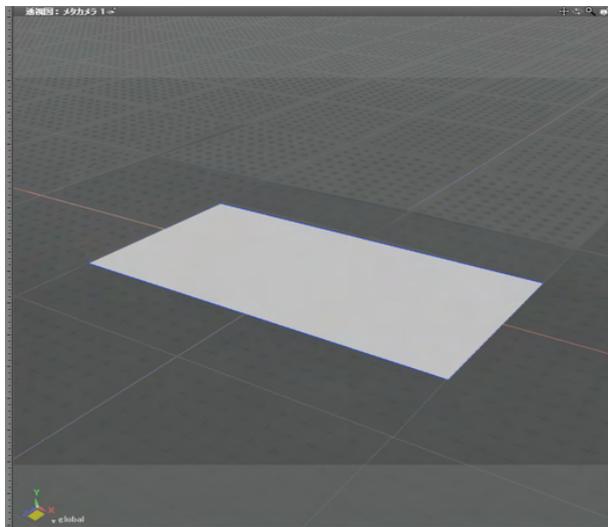
統合パレット-情報タブより「端を閉じる」チェックボックスをオンにします。



3 ポリゴンメッシュを編集する

3-1 頂点・稜線・面を追加する

ポリゴンメッシュを構成する頂点・稜線・面を追加して、より細かい形状を表現できるようにします。



●頂点の追加



(1) 形状編集モードに切り替えます。

(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「頂点追加」を選択します。



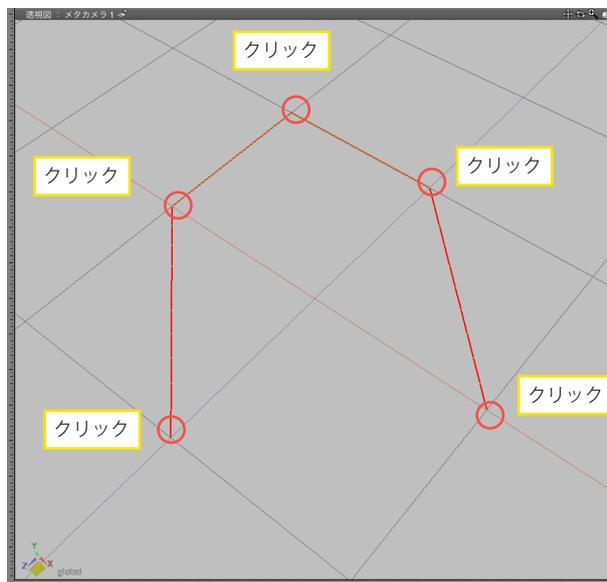
(3) 図面をクリックして頂点を追加します。作成した頂点は「頂点編集モード」で確認します。Enter [Win] / return [Mac] キーを押して作成を終了します。

●稜線の追加



(1) 形状編集モードに切り替えます。

(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「稜線追加」を選択します。



(3) 図面、あるいはコントロールポイントをクリックして、クリック位置をつなぐ稜線を作成します。
Enter [Win] / return [Mac] キーを押して作成を完了します。

TIPS

Ctrl [Win] / X [Mac] キーを押しながらクリックすることで、連続していない位置に稜線の開始点を指定できます。

●面の追加



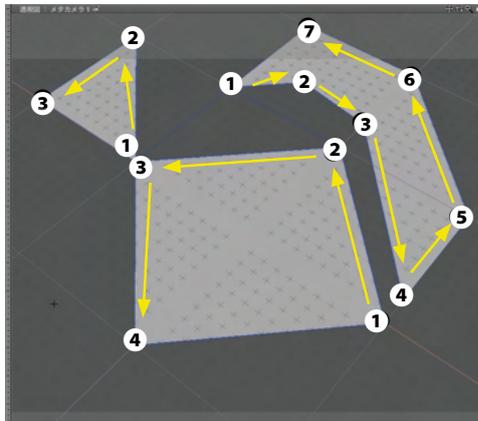
(1) 形状編集モードに切り替えます。

(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「面追加」を選択します。



(3) 「ツールパラメータ」で、追加する面のコントロールポイント数を指定します。

左から「3点」「4点」「多数」



(4) 図面を、指定したコントロールポイント数だけ図面をクリックします。「多数」を指定した場合は、図面を必要な回数だけクリックした後、Enter [Win] / return [Mac] キーを押して作成を終了します。

TIPS

コントロールポイントを指定する方向で、面の表裏が変わります。ポリゴンメッシュの場合、コントロールポイントを左回り（反時計回り）に指定すると、見えている面が表になります。右回り（時計回り）に指定すると、見えている面が裏になります。

3-2 頂点・稜線・面を削除する

ポリゴンメッシュを構成する頂点・稜線・面を削除します。



(1) 形状編集モードに切り替えます。

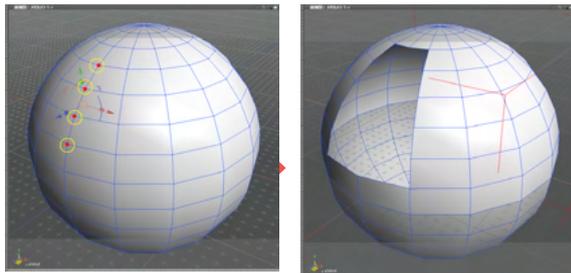
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「削除」を選択して削除します。

TIPS

Backspace または Delete [Win] / delete [Mac] キーでも削除できます。

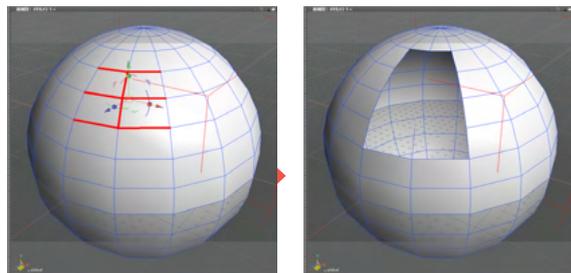
●頂点を削除する

頂点編集モードで削除する頂点を選択して削除します。頂点と頂点を含む稜線、面が削除されます。



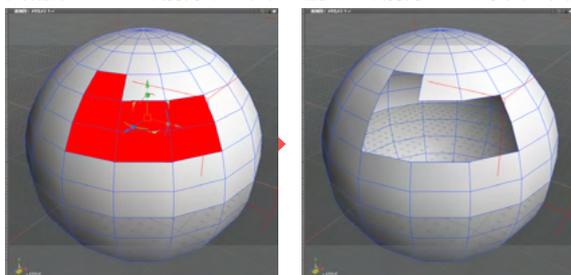
●稜線を削除する

稜線編集モードで削除する稜線を選択して削除します。稜線と稜線を含む頂点、面が削除されます。



●面を削除する

面編集モードで削除する面を選択して削除します。面と面を構成する頂点、稜線が削除されます。



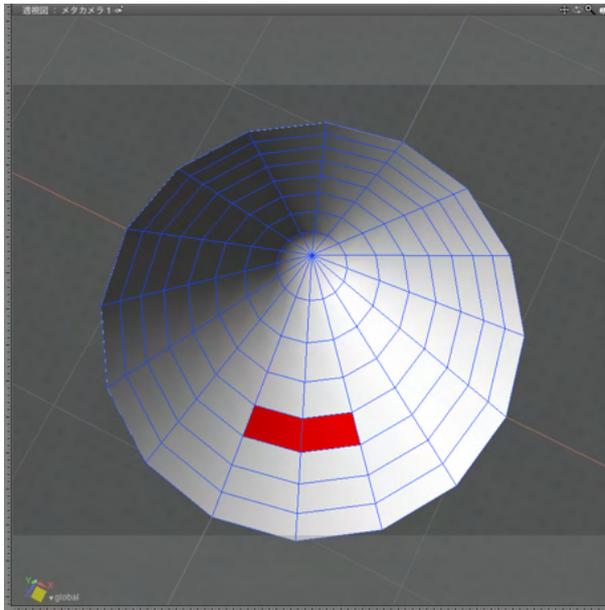
3-3 いろいろな方式で選択する

ポリゴンメッシュの面や稜線を一定の法則で選択します。

「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「選択」グループにあるツールを使用します。

●ループ選択

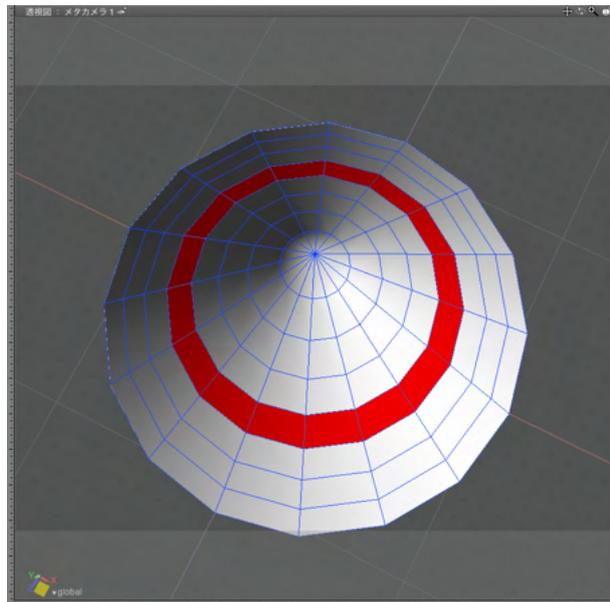
連続した面を帯状に選択します。また、球状など滑らかに稜線が連続する場合、1つの稜線を選択して「ループ選択」を実行すると、連続する稜線を選択します。



(1) 面をつなげて2つ選択します。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「ループ選択」をクリックします。



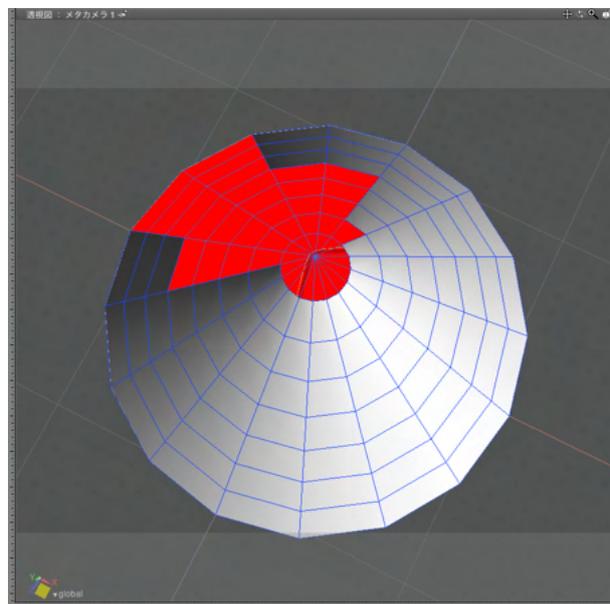
(3) 連続した面が帯状に選択されます。

TIPS

直方体など連続する稜線が滑らかでない場合、2つの連続する稜線を選択して「ループ選択」を実行することで、連続する稜線を選択できます。

●境界選択

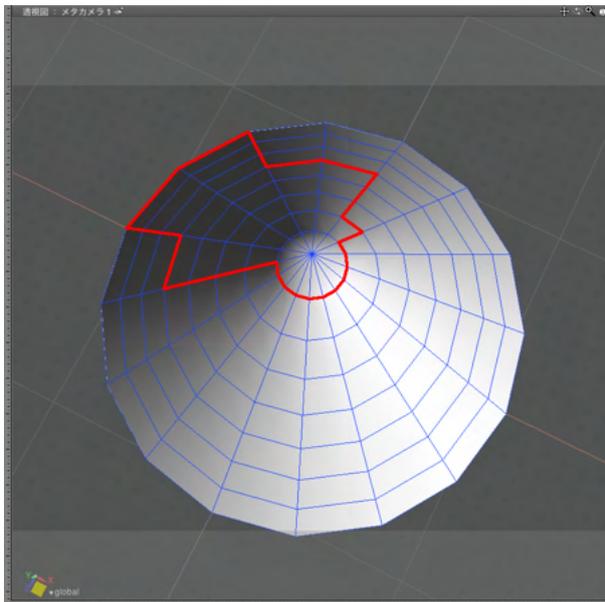
選択した面の外周となる稜線を選択します。



(1) 面を選択します。



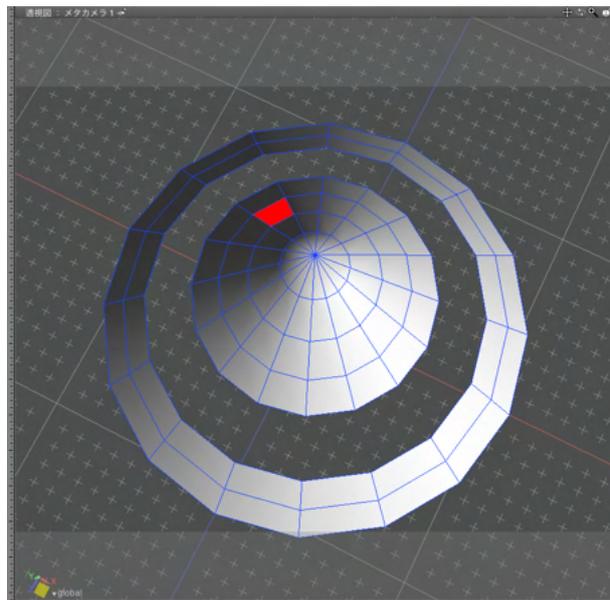
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「境界選択」をクリックします。



(3) 選択した面の外周となる稜線が選択されます。

●連続面選択

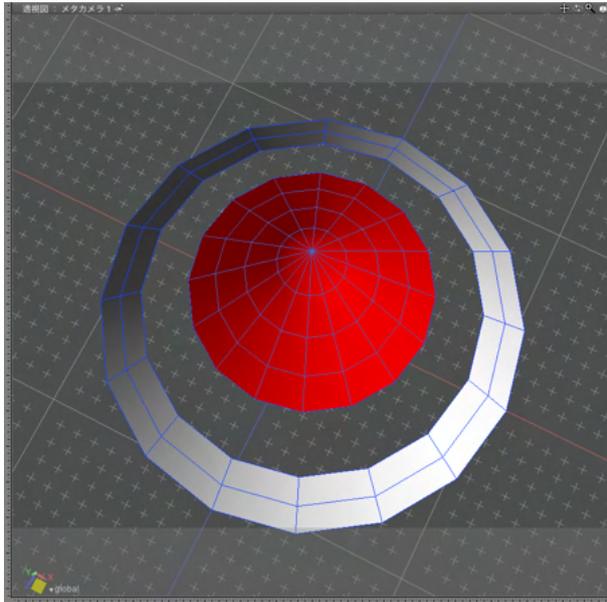
選択した面に繋がる面をすべて選択します。



(1) 面を選択します。



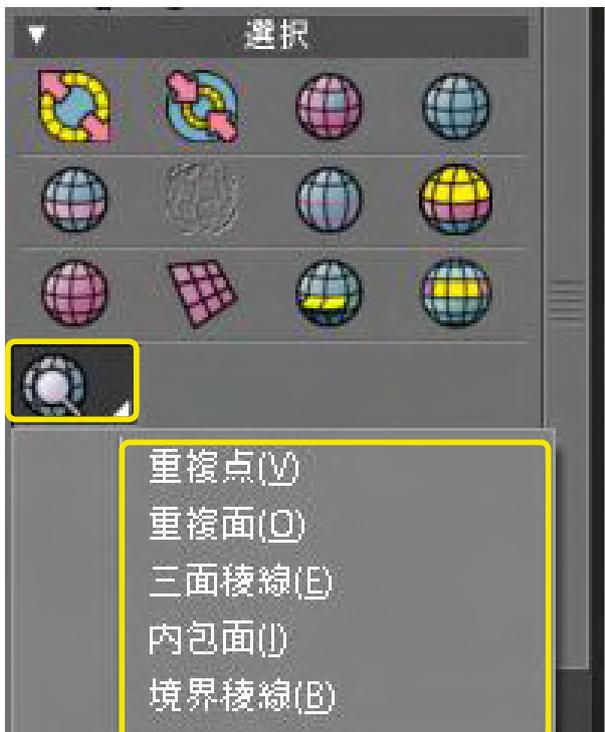
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「連続面選択」をクリックします。



(3) 選択した面と繋がる面がすべて選択されます。

●エラー診断選択

重複点や三面稜線などを選択します。

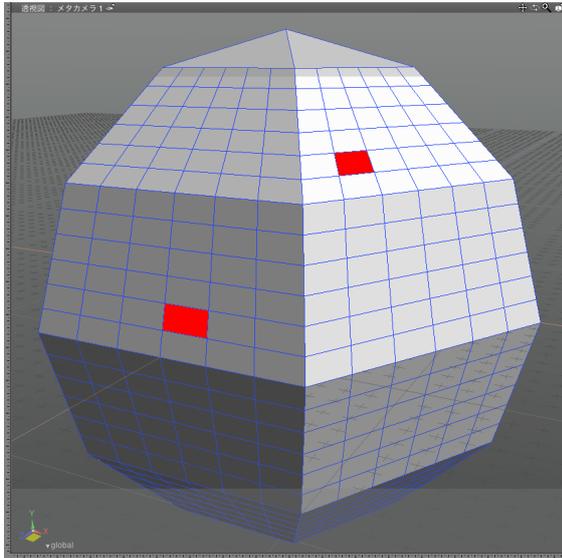


(1) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「エラー診断選択」をクリックし、ポップアップメニューから診断する項目を選択します。

(2) 該当する頂点・稜線・面が選択されます。

●同一平面の選択

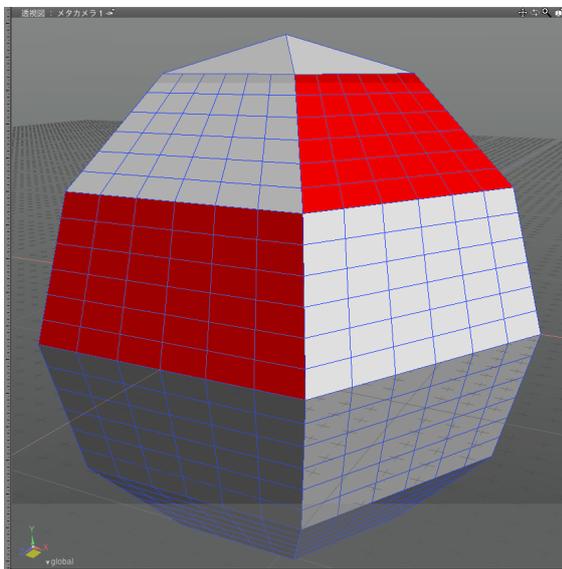
選択面と同じ法線方向を持ち、連続している面を選択します。



(1) 面を選択します。



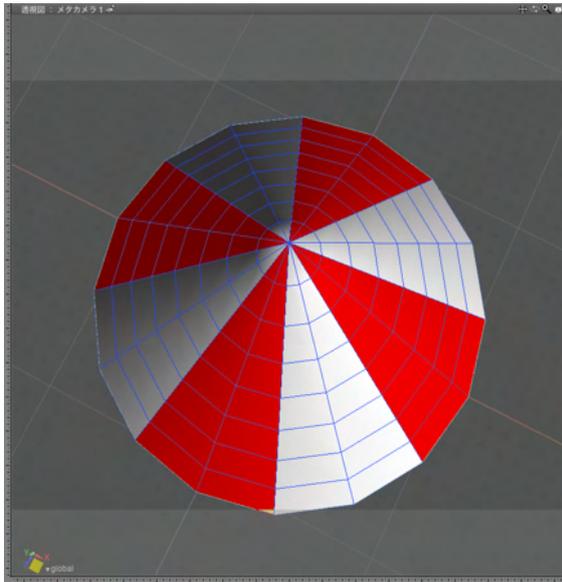
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「同一平面の選択」を選択します。



(3) 同一方向で連続している面が選択されます

●選択を反転

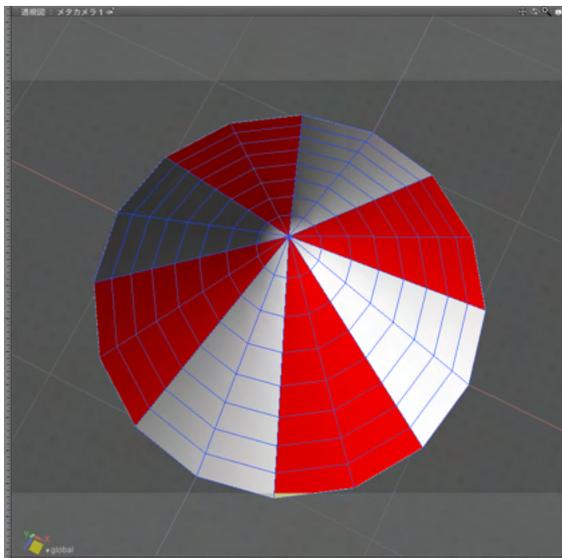
頂点・稜線・面の選択状態を反転します。



(1) 頂点・稜線・面を選択します。



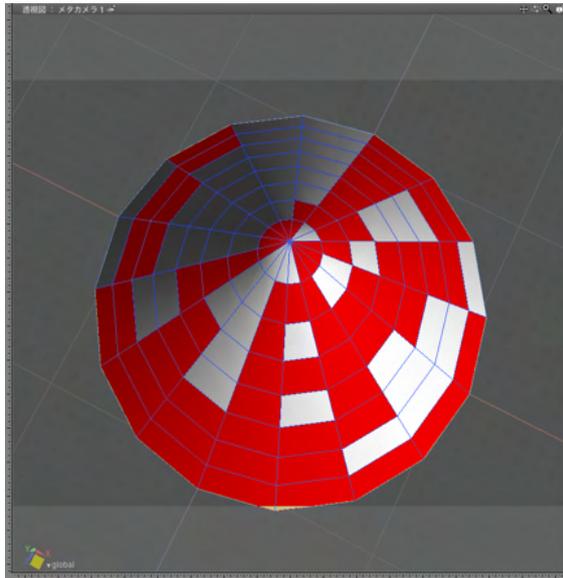
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「選択を反転」をクリックします。



(3) 選択状態が反転します。

● 選択を解除

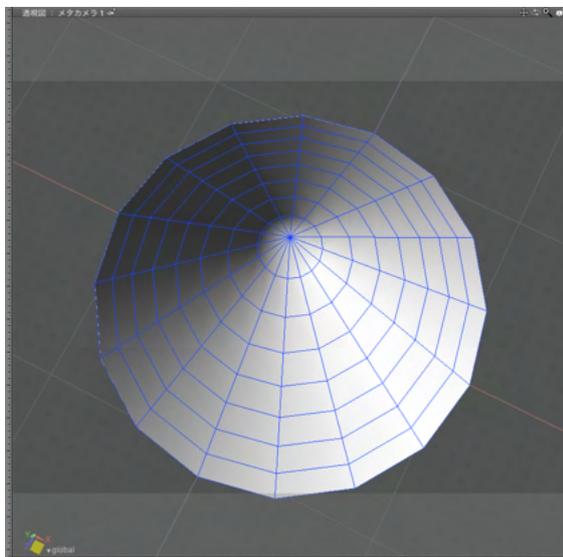
選択を解除し、何も選択していない状態にします。



(1) 頂点・稜線・面を選択します。



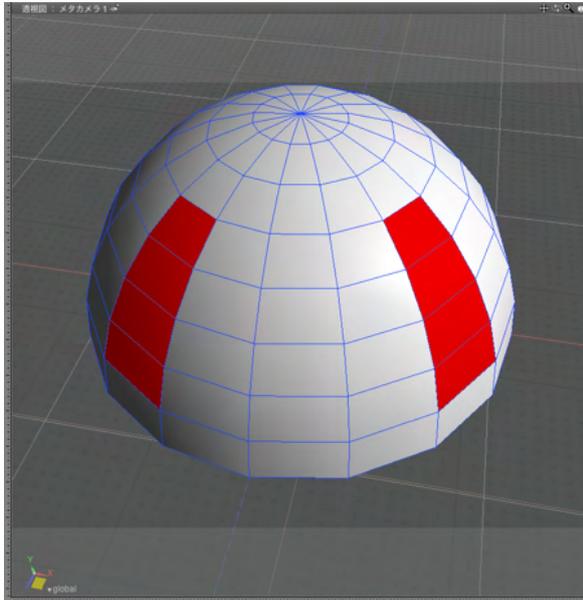
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「選択を解除」をクリックします。



(3) 選択が解除されます。

3-4 面を押し出す

「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「編集」にある「ベベル」で、5種類の面の押し出しを行います。



(1) 押し出す面を選択します



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「ベベル」をクリックし①、「ツールパラメータ」で押し出し形式を選択します②。

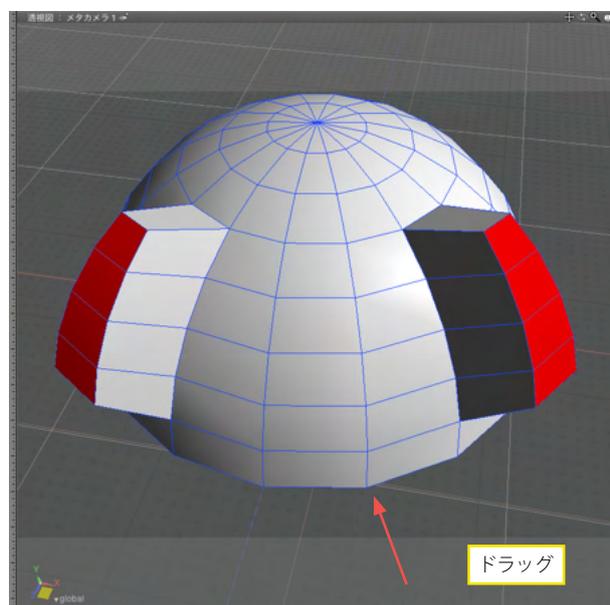


●ベベル:押し出し

面をオフセット方向に押し出します。



(3) 「ツールパラメータ」の「押し出し」を選択します。



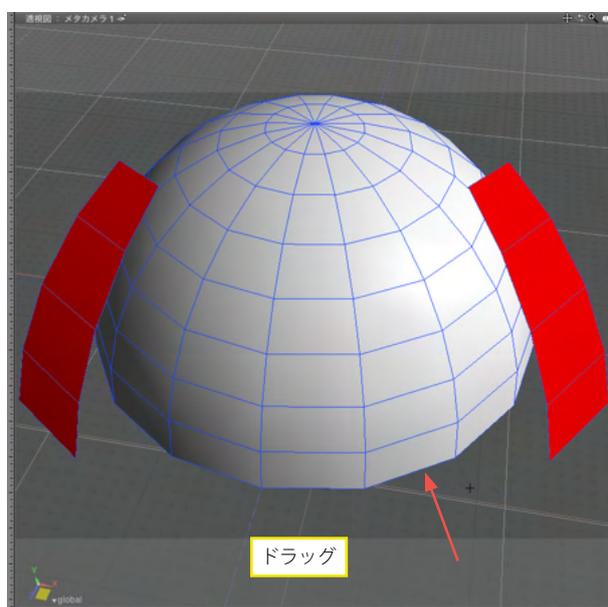
(4) 図面をドラッグして押し出します。
図面を上ドラッグすると押し出され、下ドラッグすると引っ込みます。同時に左にドラッグすると押し出し面が縮小され、右にドラッグすると拡大されます。

●ベベル:複製

面をオフセット方向に複製します。



(3) 「ツールパラメータ」の「複製」を選択します。



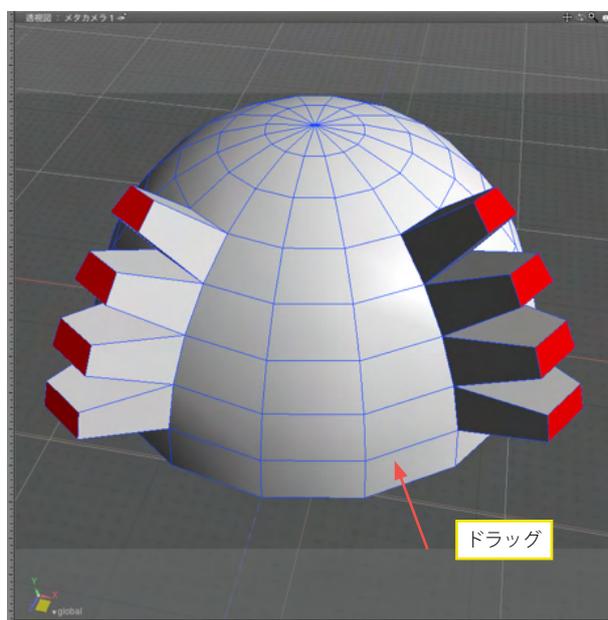
(4) 図面をドラッグして押し出します。

●ベベル:ベベル

面をオフセット方向に個別に押し出します。



(3) 「ツールパラメータ」の「ベベル」を選択します。



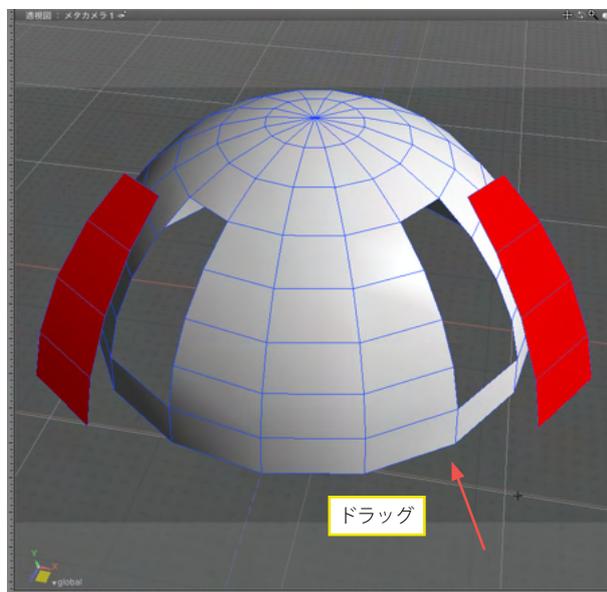
(4) 図面をドラッグして押し出します。

●ベベル:切り離し

面をオフセット方向に切り離します。



(3) 「ツールパラメータ」の「切り離し」を選択します。



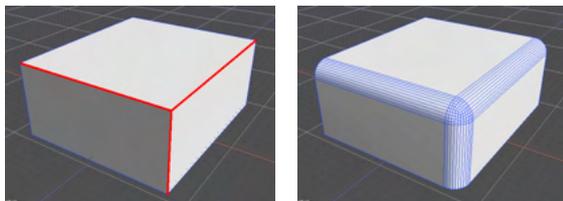
(4) 図面をドラッグして押し出します。

●頂点ベベル・稜線ベベル

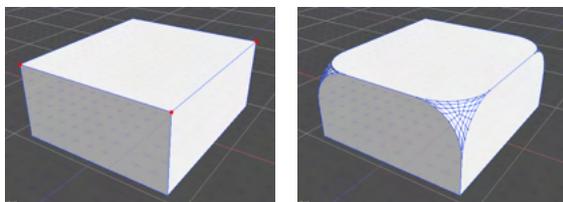
形状編集モードでポリゴンメッシュの稜線または頂点を選択し、「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「ベベル」を選択します。「ツールパラメータ」または図面の操作で「サイズ」と「分割数」の調整が可能です。



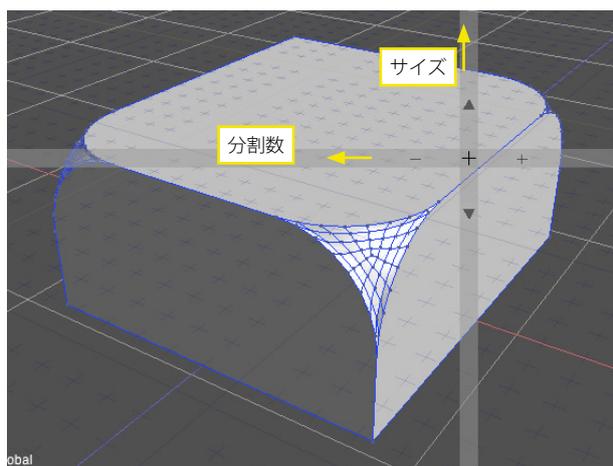
稜線のベベル



頂点のベベル



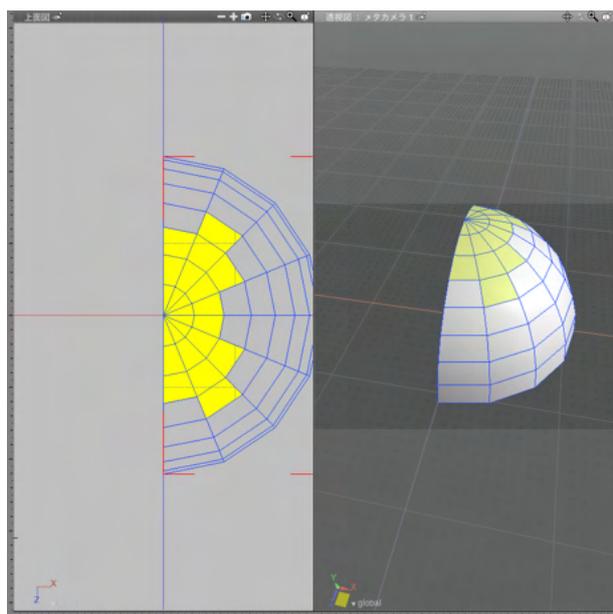
●図形ウィンドウでベベルを調整する



「ツールボックス」で「ベベル」を選択して図面上をドラッグすると、ベベルの「サイズ」、「分割数」を調整できます。上下のドラッグで「サイズ」、左右のドラッグで「分割数」を調整します。

3-5 面を鏡面コピーする

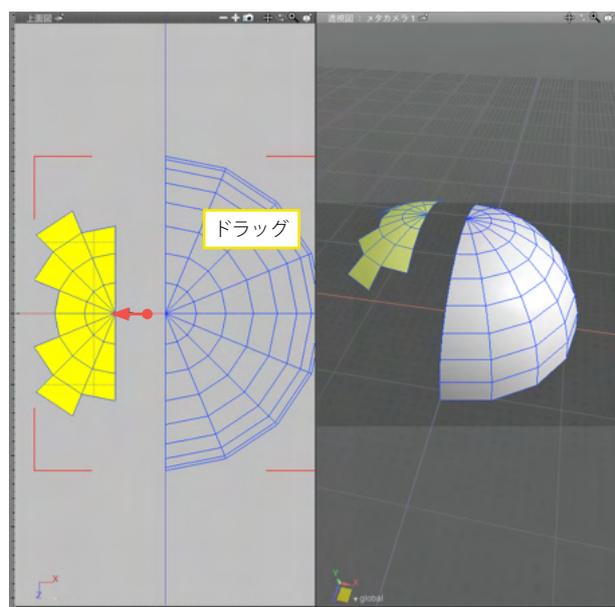
選択した面を、クリックした点を軸に鏡面コピーします。



(1) 反転する面を選択します。



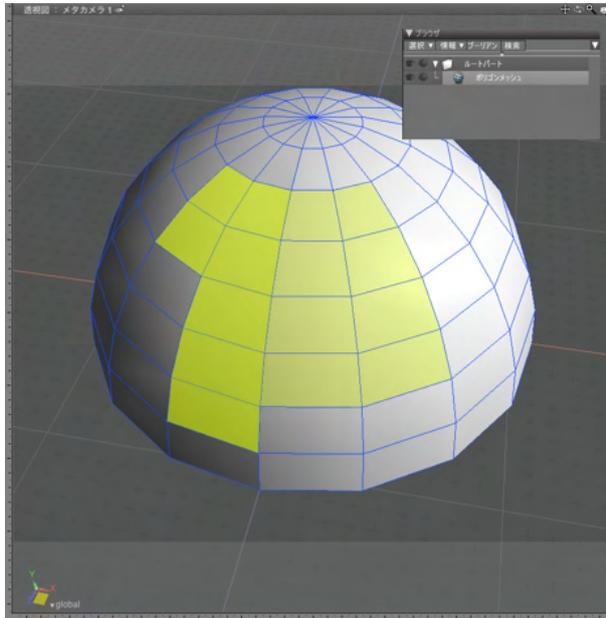
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「分離 / 複製」の「鏡面コピー」をクリックします。



(3) 鏡面コピーの中心をプレスして、反転方向にドラッグします。

3-6 面を別形状として複製する

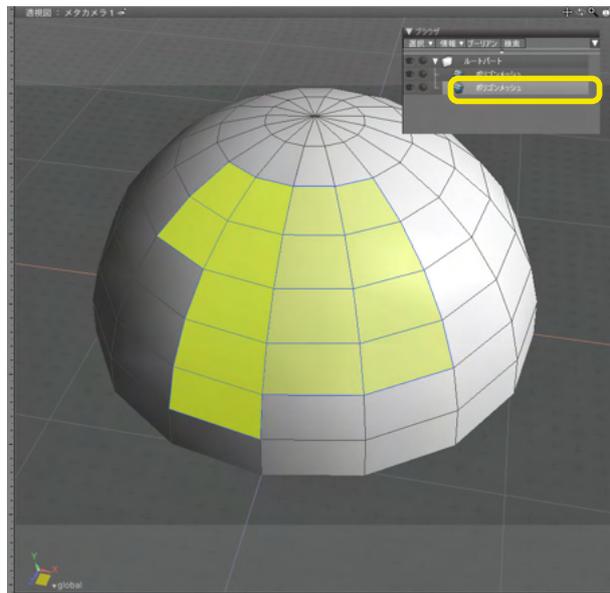
面を別形状として同位置に複製します。



(1) 複製する面を選択します



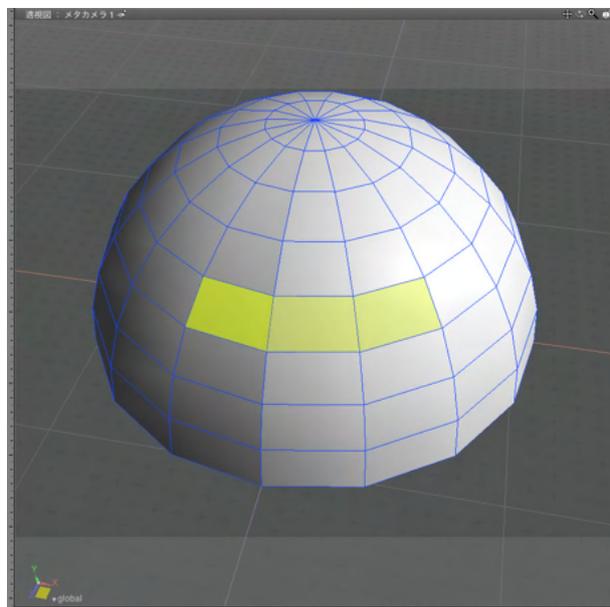
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「分離 / 複製」「別形状として複製」をクリックします。



(3) 選択した面が別形状として同位置に複製されます。

3-7 面をドラッグした線で切断して分割する

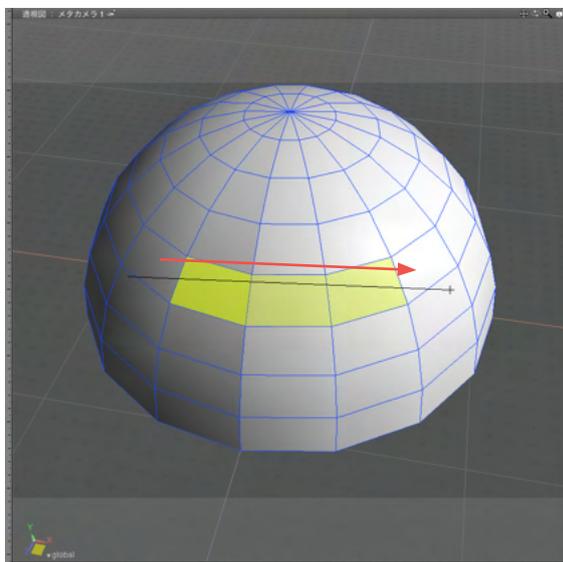
面をドラッグした線で切断し、分割します。



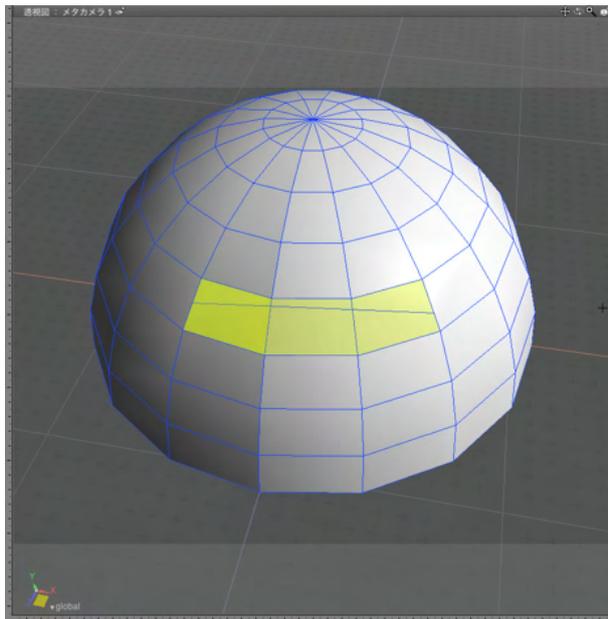
(1) 切断する面を選択します。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「切断」をクリックします。



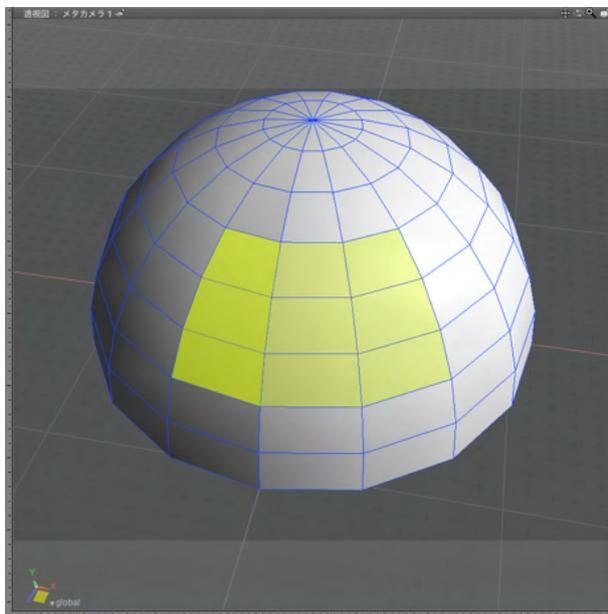
(3) 切断する個所をドラッグします。



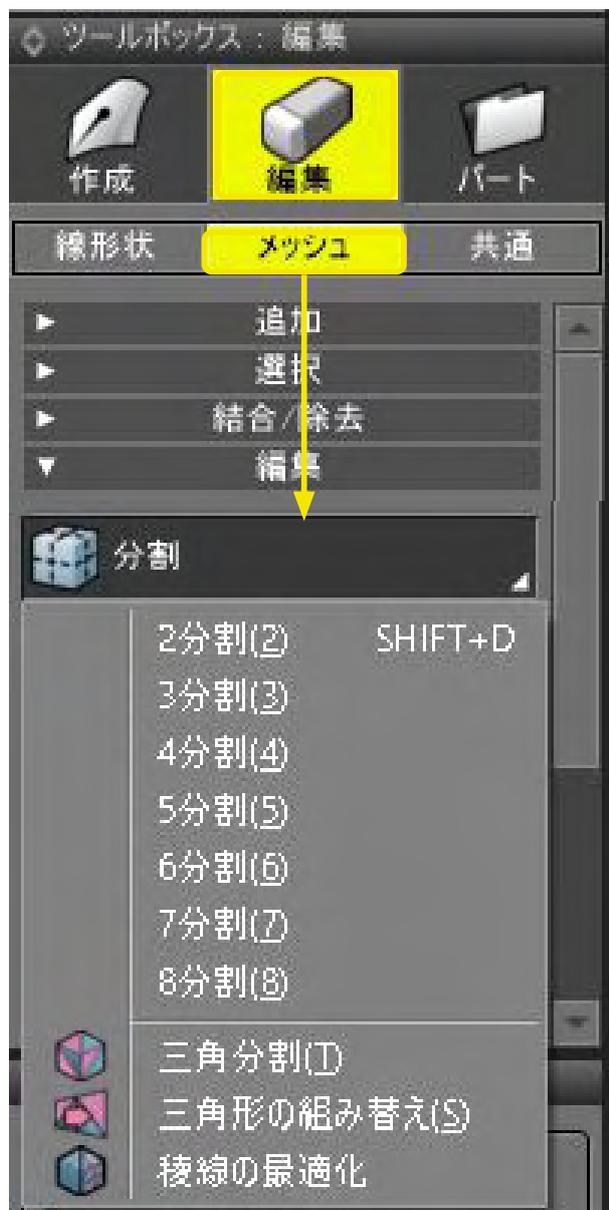
(4) 選択した面がドラッグした箇所まで切断され、分割されます。

3-8 面を分割する

面や稜線を分割、または三角分割します。

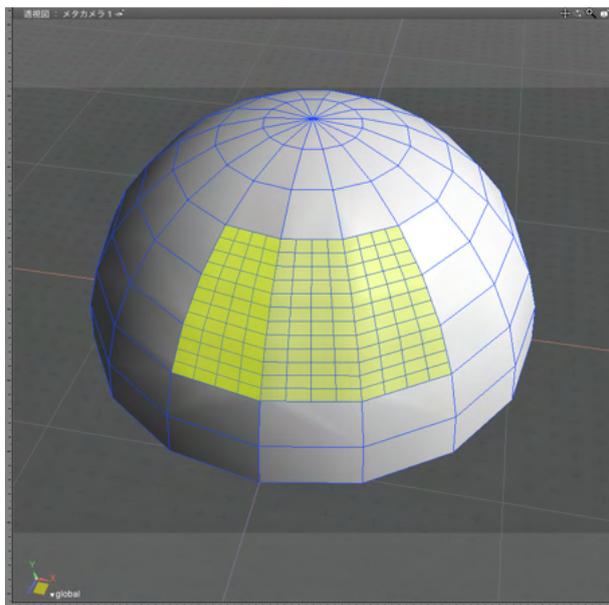


(1) 分割する面を選択します。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「分割」をクリックし、ポップアップメニューから分割数または三角分割を選択します。

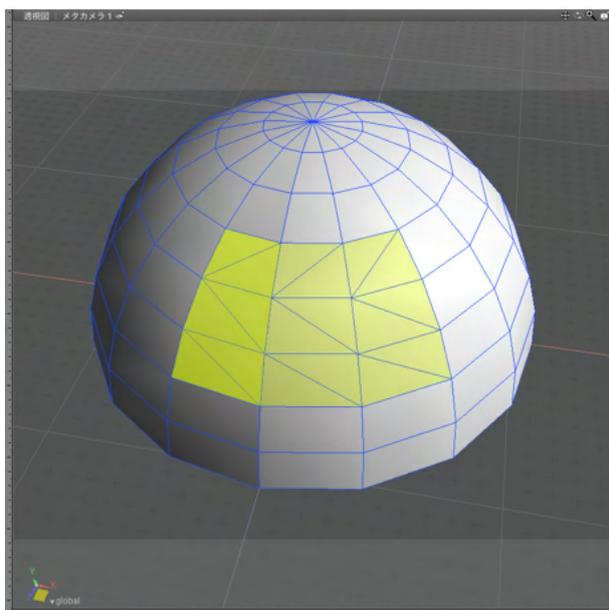
<4分割>



TIPS

分割数は選択後に図面ドラッグやツールパラメータからも変更できます。

<三角分割>

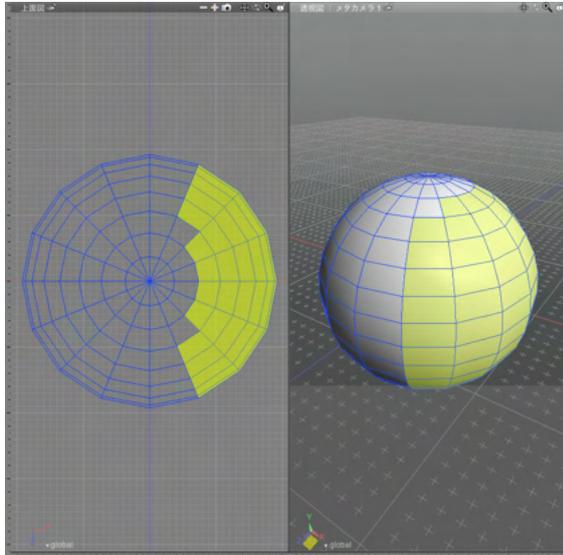


3-9 頂点や法線を整列する

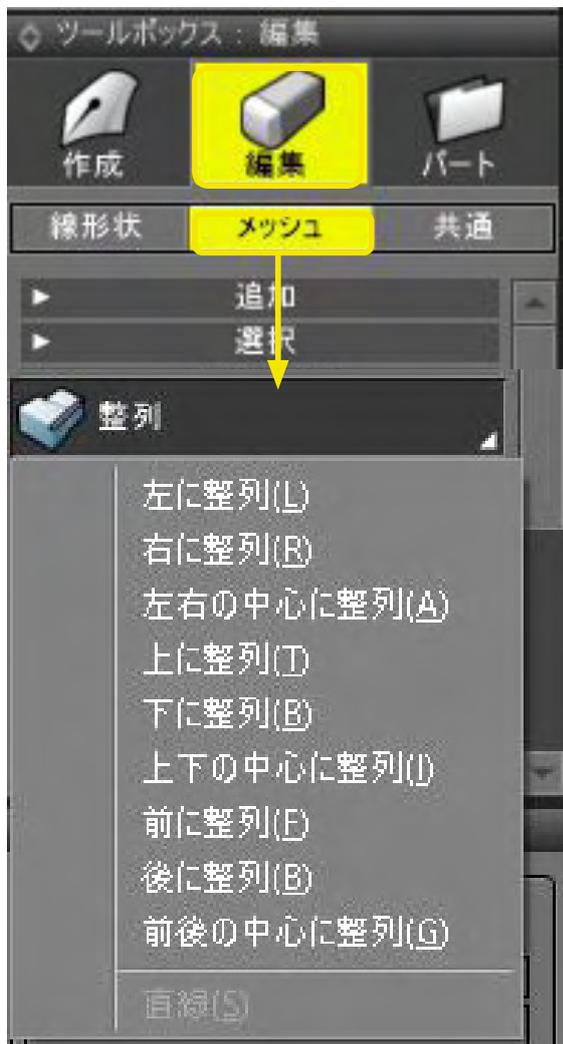
頂点を整列します。または面の法線を統一します。

●頂点の整列

指定位置の最も外側の位置に整列します。

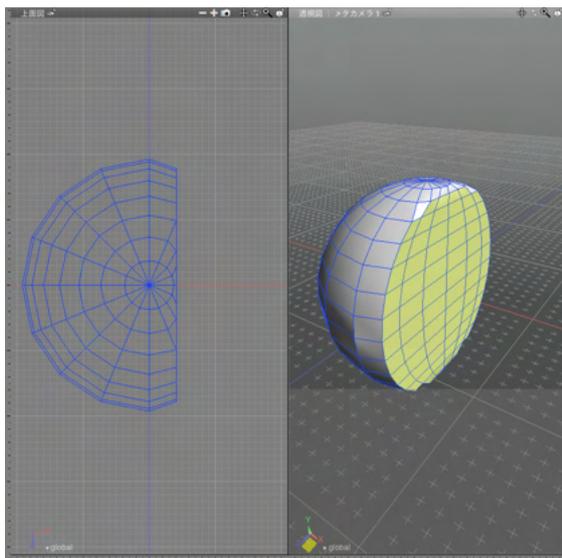


(1) 整列する頂点・稜線・面を選択します。

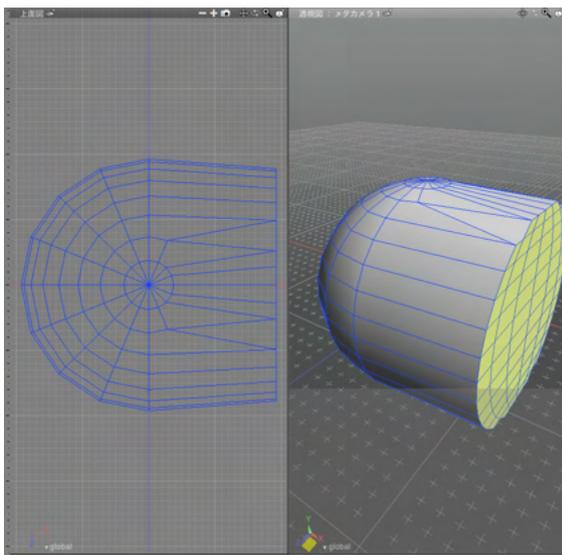


(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「整列」をクリックし、ポップアップメニューから整列する位置を選択します。

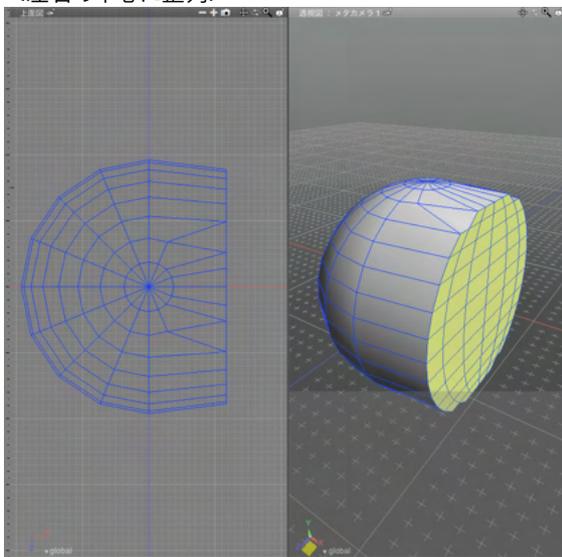
<左に整列>



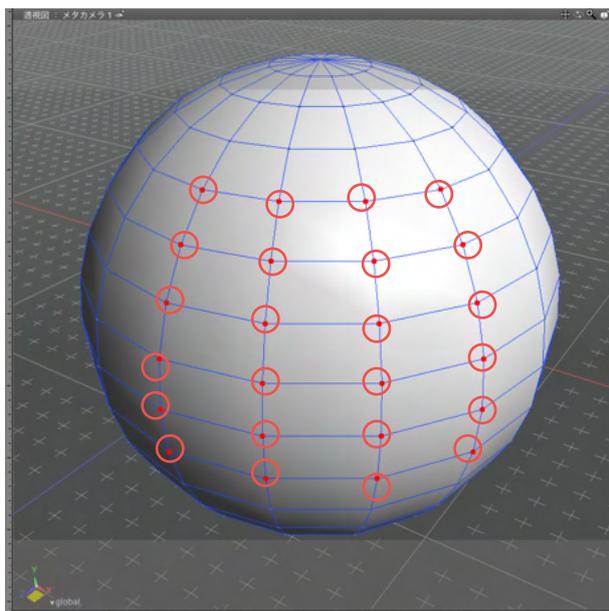
<右に整列>



<左右の中心に整列>



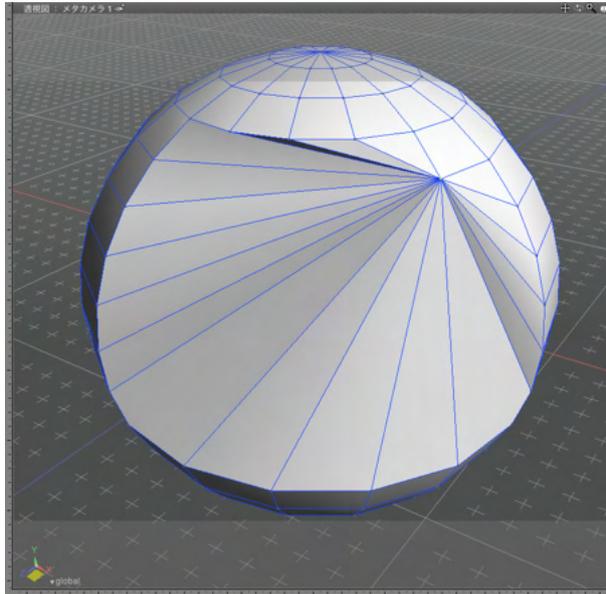
●一点に収束



(1) 収束する頂点を選択します。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「頂点の結合」をクリックし、ポップアップメニューから「一点に収束」を選択します。

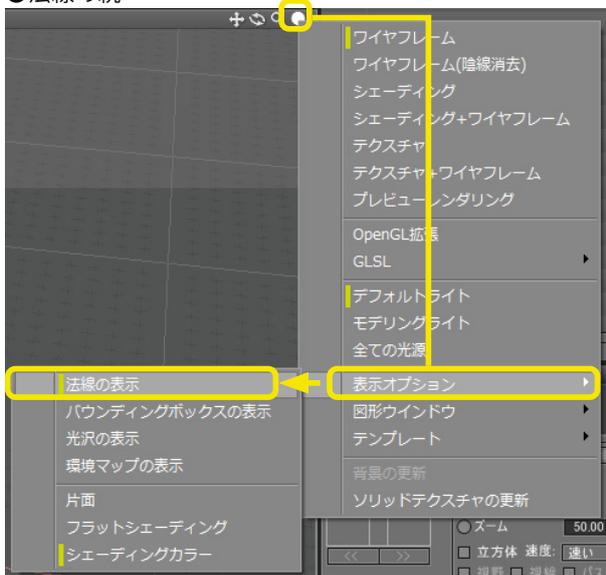


(3) 選択された頂点の1つに他の頂点が収束されます。頂点同士は結合されません。

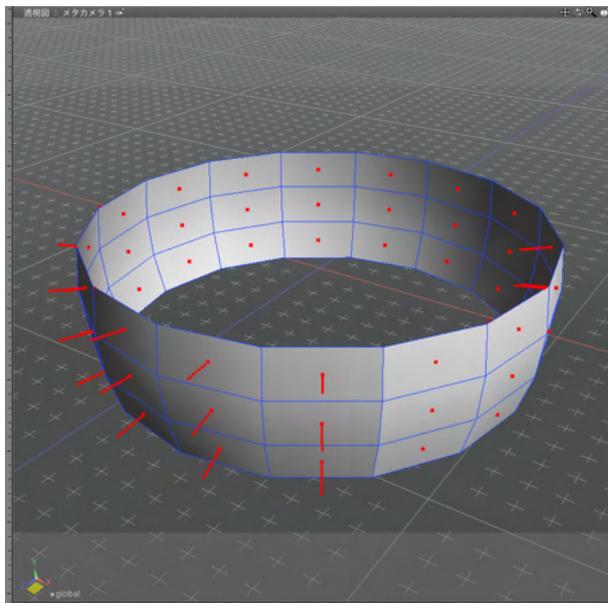
TIPS

収束した頂点を結合するには、収束した頂点を選択した状態で、「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「隣接頂点の結合」を実行します。詳しくは、「重なった頂点を結合する」(ページ)を参照してください。

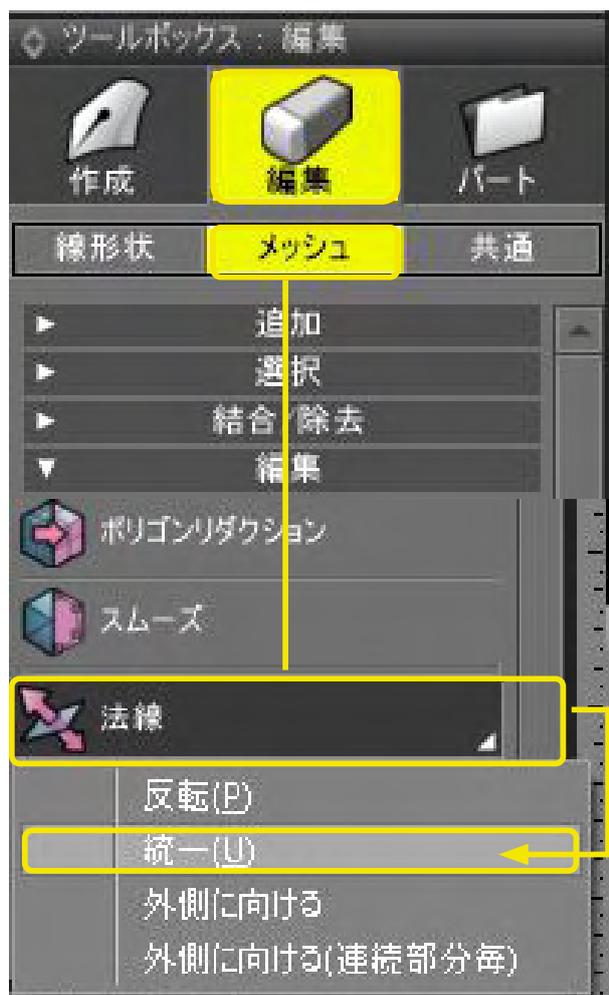
●法線の統一



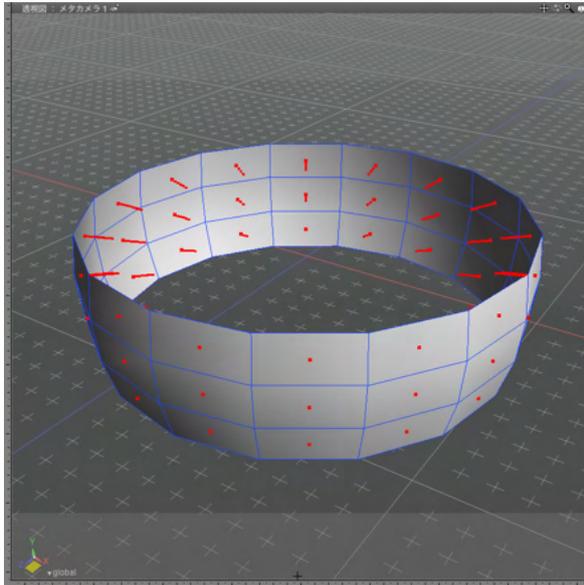
(1) 図面の右上にある「表示切り替え」ポップアップメニューから「表示オプション」を選択し、「法線の表示」をオンにして法線を表示します。



(2) 法線を統一したい面を選択します。



(3) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」を選択し、「法線」の「統一」を選択します。



(4) 法線の向きが統一されます。

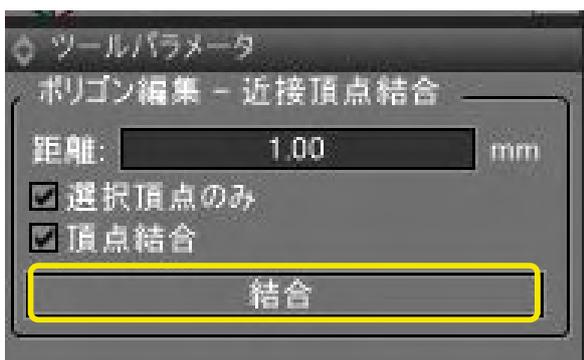
3-10 重なった頂点を結合する

重複する頂点を1つの頂点にまとめます。



(1) 重複する頂点を含む形状を選択します。

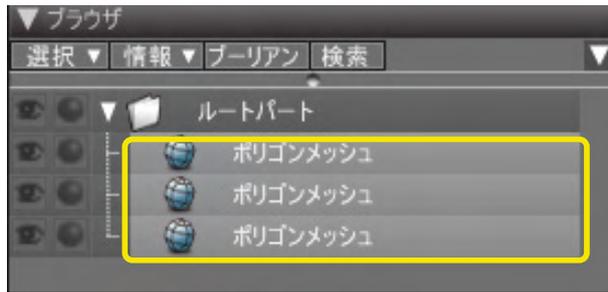
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「隣接頂点の結合」をクリックします。



(3) 「ツールパラメータ」の「結合」をクリックして重複頂点をまとめます。

3-11 複数のオブジェクトを1つに結合する

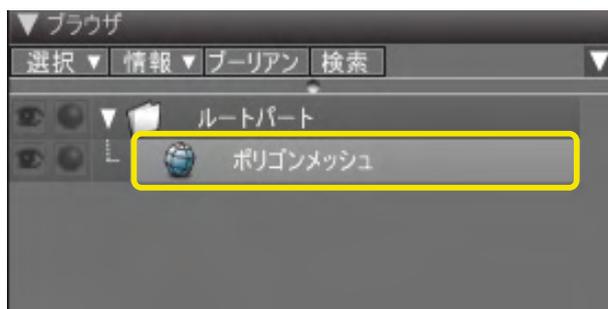
複数のポリゴンメッシュを1つのポリゴンメッシュにまとめます。



(1) まとめる形状を選択します。



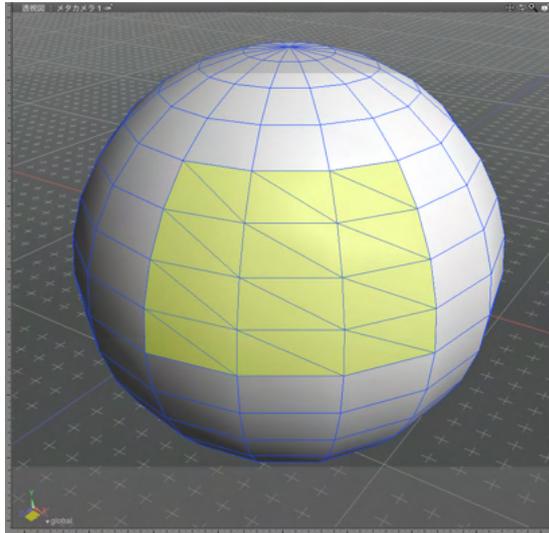
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「オブジェクトの結合」をクリックします。



(3) 複数のポリゴンメッシュが1つのポリゴンメッシュにまとめられます。

3-12 重なった面を結合する

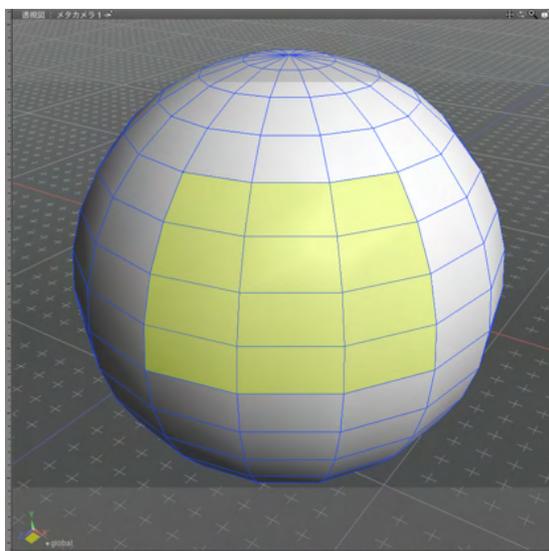
重複する面を1つの面にまとめます。または三角ポリゴン2つを結合して四角ポリゴンにまとめます。



(1) 四角ポリゴンにまとめる三角ポリゴン面を選択します。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「面の結合」をクリックし、ポップアップメニューから「三角面の結合」を選択します。



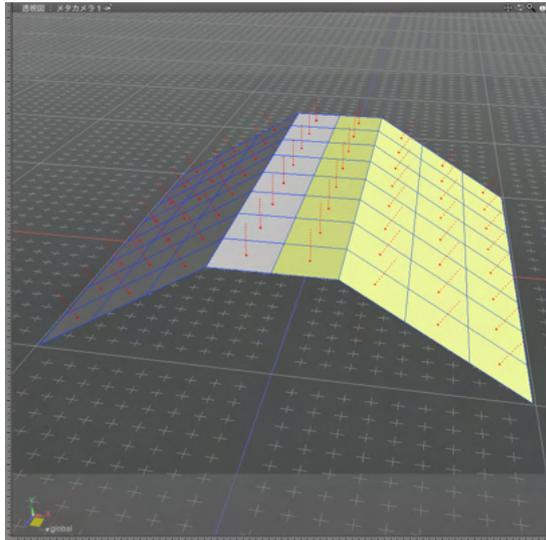
(3) 三角ポリゴンが四角ポリゴンにまとめられます。

TIPS

同一平面上にある三角ポリゴンのみが、四角ポリゴンにまとめられます。

3-13 面を反転する

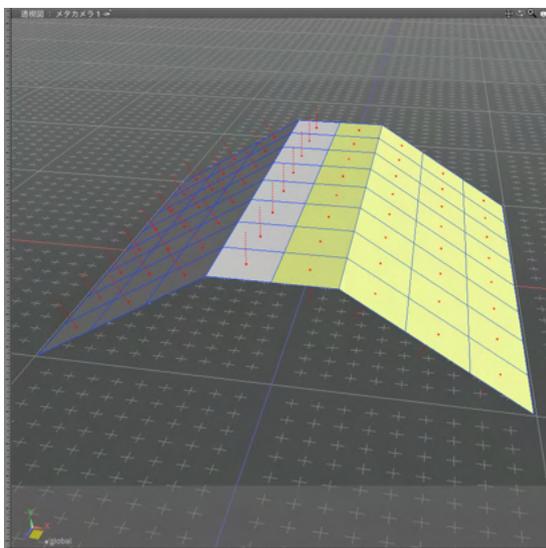
面の表と裏を反転します。



(1) 反転する面を選択します。ここでは法線を表示して面の向きを示しています。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」を選択し、「法線」の「反転」をクリックします。

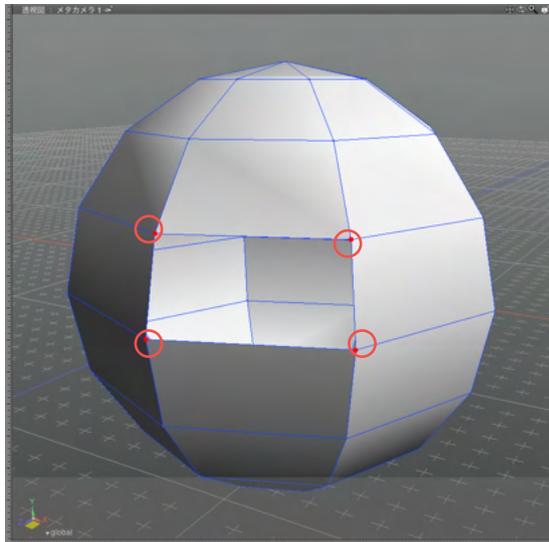


(3) 選択した面が反転します。

3-14 頂点や稜線に面を張る

選択頂点を構成要素とする面を張ります。または2つの稜線をつなぐ面を張ります。

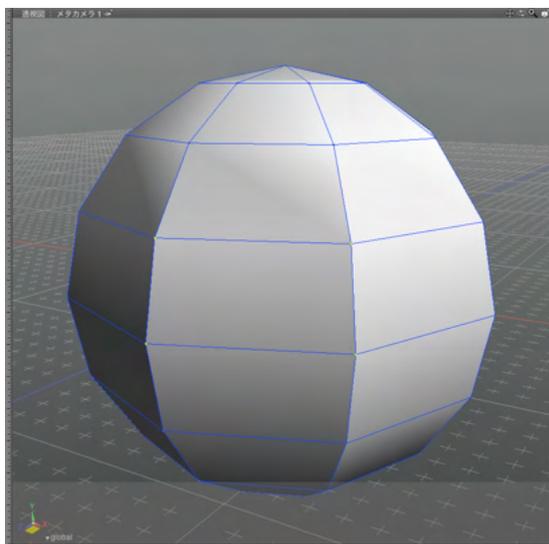
●頂点から面を張る



(1) 面を張る位置の頂点を選択します。

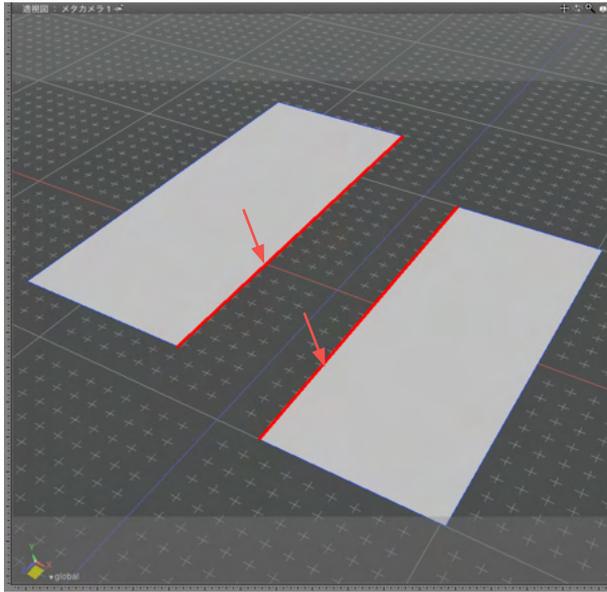


(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「面を張る」をクリックします。

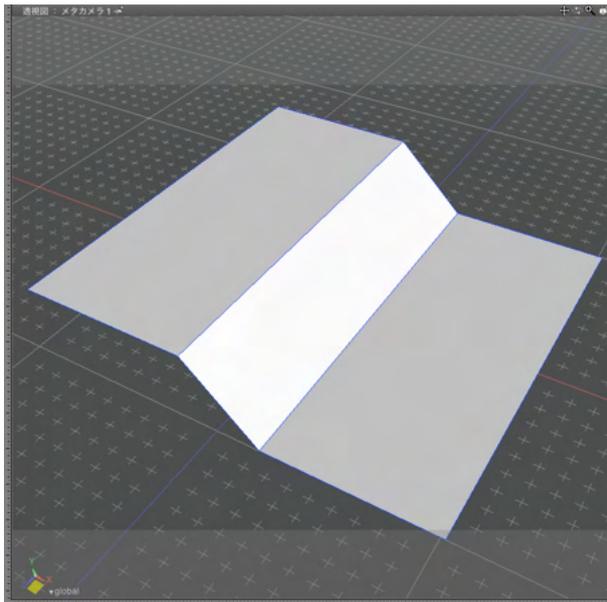


(3) 選択した頂点を構成要素とする面が張られます。

● 稜線から面を張る



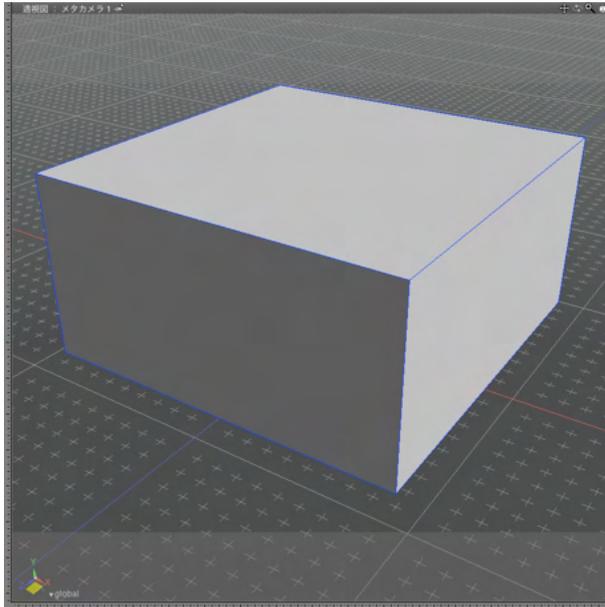
(1) 面を張る稜線を2つ選択します。



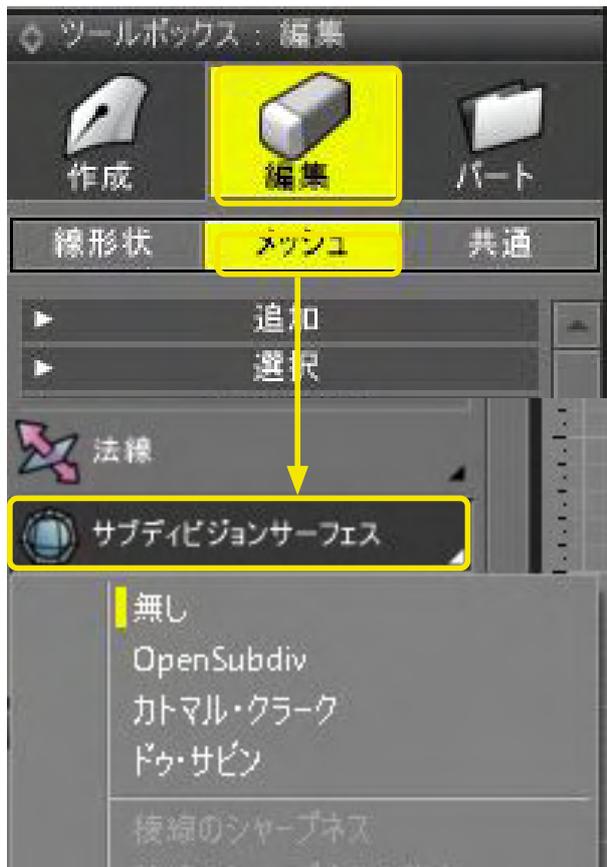
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「面を張る」をクリックし、稜線をつなぐ面を張ります。

3-15 角を丸めて表示する

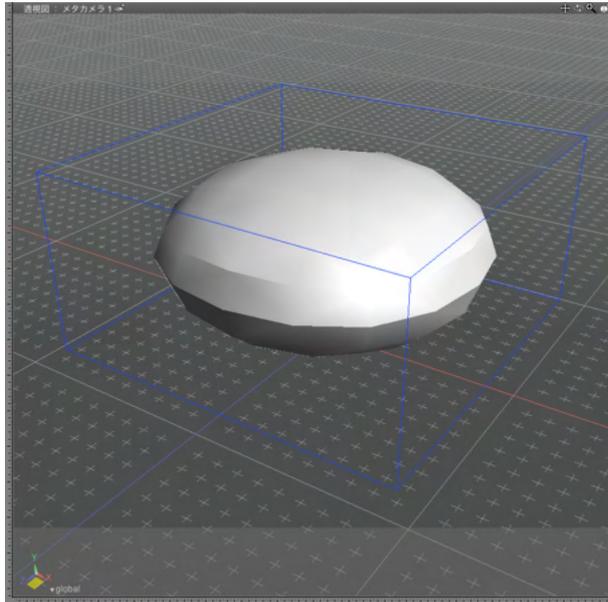
ポリゴンメッシュの角をサブディビジョンサーフェスで丸めます。



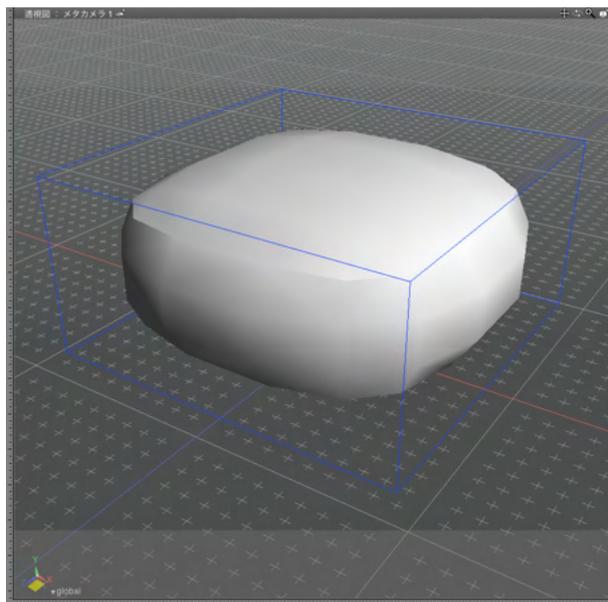
(1) 丸めて表示するポリゴンメッシュを選択します。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「サブディビジョンサーフェス」の種類を選択します。



(3) 角を丸めて表示されます。形状の頂点位置は変化しません。



(4) サブディビジョンサーフェスの手法は「OpenSubvid」「カトマル・クラーク」「ドゥ・サビン」があり「無し」をクリックで解除。

TIPS

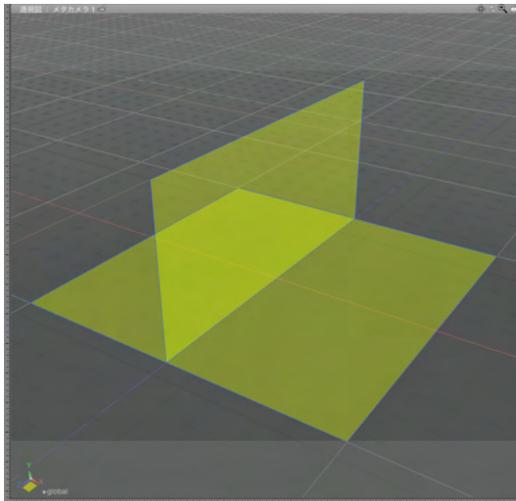
丸めの強さは「形状情報」ウインドウの「適用率」で調整します。また、「角の丸め」ポップアップメニューでも角の丸めの手法を切り替えることができます。

3-16 その他の編集ツールを使う

三面稜線の分離、同一平面の選択、押し出し移動、稜線の押し出し、三角形の組み換え、ループスライスを行います。

●三面稜線の分離

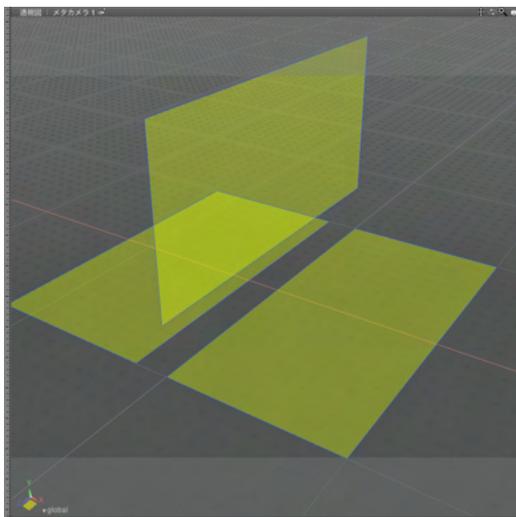
1つの稜線に3つ以上の面が共有されている三面稜線の面を分離します。



(1) 三面稜線となっている面を選択します。



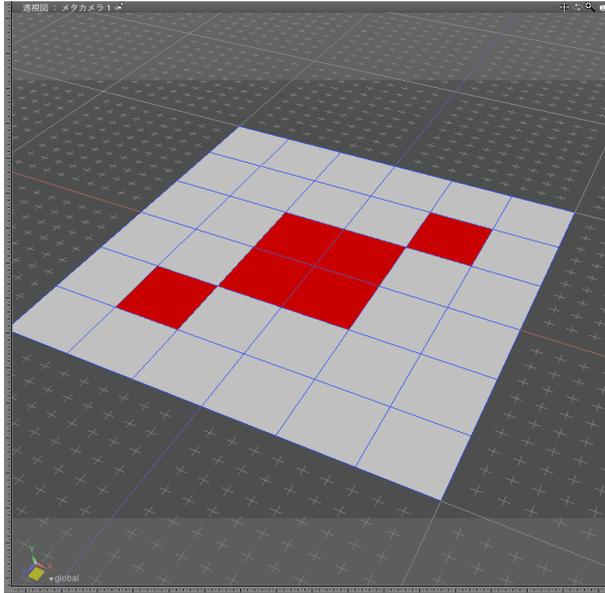
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「分離 / 複製」をクリックし、ポップアップメニューから「全ての三面稜線の分離」を選択します。



(3) 三面稜線が解除され、面が切り離されます。下図では分離されたことがわかりやすいように、それぞれの面を移動させています。

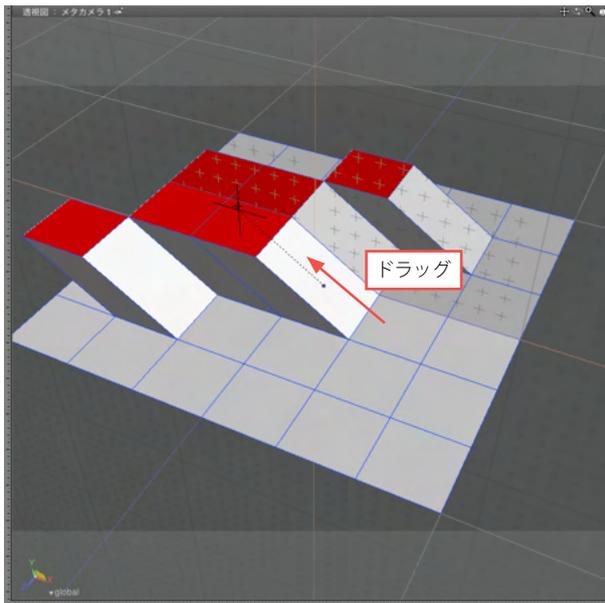
●押し出し

選択面をドラッグした方向に押し出します。



(1) 面を選択します。

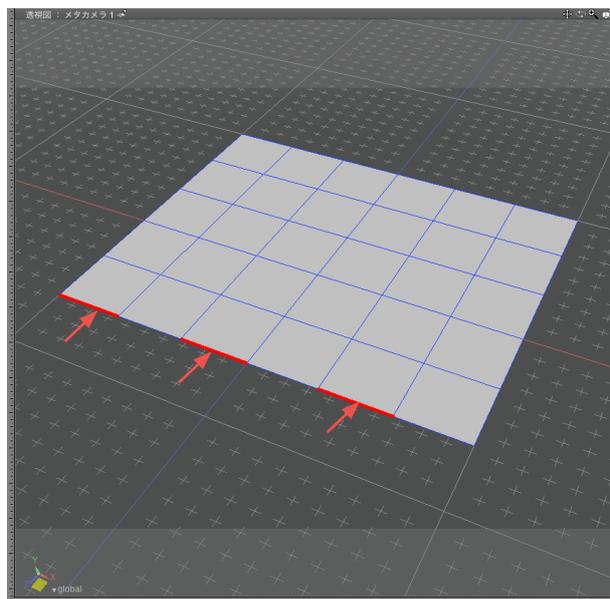
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「押し出し」を選択します。



(3) ドラッグして面を押し出します。

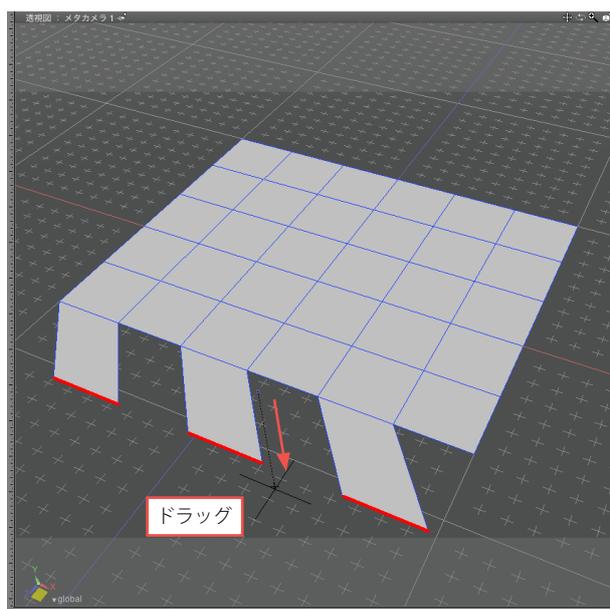
● 稜線の押し出し

選択稜線をドラッグした方向に押し出します。



(1) 稜線を選択します。

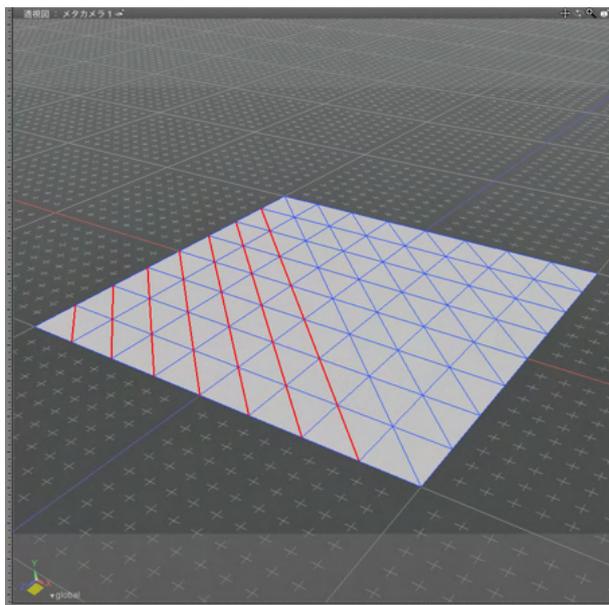
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「押し出し」を選択します。



(3) ドラッグして稜線を押し出します。

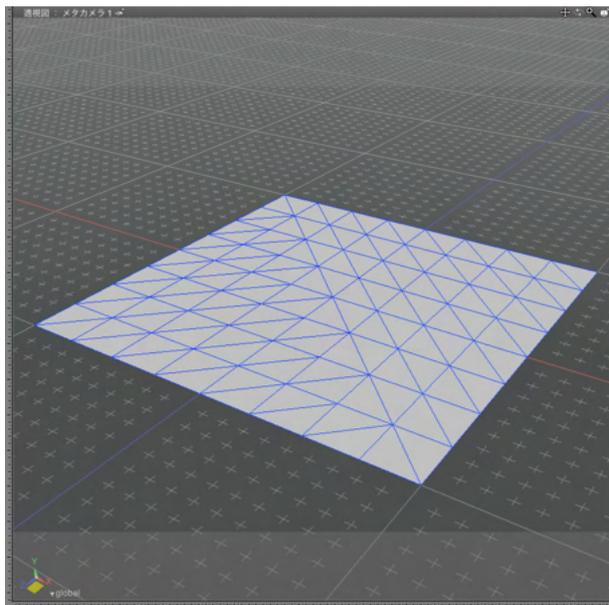
●三角形の組み換え

三角に分割された四角ポリゴンの分割位置を組み替えます。



(1) 組み替える三角ポリゴンの対角線を選択します。

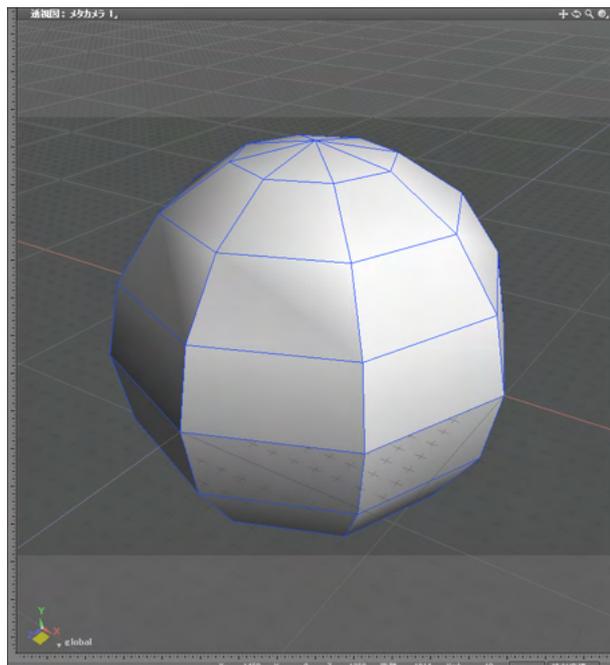
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「分割」をクリックし、ポップアップメニューから「三角形の組み換え」を選択します。



(3) 三角ポリゴンの分割位置が組み替えられます。

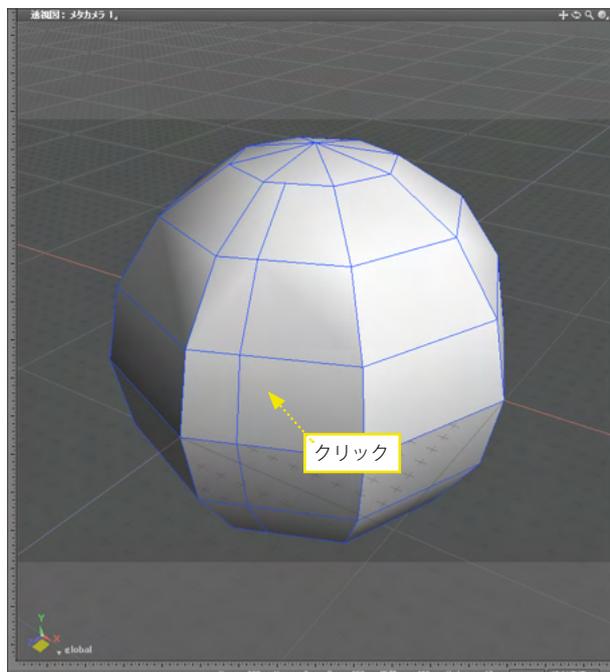
●ループスライス

稜線を分割します。四角形面が連なる場合は、同一比率で連続して分割されます。



(1) 稜線を分割する形状を選択します。

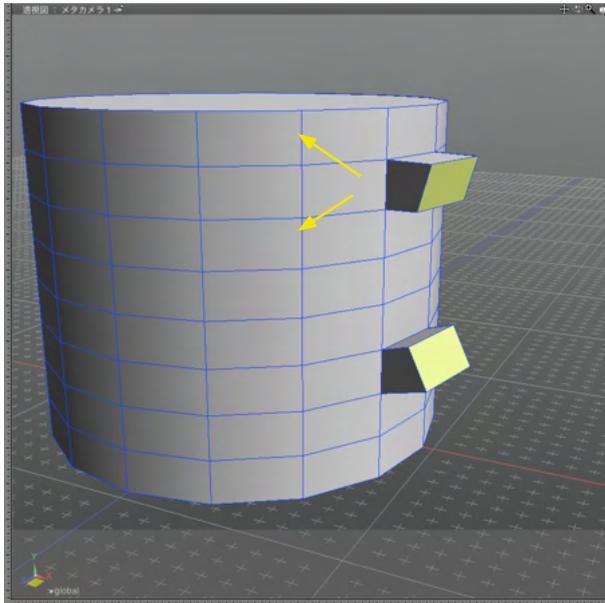
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「ループスライス」を選択します。



(3) ポリゴンメッシュの稜線上をクリックすると、その点で稜線が分割されます。

3-17 面をブリッジでつなぐ

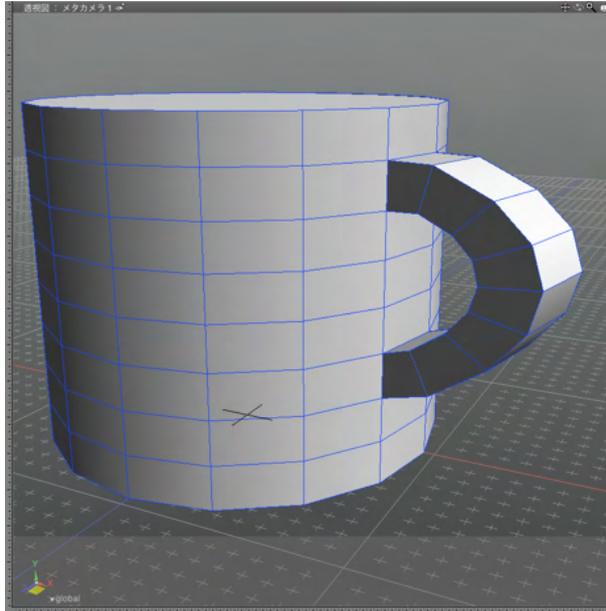
離れた位置にある面の間をつなぐ面を作成します。



(1) 三点以上の頂点が含まれるように、頂点・稜線・面を2箇所選択します。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「メッシュ」の「ブリッジ」をクリックします。



(3) 2つの面をつなぐ面が作成されます。



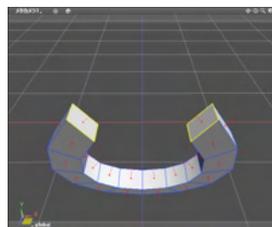
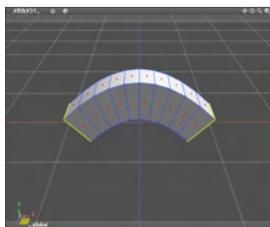
(4) 「ツールパラメータ」で分割数①、曲がり具合②を指定して「確定」します③。

「曲がり具合」テキストボックス、スライダー

分割数が2以上の場合に、つなぐ面の曲がり具合を調整します。

「面の反転」チェックボックス

ブリッジで生成される面の向きを逆転します。



左：オフの場合、右：オンの場合

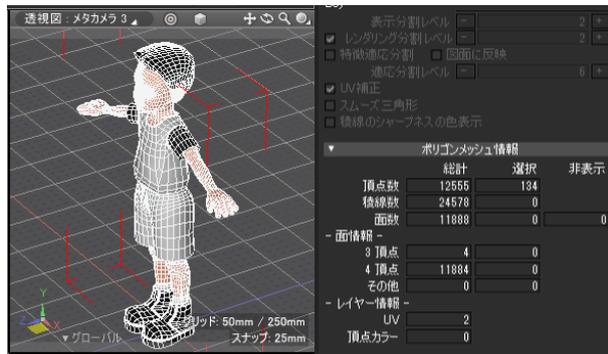
「逆向き」チェックボックス

ブリッジを行う方向を逆転させ、対となった内側に作成するか、外側に作成するかを選択できます。

ブリッジの操作中に図面上をドラッグすることで「曲がり具合」と「分割数」を調整できます。図面を縦にドラッグすると「曲がり具合」、横にドラッグすると「分割数」を調整することができます。

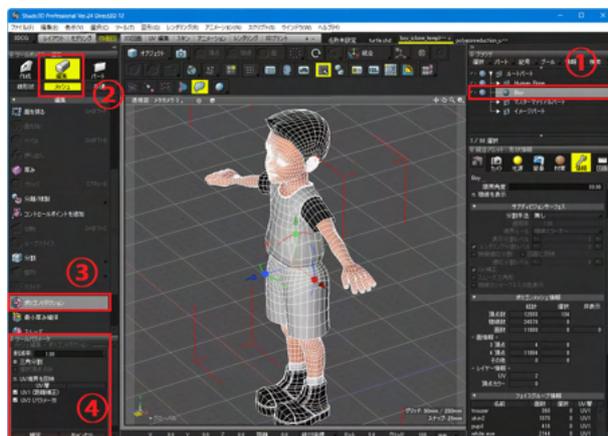
3-18 ポリゴンメッシュの面を削減する (ポリゴンリダクション)

緻密すぎて扱いづらいポリゴンメッシュの形状の外観をなるべく保持したままポリゴンメッシュの数を減らします。



3Dプリンタ用にSTLで出力されている形状など、頂点数/面数が多い場合は「ポリゴンリダクション」で面数を削減することができます。
ただし、ポリゴンリダクション後は、細かい意図した凹凸が消えたり、UVが崩れる箇所が出てきます。
また、多角形は三角形分割されます。

頂点数12555/稜線数24578/面数11888のポリゴンメッシュ形状です。

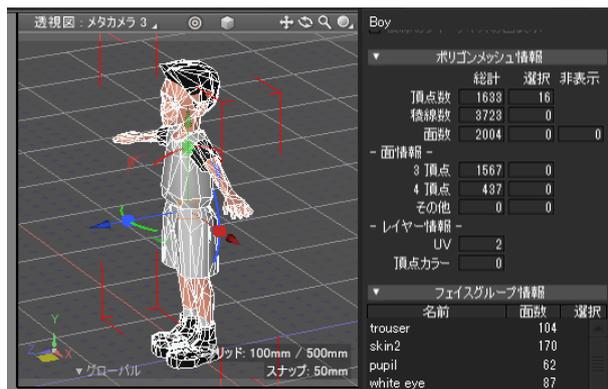


ポリゴンリダクションしたい形状をブラウザで選択します。
ツールボックス「編集」-「メッシュ」-「編集」-「ポリゴンリダクション」を選択します。

ツールパラメータに「メッシュ編集-ポリゴンリダクション」が表示されます。
「削減率」スライダを調整することで、面数を削減します。

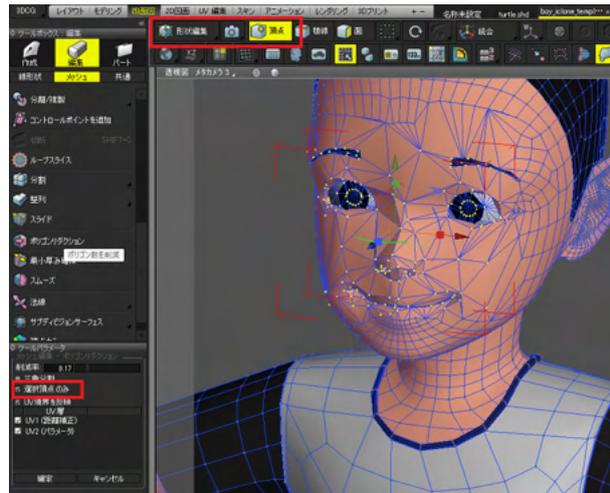


削減率による結果は、図面でリアルタイムに確認することができます。「確定」ボタンで決定する前は何度で調整することができます。



頂点数1633/稜線数3723/面数2004まで削減できました。

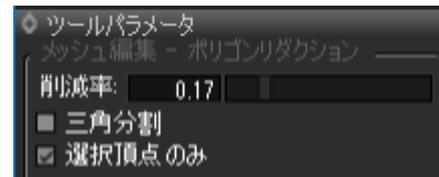
●選択部分のポリゴンリダクション



指定した部分だけポリゴンリダクションしたい場合は、編集モードの切り替えで「形状編集」を選択し、「頂点選択モード」で任意の箇所を選択します。

ポリゴンリダクションのツールパラメータで、「選択頂点のみ」をオンにすると、選択している頂点のみをポリゴンリダクションの対象にすることができます。

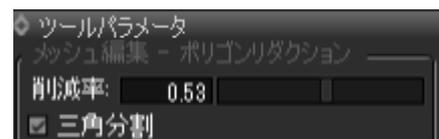
先程と同様に「削減率」スライダを調整してください。



●三角分割

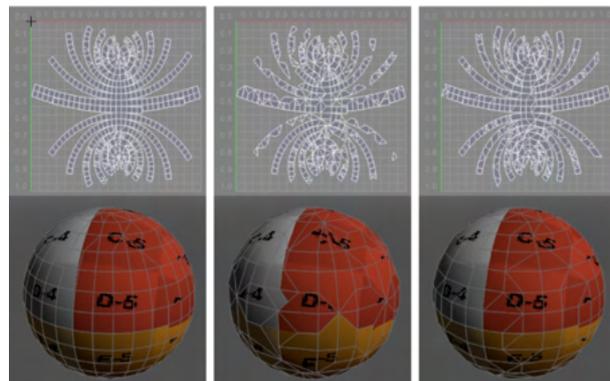


ポリゴンリダクションに「三角分割」のオン・オフ機能を追加しました。これにより、UVマップ設定後の実行や、実行後の法線の維持の動作が改善されました。

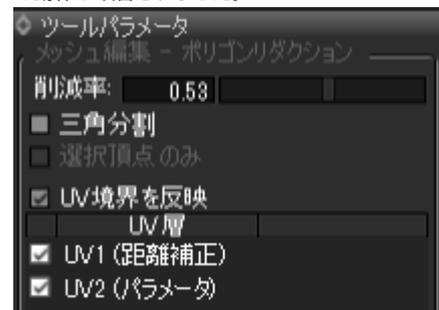


※左から 元形状 / 三角分割: オン / 三角分割: オフ の設定でポリゴンリダクションを実行

●UV境界を反映



ポリゴンリダクションに「UV境界を反映」をする機能を追加しました。これにより、UVマップ設定後の実行や、実行後の法線の維持の動作が改善されました。



※左から 元形状 / UV境界を反映: オフ / UV境界を反映: オンの設定でポリゴンリダクションを実行

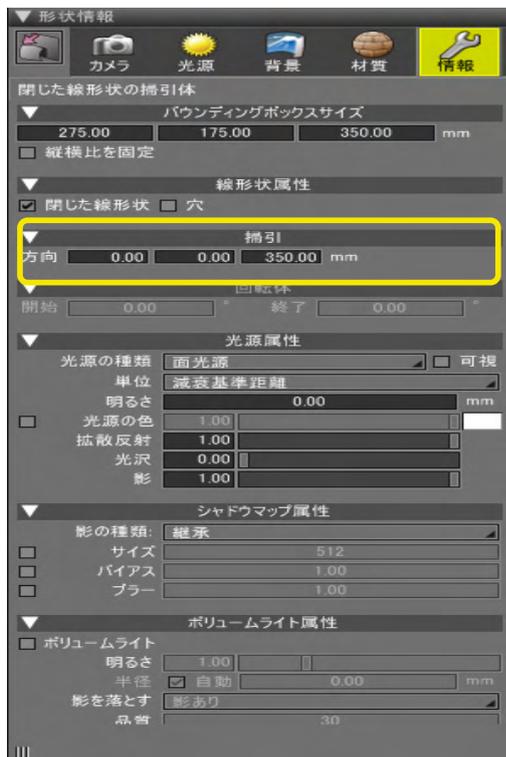
4 掃引体・回転体を編集する

4-1 掃引方向や量、回転の角度を変更する

変更した掃引体や回転体を選択して、「形状情報」ウインドウを表示し、掃引体の掃引方向や回転体の回転角度を数値で指定します。

●掃引体の掃引量

「形状情報」ウインドウの「掃引」の「方向」テキストボックスに、左からX、Y、Zの数値を入力します。



●回転体の開始・終了角度

「形状情報」ウインドウの「回転体」の「開始」「終了」テキストボックスに開始角度と終了角度を入力します。

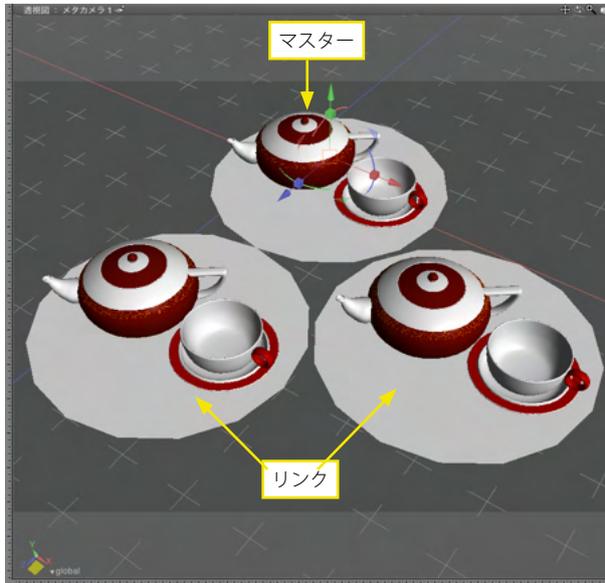


5 リンク形状を編集する

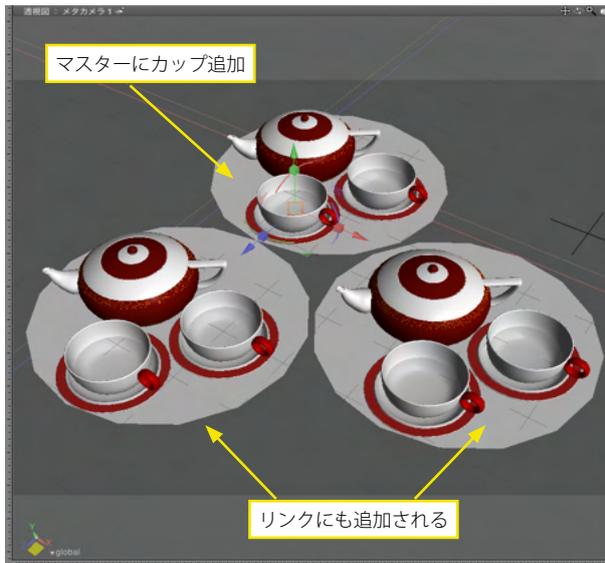
5-1 リンク形状を編集する

リンク形状の編集は、「ツールボックス」の「移動」「複製」での編集のみ可能です。マスター形状の編集結果は、すべての子形状であるリンク形状に反映されます。

パートから作成したリンク形状2つ

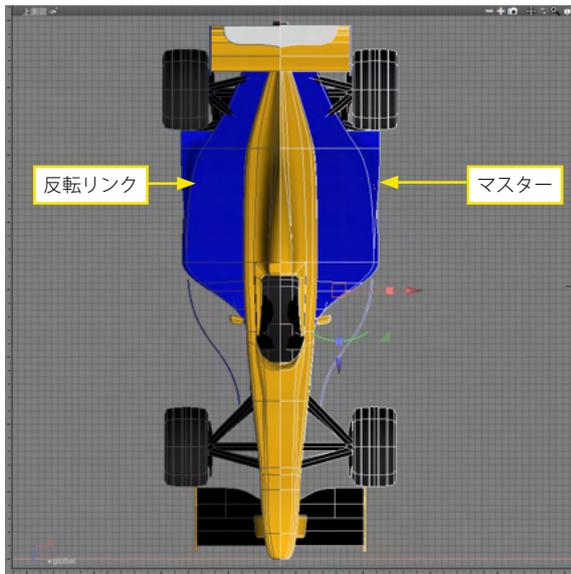


マスターパート内に変更を加えると、リンク形状に反映されます。

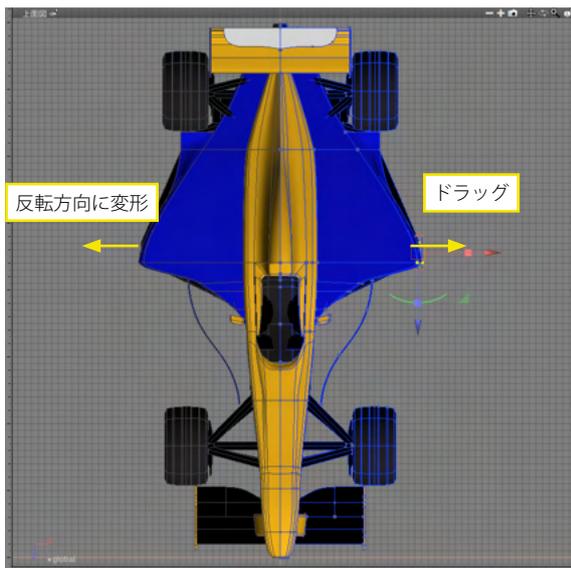


●反転リンク形状

右側がマスター、左側が反転したリンク形状



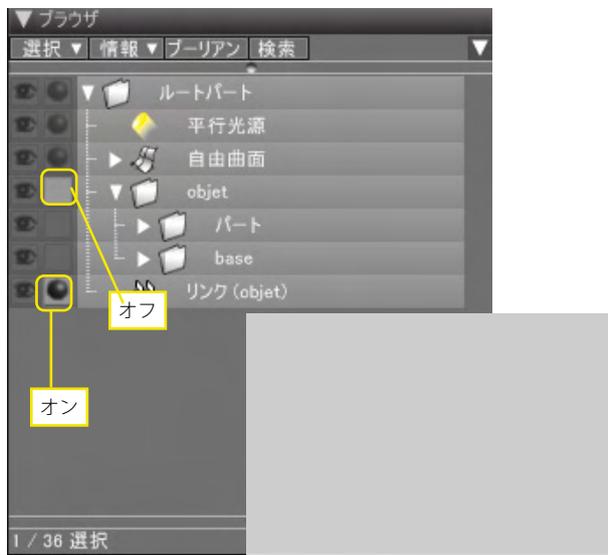
マスターを編集すると、左のリンク形状も反転を維持して適用されます。



●ブラウザでの属性設定

マスター形状に対するブラウザの属性設定は、リンク形状に対する属性設定より優先されます。マスター形状で「通常」（継承）に設定されている場合、リンク形状での属性設定が有効になります。マスター形状で「オン」または「オフ」に設定されている場合、リンク形状での属性設定が無効となり、以下のように反映されます。

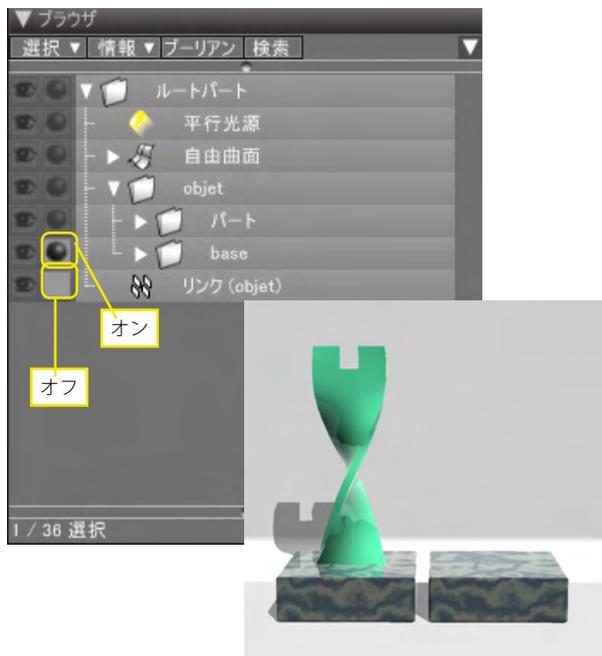




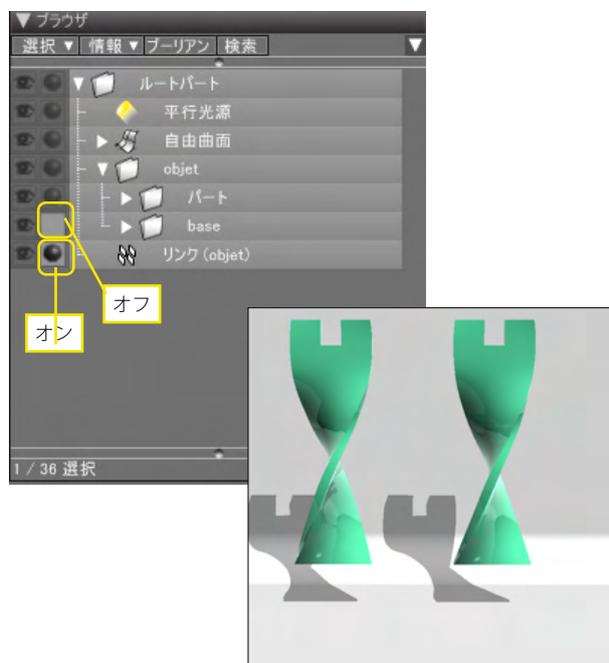
マスター形状の「レンダリング」が「オフ」の場合、リンク形状が「オン」でも両方共レンダリングされません。



マスター形状が「オン」の場合、リンク形状が「オフ」でも両方共レンダリングされます。



マスター形状の台座が「オン」の場合、リンク形状が「オフ」でもリンクの台座はレンダリングされます。



マスター形状の台座が「オフ」の場合、リンク形状が「オン」でも台座だけレンダリングされません。

6 その他の編集機能

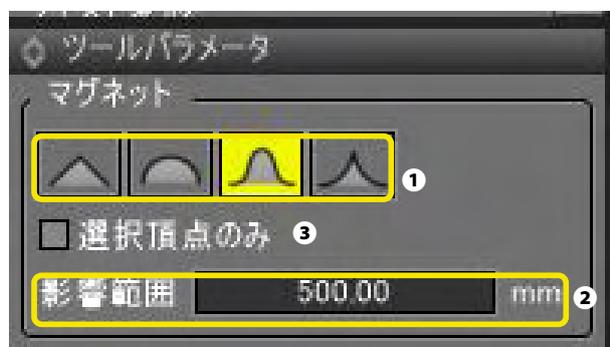
6-1 マグネットツールで形状を変形する

マグネットでドラッグするポイントの周囲を滑らかに盛り上がるようにドラッグします。

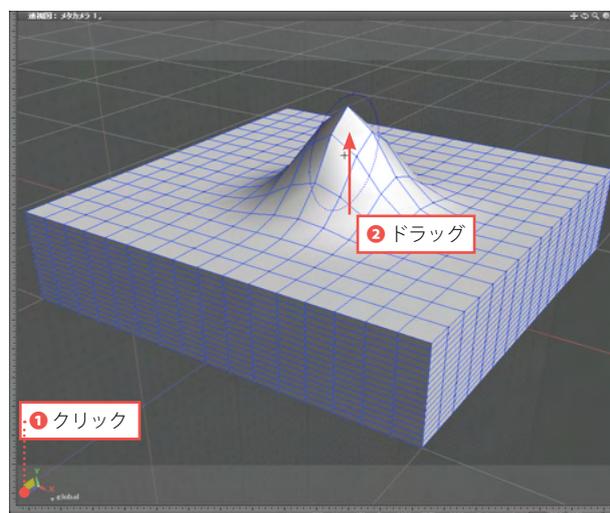


(1) 形状編集モードに切り替えます。

(2) 「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「マグネット」を選択します。



(3) 「ツールパラメータ」で、引っ張った際に盛り上がる形を選択し①、「影響範囲」で変形する範囲②を指定します。頂点を選択せずに、形状全体を変形する場合は「選択頂点のみ」チェックボックスをオフにします③。



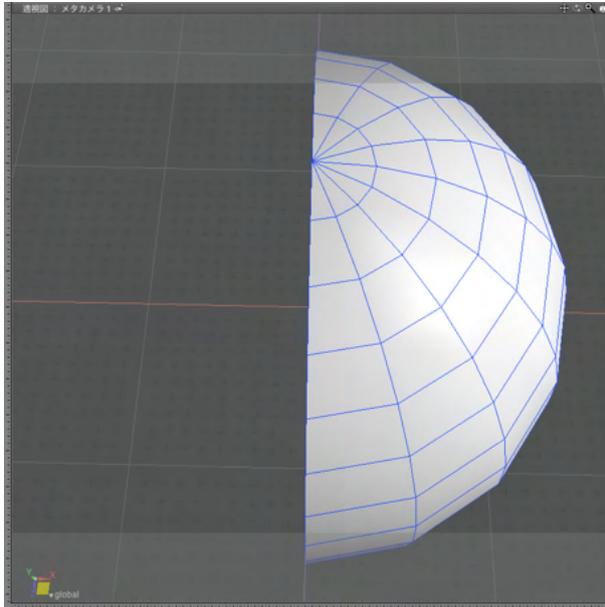
(4) 作業平面コントローラを引っ張る方向の面に切替え①、形状をドラッグして盛り上げます②。

TIPS

「影響範囲」は、右クリック [Win] /controlキーを押しながらドラッグすることでも変更できます。

6-2 軸反転したミラー形状を表示する

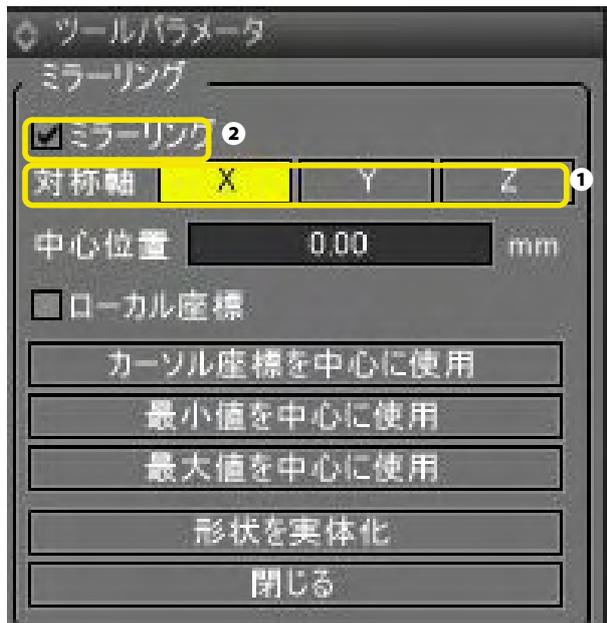
ミラーリングで軸反転したミラー形状を常に表示します。元形状の変更はミラー形状に即時反映されます。ワイヤフレーム以外の表示形式で表示されます。



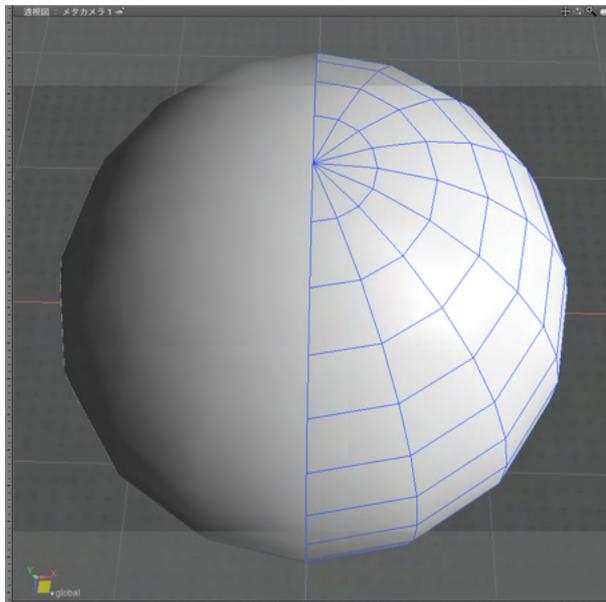
(1) ミラーリングする形状を選択します。



(2) 「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「ミラーリング」をクリックします。



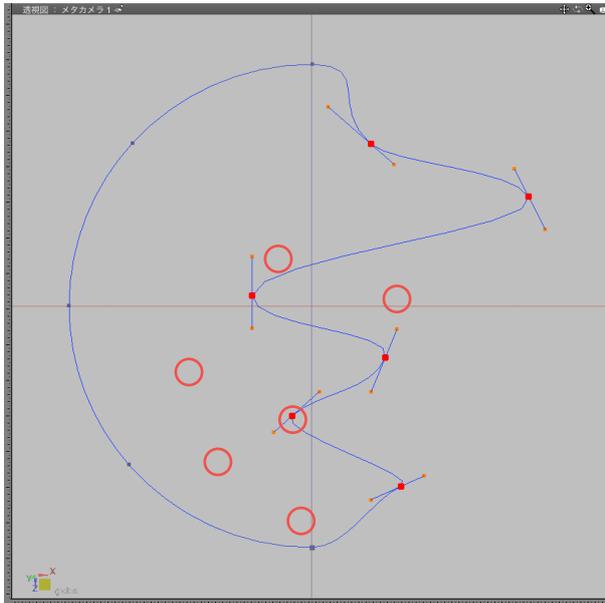
(3) 「ツールパラメータ」で対象軸を選択し①、「ミラーリング」にチェックします②。



(4) 軸反転したミラー形状が表示されます。

6-3 頂点を整列する

頂点整列で、選択した頂点、コントロールポイント、接線ハンドルを指定した位置に整列します。



- (1) 形状編集モードに切り替えます。
- (2) 整列するコントロールポイントを選択します。

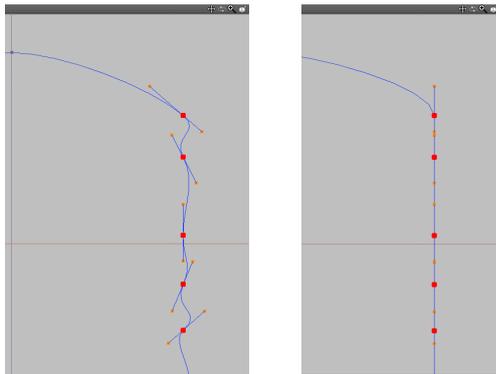


- (3) 「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「頂点整列」を選択します。



(4) 「ツールパラメータ」で整列する対象、整列の種類を指定します①。

指定した座標軸にチェックが付き、座標がテキストボックスに表示されます。「Xの最大に整列」を選択した場合、「X」にチェックが付き、テキストボックスに最大座標の「600」が表示されます②。



左図: ポイントのみを整列 (Xの最大)

右図: ポイントとハンドルを整列 (Xの最大)

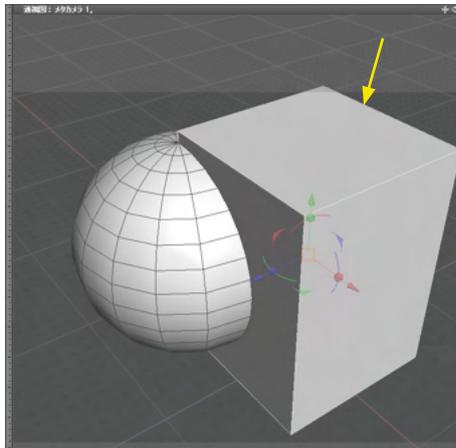
(5) 「適用」をクリックすると、指定した座標にコントロールポイントが整列します。

TIPS

X、Y、Z のチェックやテキストボックスの数値を変更して、任意の座標に整列することができます。

6-4 形状をブール演算する

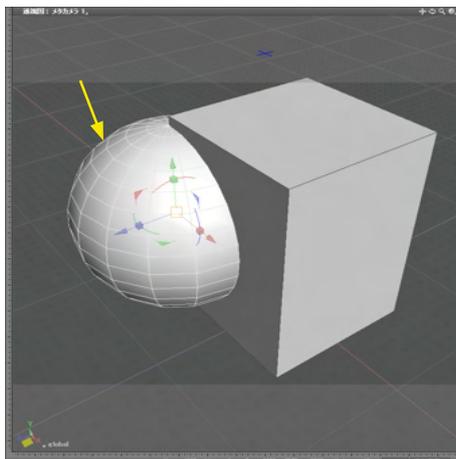
2つの形状をブール演算して互いを融合したり、片方の形状でくり抜いたりします。マスターマテリアルなど、同一の表面材質を設定された形状同士をブール演算すると、表面材質と UV、フェイスグループが反映されます。



(1) くり抜く側の形状を選択します。



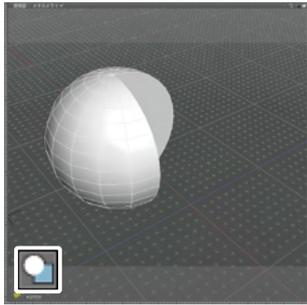
(2) 「ツールボックス」の「編集」から「共通」の「ブール演算」を選択します。



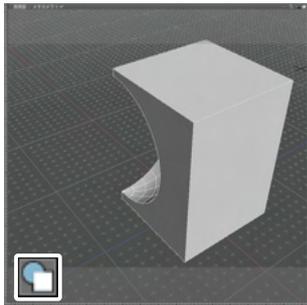
(3) くり抜かれる側の形状を選択します。



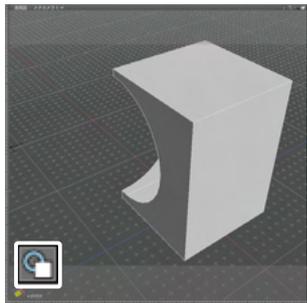
(4) 「ツールパラメータ」からブール演算の操作を選択し①、「適用」します②。



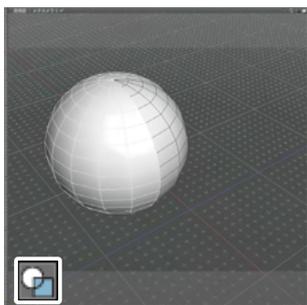
選択していた形でくり抜きます。



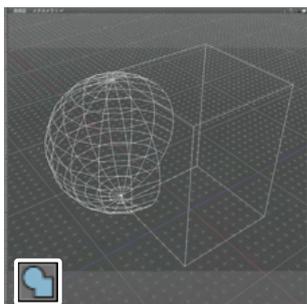
選択した形でくり抜きます。



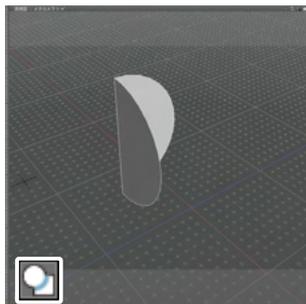
選択していた形状の面をくり抜いて抽出します。



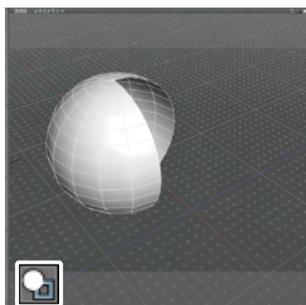
選択した面の形状を交差で分解して抽出します。



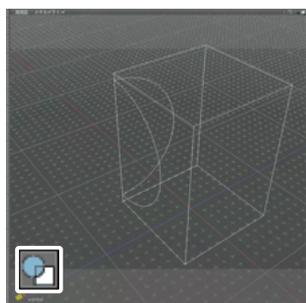
融合 (内部の面を削除) します。



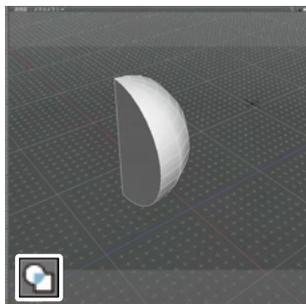
選択していた形状の交差面を抽出します。



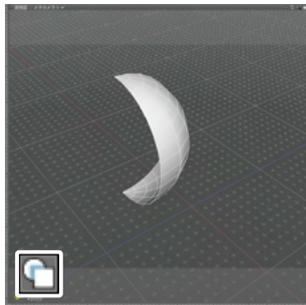
選択した形状の面をくり抜いて抽出します。



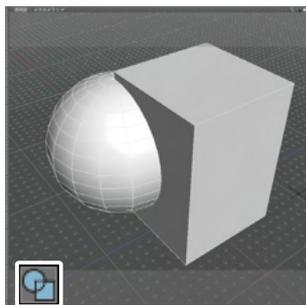
選択していた面の形状を交差で分解して抽出します。



交差部分の抽出します。



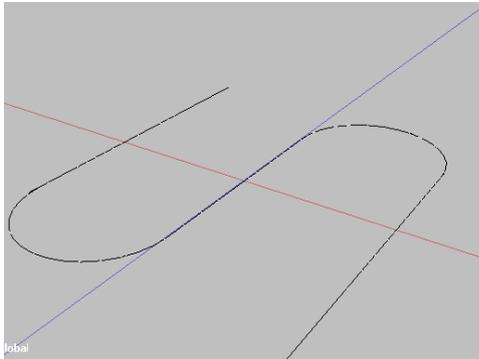
選択した形状の交差面を抽出します。



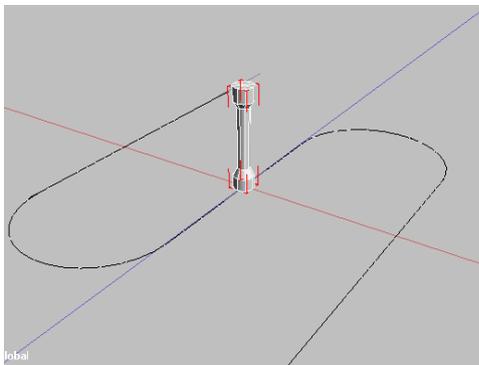
全ての面を分解して抽出します。

6-5 線形状に沿って配置する (パスリプリケータ)

「パスリプリケータ」は、1つの線形状に沿って形状を指定個数または指定間隔で配置することができます。



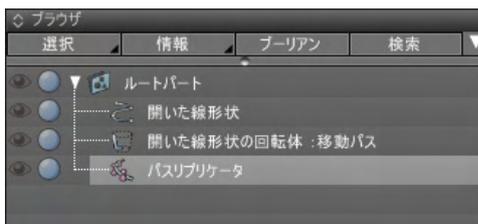
(1) 配置先となる線形状を用意します。

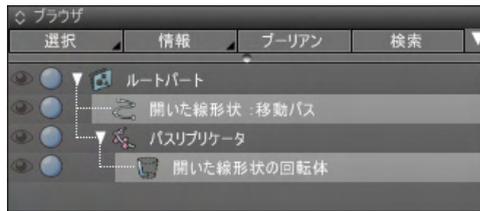


(2) 配置する形状を用意します。配置される際の基準は、初期設定では原点座標 (0,0,0) です。ここでは形状の底面の中心が原点になるように配置します。

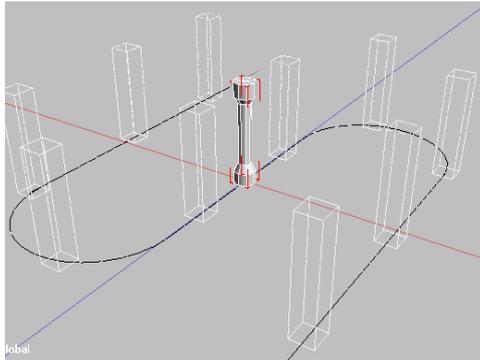


(3) 「ツールボックス」の「パート」から「パスリプリケータ」を選択して、「ブラウザ」に「パスリプリケータ」を作成します。

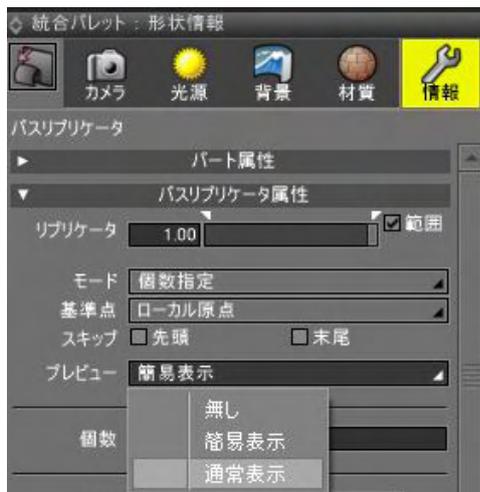




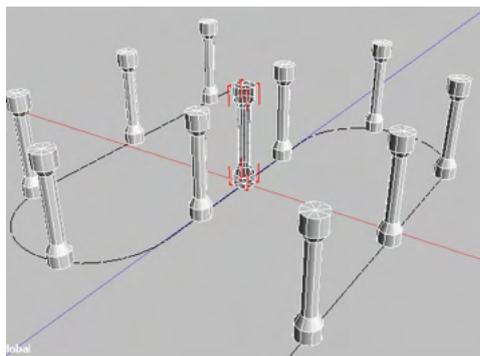
(4) 「ブラウザ」で、配置先となる線形状を「パスリプリケータ」の直上に移動し、配置する形状を「パスリプリケータ」の中に入れます。線形状の名称の後ろに「: 移動パス」と表示されます。

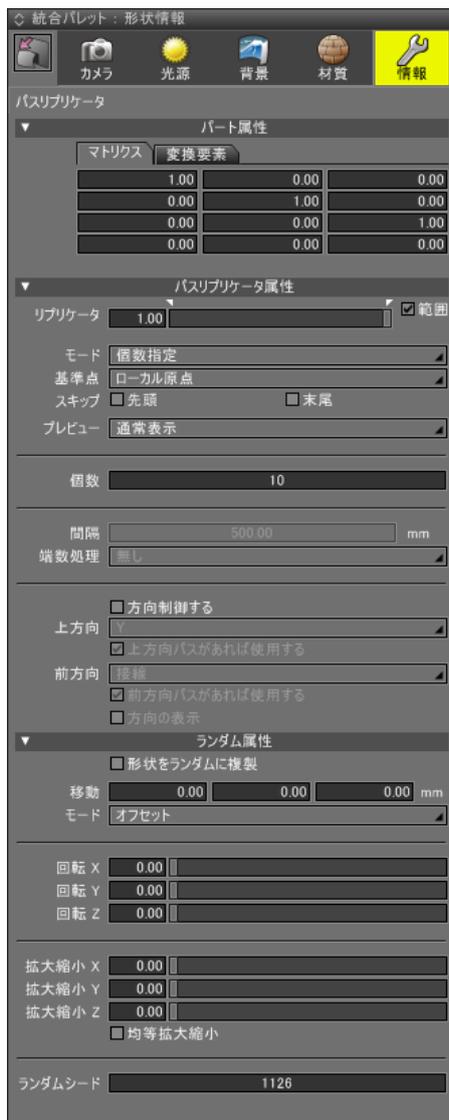


(5) 形状が線形状に沿って配置されます。なお、初期設定では「個数指定」のモードになっており、個数は「10」です。



(6) 「ブラウザ」で「パスリプリケータ」を選択した状態で「形状情報」ウインドウを表示し、「パスリプリケータ属性」グループにある「プレビュー」を「通常表示」にすると配置された様子が表示されます。





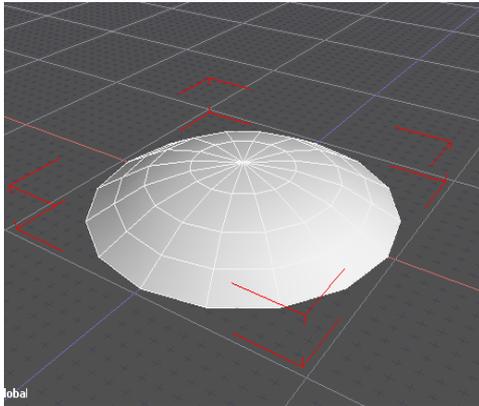
TIPS

バスリプリケータの各種設定は、「形状情報」ウインドウで行います。各設定については、Shade3Dヘルプをご参照ください。

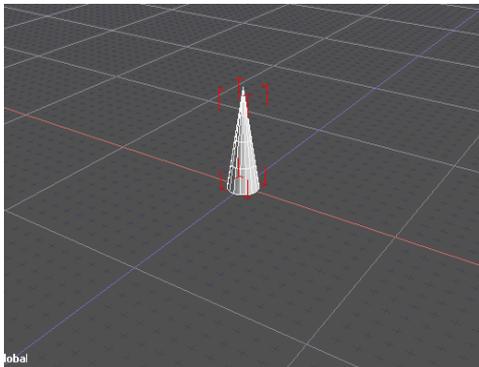
6-6 形状の表面に沿って配置する (サーフェスリプリケータ)

「サーフェスリプリケータ」は、1つの形状の表面に沿って形状を複数配置することができます。

(1) 配置先となるポリゴンメッシュを用意します。



(2) 配置する形状を用意します。配置される際の基準は、初期設定では原点座標 (0,0,0) です。ここでは形状の底面の中心が原点になるように配置します。

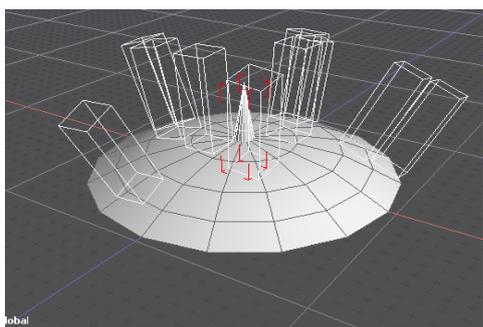


(3) 「ツールボックス」の「パート」から「サーフェスリプリケータ」を選択して、「ブラウザ」に「サーフェスリプリケータ」を作成します。





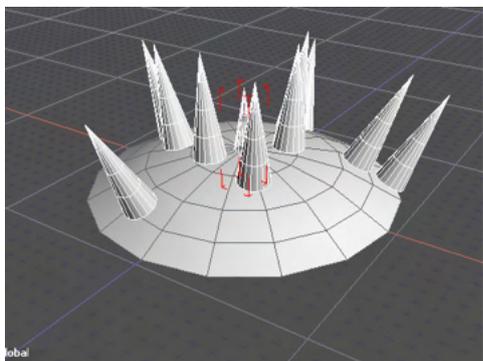
(4) 「ブラウザ」で、配置先となるポリゴンメッシュを「サーフェスリプリケータ」の直上に移動し、配置する形状を「サーフェスリプリケータ」の中に入れます。
形状の名称の後ろに「:対象サーフェス」と表示されます。

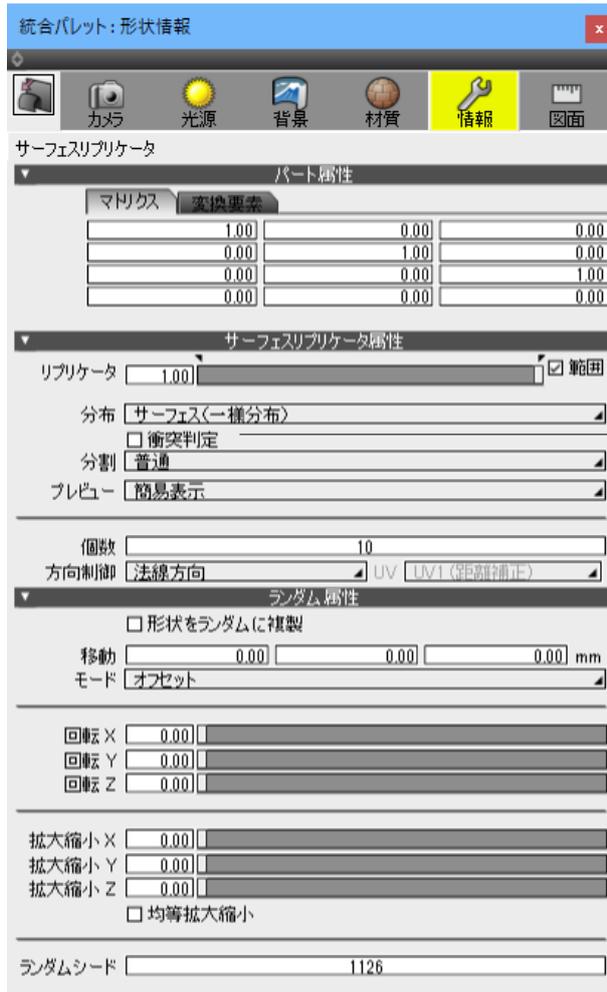


(5) 配置する形状が、配置先の形状に沿って配置されます。
なお、初期設定では配置する個数は「10」です。



(6) 「ブラウザ」で「サーフェスリプリケータ」を選択した状態で「形状情報」ウインドウを表示し、「サーフェスリプリケータ属性」グループにある「プレビュー」を「通常表示」にすると配置された様子が表示されます。

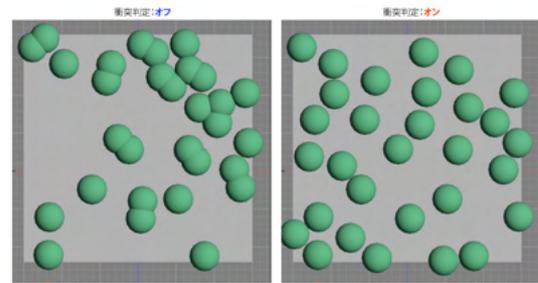




サーフェスリプリケータの各種設定は、「形状情報」ウインドウで行います。各設定については、Shade3Dヘルプを参照してください。

サーフェスリプリケータの干渉回避対応(Ver.23)

サーフェスリプリケータに「衝突判定」属性を追加しました。従来の分布のみの設定よりもオブジェクト同士の重なりを回避することができます。



6-7 数値で指定して正確に編集する

図面で形状に対する移動や複製、角の丸め、切り落としなどを行うと、操作に応じた数値が「ツールパラメータ」に表示されます。この数値を変更することで、正確な移動や複製を行うことができます。パラメータの編集は、「確定」ボタンを押して操作を確定するまで、何度でも変更することが可能です。



ボックス移動①

移動した直線距離と各軸の距離が表示されます。

回転②

回転した角度が表示されます。

拡大縮小・均等拡大縮小③

各軸それぞれの拡大縮小した倍率が表示されます。

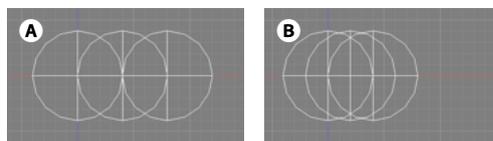
せん断④

せん断した距離が表示されます。

リンク形状を配置⑤

複製配置した先まで直線距離と各軸の距離、繰り返し回数、「分割」チェックボックスが表示されます。

各種操作を「複製」で行った場合、「ツールパラメータ」に「繰り返し」テキストボックス、「分割」チェックボックスが表示されます。



「繰り返し」テキストボックス

各種操作を繰り返し回数を設定します。

「分割」チェックボックス

オンにすると、距離や角度を繰り返しの回数で分割した数値で操作を繰り返します。

例えば、1000mmの移動を2回繰り返す場合、オフでは1000mmの移動を2回繰り返す①、オンでは500mmずつ2回繰り返す②。

●角の丸め／切り落としツール



角の丸め／切り落とし

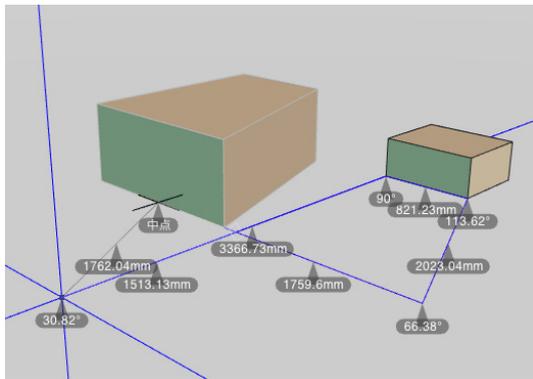
角の丸め／切り落としの半径、角を丸める際はオンにする「丸め」チェックボックスが表示されます。

6-8 クリックしたポイント間の距離と角度を測定する

図面をクリックして折れ線を作成し、クリック間の距離や角度を表示します。

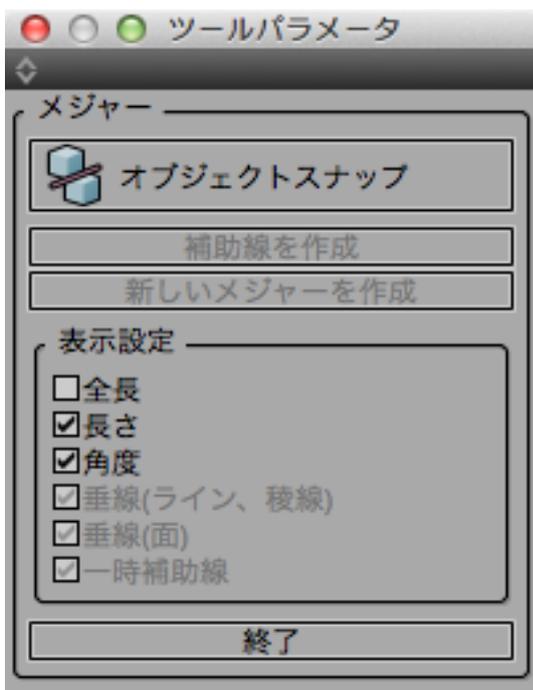


(1) 「コントロールバー」から「メジャーツール」をオンにします。



(2) 図面をクリックすると折れ線が作成され、クリックしたポイント間の距離と折れ線の角度が表示されます。

折れ線は複数作成でき、図面をダブルクリックすると折れ線の作成を終了、再度クリックで次の折れ線を作成します。



(3) メジャーツールのツールパラメータより表示する項目を設定します。

(4) 「終了」ボタンでメジャーツールを終了します。

メジャーツールを終了すると、表示されている数値や折れ線も消えます。

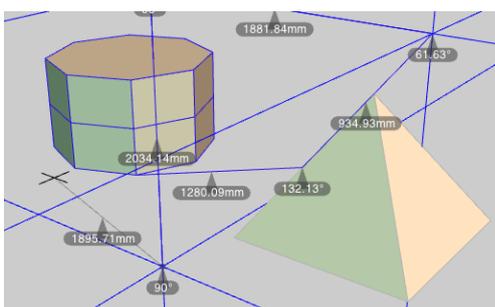
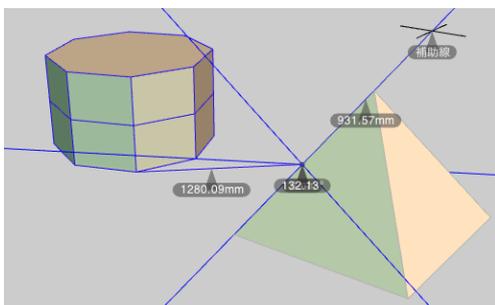
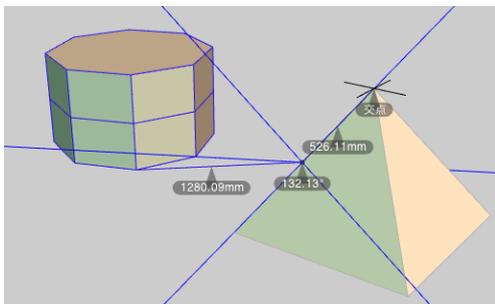
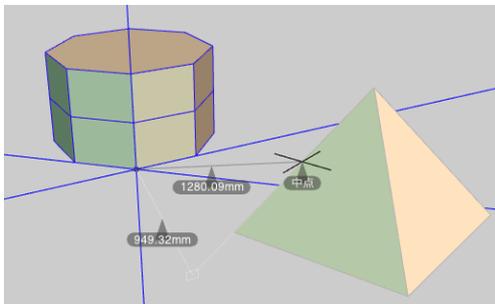
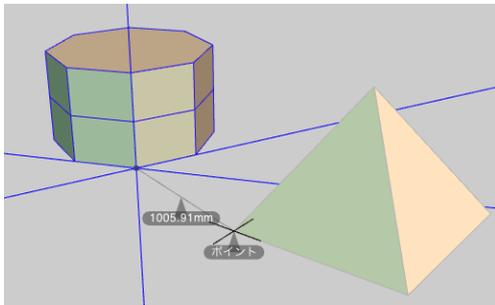
6-9 形状のポイントや中点との距離と角度を測定する

オブジェクトスナップと併用することで、形状のポイントや線上との長さや角度を表示できます。



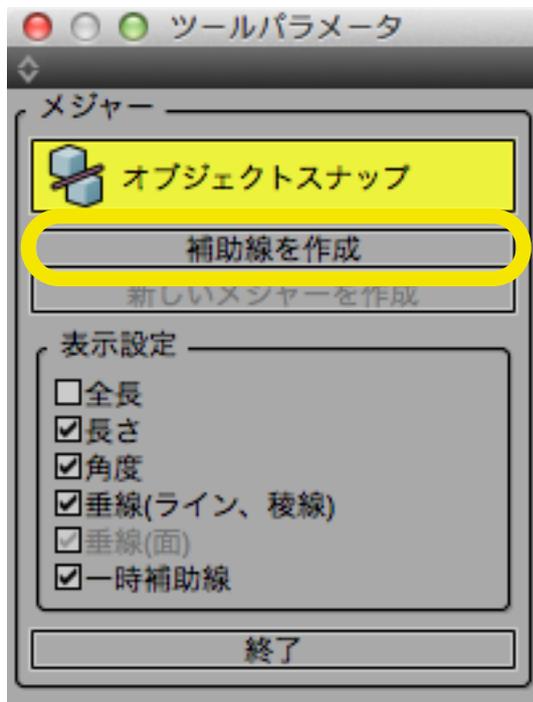
(1) 「コントロールバー」または「ツールパラメータ」より「オブジェクトスナップ」をオンにします。

(2) オブジェクトスナップによりスナップ表示されたポイントををクリックすることで、それぞれの数値を表示します。

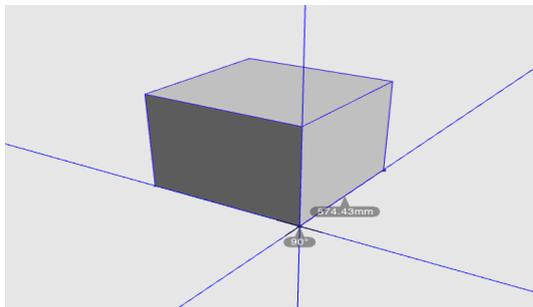


6-10 補助線を作成する

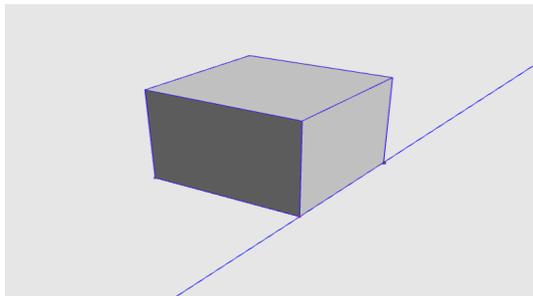
メジャーツールで作成した折れ線から補助線を作成します。補助線を作成することでスナップさせることのできるガイドラインとして使用できるようになります。



(1) 「メジャーツール」で折れ線を作成し「オブジェクトスナップ」がオンの状態で、「ツールパラメータ」より「補助線を作成」をクリックして補助線を作成します。

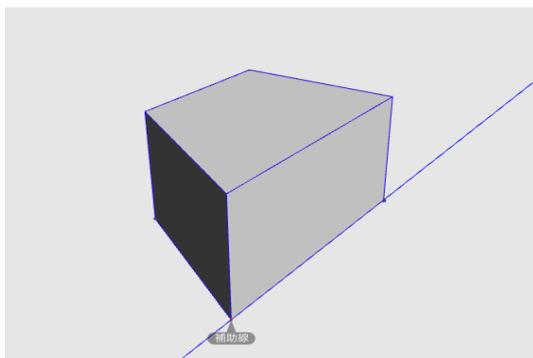


(2) 折れ線が補助線となり、メジャーツールを終了しても図面に表示されたままとなります。数値の表示は無くなります。

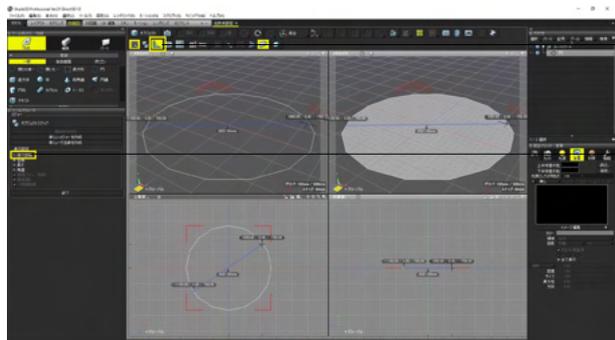


(3) 「オブジェクトガイド」がオンの状態で、補助線に沿って形状や要素をスナップさせて編集することができます。

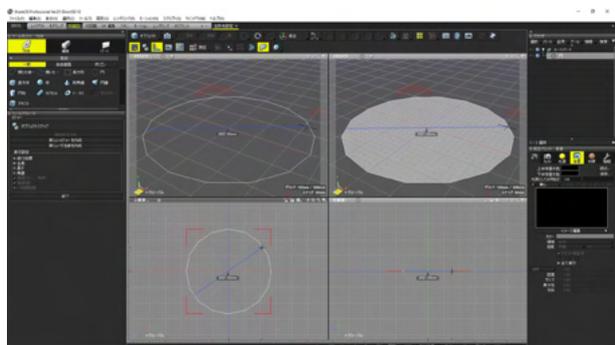
※補助線の作成や削除は、補助線の上で右クリックすることで表示されるメニューより行うことができます。



6-11 メジャーツール「絶対座標」



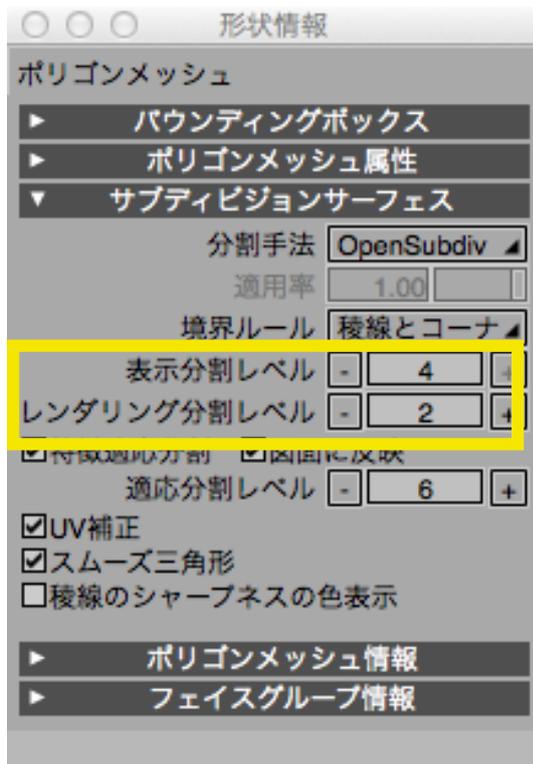
メジャーツールを選択した状態で、ツールパラメータ「絶対座標」ボックスをオンにして図面をクリックします。三次元カーソル位置の絶対座標が表示されます。



「絶対座標」ボックスをオフにした場合、絶対座標は表示されません。

6-12 「表示分割レベル」「レンダリング分割レベル」を個別設定する

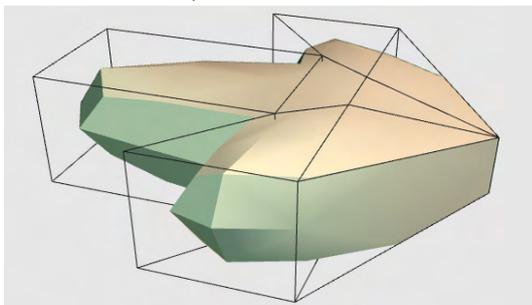
OpenSubdiv が設定されている形状の分割レベルを図面とレンダリングそれぞれ個別に設定します。これまで分割記号を形状名に付加して設定していた分割レベルをマウス操作や数値入力で行います。



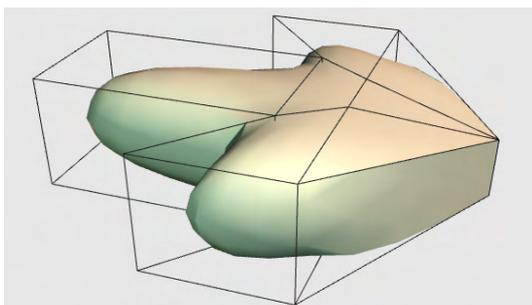
(1) 形状を選択し、「形状情報パレット」の「表示分割レベル」「レンダリング分割レベル」よりそれぞれの分割レベルを設定します。

<図面での表示分割レベル>

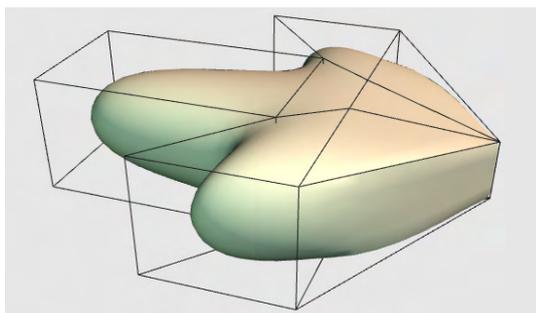
表示分割レベル 1 (粗い)



表示分割レベル 2 (普通) 【標準】



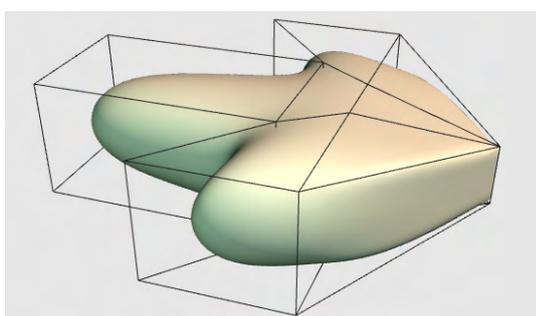
表示分割レベル 3 (細かい)



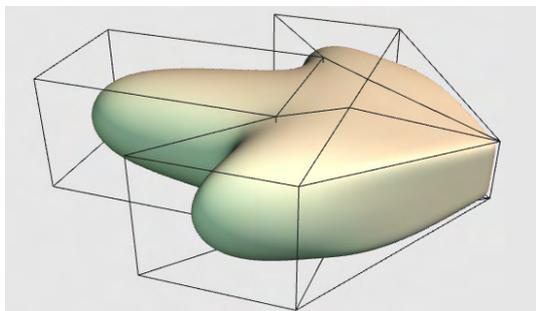
※表示分割レベル 5 以上の設定は数値入力のみとなります。
最大値の 7 では表示が遅くなる場合があります。

※レンダリング分割レベルは最大値の 7 まで「+」ボタンで設定が可能です。

表示分割レベル 4 (最も細かい)

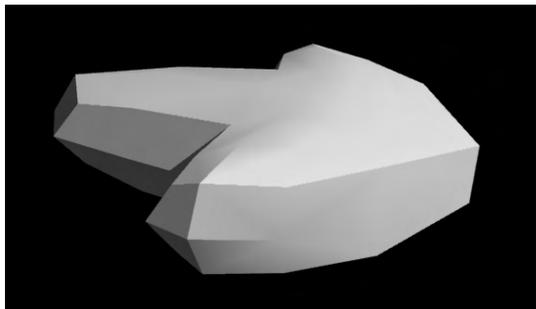


表示分割レベル 7 (最大値)

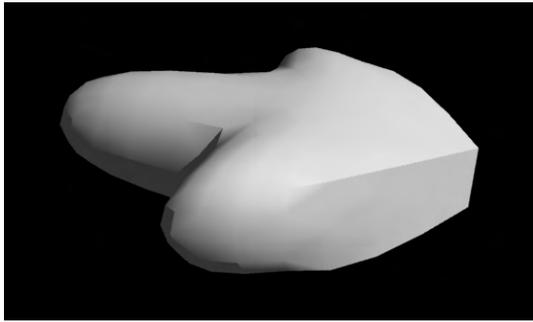


<レンダリング時の分割レベル>

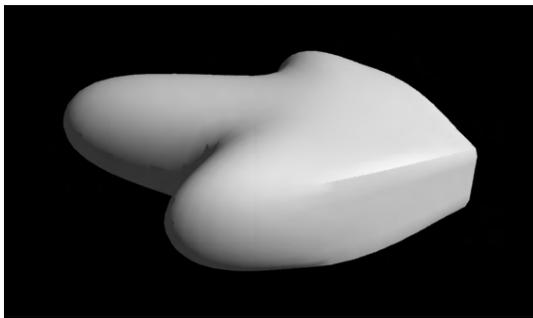
レンダリング分割レベル 1 (粗い)



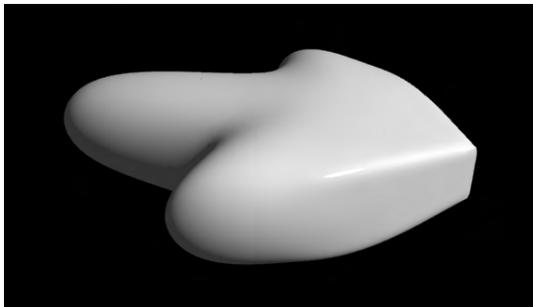
レンダリング分割レベル2 (普通)【標準】



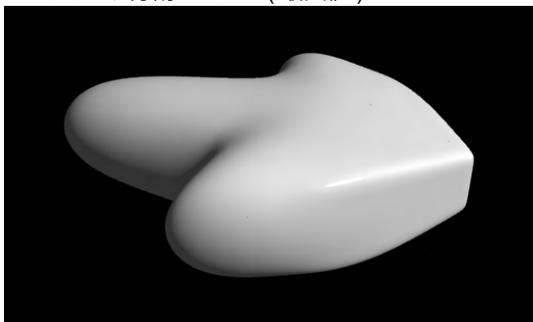
レンダリング分割レベル3 (細かい)



レンダリング分割レベル4 (最も細かい)

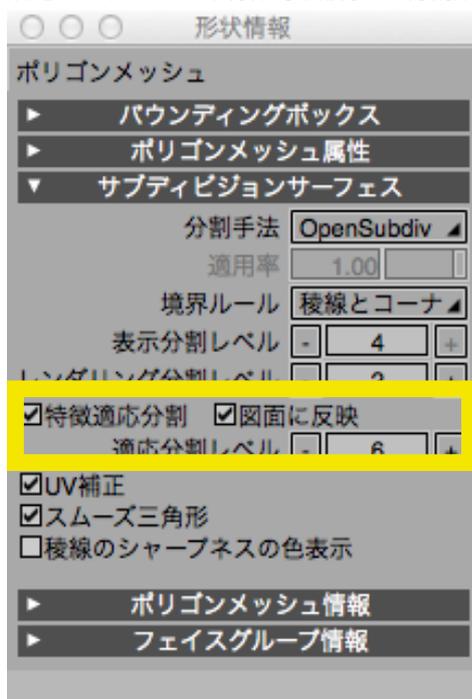


レンダリング分割レベル7 (最大値)



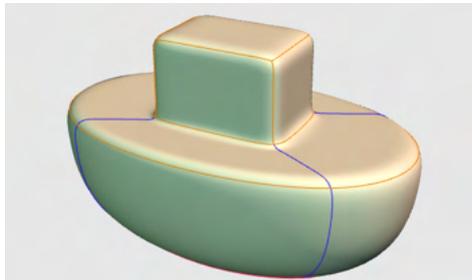
6-13 特徴適応分割を設定する

OpenSubdiv を設定した形状をレンダリングや再ポリゴン化で分割する際に全体の分割数をあげずに稜線のシャープネスが設定されているような特徴的な部分のみ分割数をあげてポリゴン数を軽減します。

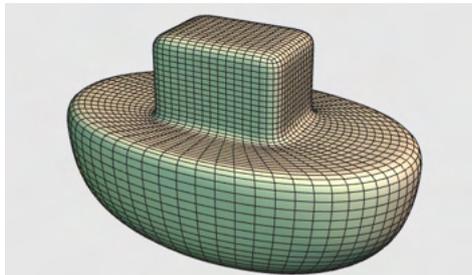


(1)「形状情報パレット」の「特徴適応分割」にチェックを入れるとレンダリング、ポリゴンメッシュへの再変換に反映されます。「図面に反映」でシェーディング表示に反映されます。必要に応じて「適応分割レベル」で分割数を調整します。

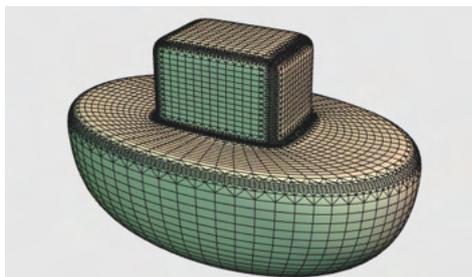
ポリゴンメッシュ再変換前



特徴適応分割なし (普通で再ポリゴンメッシュ化)



特徴適応分割あり (普通で再ポリゴンメッシュ化)



7 NURBS 形状

7-1 NURBS 形状について

・NURBS形状は製造業や建築、設計の分野で広く利用され、多くのCAD ソフトでもサポートされているタイプのモデリング手法が可能です。

・従来の、線形状や自由曲面、ポリゴン、といった形状とは異なり、より滑らかで、複雑な曲面を作る事が出来ます。また、NURBS 形状では、表面積、体積の測定も可能になります。

・NURBS 形状には、それに特化した独自の操作体系と、モデリングツールが用意されており、詳細は、次の項からの説明を参照してください。

・CAD ワークスペースモードに切り換えることで、NURBS 形状の編集に特化した作業環境に変更することが出来ます。また、従来のワークスペースモードでも、メインメニューの「表示：作成 [CAD] ツールボックス」「表示：編集 [CAD]ツールボックス」のウインドウから、NURBS に関連するツールを利用することが出来ます。

・NURBS 形状は、NURBS カーブと NURBS サーフェスの2種類が存在し、それらは、プリミティブ作成ツールで作成することも出来ますし、NURBS カーブから NURBSサーフェスを生成するツールも用意されています。

・NURBS カーブは、簡単な頂点の編集を行うことが可能ですが、NURBS サーフェスでは、自由に要素の編集を行うことは出来ず、それぞれ、専門のモデリングツールが用意されています。

・NURBS サーフェスは他の形状と同様に、表面材質の設定、レンダリングが可能です。初期状態で、自由曲面やサブディビジョンサーフェスなどよりも細かい単位に分割されてレンダリングされますが、分割レベルをカスタマイズすることも可能です。

・NURBS カーブは、線の情報のみ保持され、レンダリングには反映されません。

・ブール演算など、従来から搭載されている一部の機能は、NURBS 形状に対しても利用することが出来ます。

・STEP、IGES形式以外の外部フォーマットとして出力する場合は、ポリゴン化 (AI 出力ではスプライン曲線変換) されません。

NURBS 形状は、以下のような機能には対応していません。

・スキン変形、スキンアニメーション、NURBS サーフェス内部の面毎の表面材質割り当て (ポリゴンのフェイスグループ)。

・表面材質のテクスチャマッピングに利用される UV 情報の編集。

・NURBS カーブから掃引体・回転体を作成した時の、掃引方向、回転軸の変更。

7-2 NURBS 作成モードに切り替える

NURBS 形式で作成することで、表面積、体積、重心、距離などを正確に測定することが可能になります。



(1) ワークスペース左の「モード切り替えポップアップメニュー」から「CAD」を選択します。



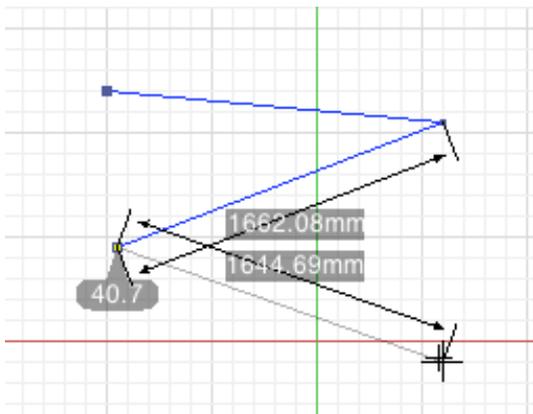
(2) ワークツールボックス、ワークスペースセットが切替わり、NURBS 形状作成・編集のツールボックスが表示されます。

7-3 NURBS カーブを作成する

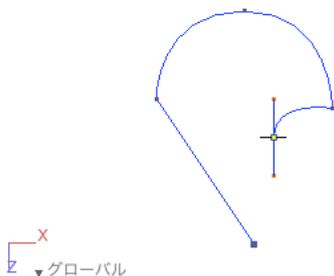
Shade3D では NURBS 形式で作成された線形状を「カーブ」と呼びます。



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「カーブ」を選択します。



(2) 図面をクリックするとカーブが作成されます。



「種類」で「ベジェ曲線」を選択しているとき、ドラッグで曲線が作成されます。

作成中はポイント間の距離、角度が表示されます。ツールパラメータには作成中のポイント座標、距離、角度が表示され、直接数値を入力して変更、作成を行います。

ツールパラメータには作成中のポイント座標、距離、角度が表示され、直接数値を入力して変更、作成を行います。



「終了時端を閉じる」チェックボックス

オンのとき、作成終了時に始点と終点をつないで閉じたカーブを作成します。

「形状を維持」チェックボックス

オンのとき、角度や距離を変更したとき、そこから先のカーブの形を維持します。

「種類」ポップアップメニュー

作成するカーブの種類を「直線」「ベジェ曲線」から選択します。

「角度」テキストボックス

選択されているポイントを共有する2つのカーブの角度を表示します。数値を変更するとカーブの角度が変更されます。

「長さ」テキストボックス

選択したポイントとひとつ前のポイントとの距離を表示します。数値を変更するとカーブの長さが変更されます。

「ポイント追加」

選択されているポイントの行の下にポイントを追加します。初期座標値は原点 (0.0, 0.0, 0.0) です。

「ポイント削除」

選択されているポイントの行を削除します。

座標値リスト

作成されたポイントの XYZ それぞれの座標値 (絶対座標) を表示します。数値を変更するとポイントの座標値が変更されます。

シフトキー、または Enter [Win] / return [Mac] キーを押しながら複数の行や列を選択して数値を変更することで、まとめて座標値を変更することが可能です。

同様に複数選択して角度、長さをまとめて変更することが可能です。

「確定」ボタン

カーブの作成を完了します。

「角度と長さを表示」チェックボックス

オンのとき、作成中または選択したポイントの角度や長さを表示します。

7-4 カーブの作成で曲線の作成に対応

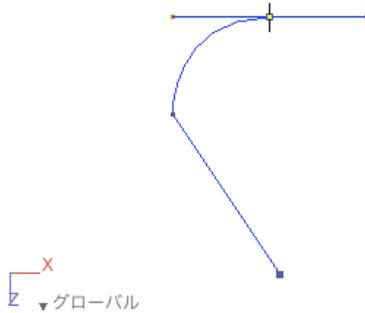
作成 [CAD] ツール「カーブ」でベジェ曲線による作成が可能になりました。確定後にカーブとして作成されます。



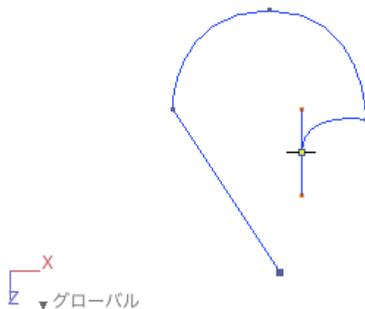
(1) 「CAD」モードでツールボックス「作成 [CAD]」より「カーブ」をクリックします。



(2) ツールパラメータ「種類」プルダウンメニューより「ベジェ曲線」を選択します。

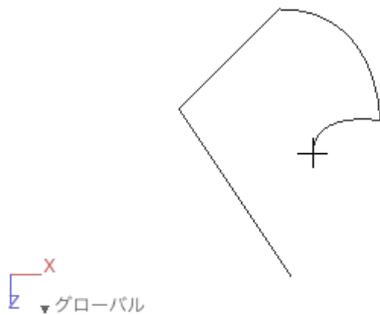


(3) 図面をドラッグしてベジェ曲線を作成します。曲線の作成方法は「開いた線形状」「閉じた線形状」と同じです。





(4) 「確定」をクリックまたはリターンキーを押すと「カーブ」として作成されます。



ツールパラメータ



「種類」プルダウンメニュー
作成するカーブの種類を選択します。

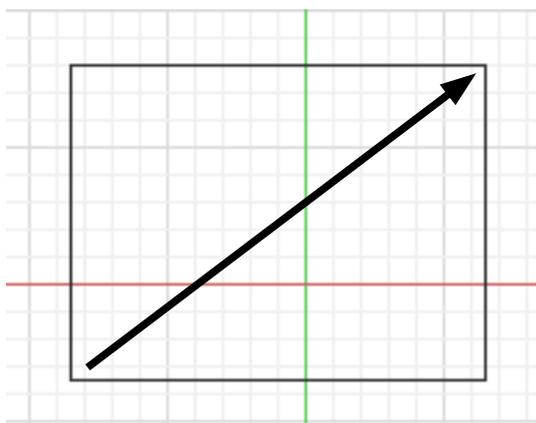
「直線」
折れ線によるカーブを作成します。

「ベジエ曲線」
折れ線と曲線によるカーブを作成します。ツールパラメータのその他の項目は、「カーブ」をご参照ください。

7-5 長方形の作成



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「長方形」を選択します。



(2) 図面をドラッグして長方形を作成します。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「座標値」テキストボックス

ドラッグして作成した場合は、その座標値が表示されます。上から X、Y、Z の座標値となります。長方形の対角線となる座標値をそれぞれ入力します。

「確定」ボタン

長方形の作成を完了します。

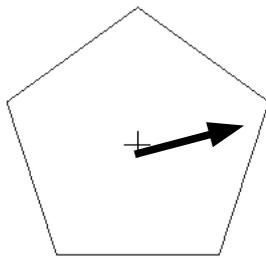
「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、長方形のタテとヨコの長さを表示します。

7-6 多角形の作成



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「多角形」を選択します。

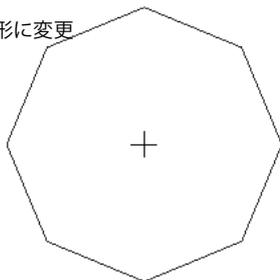


(2) 図面をドラッグして多角形を作成します。

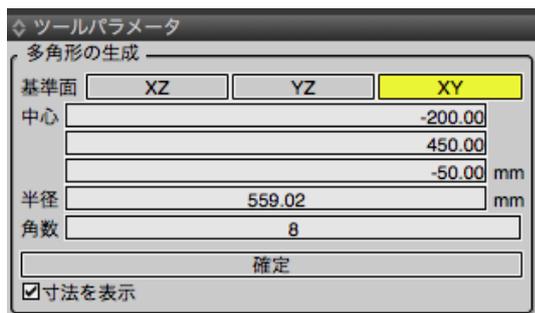


(3) ツールパラメータ「角数」の値で多角形の角数が変化します。

5 角形から 8 角形に変更



ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン

基準面を設定します。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「中心」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。多角形の中心となる座標値をそれぞれ入力します。

「半径」テキストボックス

多角形の半径を指定します。

「角数」テキストボックス

多角形の角数を指定します。

「確定」ボタン

多角形の作成を完了します。

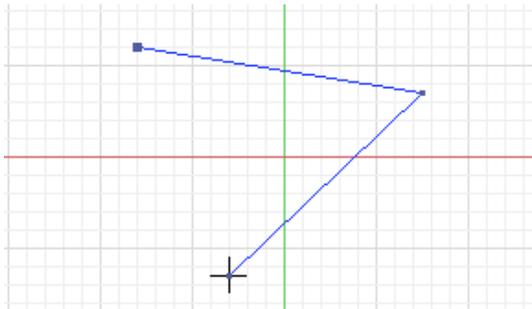
「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、半径と 1 辺の長さを表示します。

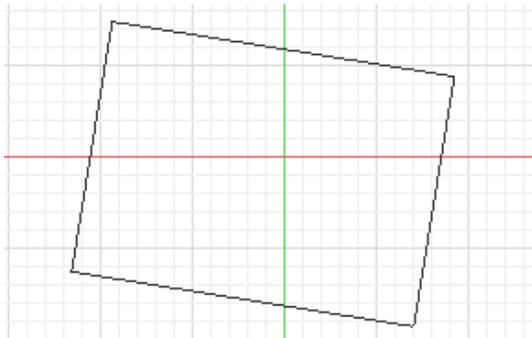
7-7 平面の作成



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「平面」を選択します。



(2) 図面で3箇所をクリックします。



(3) 確定をクリックして平面を作成します。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「座標1~3」テキストボックス

クリックして作成した場合はその値が表示されます。上から X、Y、Z の座標値をそれぞれ入力します。

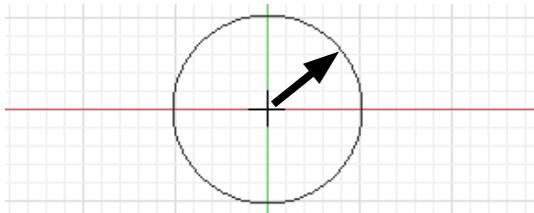
「確定」ボタン

平面の作成を完了します。

7-8 円の作成



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「円」を選択します。



(2) 図面をドラッグして円を作成します。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン

基準面を設定します。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「中心」テキストボックス

円の中心の座標値を入力します。上から X、Y、Z の座標値になります。

「半径」テキストボックス

円の半径の値を入力します。
中心、半径ともドラッグして作成した場合はその値が表示されます。

「確定」ボタン

円の作成を完了します。

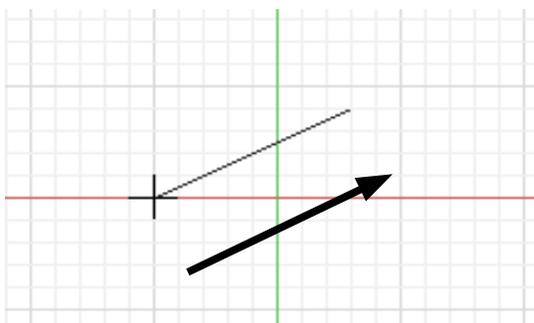
「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、半径と直径を表示します。

7-9 円弧の作成



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「円弧」を選択します。

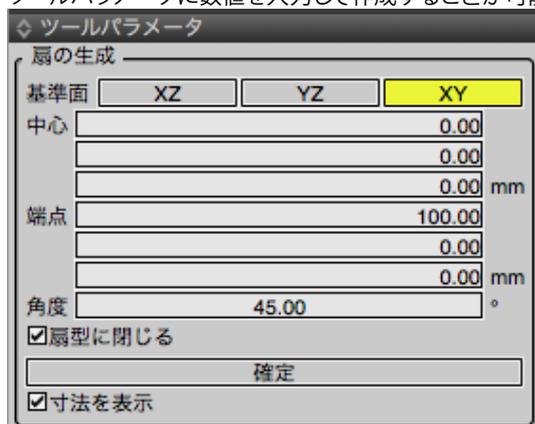


(2) ドラッグして基本のラインを作成します。



(3) ドラッグして半径を設定します。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン

基準面を設定します。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「中心」テキストボックス

円弧の中心の座標値を入力します。上から X、Y、Z の座標値になります。

「端点」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。中心から伸ばした円弧の端の座標をそれぞれ入力します。

「角度」テキストボックス

円弧の角度を指定します。

「扇型に閉じる」チェックボックス

オンのとき、円弧の中心と円弧の両端をつなぎ扇型を作成します。

「確定」ボタン

円弧の作成を完了します。

「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、円弧の半径を表示します。

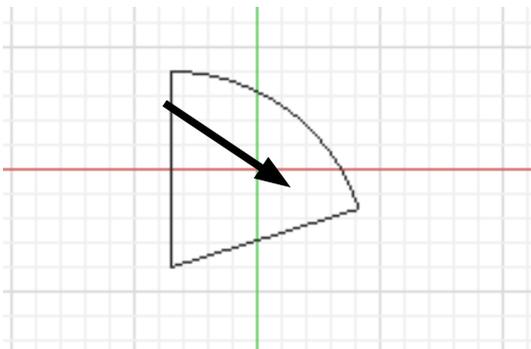
7-10 扇を作成する



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「扇」を選択します。



(2) 中心位置から半径分をドラッグします。



(3) 角度分ドラッグして扇を作成します。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン
基準面を設定します。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「中心」テキストボックス
上から X、Y、Z の座標となります。円弧の中心となる座標をそれぞれ入力します。

「端点」テキストボックス
上から X、Y、Z の座標となります。中心から伸ばした円弧の端の座標をそれぞれ入力します。

「角度」テキストボックス
円弧の角度を入力します。中心、端点、角度ともにドラッグで作成した場合はその値が表示されます。

「扇型に閉じる」チェックボックス
オンのとき、円弧の中心から円弧の両端をつないで扇型を作成します。

「確定」ボタン
扇の作成を完了します。

「寸法を表示」チェックボックス
オンのとき、扇の半径、角度を表示します。

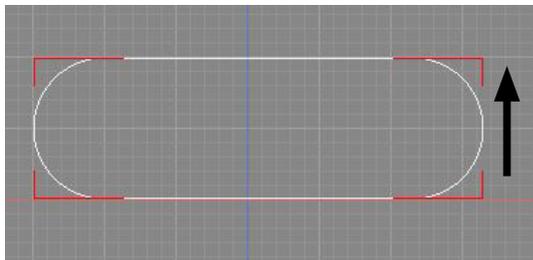
7-11 スロット(直線)を作成する



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「スロット(直線)」を選択します。

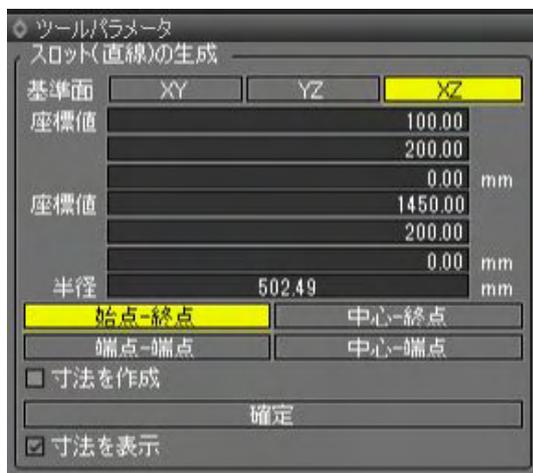


(2) ドラッグしてスロット(直線)の軸を作成します。



(3) 上下方向にドラッグしてスロット(直線)を作ります。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン

基準面を設定します。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「座標値」テキストボックス

ドラッグして作成した場合は、その座標値が表示されます。上から X、Y、Z の座標値となります。

「半径」テキストボックス

円弧の半径を指定します。座標値、半径ともにドラッグして作成した場合はその値が表示されます。

「始点-終点」～「中心-端点」ボタン

入力した数値の範囲を指定します。

「確定」ボタン

スロット(直線)の作成を完了します。

「寸法を作成」チェックボックス

オンのとき、スロット(直線)の寸法を表示します。

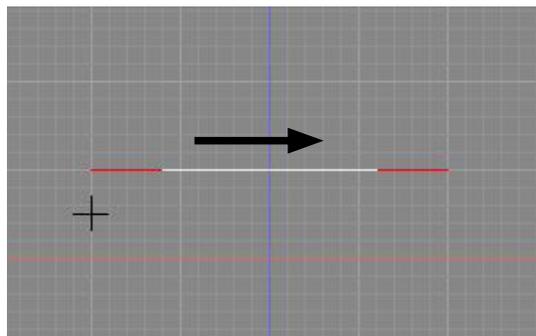
「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、スロット(直線)の寸法を表示します。

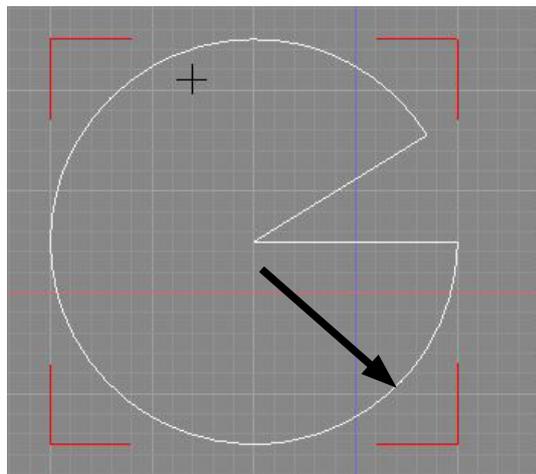
7-12 スロット(円弧)を作成する



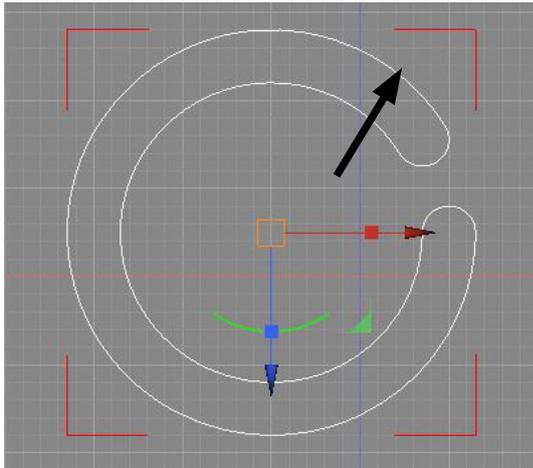
(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「スロット(円弧)」を選択します。



(2) 中心位置から半径分をドラッグします。



(3) 角度分ドラッグして扇を作成します。



(4) 任意の太さにドラッグで調整してスロット(円弧)を作成します。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン

基準面を設定します。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「円弧中心」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。円弧の両端となる座標値をそれぞれ入力します。

「円弧起点」テキストボックス

円弧の半径を指定します。座標値、半径ともにドラッグして作成した場合はその値が表示されます。

「確定」ボタン

スロット(円弧)の作成を完了します。

「寸法を作成」チェックボックス

オンのとき、スロット(円弧)の寸法を作成します。

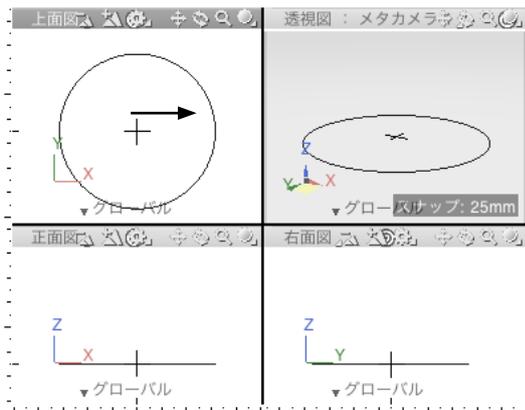
「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、スロット(円弧)の寸法を表示します。

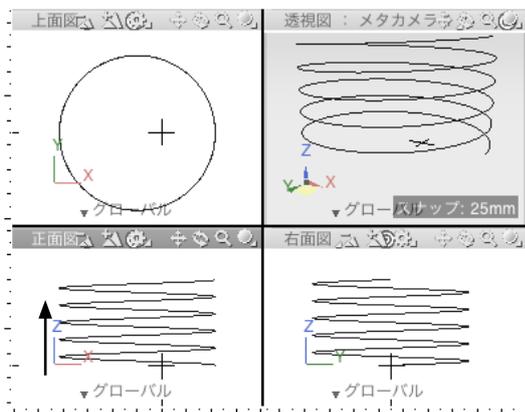
7-13 螺旋を作成する



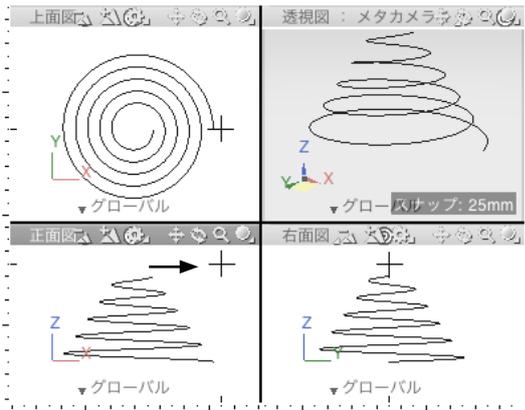
(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「螺旋」を選択します。



(2) 中心位置から底面の半径分をドラッグします。

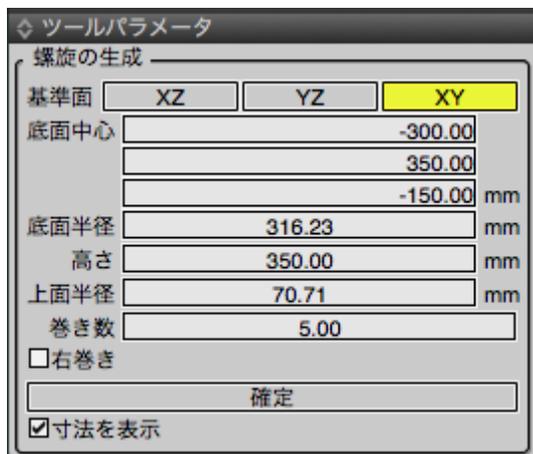


(3) 側面となる図面で高さ分ドラッグします。



(4) 上面の半径分ドラッグして螺旋を作成します。

ツールパラメータに数値を入力して作成することができます。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン

基準面を設定します。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「底面中心」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。螺旋の底面の中心座標の値を入力します。

「底面半径」テキストボックス

底面の半径の値を入力します。

「高さ」テキストボックス

螺旋の高さの値を入力します。

「上面半径」

螺旋の上面の半径を入力します。

「巻き数」テキストボックス

螺旋の巻き数の値を入力します。

「右巻き」チェックボックス

オンのとき、右巻きの螺旋を作成します。
オフのとき、左巻きの螺旋を作成します。

「確定」ボタン

螺旋の作成を完了します。

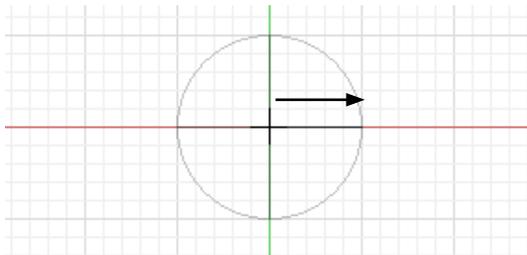
「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、底面の半径と直径、高さ、上面の半径と直径を表示します。

7-14 球を作成する



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「球」を選択します。



(2) 図面をドラッグして球を作成します。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「極方向」ラジオボタン
球の極となる軸を指定します。

「中心」テキストボックス
上から X、Y、Z の座標となります。球の中心となる座標をそれぞれ入力します。

「半径」テキストボックス
球の半径の値を入力します。
中心、半径ともにドラッグで作成した場合その値が表示されません。

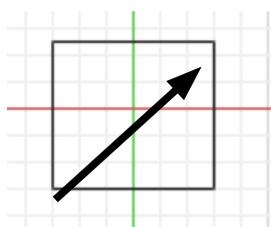
「確定」ボタン
球の作成を完了します。

「寸法を表示」チェックボックス
オンのとき、球の直径と半径を表示します。

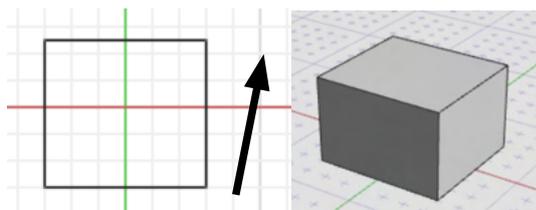
7-15 直方体を作成する



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「直方体」を選択します。



(2) ドラッグして底面を作成します。



(3) 同じ面で任意の方向にドラッグして高さを作ります。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「座標値」テキストボックス
上から X、Y、Z の座標となります。底面の対角線となる2つの座標をそれぞれ入力します。

「高さ」テキストボックス
立方体の高さを入力します。

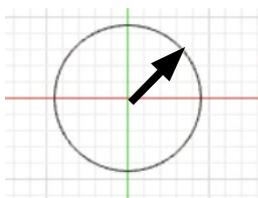
「確定」ボタン
立方体の作成を完了します。

「寸法を表示」チェックボックス
オンのとき、立方体のタテ、ヨコ、高さを表示します。

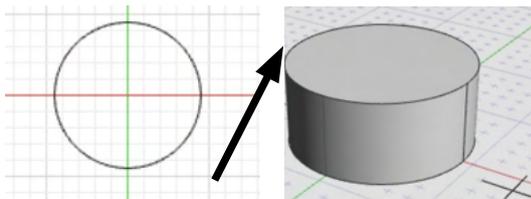
7-16 円柱を作成する



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「円柱」を選択します。

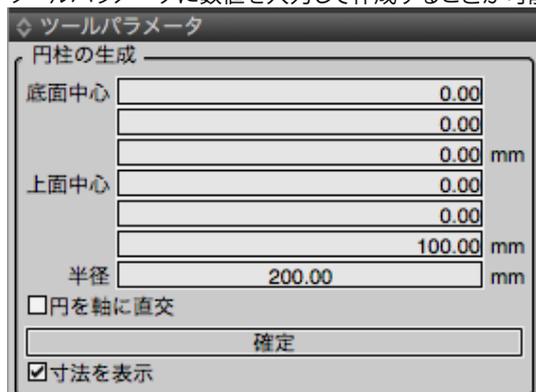


(2) ドラッグして底面を作成します。



(3) 同じ面で任意の方向にドラッグして高さを作ります。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「底面中心」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。底面の中心座標を入力します。

「上面中心」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。上面の中心座標を入力します。

「半径」テキストボックス

円柱の半径の値を入力します。
底面中心、上面中心、半径ともにドラッグで作成した場合はその値が表示されます。

「円を軸に直交」チェックボックス

斜めの軸を指定した場合底面、上面の角度を軸に直交させます。

「確定」ボタン

円柱の作成を完了します。

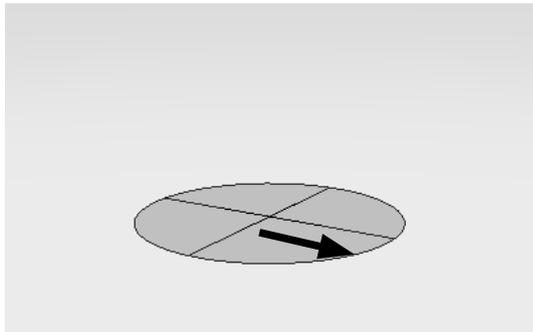
「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、円柱の半径、直径、高さを表示します。

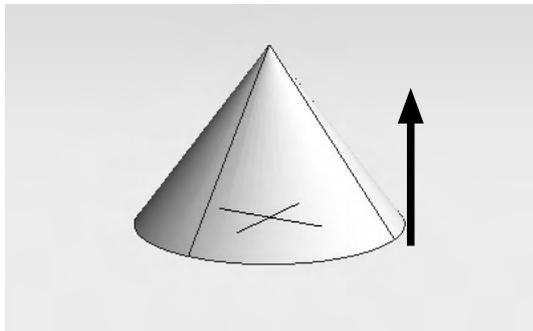
7-17 円錐を作成する



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「円錐」を選択します。

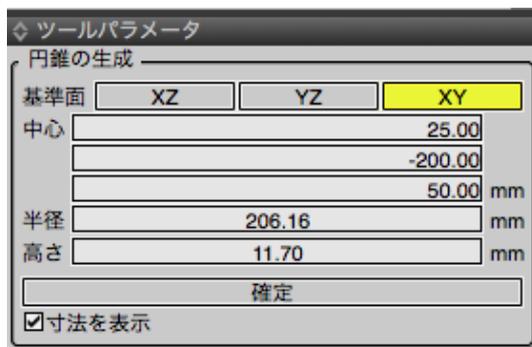


(2) ドラッグして底面を作成します。



(3) 上方向にドラッグして高さを作ります。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン

基準面を設定します。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「中心」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。底面の中心となる3つの座標をそれぞれ入力します。

「高さ」テキストボックス

円錐の高さを入力します。

「確定」ボタン

円錐の作成を完了します。

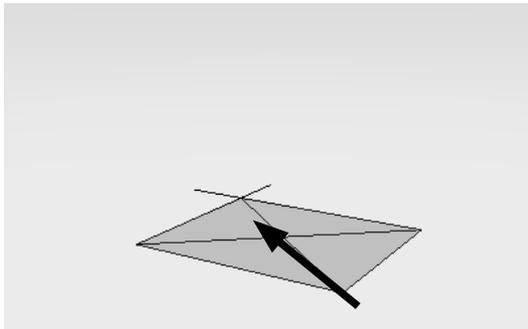
「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、円錐の半径、直径、高さを表示します。

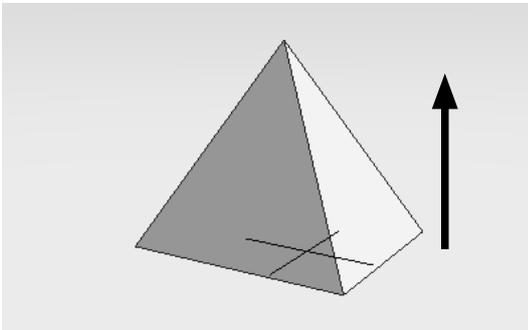
7-18 四角錐を作成する



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「四角錐」を選択します。



(2) ドラッグして底面を作成します。



(3) 上方向にドラッグして高さを作ります。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「座標値」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。底面の対角線となる 2 つのそれぞれ座標を入力します。

「上面中心」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。上面の中心座標を入力します。

「高さ」テキストボックス

四角錐の高さの値を入力します。

「確定」ボタン

四角錐の作成を完了します。

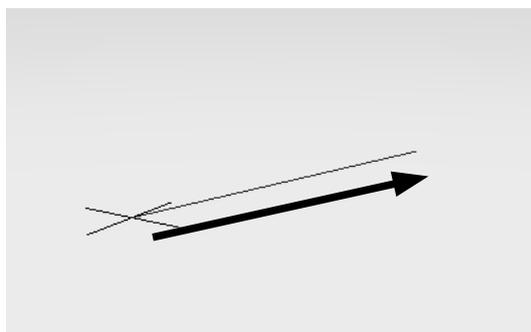
「寸法を表示」チェックボックス

オンするとき、四角錐の底面のタテ、ヨコ、四角錐の高さを表示します。

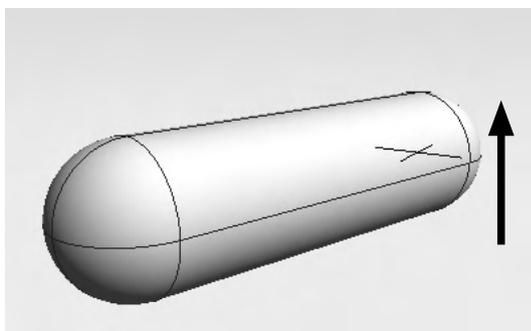
7-19 カプセルを作成する



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「カプセル」を選択します。



(2) ドラッグしてカプセルの軸を作成します。



(3) 上下方向にドラッグしてカプセルを作ります。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「中心」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。カプセルの軸となる2つの座標をそれぞれ入力します。

「半径」テキストボックス

カプセルの半径を入力します。

「カプセルを内側に作成」チェックボックス

オンのとき、軸と同じ長さのカプセルを作成します。
 オフのとき、軸の橋を半径の中心とし軸の長さと同じ長さのカプセルを作成します。

「確定」ボタン

カプセルの作成を完了します。

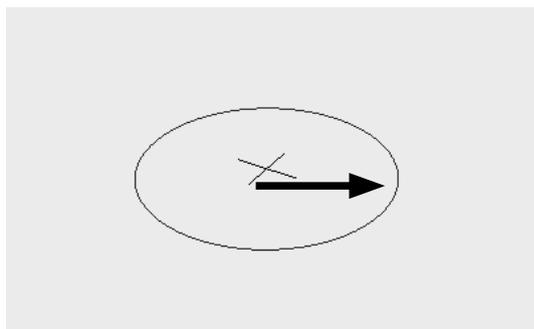
「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、カプセルの長さ、半径を表示します。

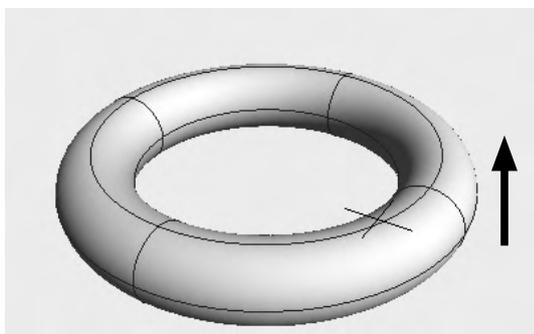
7-20 トーラスを作成する



(1) ツールボックス「作成 [CAD]」から「トーラス」を選択します。



(2) ドラッグしてトーラスの軸を作成します。



(3) 上下方向にドラッグしてトーラスを作ります。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン

基準面を設定します。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「中心」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。トーラスの中心座標を入力します。

「半径 1」テキストボックス

トーラスの輪の半径の値を入力します。

「半径 2」テキストボックス

トーラスの円環面の半径の値を入力します。

「円環面を内側に作成」チェックボックス

オンのとき、トーラスの軸の大きさと同じトーラスを作成します。オフのとき、トーラスの軸の大きさと直径分のトーラスを作成します。

「確定」ボタン

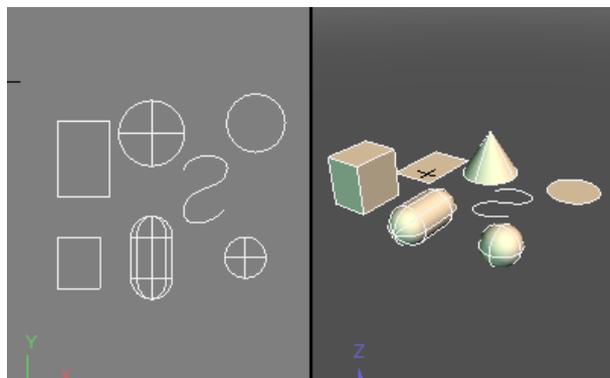
トーラスの作成を完了します。

「寸法を表示」チェックボックス

オンのとき、トーラスの半径、直径、円環面の半径を表示します。

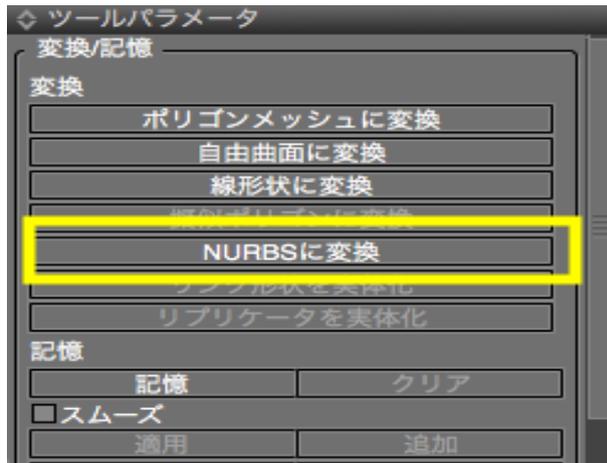
7-21 一般形状・自由曲面を NURBS に変換

ツールパラメータにより一般形状や自由曲面を NURBS 形状に変換することができます。

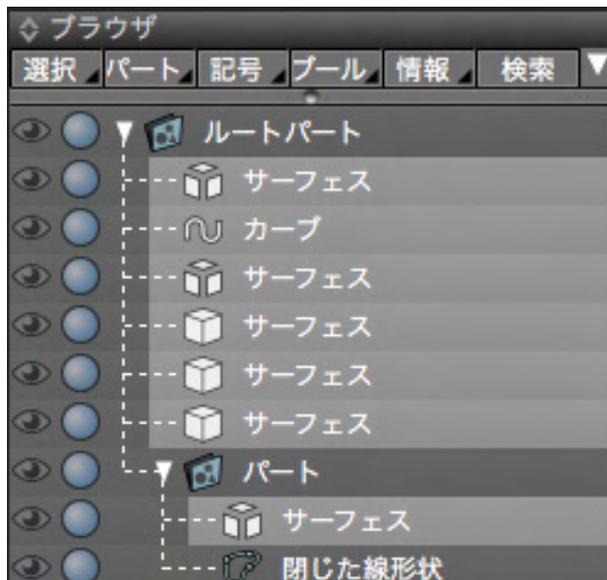


(1) 変換する一般形状や自由曲面を選択します。(複数選択可能)。





(2) 「ツールパラメータ」より「NURBS に変換」をクリックします。



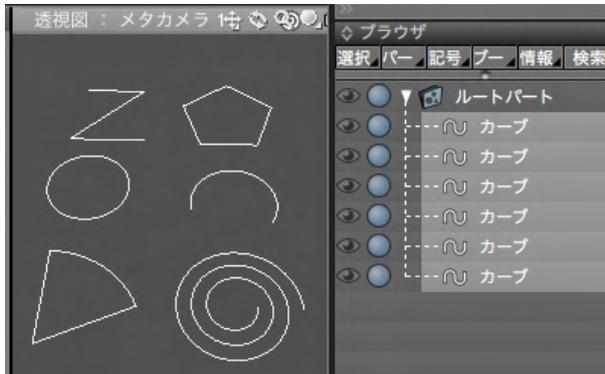
(3) 形状の状態に応じて「NURBS カーブ」「NURBS サーフェス」に変換されます。

●変換可能な形状と変換結果

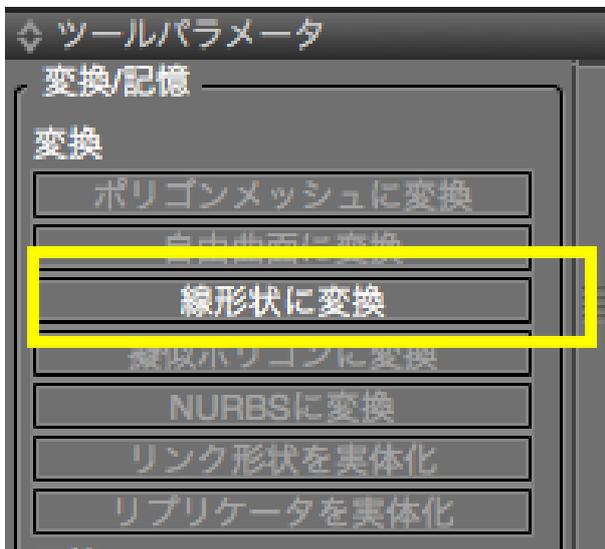
- 閉じた線形状 → NURBS サーフェス (非平面の場合はNURBS カーブへ変換されます)
- 開いた線形状 → NURBS カーブ
- 閉じた線形状の掃引体 → NURBS サーフェス
- 開いた線形状の掃引体 → NURBS サーフェス
- 閉じた線形状の回転体 → NURBS サーフェス
- 開いた線形状の回転体 → NURBS サーフェス
- 円 → NURBS サーフェス
- 円の掃引体 → NURBS サーフェス
- 円の回転体 → NURBS サーフェス
- 球 → NURBS サーフェス
- 自由曲面 → NURBS サーフェス

7-22 NURBS カーブを線形状に変換

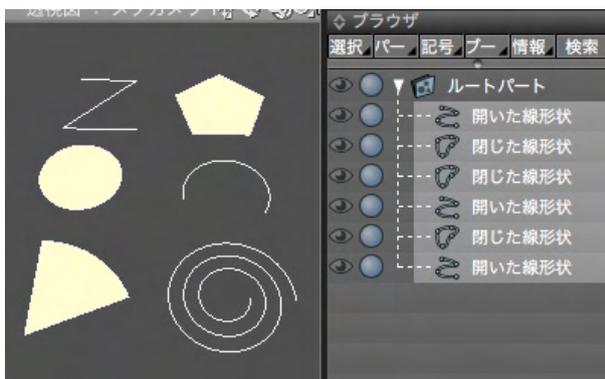
ツールパラメータにより、選択している NURBS カーブを線形状に変換することができます。



(1) 変換する NURBS カーブを選択します。
(複数選択可能)。

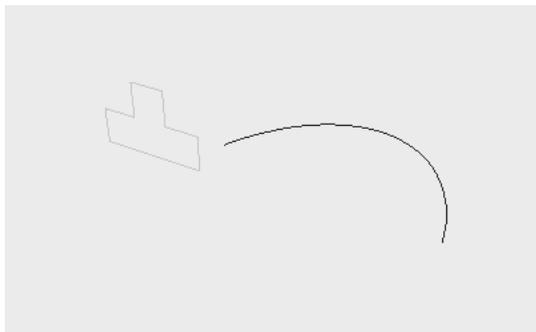


(2) 「ツールパラメータ」より「線形状に変換」をクリックし
選択します。



(3) NURBS カーブの状態に応じて「閉じた線形状」「開いた
線形状」に変換されます。

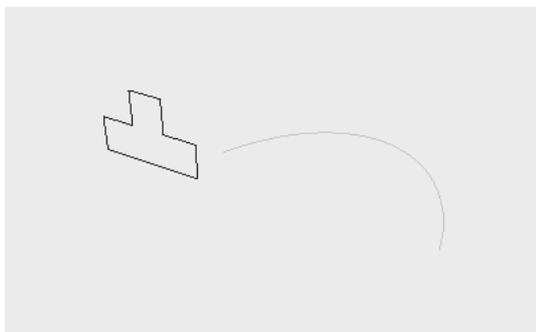
7-23 カーブに沿わせて立体化する



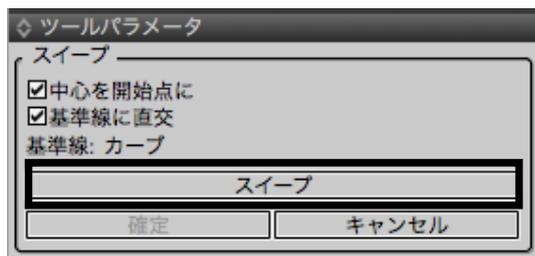
(1) 基準となるカーブを選択します。



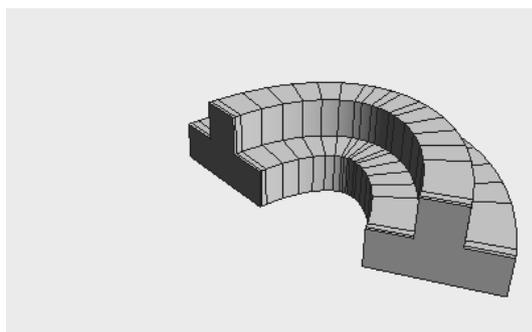
(2) ツールボックス「作成 [CAD]」から「スweep」を選択します。



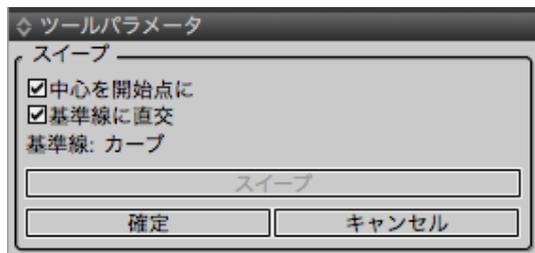
(3) スweepするカーブまたはサーフェスを選択します。



(4) ツールパラメータから「スイープ」をクリックします。



(5) スイープ形状が作成されます。



「中心を開始点」チェックボックス

オンするとき、形状の中心が基準線の開始位置に一致するように移動します。

「基準線に直行」チェックボックス

オンするとき、基準線に対して軸が直行するように形状を回転させます。

「スイープ」ボタン

スイープを行います。

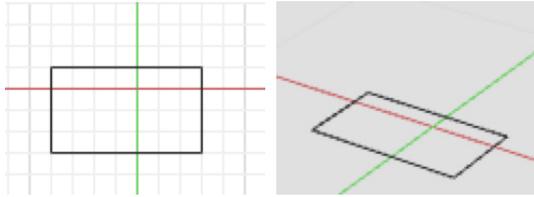
「確定」ボタン

スイープを完了します。

「キャンセル」ボタン

スイープ操作をキャンセルして終了します。

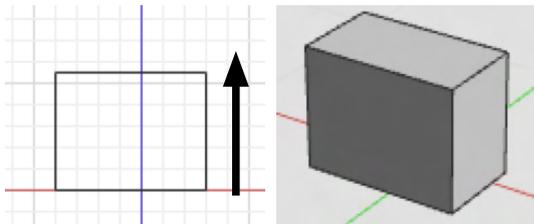
7-24 押し出して立体化する



(1) 押し出しをするカーブを選択します。

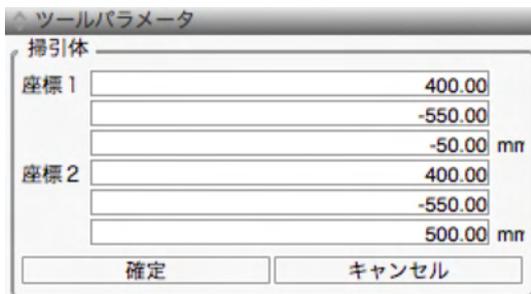


(2) ツールボックス「作成 [CAD]」から「押し出し」を選択します。



(3) 側面で任意の方向にドラッグして押し出します。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です



「座標 1」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。押し出しの起点の座標を入力します。

「座標 2」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。押し出しの終点の座標を入力します。
座標 1、座標 2 ともにドラッグで作成した場合はその座標が表示されます。

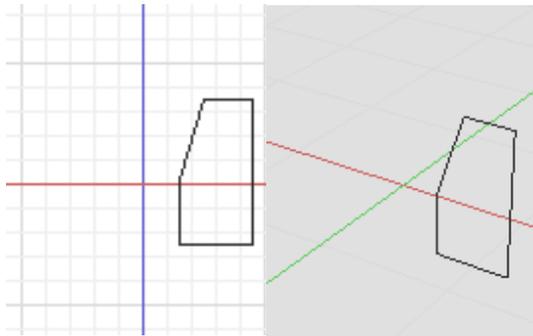
「確定」ボタン

押し出しを完了します。

「キャンセル」ボタン

押し出しをキャンセルして戻ります。

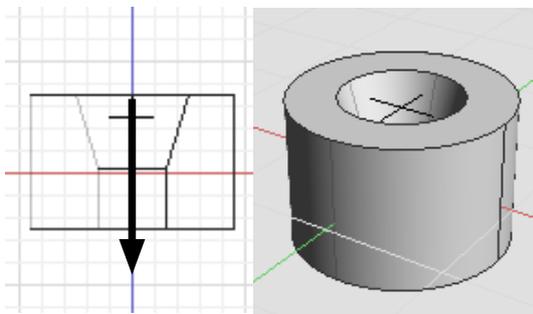
7-25 回転して立体化する



(1) 回転をするカーブを選択します

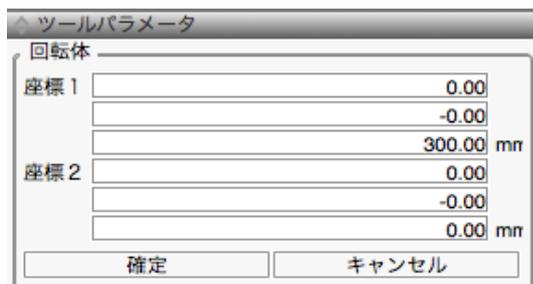


(2) ツールボックス「作成 [CAD]」から「回転」を選択します。



(3) 回転の中心となる軸をドラッグで指定します。

ツールパラメータに数値を入力して作成することが可能です



「座標 1」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。回転の軸の始点の座標を入力します。

「座標 2」テキストボックス

上から X、Y、Z の座標となります。回転の軸の終点の座標を入力します。
座標 1、座標 2 ともにドラッグで作成した場合はその座標が表示されます。

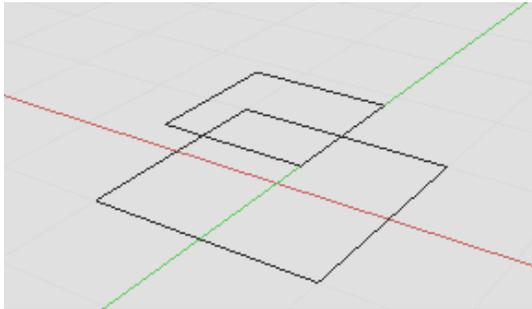
「確定」ボタン

回転を完了します。

「キャンセル」ボタン

回転をキャンセルして戻ります。

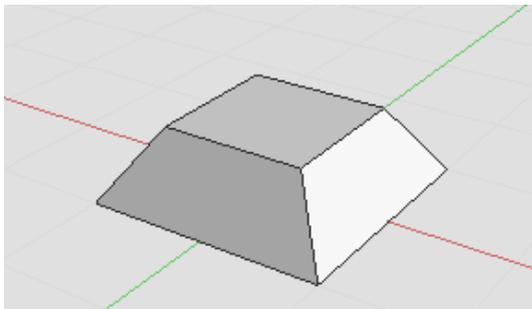
7-26 組み合わせて立体化する



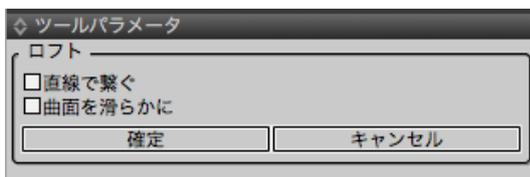
(1) ロフトに使用するカーブを選択します。



(2) ツールボックス「作成 [CAD]」から「ロフト」を選択します。



(3) 複数のカーブから1つのサーフェスが作成されます。



「直線で繋ぐ」チェックボックス

オンのとき、ロフト作成時各要素を直線で繋ぎます。
オフのとき、ロフト作成時各要素を曲線で繋ぎます。(要素が3つ以上の場合)

「曲面を滑らかに」チェックボックス

オンのとき、ロフト作成時の曲面をより滑らかに作成します。
オフのとき、ロフト作成時の曲面を標準の滑らかさで作成します。

「確定」ボタン

ロフトの作成を完了します。

「キャンセル」ボタン

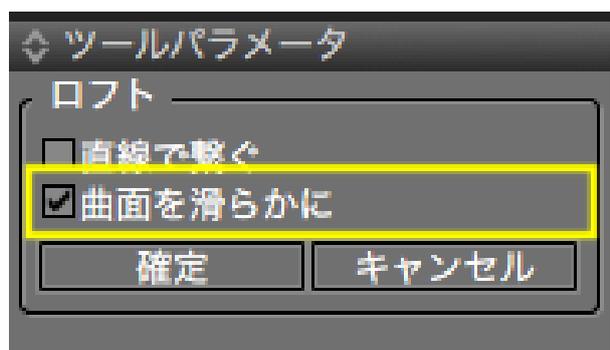
ロフトをキャンセルして戻ります。

7-27 「ロフト」に曲面調整オプションを追加

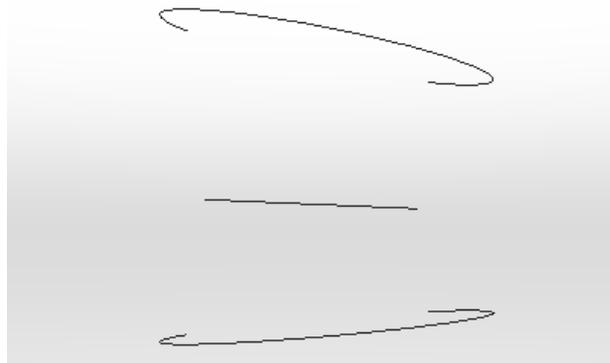
直線と曲線が混ざっているサーフェスの組み合わせでロフトを実行した場合の曲面の滑らかさを調整するオプションを追加しました。

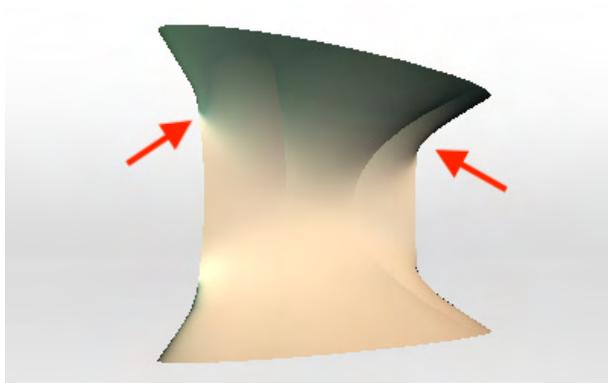


(1) 「ロフト」実行時に「ツールパラメータ」より「曲面を滑らかに」チェックボックスで調整します。

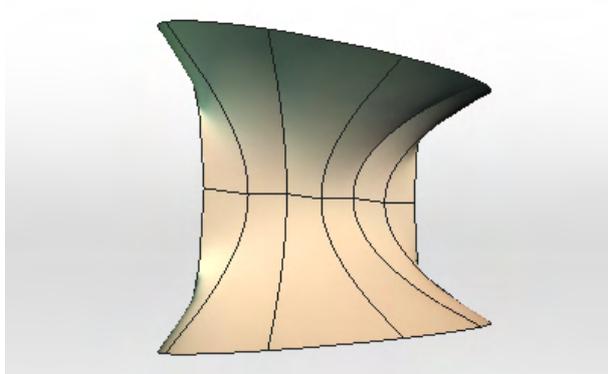


(2) ロフトする3つのカーブ

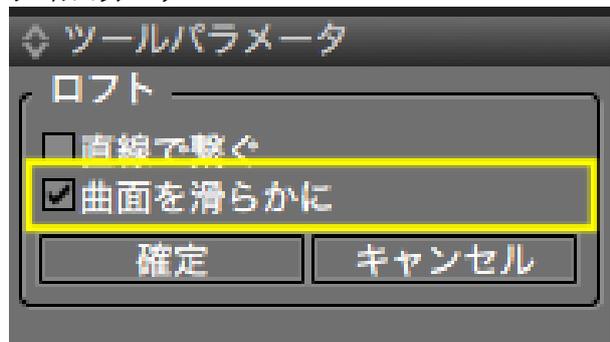




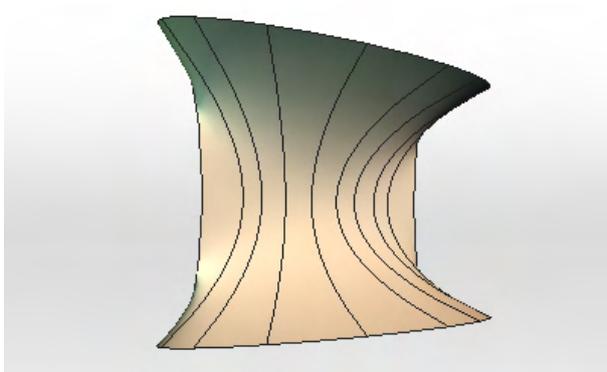
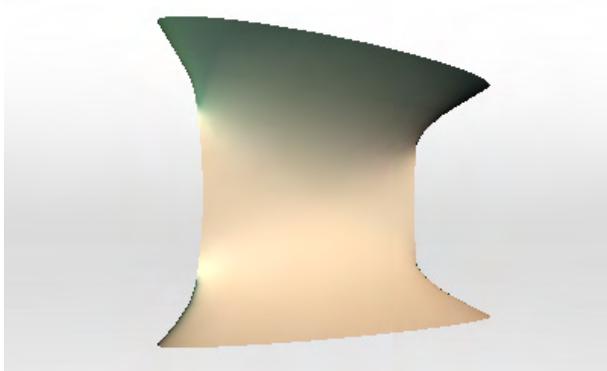
ロフト後にシェーディング表示とワイヤフレーム+シェーディング表示。シワが発生しています。



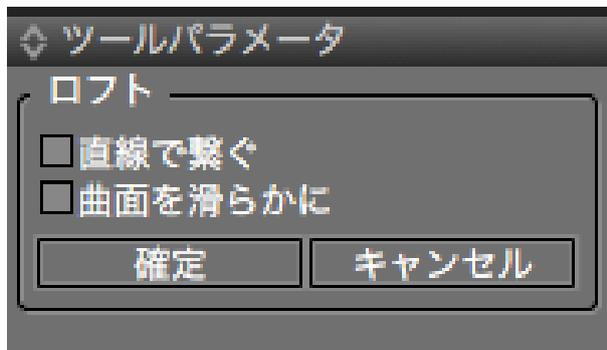
ツールパラメータ



(3) 「曲面を滑らかに」チェックボックスをオンにしたシェーディング表示とワイヤフレーム+シェーディング表示。シワが軽減されています。



ツールパラメータ



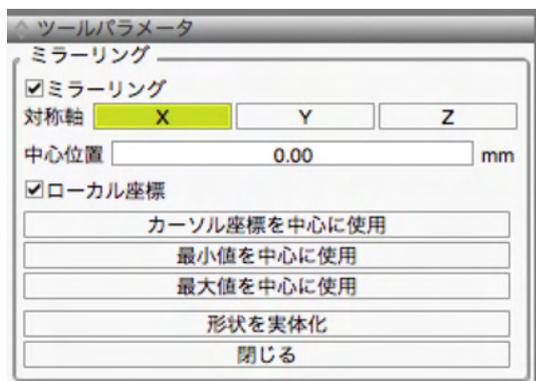
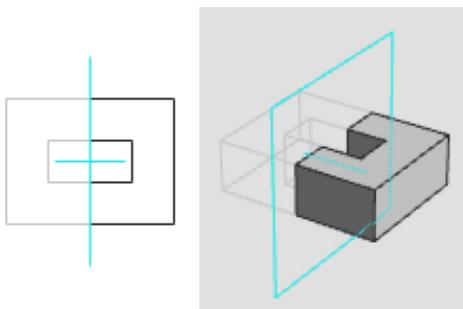
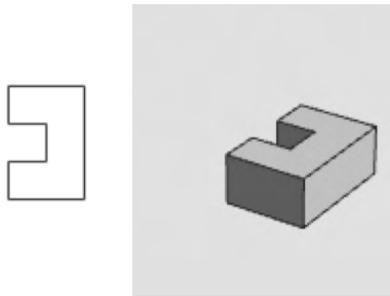
「直線で繋ぐ」チェックボックス

オンのとき、ロフト作成時各要素を直線で繋ぎます。
オフのとき、ロフト作成時各要素を曲線で繋ぎます。(要素が3つ以上の場合)

「曲面を滑らかに」チェックボックス

オンのとき、ロフト作成時の曲面をより滑らかに作成します。
オフのとき、ロフト作成時の曲面を標準の滑らかさで、作成します。

7-28 ミラーを作成する



(1) ミラーを作成したい形状を選択します。

(2) ツールボックス「作成 [CAD]」から「ミラー」を選択します。

ミラー形状と境界面が表示されます。

「ミラーリング」チェックボックス
 オンのとき、ミラー形状を表示します。

対象軸「X」「Y」「Z」ボタン
 ミラーリングを行う軸を指定します。

「中心位置」テキストボックス
 ミラーリングの中心となる軸上の位置を指定します。

「ローカル座標」チェックボックス
 形状の属するローカル座標を基準とします。

「カーソル座標を中心に使用」ボタン
 中心位置を三次元カーソルの位置に設定します。

「最小値を中心に使用」ボタン
 形状の軸上での最小値を中心位置に設定します。

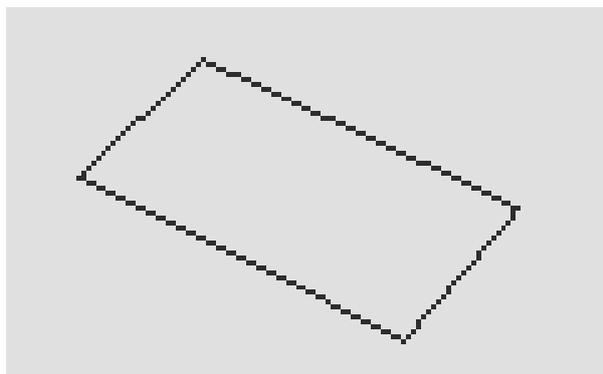
「最大値を中心に使用」ボタン
 形状の軸上での最大値を中心位置に設定します。

「形状を実体化」ボタン
 表示されているミラー形状を実際の形状として実体化します。

「閉じる」ボタン
 ツールパラメータを閉じます。

7-29 面を張る

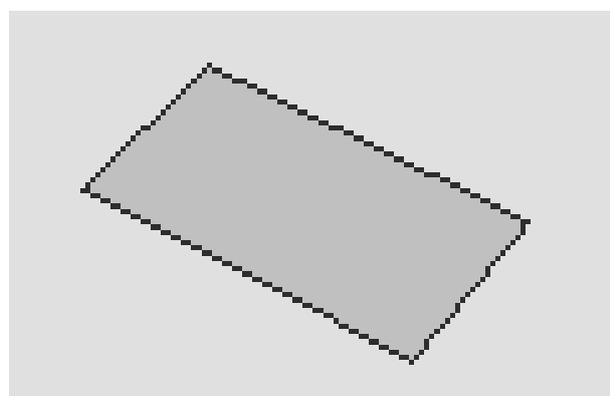
閉じたカーブに面を張ります。



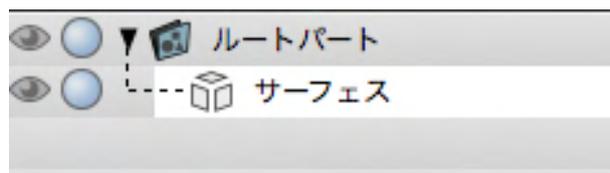
(1) 閉じたカーブを選択します。



(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「面を張る」を選択します。



(3) 面が張られます。

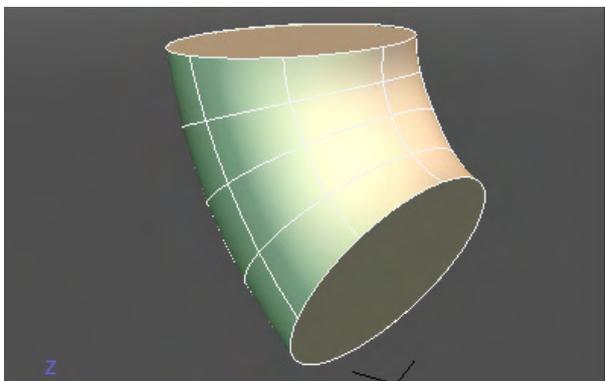
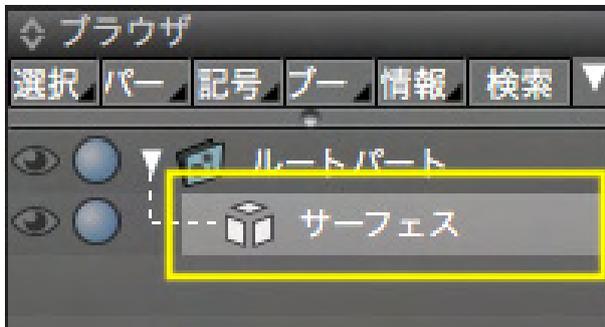


名称が「サーフェス」に変更されます。

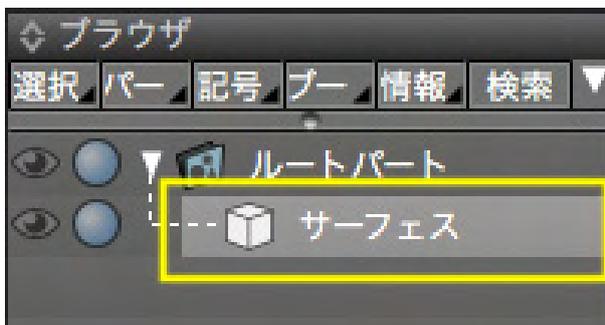
上下が閉じられていない自由曲面を NURBS 変換した場合や、サーフェスの不要な面を削除した後にできる「穴の空いたサーフェス」の穴を塞ぐ用途にも使用できます。



(1) 上下に穴の空いたサーフェスを選択

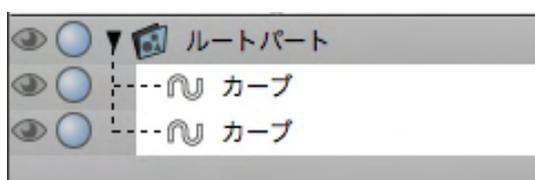
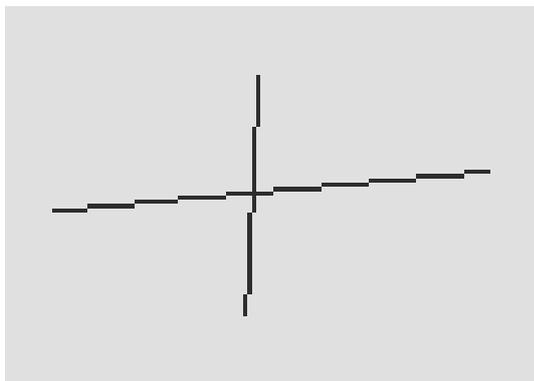


(2) 「面を貼る」で閉じたサーフェスとなる



7-30 カーブを交点で切断する

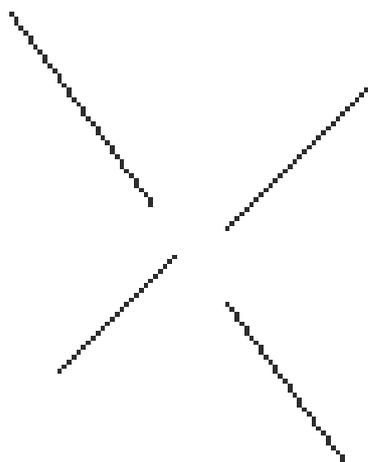
複数のカーブをそれぞれの交点で切断します。



(1) 切断する重なったカーブを複数選択します。

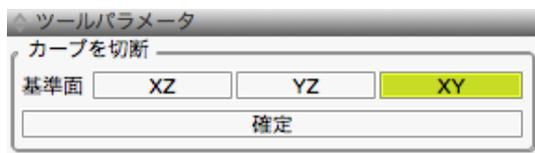
(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「カーブを切断」を選択します。

(3) ツールパラメータで基準面を確認して「確定」します。





(4) 新規に分離されたカーブが作成されます。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン

カーブを切断する基準面を選択します。切断はカーブを基準面に投影した 2D 情報での交点で行われます。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「確定」ボタン

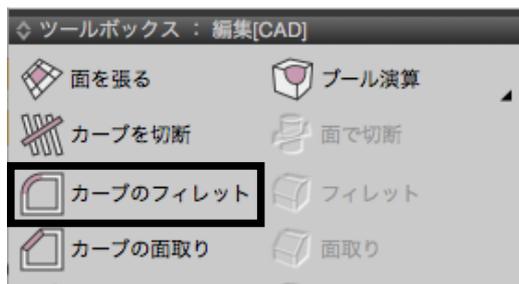
切断を行います。

7-31 カーブにフィレットをつける

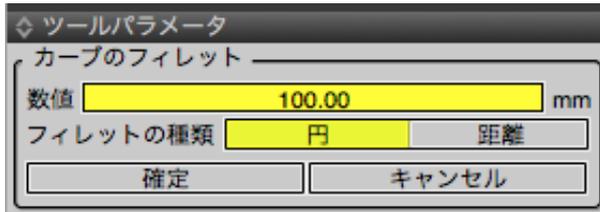
カーブのポイントにフィレットをつけます。



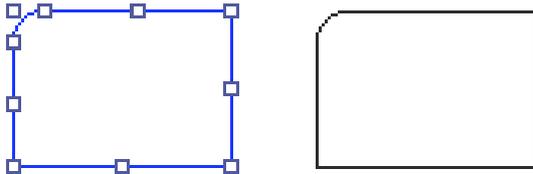
(1) 形状編集モードでカーブのポイントを選択します。



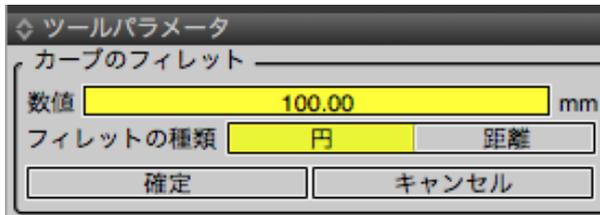
(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「カーブのフィレット」を選択します。



(3) ツールパラメータに数値を入力します。

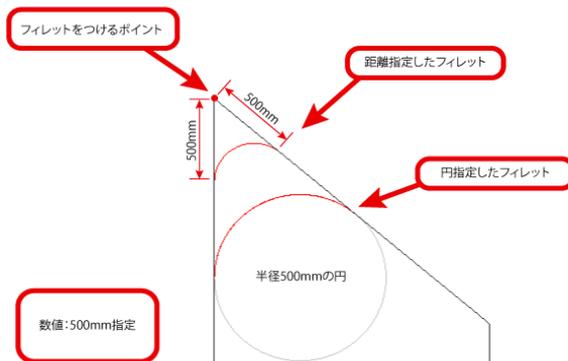


(4) フィレットが作成されます。



「数値」テキストボックス
フィレットの大きさを入力します。

「フィレットの種類」ラジオボタン
フィレットを作成する基準を「円」または「距離指定」から選択します。指定数値をポイントからの円とするか距離とするかを選択します。



「確定」ボタン
フィレットの作成を完了します。

「キャンセル」ボタン
フィレットをキャンセルして終了します。

7-32 カーブの面取りをする

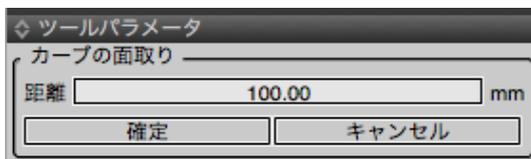
カーブのポイントを押込みます。



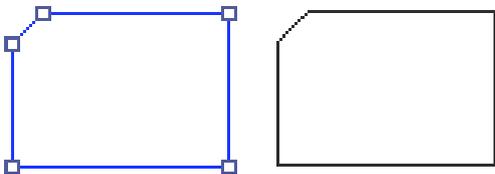
(1) 形状編集モードでカーブのポイントを選択します。



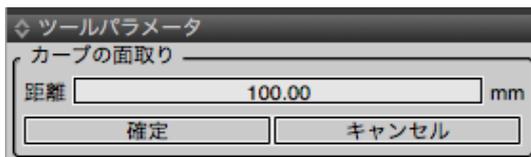
(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「カーブの面取り」を選択します。



(3) ツールパラメータに数値を入力します。



(4) 面取りされます。



「距離」テキストボックス
面取りの数値を入力します。

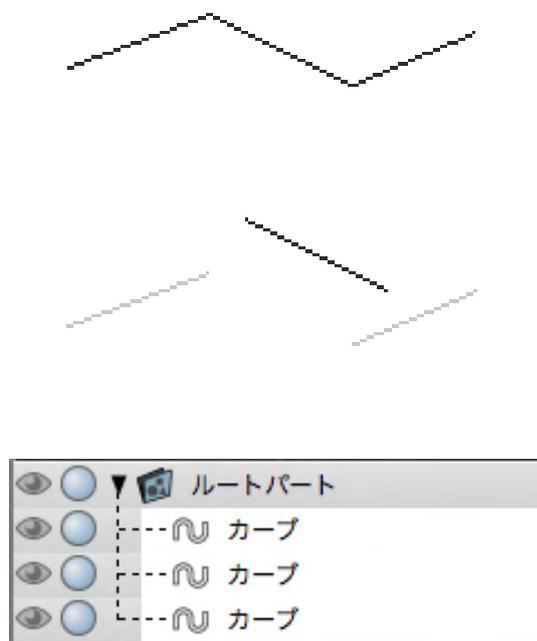
「確定」ボタン
カーブの面取りを完了します。

「キャンセル」ボタン
カーブの面取りをキャンセルして終了します。

7-33 カーブを連結する

ポイントの重なった複数のカーブを連結して1つのカーブを作成します。

(1) 端のポイント同士が重なったカーブを複数選択します。



(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「カーブを連結」を選択します。

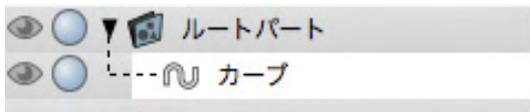
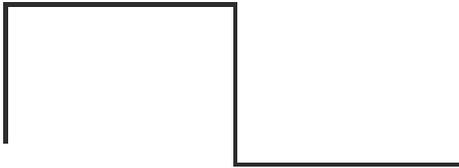


(3) カーブが連結されて1つのカーブとなります。



7-34 カーブを分解する

選択したカーブを構成するポイントで分解します。



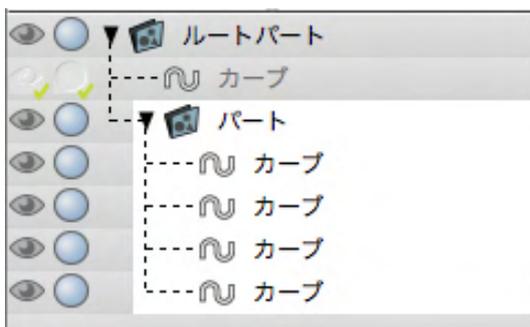
(1) カーブを選択します。



(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「カーブを分解」を選択します。



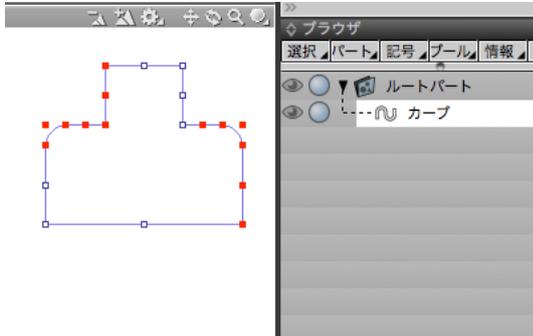
(3) ポイントでカーブが分解されます。



7-35 カーブを取り出す

カーブの頂点の区間、またはサーフェスのカーブを新規形状として取り出します。

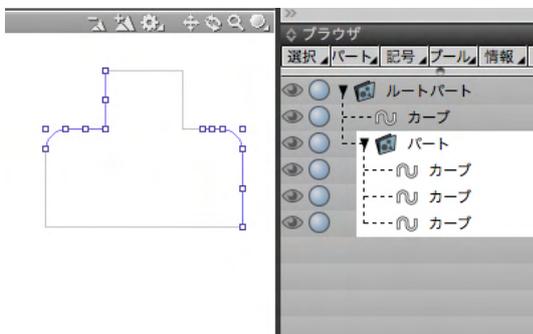
●カーブから取り出す



(1) 頂点選択モードでカーブの頂点を選択します。頂点で挟まれた区間のカーブが取り出されます。

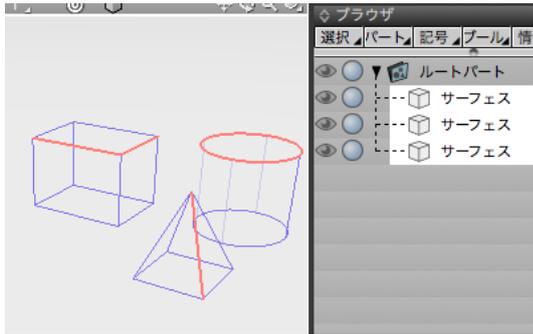


(2) 「CAD」モードでツールボックス「編集 [CAD]」より「カーブの取り出し」をクリックします。



(3) 頂点で挟まれた区間のカーブが新規に作成されたパート内に作成されます。パートは選択しているカーブの直下に作られます。

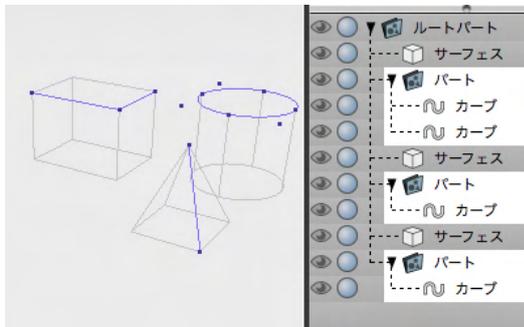
●サーフェスから取り出す



(1) カーブを取り出すサーフェスを選択します。
(複数選択可能)



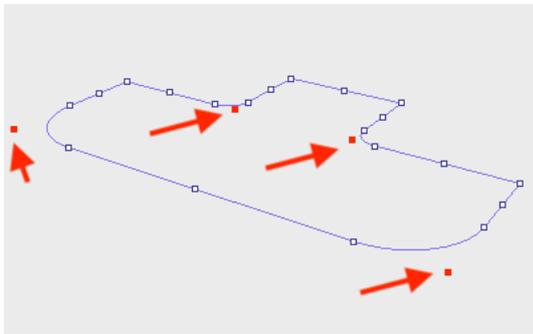
(2) 「CAD」モードでツールボックス「編集 [CAD]」より「カーブの取り出し」をクリックします。



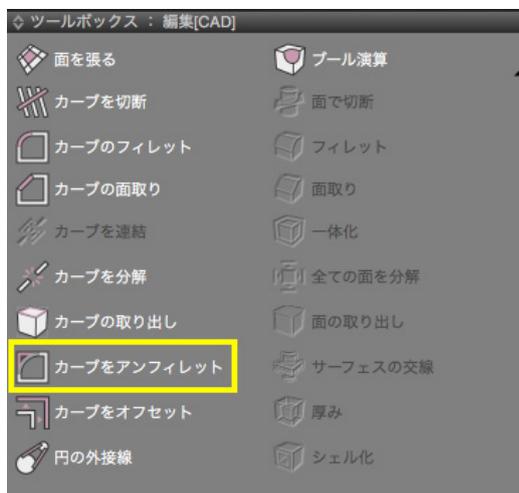
(3) 選択されているカーブが新規に作成されたパート内に作成されます。パートは選択しているサーフェスの直下にそれぞれ作られます。

7-36 カーブのフィレットを角にする

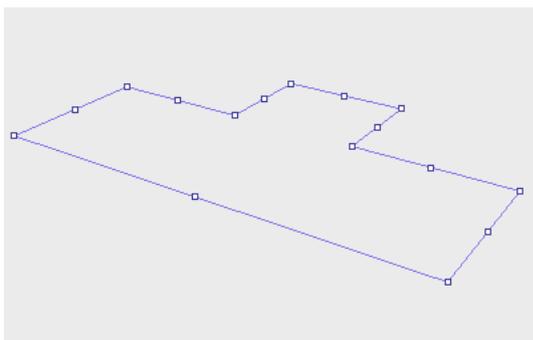
カーブに設定されているフィレットを解除して、角に戻します。



(1) 「形状編集」モードでカーブのフィレットが設定されている場所を選択します。



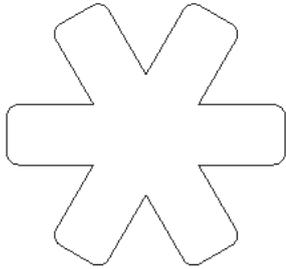
(2) 「CAD」モードでツールボックス「編集 [CAD]」より「カーブをアンフィレット」をクリックします。



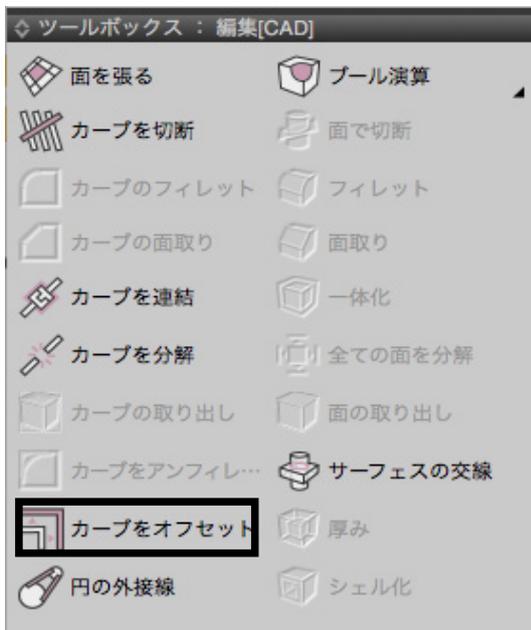
(3) 角になります。

7-37 カーブのオフセットを作る

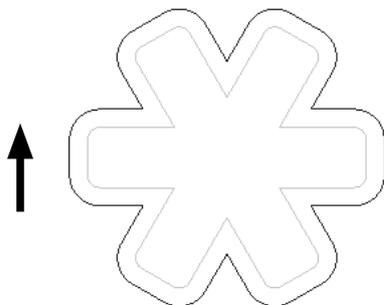
選択したカーブのオフセットを作成します。



(1) カーブを選択します。



(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「カーブをオフセット」を選択します。



(3) 上下にドラッグしてオフセットを作成します。上方向で外側に、下方向で内側に作成します。



「XZ」「YZ」「XY」ボタン

基準面を設定します。図は Z-up 時。Y-up では「XY」「YZ」「XZ」の順になります。

「距離」テキストボックス

オフセットの距離を入力します。

スタイルグループ

「方向」ポップアップメニュー

オフセット作成方向を「片側」「両側」から選択します。

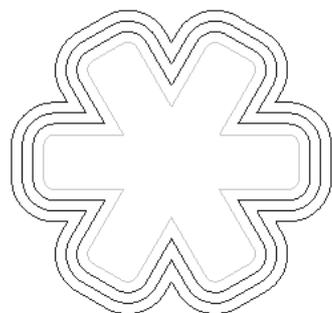


「両端を閉じる」チェックボックス

オンのとき、閉じていないカーブのオフセットの両端を閉じます。

繰り返しグループ

オフセットの繰り返しを設定します。



「回数」テキストボックス

オフセットを作成する回数を設定します。

「勾配」スライダ・テキストボックス

オフセットの距離の比率を設定します。「回数」が2以上のときに有効となります。

「距離表示ポップアップメニュー

オフセットの距離の表示を「最近値」、「最遠値」から選択します。「回数」が2以上のときに有効となります。

「最近値」

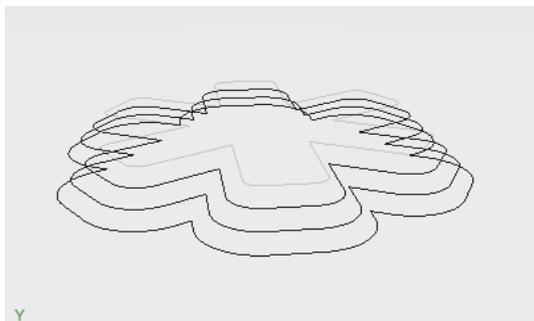
距離の値の間隔で繰り返します。距離が 100 で繰り返しが 4 のときは外側までが 400、間隔が 100 となります。

「最遠値」

距離の値を繰り返し回数で割った値で繰り返します。距離が 100 で繰り返しが 4 のときは外側までが 100、間隔が 25 となります。

シフトグループ

オフセットの高さを設定します。「繰り返し」の「回数」が2以上のときに有効となります



「高さ」テキストボックス

オフセットの高さの距離を設定します。

「勾配」スライダ・テキストボックス

オフセットの高さの比率を設定します。

「高さ表示」ポップアップメニュー

オフセットの高さの距離の表示を「最近値」、「最遠値」から選択します。

「最近値」

距離の値の間隔で繰り返します。距離が 100 で繰り返しが4のときは外側までが 400、間隔が 100 となります。

「最遠値」

距離の値を繰り返し回数で割った値で繰り返します。距離が 100 で繰り返しが4のときは外側までが 100、間隔が 25 となります。

「確定」ボタン

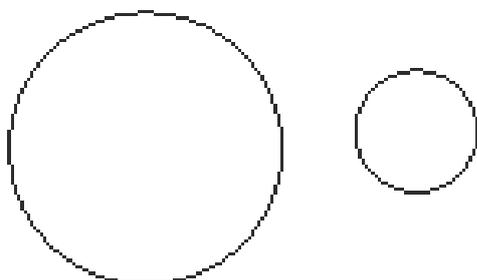
オフセットを完了します。

「キャンセル」ボタン

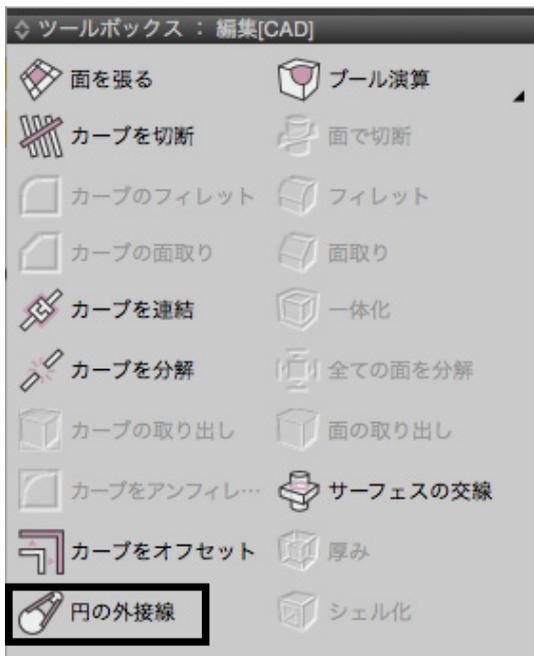
オフセットをキャンセルして終了します。

7-38 円の外接線を作成する

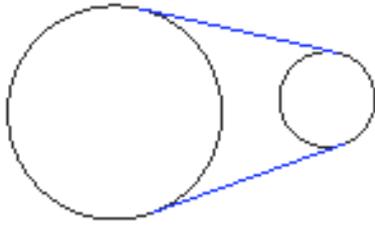
円に外接するカーブを作成します。



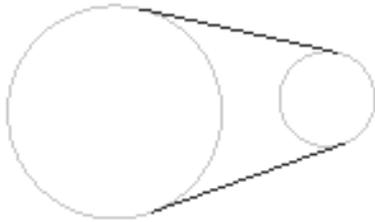
(1) 円を2つ選択します。



(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「円の外接線」を選択します。



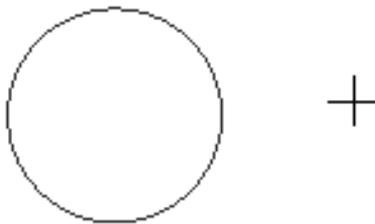
(3) 外接線が表示されます。



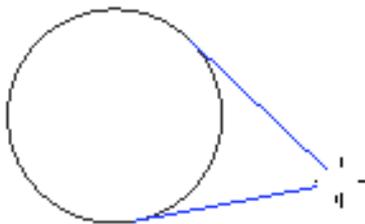
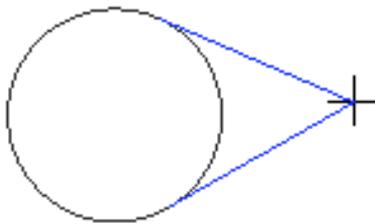
(4) Enter [Win] / return [Mac] キーまたは図面クリックで確定します。

●円と三次元カーソル位置での外接線

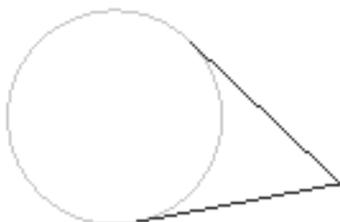
円と円以外に、円と三次元カーソル位置との外接線を作成することができます。



(1) 円を選択して「円の外接線」を選択すると三次元カーソル位置との外接線が表示されます。



(2) カーソルを移動すると外接線も移動しますので、目的の位置でクリックして確定します。

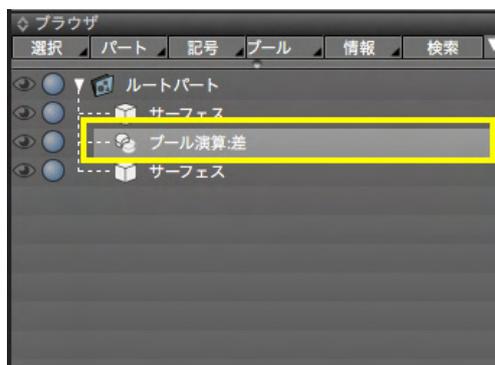


7-39 ブール演算（フローティング式）

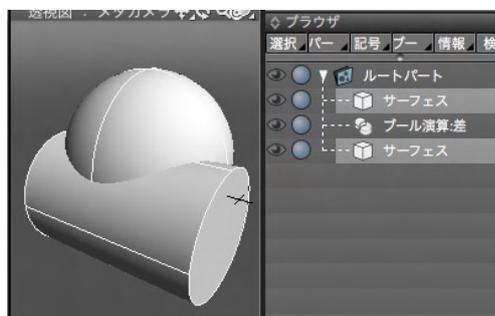
何度でもブール演算の変更を行えるフローティング式のブール演算を実装しました。対象形状の位置や形状の変更に加え、ブール演算の方式も変更可能です。



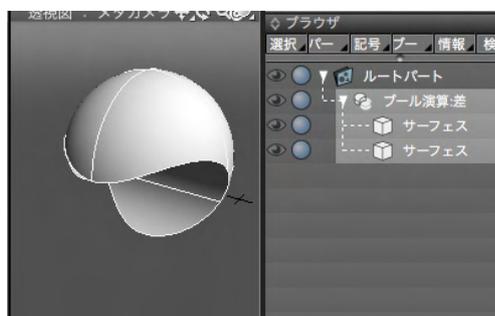
(1) ツールボックス「編集 [CAD]」の「ブール演算」から作成するブール演算パートを選択します。

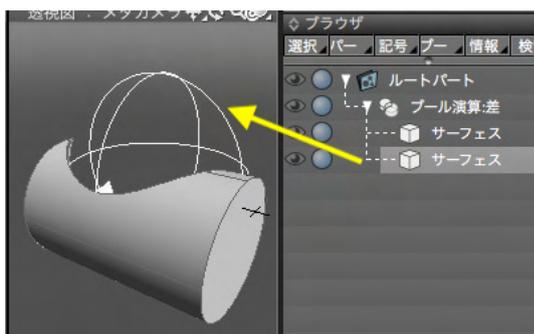
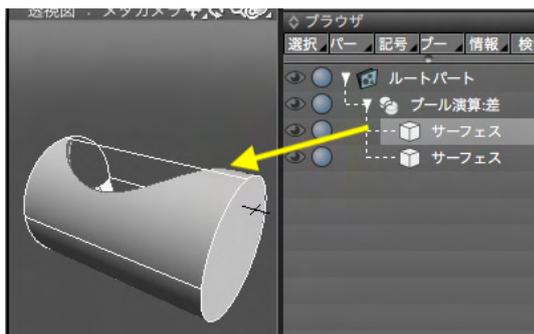
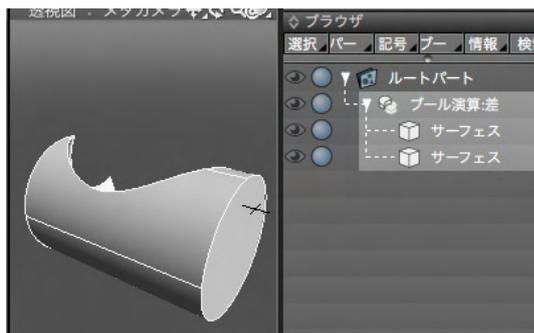
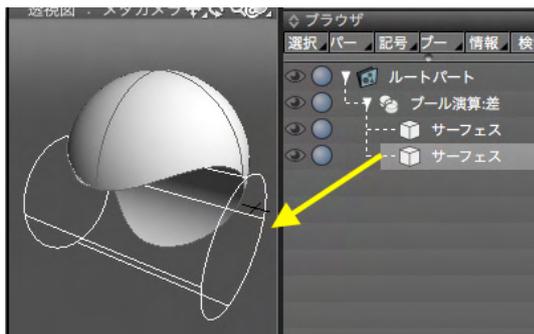
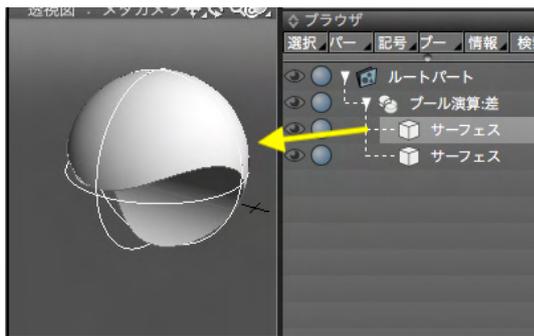


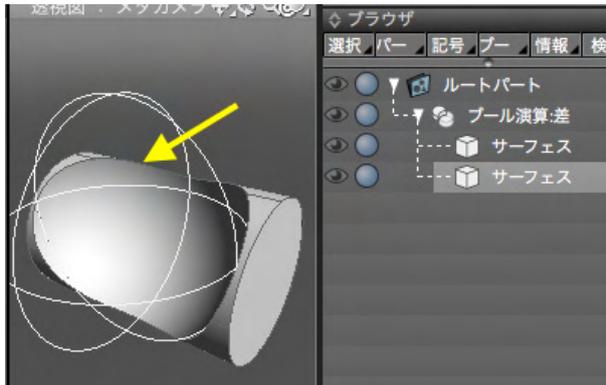
(2) 選択したブール演算方式（ここでは「差」）のパートが作成されます。



(3) 任意の形状をパート内に移動するとブール演算結果が表示されます。「差」ではブラウザの上側の形状から下側の形状を引いた差となります。







(4) 形状を移動するとリアルタイムで新しいブール演算結果が表示されます。

※形状選択時はワイヤフレームが表示され、ブール演算パート選択時は結果のみ表示されます。(「結果のみ表示」がオンの場合)



(5) 「ブール演算パート」を選択しているとき、「形状情報」の「ブール演算」よりブール演算の方式を変更できます。

「和」に変更



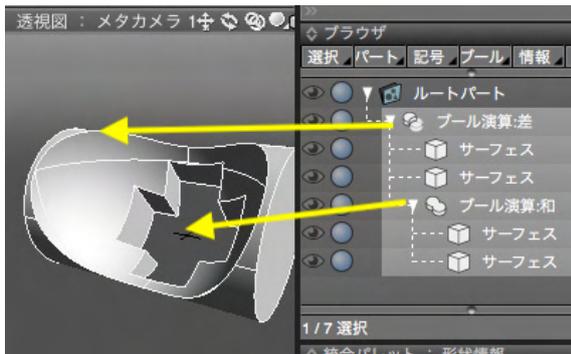
(6) 演算方式を変更すると、図面の表示もリアルタイムで変更されます。

「積」に変更

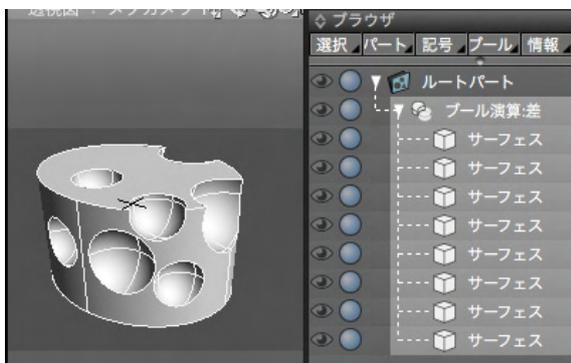


(7) 「ブール演算を固定」で単一の形状としてブール演算結果の形状を作成します。もとの形状は非表示となりレンダリング対象からも除外されます。

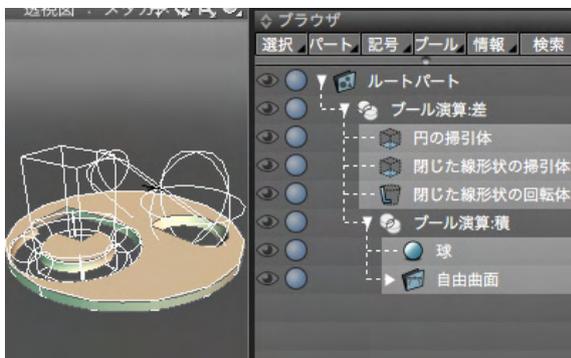




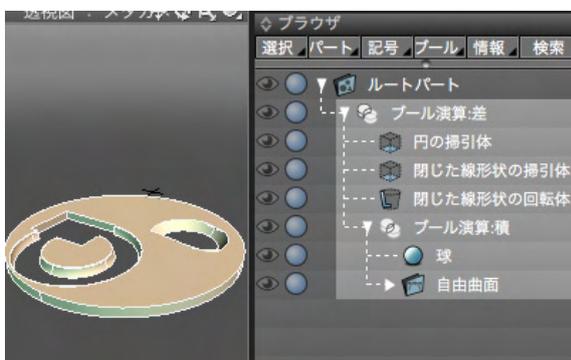
複数のブール演算をツリー構造で組み合わせられます。



3つ以上の形状のブール演算が可能です。



「NURBS に変換」で NURBS に変換できる 3DCG の一般形状および自由曲面もブール演算パート内に含めることができます。



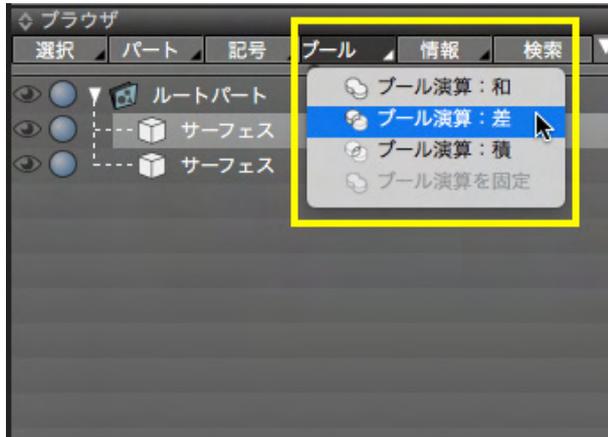


ブール演算パート内の形状のブラウザの「表示/非表示」チェックボックス (目アイコン) を OFF にすると、ワイヤフレームを非表示にします。



ブール演算パート内の形状のブラウザの「レンダリング」チェックボックスを OFF にすると、ブール演算の対象から外します。





ブラウザのブール演算プルダウンメニューからも同様にブール演算パートの作成が可能です。

形状情報ウィンドウ「ブール演算」



「演算方式」プルダウンメニュー

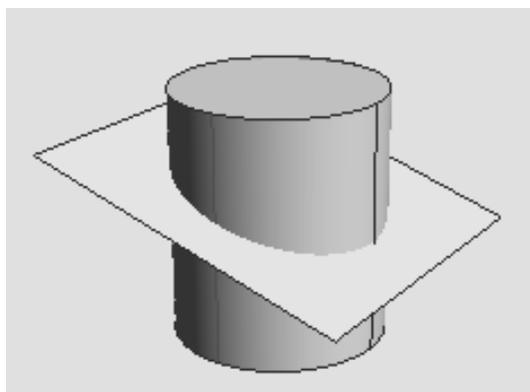
選択しているブール演算パートのブール演算の種類を「和」「差」「積」より選択して切り替えます。

「結果のみ表示」チェックボックス

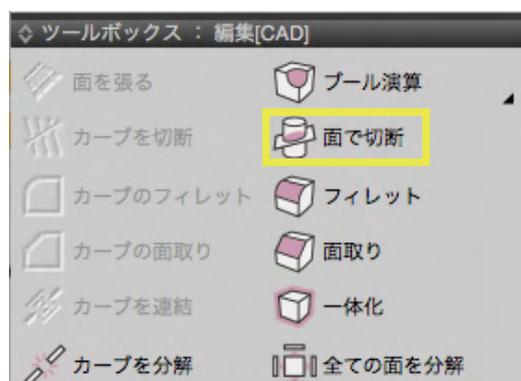
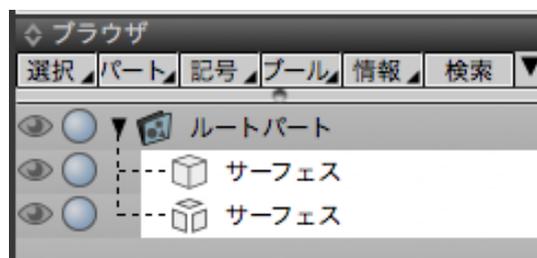
オンのとき、ブール演算パート内で個々の形状を選択した状態でも演算結果のみを表示します。
オフのとき、ブール演算パート内で個々の形状を選択するとその形状のワイヤフレームを表示します。

7-40 サーフエスを面で切断する

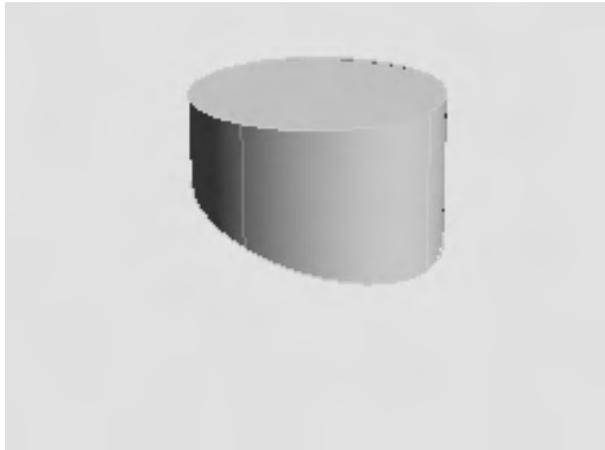
選択したサーフェスを面で切断します。



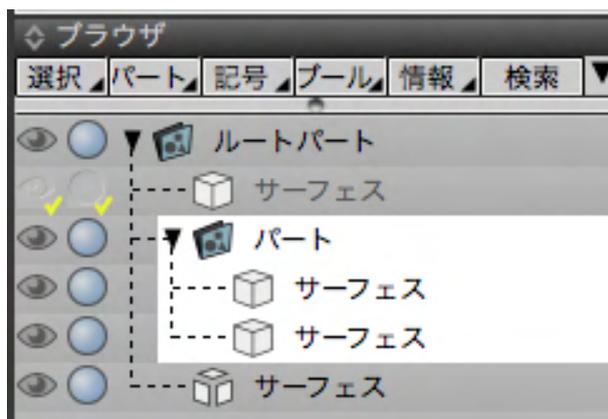
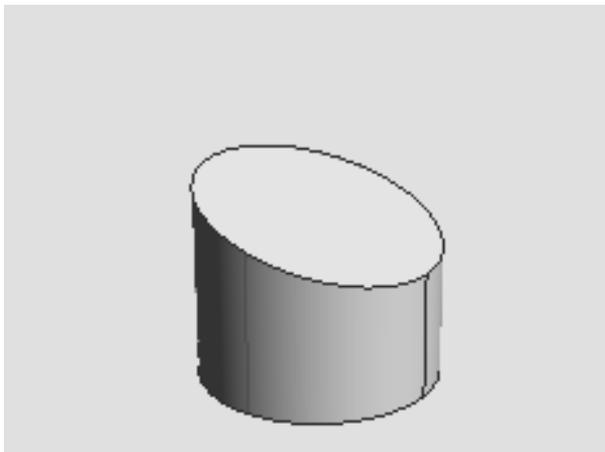
(1) 切断するサーフェスと切断されるサーフェスを選択します。



(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「面で切断」を選択します。

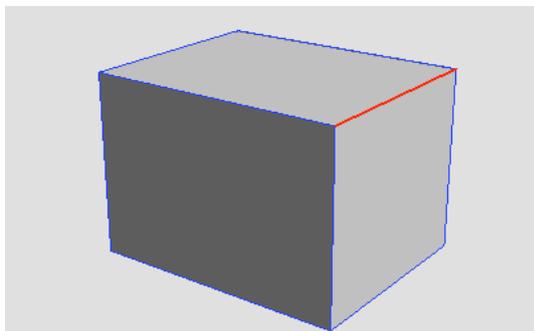


(3) サーフェスが切断されます。



7-41 フィレットをつける（フローティング式）

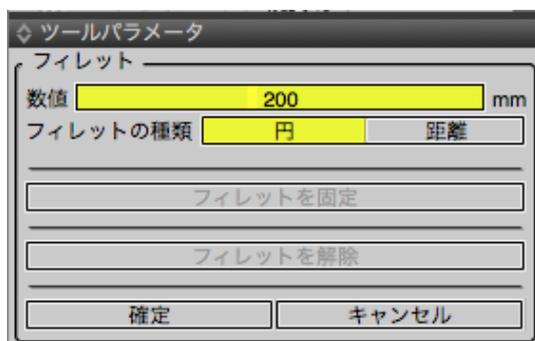
サーフェスに再編集可能なフィレットをつけます。



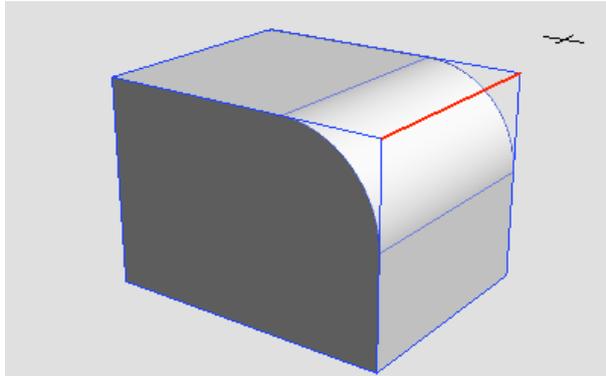
(1) 形状編集モードでサーフェスのエッジを選択します。



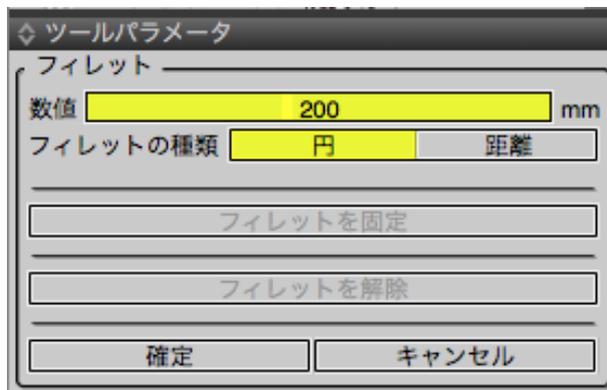
(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「フィレット」を選択します。



(3) ツールパラメータに数値を入力します。

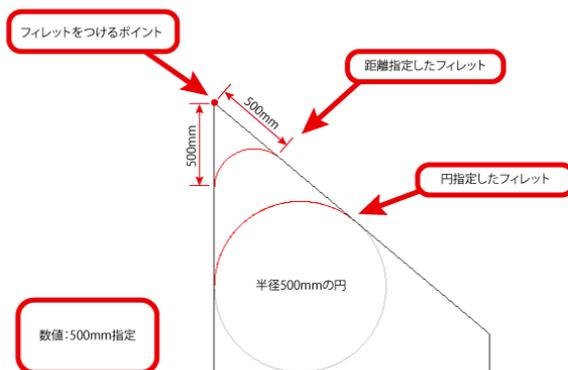


(4) フィレットが作成されます。



「数値」テキストボックス
フィレットの大きさを入力します。

「フィレットの種類」ラジオボタン
フィレットを作成する基準を「円」または「距離指定」から選択します。
指定数値をポイントからの円とするか距離とするかを、選択します。



「フィレットを固定」ボタン
フィレットを形状として固定し、再編集不可にします。

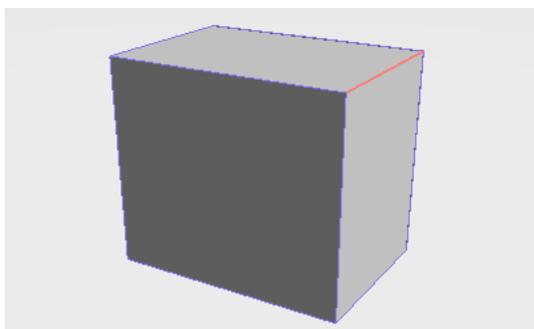
「フィレットを解除」ボタン
選択されている固定されていない状態のフィレットを取り消し角にします。

「確定」ボタン
フィレットを完了します。

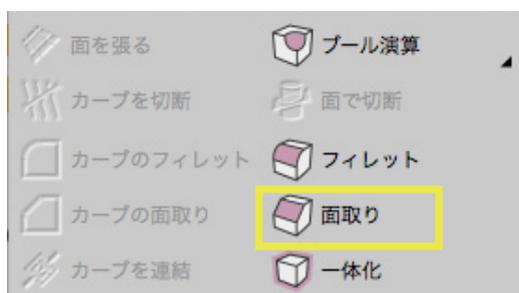
「キャンセル」ボタン
フィレットをキャンセルして終了します。

7-42 面取りをする（フローティング式）

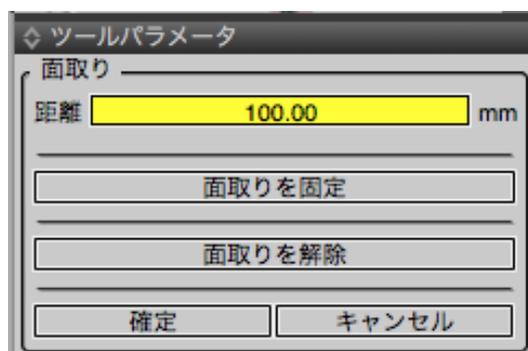
サーフェスに再編集可能な面取りをします。



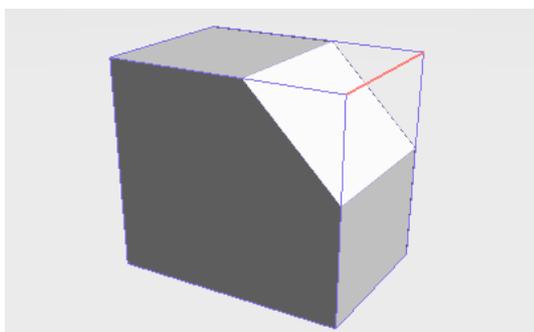
(1) 形状編集モードでサーフェスのエッジを選択します。



(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「面取り」を選択します。



(3) ツールパラメータに数値を入力します。



(4) 面取りされます。



「数値」テキストボックス

面取りの大きさを入力します。

「面取りを固定」ボタン

面取りを形状として固定し、再編集不可にします。

「面取りを解除」ボタン

選択されている固定されていない状態の面取りを取り消し角にします。

「確定」ボタン

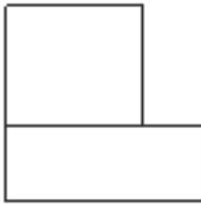
面取りを完了します。

「キャンセル」ボタン

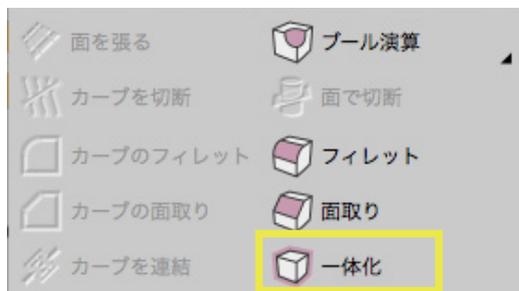
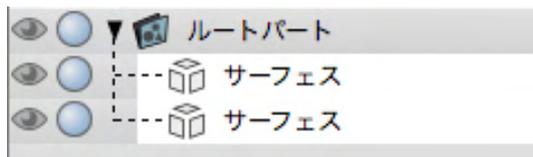
面取りをキャンセルして終了します。

7-43 一体化する

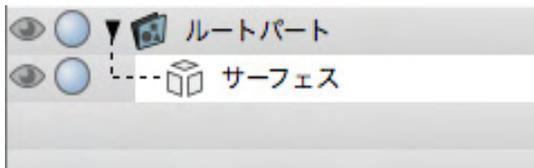
サーフェスをまとめて1つのサーフェスにします。



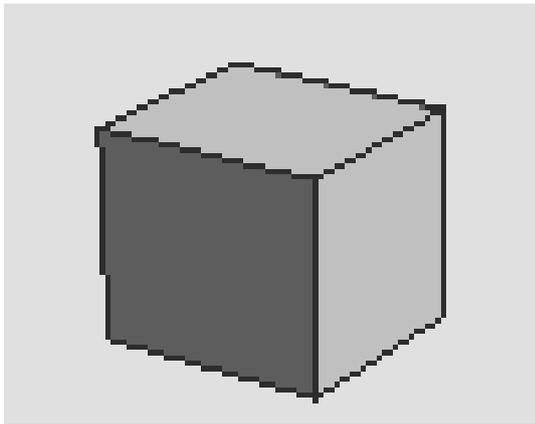
(1) 互いのエッジが接触している複数のサーフェスを選択します。



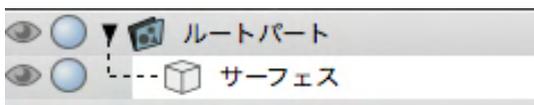
(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「一体化」を選択します。



(3) 一体化されます。



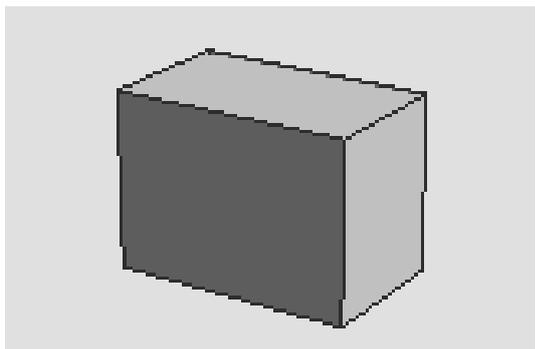
サイコロのようにサーフェス同士のすべてのエッジが接触し、閉じた立体となっている場合は閉じたサーフェスとなります。



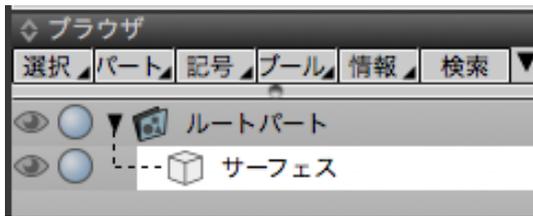
一体化で閉じたサーフェスとなります。

7-44 サルフェスを分解する

サルフェスを構成する面ごとに分解します。



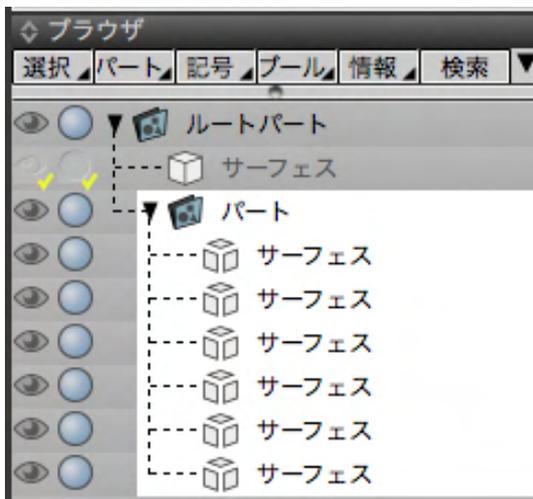
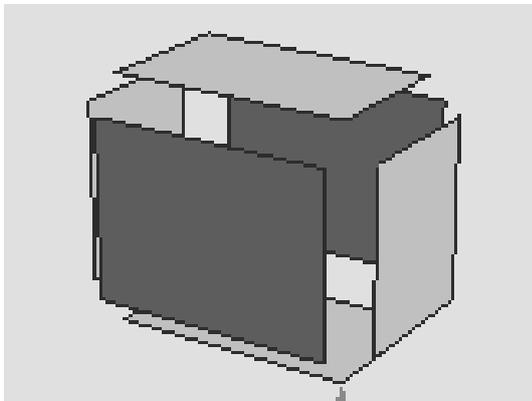
(1) 複数の面で構成されるサルフェスを選択します。



(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「全ての面を分解」を選択します。

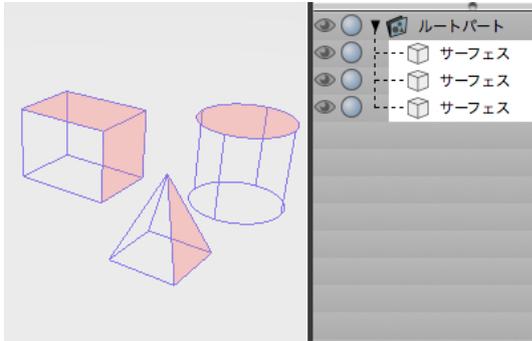


(3) サーフェスが分解され開いたサーフェスとなります。

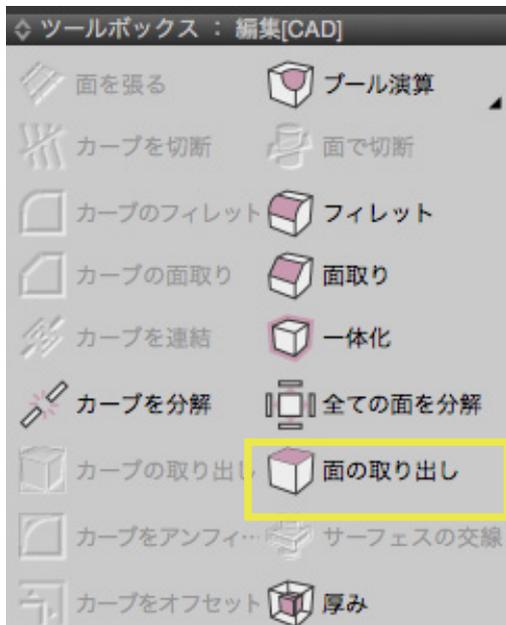


7-45 サーフエスの面を取り出す

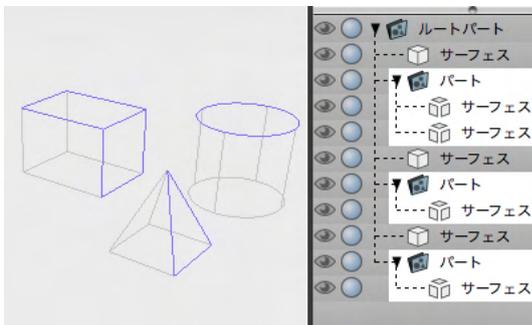
サーフェスから選択している面を新規形状として取り出します。



(1) 面を取り出すサーフェスを選択します。(複数選択可能)



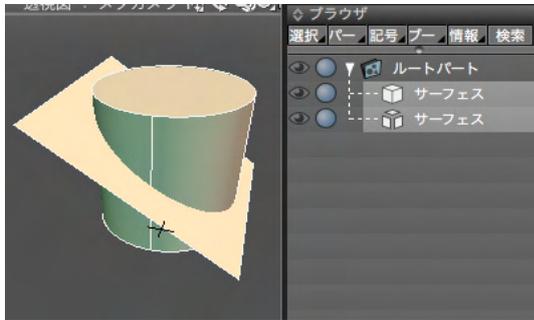
(2) 「CAD」モードでツールボックス「編集 [CAD]」より「面の取り出し」をクリックします。



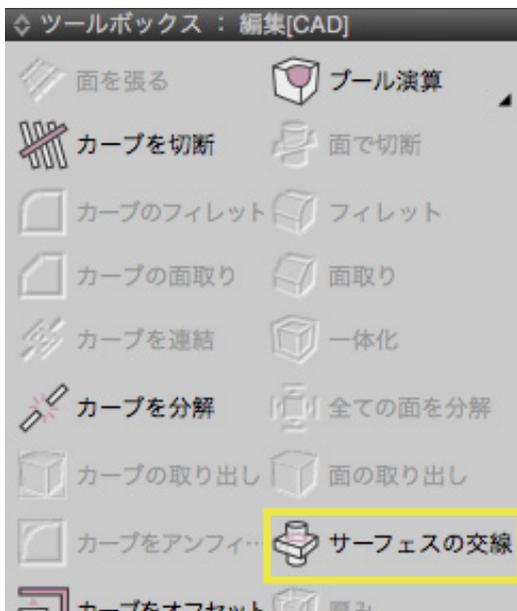
(3) 選択されている面が新規に作成されたパート内に作成されます。パートは選択しているサーフェスの直下にそれぞれ作られます。

7-46 サーフェスの交線を取り出す

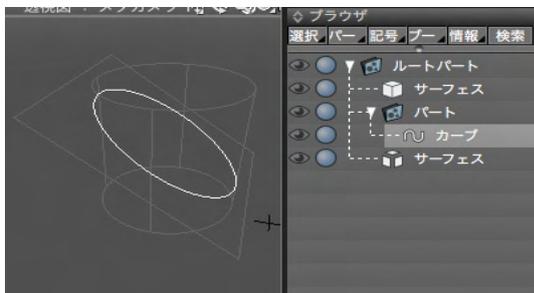
複数のサーフェスの交差する領域をカーブとして抽出します。



(1) 交線を出すサーフェスを複数選択します。(開いたサーフェス。閉じたサーフェスの組み合わせも可能です。)



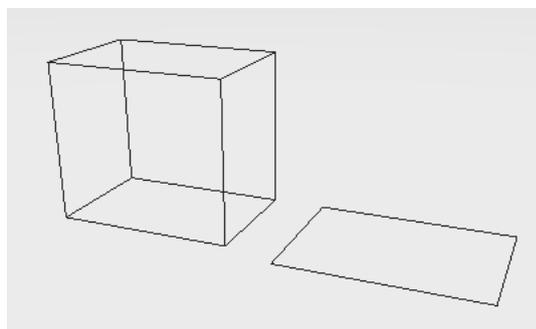
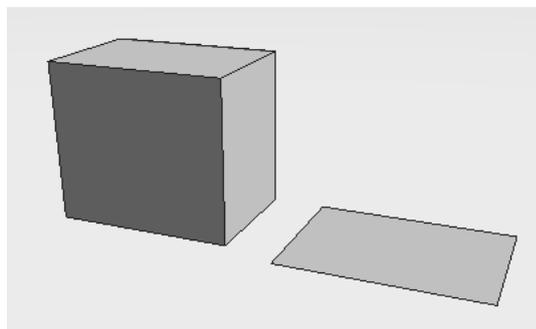
(2) 「CAD」モードでツールボックス「編集 [CAD]」より「サーフェスの交線」をクリックします。



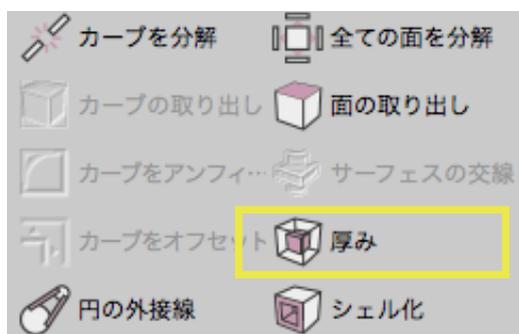
(3) 交差する領域が新規に「カーブ」として新規パート内に作成されます。

7-47 厚みをつける（フローティング式）

サーフェスに再編集可能な厚みをつけます。



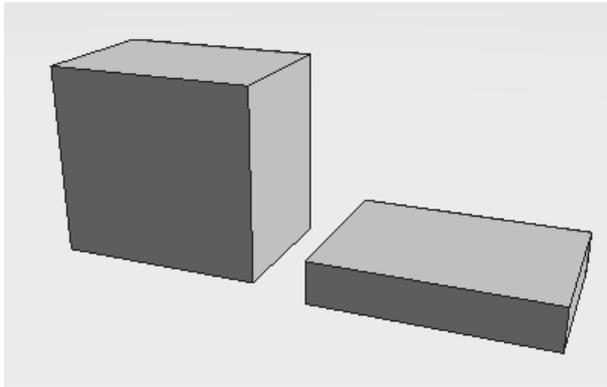
(1) 立体、または面のサーフェスを選択します。



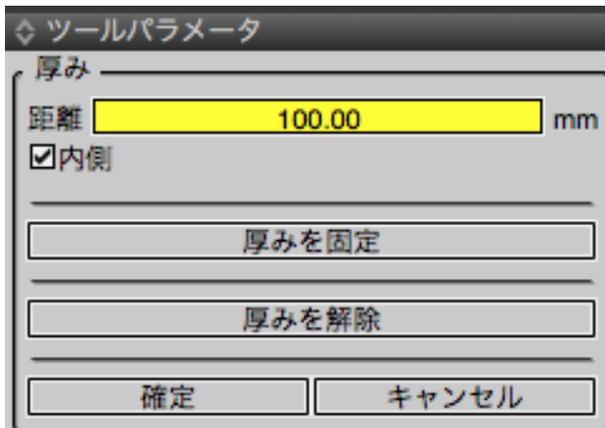
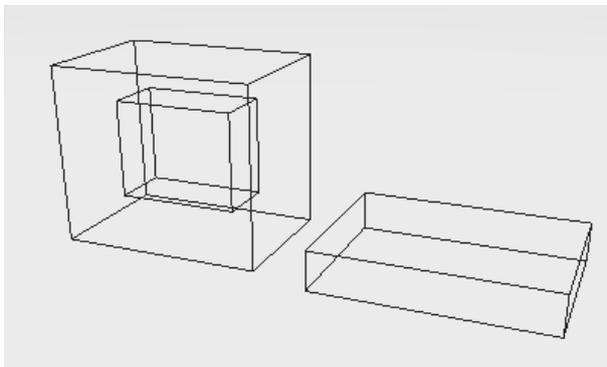
(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「厚み」を選択します。



(3) ツールパラメータに数値を入力します。



(4) 厚みがつけられます。



「数値」テキストボックス
厚みの距離を入力します。

「内側」チェックボックス
オンのとき、面法線と逆向き（内側）に厚みを作成します。

「厚みを固定」ボタン
厚みを形状として固定し再編集不可にします。

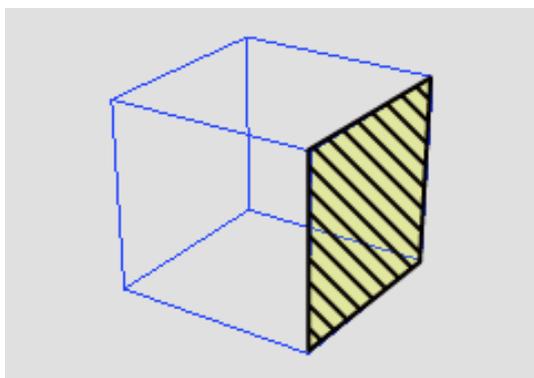
「厚みを解除」ボタン
厚みを解除します。

「確定」ボタン
厚みを完了します。

「キャンセル」ボタン
厚みをキャンセルして終了します。

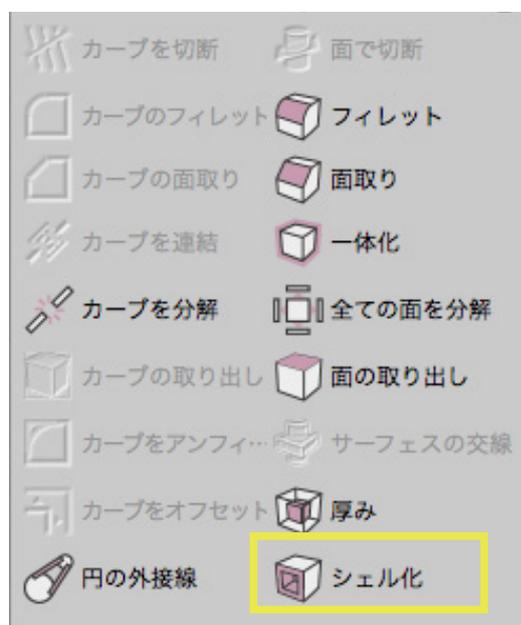
7-48 シェル化する（フローティング式）

閉じたサーフェスに開放面と厚みをつけます。



※説明用に斜線表示しています。

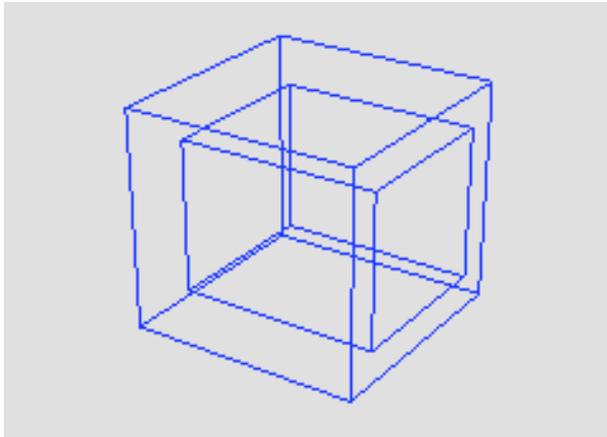
(1) 形状編集モードで閉じたサーフェスの開放面とする面を選択します。



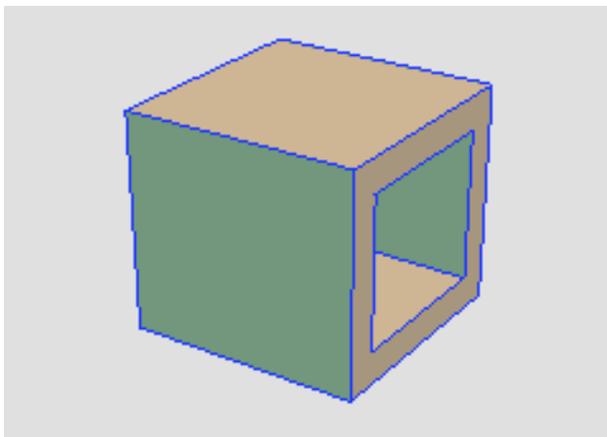
(2) ツールボックス「編集 [CAD]」から「シェル化」を選択します。



(3) ツールパラメータに数値を入力します。



(4) シェル化されます。



「数値」テキストボックス

シェル化したときの厚みの距離を入力します。

「内側」チェックボックス

オンのとき、面法線と逆向き（内側）に厚みを作成します。

「解放面を選択」ボタン

前回シェル化したときに解放面とされた面を選択状態にします。

「シェル化を固定」ボタン

厚みを形状として固定し再編集不可にします。

「シェル化を解除」ボタン

厚みを解除します。

「確定」ボタン

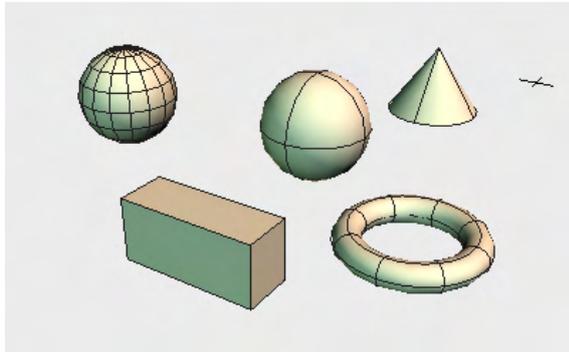
シェル化を完了します。

「キャンセル」ボタン

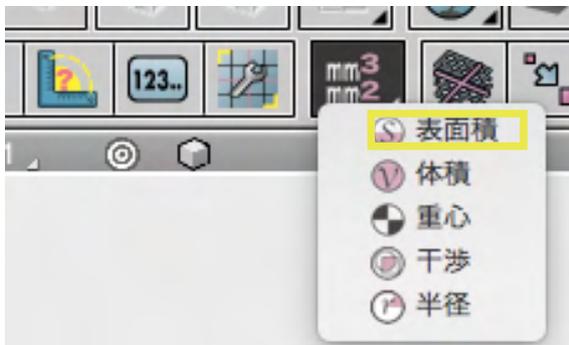
シェル化をキャンセルして終了します。

7-49 表面積を測定する

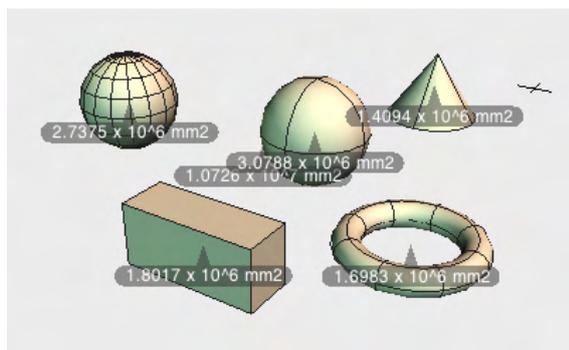
サーフェスや多様体の表面積を測定します。



(1) 表面積を測定する形状を選択します。



(2) コントロールバーの「測定ポップアップメニュー」から「表面積」を選択します。



(3) 「測定情報」ウィンドウと図面に個々の表面積が表示されます。

表面積		
形状	表面積(10^n)	表面積(mm2)
<input type="checkbox"/> 全選択形状	1.0726 x 10^7	10725624.4903
<input type="checkbox"/> サーフェス	1.8017 x 10^6	1801719.0796
<input type="checkbox"/> ポリゴンメッシュ	2.7375 x 10^6	2737505.1685
<input type="checkbox"/> 球	3.0788 x 10^6	3078761.0657
<input type="checkbox"/> 閉じた線形状の回転体	1.6983 x 10^6	1698268.9300
<input type="checkbox"/> 自由曲面	1.4094 x 10^6	1409370.2465

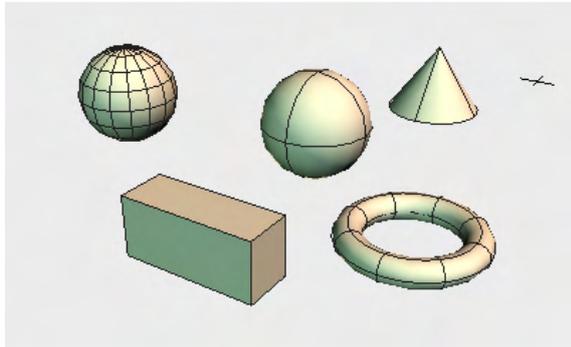
(4) リターンキー /ESC キーの押下、または他のツールを実行するとモードを終了します。

オブジェクトモードでは全体の表面積、形状編集モードでは選択面の表面積を測定します。

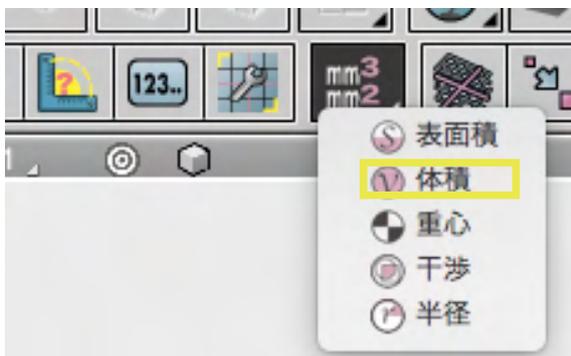
サーフェス以外にも変換ツールで NURBS に変換できる一般形状、自由曲面、ポリゴンメッシュの測定が可能です。穴の空いている形状、非多様体など診断ツールでエラーとなる形状は測定できません。

7-50 体積を測定する

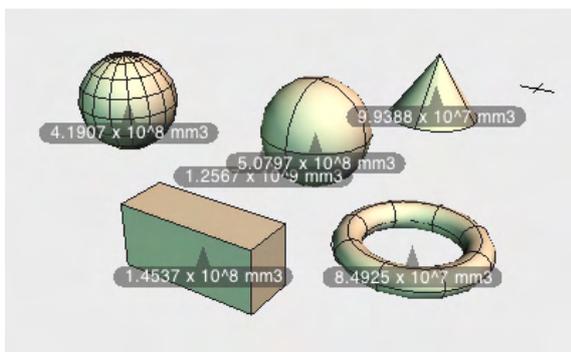
サーフェスや多様体の体積を測定します。



(1) 体積を測定する形状を選択します。



(2) コントロールバーの「測定ポップアップメニュー」から「体積」を選択します。



(3) 「測定情報」ウインドウと図面に個々の体積が表示されます。

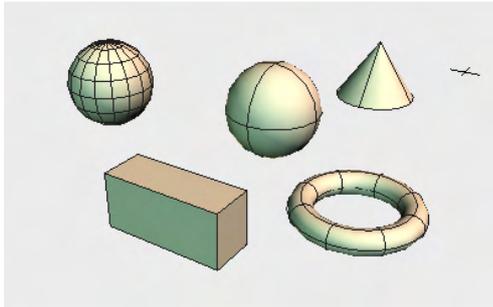
形状	体積(10^n)	体積(mm3)
<input type="checkbox"/> 全選択形状	1.2567 x 10^9	1256724760.4381
<input type="checkbox"/> サーフェス	1.4537 x 10^8	145368882.2937
<input type="checkbox"/> ポリゴンメッシュ	4.1907 x 10^8	419073357.7539
<input type="checkbox"/> 球	5.0797 x 10^8	507969663.3929
<input type="checkbox"/> 閉じた線形状の回転体	8.4925 x 10^7	84925318.6207
<input type="checkbox"/> 自由曲面	9.9388 x 10^7	99387538.3769

(4) リターンキー /ESC キーの押下、または他のツールを実行するとモードを終了します。

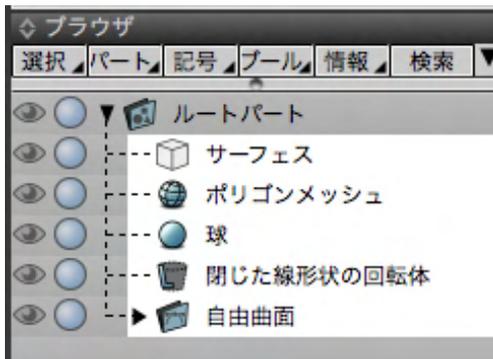
サーフェス以外にも変換ツールで NURBS に変換できる一般形状、自由曲面、ポリゴンメッシュの測定が可能です。穴の空いている形状、非多様体など診断ツールでエラーとなる形状は測定できません。

7-51 重心を測定する

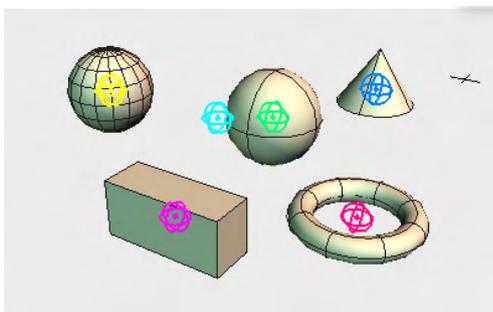
形状を選択して、選択した形状全体の重心を測定します。複数の形状を選択できます。



(1) 重心を測定する形状を選択します。(複数可能)



(2) 「コントロールバー」の「測定」より「重心」を選択します。



(3) 「測定情報」ウインドウと図面に個々の重心と全体の重心が表示されます。

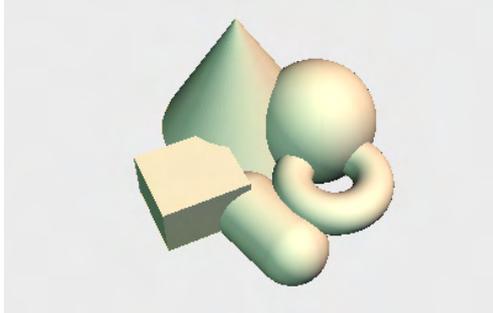


(4) リターンキー /ESC キーの押下、または他のツールを実行するとモードを終了します。

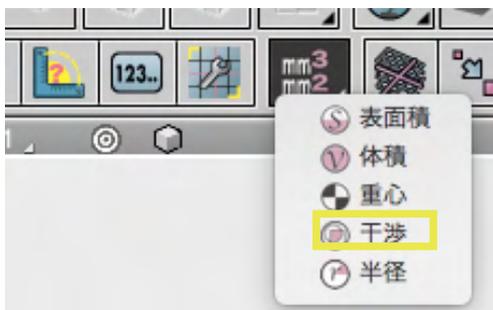
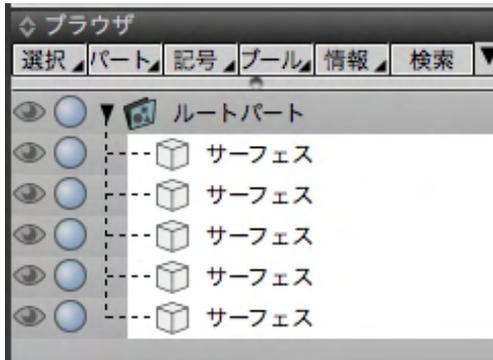
サーフェス以外にも変換ツールで NURBS に変換できる一般形状、自由曲面、ポリゴンメッシュの測定が可能です。穴の空いている形状、非多様体など診断ツールでエラーとなる形状は測定できません。

7-52 干渉部分を測定する

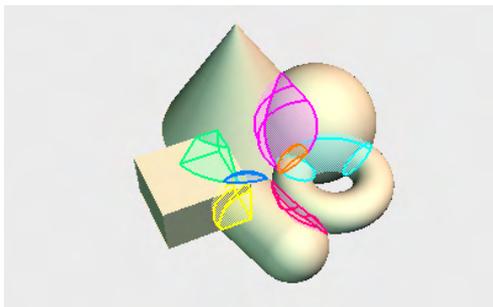
複数のサーフェス同士が重なって干渉している領域とその体積を表示することができます。



(1) 重なり合う複数の閉じているサーフェス（アイコンが閉じたボックス）を選択します。厚みがないものや、穴の空いている開いたサーフェスは対象外です。



(2) 「コントロールバー」の「測定」より「干渉」をクリックします。



(3) 「測定情報」ウインドウに干渉している形状の組み合わせと体積、図面に干渉部分が色別に表示されます。

干渉する形状	体積(10 ⁿ)	体積(m)
サーフェス(0) - サーフェス(3)	1.6992 x 10 ⁷	16991533.91
サーフェス(0) - サーフェス(4)	3.0987 x 10 ⁷	30986564.65
サーフェス(1) - サーフェス(2)	7.7588 x 10 ⁶	7758791.029
サーフェス(1) - サーフェス(4)	4.3903 x 10 ⁶	4390295.140
サーフェス(2) - サーフェス(3)	3.4563 x 10 ⁶	3456262.621
サーフェス(2) - サーフェス(4)	2.6817 x 10 ⁵	268165.6409
サーフェス(3) - サーフェス(4)	3.1237 x 10 ⁵	312374.4465

(4) リターンキー /ESC キーの押下、または他のツールを実行するとモードを終了します。

7-53 「測定情報」「寸法情報」ウィンドウの各数値のクリップボードへのコピー

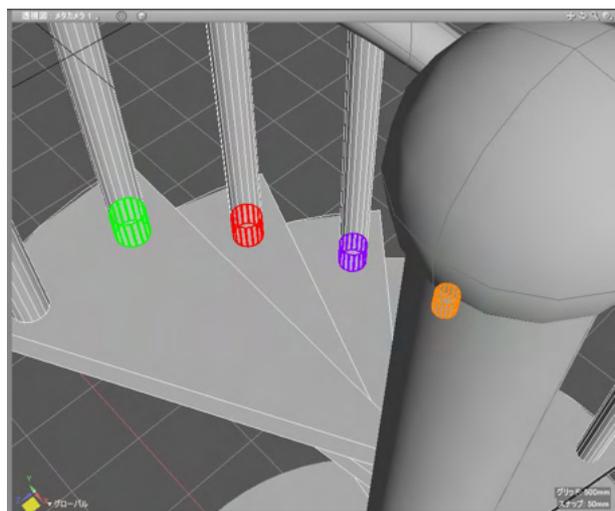


情報表示のリストビューにおいて、各数値のコンテキストメニューを右クリックすることで、クリップボードへコピーできます。

7-54 「表面積」「体積」「重心」「干渉」の測定結果に対する図面でのフィット



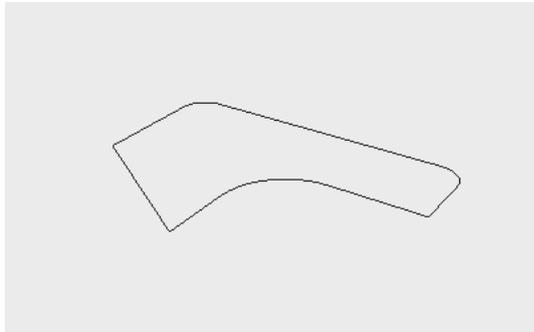
測定情報ウィンドウに表示されている項目を選択して、各図面の「フィット」ボタンをクリックすることで、ハイライトされている対象を図面にフィットするように表示します。



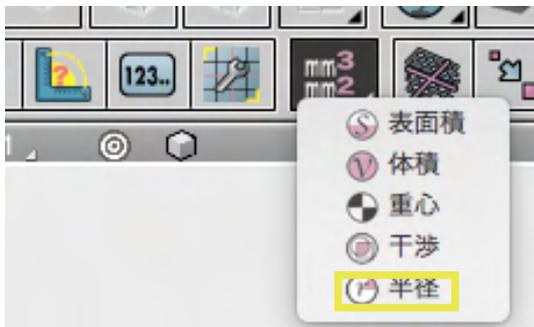
7-55 カーブやサーフェスの円弧の半径測定

円弧やカーブ、サーフェスのフィレット部分の半径を測定します。

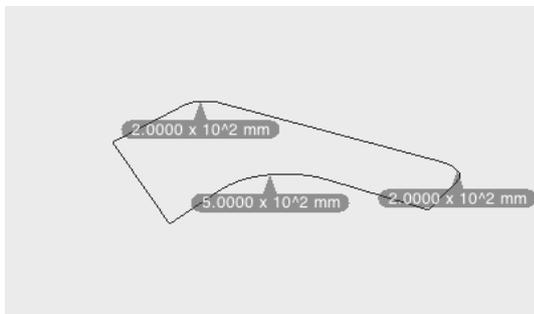
※ベジェ曲線など曲線の半径は測定できません。



(1) 半径を測定する形状を選択します。(複数選択可能)



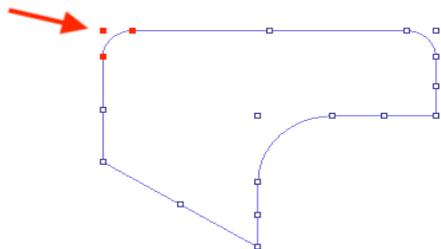
(2) 「オブジェクトモード」で「コントロールバー」の「測定」から「半径」を選択します。



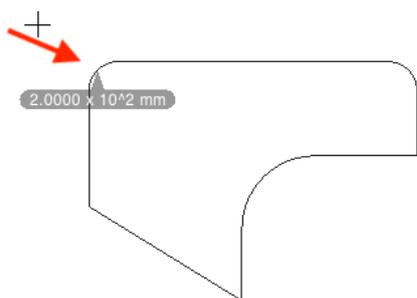
(3) 測定ウインドウと図面に半径が表示されます。



(4) リターンキー /ESC キーの押下、または他のツールを実行するとモードを終了します。



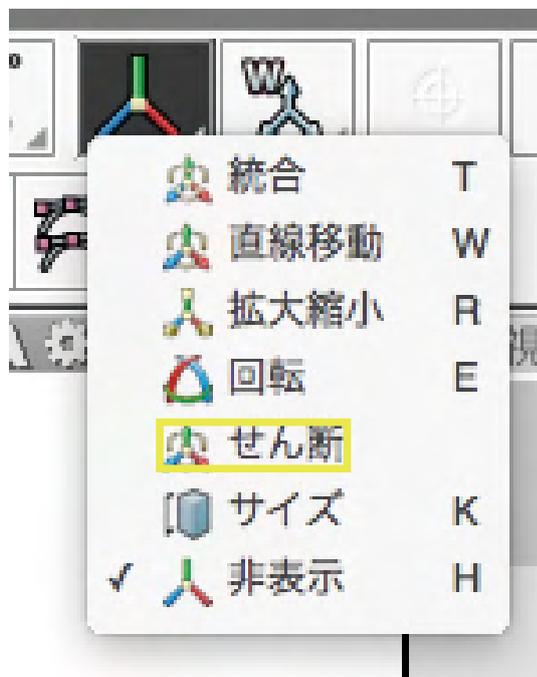
形状編集モードで円弧を選択している場合、選択部分のみの半径が表示されます。形状編集モードで測定から「半径」を実行します。大量に円弧がある場合に調べたい円弧の半径のみ測定することが可能です。



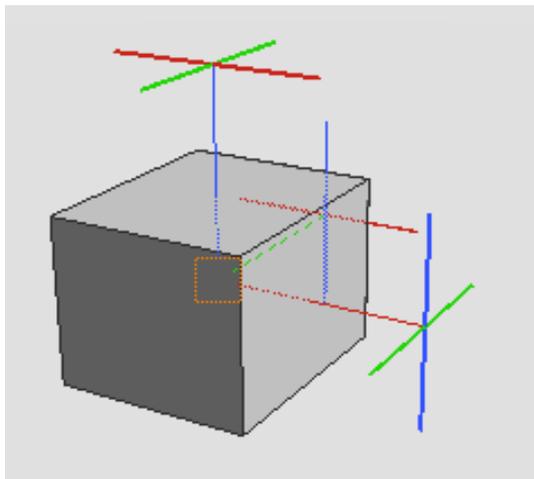
8 その他の編集機能

8-1 せん断マニピュレータ

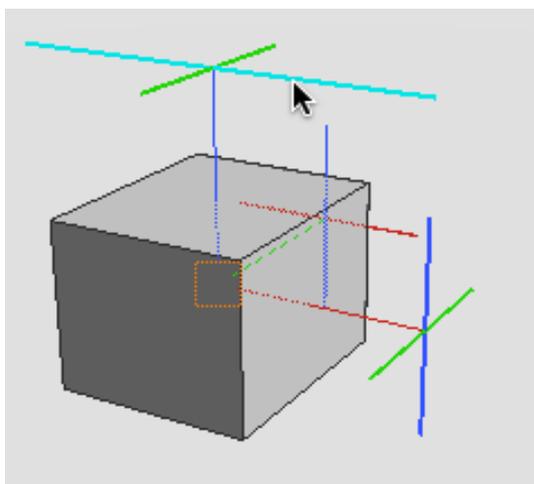
形状をせん断します。



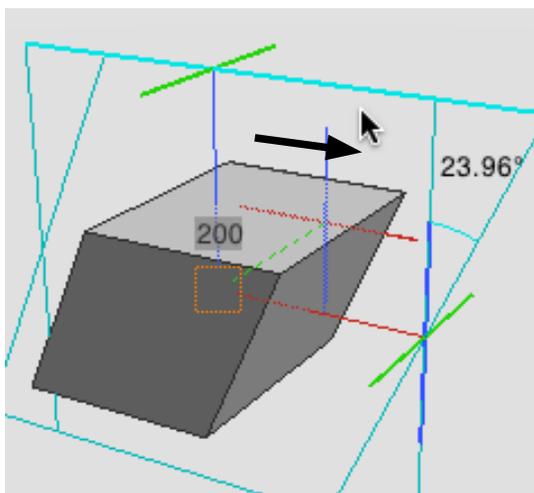
(1) コントロールバーの「マニピュレータタイプポップアップメニュー」から「せん断」を選択します。



(2) せん断マニピュレータが表示されます。



(3) ハンドルにマウスカーソルを合わせるとハンドルが拡大されます。



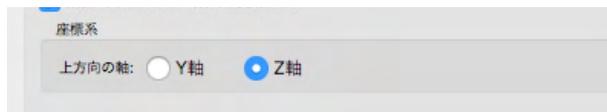
(4) ハンドルをドラッグしてせん断操作を行います。ツールパラメータで数値を変更することが可能です。

8-2 座標軸を Z-up にする

三次元空間の座標を従来の Y-up から Z-up に変更します。



(1) 「編集」メニュー「環境設定」を選択します。
ウインドウ「全般」の「座標軸」から「Z 軸」を選択します。



(2) 三次元空間が Z 軸が上方方向の Z-up となります。

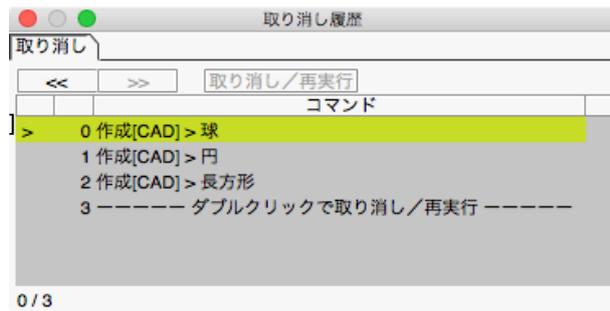


8-3 履歴の位置に戻る

操作手順をウインドウから選択し、その位置まで状態を戻します。



(1) 「編集」から「取り消し履歴」を選択します。



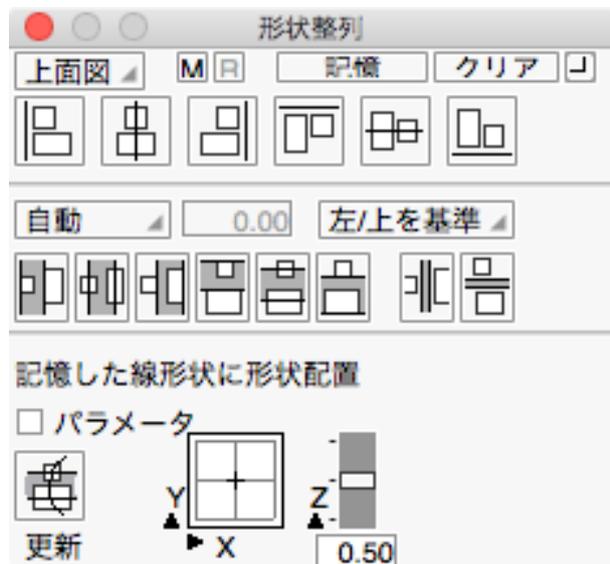
(2) 「取り消し履歴」ウインドウのリストから戻りたい位置をダブルクリックします。

「<<」「>>」ボタン
手順をひとつ前後に移動します。

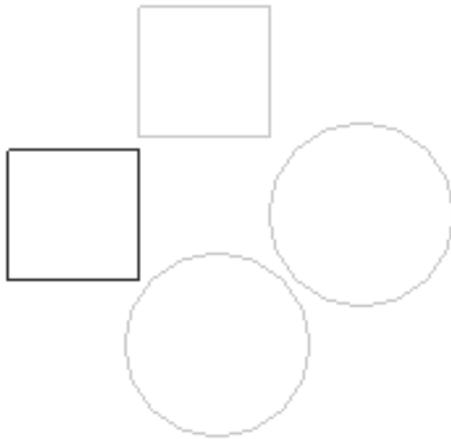
「取り消し/再実行」ボタン
選択している位置へ取り消し、または再実行します。

8-4 基準形状に整列する

基準となる形状に対して位置揃えを行います。



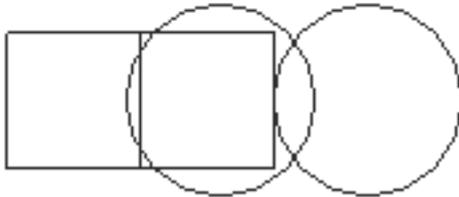
(1) 「表示」メニューから「形状整列」を選択して「形状整列」ウインドウを表示します。



(2) 基準とする形状を選択します。



(3) 形状整列ウィンドウの「記憶」をクリックして選択形状を基準形状として記憶します。



(4) いずれかの整列を行うと、基準とした形状に対して整列が行われます。

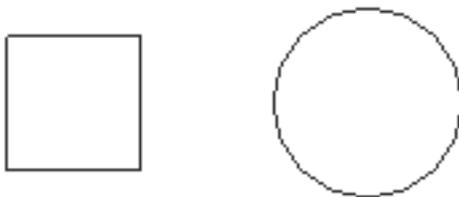
「記憶」ボタン

選択している形状を基準形状として記憶します。

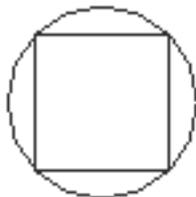
「クリア」ボタン

記憶した形状情報をクリアします。

※記憶なしでは全ての形状が移動し、記憶ありでは記憶された形状以外が移動します。



記憶なしで中央揃え (すべての形状が移動します。)



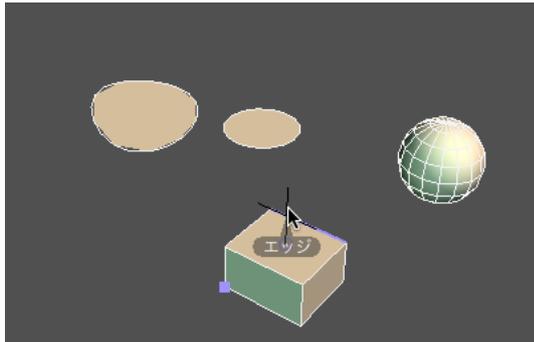
左の形状を記憶して中央揃え (記憶した形状は移動しません。)

8-5 オブジェクトスナップ

スナップ対象要素の図面表示、スナップ対象要素を追加しました。

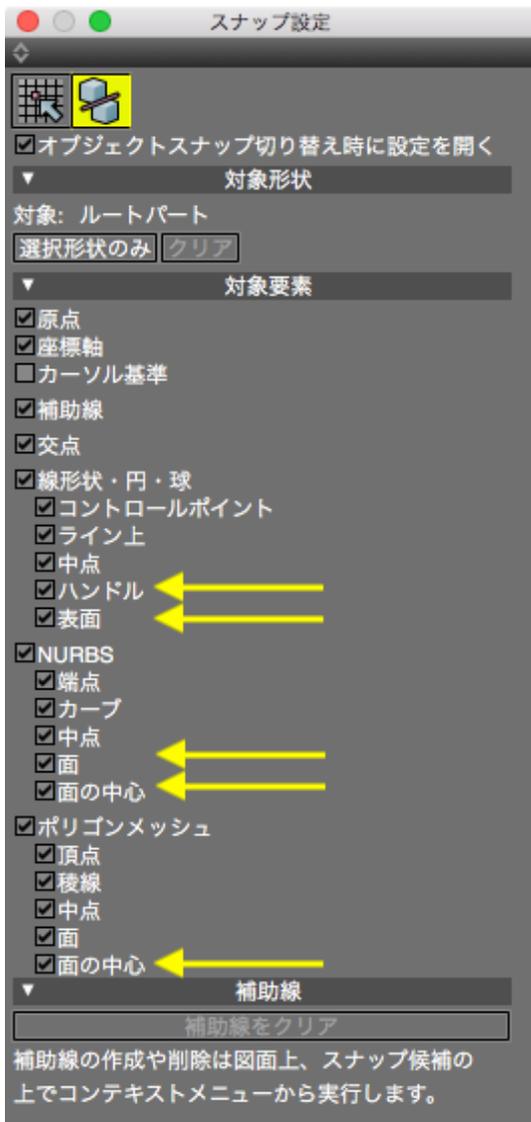


(1) 「コントロールバー」より「オブジェクトスナップ」をオンにします。



(2) 形状にマウスカーソルを合わせるとスナップしている対象の面や稜線を表示します。

ツールパラメータ



●追加されたスナップ対象要素

- 線形状・円・球
- ハンドル
- 表面
- NURBS
- 面
- 面の中心
- ポリゴンメッシュ
- 面の中心

ツールパラメータのその他の項目やオブジェクトスナップについては「オブジェクトスナップ」を参照してください。

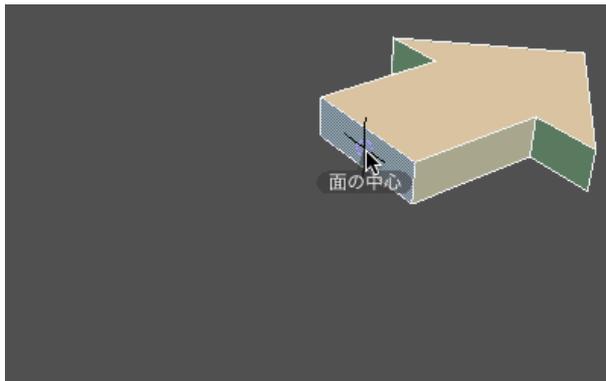
左図、矢印部分が追加されたオプションです。

8-6 オブジェクトスナップ時に鏡面コピー

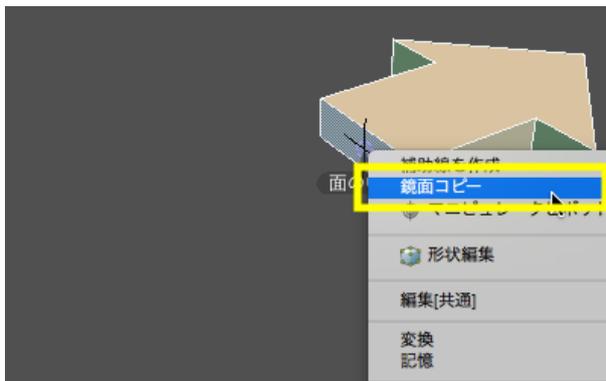
選択したカーブを構成するポイントで分解します。



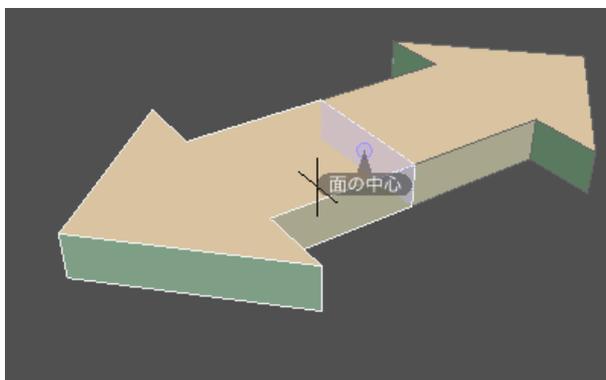
(1) 「コントロールバー」から「オブジェクトスナップ」をオンにします。



(2) 鏡面の基準となる要素 (面または面の中心) をスナップ表示させます。



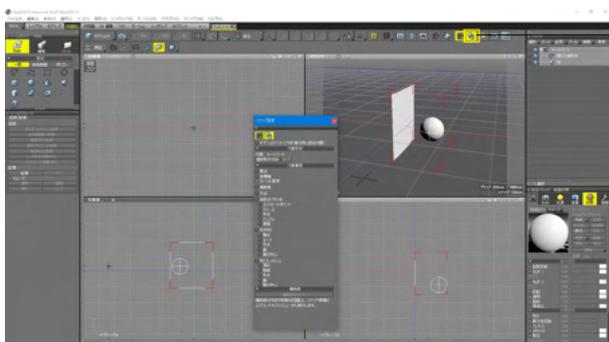
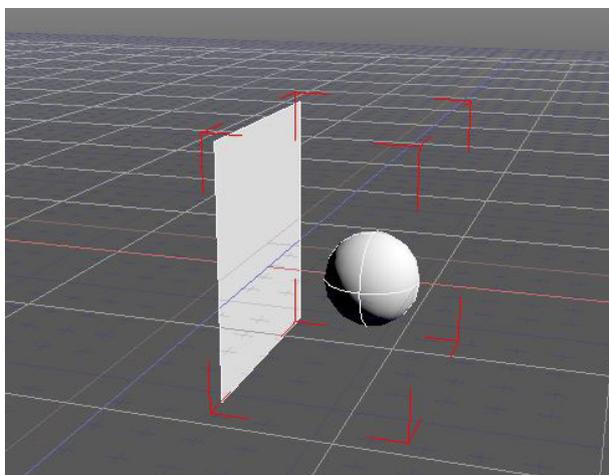
(3) 右クリックのポップアップメニューから「鏡面コピー」を実行します。



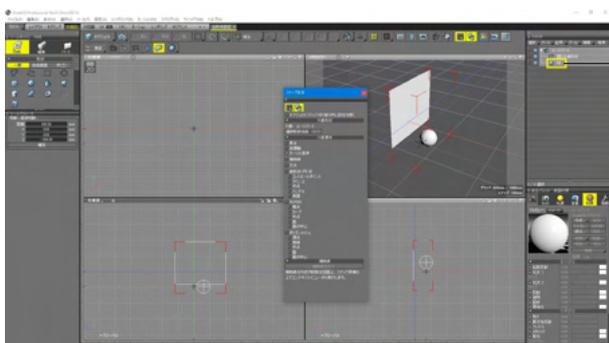
注意点：法線をもった面や面の中心に対して鏡像が作成されます。

8-7 選択形状を鏡面コピー

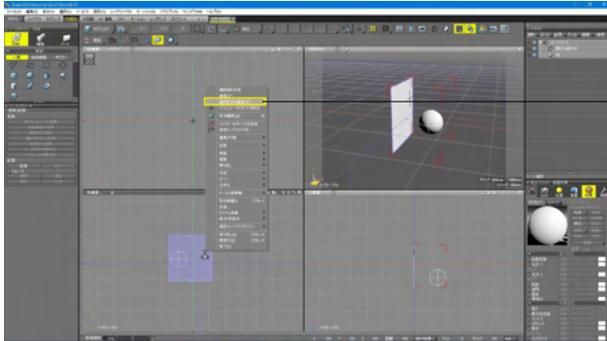
スナップされた位置の接平面に対して選択オブジェクトの鏡面コピー形状を作成します。



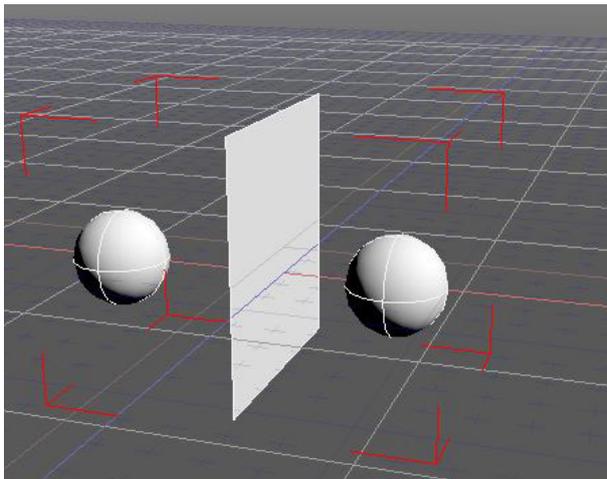
(1) オブジェクトスナップをオンにします。



(2) ブラウザ上でコピーしたい形状を選択します。



(3) 選択形状以外の形状の面にスナップし、右クリックメニューより「選択形状をコピー」を選択します。



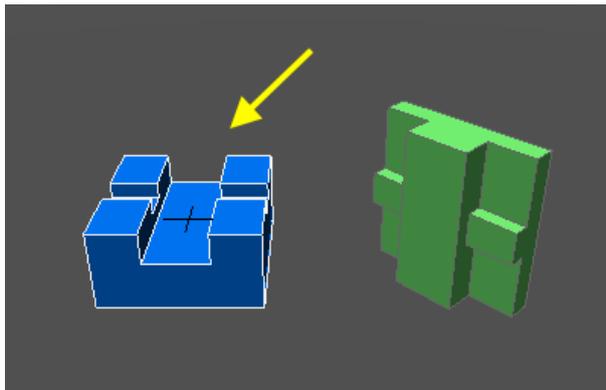
8-8 サーフェスのアセンブリ機能

NURBS サーフェスにアセンブリの原点（接合点）を設定し、他のサーフェスの原点と接合するアセンブリ機能を実装しました。

アセンブリの原点を設定する「原点設定」、設定した 2つのサーフェスを接合する「アセンブリ配置」の 2つの機能からなります。

アセンブリの原点はマニピュレータの形で表示され、位置、角度を自由に設定することができます。接合は 2つのサーフェスに設定したアセンブリの原点の上方ベクトル同士が一致するように接合されます。

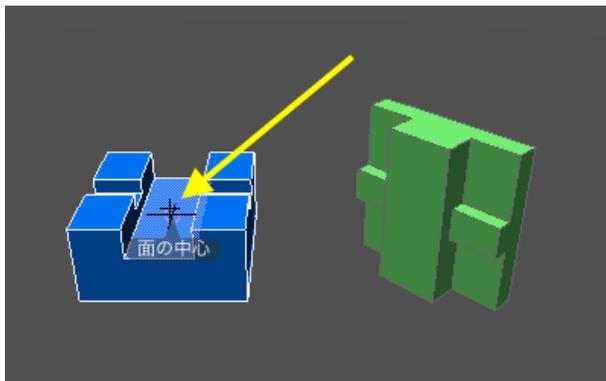
●「アセンブリの原点」の設定



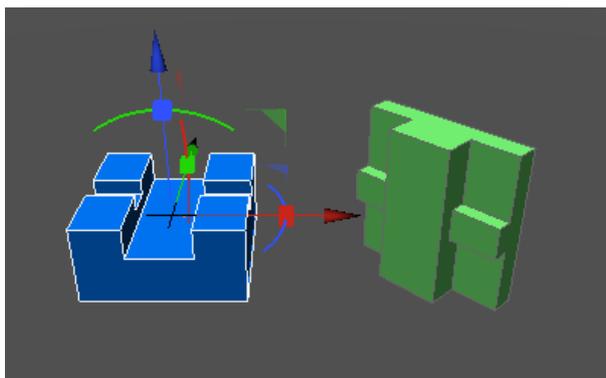
(1) 対象とする形状 2つを用意し、片側を選択します。



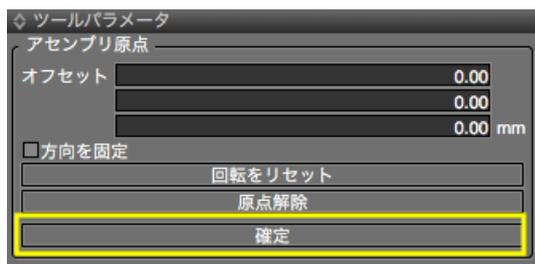
(2) 「コントロールバー」から「アセンブリの原点」を選択します。



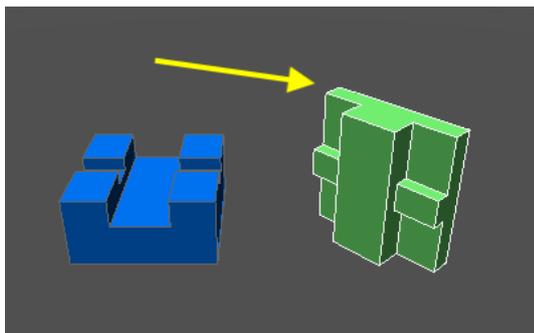
(3) 「端点」「カーブ」「中点」「面」「面の中心」など、任意のポイントをクリックします。ここでは面の中心をクリックしました。（「オブジェクトスナップ」は自動でオンになります。）



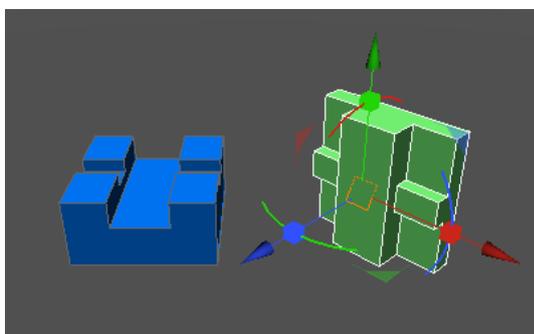
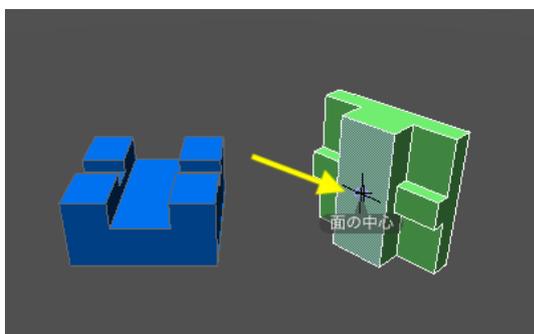
(4) クリックしたポイントにアセンブリの原点（接合点）が作成されます。接合点は移動、回転を行うことができます。ツールパラメータにより数値での制御も可能です。



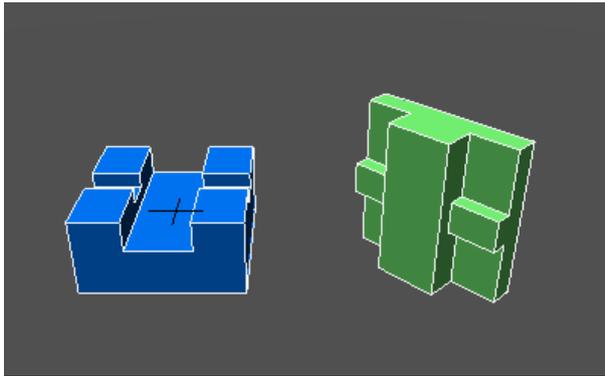
(5) ツールパラメータで「確定」して片側の設定を終了します。



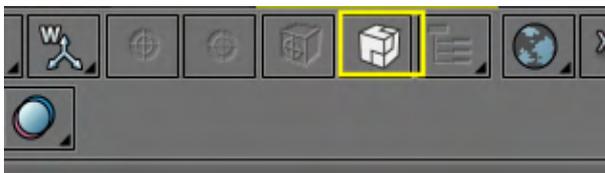
(6) もう片側の形状にも同様に接合点を設定して、アセンブリの準備は完了です。



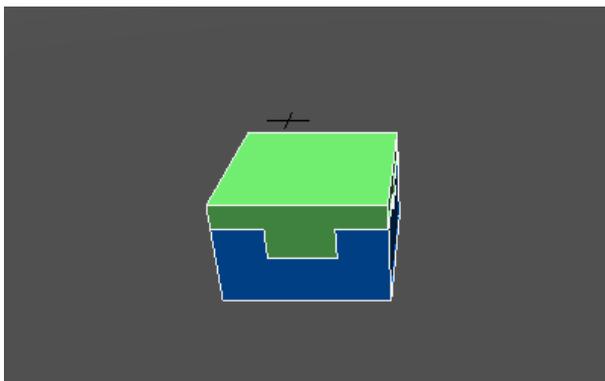
●アセンブリ配置



(1) 接合点を設定した 2 つの形状を選択します。



(2) 「コントロールバー」より「アセンブリ配置」を選択します。



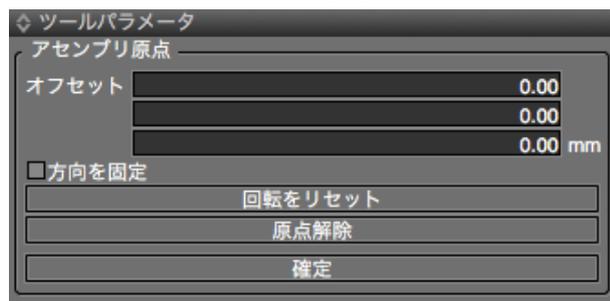
(3) ツールパラメータの「一致」で 2 つの接合点が一致するように 2 つ目に選択された形状が移動します。接合点の位置や角度を変更することで接合の状態を調整できます。また、ツールパラメータでの数値制御も可能です。



(4) ツールパラメータの「確定」で終了します。



ツールパラメータ (アセンブリの原点)



「オフセット」テキストボックス

クリックした位置、または前回設定したアセンブリ原点の位置からの移動量を設定します。

「方向を固定」チェックボックス

アセンブリ原点の操作を移動のみにします。

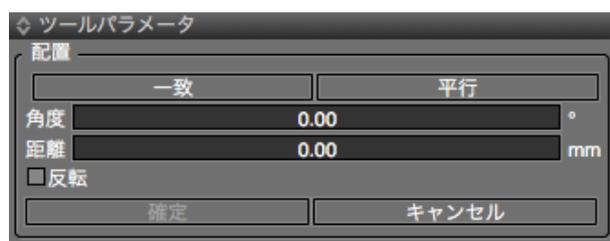
「回転をリセット」ボタン

アセンブリ原点の軸方向をグローバル座標と一致させます。

「原点解除」ボタン

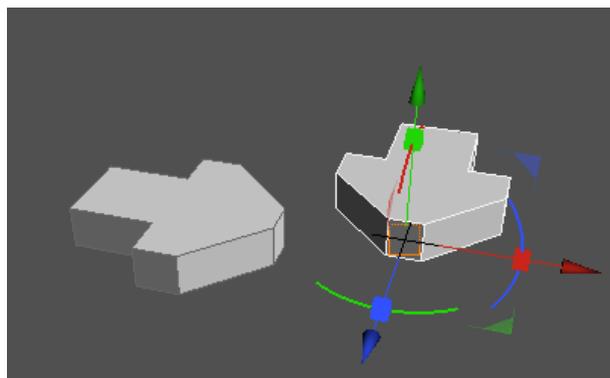
現在設定されているアセンブリ原点を解除してクリックで再設定できる状態にします。

ツールパラメータ (アセンブリ配置)



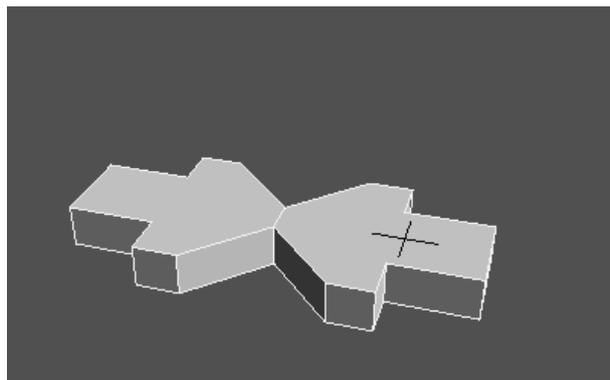
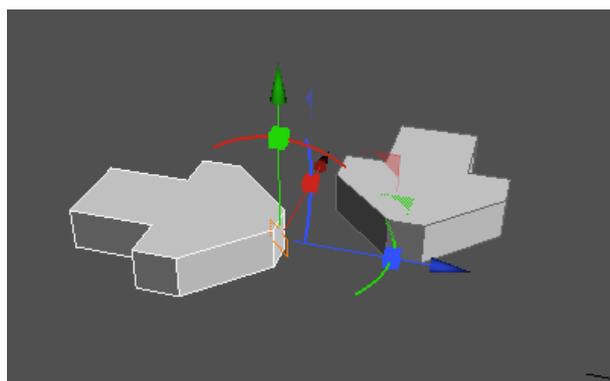
「確定」ボタン

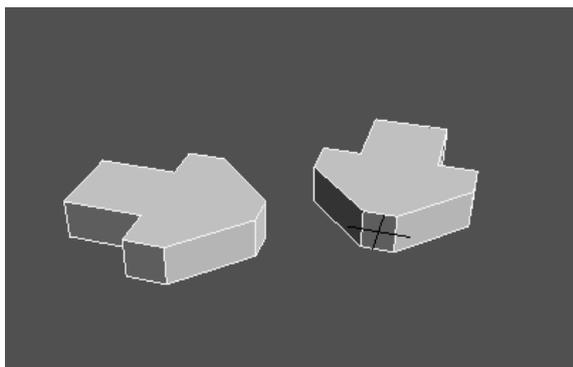
アセンブリ原点を確定し、ツールを終了します。



「一致」ボタン

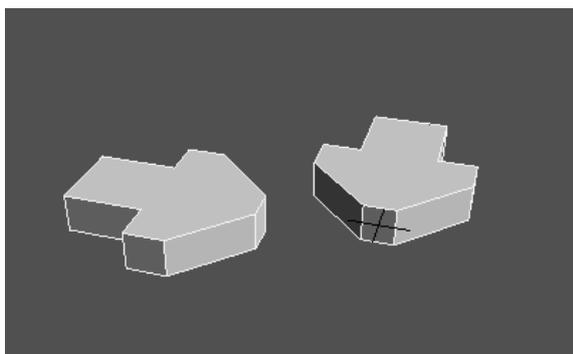
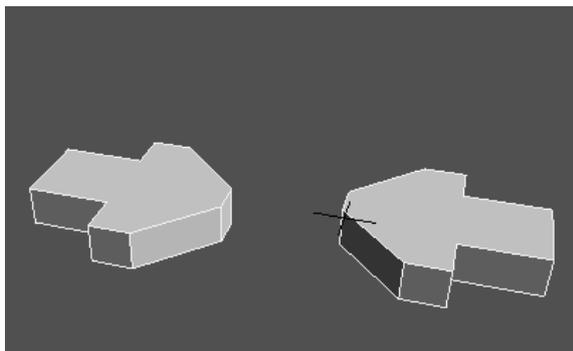
互いのアセンブリ原点が位置が一致、上方ベクトルを向かい合わせにして一致させます。





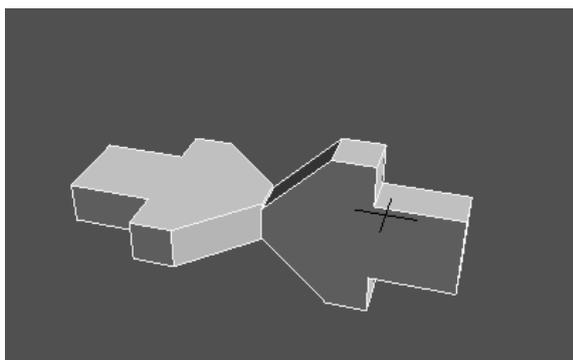
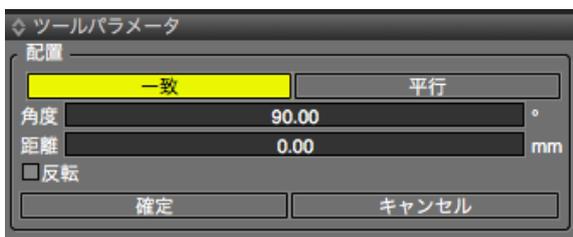
「平行」ボタン

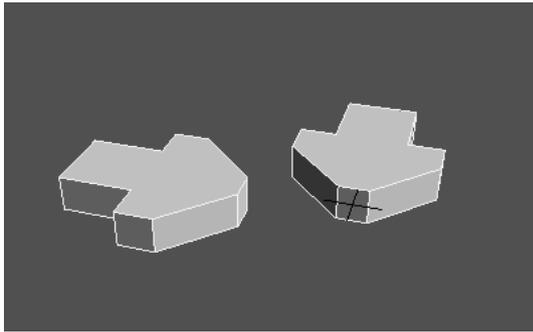
互いのアセンブリ原点の位置はそのまま角度のみが一致するように配置します。



「角度」テキストボックス

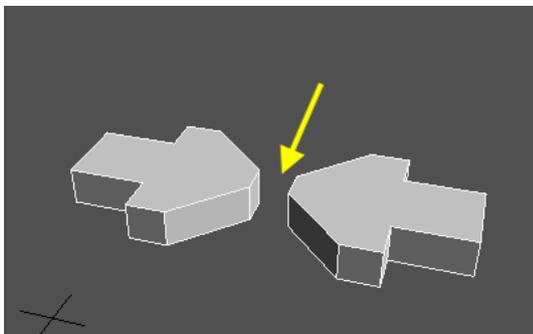
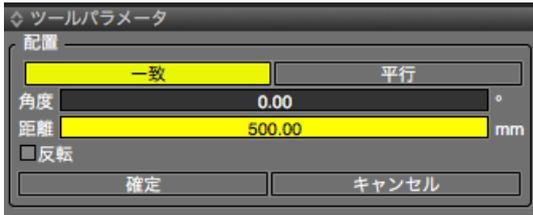
互いの上方ベクトルを中心軸として、回転させる角度を設定します。





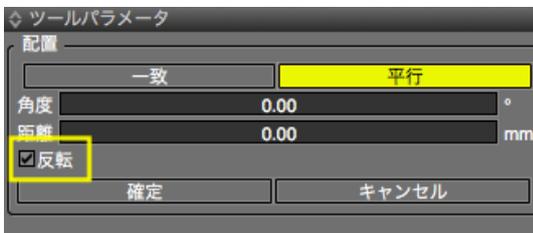
「距離」テキストボックス

アセンブリ原点同士の距離を設定します。



「反転」チェックボックス

オンのとき、上方ベクトルを同じ方向に向けます。



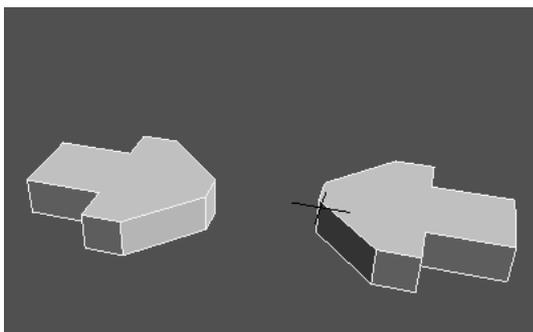
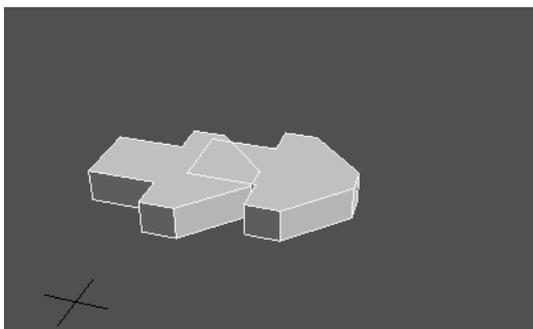
オフのとき、上方ベクトルを向かい合わせにします。

「確定」ボタン

アセンブリ配置を確定してツールを終了します。

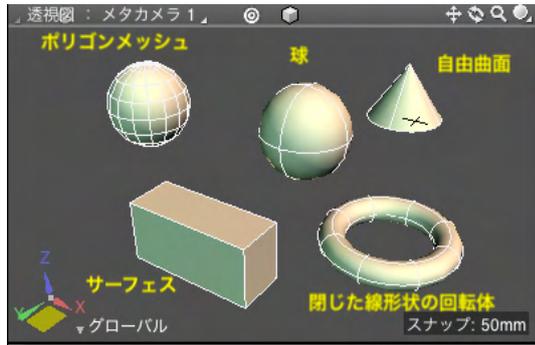
「キャンセル」ボタン

アセンブリ配置をキャンセルしてツールを終了します。



8-9 測定ツールで NURBS 形状以外の一部対応

一般形状、自由曲面、ポリゴンメッシュの表面積・体積・重心の測定が可能になりました。



(1) 測定する形状を選択します。厚みがあり、穴の空いていないサーフェス、一般形状、自由曲面、掃引体、回転体、ポリゴンメッシュが対象となります。



(2) 「コントロールバー」の「測定」より測定したい項目をクリックします。

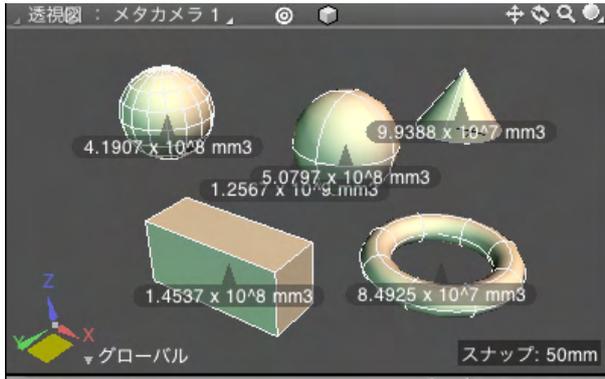


測定情報

形状	表面積(10^n)	表面積(mm2)
全選択形状	1.0726 x 10^7	10725624.4903
サーフェス	1.8017 x 10^6	1801719.0796
ポリゴンメッシュ	2.7375 x 10^6	2737505.1685
球	3.0788 x 10^6	3078761.0657
閉じた線形状の回転体	1.6983 x 10^6	1698268.9300
自由曲面	1.4094 x 10^6	1409370.2465

(3) 測定情報ウィンドウと図面に結果が表示されます。

<体積>



注意点：非多様体や境界稜線などのエラーが含まれている形状は測定できません。

測定情報

体積

形状	体積(10^n)	体積(mm3)
<input checked="" type="checkbox"/> 全選択形状	1.2567 x 10^9	1256724760.4381
<input checked="" type="checkbox"/> サーフেস	1.4537 x 10^8	145368882.2937
<input checked="" type="checkbox"/> ポリゴンメッシュ	4.1907 x 10^8	419073357.7539
<input checked="" type="checkbox"/> 球	5.0797 x 10^8	507969663.3929
<input checked="" type="checkbox"/> 閉じた線形状の回転体	8.4925 x 10^7	84925318.6207
<input checked="" type="checkbox"/> 自由曲面	9.9388 x 10^7	99387538.3769

メッセージウィンドウへ書き出し

<重心>



測定情報

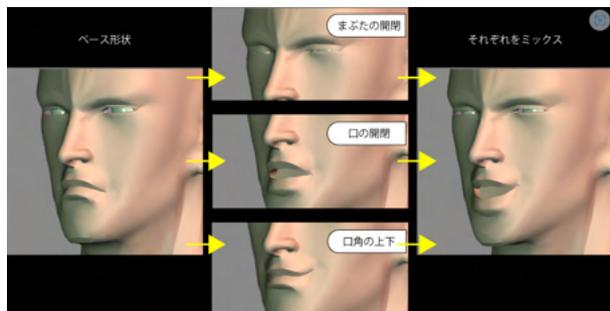
重心

形状	重心(10^n)
<input checked="" type="checkbox"/> 全選択形状	X(-1.2603 x 10^3), Y(1.2016 x 10^3), Z(3
<input checked="" type="checkbox"/> サーフেস	X(-2.7500 x 10^2), Y(-7.2500 x 10^2), Z(
<input checked="" type="checkbox"/> ポリゴンメッシュ	X(-2.7500 x 10^3), Y(1.2500 x 10^3), Z(0
<input checked="" type="checkbox"/> 球	X(-8.5000 x 10^2), Y(1.6000 x 10^3), Z(-
<input checked="" type="checkbox"/> 閉じた線形状の回転体	X(6.5000 x 10^2), Y(3.0000 x 10^2), Z(8.
<input checked="" type="checkbox"/> 自由曲面	X(-1.5000 x 10^2), Y(2.5500 x 10^3), Z(1

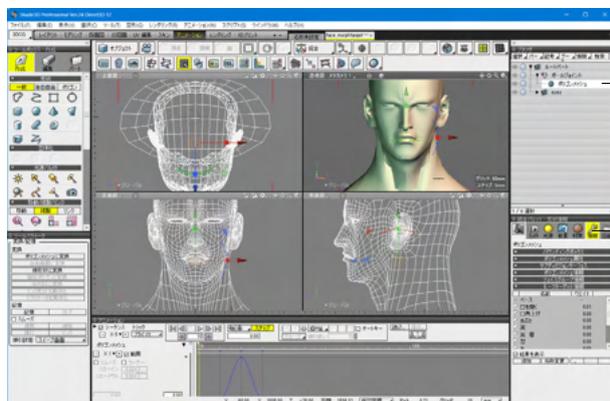
メッセージウィンドウへ書き出し

8-10 モーフターゲット

モーフターゲットによるポリゴンメッシュの変形、合成を行います。



一つのモデルに対して複数の頂点位置のバリエーションを設定し、それぞれを割合で合成することで、表情の合成など、スキン変形では作成しづらい動きの作成が行えアニメーションの表現力が向上します。



ブラウザ-ポリゴンメッシュ選択します。

統合パレット-形状情報ウィンドウにモーフターゲット情報が表示されます。

「有効」チェックボックス

ターゲットを変形結果に反映させるかどうかを設定します。適用率やモーションの設定を変更せずに変形の状態を確認するときなどに使用します。

名前

ダブルクリック、または「右クリック>編集」で名前を変更することができます。

ウェイト

ターゲットの適用率(0.0 ~ 1.0)。クリックで数値入力、またはドラッグで数値を変更することができます。

「結果を表示」チェックボックス

モーフターゲットの変形結果を図面に表示するかどうか。

「追加」ボタン

ターゲットを追加します。

「名称変更」ボタン

ターゲットの名前を変更します。

「上に移動」ボタン

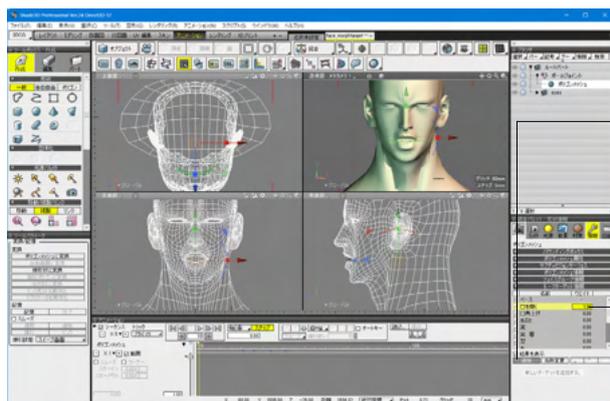
選択されているターゲットを一つ上の位置に移動します。

「下に移動」ボタン

選択されているターゲットを一つ下の位置に移動します。

「削除」ボタン

選択されているターゲットを削除します。

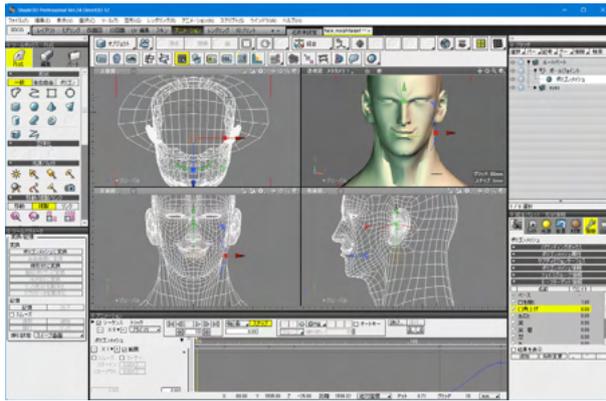


1 「追加」ボタンをクリックすると、「ターゲット 1」が追加されます。

2 リストで「ターゲット 1」が選択された状態で、形状編集モードで頂点を移動して口を開いた状態を作ります。

3 わかりやすいように「名称変更」ボタンでターゲットに「口を開く」という名前を付けます。

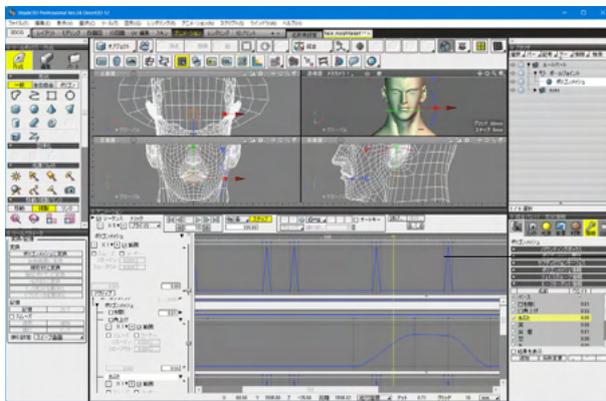
4 「口を開く」のウェイトの値を大きくすると、モデルが「ベース」から「口を開く」の形状に変化していきます。



1 「結果を表示」チェックボックスをオフにして、「ベース」を選択、「追加」ボタンで新しいターゲットを作成します。

2 新しいターゲットを選択して、形状編集モードでモデルを編集、名前に「口角上げ」と設定します。

※必要なターゲット分操作を繰り返します。

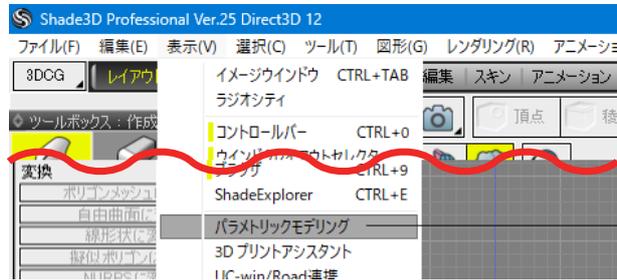


各ターゲットはアニメーションウィンドウに表示されるので、モーションを設定するとウエイト操作によるモーフィングのアニメーションを作ることができます。

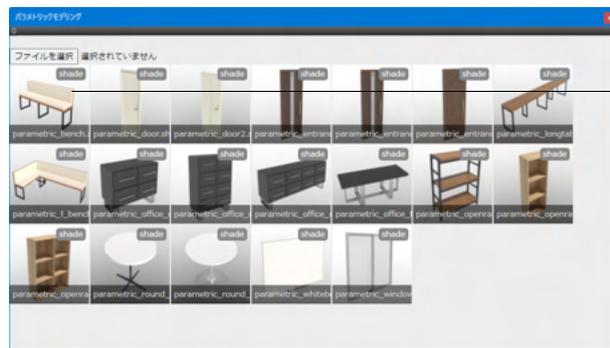
※モーフトargetが設定されたポリゴンメッシュは「ポリゴンメッシュに変換」が有効になります。実行すると、モーフトargetの変形結果を固定することができます。

8-11 パラメトリックモデリング

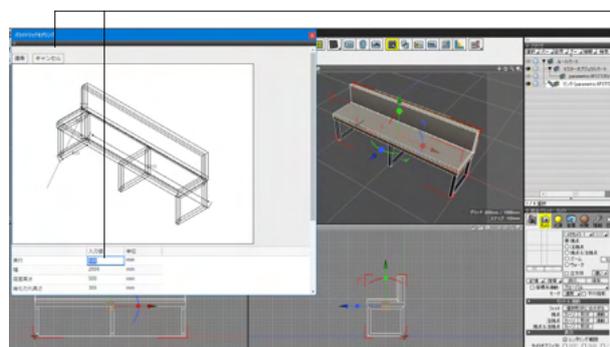
カタログから選択したモデルに寸法を入力して、用途に応じたサイズのモデルを簡単に生成します。
 テーブル、椅子、窓枠など、設置位置に応じて調整が必要なモデルを素早く用意することができます。



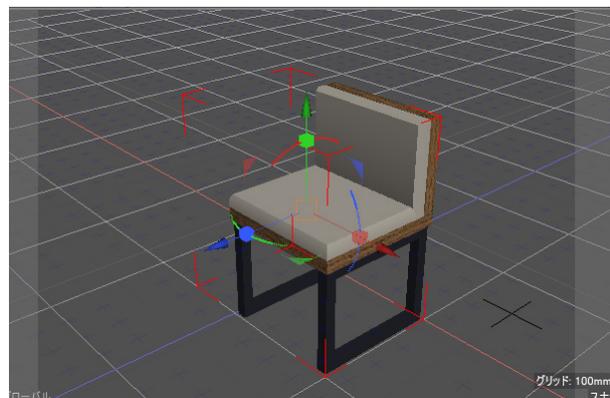
表示-パラメトリックモデリングからウインドウを開きます。



任意のモデルを選択し、プリセット (ベンチ) をマスターオブジェクトとして読み込みます。

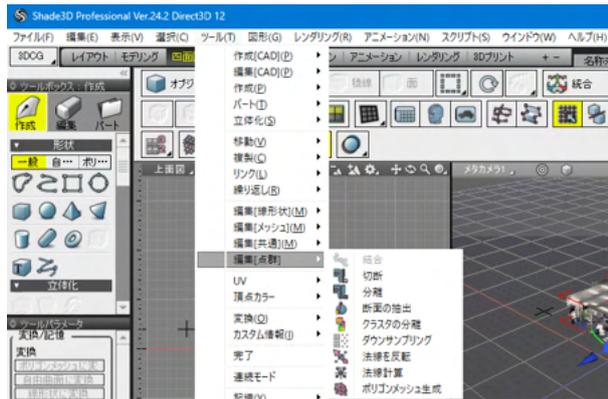


モデル編集画面が開き、各入力値を修正することで形状の変更が可能です。



「幅」の入力値を500に変更した場合。

9 点群

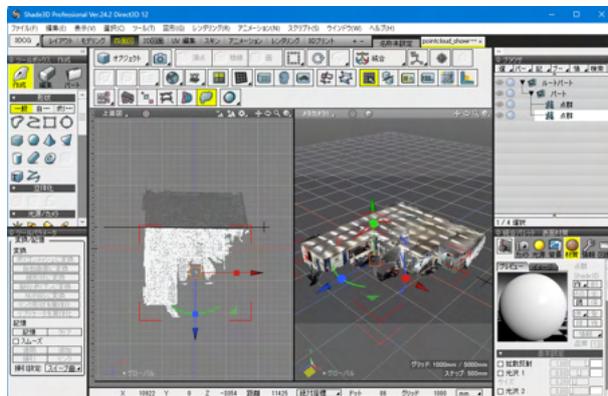


ブラウザにてインポートした「点群」を選択した状態になると、「ツール」メニュー→「編集[点群]」の各ツールの選択が可能になります。



「点群」ツールを用いて「結合」、「切断」、「分離」、「断面の抽出」、「クラスタの分離」、「ダウンサンプリング」、「法線を反転」、「法線計算」、「ポリゴンメッシュ生成」を行いモデリングのテンプレートとして使用することができます。

分離

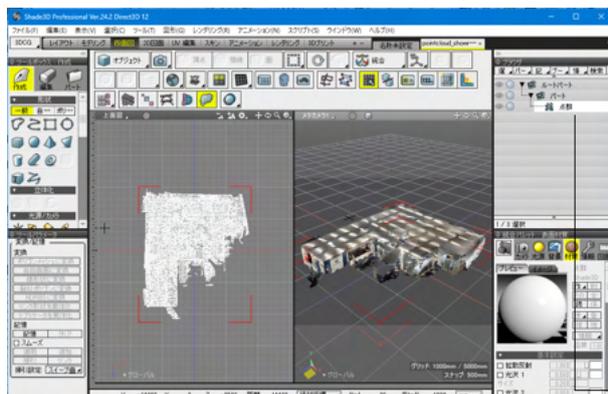


「ツール」メニュー→「編集[点群]」>「分離」を選択します。

点群形状をマウスドラッグした線で分離します。



結合

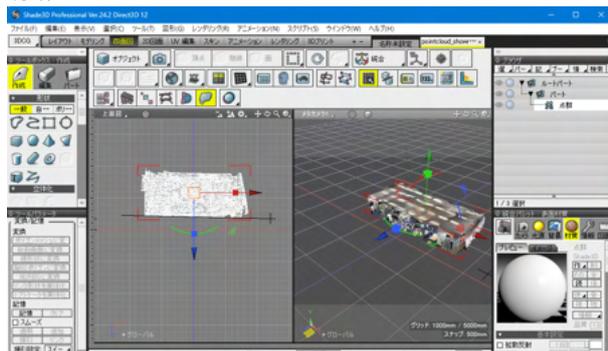


2つ以上の「点群」をShiftキーを押したままクリックし、複数選択した状態になると、「ツール」メニュー→「編集[点群]」>「結合」が有効になります。



複数の点群形状を統合して1つの点群形状にします。

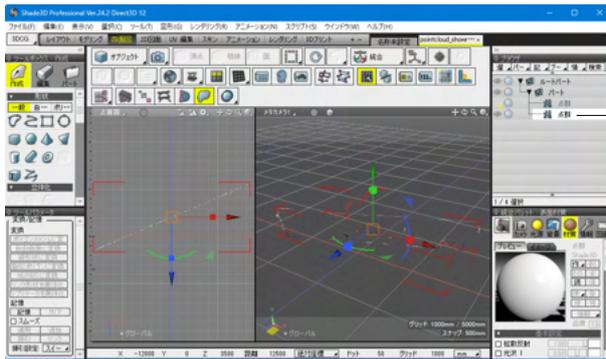
切断



「ツール」メニュー→「編集[点群]」>「切断」を選択します。

点群形状をマウスドラッグした線で切除します。ドラッグの開始点を基準とした線の進行方向の右側が削除されます。

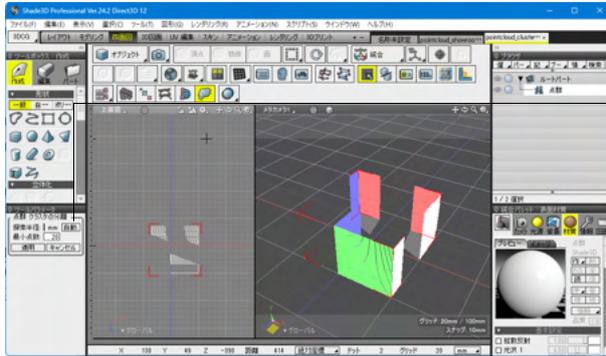
断面の抽出



「ツール」メニュー>「編集[点群]」>「断面の抽出」を選択します。

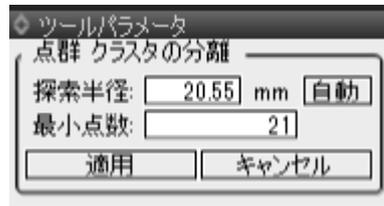
点群形状をマウスドラッグした線で指定した線幅分の断面を抽出します。断面以外の点群は非表示の状態となります。

クラスタの分離



「ツール」メニュー>「編集[点群]」>「クラスタの分離」を選択します。

ツールパラメータにて点群を自動で部品分けして、複数の形状に分離します。



「探索半径」テキストボックス: 一つの部品として判定する最大距離を指定します。値を大きくするほど処理に時間がかかります。

「最小点数」テキストボックス: 一つの部品として判定する最小の点数を指定します。

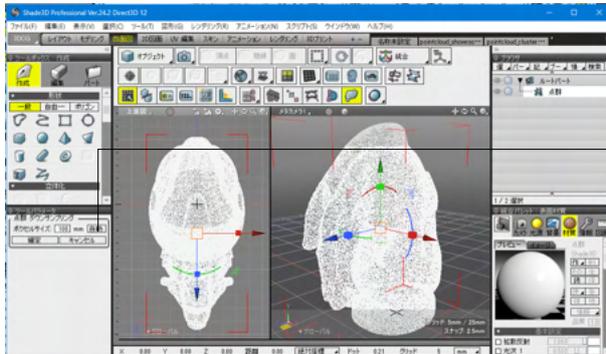
「自動」ボタン: 自動で計算を行います。

「適用」を押すと、パート内の点群が部品分けされます。

※Ver.24.2クラスタの分離の速度が改善され、従来のShade3D製品と比較して編集能力が格段に向上しています。(約1.8倍)

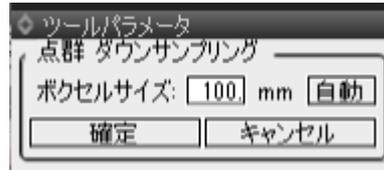


ダウンサンプリング



「ツール」メニュー>「編集[点群]」>「ダウンサンプリング」を選択します。

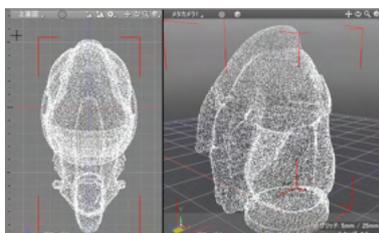
ツールパラメータにて点群のポイント数を削減します。



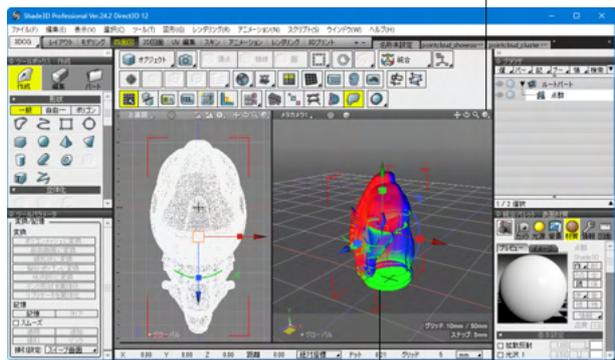
「ボクセルサイズ」テキストボックス: 指定した間隔ごとにポイントを統合してポイント数を減らします。値を大きくするほどポイントの数が減ります。

「自動」ボタン: 自動で計算を行います。

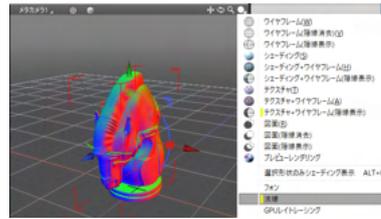
「確定」を押すと、点群のポイント数が削減されます。



法線を反転



図面表示にて「法線」を表示します。



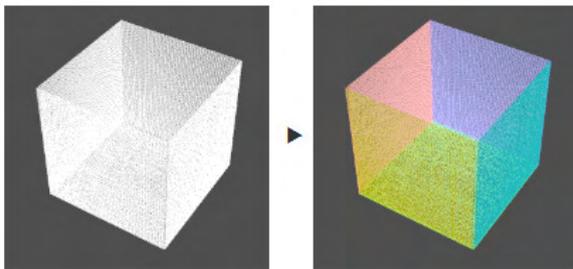
「ツール」メニュー>「編集[点群]」>「法線を反転」を選択します。

点群が法線を保持しているとき、有効となります。

点群の法線を反転します。

※部分的に反転するには「切断」で分割後に法線を反転し「結合」で再結合します。

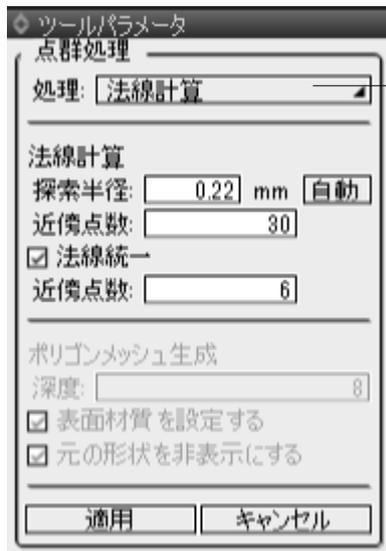
法線計算



「ツール」メニュー>「編集[点群]」>「法線計算」を選択します。

ツールパラメータにて点群を解析し、ポイントに法線を設定します。

ポリゴンメッシュ生成のための前処理として実行します。



「処理」ポップアップメニュー: 実行する処理を選択します。「法線計算」、「ポリゴンメッシュ生成」から選択します。

「探索半径」テキストボックス: 法線の推定に利用するポイントの探索範囲を設定します。

値を大きくすると精度が高くなりますが、処理にかかる時間が多くなります。

「近傍点数」テキストボックス: 法線の推定に利用するポイントの数を設定します。

値を大きくすると精度が高くなりますが、処理にかかる時間が多くなります。

「法線統一」チェックボックス: オンのとき、法線計算の実行後、法線の向きを統一します。

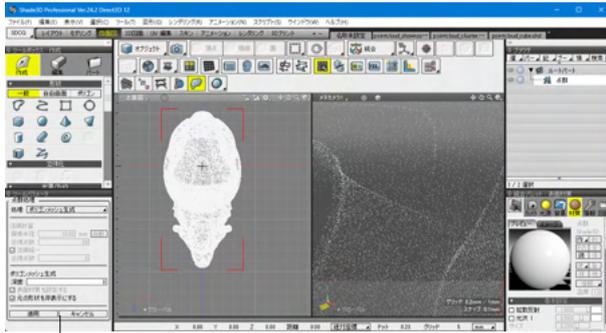
オンにすると法線の向きのばらけが少なくなりますが、処理に時間が多くかかります。(ばらけが残る場合もあります。)

「自動」ボタン: 自動で計算を行います。

「適用」を押すと、法線が設定されます。

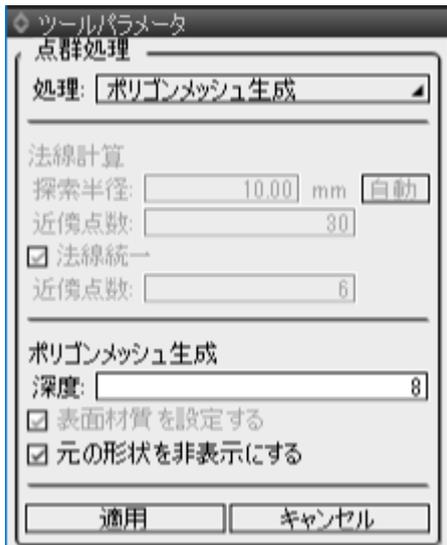
※Ver.24.2より法線計算の速度が改善され、従来のShade3D製品と比較して編集能力が格段に向上しています。(約8倍)

ポリゴンメッシュ生成



「ツール」メニュー>「編集[点群]」>「ポリゴンメッシュ生成」を選択します。

点群からポリゴンメッシュを生成します。
法線情報を保持していない点群形状に対して実行すると、自動で「法線計算」もが行われます。



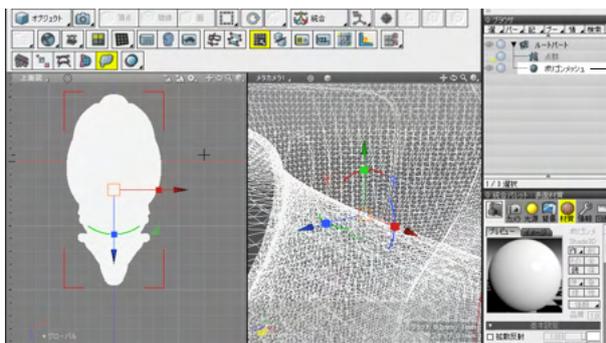
ツールパラメータ

「深度」テキストボックス: ポリゴンメッシュ生成の精度を設定します。
値を大きくすると精度が高くなりますが、処理にかかる時間と生成されるポリゴン数が多くなります。

「表面材質を設定する」チェックボックス: 点群がカラー情報を保持しているとき、有効となります。
オンとき、生成されたポリゴンメッシュに表面材質(マッピングに頂点カラーを設定)を割り当てます。

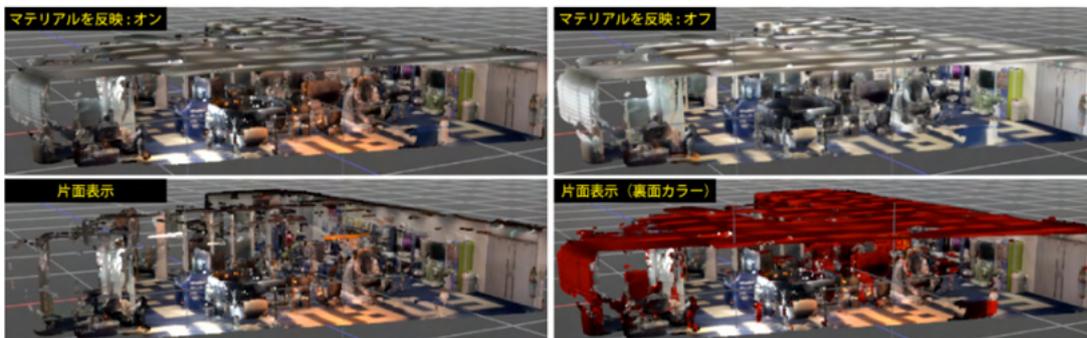
「元の形状を非表示にする」チェックボックス: オンとき、処理後に生成元の点群形状を非表示状態にします。

ポリゴンメッシュの生成の処理中はプログレスダイアログの更新が行われなため、「深度」の値が大きいと「応答なし」の状態が長時間続く場合があります。
法線の向きの精度が低い場合や、統一されていない場合はポリゴンメッシュの生成の精度が低くなるため、各ツールを使用して法線を整えると良好な結果が得やすくなります。



「適用」を押すと、ポリゴンメッシュが生成されます。

Ver.24.2より「法線」が設定された点群のシェーディング描画が強化され、マテリアル・光源の反映や、片面、両面(裏面カラー)表示に対応しました。



第6章 ブラウザ

1 形状をまとめて管理する

1-1 パートにまとめる

複数の形状をまとめて管理するには、ブラウザでパートにまとめます。



(1) 「ツールボックス」の「パート」から「パート」を選択します。



(2) 「ブラウザ」に「パート」が作成されます。



(3) パート内にまとめる形状をドラッグして移動します。

TIPS

先にパートにまとめる形状を選択し、Ctrl [Win] /option [Mac] キーを押しながら、「ツールボックス」の「パート」を選択しても、形状をパートにまとめることが可能です。

TIPS

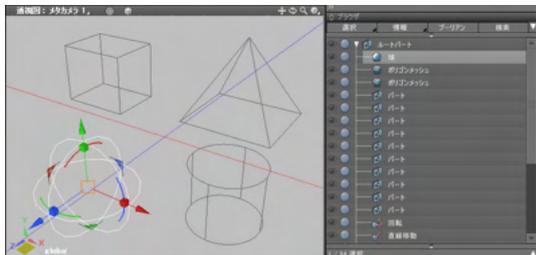
パートを選択して操作すると、パート内の形状をまとめて移動したり、編集や表面材質の一括設定などが行えます。

TIPS

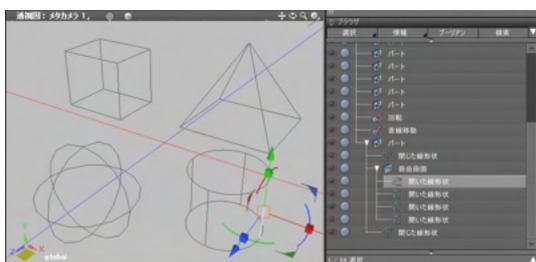
パートとしてまとめたい形状を選択し、右クリックして「選択形状からパートを作成」を選択すると、本項の操作を1操作で実行できます。

1-2 選択した形状を自動的に表示

図面で形状を選択すると、自動的にブラウザがスクロールし、その形状を表示します。パートに含まれる場合は、そのパートも自動的に展開されます。



(1) ブラウザには図面で選択されている「球」が表示されています。



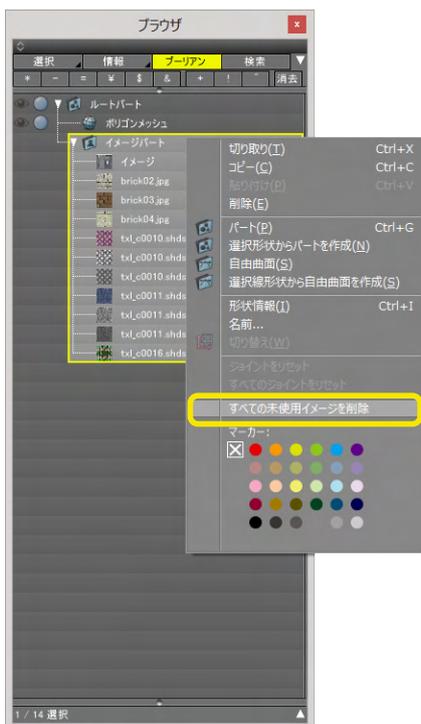
(2) 図面で「自由曲面」の「開いた線形状」を選択すると、ブラウザがその形状までスクロールします。

TIPS

選択形状の自動表示は、ブラウザの「選択」ポップアップメニューにある「自動的に選択形状を表示」でオン/オフを切り替えられます

1-3 未使用イメージの一括削除

表面材質や背景などのどこにも使用されていない未使用イメージを調査し、一括で削除することができます。多数のイメージがある場合、未使用イメージを削除することでシーンのデータ量を減らし、シーンファイルの容量を軽減することができます。



(1) 削除対象にするイメージを選択し、右クリック [Win] / Ctrlキー+クリック [Mac] します。すべてのイメージを対象とする場合は「ルートパート」または「イメージパート」を選択します。

(2) ポップアップメニューが表示されますので、「すべての未使用イメージを削除」を選択します。

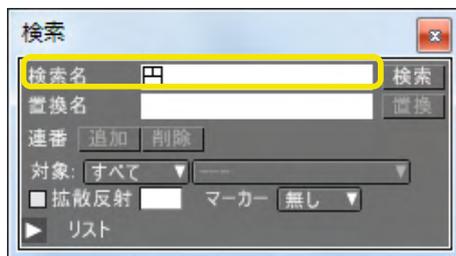
(3) 未使用のイメージがすべて削除されます。

2 形状を名前で検索する

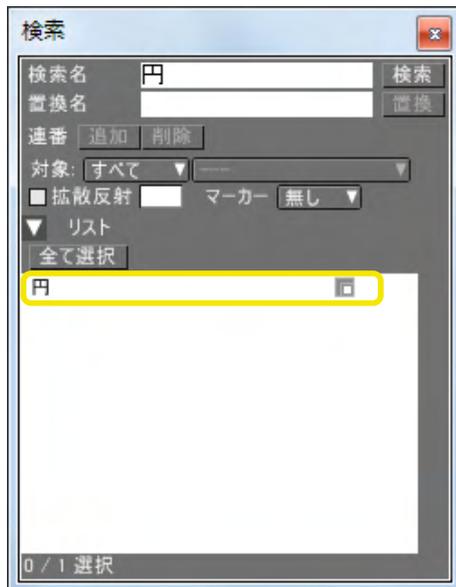
検索ウィンドウに名前を入れて検索します。現在選択されている形状またはパート内の形状が検索の対象となります。



(1) 「検索」をクリックして「検索」ウィンドウを表示します。



(2) 「検索名」に検索する形状名を入力して、「検索」ボタンをクリックして検索を開始します。



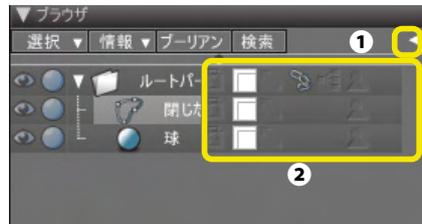
(3) 検索結果がリストに表示されます。



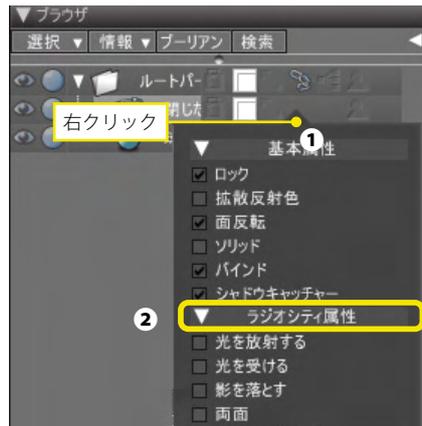
(4) 検索結果をクリックすると形状が選択されます。

3 自身に落ちる影だけをレンダリングする

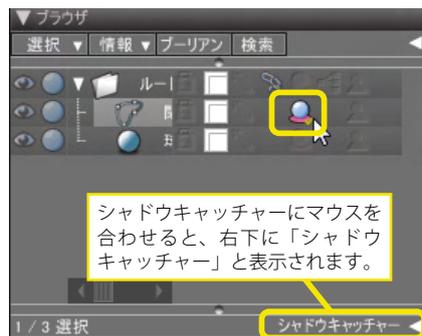
レンダリング時に、自身に落ちる他の形状の影だけを表示するように、ブラウザで設定します。



(1) 「ブラウザ」の右上／右下にある「▼(表示／非表示切り替えボタン)」をクリックして①、チェックボックスを表示します②。

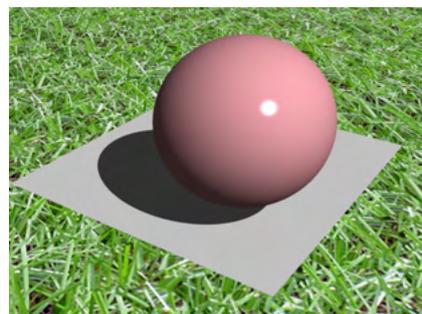


(2) チェックボックス部分を右クリック [Win] /controlを押したままクリック [Mac] して①、表示されたリストの「Shadow Catcher」にチェックを入れます②。「ブラウザ」に「Shadow Catcher」のチェックボックスが追加されます。



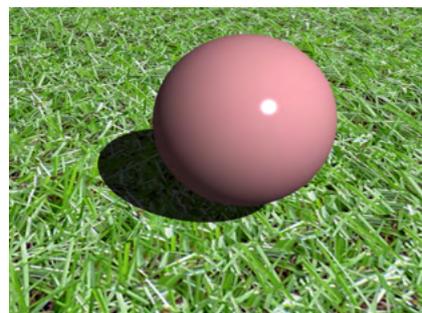
(3) ここでは、床である「閉じた線形状」にShadow Catcherを設定します。「閉じた線形状」を選択し、「Shadow Catcher」チェックボックスを2回クリックして有効にします。

Shadow Catcher: オフ



(4) レンダリングすると、他の形状が自身に落とす影のみレンダリングされます。

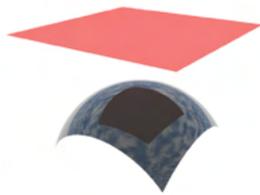
Shadow Catcher: オン



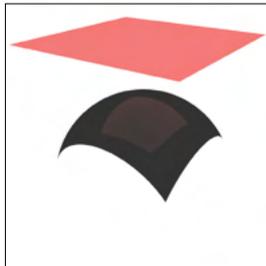


反射+フレネル設定

シャドウキャッチャーを設定している球形状に「反射」と「フレネル」を設定します。真上の長方形に加え、上半球に設定した雲が反射します。



「表面材質」ウインドウの「その他」ボタンをクリックすると表示される「その他の表面材質属性」ダイアログボックスの「背景を反映しない」チェックボックスをオンにすると形状のみ反射します。



TIPS
レンダリング設定の「その他」タブの「互換」ポップアップメニューが「現行版」に設定されている場合のみ反射を表示しません。

第7章 カメラ

1 カメラのアンブルを変更する

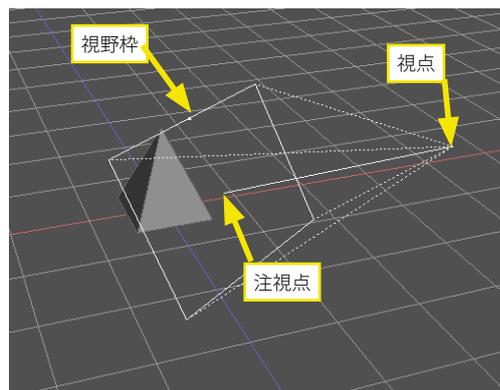
カメラの位置、画角、ズームを変更します。

1-1 カメラウインドウでの操作



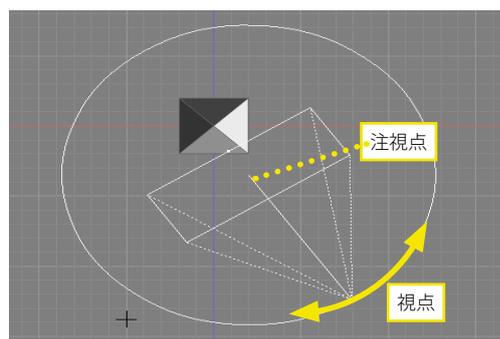
カメラによる透視図での見え方は、「視点」「注視点」の位置関係と画角による視野の広さで決定されます。

「カメラ」ウインドウでは、操作するカメラを選択し①、操作の対象を「視点」「注視点」「ズーム」から選び②、ジョイスティックを上下左右（斜めも含む）にドラッグして操作します③。



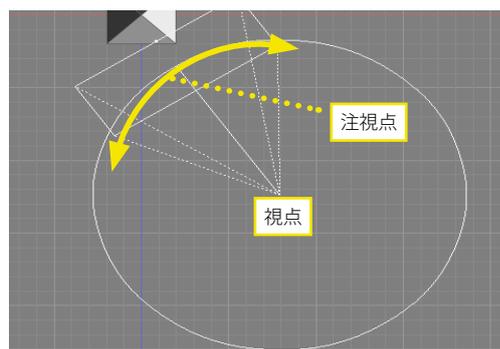
視点 (カメラがある位置)

注視点を中心として視点を 360 度回転します。



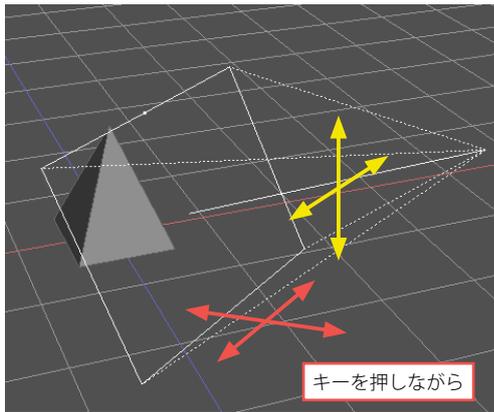
注視点 (カメラが見ている位置)

視点を中心として注視点を 360 度回転します。



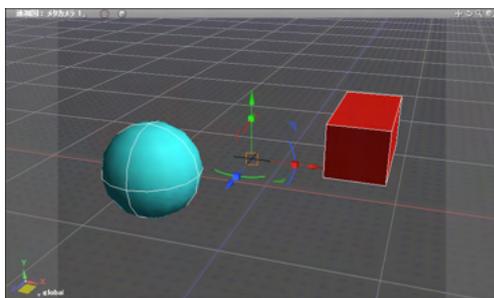
注視点 (カメラが見ている位置)

視点と注視点の位置関係はそのまま、垂直方向に移動します。Ctrlまたは Z [Win] /option [Mac] キーを押しながらドラッグすると水平方向に移動します。



視点&注視点

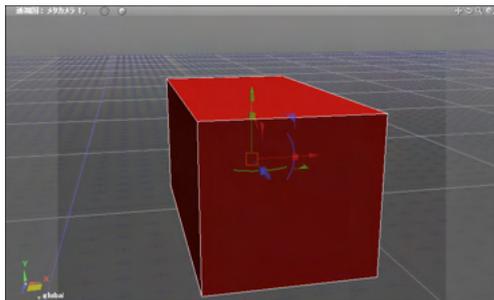
視点と注視点の位置関係はそのまま、垂直方向に移動します。Ctrlまたは Z [Win] /option [Mac] キーを押しながらドラッグすると水平方向に移動します。



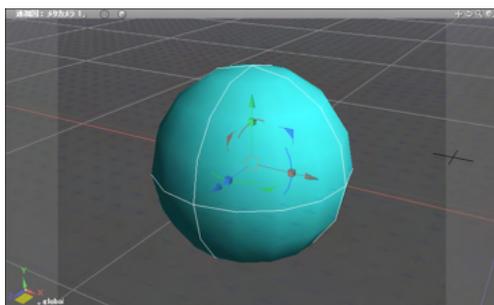
選択形状に合わせる

「セット&連動」グループの「選択形状に合わせる」をクリックすると、現在の視点を基準に、図面で選択されている形状の中心を注視点とし、カメラの視野に収まる大きさになるようにカメラを移動します。透視図が表示されている図面の左上にある「フィット」ボタンと同じ動作をします。

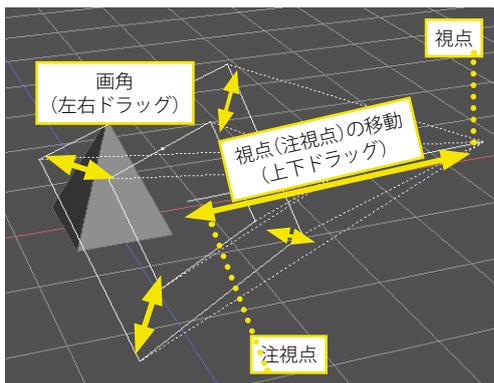
球と直方体の両方を選択して「選択形状に合わせる」ボタンをクリックします。



直方体を選択してボタンをクリックします。



球を選択してボタンをクリックします。



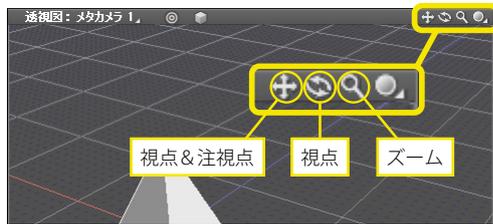
ズーム

上下のドラッグで、視点の位置を視線軸に沿って前後に移動します。左右のドラッグで、視野の広さ(画角)が変化します。画角は数値でも指定できます。

また、Ctrlまたは Z [Win] /option [Mac] キーを押しながら上下にドラッグすると、注視点の位置が前後に移動します。

1-2 透視図での操作

透視図の「ナビゲーションツール」で「視点」と「視点&注視点」の移動、「ズーム」が行えます。また、5キーを押しながら透視図上でドラッグすると、「カメラ」ウインドウで選択されている項目の操作が可能です。



TIPS

キーの組み合わせでさらに細かい操作も可能です。クイックリファレンスカードを参照してください。

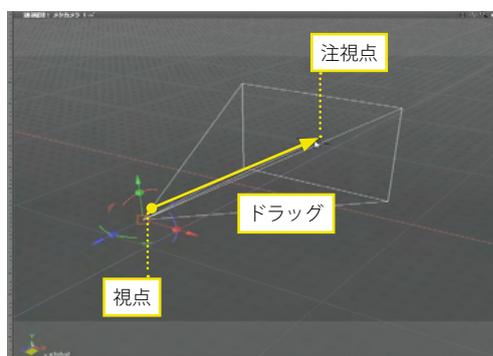
2 カメラ形状を作成する

マニピュレータや、「移動」ツールで操作できるカメラ形状を作成します。

2-1 ドラッグして作成



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「光源/カメラ」の「カメラ」を選択します。

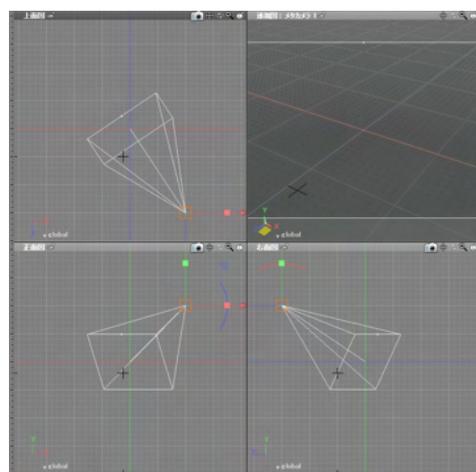


(2) 図面をドラッグして、カメラ形状を作成します。ドラッグの開始位置が視点、終了位置が注視点となります。

2-2 「カメラ」 ウィンドウから作成



(1) 「カメラ」ウィンドウの「記憶」ポップアップメニューから「カメラ」を選択します。



(2) 現在のカメラと同じ設定のカメラ形状が作成されます。

3 カメラを切り替える

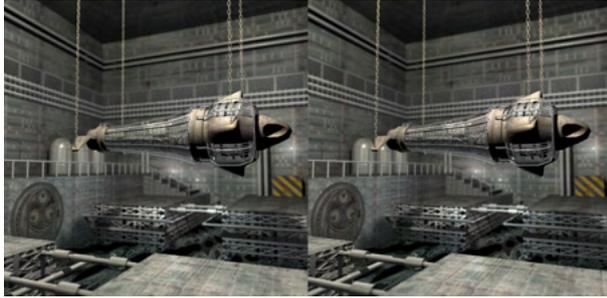
シーン中のカメラを切り替えます。



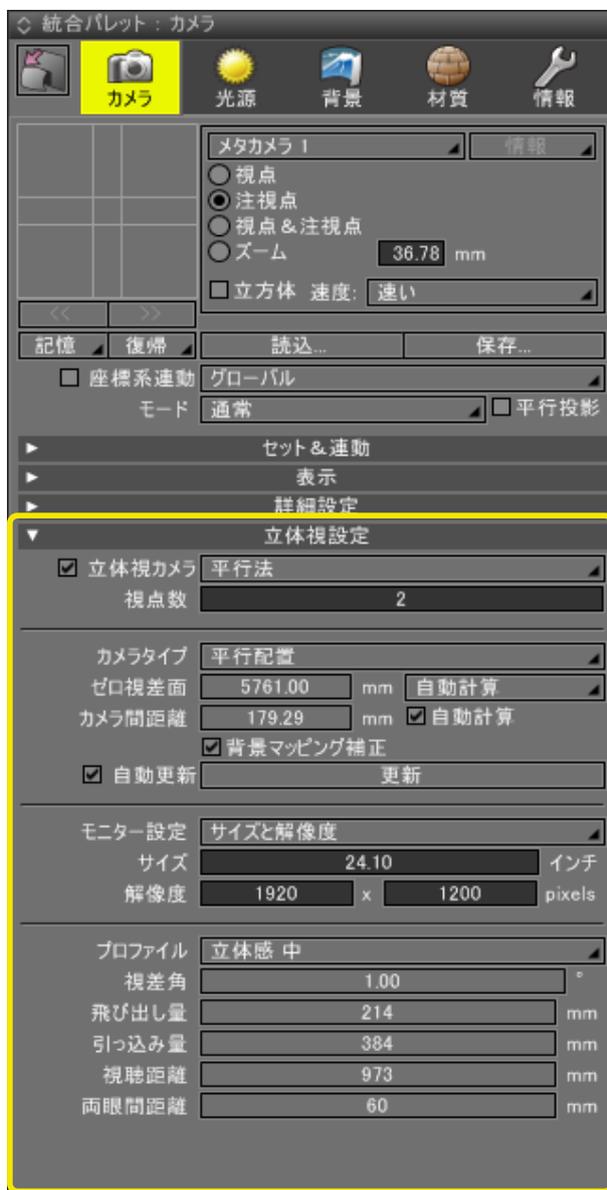
(1) 「カメラ」ウィンドウの「カメラ選択」ポップアップメニューから、シーン内のカメラを選択して切り替えます。

4 立体視を設定する

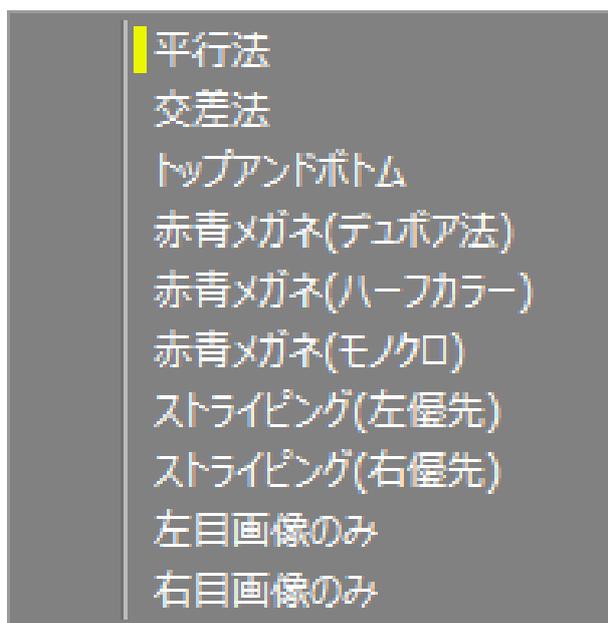
視点の異なる複数台のカメラで撮影したイメージを合成して立体視映像を作成します。



立体視映像を作成するには、「カメラ」ウインドウの「立体視設定」グループで「立体視カメラ」チェックボックスをオンにして、立体視するカメラの設定を行います。



4-1 立体視設定



立体視カメラ

チェックボックスをオンにしてレンダリングすると、立体視画像がレンダリングされます。また、ポップアップメニューから立体視の方式を選択します。

視点数

視点の数を設定します。

カメラタイプ

カメラの配置方法を設定します。「並行配置」は、安定した結果が得られます。

「輻輳（ふくそう）配置」は、レンヂキュラー印刷向けの画像を作成する場合など、視差角を大きく、多視点にする場合の歪みを防ぐことができます。

モニター設定

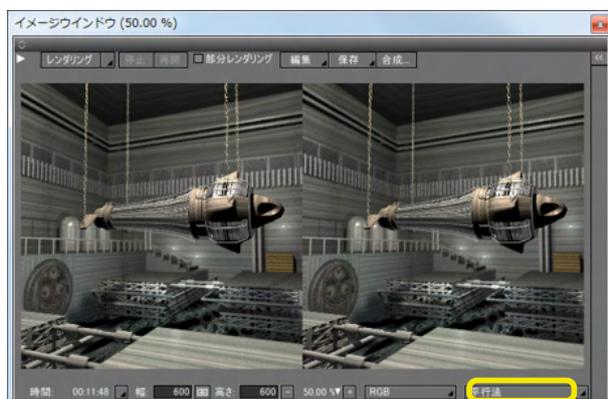
表示機器の物理的なサイズと解像度を設定します。

プロファイル

立体感を調整します。モニター設定に合わせた値を自動設定するプリセットのほか、数値入力によるカスタム調整も行うことができます。

4-2 立体視画像の切り替え

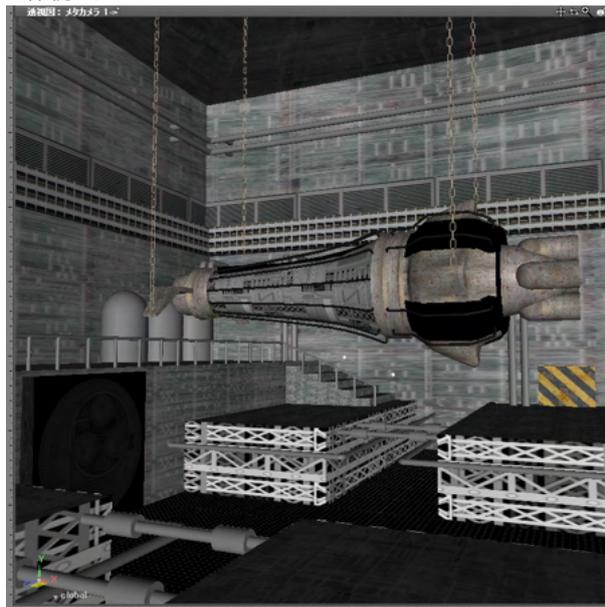
一度立体視でレンダリングを行うと、再度レンダリングすることなく、イメージウィンドウ下部の「立体視画像配置」ポップアップメニューから画像配置を変更することができます。



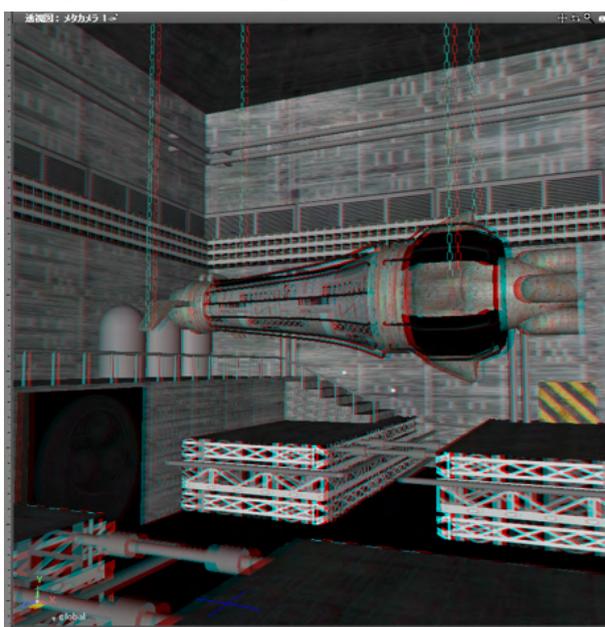
また、「コントロールバー」の「立体視切り替え」ボタンをオンにすると、図面を立体視表示にして作業することができます。赤青メガネで見るアナグリフ表示のほか、偏光方式 3D モニタを利用するとフルカラーの立体視表示で作業が可能です。



立体視：オフ

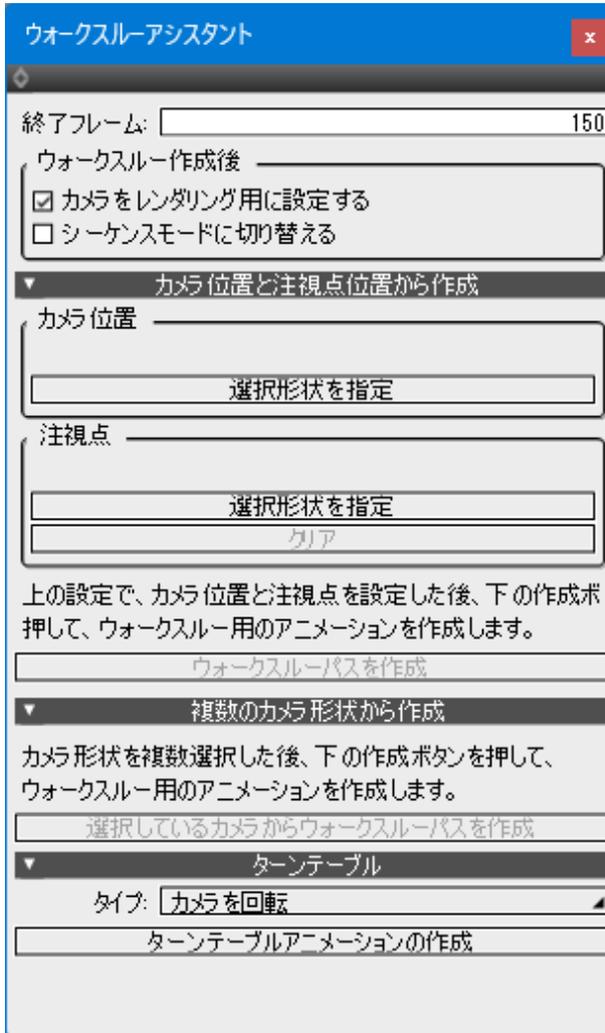


立体視：オン (アナグリフ表示)



5 線形状からウォークスルーを作成する

2つの線形状からカメラウォークスルーアニメーションを作成します。

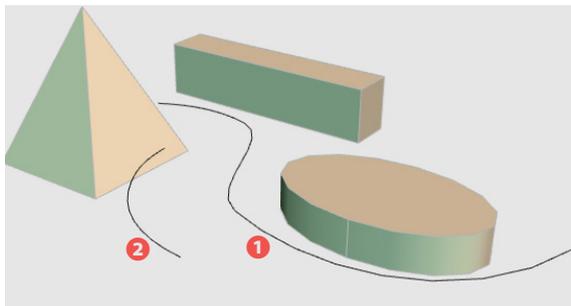


(1) 「表示」メニューより「ウォークスルーアシスタント」を表示します。

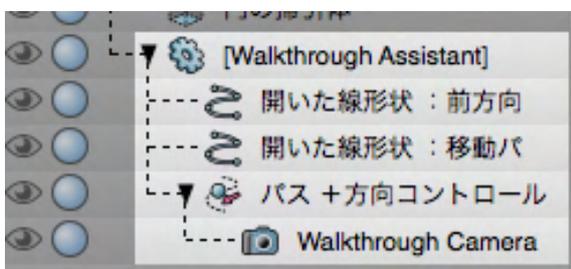
(2) カメラが移動する軌跡となる線形状を選択して「カメラ位置」の「線形状を指定」①をクリックします。

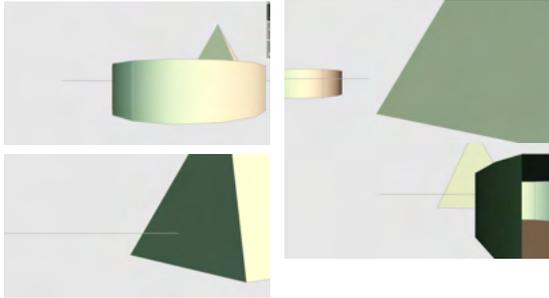
(3) 注視点となる線形状を選択して「線形状を指定」②をクリックします。

(4) 「ウォークスルーパスを作成」③をクリックしてパスを作成します。



(5) ウォークスルーパスが作成されます。

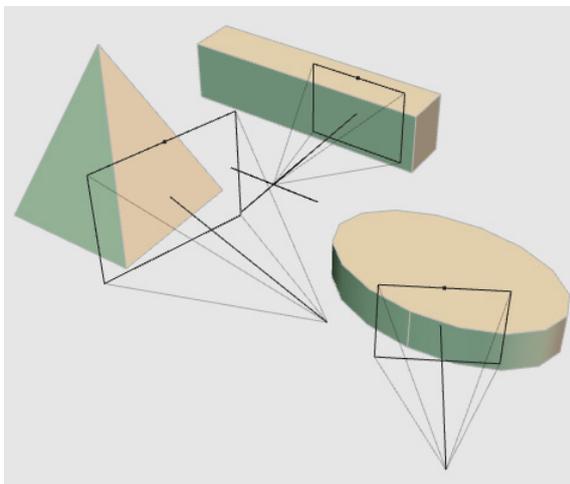




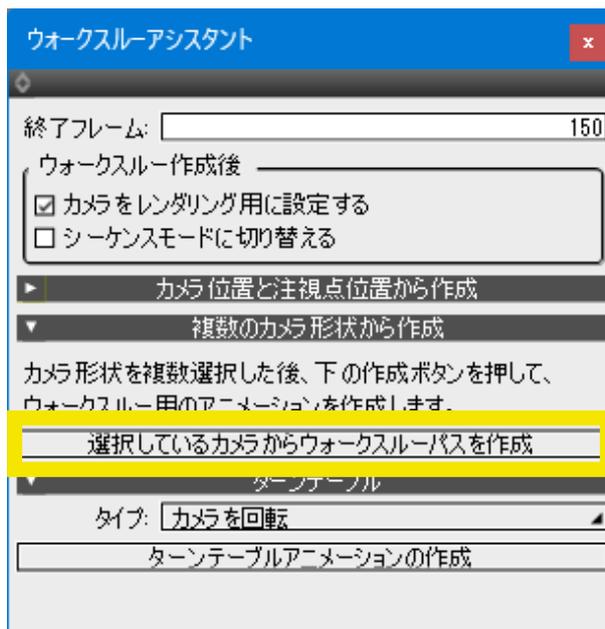
ジョイントスライダの操作で動きを確認できます。

6 カメラ形状からウォークスルーを作成する

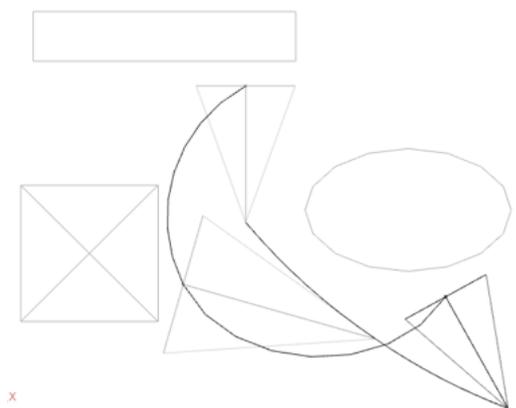
図面に配置した複数のカメラからカメラウォークスルーアニメーションを作成します。



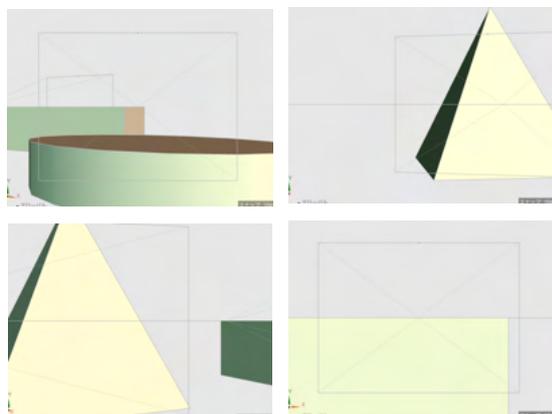
(1) 図面でウォークスルーに使用するカメラを選択します。



(2) 「ウォークスルーアシスタント」 「複数のカメラ形状から作成」の「選択しているカメラからウォークスルーパスを作成」ボタンをクリックします。



(3) 選択したカメラからウォークスルーパスが作成されます。

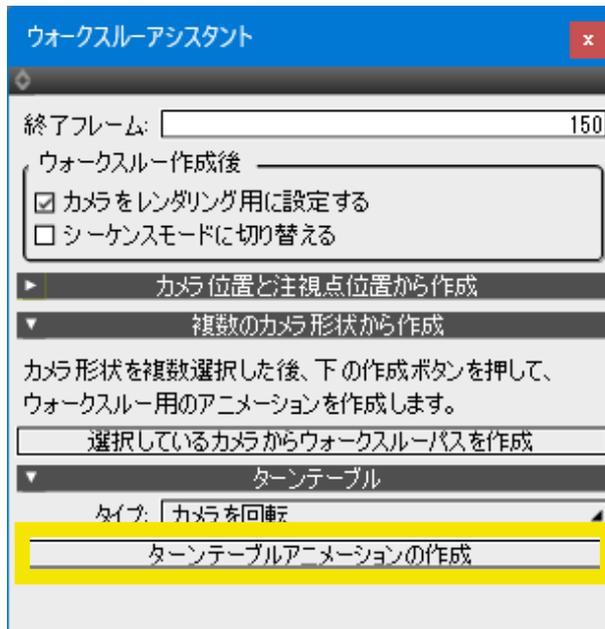
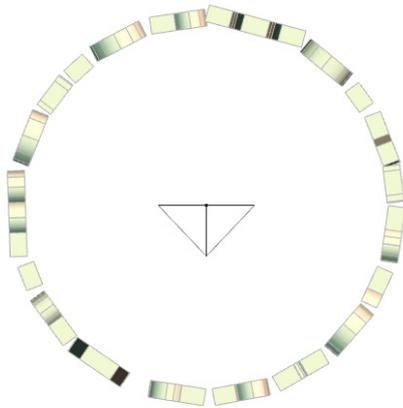


ジョイントスライダの操作で動きを確認できます。

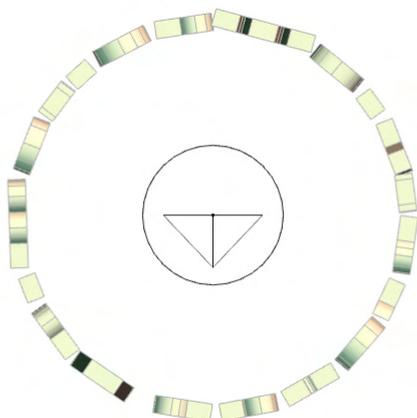
7 ターンテーブルアニメーションを作成する

カメラパレットで選択しているカメラの注視点を中心に、ターンアニメーションを作成します。

(1) ターンアニメーションに使用するカメラを選択します。



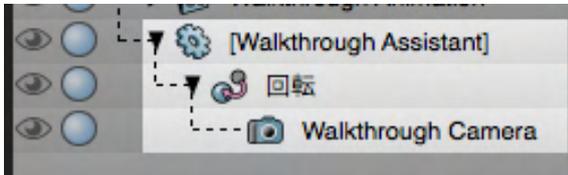
(2) 「ウォークスルーアシスタント」 「ターンテーブル」の「ターンテーブルアニメーションの作成」ボタンをクリックします。



(3) カメラの注視点を基点とした回転ジョイントとカメラが作成されます。



回転ジョイントスライダの操作で動きを確認できます。



「タイプ」の「カメラを回転」でカメラを内包する回転ジョイントを作成します。



「タイプ」の「シーンを回転」で全体を内包する回転ジョイントを作成します。

第8章 光源

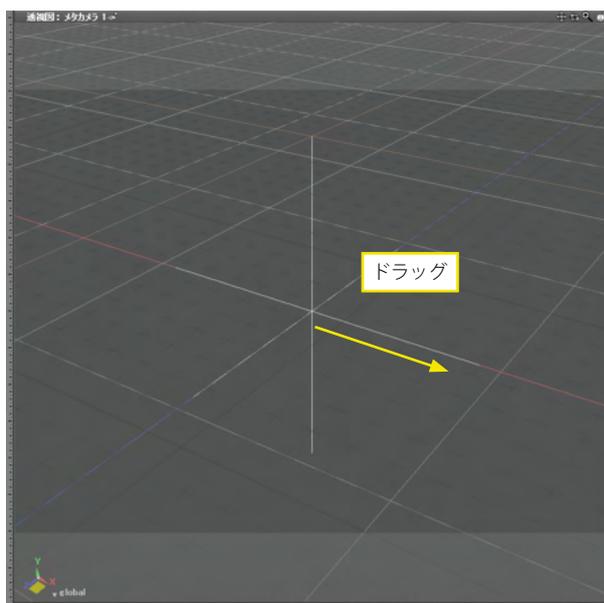
1 光源を作成する

1-1 点光源

点光源は、360° 全方位を照らします。

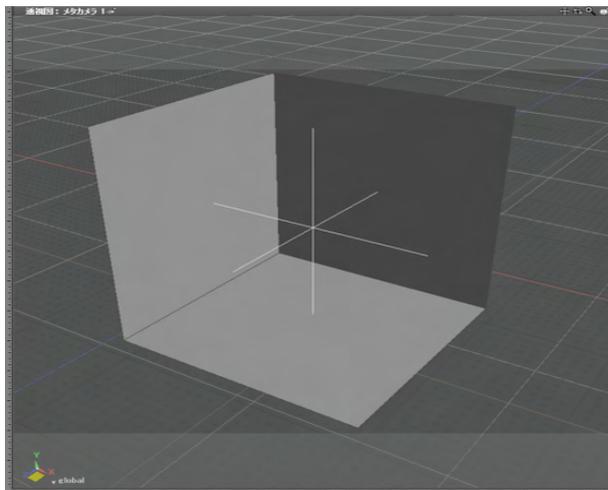


(1) 「ツールボックス」の「作成」から「光源/カメラ」の「点光源」を選択します。



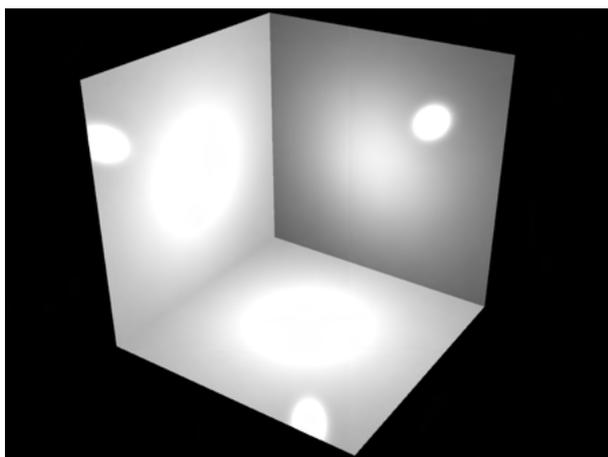
(2) 図面をドラッグして点光源を作成します。ドラッグした大きさが光量 (明るさ) が変わります。

点光源の配置



(3) 床と壁2面の空間に配置したレイトレーシングでの結果です。

レイトレーシングの結果

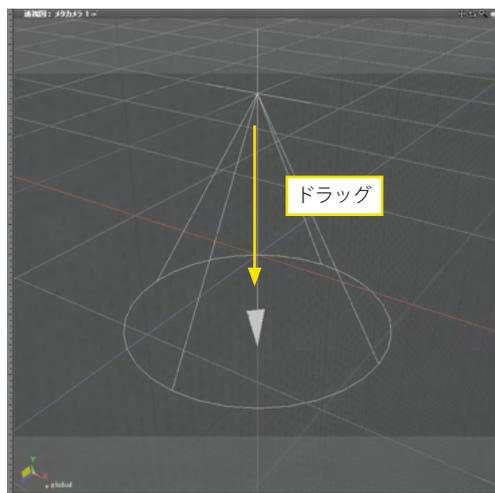


1-2 スポットライト

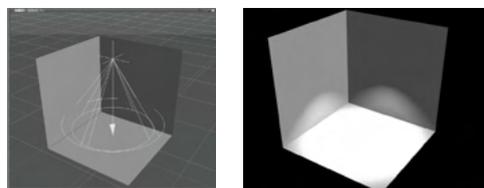
スポットライトは、点光源の照射角度を制限したものです。



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「光源/カメラ」の「スポットライト」を選択します。



(2) 図面をドラッグしてスポットライトを作成します。ドラッグした方向を照らし、光量（明るさ）はドラッグした大きさで変わります。



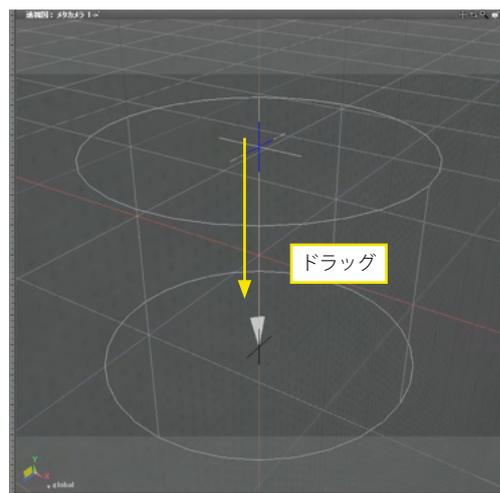
(3) 床と壁2面の空間に配置したレイトレーシングでの結果です。周囲にソフトネスを設定できます。

1-3 平行光源

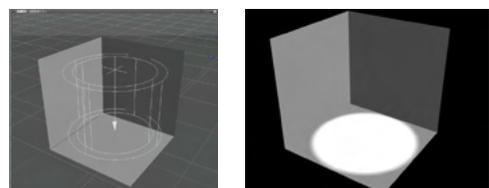
平行光源は、太陽光のように非常に遠方にあるか、レーザーポインタのように直進性の強い、広がりのない光源を再現します。



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「光源/カメラ」の「平行光源」を選択します。



(2) 図面をドラッグして平行光源を作成します。ドラッグした方向を平行に照らします。



(3) 床と壁2面の空間に配置したレイトレーシングでの結果です。周囲にソフトネスを設定できます。

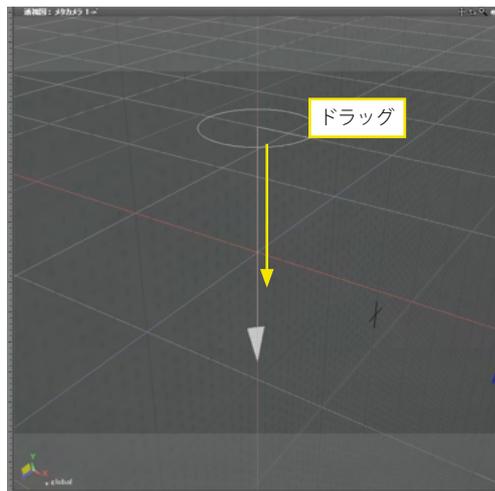
1-4 配光

Professional では、実際の照明器具からの照射量を再現した「配光」を作成することができます。配光データ (IES) は、照明器具メーカーのサイトなどからダウンロードできます。

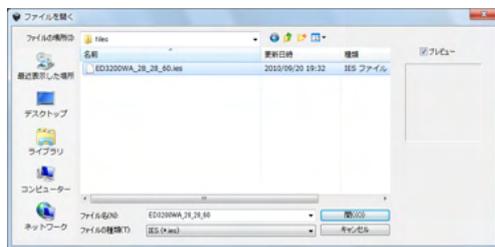
(1) 「ツールボックス」の「作成」から「光源/カメラ」の「配光」を選択します。



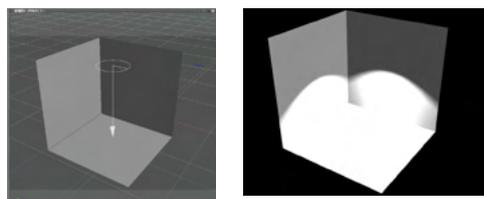
(2) 図面をドラッグして配光を作成します。ドラッグした方向を照らします。



(3) 配光データ (IES) を選択するウィンドウから、使用する配光データを選択します。



(4) 床と壁2面の空間に配置したレイトラッキングでの結果です。実際の照らし方は、読み込んだ配光データによって変化します。

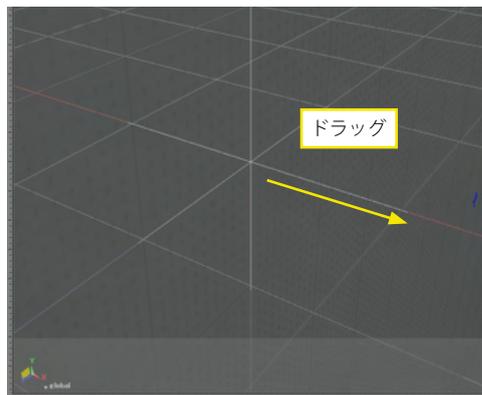


1-5 環境光

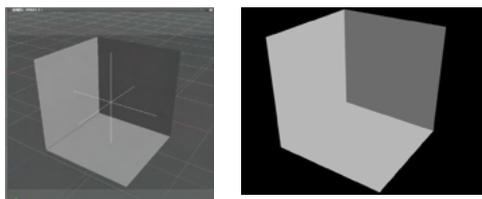
シーン全体を均等の明るさで照明する光源です。あらゆる方向に均等に反射する光を再現します。



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「光源/カメラ」の「環境光」を選択します。



(2) 図面をドラッグして環境光を作成します。



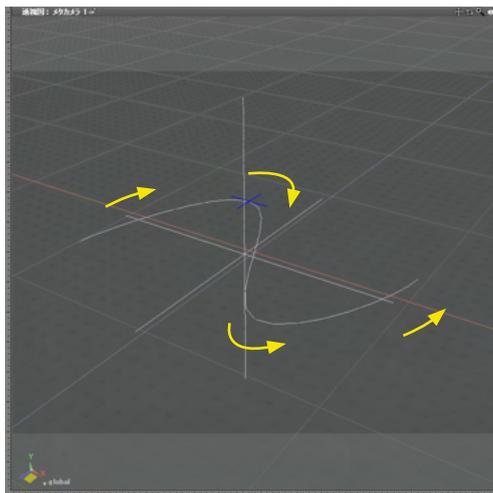
(3) 床と壁2面の空間に配置したレイトレーシングでの結果です。反映されるのは、環境光の明るさとカラーのみで、大きさや位置は反映されません。

1-6 線光源

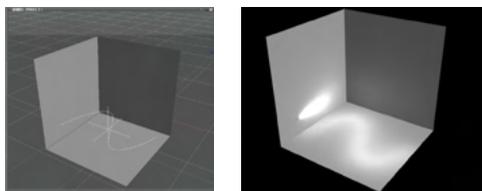
線分から照射される光源で、幅（長さ）のある光源を再現します。



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「光源/カメラ」の「線光源」を選択します。



(2) 図面をクリックまたはドラッグして線形状を作成して線光源を作成します。線形状の作成方法は、通常の線形状と同じです。



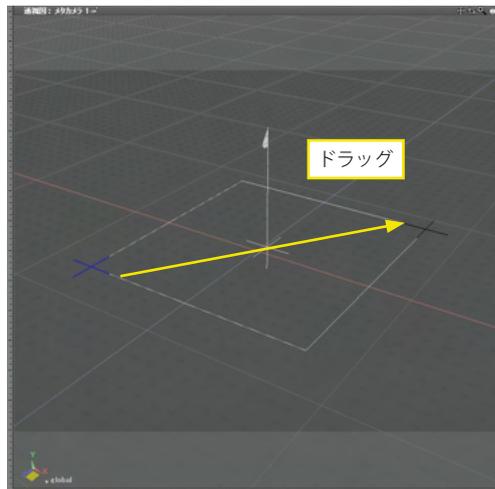
(3) 床と壁2面の空間に配置したレイトレーシングでの結果です。

1-7 面光源

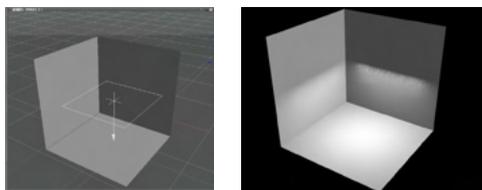
平面から照射される光源で、大きさ(面積)のある光源を再現します。



(1) 「ツールボックス」の「作成」から「光源/カメラ」の「面光源」を選択します。



(2) 図面をドラッグして長方形を作成し、面光源を作成します。長方形の作成方法は、通常の長方形と同じです。XZ平面に作成した場合、光源の向きは上向きになります。下に向ける場合は、長方形を下向きに回転させるか、ブラウザの「面反転」チェックボックスで向きを反転させます。



(3) 床と壁2面の空間に配置したレイトレーシングでの結果です。

「スポットライト」の場合



TIPS

「形状情報」ウインドウで詳細な光源の情報を確認、編集することができます。

「ブラウザ」で各種光源を選択することで、その光源の情報が表示されます。編集できる項目は、光源の種類によって異なります。

「点光源」「スポットライト」「平行光源」「配光」は「形状情報」ウインドウの「種類」ポップアップメニューで相互に切り替えることができます。

光源にしたい線形状を選択して、「形状情報」ウインドウの「光源属性」グループから、「明るさ」に数値を入力すると、その線形状を「線光源」または「面光源」にすることができます。

「線光源」「面光源」の種類は「光源の種類」ポップアップメニューで切り替えることができます。面光源を作成する場合は、面を持つ「閉じた線形状」から作成してください。

「面光源」は「形状属性」グループの「可視」チェックボックスにチェックを入れると、光源自身もレンダリングされるようになります。

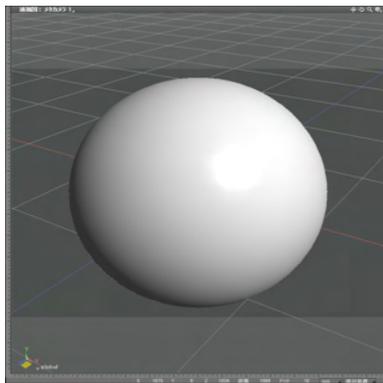
2 無限遠光源を操作する

2-1 無限遠光源の方向を操作する

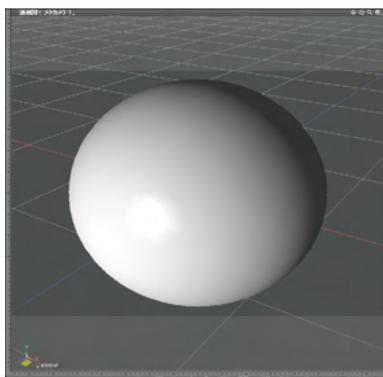
太陽のようにはるか遠くにあり、平行にシーンに差し込む「無限遠光源」の方向を操作します。



(1) 「無限遠光源」ウインドウの光源方向設定半球をクリックして、無限遠光源の位置を設定します①。



(2) 半球の基準面は、「ビュー」ラジオボタンで切り替えます②。



2-2 フィジカルスカイ



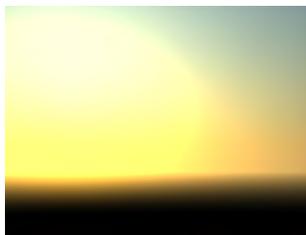
「フィジカルスカイ」は Professional と Standard にのみ搭載されています。

指定した日時の太陽光の入射と強さと色を無限遠光源で表現します。

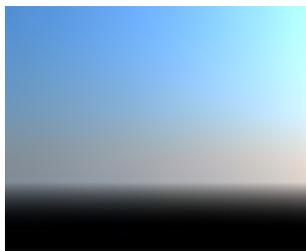
指定時間に合わせて背景も自動的に変化し、朝焼けや青空、夕焼けなどを表現します。また、開始と終了日時を指定してアニメーションとして表示、出力することができます。

フィジカルスカイの設定は、「無限遠光源」ウインドウで行います。

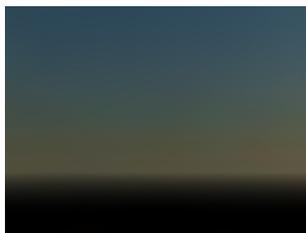
11月26日の東京 南東の空の場合



7時30分



12時00分

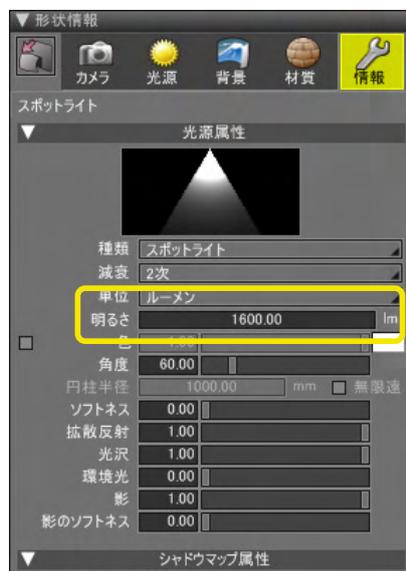


15時30分

3 一般的な光源のおおよその明るさ

一般的な光源のルーメン値です。光源を選択し、「形状情報」ウインドウで「単位」ポップアップメニューを「ルーメン」に設定して、「明るさ」テキストボックスに表の値を設定します。

●「点光源」「スポットライト」「平行光源」「配光」



●「面光源」「線光源」



光源の種類	全光束 (単位:ルーメン)
60W 白熱電球 (白色塗装)	810
100W 白熱電球 (白色塗装)	1520
50W ハロゲン電球	1000
100W ハロゲン電球	1600
15W 電球型蛍光ランプ (昼白色)	780
10W 直管型蛍光ランプ (白色、長さ 330mm)	460
15W 直管型蛍光ランプ (白色、長さ 436mm)	820
20W 直管型蛍光ランプ (白色、長さ 580mm)	1160
30W 直管型蛍光ランプ (白色、長さ 630mm)	1700
40W 直管型蛍光ランプ (白色、長さ 1198mm)	3000

第9章 背景

1 雲や海のパターンを設定する

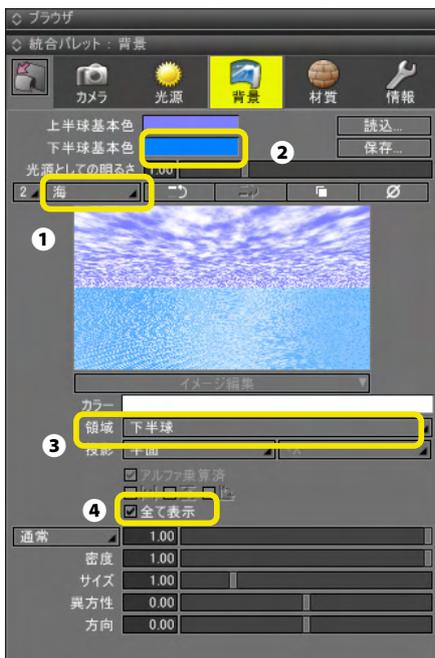
背景に雲や海のパターンを設定します。



- (1) 「背景」ウィンドウのパターンポップアップメニューから「雲」を選択します①。
「上半球基本色」に青色を設定します②。
「領域」ポップアップメニューから「上半球」を選択します③。



- (2) 「レイヤ」ポップアップメニューで「新規作成」を選択し、新規レイヤを作成します。



- (3) パターンポップアップメニューから「海」を選択します①。
「下半球基本色」に青色を設定します②。
「領域」ポップアップメニューから「下半球」を選択します③。
「全て表示」チェックボックスをチェックします④。
- (4) 「レイヤ」ポップアップメニューで「新規作成」を選択し、新規レイヤを作成します。



(5) パターンポップアップメニューから「霧」を選択します①。
 パターンカラーボックスに薄青色を設定します②。
 「領域」ポップアップメニューから「全体」を選択します③。



(6) マッピングテキストボックスに「0.55」を入力します。



(7) レンダリングして確認します。

2 背景にイメージを使用する

背景にイメージを設定します。



- (1) 「背景」ウインドウのパターンポップアップメニューから「イメージ」を選択します①。
- 「イメージ編集」から読み込み済みのイメージを選択するか、「読み込み」で新規にイメージを読み込みます②。
- 「領域」ポップアップメニューで使用する領域を「全体」「上半球」「下半球」から選択します③。
- 「投影」ポップアップメニューで投影方法を選択します④。



- (2) 透視図の「表示切り替え」ポップアップメニューの「図形ウインドウ」から「背景の表示」を選択して確認します。

3 イメージにガンマ補正を設定

ペイントソフトなどで作成した画像をテクスチャや背景に用いる場合、レンダリング（特に大域照明）を正しく計算するためには、ガンマ補正を行う必要があります。32bit カラーで制作された LDR 画像については「モニター(1.0/2.2)」、OpenEXR などの HDR 画像については「線形/HDRI(1.0)」に設定を行い、さらに「色補正」ウインドウでガンマの値を「2.2」に設定してレンダリングすることで、光の計算が正しく行われ、よりリアルなレンダリング結果を得ることができます。



「ガンマ」テキストボックス

補正値を設定します。下記のポップアップメニューで選択した値が設定されます。また、直接入力する場合はポップアップメニューから「数値入力」を選択すると入力可能になります。

「ガンマ」ポップアップメニュー

補正値を「線形 /HDRI(1.0)」「モニター (1.0/2.2)」「数値入力」より選択します。

4 HDR表示

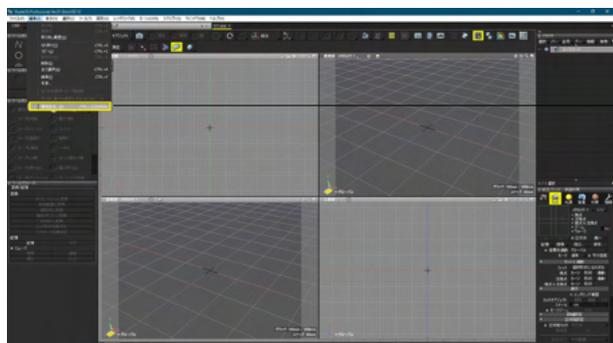
HDRコンテンツ制作時、従来の編集ツールでは高輝度イメージが白飛びしてしまい、最終的な出力での見え方を確認することができませんでしたが、HDR表示にすることで、高輝度イメージをリアルタイムに編集・プレビューすることができます。(HDR表示に対応したOS、GPU、ディスプレイが必要となります)



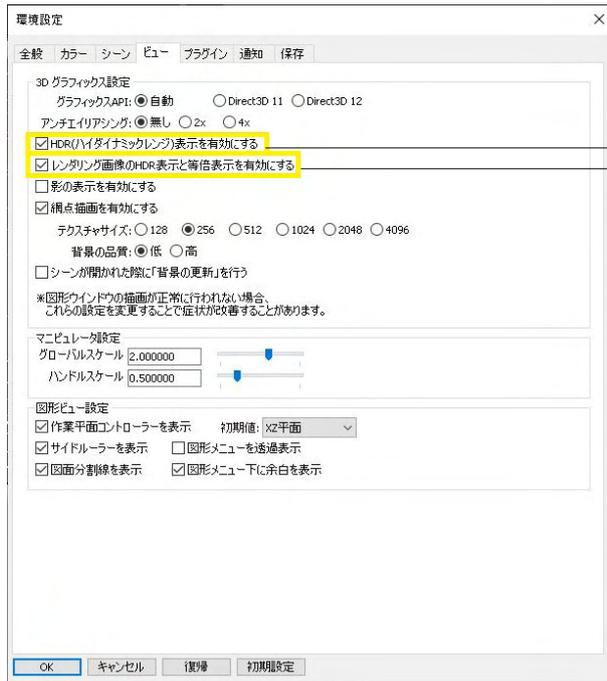
通常のモニタ、画像形式で確認できるように輝度を60%に設定しています。



<設定方法>

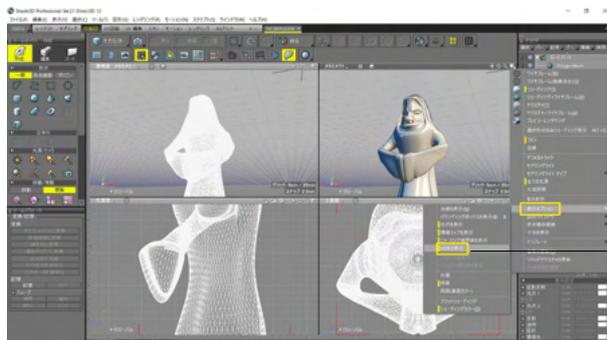


「編集」メニュー→「環境設定」を選択します。



ビュータブ内、「HDR(ハイダイナミックレンジ)表示を有効にする」「レンダリング画像のHDR表示と等倍表示を有効にする」チェックボックスをオンにします。

<表示方法>



コンテキストメニュー>表示オプション内の「HDRで表示」のオン/オフで、HDR表示の切り替えを行うことができます。

第10章 移動・変形・複製

1 移動する・変形する・複製する

「ツールボックス」の「移動／複製」またはマニピュレータを使用して、選択した形状を移動・変形・複製します。

編集モードによる動作の違い



オブジェクトモードでは、選択した形状全体が対象となります。複製は、このモードで行います。



形状編集モードでは、選択したコントロールポイント、頂点、稜線、面など形状の部分が対象となります。

● ツールボックス



「ツールボックス」の「作成」にある「移動」「複製」からツールを選択し(①～⑥)、図面上をドラッグして操作します。また、操作した後、「ツールパラメータ」に表示された移動量を変更することで、直前の操作の移動量を変更することができます。操作が完了したら、「ツールパラメータ」の「確定」をクリックし、操作を確定します⑦。



直線移動 ①

ドラッグした方向に移動・複製します

回転 ②

ドラッグして選択形状の基点を基準に回転移動・複製します。

拡大縮小 ③

ドラッグして選択形状の基点を基準に拡大縮小変形・複製します。

ク均等拡大縮小 ④

ドラッグして選択形状の基点を基準に均等拡大縮小変形・複製します。

せん断 ⑤

ドラッグして選択形状の基点を基準にせん断変形・複製します。

数値指定 ⑥

ツールを選択し、図面で基準点をクリックします。表示されるダイアログに「拡大縮小」「回転」「移動」の数値を入力して移動・複製します。

TIPS

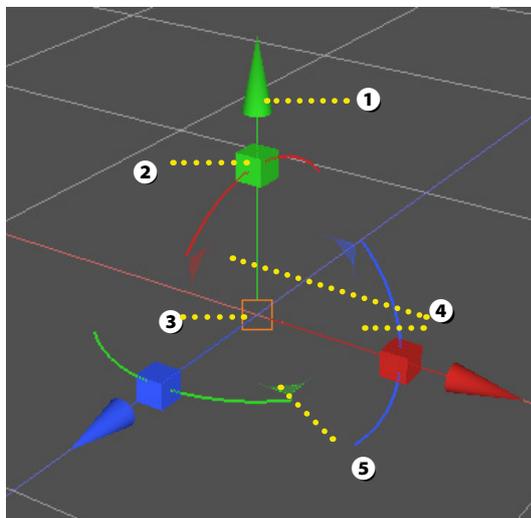
- 基点は、図面をクリックして変更することができます。
- 「回転」ツールでは、Shiftキーを押しながらドラッグすると回転を45度刻みに制限できます。

●マニピュレータ



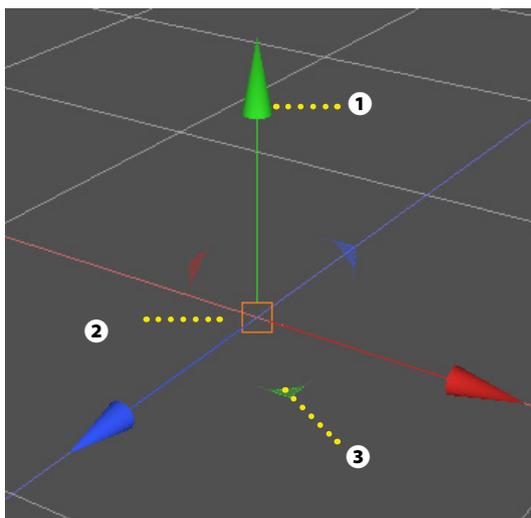
「コントロールバー」の「マニピュレータ切り替え」ボタンをクリックして、用途に合わせたマニピュレータに切り替え、マニピュレータの各部をドラッグして移動・変形します。操作が終わったら、「ツールパラメータ」の「確定」をクリックして操作を完了します。

Z [Win] /option [Mac] キーを押しながら操作すると複製になり、4キーを押しながら操作すると、移動を45度刻みで制限できます。



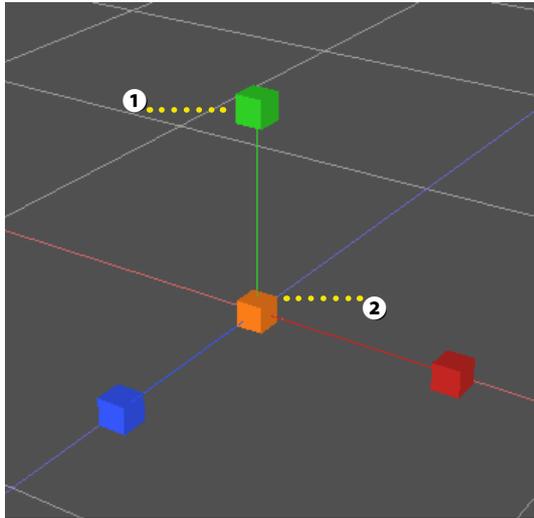
統合マニピュレータ

- ① 軸移動
- ② 軸拡大縮小
- ③ スクリーン移動
- ④ 軸回転
- ⑤ 面移動



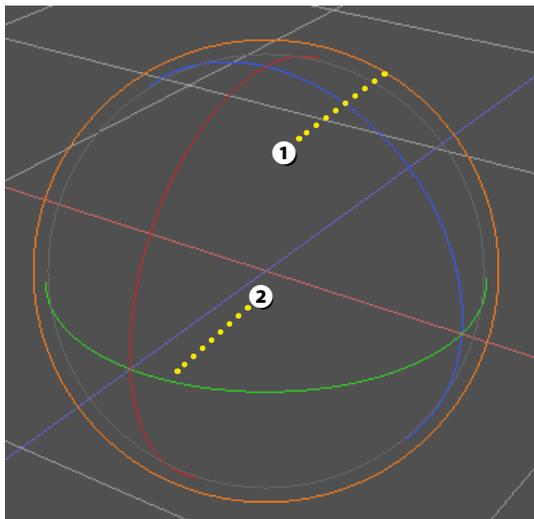
直線移動マニピュレータ

- ① 軸移動
- ② スクリーン移動
- ③ 面移動



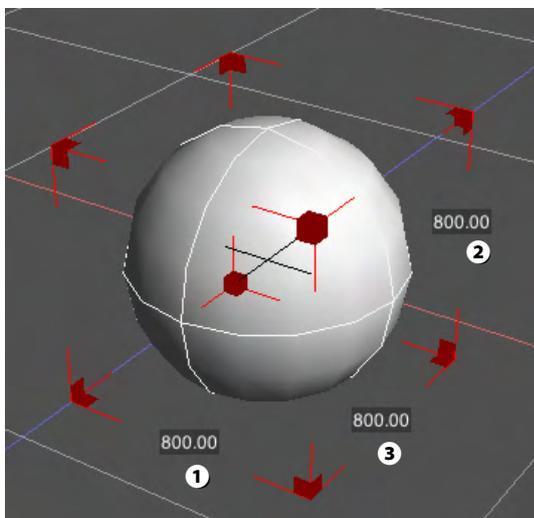
拡大縮小マニピュレータ

- ① 軸拡大縮小
- ② 均等拡大縮小



回転マニピュレータ

- ① スクリーン回転
- ② 軸回転



サイズマニピュレータ

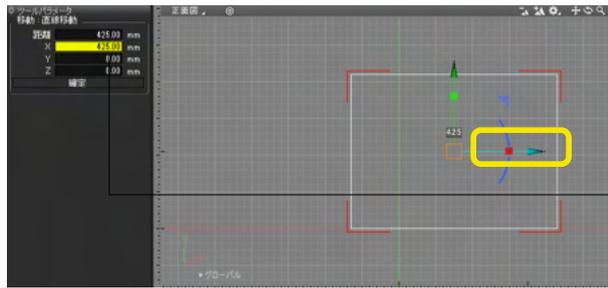
- ① サイズX
- ② サイズY
- ③ サイズZ

バウンディングボックスに各軸のサイズが表示されます。数値部分をクリックしてから数値を入力することで、形状のサイズを変更します。

バウンディングボックスのサイズは、「形状情報」ウインドウでも変更することが可能です。

マニピュレータ操作時の数値入力

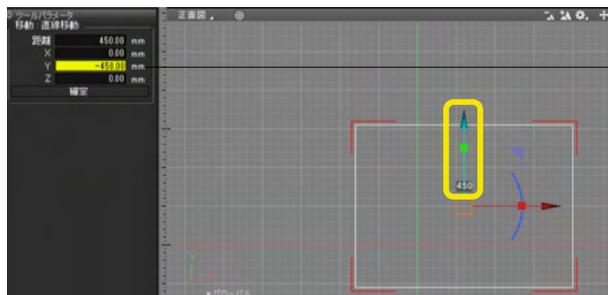
●X軸移動



マニピュレータをドラッグしたときに表示されるツールパラメータの対象となる数値入力の項目がフォーカスされました。
これによりマウス操作と数値入力を組み合わせた操作が行えるようになりました。

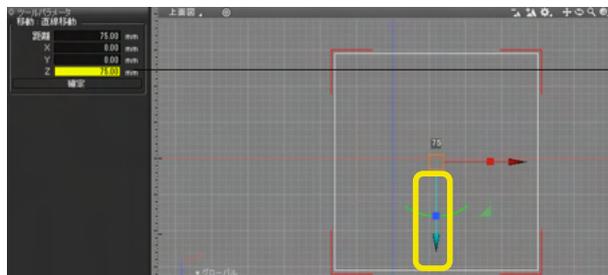
X軸マニピュレータをドラッグすると、ツールパラメータの直線移動「X」の数値入力項目が自動でフォーカスされます。

●Y軸移動



Y軸マニピュレータをドラッグすると、ツールパラメータの直線移動「Y」の数値入力項目が自動でフォーカスされます。

●Z軸移動



Z軸マニピュレータをドラッグすると、ツールパラメータの直線移動「Z」の数値入力項目が自動でフォーカスされます。

2 同位置に複製する

選択した形状を同じ位置に複製します。

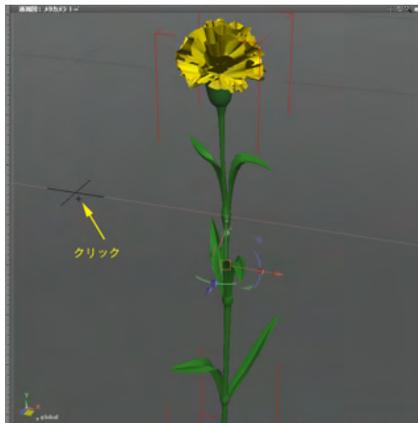


(1) オブジェクトモードに入ります。

(2) 複製する形状を選択します。



(3) 「ツールボックス」の「作成」から「複製」の「直線移動」を選択します。



(4) 図面の余白をクリックします。



(5) 同位置に形状が複製されます。

TIPS

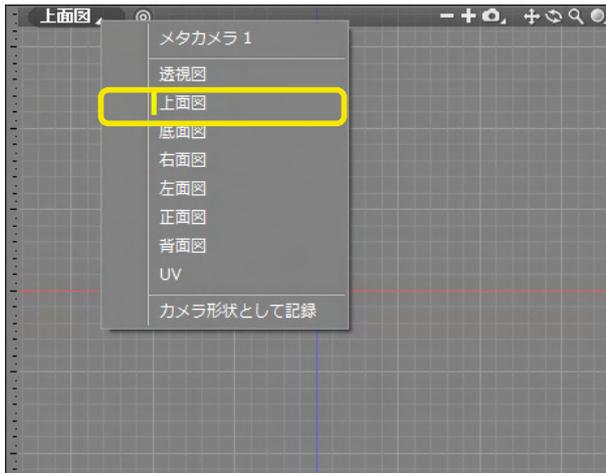
Shift+ Z [Win] / Shift+option [Mac] キーを押しながら図面をクリックすることでも、同位置に複製できます。

3 反転コピーする

選択した形状を反転コピーします。



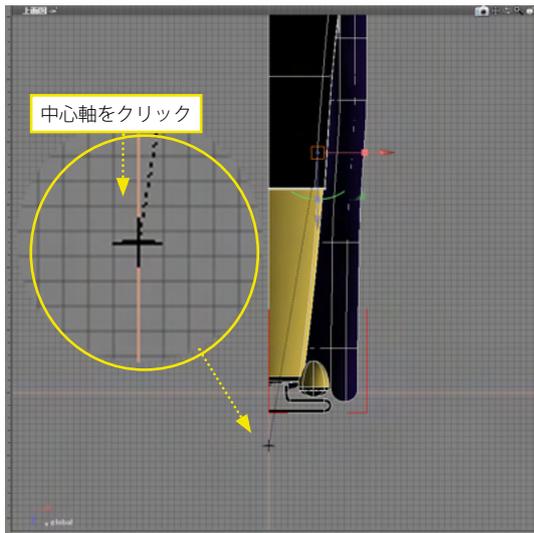
- (1) オブジェクトモードに入ります。
- (2) コントロールバーで、「スナップ」をオンにします。



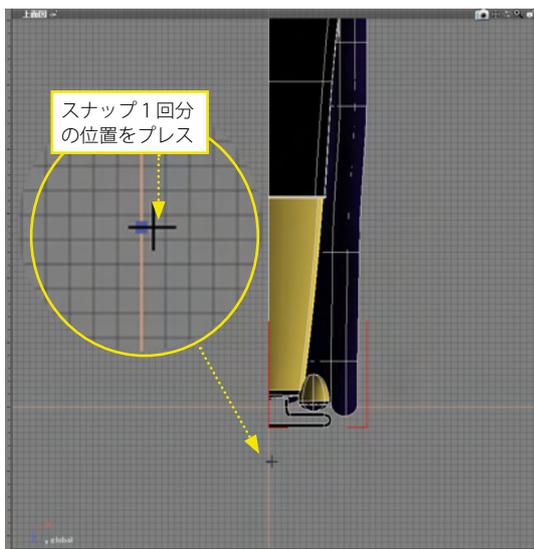
- (3) 図面を「上面図」に切り替えます。



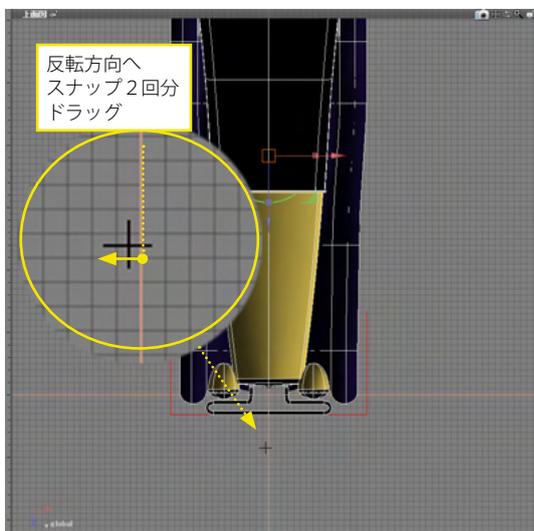
- (4) 「ツールボックス」の「作成」から「複製」の「拡大縮小」を選択します。



(5) 図面で反転の基準にする位置をクリックします。



(6) 反転する方向の反対 (形状の方向) にスナップ1回分 (半マス) だけマウスを移動してプレスします。



(7) 反転する方向にスナップ2回分 (1マス) ドラッグすると反転コピーされます。

(8) 操作が終わったら、「ツールパラメータ」の「確定」をクリックして操作を完了します。

TIPS

反転コピーは、最初にクリックする「基準とする位置」から反転する方向の反対 (形状の方向) でプレスした距離が基準となります。反転する方向へ基準と同じ距離だけドラッグすれば、等倍で反転コピーされます。

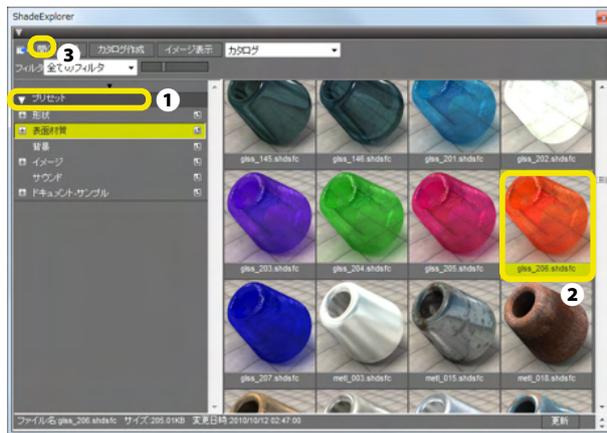
TIPS

数値指定で複製する際に、「トランスフォーメーション」ダイアログボックスの反転する軸の「拡大縮小」テキストボックスに「-1」を入力して反転コピーすることもできます。

第11章 表面材質

1 表面材質を設定する

1-1 ShadeExplorer から設定



(1) 表面材質をセットする形状またはパートを選択します。パートを選択すると、パート内のすべての形状に同じ表面材質が継承されます。

(2) 「メインメニュー-表示」>「ShadeExplorer」よりShadeExplorerを開き、ブラウザエリアから「プリセット」>「表面材質」を選択します①。プレビューエリアから表面材質を選択し②、「開く」をクリックします③。

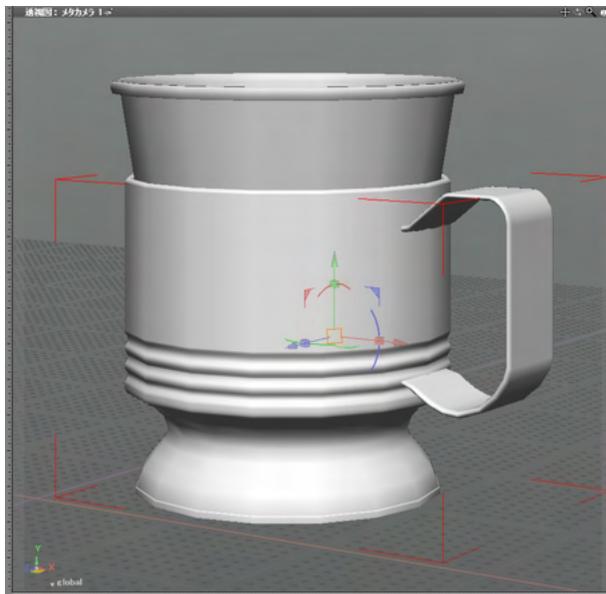


1-2 「表面材質」ウインドウから設定



(1) 表面材質をセットする形状またはパートを選択します。

(2) 「表面材質」ウインドウの「作成」ボタンをクリックして表面材質を作成します。白ベースの基本的な表面材質が設定されますので、必要に応じて各項目を設定します。



2 複数の形状に共通の表面材質を設定する

「マスターマテリアル」を使用すると、複数の形状に同一の表面材質を設定できます。マスターマテリアルの設定を変更すると、適用したすべての形状に反映されます。

2-1 新規にマスターマテリアルを作成

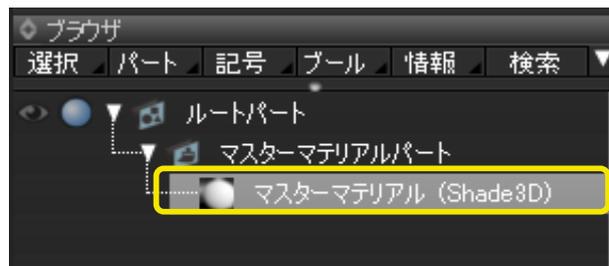


(1) 「ツールボックス」の「作成」の「その他」から「マスターマテリアル」を選択します。

※Shade3D形式の他、PBR形式の表面材質設定を行えます。



(2) 表示される「名前」ダイアログボックスでマスターマテリアルの名称を設定します。



(3) 「マスターマテリアルパート」内に、マスターマテリアルが作成されます。



(4) 「表面材質」ウインドウでマスターマテリアルの表面材質を設定します。

2-2 既存の表面材質をマスター材料に登録



(1) マスター材料として登録する表面材質が設定されている形状を選択して「表面材質」ウインドウを表示します。

(2) 「表面材質」ウインドウの「登録」をクリックします。



(3) 名前を入力して、マスター材料として登録します。

2-3 マスター材料の設定



(1) マスター材料を設定する形状を選択します。

(2) 「表面材質」ウインドウの「使用」ポップアップメニューから、作成したマスター材料を選択して設定します。

多数の項目があるときに、スクロールバーを表示して目的の項目を選択しやすいポップアップメニューです。また、「検索」により、項目を名前で絞り込むことができます。

3 表面材質の各設定項目について

3-1 基本設定

表面材質の基本設定項目を設定します。



拡散反射色

拡散反射

形状の拡散反射色、適用率を設定します。



適用率: 左から 1.0、0.6、0.3



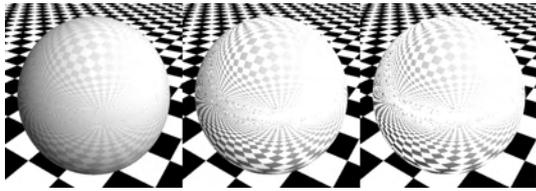
強さ: 左から 0.0、0.5、1.0

光沢1とサイズ、光沢2とサイズ

光沢の色、強さ、サイズを設定します。



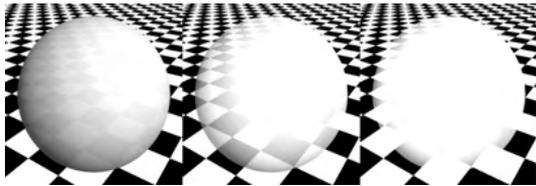
サイズ: 左から 0.2、0.5、0.8



反射率：左から 0.1、0.5、0.9

反射

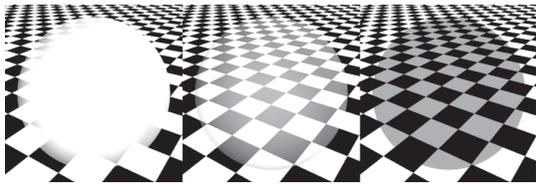
他の形状や背景を反射させる強さ、色を設定します。



透明度：左から 0.2、0.5、0.8

透明

形状を透明にする強さ、色を設定します。

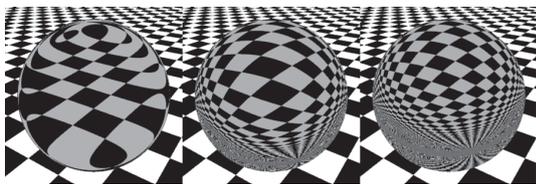


透明度：0.8

拡散反射：左から 1.0、0.5、0.0

TIPS

反射、透明を使用する場合、拡散反射など他の項目が明るいと白飛びしてしまう場合があります。拡散反射、反射、透明の適用率を足して 1.0 になるようにすると効果が判別しやすくなります。



拡散反射色：0.0、透明度：0.8

屈折率：左から 1.02、1.33、1.5

屈折

形状越しに見えるイメージを屈折させる屈折率を設定します。



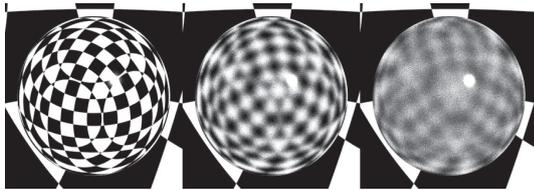
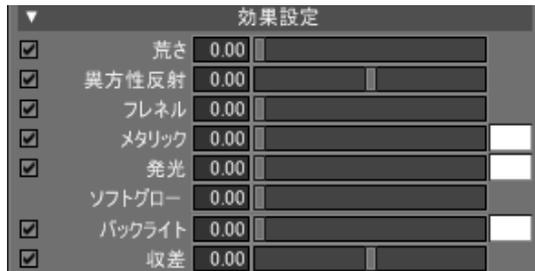
左から 0.25、0.5、0.75

環境光

形状ごとの環境光の色や強さを設定します。

3-2 効果設定

表面材質の効果設定項目を設定します。



荒さ：左から 0.0、0.5、1.0



異方性反射：左から -1.0、-0.5、1.0



反射：1.0

フレネル：左から 0.6、0.8、0.94



拡散反射色：ダークグレー

メタリック：左から 0.2、0.5、1.0

荒さ

反射、透明を設定した形状の表面のざらつき具合を設定します。バースレーシングで有効です。

異方性反射

一定方向に広がる光沢、荒さの割合を設定します。ポリゴンメッシュの場合、UV1 (パラメータ UV) に割り当てられた UV 値にて方向が変化します。

フレネル

見る角度によって反射率を変化させる割合を設定します。透明、反射、光沢が設定された形状で有効です。

メタリック

擬似的な金属感を表現する強さを設定します。



発光: 左から 0.2、0.5、1.0

発光

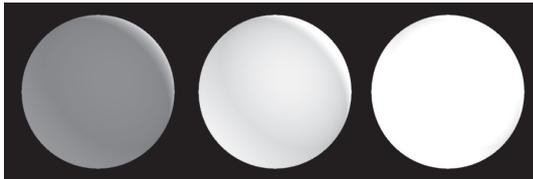
形状を発光させる強さを設定します。



拡散反射色: 0.0、透明: 1.0、発光: 1.0
ソフトグロー: 左から 0.1、0.5、1.0

ソフトグロー

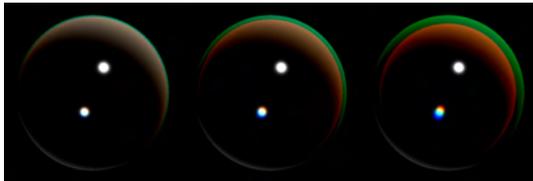
発光のボケ具合を設定します。



球の中央に点光源、透明: 0.3
バックライト: 左から 0.2、0.6、0.8

バックライト

後ろからの光が形状に反映する強さを設定します。



透明: 1.0
収差: 左から 0.2、0.5、1.0

収差

色収差の強さを設定します。
透明、屈折が設定された形状で有効です。

3-3 ボリューム設定

内部が空洞ではない半透明形状や柔らかな表面の質感を設定します。なお、「ボリューム設定」は Professional と Standard にのみ、「サブサーフェススキャタリング」は Professional にのみ搭載されています。(各設定の詳細は、オンラインヘルプを参照してください。)

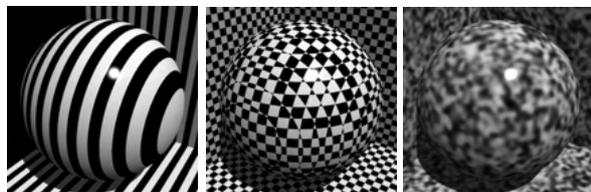
3-4 マッピング



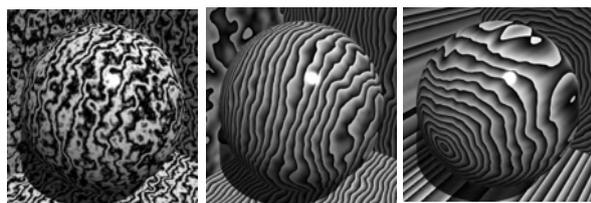
表面材質のマッピング設定項目を設定します。ここでは「パターン」①、「属性」②、「投影」③について適用結果をイメージで紹介します。

●パターン

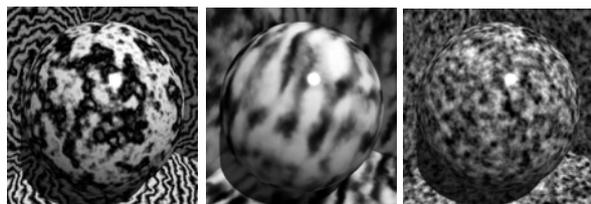
ストライプやチェックなどの模様を設定します。



左から
ストライプ、チェック、スポットです。



左から
大理石、木目、丸太です。



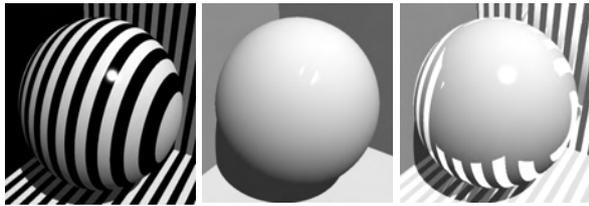
左から
波、海、雲です。



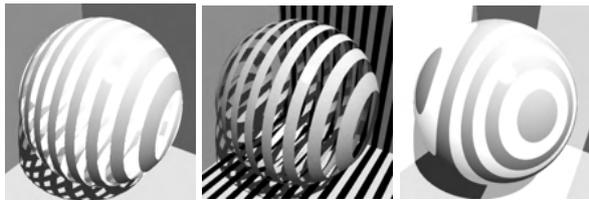
イメージ
(右の画像は実際にマッピングしたイメージです)。

●属性

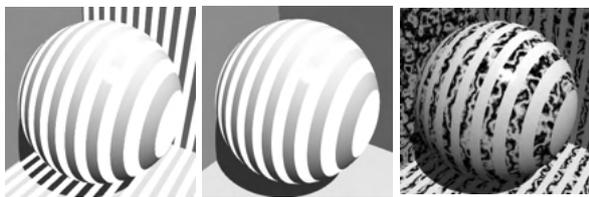
パターン属性を設定します。以下は、ストライプをパターンにして属性およびその他の材質設定をした結果です。



左から
拡散反射、光沢1・光沢2、反射です。



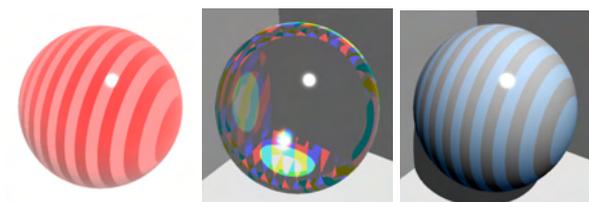
左から
透明度、トリム、環境です。



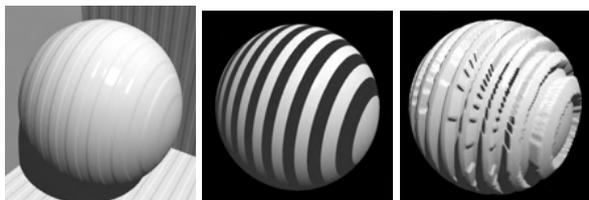
左から
発光、バックライト、マットです。



左から
屈折率、荒さ、異方性反射です。

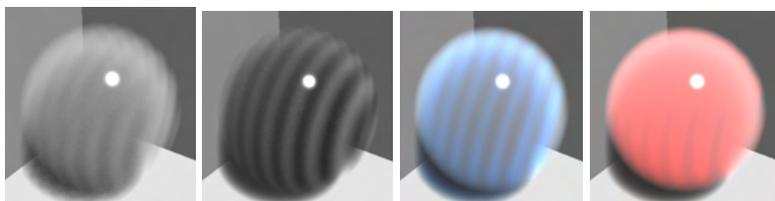


左から
フレネル、収差、環境光です。



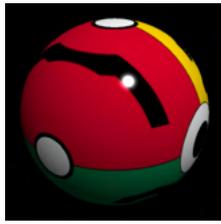
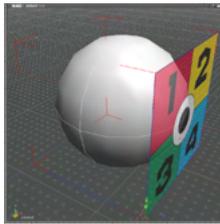
上画像は左から、バンプ、法線、ディスプレイメントです。
下画像は左から、ボリューム減衰距離、ボリューム散乱色、ボリューム透過色、ボリューム発光です。

※「ディスプレイメント」「ボリューム減衰距離」「ボリューム散乱色」「ボリューム透過色」「ボリューム発光」は、Professional と Standard にのみ搭載されています。



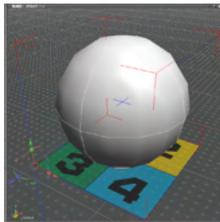
●投影

マッピングをどのように形状に投影するかを設定します。パターンによって使用できる投影方法に違いがあります。



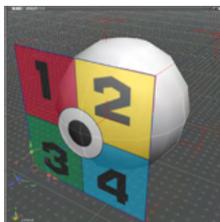
X

X 方向から平行に投影します。
(左: 編集画面、右: レンダリング結果)



Y

Y 方向から平行に投影します。



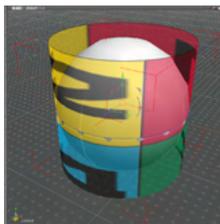
Z

Z 方向から平行に投影します。



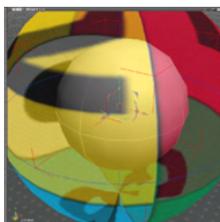
ラップ

形状の四隅とイメージの四隅を一致させて投影します。



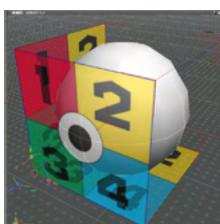
円筒

中心軸から 360 度方向に水平に投影します。



球

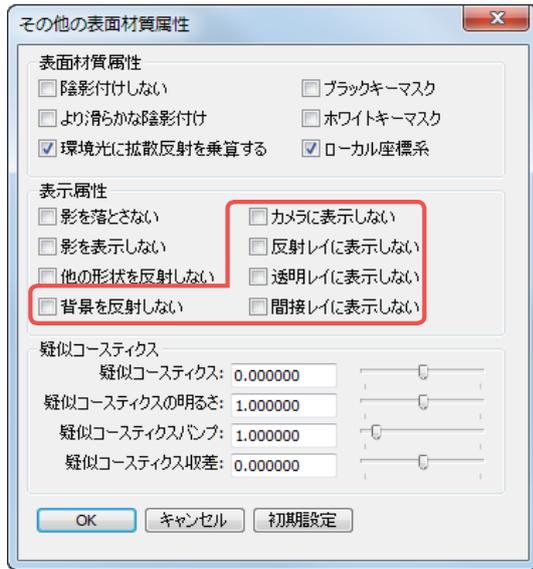
中心から 360 度方向に水平垂直に投影します。



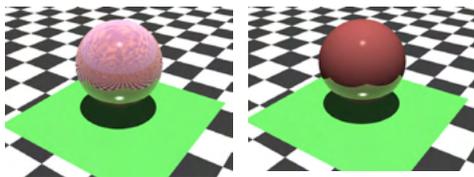
ボックス

X、Y、Z の 3 方向から水平に投影します。

3-5 その他の表面材質属性の設定



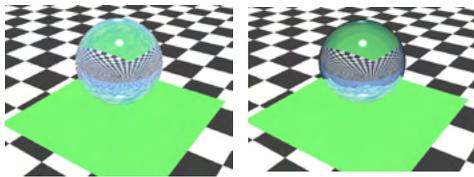
「表面材質」ウインドウの「その他」ボタンをクリックすると「その他の表面材質属性」ダイアログボックスが表示されます。



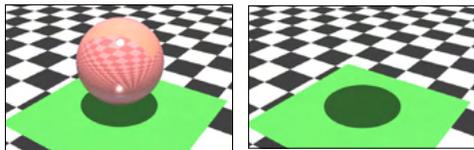
「背景を反射しない」チェックボックス

オンにすると、背景を反射しなくなります。透明+屈折+フレネルによる反射成分に背景が含まれなくなります。シャドウキャッチャーで背景を反射させたくないときに有効です。

反射+フレネルの場合
(左) オフ (右) オン



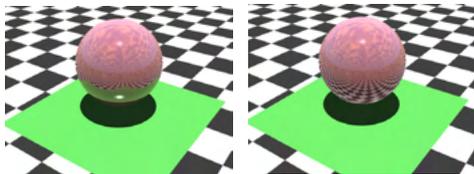
透明+屈折+フレネルの場合
(左) オフ (右) オン



「カメラに表示しない」チェックボックス

オンにすると、形状がレンダリングされなくなります。形状の影はレンダリングされます。

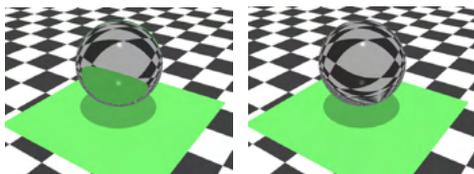
透明+屈折の場合
(左) オフ (右) オン



「反射レイに表示しない」チェックボックス

オンにすると、反射を設定した形状に映らなくなります。ドラフトレイトレーシングでは反映されません。

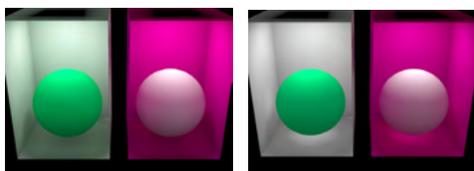
床に反射設定の場合
(左) オフ (右) オン



「透明レイに表示しない」チェックボックス

オンにすると、透明の形状越しに見えなくなります。

床に設定の場合
(左) オフ (右) オン



「間接レイに表示しない」チェックボックス

オンにすると、大域照明での間接光計算の対象外となります。パストレーシング、フォトンマッピングを使用した大域照明レンダリングを行うときに有効となります。ラジオシティには適用されません。

球に設定の場合
(左) オフ (右) オン

3-6 マテリアルごとの片面、両面指定

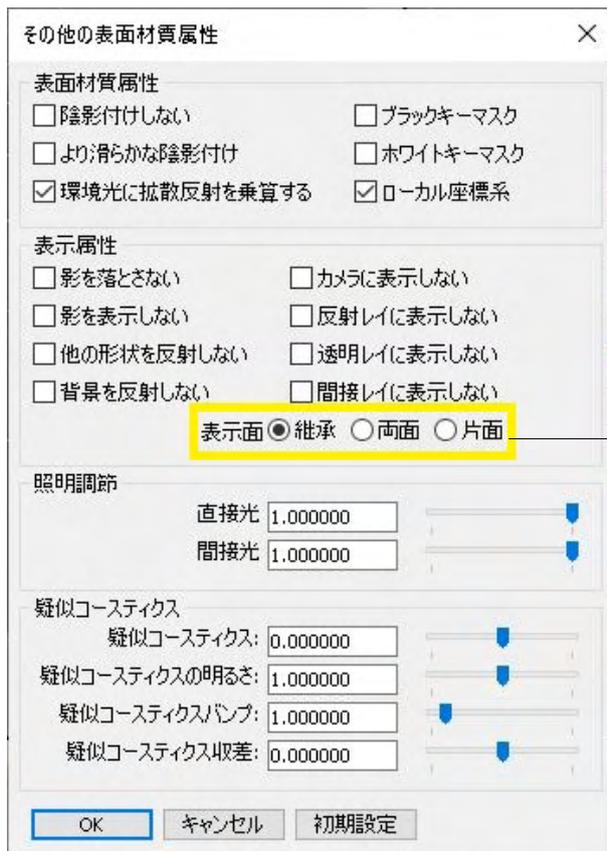
片面、両面の設定を表面材質単位で設定することができます。「継承」、「片面」、「両面」から選択します。

「継承」は従来通りのデフォルト動作で、上位パートの表面材質からの継承は行いません。影、間接光では設定が無視され、「片面」の裏側からの光でも影が落ちます。

<設定方法>



統合パレット「材質」タブ>その他をクリックします。

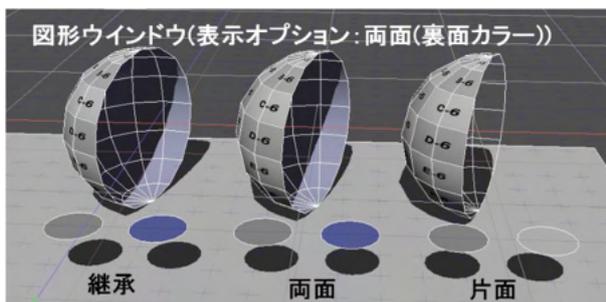
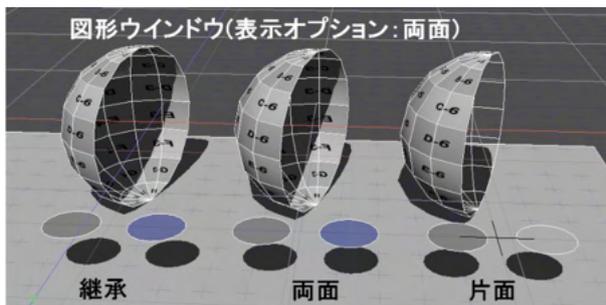
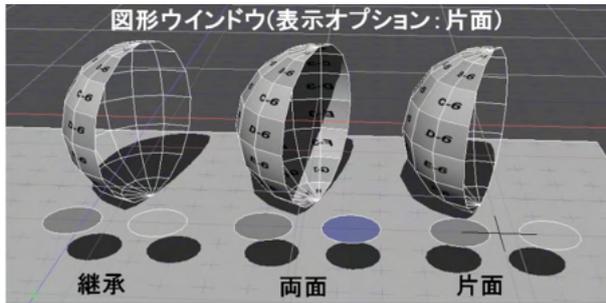
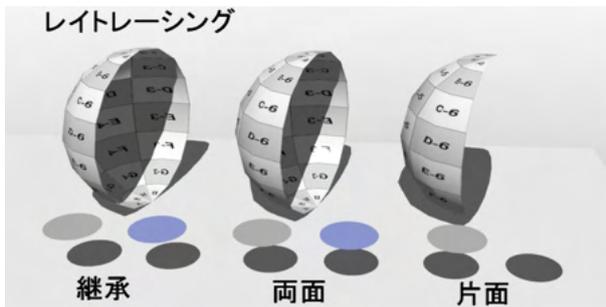


表面材質「継承」「両面」「片面」から指定します。

<表示方法>



コンテキストメニュー>表示オプション内の「片面」、「両面」、「両面(裏表カラー)」を選択して表示を切り替えることができます。

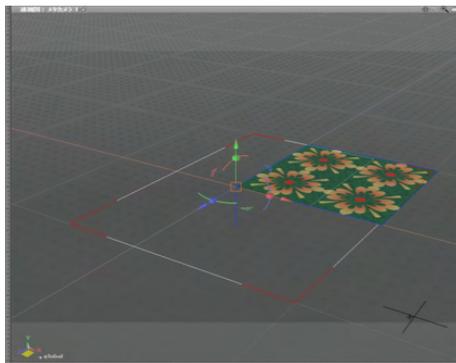


4 イメージのサイズや位置を設定する

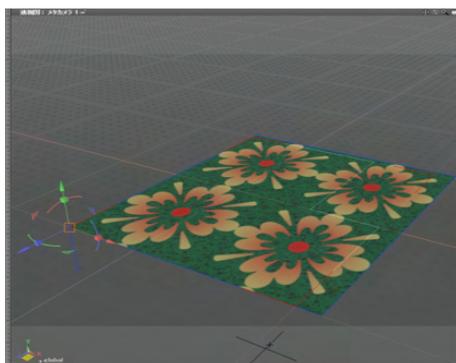
イメージの適用サイズや、起点となる位置を設定します。



(1) 「表面材質」ウインドウの「マッピング」グループにある「編集」チェックボックスにチェックを入れます。



(2) 図面にマッピングイメージが表示されます。



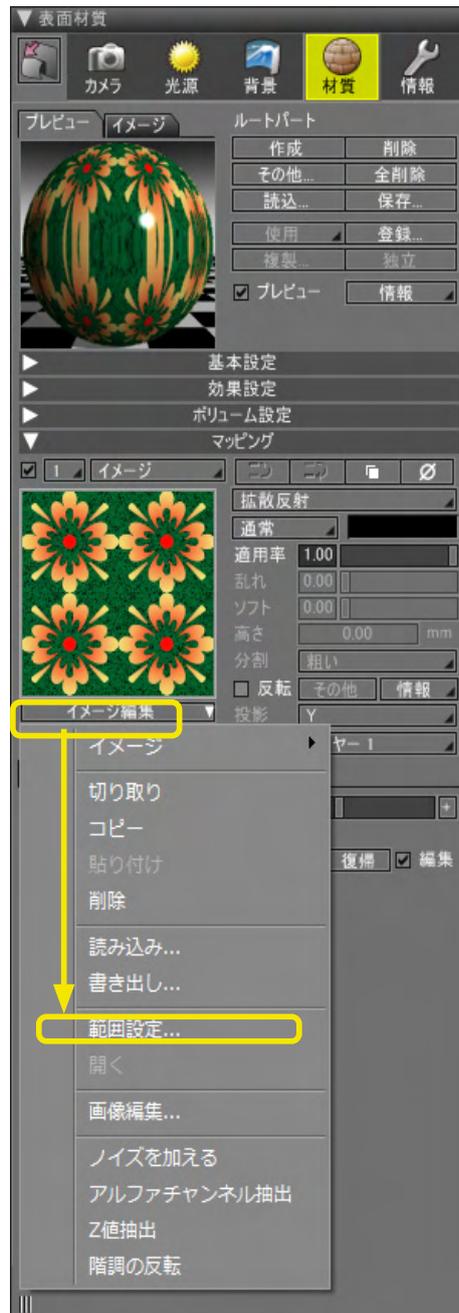
(3) マニピュレータをドラッグして位置や大きさを設定します。

TIPS

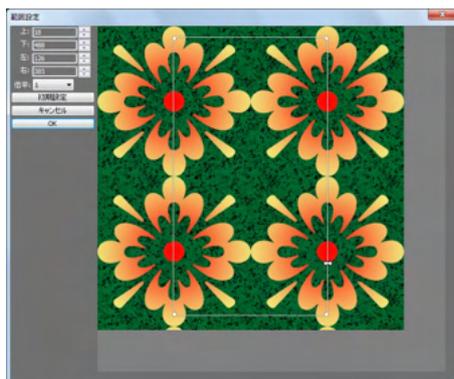
「X」「Y」「Z」軸への投影マッピングと「円筒」「ボックス」マッピングでは、「表面材質」ウインドウの「位置&サイズ」タブでサイズの調整が可能です。
実寸での指定は、Standard と Professional にのみ搭載されています。

5 イメージをトリミングする

パターンに設定されているイメージの使用範囲を設定します。



(1) 「表面材質」ウインドウの「マッピング」グループにある「イメージ編集」から「範囲設定」を選択します。



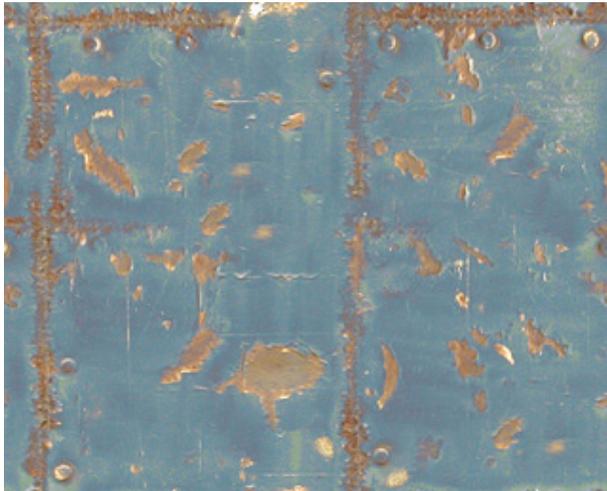
(2) 「範囲設定」ダイアログボックスで、テキストボックスに数値を入力するか範囲設定ハンドルをドラッグして、使用する範囲を設定します。

TIPS

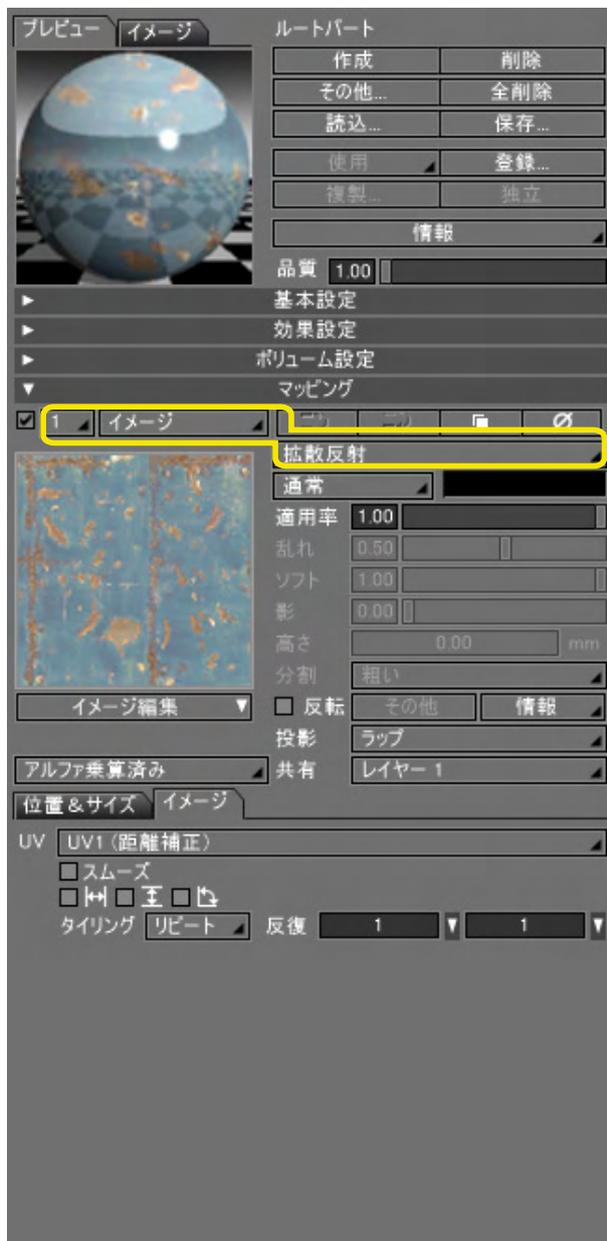
テキストボックスにイメージより大きな範囲を設定すると、イメージに余白が付きます。500 × 500 のイメージの場合、上「-10」、下「510」、左「-10」、右「510」と設定すると、上下左右に「10」の余白が付きます。

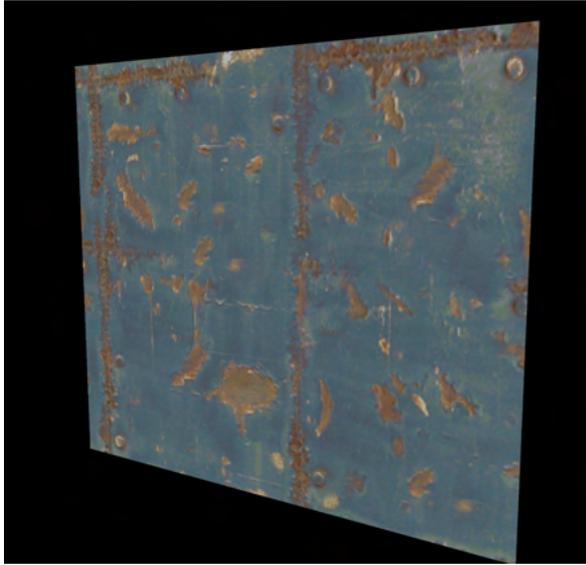
6 複数のマッピングを重ね合わせる

マッピングレイヤを重ね合わせ、複雑な表面材質を設定します。ここでは2枚のイメージを3つのレイヤで重ね合わせます。

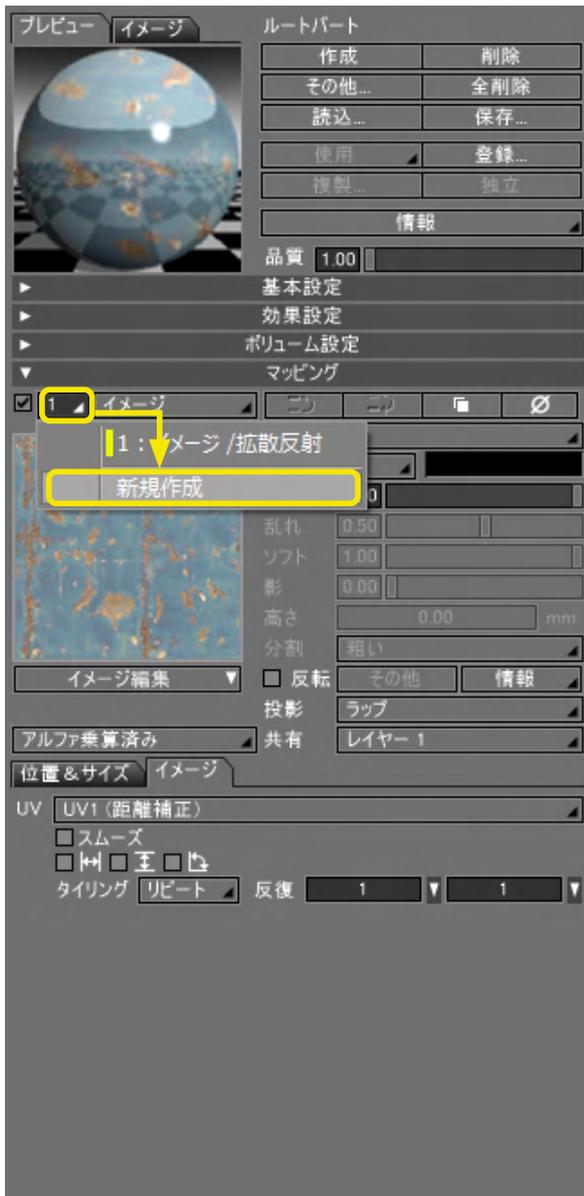


(1) マッピングレイヤ1に、次のイメージを「拡散反射」で設定します。

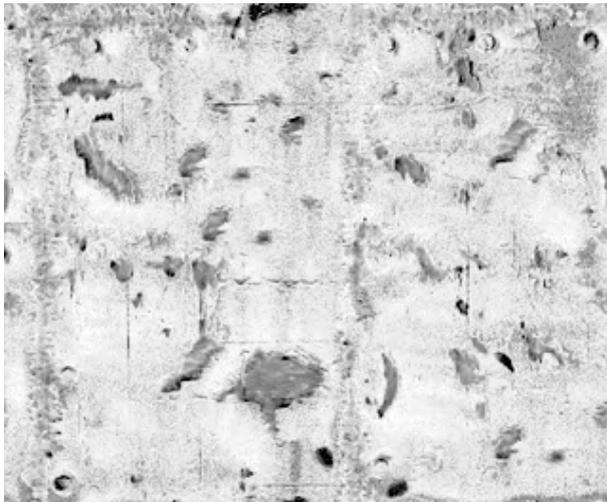




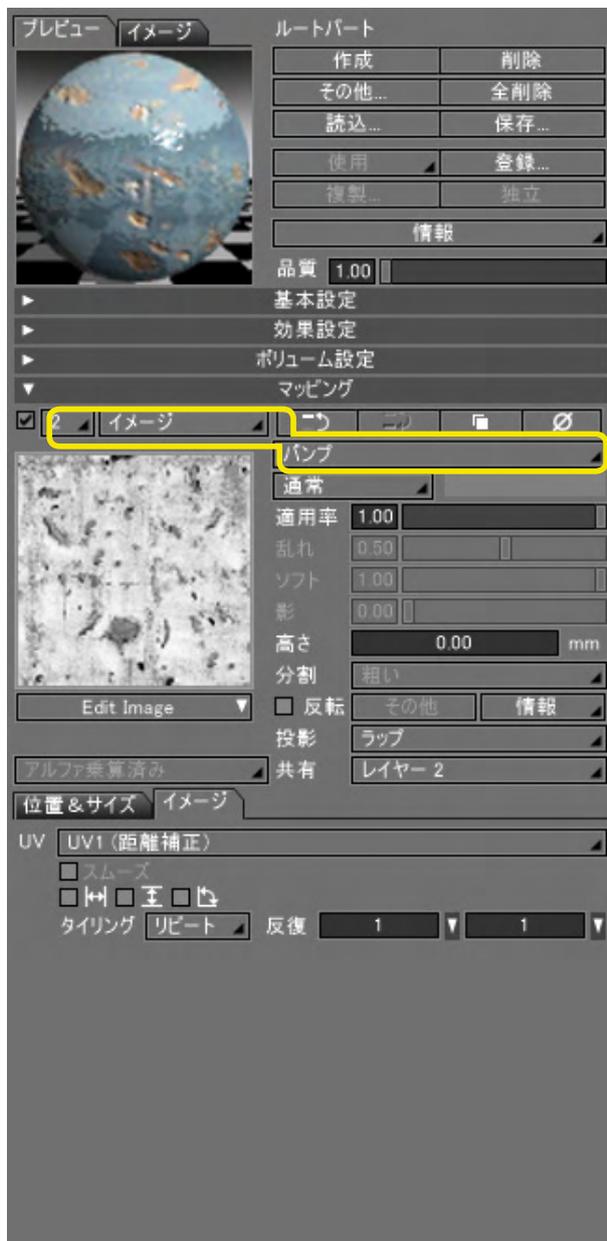
(2) レンダリングイメージです。

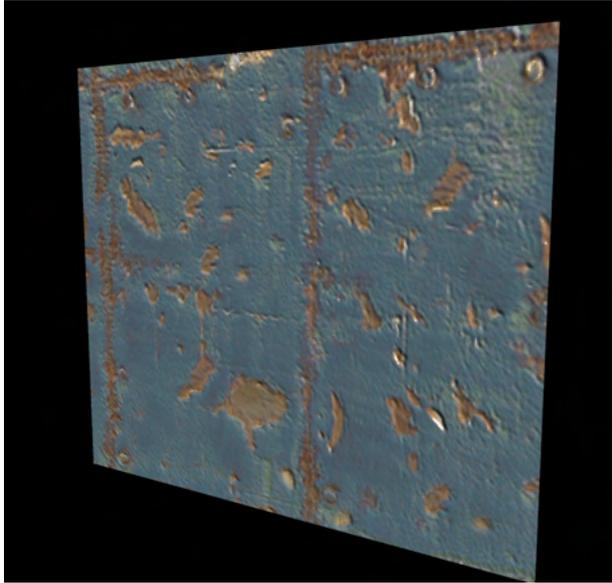


(3) レイヤを新規作成します。

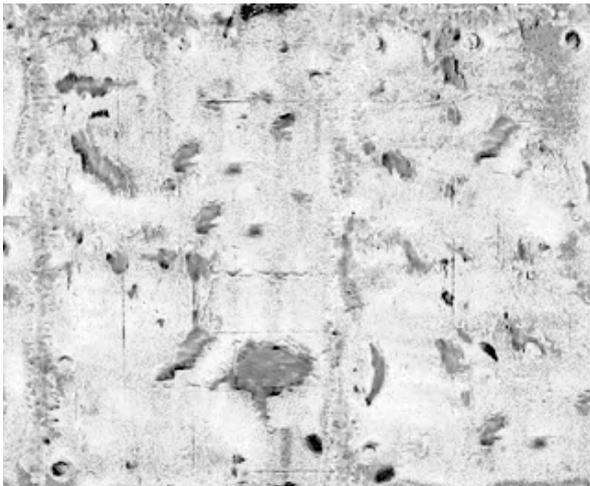


(4) 作成したマッピングレイヤ2に、次のイメージを「バンブ」で設定します。

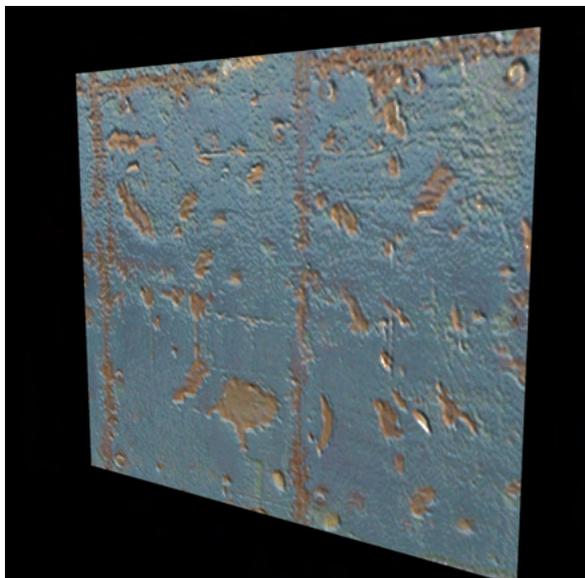




(5) 2つのレイヤを重ねて設定したレンダリングイメージです。錆びている部分が凹み、青い塗料部分が盛り上がります。



(6) レイヤを新規作成し、マッピングレイヤ3に次のイメージを「反射」で設定します。(基本設定の反射:0.16)

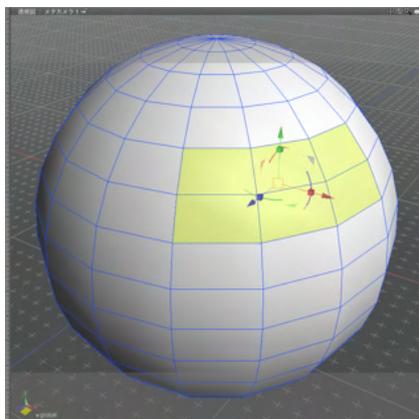


(7) 3つのレイヤを重ねて設定したレンダリングイメージです。青い塗料部分のみ、背景を反射しています。

7 ポリゴンメッシュの面に個別に表面材質を設定する

ポリゴンメッシュの選択した面にマスターマテリアルを設定します。これによって、1つのポリゴンメッシュに複数の表面材質を設定することができます。

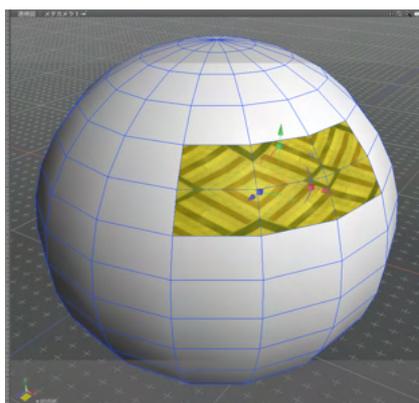
(1) ポリゴンメッシュの面を選択します。



(2) 「形状情報」ウインドウの「フェイスグループ情報」の「追加」ボタンをクリックして、フェイスグループを1つ追加します。



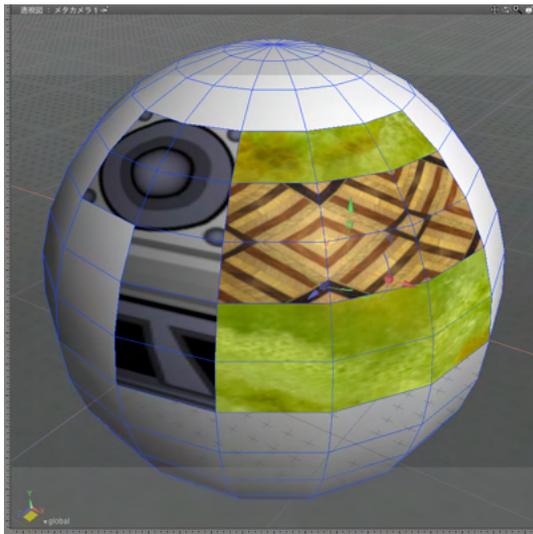
(3) あらかじめ登録しておいたマスターマテリアルを選択して、フェイスグループにマスターマテリアルを設定します。



名前	面数	選択
木の 패턴	0	0
SFパネル	5	0
大理石	9	9

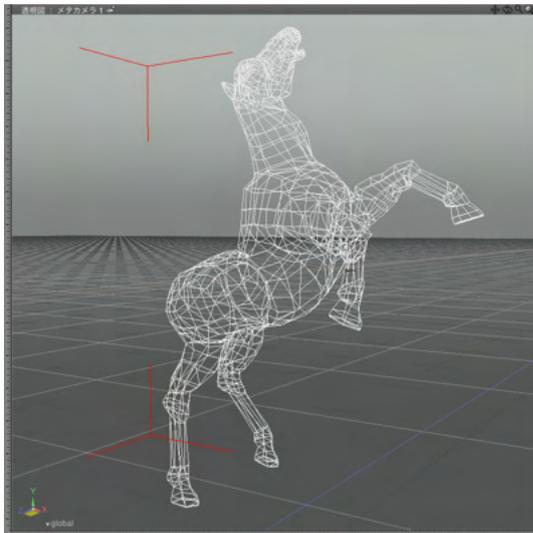
追加 大理石

(4) 手順1~3を繰り返して、複数の面に個別にマスターサーフェスを設定します。

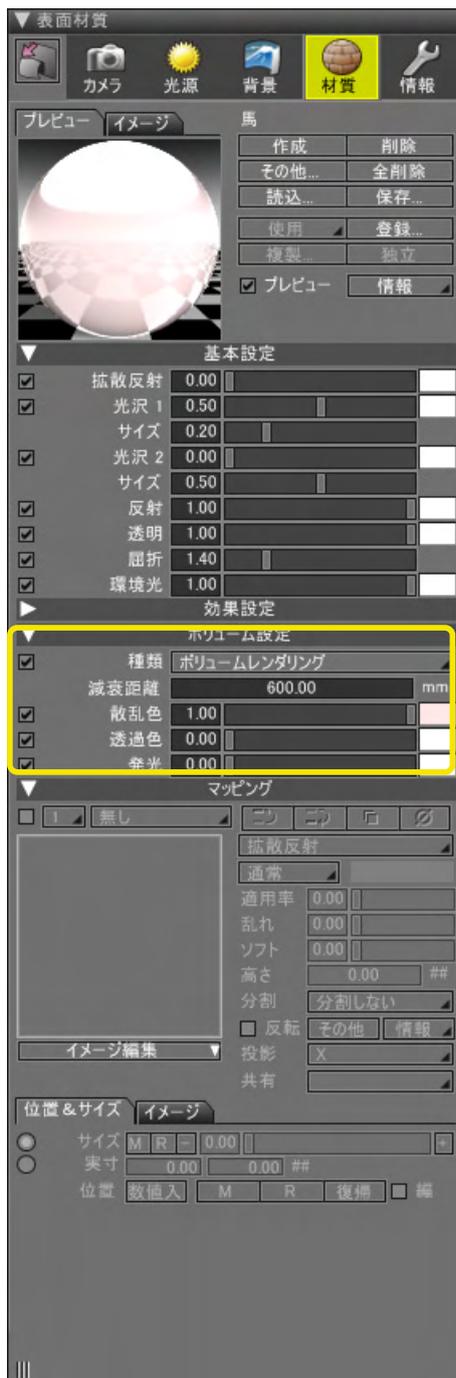


8 ボリュームレンダリングを設定する

「ボリュームレンダリング」は、形状内部の質感を表現します。煙やクリームのように濃い粒子の半透明体などを表現することができます。なお、「ボリュームレンダリング」は Professional と Standard にのみ搭載されています。



(1) ボリュームレンダリングを設定する形状を選択します。



(2) 「表面材質」ウインドウの「ボリューム設定」グループにある「種類」ポップアップメニューから「ボリュームレンダリング」を選択し、「減衰距離」「透明度」「透過色」などを設定します。



(3) レンダリングすると、形状内部の質感がボリュームレンダリングで表現されます。



(4) 「マッピング」グループの「属性」ポップアップメニューで「ボリューム減衰距離」などを設定することで、雲やスポンジのような表現をすることも可能です。



9 サブサーフェススキャタリングを設定する

「サブサーフェススキャタリング」は、形状内部に入った光が乱反射する様子を擬似的に表現することができます。ヒスイや大理石、プラスチック、人肌のように光を透かして見える複雑な色合いや陰影を表現することが可能です。なお、「サブサーフェススキャタリング」は Professionalにのみ搭載されています。



(1) サブサーフェススキャタリングを設定する形状を選択します。

表面材質設定①



(2) 「表面材質」ウインドウの「ボリューム設定」グループにある「種類」ポップアップメニューから「サブサーフェススキャタリング」を選択し、「減衰距離」「透明」などを設定します。ここでは4つの馬の形状に、それぞれ次のように設定します。

表面材質設定②



表面材質設定③



表面材質設定④

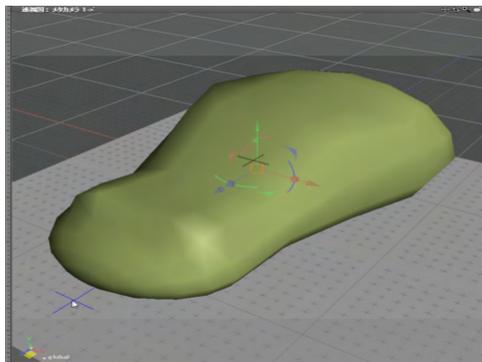


(3) レンダリングすると、形状内部の光の乱反射の様子がサブサーフェススキャタリングで表現されます。

10 ディスプレイメントマップを設定する

「ディスプレイメントマップ」は、テクスチャの陰影を形状の実際の凹凸として表現します。バンプマッピングや法線マップのように、形状の表面の傾き（法線の方向）を変化させて疑似的に凹凸を表現するのではなく、実際に形状を凹凸させて表現します。このため、影の形にも凹凸が再現されます。また、表現された凹凸を実際の形状として出力することも可能です。なお、「ディスプレイメントマップ」は Professional と Standard にのみ搭載されています。

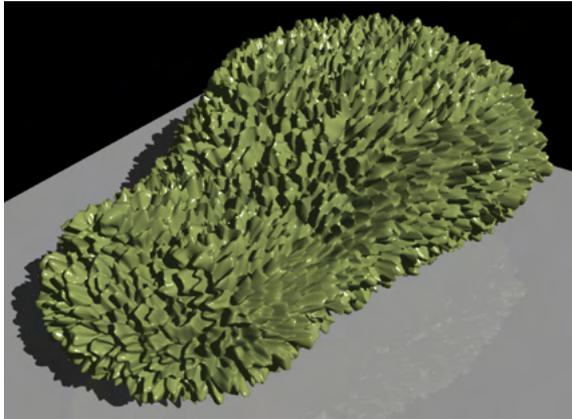
10-1 ディスプレイメントマップを設定する



(1) ディスプレイメントマップを設定する形状を選択します。



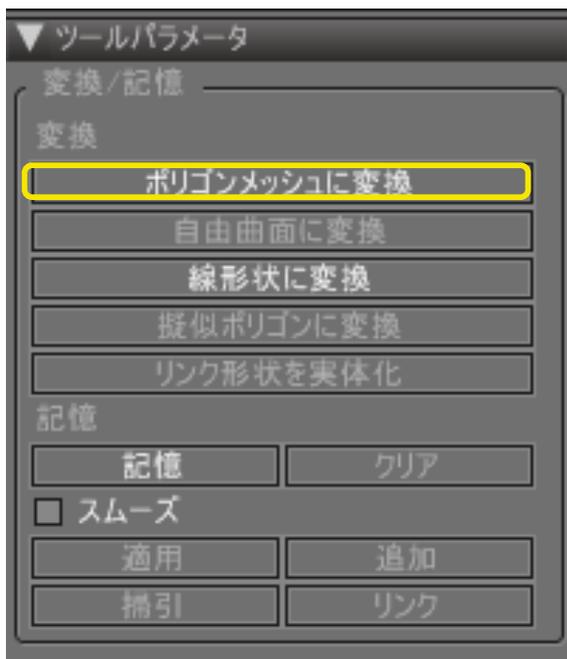
(2) 「表面材質」ウインドウの「マッピング」グループで凹凸を付けるパターンを設定し、「属性」ポップアップメニューを「ディスプレイメント」に設定します①。形状の細かさやマッピングのパターンの細かさに合わせて、「分割」ポップアップメニューでディスプレイメントの細かさを設定します②。ここでは「細かい」に設定しました。



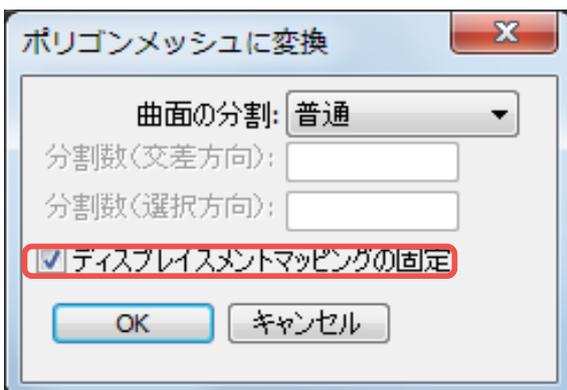
(3) レンダリングすると、パターン濃度が凹凸で表現されます。

10-2 実際の形状に変換する

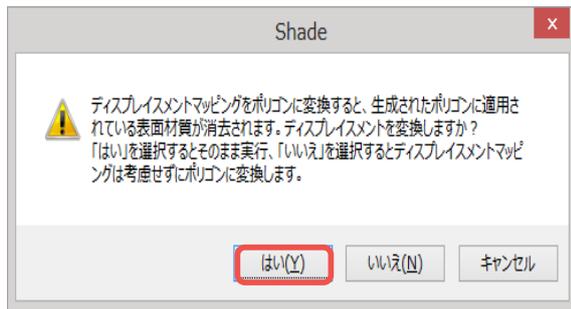
ディスプレイメントマップの結果を、実際の形状に変換します



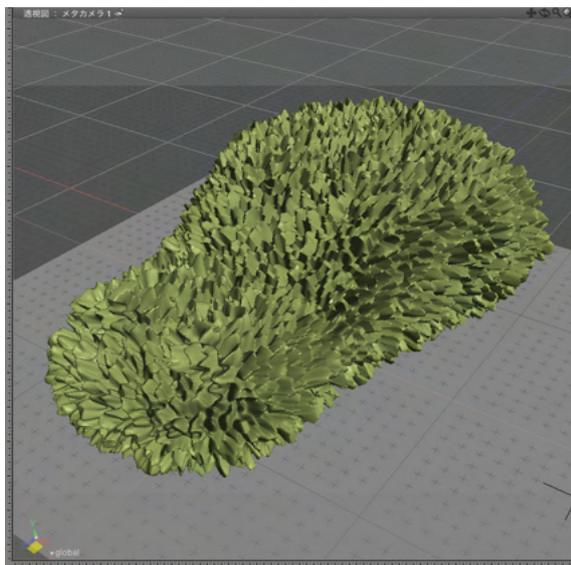
(1) ディスプレイスメントマップを設定した形状を選択し、「ツールパラメータ」の「ポリゴンメッシュに変換」をクリックします。



(2) 表示されるダイアログボックスで、「ディスプレイメントマップの固定」チェックボックスをオンにします。



(3) 確認のダイアログボックスが表示されますので、「はい」をクリックします。



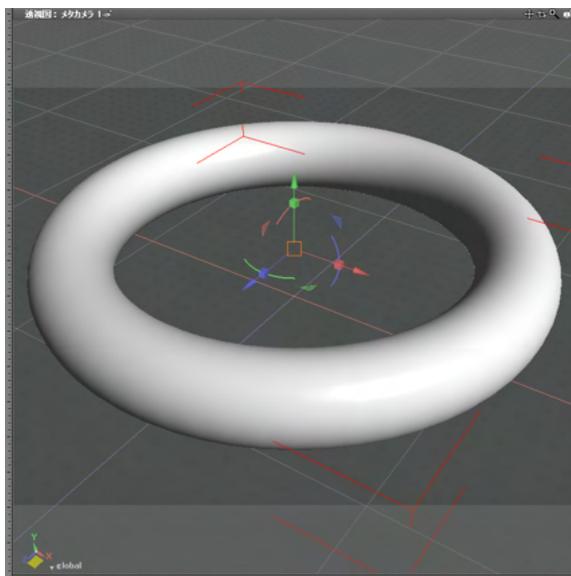
(4) 変換処理が行われ、ディスプレイメントマップが実際の形状に変換されます。

TIPS

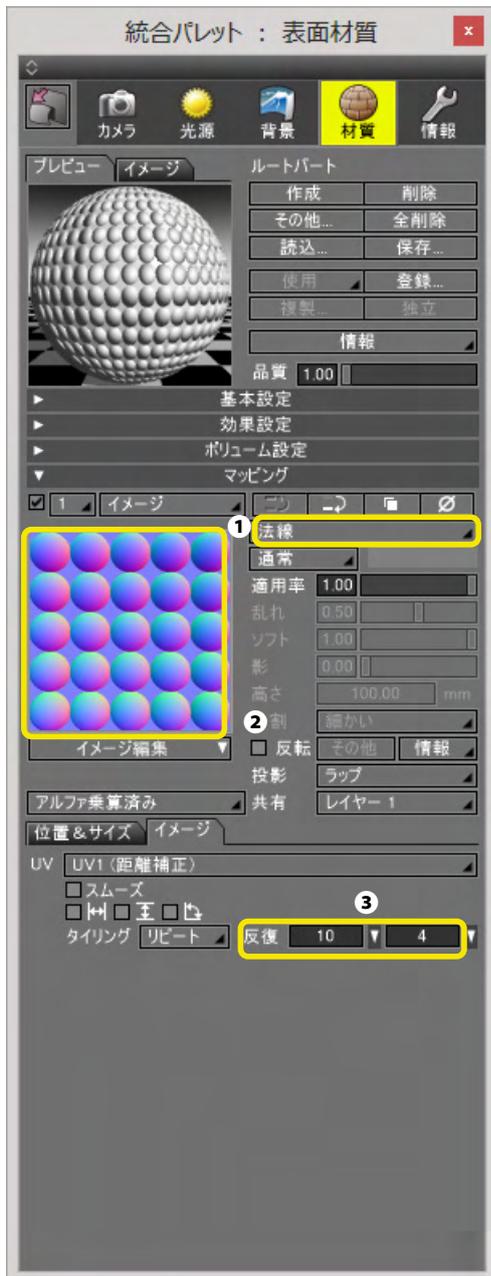
ディスプレイメントマップは、バンプマッピングやノーマルマップに比べ、レンダリング時に多くのメモリを消費し、レンダリング時間も長くなります。

11 法線マップ（ノーマルマップ）を設定する

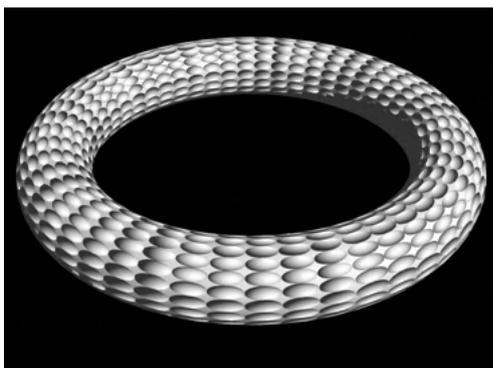
「法線（ノーマル）マップ」は、画像の RGB 成分を面の法線方向に置き換えて、形状に細やかな凹凸を表現します。



(1) 法線（ノーマル）マップを設定する形状を選択します。



(2) 「表面材質」ウインドウの「マッピング」グループで、「パターン」ポップアップメニューで「イメージ」を設定し、「属性」ポップアップメニューで「法線」を設定します①。
 イメージには、法線で描画されたRGB 画像を設定します②。
 必要に応じて、パターンの繰り返し回数を設定します③。
 ここでは「反復」の横方向を「10」、縦方向を「4」としました。

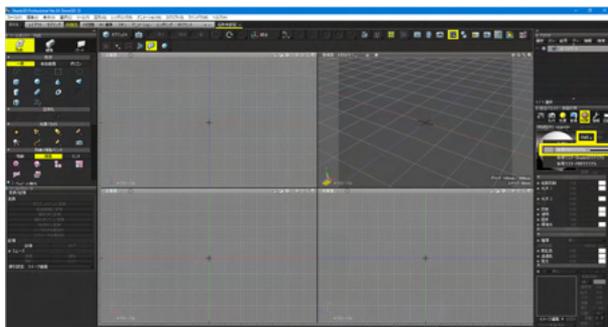


(3) レンダリングすると、イメージの RGB 成分で凹凸が表現されます。

12 PBRマテリアル

PBRマテリアルは物理法則に基づいた計算を行うようになっており、少ないパラメータで設定を行うことができます。PBRマテリアルでは「ラフネス/メタルネス・ワークフロー」に準拠した新しい表面材質設定に対応することで最低限の知識でリアルな結果を得られます。

なお、本機能はProfessionalにのみ搭載されています。



(1) 統合パレット「材質」タブ>「作成」>新規PBRマテリアルを選択します。

※新規マスターPBRマテリアルを選択すると、マスターサーフェスとしてPBRマテリアルを作成できます。



(2) PBRマテリアル設定項目が表示されますので、設定します。

効果設定に「シーン」と「クリアコート」の2つのパラメータが追加されました。

「クリアコート」はニスやワックスなど、表面のコーティングを表現するパラメータです。

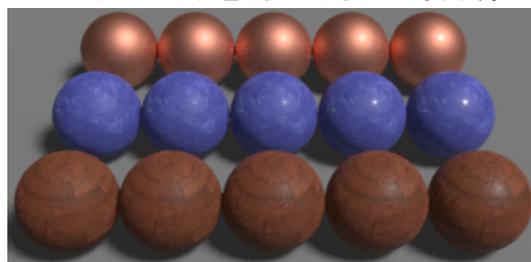
「シーン」はベルベットをはじめとした布類の表面の質感を表現するパラメータです。

どちらもglTF入出力に反映され、メタパスでの表現力の向上に利用できます。

シーン パラメータ 左から 0.0 から 1.0 になります。



クリアコート パラメータ 左から 0.0 から 1.0 になります。

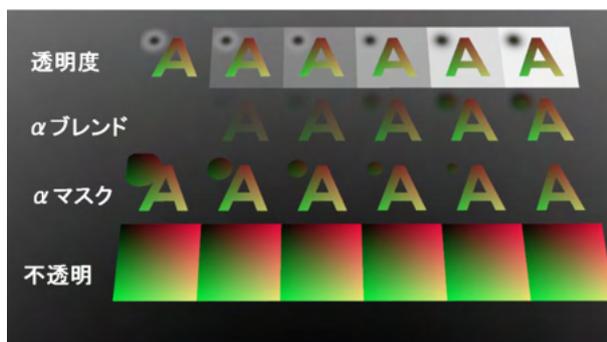


12-1 透過設定

PBR材質の透過設定として「 α ブレンド」、「 α マスク」、「不透明」の設定を行うことができます。
 なお、本機能はProfessionalにのみ搭載されています。



統合パレット「材質」タブ>基本設定の「透明度」項目について、「透明度」、「 α ブレンド」、「 α マスク」、「不透明」から選択して透過設定を行います。

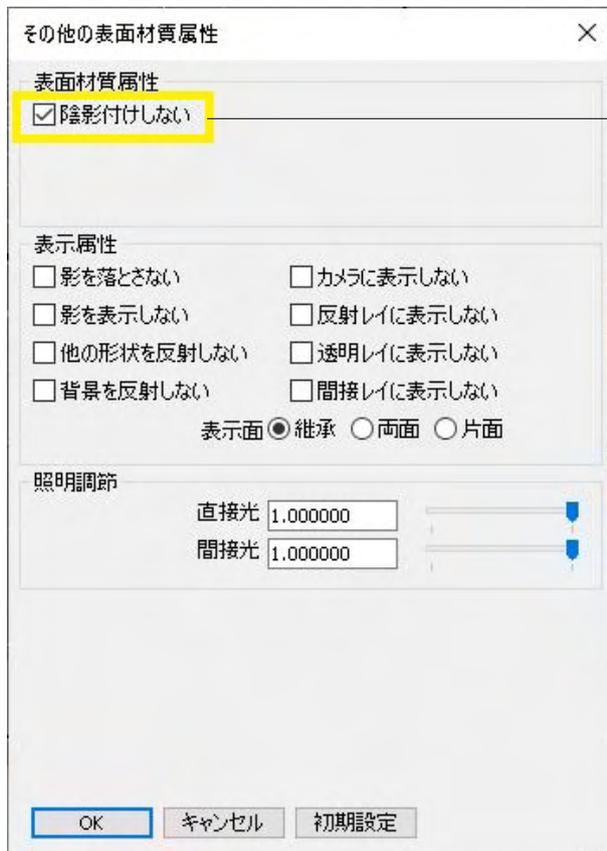


12-2 陰影付けしない

PBR材料で「その他」ダイアログの「陰影付けしない」設定を行うことができます。
なお、本機能はProfessionalにのみ搭載されています。



統合パレット「材質」タブ>その他をクリックします。



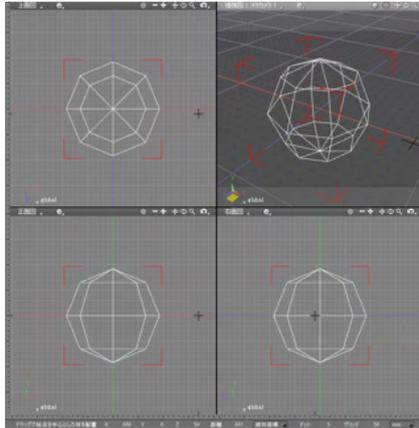
「陰影付けしない」チェックボックスのオン/オフで切り替えることができます。



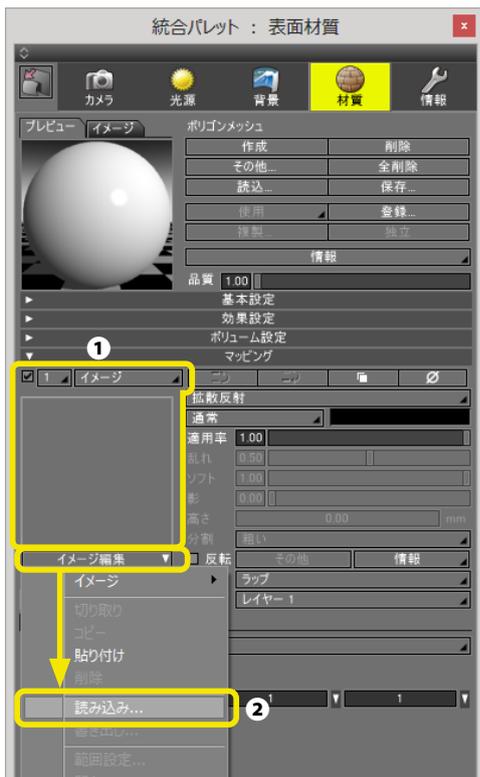
第12章 UVマッピング

1 UVマッピングを設定する

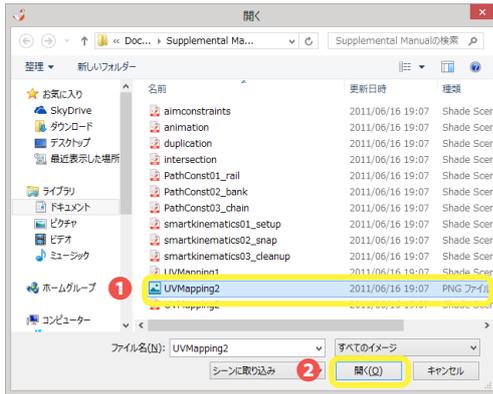
ポリゴンメッシュにUVマッピングを設定します。



(1) UVマッピングを設定するポリゴンメッシュを選択します。



(2) 「表面材質」ウインドウの「マッピングパターン」に使用するイメージを設定します①。
「イメージ編集」ドロップダウンリストから「読み込み…」を選択します②。



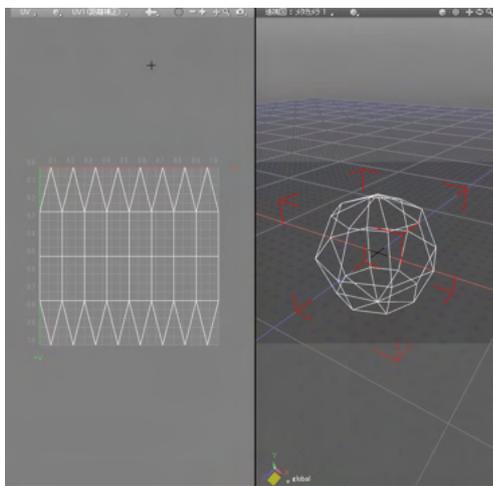
(3) ピクチャーボックスに読み込むイメージファイルを選択して①、「開く」を選択します②。



(4) 「投影」ポップアップメニューから「ラップ」を選択します①。「イメージ」タブの「UV」ポップアップメニューは「UV1 (距離補正)」を選択します②。



(5) ワークスペースを「UV 編集」に切り替えます。



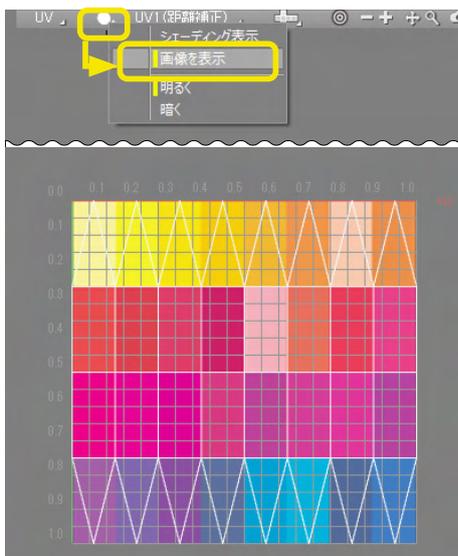


(6) 形状編集モードに切り替えます。

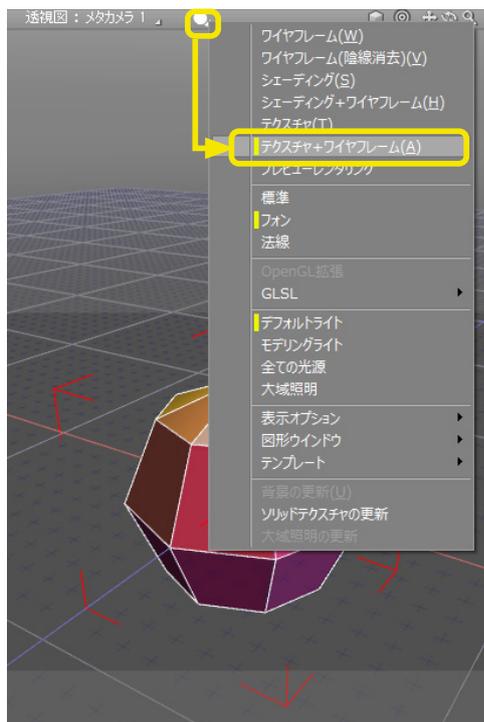
(7) 図形ウィンドウの左側の「UV」図面で「UV 作成」ボタンをクリックして、表示されたポップアップメニューから「UV の作成」を選択し、「ツールパラメータ」に UV 作成のパラメータを表示します。



(8) 投影方法は「投影」のまま①、「投影面」に「上面図」を設定して②、「終了」をクリックして UV を作成します③。



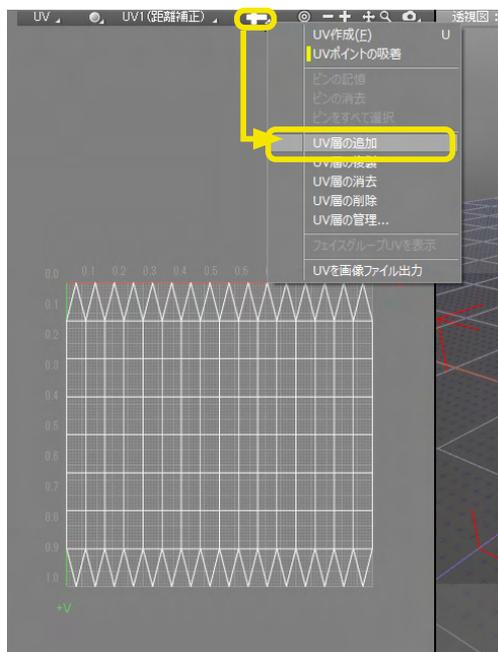
(9) 「表示切り替え」ポップアップメニューの「画像を表示」をオンにしてイメージを表示します。



(10) 右側の図面 (透視図) を「テクスチャ+ワイヤフレーム」表示に切り替えて、イメージ (マッピングの状態) を確認します。

2 多重マッピングを設定する

ポリゴンメッシュに UV 層を追加します。

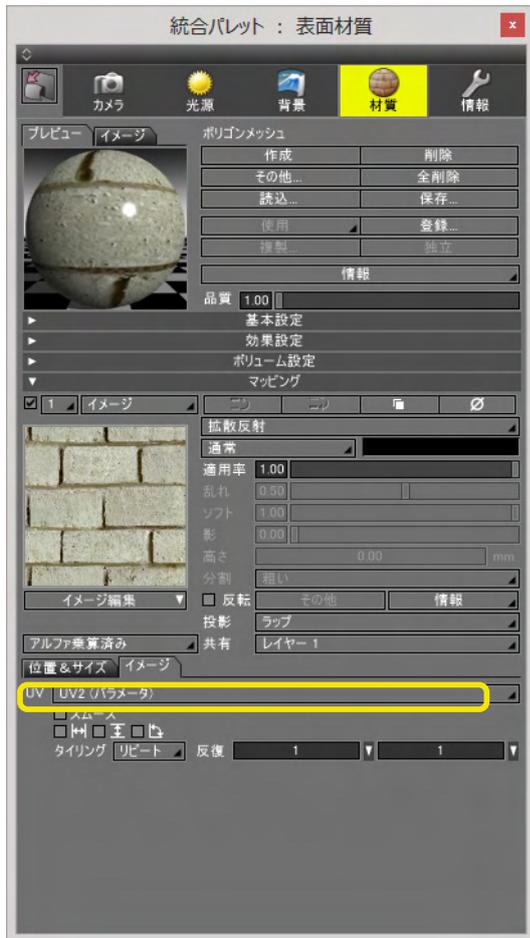


(1) ポリゴンメッシュを選択し、UV ビューを表示します。「UV 作成」ポップアップメニューから「UV 層の追加」を選択して、UV 層を追加します。



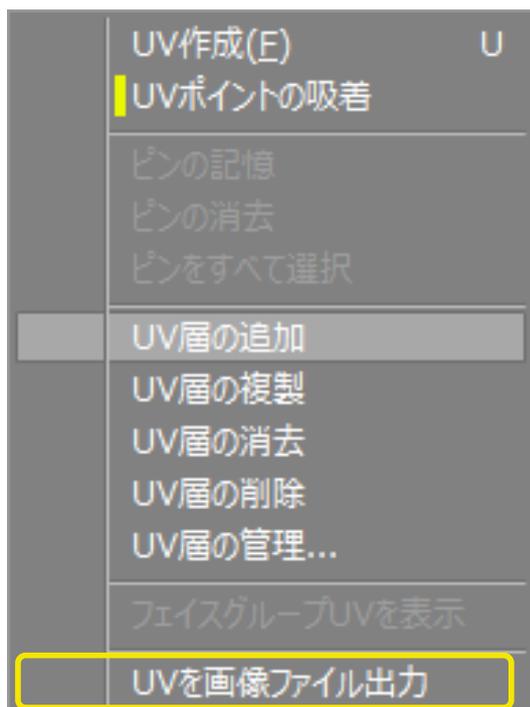
(2) 作成した UV 層を選択し①、「ツールパラメータ」の「終了」をクリックして UV を作成します②。





(3) 「表面材質」ウインドウでUV層にマッピングします。マッピングの手順は前セクション「UVマッピングを設定する」を参照してください。

(4) 手順を繰り返して、複数のUV層を設定します。

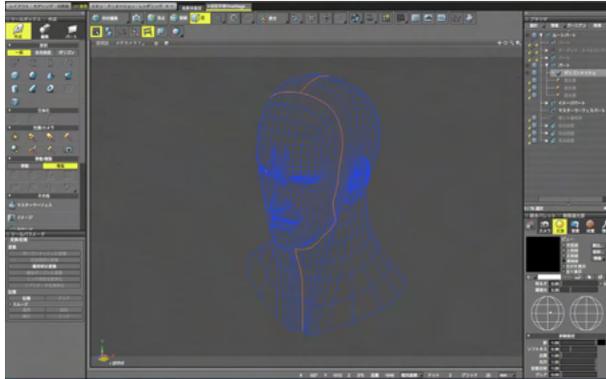


TIPS

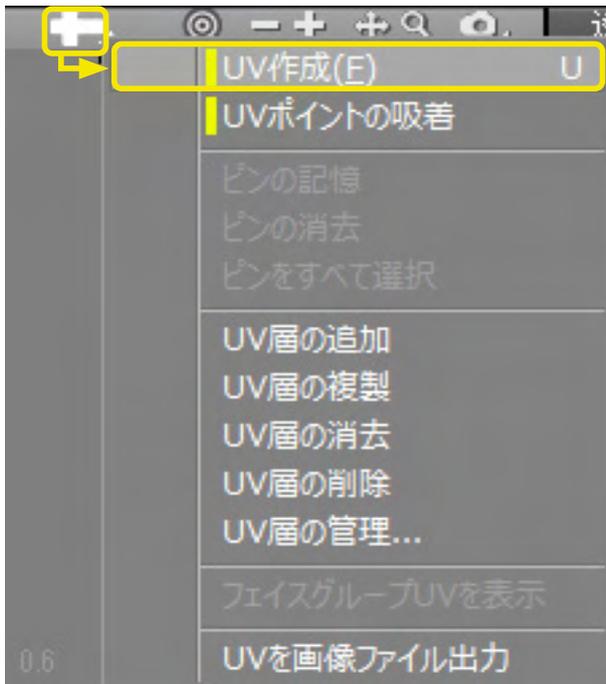
「UV 作成」ボタンのポップアップメニューにある「UV を画像ファイル出力」で、作成した UV を画像として出力できます。

3 LSCM を使ってポリゴンメッシュの任意の稜線からUVを展開する

LSCM は Standard 以上に搭載されています。ポリゴンメッシュのマッピングに不可欠な UV のアンラップ機能とも呼ばれるもので、任意の稜線を切れ目として、UV メッシュを分離、展開することができます。LSCM を利用して、メッシュに対して展開したマッピング画像を作ること、メッシュと画像の位置を思い通りにぴったり合わせることができます。



(1) 展開対象となるポリゴンメッシュで、展開する稜線を選択しておきます。事前にフェイスグループを設定している場合は、グループ単位で自動分割するので境界を指定する必要はありません。

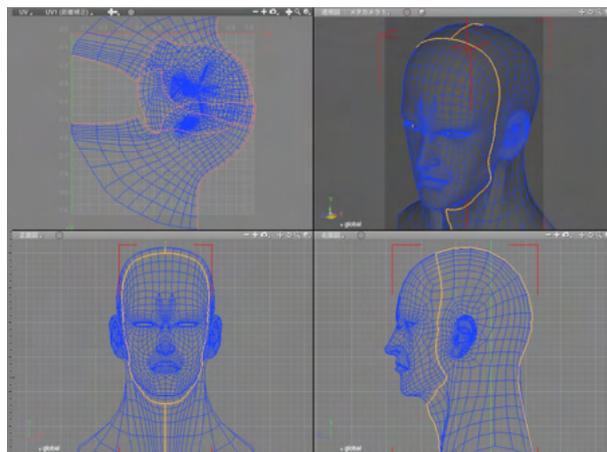


(2) 左上の十字アイコンをクリックし、「UV 作成」を選択します。

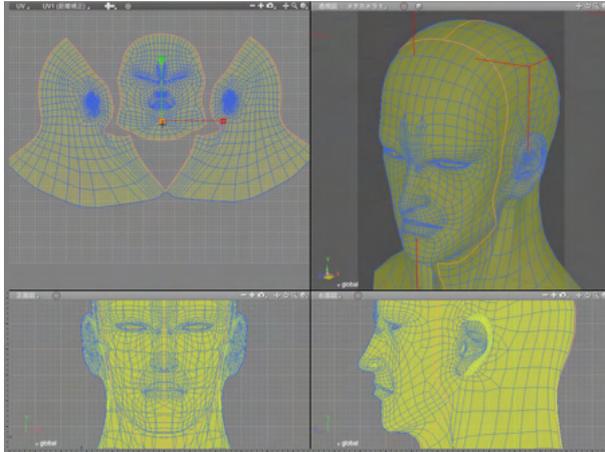


(3) 1番左端にある LSCM アイコンが選択されていることを確認します①。

「すべての面を展開」をクリックすると②、顔の正面と頭の左右別に3つの UV メッシュが展開されます。



(4) 3つの UV メッシュは重なって展開されます。



(5) メッシュの一部を選択し、メッシュツールの連続面選択を実行すると、1つの UV メッシュの塊が選択されるので、重ならない位置へ移動します。

3-1 ピンとライブ変形



LSCM のすべての機能は、図形ウィンドウ内で操作することが可能です。

展開された UV メッシュの結果が気に入らない場合には、編集移動用のピンで特定のポイントを固定したり、ライブ変形によって簡単に周辺のメッシュを調整することができます。

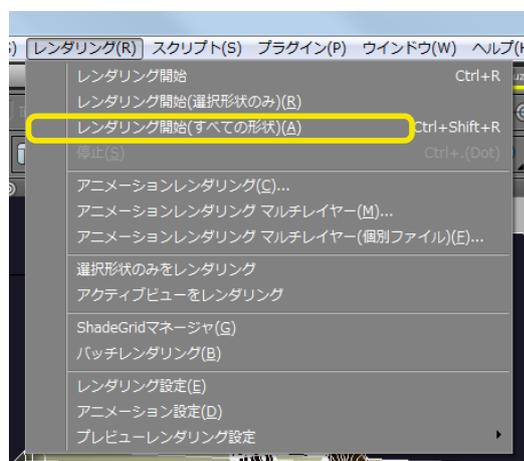
第13章 レンダリング

モデリングが完了したら、その立体形状データを元に計算をさせることで、最終的な2次元画像（またはアニメーション）が得られます。この計算作業を一般に「レンダリング」と呼びます。レンダリング計算そのものは、3DCGソフトとコンピュータがフル回転して処理してくれるため、ユーザが行なわなければならないのは、レンダリングのための準備・設定とレンダリング実行の指示だけです。

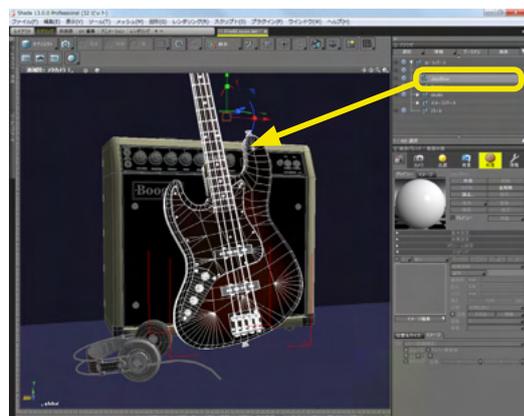
1 対象を選んでレンダリングする

1-1 すべての形状をレンダリングする

シーン内の形状すべてをレンダリングします。



(1) メインメニューの「レンダリング」メニューから「レンダリング開始(すべての形状)」を選択して、レンダリングを開始します。



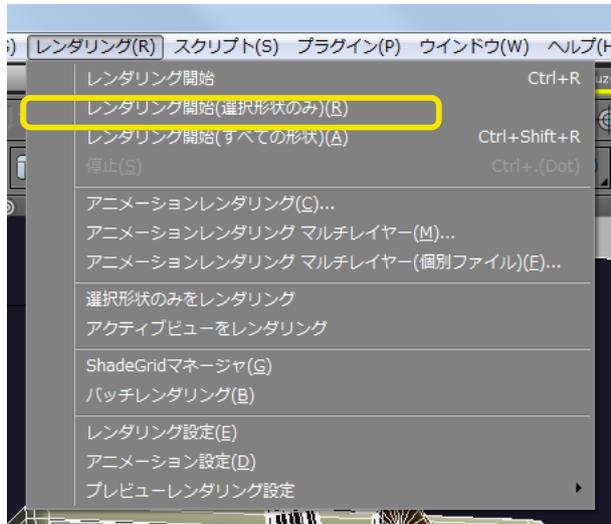
(2) ブラウザでの選択状態に関係なく、レンダリング可能なすべての形状がレンダリングされます。下図ではベースのみ選択されていますが、シーン全体がレンダリングされています。



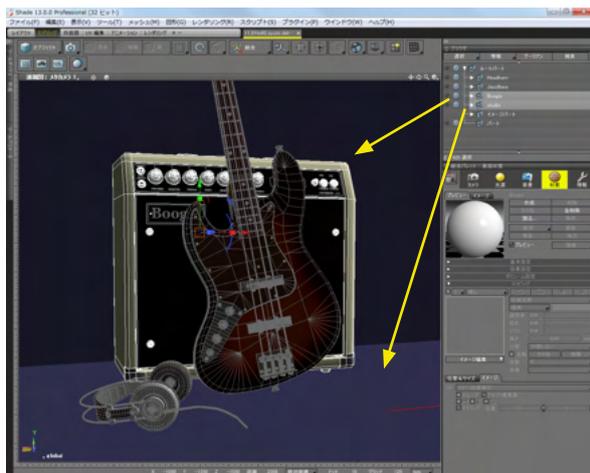
左画像：レンダリング結果です。

1-2 選択した形状のみレンダリングする

選択した形状のみをレンダリングします。



(1) メインメニューの「レンダリング」メニューから「レンダリング開始(選択形状のみ)」を選択してレンダリングを開始します。



(2) ブラウザで選択されている、レンダリング可能な形状のみレンダリングされます。



左画像：レンダリング結果です。

1-3 ブラウザで設定した形状のみレンダリングする

形状ごとにレンダリングの対象にするかどうかを設定します。設定は、「ブラウザ」の「レンダリング」チェックボックスで行います。

「レンダリング」チェックボックスは、クリックするごとに（通常）→（オフ）→（オン）→（通常）とループして切り替わります。

 <通常> 上位階層の設定を継承します。これが初期値です。

 <オフ> 上位階層の設定にかかわらず、レンダリング対象から外れます。選択状態でも、「レンダリング開始（すべての形状）」コマンドでもレンダリングされません。

 <オン> 上位階層の設定にかかわらず、レンダリング対象になります。非選択状態でもレンダリングされます。

レンダリングされるかどうかを表にまとめると、次のようになります。

	通常	オフ	オン
レンダリング開始（すべての形状）	○	×	○
レンダリング開始（選択形状のみ）	○	×	○
+ 選択状態			
レンダリング開始（選択形状のみ）	×	×	○
+ 非選択状態			

○：レンダリングされる ×：レンダリングされない



(1) 「Headhorn」と「studio」の「レンダリング」チェックボックスを「オフ」に設定しています。



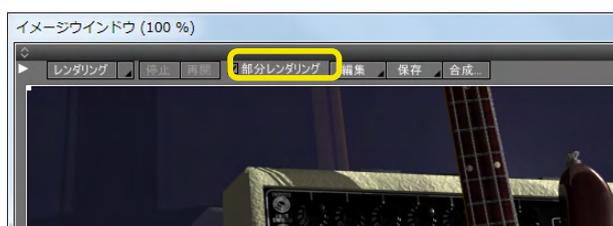
(2) 「レンダリング開始（すべての形状）」で、レンダリングします。



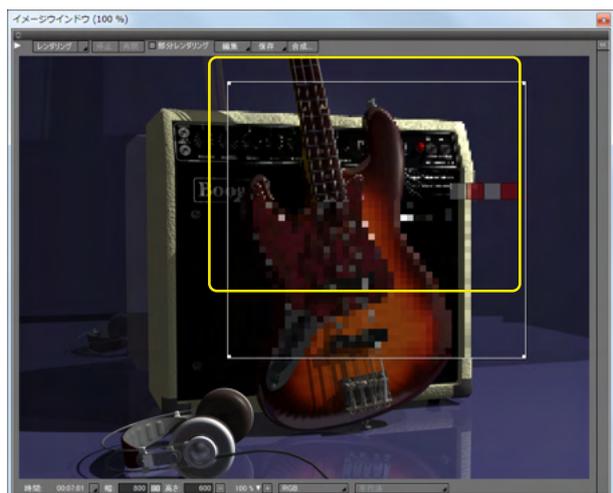
(3) 「JazzBase」と「Boogie (アンプ)」のみがレンダリングされます。

1-4 イメージの一部分のみレンダリングする

レンダリングイメージの一部分のみをレンダリングします。



(1) イメージウインドウの「部分レンダリング」チェックボックスにチェックを入れます。



(2) イメージウインドウにレンダリングする範囲を設定するフレームが表示されます。このフレームでレンダリングする範囲を設定してレンダリングします。

2 レンダリングの基本設定を行なう

2-1 レンダリングイメージのサイズを設定する



(1) 「レンダリング」メニューの「レンダリング設定」をクリックします。



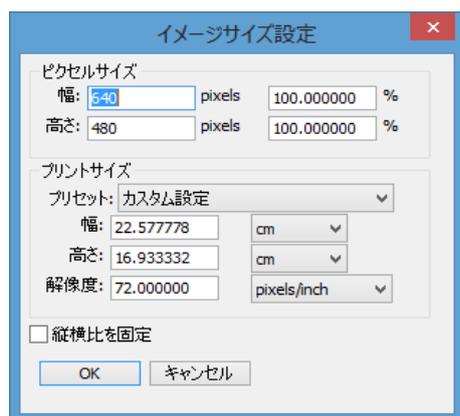
(2) イメージウィンドウの「イメージ」タブをクリックして①、「幅」と「高さ」のテキストボックスにそれぞれ数値を入力します②。

他にも、以下の方法によってレンダリングするイメージのサイズを設定できます。

- ・ イメージウィンドウの下部にある「幅」と「高さ」のテキストボックスに数値を入力する
- ・ Shiftキーを押したままイメージウィンドウのフレームをドラッグする

2-2 プリントサイズと印刷解像度によってサイズを指定する

印刷したい用紙サイズや解像度を指定して、必要なピクセル数を自動的に算出して、レンダリングするイメージのサイズを自動的に変更することができます。



(1) 「イメージ」タブの「解像度」グループの「設定 ...」ボタンをクリックします。「イメージサイズ設定」ダイアログボックスが表示されます。

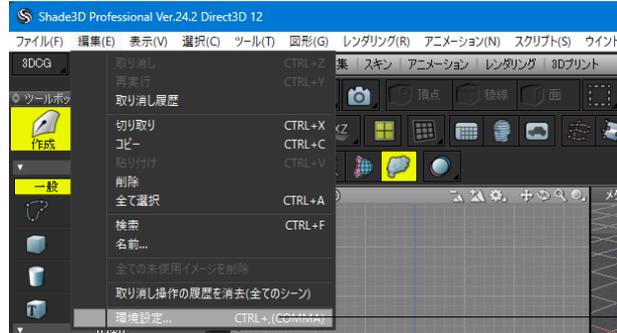
(2) 「イメージサイズ設定」ダイアログボックスの「プリセット」ポップアップメニューから、イメージを印刷したい用紙サイズを選択します。また、「プリントサイズ」グループの「幅」「高さ」テキストボックスに用紙サイズを入力することもできます。この場合、単位は「cm」「inch」から選択できます。

(3) 「解像度」テキストボックスに印刷解像度を入力します。単位は、「pixels/inch」「pixels/cm」から選択できます。「ピクセルサイズ」グループの「幅」「高さ」テキストボックスの値が変更されます。

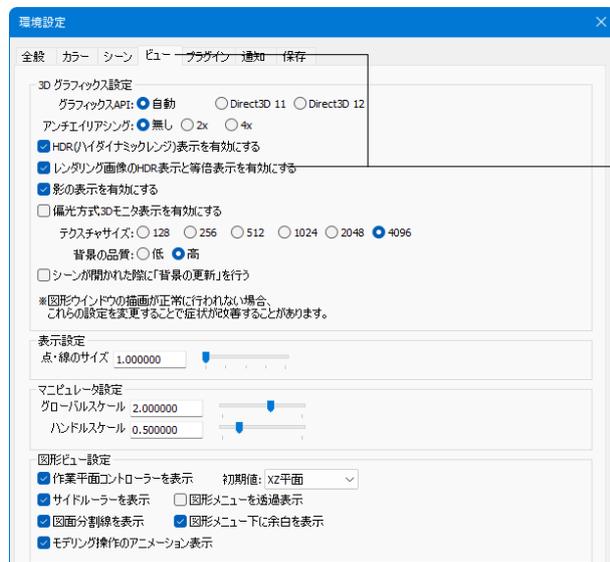
(4) 「OK」ボタンをクリックして、「イメージサイズ設定」ダイアログボックスを閉じます。「イメージ」タブの「幅」「高さ」「解像度」テキストボックスの値が変更され、レンダリングされるイメージのサイズが自動的に変更されます。

2-3 レンダリングイメージの等倍表示

HiDPI環境(4K, Retinaなど)におけるレンダリングイメージがドットバイドットで表示できます。

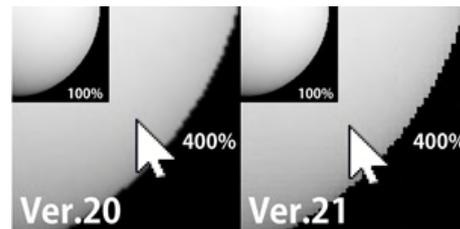


「編集」メニュー→「環境設定」を選択します。



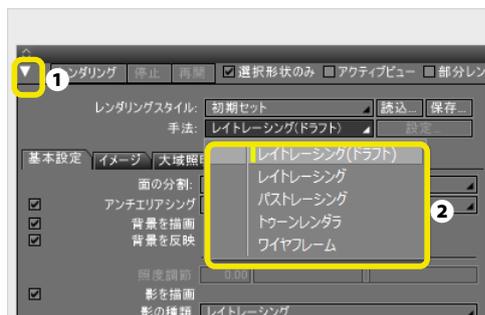
ビュータブ内の「レンダリング画像のHDR表示と等倍表示を有効にする」をオン/オフで表示の切り替えを行えます。(初期値:オン)

左:チェックオフ/右:チェックオン



2-4 レンダリング手法を設定する

レンダリングの手法は、イメージウィンドウの「手法」ドロップダウンリストから選択します。



(1)「イメージウィンドウ」の左上の「▼」をクリックし①、「レンダリング設定」を表示し、「手法」よりレンダリング手法を選択します②。

レンダリングの手法には次の 5 種類があります。ただし、選択できる手法は、Shade3Dのグレードによって異なります。

「トゥーンレンダラ」は Standard と Professional にのみ搭載されている機能です。

レンダリングの手法には次の 5 種類があります。ただし、選択できる手法は、Shade3Dのグレードによって異なります。



レイトレーシング(ドラフト)

レイトレーシングの機能の一部を制限した、高品質かつ高速なレンダリング手法です。

通常のレイトレーシングと比較すると、以下のような制限があります。

- ・透明体の屈折なし(透過の回数の制限なし)
- ・オブジェクトの反射なし
- ・大域照明、バストレーシング、フォトンマッピング、パララックサブンプマッピングに未対応



レイトレーシング

視線追跡法による非常に高品質なレンダリング手法です。

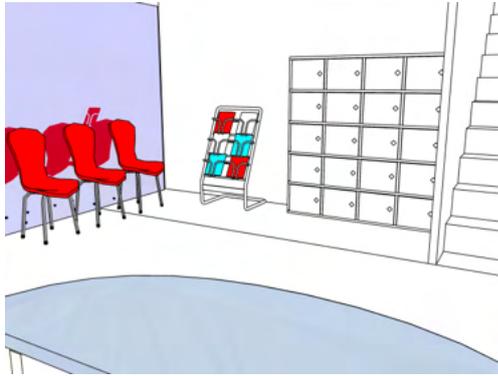
ただしバストレーシングと比較すると、表面材質では形状の反射の荒さ、屈折に応じての透明度の荒さ、カメラでは被写界深度効果の表現ができません。



バストレーシング

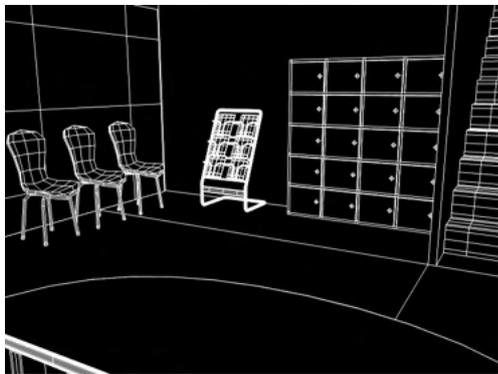
レイトレーシングを発展させた、極めて高品質なレンダリング手法です。

影のソフトネスや被写体深度の効果も表現できますが、大量の演算を必要とするため、作り込まれたシーンを大きなサイズでレンダリングする場合は、レンダリングに長い時間を要することもあります。



トゥーンレンダラ

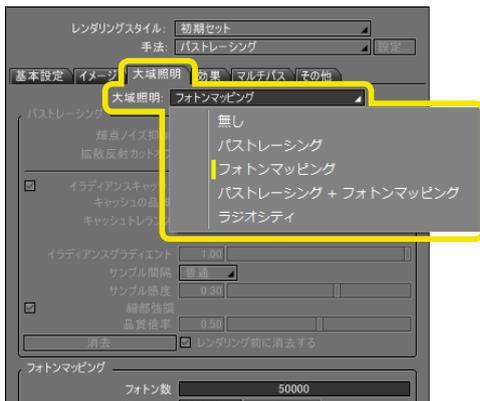
トゥーンレンダラは、レンダリング時に形状の輪郭線を描いたり、陰影の階調を単純化できます。これによって、イラストのような効果を持った画像を作成できます。



ワイヤフレーム

形状をワイヤフレームとしてレンダリングします。

2-5 大域照明を設定する



(1) 大域照明を使用する場合は、「レンダリング設定」の「大域照明」タブにある「大域照明」ポップアップメニューで間接光の計算方式を設定します。

3 レンダリング時間を短縮する

レンダリング手法やイメージの品質やサイズ、設定の内容によって、レンダリングに長い時間を要す可能性があります。レンダリング時間を短縮する最も効果的な方法は、浮動小数点演算を高速に処理できるコンピュータを使うことです。また、メモリも十分に搭載されている必要があります。物理的に搭載されているメモリが不足すると、OS は仮想メモリと呼ばれる機能を使用します。これは、CPU の処理速度に比較すると非常に低速なハードディスクの一部の領域を高速なメモリの代わりに使用するという機能です。こうした仮想メモリを使用してのレンダリングは、実用的ではありません。常に仮想メモリを使用しているような場合は、メモリの増設を強くお勧めします。なお、グラフィックボードは、図形ウインドウの描画処理には効果を発揮しますが、レンダリングの高速化にはほとんど影響しません。

以下に、ソフトウェア的にレンダリング時間の短縮に効果があると考えられる対策をいくつか挙げておきます（いずれの場合も、イメージの品質とレンダリング時間はトレードオフの関係です）。

3-1 CPU の負荷を軽減する

- ・すべての設定について、できるだけ初期状態の設定を使うようにします。
- ・レンダリング手法では、パストレーシングをレイトレーシングに、レイトレーシングをレイトレーシング（ドラフト）に変更します。パストレーシングは、レイトレーシングと比較すると、数倍の時間が必要です。
- ・レンダリング設定のオーバーサンプリング、視線の追跡レベル、レイトレーシングのクオリティを不必要に高くしないようにします。
- ・表面材質設定では、「反射」「透明」「屈折」「荒さ」「ボリュウム設定」およびソリッドテクスチャーの「乱れ」はできるだけ使用しないようにします。
- ・光源設定では、光源、特に無限遠光源以外の光源を多数使用しないようにします。また、メイン以外の光源の「影」を0にします。「影」を0にすることは、CPU 負荷の軽減に非常に有効です。
- ・背景設定では、反射や透明などで背景を形状に反映させない場合は、合成やバックドロップを行うようにします。
- ・アンチエイリアシングを使用する代わりに、大きなサイズでレンダリングしたイメージを画像処理ソフトウェアで縮小した方が、時間を短縮できることもあります。
- ・アニメーションのレンダリングでは、アンチエイリアシングを使用しないか、低い品質に設定します。

3-2 メモリの負荷を軽減する

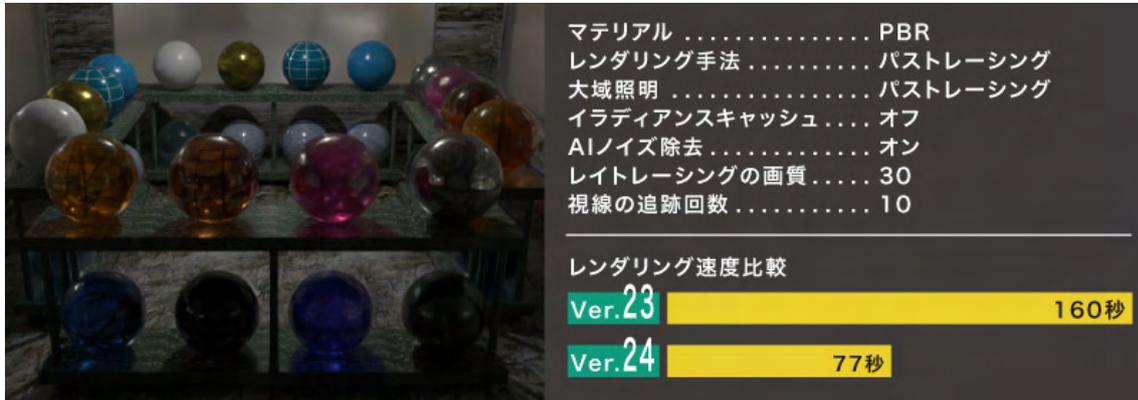
- ・「面の分割」の精度を下げるようにします。分割精度が1段階違うと、メモリの使用量に約4倍の差が発生します。例えば、「粗い」と「最も細かい」では、64倍の差があります。レンダリング設定で、全体の形状の分割精度を下げ、曲面を重視したい形状の名前の先頭に“<”記号（曲面分割記号）を付けることで、必要な部分だけの分割精度を上げることが効果的です。
- ・球、回転体はできるだけ自由曲面に変換しないようにします。多数の球などを使用する場合、相当の違いがあります。
- ・不要なパートを大量に作成しないようにします。
- ・イメージマッピングでは、無意味に大きなイメージを使用しない、同じイメージを使用するイメージがある場合は、それらをパートに含め、パートに対してイメージマッピングを行う、同じパートに含むことができない場合は、マスターマテリアルを使用するようにします。
- ・レンダリングするイメージのサイズを小さくするようにします。
- ・他のソフトウェアを終了させるようにします。

3-3 レンダリング速度改善

Ver.24より、大域照明「パストレーシング」において、拡散反射と反射・透過を組み合わせた質感を利用したシーンの速度を向上しました。

特にAIノイズ除去とPBRマテリアルを併用したシーンでは2倍以上の速度向上となる場合があります。

※速度向上の幅はシーンの構成によって変化します。



4 マルチパスレンダリングを実行する

マルチパスレンダリングによって、レンダリング時に設定されている「拡散反射」、「影」、「間接光」などの要素（パス）について計算し、その結果を個別のイメージとして保持できます。

それぞれのイメージは、すべてのパスをマルチレイヤーとしてひとつのファイルに保存することも、個別の（複数の）ファイルとして保存することも可能であり、個別に保存したファイルは Paintshop などの編集ツールで後処理を行なうことができます。

4-1 マルチパスレンダリングを設定する



(1) イメージウィンドウを開き「マルチパス」タブを選択①、「マルチパスを保持する」チェックボックスをオンにします②。

(2) 用途に応じて、保持したいパスを選択します①。選択されたパスによって、マルチパスレンダリングに関する情報がウィンドウ左下に表示されます②。

MEMO

レンダリングに時間がかかりすぎる場合

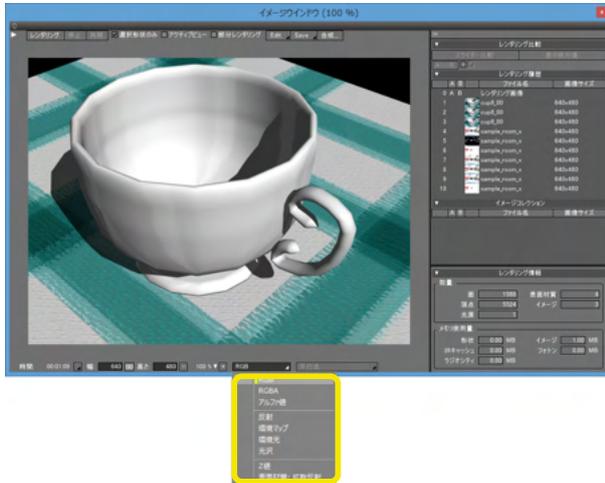
多くのパスを選択すると、レンダリング実行時に非常に多くのメモリが必要となる場合があるので、「合計サイズ情報」に注意して、必要なパスを選択してください。



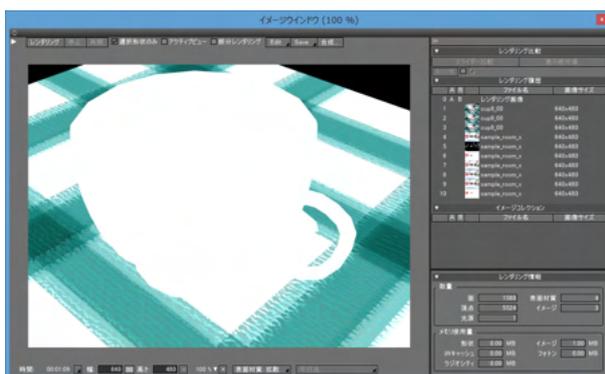
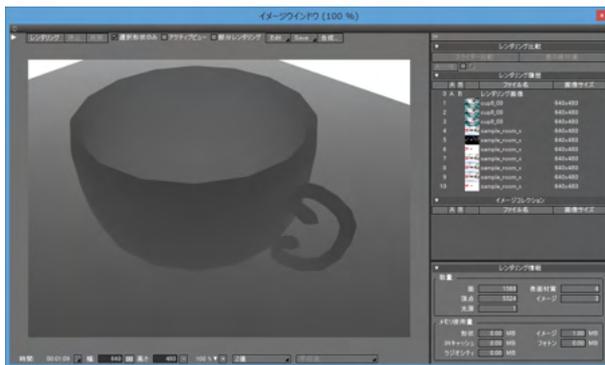
(3) 設定が済んだら、レンダリングを実行します。

4-2 パスごとのレンダリング結果を確認する

レンダリングにより生成された各パスの画像はイメージウィンドウの下端の「チャンネル」ポップアップメニューに表示され、それを選択することでそれぞれのパスについてのレンダリング結果を確認できます。



(1) ポップアップメニューの  ボタンをクリックして、表示したいパス名を選択します。

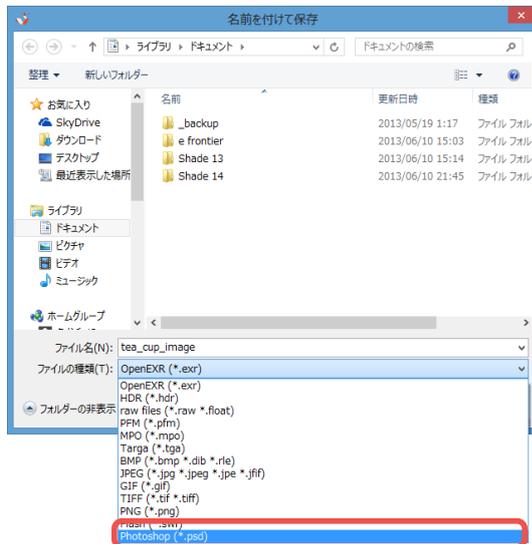


4-3 パスごとのレンダリング結果を Photoshop 形式で保存する

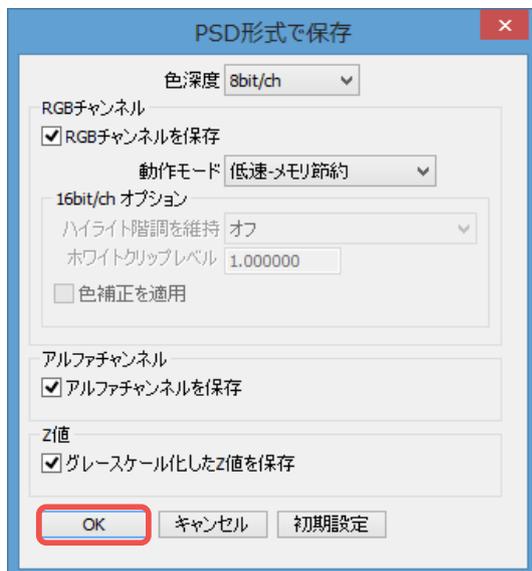
「マルチレイヤー」／「マルチレイヤー（個別ファイル）」を選択すると、そのイメージに存在する全てのパスを一括して保存することができます。「マルチレイヤー」を選択すると、すべてのパスをレイヤーとして、ひとつのファイルに保存できます。特定のパスを個別のレイヤーごとに、別々の Photoshop 形式のファイルとして保存するには、「マルチレイヤー（個別ファイル）」を使用します。



(1) [保存] ボタンをクリックし、[マルチレイヤー（個別ファイル）...] を選択します。



(2) 「ファイルの種類」リストから「Photoshop (*.psd)」を選択し、「保存」をクリックします。



(3) 「PSD形式で保存」ダイアログボックスが表示されるので、「OK」をクリックします。すべてのレイヤーがひとつにまとめられたファイルの他、各パスごとのレイヤーのファイルが作成されます。

TIPS

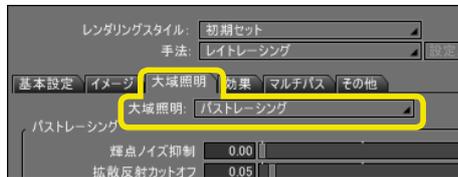
「マルチパスレンダリング」は Standard と Professional にもみ搭載されている機能です。

5 IBL レンダリングを行う

「IBL (Image Based Lighting) レンダリング」は、背景に設定したイメージの色や明るさを光源とするため、より現実に近いライティングを再現することができます。

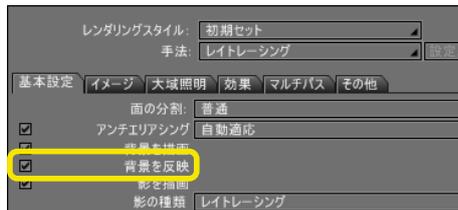


(1) 「背景」ウインドウにイメージを設定し、「光源としての明るさ」を設定します。
数値は画像の明るさを1とした相対値です。



(2) 「レンダリングオプション」の「大域照明」タブの「大域照明」で「パストレーシング」「フォトンマッピング」「パストレーシング+フォトンマッピング」のどれかを選択します。

「大域照明」の「パストレーシング + フォトンマッピング」は Standard と Professional にのみ搭載されている機能です。



(3) 「レンダリングオプション」の「基本設定」タブで「背景を反映」チェックボックスにチェックを入れます。



(4) 無限遠光源の明るさを0にすると、IBLの効果を確認しやすくなります。

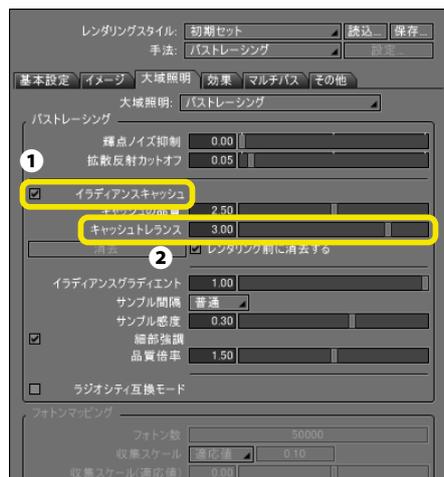


(5) レンダリングして結果を確認します。暗すぎたり明るすぎたりする場合は「背景」ウインドウで「光源としての明るさ」を調整します。

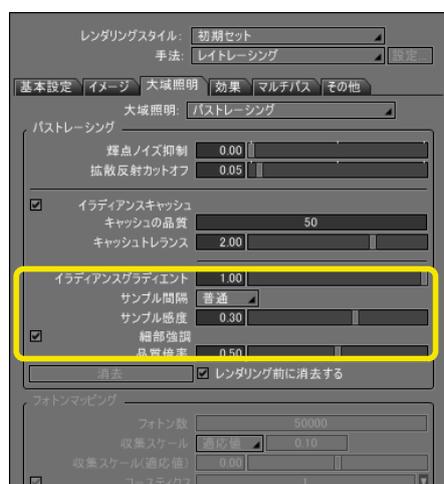
6 イラディアンスキャッシュを利用してレンダリング時間を短縮する

大域照明のパストレーシングでイラディアンスキャッシュを使用することで、サンプリング計算を行う際に、描画点の一部のみを計算し、サンプリングを行った点の入射光の情報を補間できます。これによってサンプリング計算が簡略化され、レンダリング時間を軽減できます。

レンダリングの進捗段階は、「イラディアンスキャッシュ生成」フェーズでイラディアンスキャッシュの生成が完了してから、プログレッシブフェーズが開始され、レンダリングイメージが生成されます。



(1) 「イラディアンスキャッシュ」チェックボックスをオンにして①、「キャッシュトレランス」スライダ、テキストボックスを使ってイラディアンスキャッシュの解像度を設定します②。数値を大きくするとパストレーシングの品質が荒くなり、レンダリング速度が速くなります。



(2) より詳細なレンダリング結果を得るには、以下の項目を設定します。

「サンプル間隔」ポップアップメニュー

イラディアンスキャッシュ生成フェーズでの最終的なブロックのサイズを設定します。値が小さいほど細かな凸凹を表現できますが、その分レンダリング時間が多くかかるようになります。

「サンプル感度」テキストボックス、スライダ

壁の近くや物体の足元など、陰影の変化が大きくなる箇所に対するサンプルの感度を設定します。値を大きくするほど詳細な陰影を表現できますが、レンダリング時間が多くかかるようになります。また、値はすべてのサンプルの密度に影響します。

「細部強調」チェックボックス

壁の近くや物体の足元など、陰影の変化が大きくなる箇所に対するフィルタ幅の自動調節を設定します。部分的にキャッシュトレランスを小さくしたような効果を得られます。

「品質倍率」テキストボックス、スライダ

細部強調の品質を設定します。細部強調をオンにすると発生する、壁の近くや物体の足元のノイズに対処するために、部分的に細部強調の品質を上げます。

TIPS

レンダリング結果で1、2ピクセル幅の細かい段差の陰影が途切れ途切れになる場合は「細かい」にすると改善できる場合があります。

6-1 「大域照明：サンプル点」をパスとして保持する

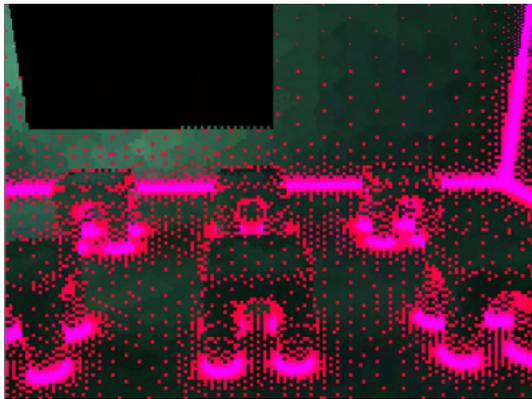
マルチパスレンダリングで、大域照明のイラディアンسキャッシュのサンプル点を表示するパス「大域照明：サンプル点」を利用することで、各設定の効果（変更した際の変化）を分かりやすく確認することができます。

なお、「大域照明：サンプル点」はProfessional とStandard にのみ搭載されています。



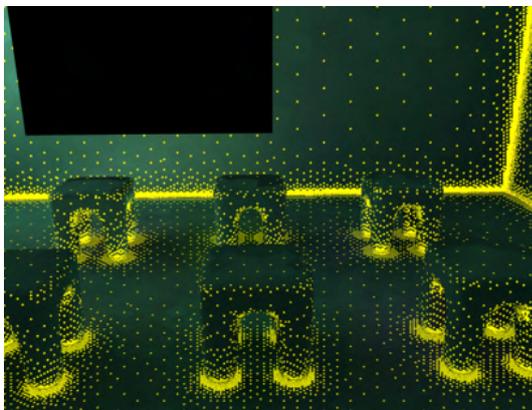
レンダリング設定ウィンドウの「マルチパス」タブを選択し①、「大域証明：サンプル点」チェックボックスを選択します②。

●イラディアンスキャッシュ生成フェーズ



パス色	パス色の意味
赤	キャッシュ生成箇所
紫	キャッシュ生成箇所+ 細部強調適用箇所

●プログレッシブフェーズ



パス色	パス色の意味
赤	キャッシュ追加生成箇所
紫	キャッシュ追加生成箇所+ 細部強調適用箇所
黄	キャッシュ点

7 リアルタイム色補正を行なう

「色補正」ウインドウで補正を行うと、イメージウインドウに表示されているレンダリング済みのイメージおよび透視図のプレビューレンダリングに色補正の結果がリアルタイムで反映されます。

7-1 リアルタイム色補正を有効にする



「色補正」ウインドウの「レンダリング画像に即時反映する」チェックボックスをオンにします。

なお、レンダリング設定の「イメージ」タブにある「ピクセル深度」が「128bits」の場合のみ有効です。32bits、64bits の設定では従来通り再レンダリングを行う必要があります。128bits 以外のレンダリング画像でオンにすると、警告が表示されます。警告が表示された場合は、128bits で再度レンダリングする必要があります。

7-2 レンダリング結果に反映する



(1) レンダリングした画像を表示、もしくはレンダリングします。

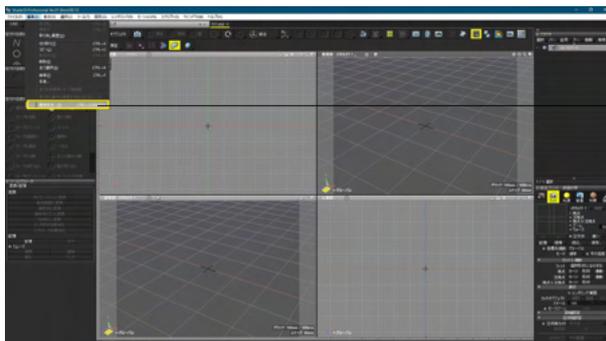
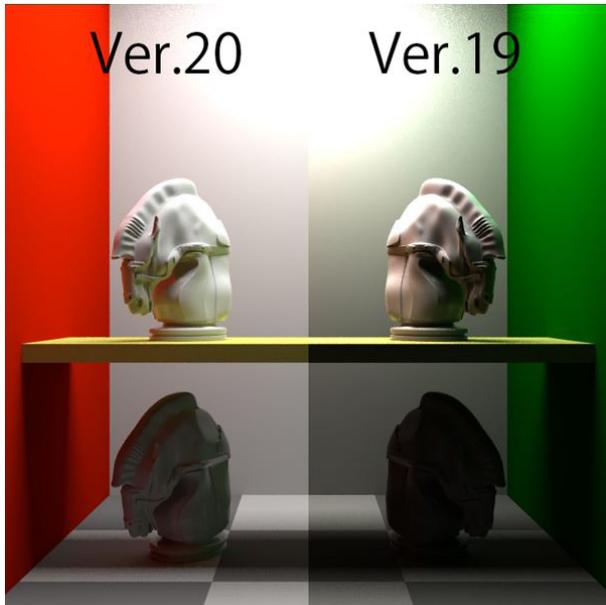


(2) 「色補正」ウインドウで色補正を行います。



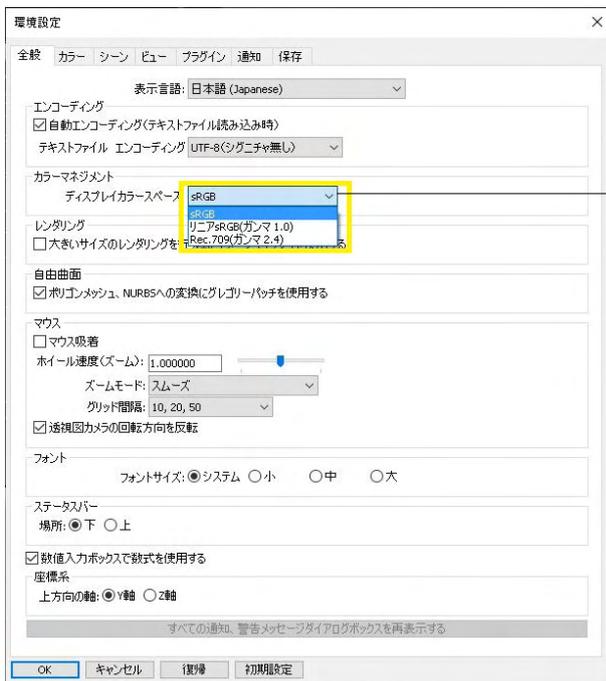
7-3 リニアワークフロー

照明や間接光のシミュレートを正しく行うために、RGB値とエネルギーの換算などをアプリケーション側で自動で行われ、複雑な設定をしなくても物理的に正しくリアルなシミュレーション結果を得ることができます。



PCモニターとHDTVなど、ガンマ値の異なる出力先に合わせた設定の切り替えが容易に行えます。

「編集」メニュー>「環境設定」を選択します。



全般タブ内、カラーマネジメント：ディスプレイカラースペースより、ガンマ値の異なる出力先に合わせた設定に切り替えられます。

選択項目	説明
sRGB	一般的なPC用ディスプレイ向け
リニアsRGB (ガンマ1.0)	リニアワークフローの動作を抑える場合に各設定と組み合わせて使用する
Rec.709 (ガンマ2.4)	HDTVをPCに接続して使用している環境向け

8 レンダリング関連のその他の機能

8-1 イメージウィンドウのズームを変更する

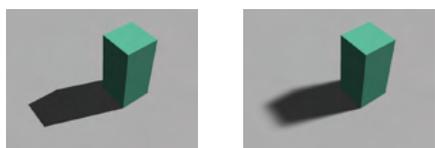
イメージウィンドウ上で、Alt [Win] /option [Mac] キーを押しながらマウスのホイールを回すと、レンダリング結果をズーム（拡大・縮小）表示できます。ズームの基準点はカーソル位置です。

8-2 レイトレーシングで影のソフトネスを反映する

レイトレーシング手法でレンダリングした際の影の描画に、「無限遠光源」ウィンドウの「詳細設定」、形状光源の「形状情報」ウィンドウの「光源属性」にある影の「ソフトネス」の値を反映できます。



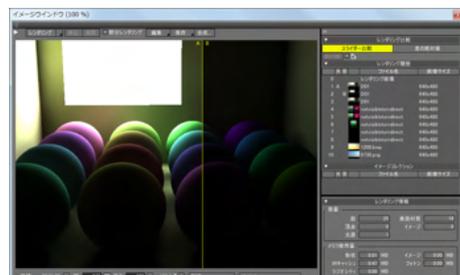
「統合パレット」の「光源」タブをクリックし①、「詳細設定」の「ソフトネス」のスライダを使って値を設定します②。



大域照明無し、ソフトネス：(左) 0.0 (右) 0.05

8-3 レンダリング履歴を表示する

シーンで行われたレンダリング結果を履歴として保存し、閲覧することが可能です。また、2つの履歴を比較（スライダ方式、差の絶対値方式）することも可能です。なお、本機能は Standard と Professional にのみ搭載されています。

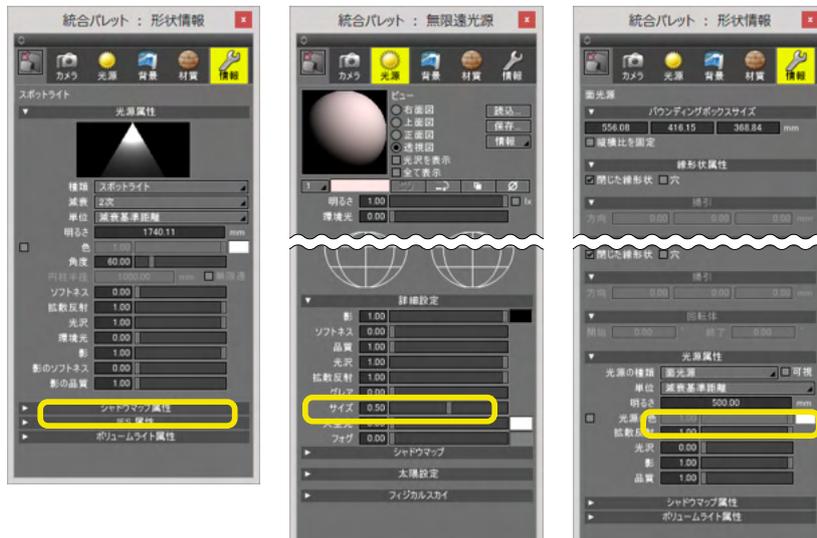


イメージウィンドウの「レンダリング履歴」から、表示したいレンダリング結果をクリックします。

8-4 光源ごとに個別設定できる影とボリュームの品質

それぞれの光源に品質の設定を行えます。必要な部分の品質だけを上げることで、全体のレンダリング設定を上げることなく、大幅なレンダリング時間の短縮が可能です。

以下の図は、代表的な光源の影に対する品質設定項目を示しています。



ボリュームライトやレンダリング設定などの品質調整の単位は、「レイトレーシングの画質」に対する単純倍率となっています。



この機能は Professional にのみ搭載されています。

8-5 表面材質別の品質設定

表面材質の品質スライダーにより、表面材質別に「レイトレーシングの画質」の設定を変更することが可能です。



「ノイズを消したい形状」、「ノイズが残ってもいい形状」が混在している場合でも、表面材質ごとに品質を設定することで、「レイトレーシングの画質」はそのままにして全体的な速度を稼ぎつつ、高い品質が必要な形状だけに計算時間をかけられるようになります。

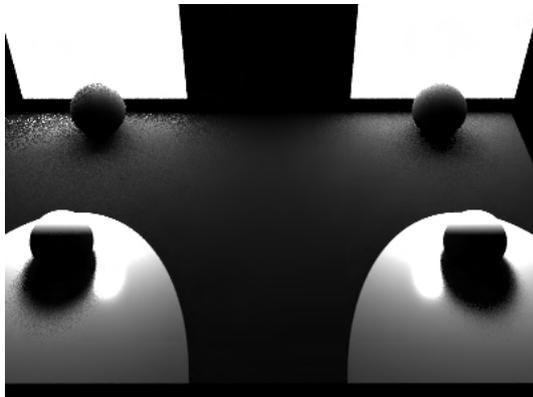
基本的に「レイトレーシングの画質」の影響を受けるすべての操作に効果があり、反射の粗さ、アンチエイリアシング、ボリューム、大域照明パストレーシング、被写界深度に個別の設定が可能になります。

この機能は Professional にのみ搭載されています。

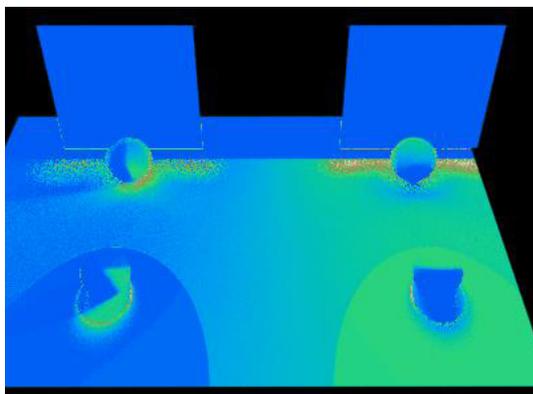
8-6 マルチパスレンダリングパス サンプル数

Shade3D のレンダラは表面材質の荒さや影のソフトネスを使用したときに、変化量の大きいピクセルに対して多くの計算を行い、品質を一定に保つようになっています。マルチパスレンダリングの「サンプル数」パスではレンダリング結果のどの辺りに多くの処理が行なわれたかを画像で確認できます。

レンダリング設定ウィンドウの「マルチパス」タブを選択し、「サンプル数」チェックボックスを選択してください。



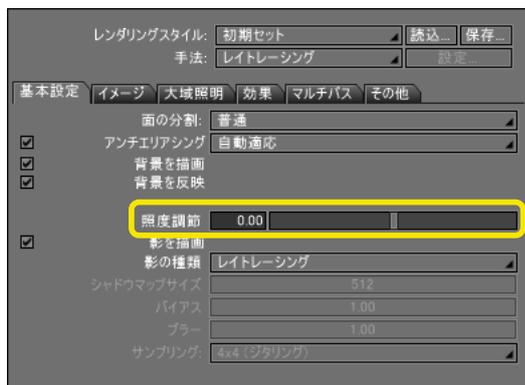
光源設定
この1枚の絵の中では、左を低品質、右を高品質に設定してレンダリングされています。



マルチパスの「サンプル数」パスです。

この機能は Professional と Standard にのみ搭載されています。

8-7 レンダリング／照度調節

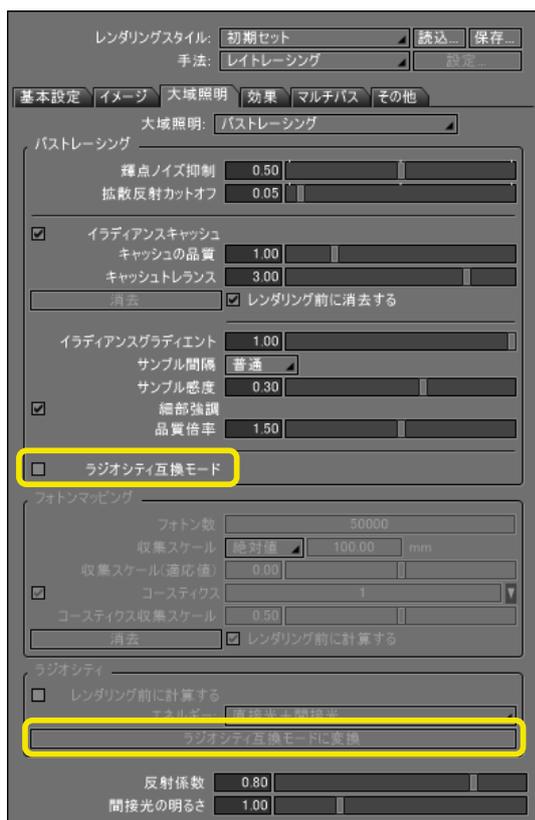


この機能は Professional と Standard にのみ搭載されています。

レンダリング設定の「照度調節」スライダによりシーンのすべての光源の明るさの調整を標準レンダラでも一括して調節することが可能です。

また、図形ウィンドウのワイヤフレーム以外の表示で、「すべての光源」のときのシェーディング表示にも反映されるので、シーンの設定をリアルタイムに確認できます。

8-8 ラジオシティ互換モード



この機能は前述の「レンダリング／照度調節」とも関連した機能改善となります。

「ラジオシティ互換モードに変換」により、ラジオシティ固有の設定項目を本体機能の設定に変換し、パストレーシングへの大域照明の移行をしやすくします。

この機能は Professional と Standard にのみ搭載されています。

8-9 GPUレイトレーシング

GPU上でレイトレーシングを行うことで、高速かつ高品質なイメージ生成を行うことができます。

透明体の屈折、オブジェクト反射、大域照明などの高度な表現をリアルタイムで確認でき、

図面でのプレビュー表示のほか、最終レンダリングとしても使用することができ、あらゆるジャンルの制作に劇的なスピードアップをもたらします。

(Shade3D Ver.22以上の推奨グラフィックス環境に相当する動作環境が必要となります)



(1) 図形ウインドウの表示切り替えメニューより、「シェーディング」、「テクスチャ」を含む表示のいずれかを選択します。
(「+ワイヤフレーム」も含む)

(2) 図形ウインドウの表示切り替えメニューより、「GPUレイトレーシング」表示を選択します。



(3) イメージウインドウより、レンダリング設定を開き、「手法」ポップアップメニューで「GPUレイトレーシング」を選択します。



(4) レンダリング、またはアニメーションレンダリングを実行します。

この機能は Professional にのみ搭載されています。

8-10 AIノイズ除去 (Intel(R) Open Image Denoise)

Intelにより開発されたノイズ除去ライブラリを搭載、AIによる深層学習ベースのフィルターによる処理で高周波ノイズの効率的な除去が可能です。

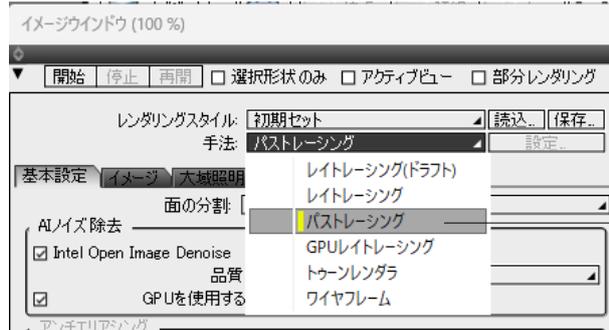
極端な設定を行う必要なくノイズのない高品質な結果を短時間で容易に得られます。

大域照明バストレージング(イラディアンスキャッシュなし)、光源の影のソフトネス、面光源、線光源、表面材質のラフネスに大きな効果を発揮します。

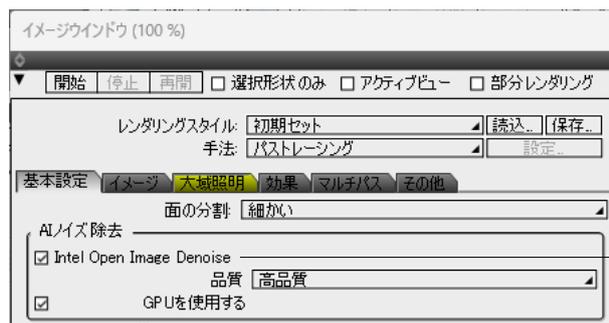
バストレージング手法、GPUレイトレーシング手法によるレンダリングに対応しています。

(Shade3D Ver.22以上の推奨グラフィックス環境に相当する動作環境が必要となります)

※AIノイズ除去の基本機能は Basic からご利用いただけます。



(1) メインメニュー「レンダリング」>「レンダリング設定」のイメージウインドウより「手法」ポップアップメニューで「バストレージング」を選択します。



(2) 基本設定のAIノイズ除去「Intel Open Image Denoise」チェックボックスをオンにします。

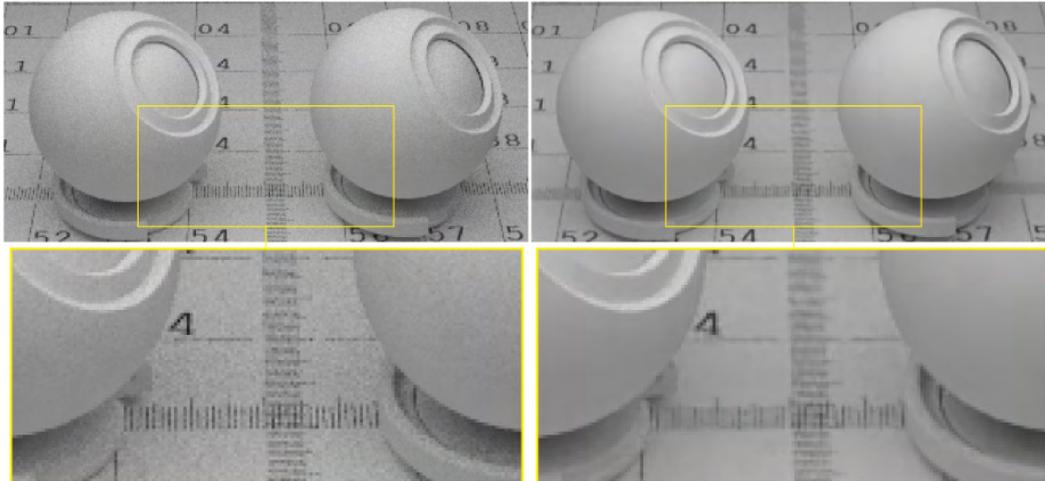


(3) レンダリングを実行します。
レンダリングの最終段階(エフェクタのタイミング)でノイズ除去が実行されます。

Shade3D Ver.24まではStandard以上のグレードのみに搭載されていた「AIノイズ除去」をご利用いただけます。従来のイラディアンスキャッシュ、ラジオシティのような調整の難しい設定が不要で、大域照明のパストレーシングの大幅なスピードアップ・レンダリング品質の向上をさせることができます。

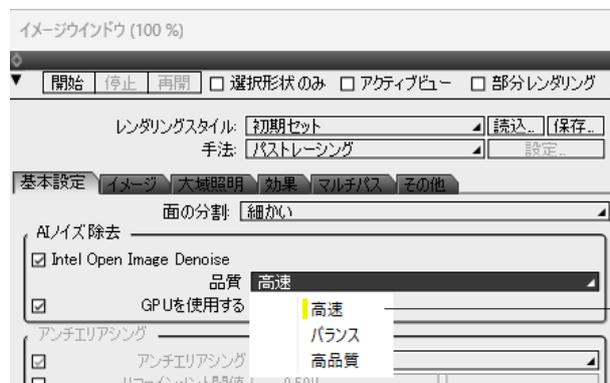
※Ver.25で新たに搭載されたGPU動作、品質設定、マルチパスレンダリング対応は Standard 以上のグレードで利用可能です。Basicでの品質設定は「高品質」に相当します。

左 AIノイズ除去:オフ 右:AIノイズ除去:オン



8-11 AIノイズ除去強化(Standard以上のグレード)

GPU動作対応、品質設定対応、品質向上、マルチパスレンダリング対応を行いました。

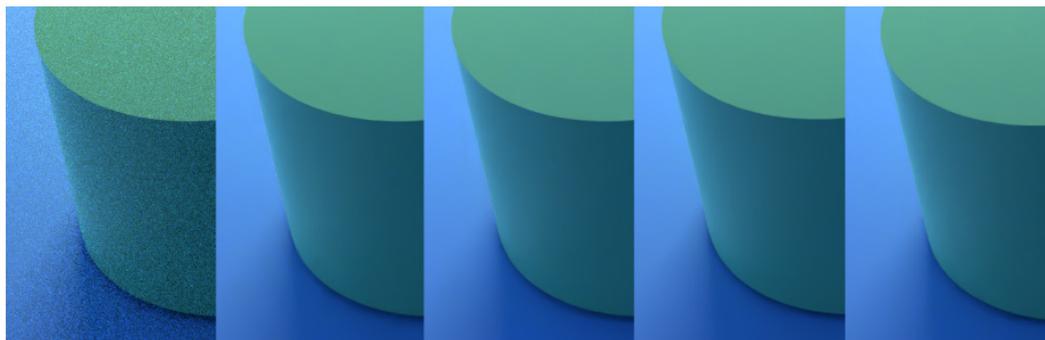


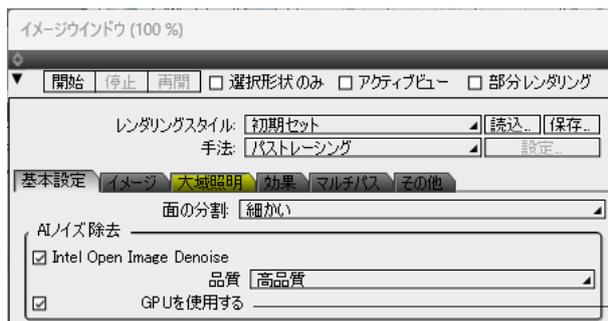
①品質

基本設定のAIノイズ除去「品質」ポップアップメニューより、「高速」「バランス」「高品質」が選択できます。

左から オフ (10秒)、高速 (13秒)、バランス (14秒)、高品質 (17秒)、Ver.24での結果 (12秒)

※画像はレンダリング画像の一部の切り抜き

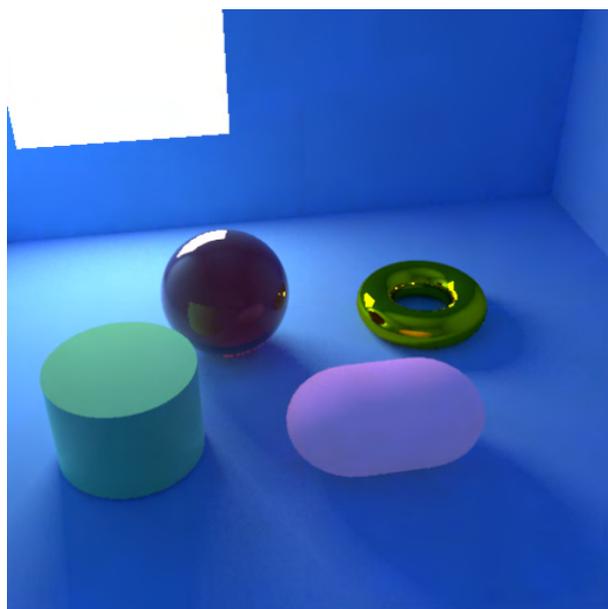




②GPU環境

Shade3D Ver.25のStandard以上のグレードに搭載されたAIノイズ除去では、対応するGPU環境下での動作速度が大幅に向上し、高解像度でのレンダリングやマルチパスレンダリング使用時に大きな効果を期待することができます。

基本設定のAIノイズ除去「GPUを使用する」チェックボックス



③ベンチマーク

AIノイズ除去を使用したレンダリングでは、GPU使用のオン、オフでレンダリング速度の違いが顕著に現れます。

「GPUを使用する」がOFFの時はCPU（または非対応（グレー表示））が使用され、「GPUを使用する」がONの時は、GPUを使用されます。

[検証シーン]左画像

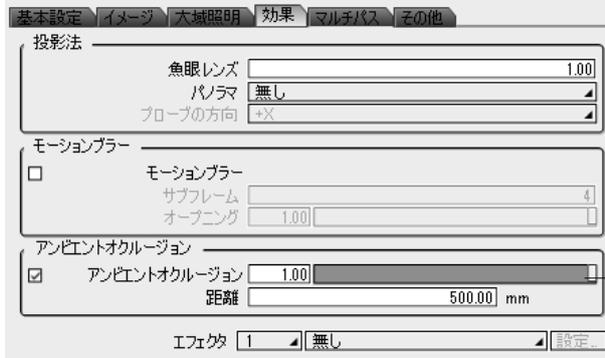
- ファイル: oidn_GI_sample.shd (ShadeExplorer に収録)
- 解像度: 2048 x 2048 pixel
- 品質設定: 高品質

OS	CPU	GPU	GPUを使用する	
			ON	OFF
Windows	Intel® Core™ i7-10700	NVIDIA GeForce GTX 1660 SUPER	40秒	45秒
Windows	Intel® Core™ i9-12900K	NVIDIA GeForce RTX 3080	11秒	17秒
macOS	Apple M1		24秒	35秒

8-12 アンビエントオクルージョン

大域照明に近い効果を簡易的に表現するレンダリング機能です。テクスチャバイクを利用して、メタバース向けのモデルにリアルな陰影を付与できます。

最終イメージの微調整など、メタバース用途以外にも有用となる機能です。



「レンダリング設定」のイメージウィンドウ 効果の「アンビエントオクルージョン」チェックボックスにて選択が可能です。

「距離」 ダイアログより影響範囲の距離設定が可能です。

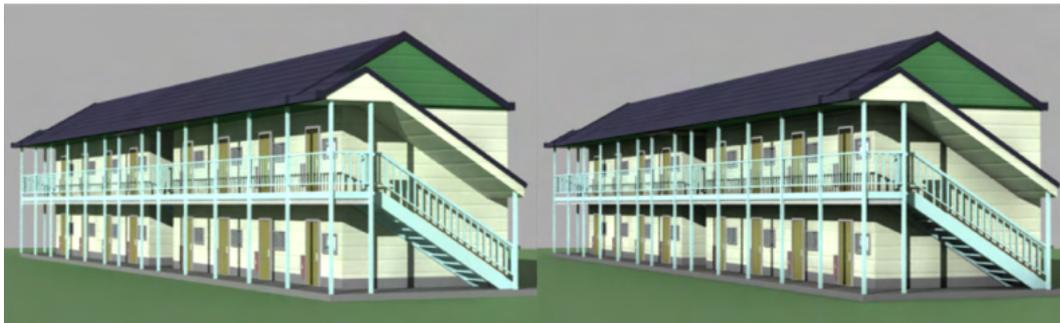
環境光+アンビエントオクルージョン

左:環境光のみ 右:環境光+アンビエントオクルージョン



大域照明/パストレーシング+アンビエントオクルージョン

左:大域照明のみ 右:大域照明+アンビエントオクルージョン



距離設定（影響範囲）

左から 100mm、50mm、10mm、2mm、アンビエントオクルージョンオフ

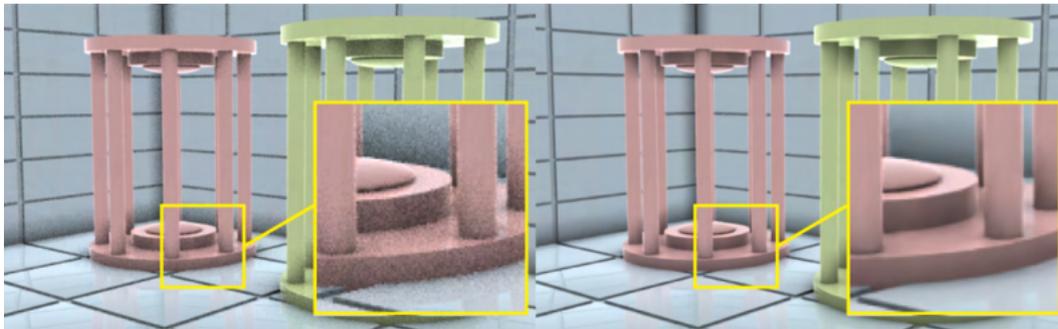


マルチパスレンダリング+AIノイズ除去

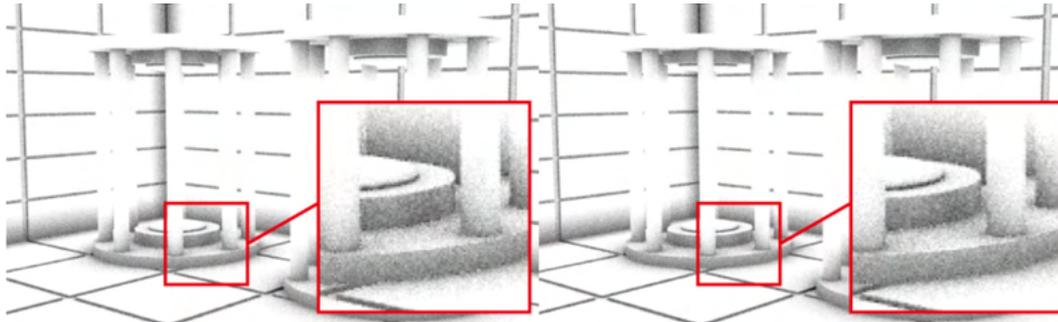


マルチパスの「AIノイズ除去を適用する」にて設定が可能です。

左: RGBパス (AIノイズ除去: オフ) 右: RGBパス (AIノイズ除去: オン)



左: オクルージョンパス (AIノイズ除去: オフ) 右: オクルージョンパス (AIノイズ除去: オン)



第14章 アニメーション

1 ジョイント

1-1 ジョイントで移動・回転・変形させる

形状に動きを付けてアニメーションさせるにはジョイントを使用します。ジョイントパートを作成し、その中に形状を入れる、あるいはスキンでバインドします。そして、ジョイントの値を変更すると形状がアニメーションします。

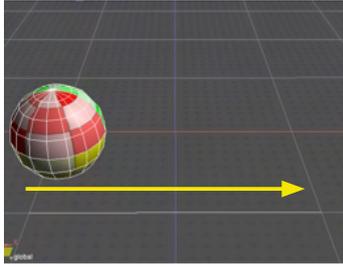


ジョイントの作成は、「ツールボックス」の「パート」の「ジョイント」からツールを選択し、図面上をドラッグして作成します。

※「メインメニュー-ツール」-「パート」からも選択できます。



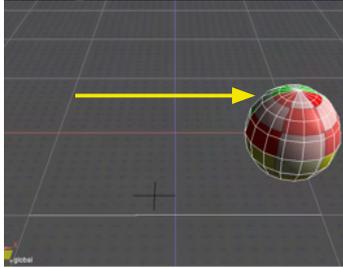
ジョイントの値は「形状情報」ウインドウの「ジョイント属性」にある「スライド」ボックス・スライダを操作して変更します。



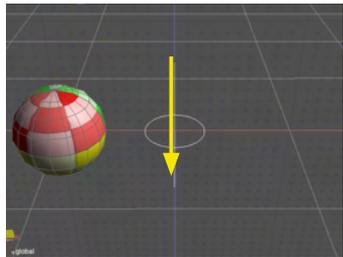
直線移動

形状を直線移動するジョイントです。直線移動の開始点から終了点までドラッグして作成します。

作成時のドラッグです。



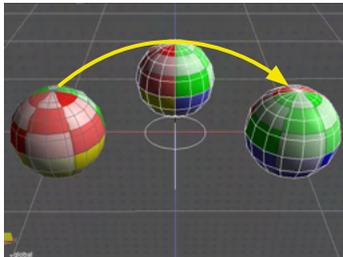
形状の動きです。



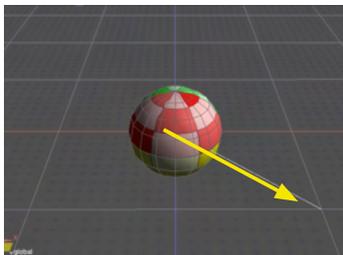
回転

形状を回転移動するジョイントです。回転の軸をドラッグして作成します。ドラッグの開始点から終了点までが回転軸となります。

作成時のドラッグです。



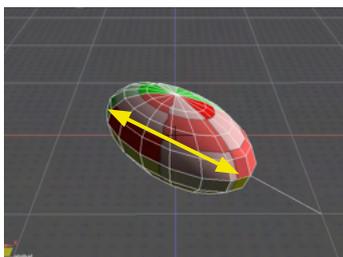
形状の動きです。



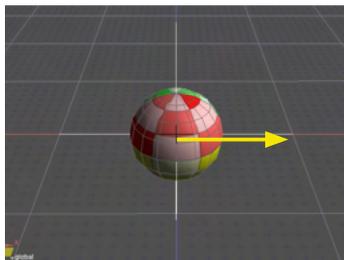
拡大縮小

形状を拡大縮小するジョイントです。拡大縮小の基点から基点から拡大方向までドラッグして作成します。

作成時のドラッグです。



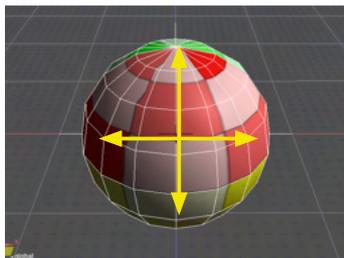
形状の動きです。



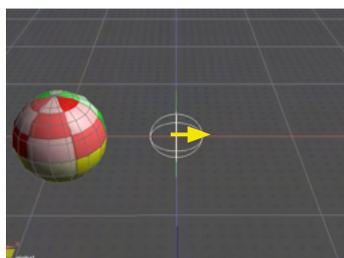
均等拡大縮小

形状をすべての軸方向へ均等に拡大縮小するジョイントです。拡大縮小の基点から任意の方向へドラッグして作成します。

作成時のドラッグです。



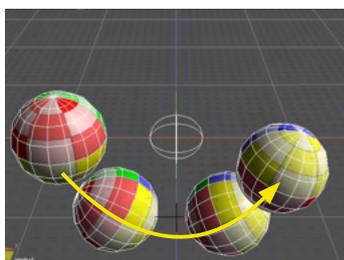
形状の動きです。



ボールジョイント

形状を 360 度全方向に回転移動するジョイントです。回転の基点から任意の方向へドラッグして作成します。球のサイズは回転計算とは無関係です。作成時のドラッグです。

形状の動きです。



1-2 光源の明るさを変化させる

光源の明るさを増減させるには「光源ジョイント」を使用します。「光源ジョイント」の中に複数の光源形状を入れると、複数の光源形状の明るさをまとめて増減させることができます。

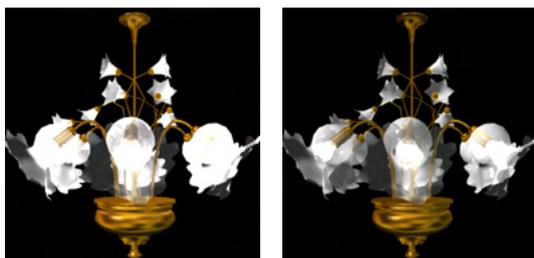
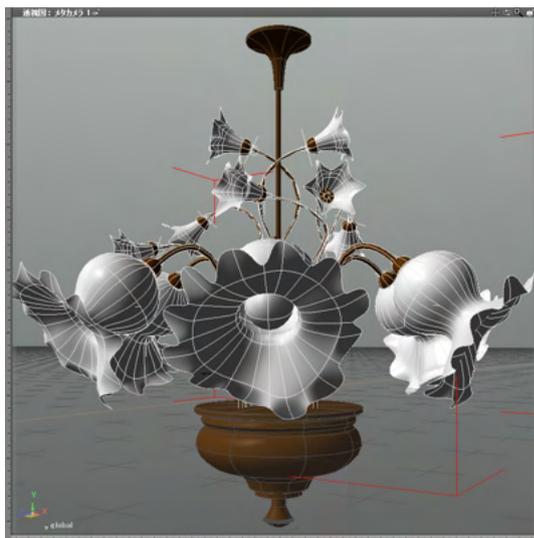


(1) 「ツールボックス」の「パート」から「ジョイント」の「光源」を選択して、「ブラウザ」に光源ジョイントを作成します。





(2) 光源ジョイントの中に光源形状を入れます。
ここでは複数の光源形状の入ったパートを入れました。



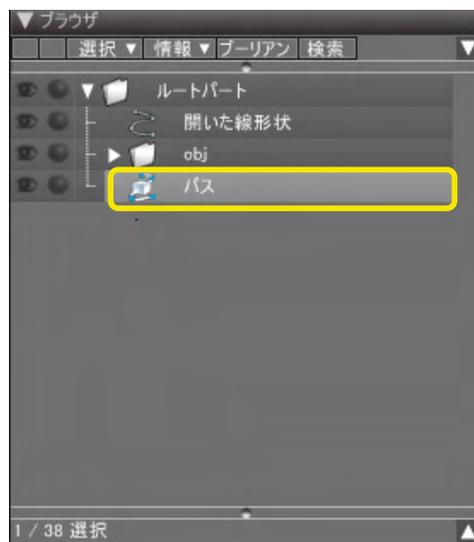
(3) 光源ジョイント値を操作してアニメーションします。

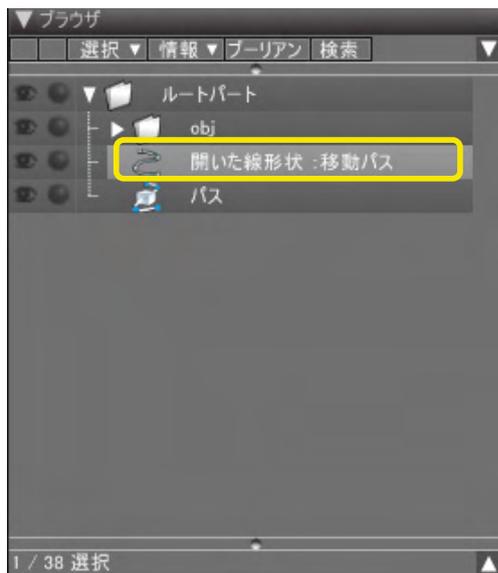
1-3 パスに沿って動かす

パスとする線形状の始点から終点に向けて形状を動かすパスジョイントを作成します。パスジョイントの中に入れる、あるいはスキンを設定して、ジョイントの値を変更すると形状がパスに沿って移動します。



(1) 「ツールボックス」の「パート」から「ジョイント」の「パス」を選択して、「ブラウザ」にパスジョイントを作成します。

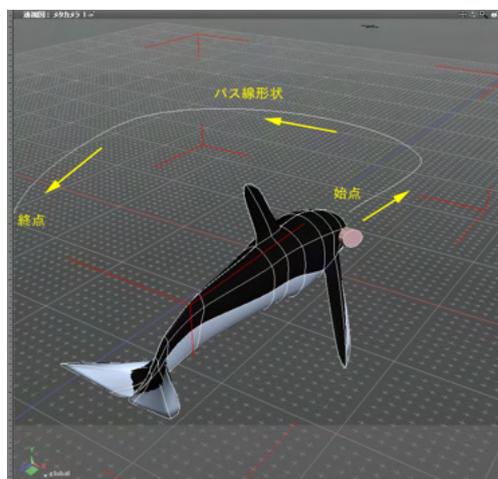




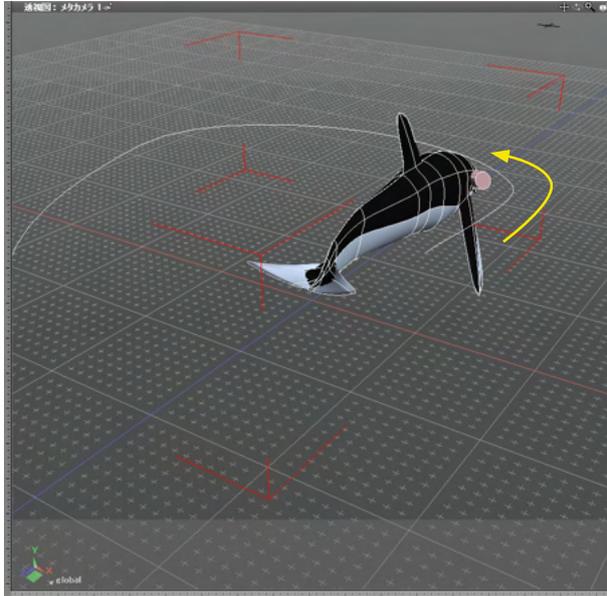
(2) 「ブラウザ」でパスジョイントの真上にパスとする線形状を配置します。開いた線形状の名称の後ろに「: 移動パス」が追加され、パスとして指定されたことが分かります。



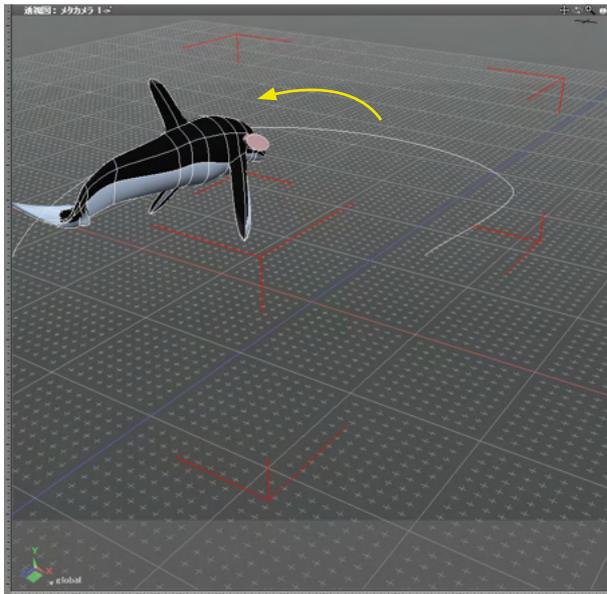
(3) 「ブラウザ」でパスジョイントの中に形状を入れます。

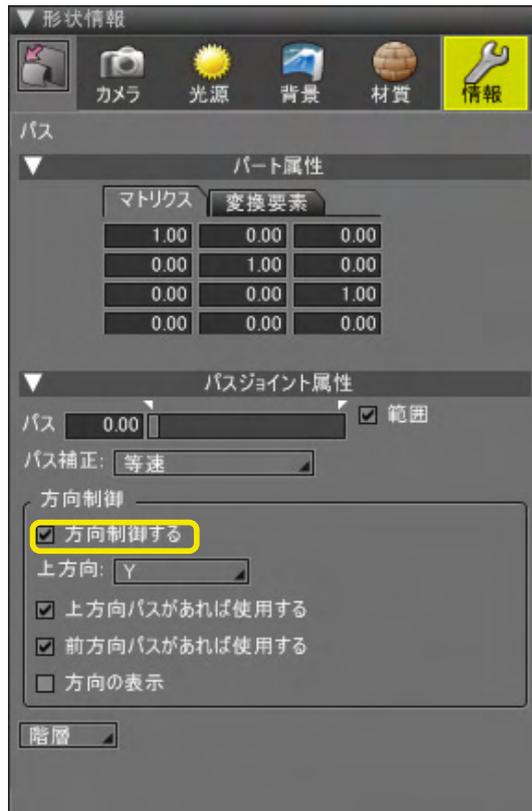


(4) パスとする線形状の「始点」位置に、移動する形状を配置します。



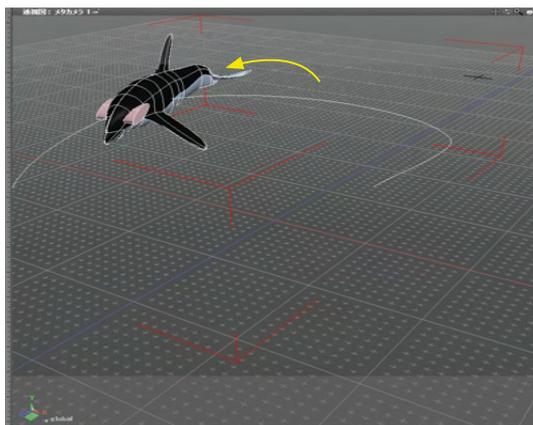
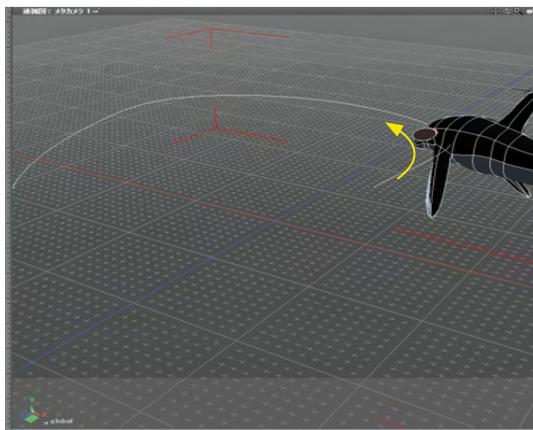
(5) バスジョイント値を操作してアニメーションします。





TIPS

Professional / Standard では、「形状情報」ウインドウの「パスジョイント属性」にある「方向制御」グループで移動させる形状自身の向きをパスに合わせることができます。



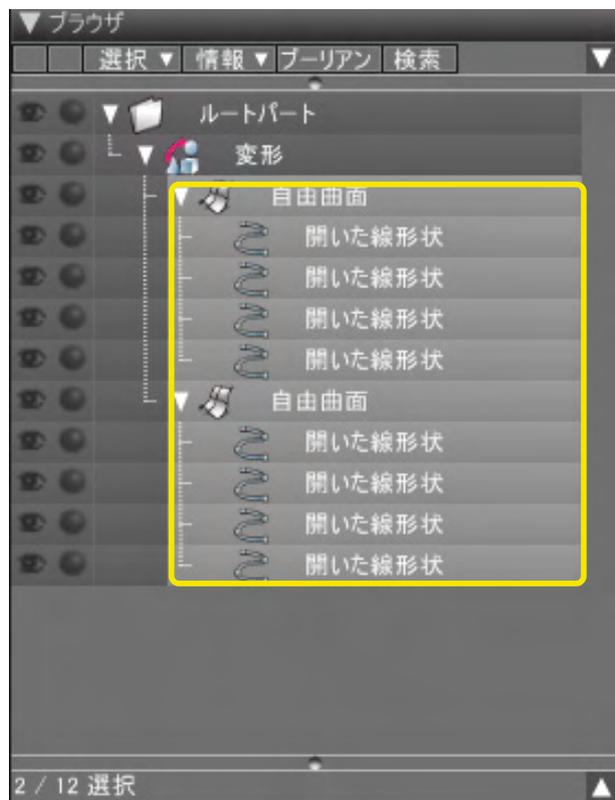
1-4 形状の形をモーブ変形させる

コントロールポイントの数が同じ2つの形状をモーフィングする変形ジョイントを作成します。

コントロールポイントの数が同じ2つの形状を変形ジョイントの中に入れてジョイントの値を変更すると、形状と表面材質を一方の形から一方の形へモーブ変形させることができます。

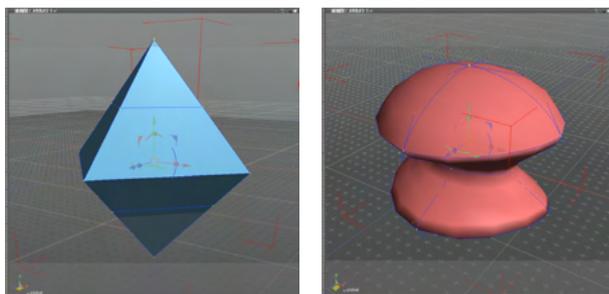
(1) 「ツールボックス」の「パート」から「ジョイント」の「変形」を選択して、「ブラウザ」に変形ジョイントを作成します。





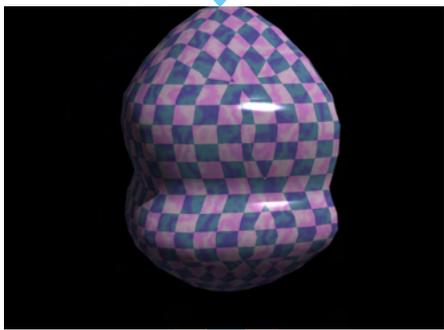
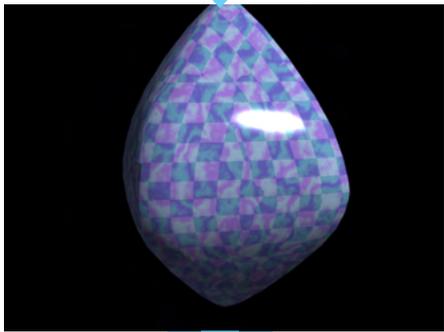
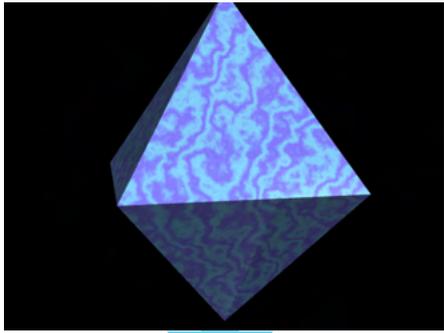
(2) 変形ジョイントの中に、コントロールポイントの数が同じ2つの形状を入れます。

4×3=12のコントロールポイントの2つの形状



TIPS

2 つ以上の形状も変形ジョイントは制御することができます。例えば 3 つの形状を変形させる場合、ジョイント値:0 がブラウザで一番上の形状の状態となり、ジョイント値:0.5 が二番目、ジョイント値:1.0 が三番目の形状の状態となります。



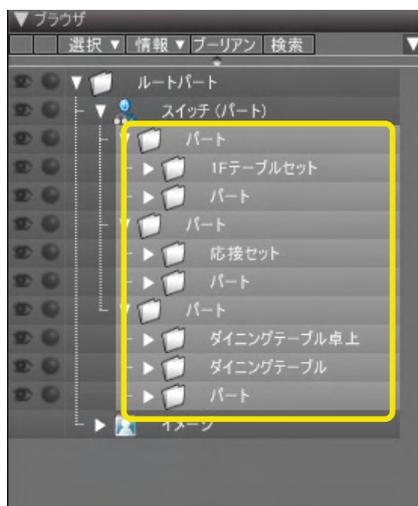
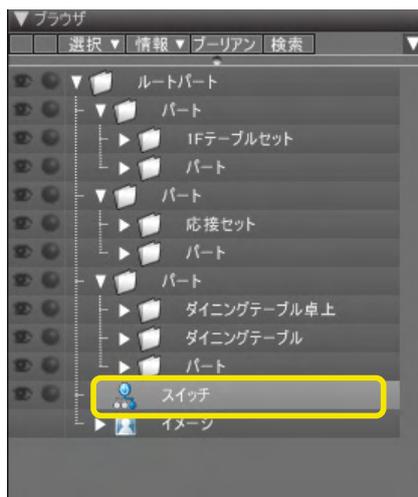
(3) 変形ジョイント値を操作してアニメーションします。

1-5 複数の形状を切り替えて表示させる

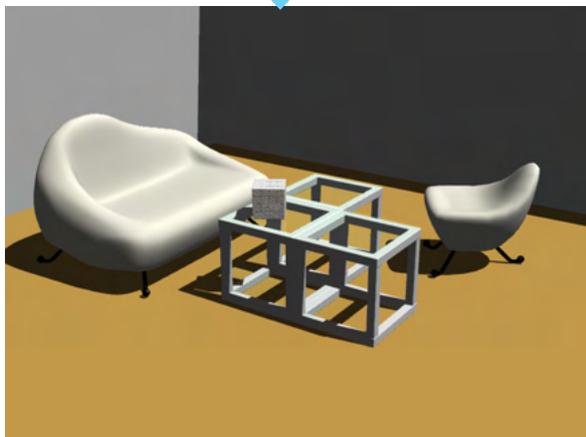
複数の形状を切り替えて表示するスイッチジョイントを作成します。スイッチジョイントの中に入れた複数の形状は、ジョイントの値を変更することで形状を切り替えて表示させることができます。



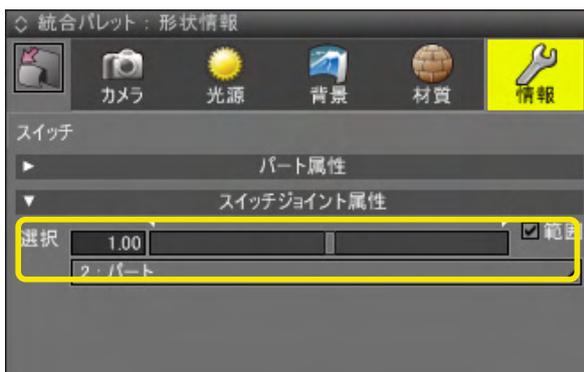
(1) 「ツールボックス」の「パート」から「ジョイント」の「スイッチ」を選択して、「ブラウザ」にスイッチジョイントを作成します。



(2) 「ブラウザ」でスイッチジョイントの中に形状を入れます。



(3) スイッチジョイント値を操作してアニメーションします。



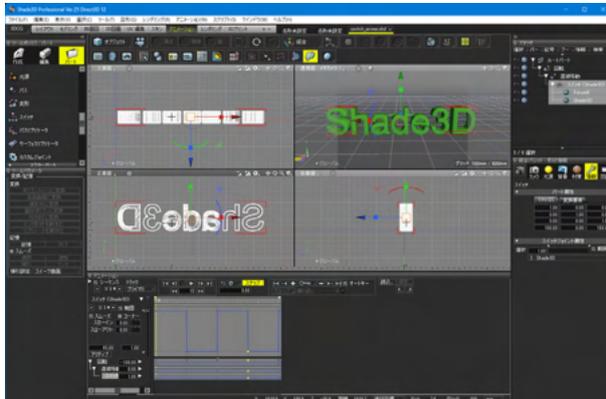
TIPS

「形状情報」ウインドウの「スイッチジョイント属性」グループの「選択」ポップアップメニューでもスイッチジョイント内の形状の表示を切り替えることができます。

【glTF出力 スイッチジョイント出力対応】

glTFの出力でスイッチジョイントの出力に対応しました。指定タイミングでの瞬間的なオブジェクトの切り替えや、空のパートも合わせて利用することでオブジェクトの出現、消失を行うアニメーションを作成できます。

オブジェクトの切り替え

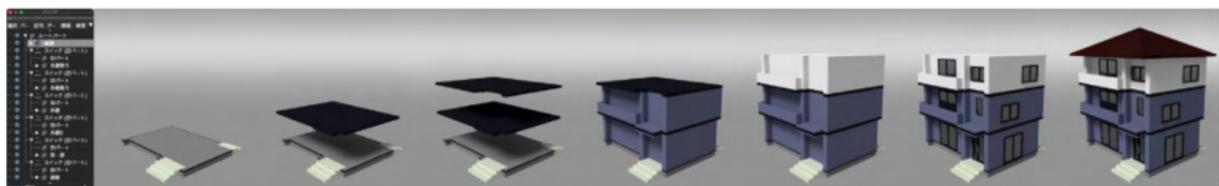


「Shade3D」と「Forum8」が飛び跳ね、回転しながら切り替わるアニメーション。



オブジェクトの出現

基礎から壁、窓、屋根までが順番に出現するアニメーション。

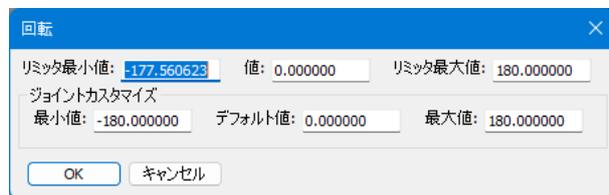


1-6 ジョイントの可動範囲を限定する

ジョイントの可動範囲の上限と下限を設定します。



(1) ジョイントを選択し、「形状情報」ウインドウの「ジョイント属性」でリミッタをドラッグして、上限、下限の可動域をそれぞれ設定します。



TIPS

ジョイントスライダをCtrl [Win] /option [Mac] キーを押しながらクリックすると、数値入力ダイアログボックスが表示されます。

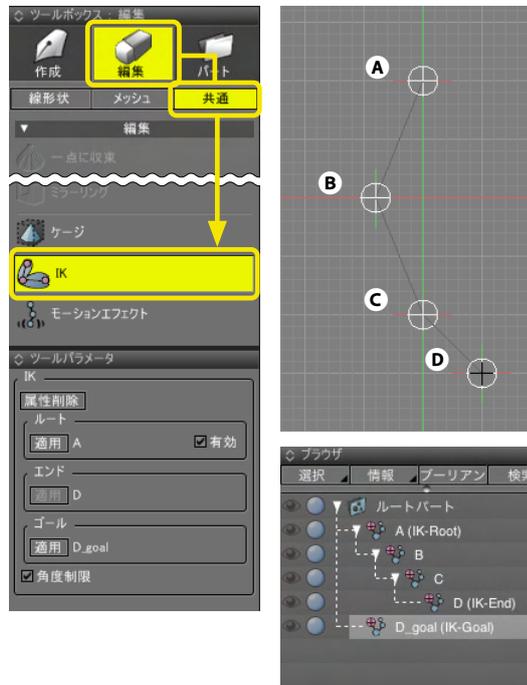
このダイアログボックスでは、ジョイント値、リミッタ値を数値入力できるほか、スライダの入力幅の変更が可能です。

1-7 IK の設定

「IK」は、始点(ルート)、終点(エンド) および目標点(ゴール) を指定することで、IK (インバースキネマティクス) による屈折運動などの姿勢補正処理を行うことができます。

また、他のツールやアニメーション対応フォーマット (FBX 形式など) との互換性を保つ構成になっています。

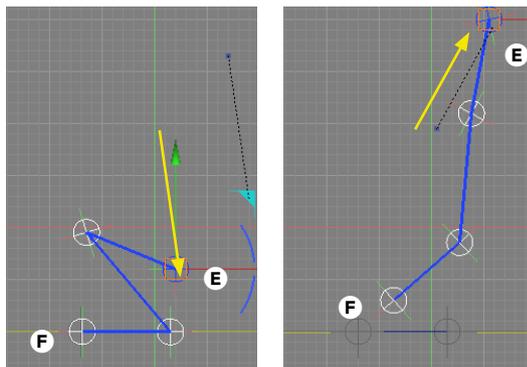
● IK を適用する



ボールジョイントで作成した階層構造に、「ツールボックス」の「編集」にある「共通」の「IK」を使用して「ルート」「エンド」を適用します。

(ゴール形状はエンド適用時に自動生成されます)

● 屈伸と接地表現

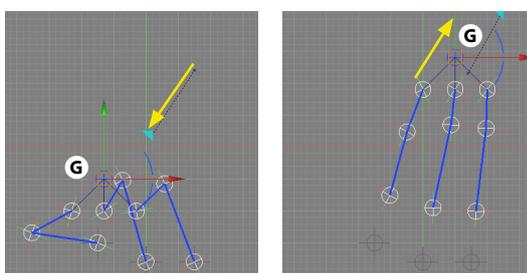


IK を2つ組み合わせて屈伸運動と接地を表現できます。

●Eのジョイントを下げると膝を曲げて屈伸します。

●Eのジョイントを上げていくと、つま先●Fが最後に地面から離れます。

● 分岐による多関節

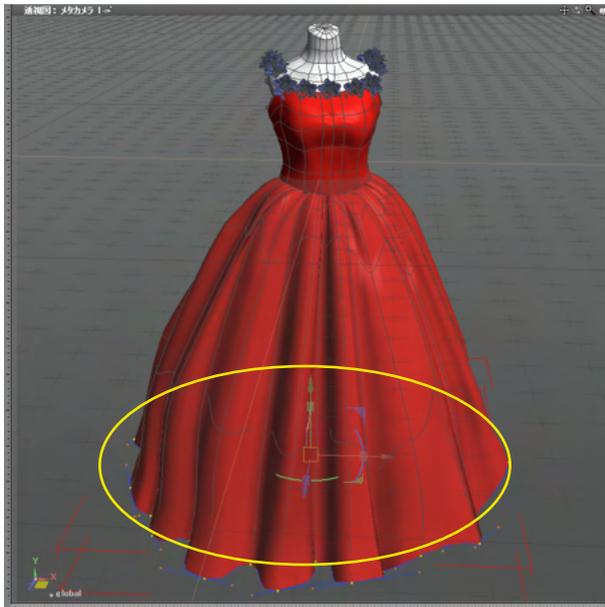


複数の IK ジョイントを1つのジョイントにまとめて分岐運動を表現できます。

●Gのジョイントを移動させると各 IK が連動して屈伸運動を行います。

2 スキン

コントロールポイントにスキンを設定します。

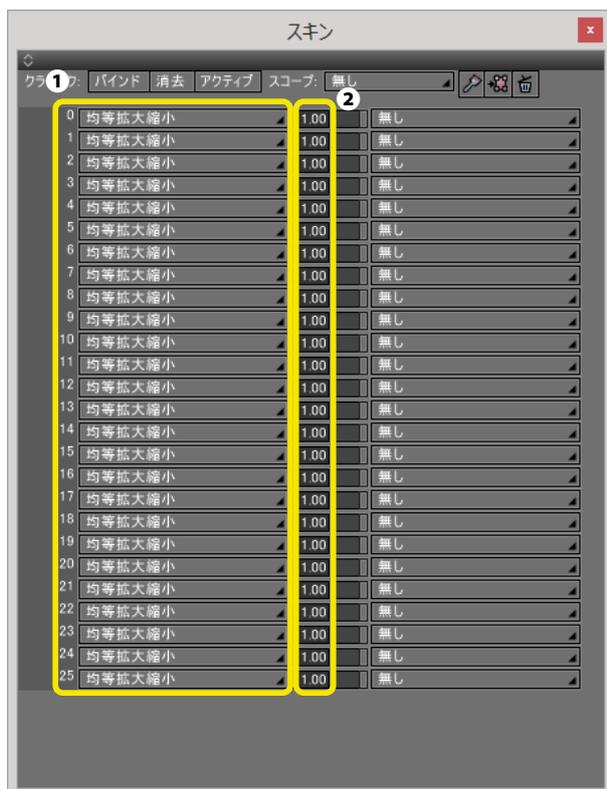


(1) 形状にスキンを設定するコントロールポイントを選択します。

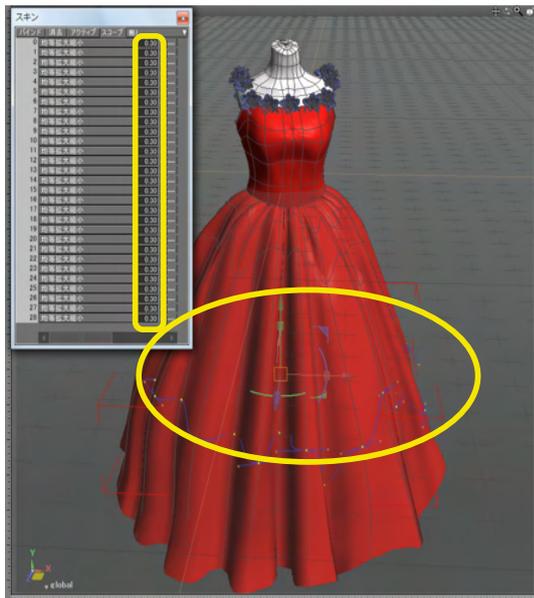




(2) 「表示」メニューより「スキン」を選択して「スキン」ウィンドウを表示します。



(3) 「スキン」ウィンドウの「ジョイント」ポップアップメニューよりジョイントを設定し①、ジョイント適用値を設定します②。ここでは「均等拡大縮小」ジョイントを適用値「1.00」で設定しました。



(4) 同様に、1つ上の線形状のコントロールポイントに適用値「0.30」でスキンを設定します。



(5) 設定したジョイント値を操作してアニメーションします。

TIPS

ジョイントが階層構造 (ボーン) の場合、「バインド」ボタンで影響を及ぼすジョイントが自動的に割り当てられます。

TIPS

「スキン」ウインドウの左端の番号をクリックしてコントロールポイントを選択することで、個別にジョイントと適用値を設定することができます。



2-1 スキン編集時に問題が発生する場合は

スキン編集時に問題が発生する場合、そのジョイントの「補間法」ポップアップメニューを初期設定の「Shade15」から「Shade13 互換」「Shade12 互換」に変更することで問題を回避することができます。



TIPS

「Shade13」に変更するとスキン設定は容易になりますが、下位互換性は無くなり Shade 12.1 以前のバージョンでシーンを開くと形状が崩れるなどの問題が発生する場合があります。

次の問題が発生する場合は、補間法に「Shade13」を選択してください。

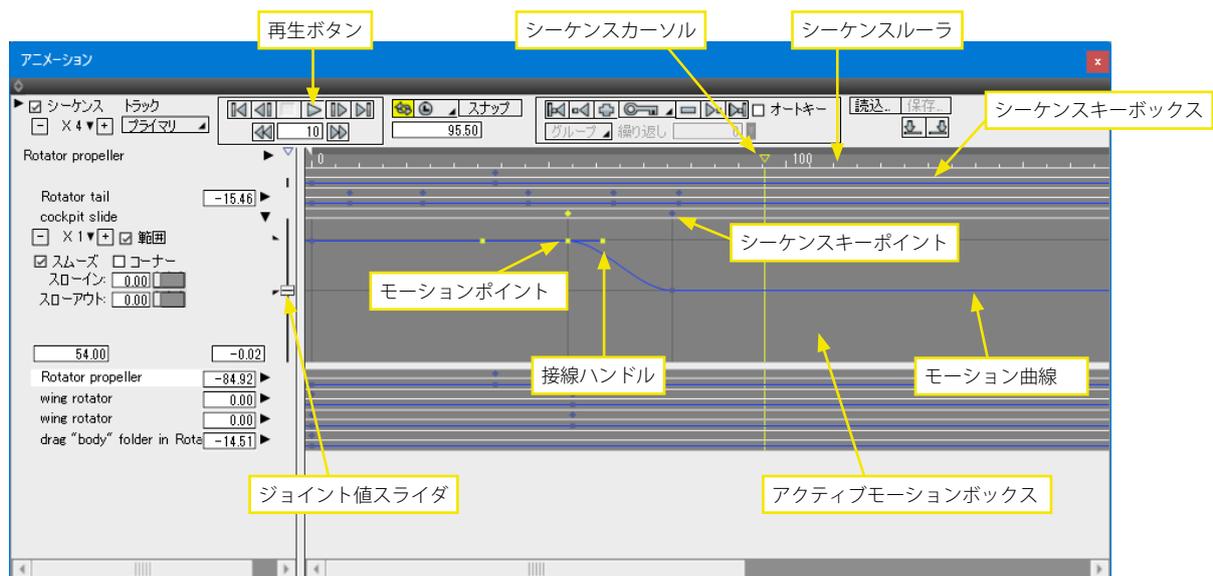
- ボールジョイントの初期属性値が0以外の場合にスキン値を編集すると形状が崩れる。
- 回転したボールジョイントにスキンを設定し、ウエイトを設定すると頂点が不正に回転する。この問題が発生するのは、ジョイントがリセットされた状態でも回転の値が設定されているジョイントのみで、それ以外のジョイントにはこの選択は不要です。

3 「アニメーション」ウィンドウの基本名称

「アニメーション」ウィンドウは、アニメーションの作成時にシーン内のすべてのジョイントを一括管理し、シーケンスに沿ったジョイント値の設定を行います。「アニメーション」ウィンドウの基本的な部分の名称を紹介します。



「表示」-「アニメーション」よりアニメーションウィンドウを開きます。



シーケンスカーソル

現在のシーケンス位置を表示します。

シーケンスキーポイント

モーションが設定されているシーケンス位置を表示します。

シーケンスルーラ

クリックまたはドラッグしてシーケンス位置を変更します。

シーケンスキーボックス

シーケンスキーポイントを表示します。シーケンスキーポイントの作成、移動を行います。

ジョイント値スライダ

ジョイント値を変更します。

モーションポイント

シーケンスに設定されたジョイント値を表示します。

アクティブモーションボックス

選択されたジョイントのモーションポイントを表示します。

接線ハンドル

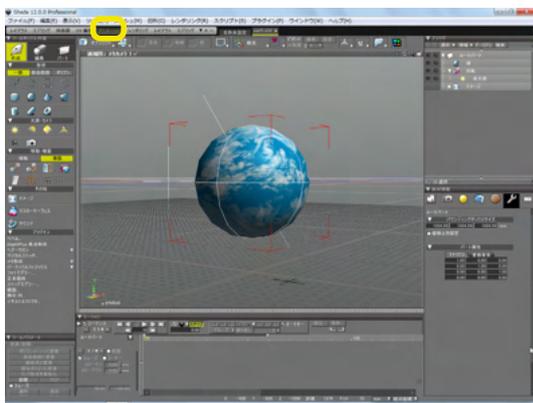
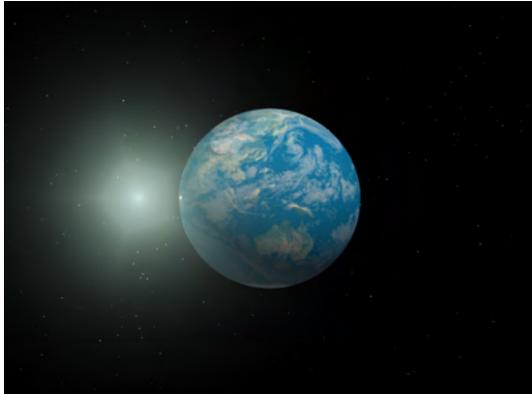
モーション曲線を変化させます。

モーション曲線

ジョイント値の変化をモーションポイントのつながりによる線で表示します。

3-1 ジョイント値を設定してアニメーションさせる

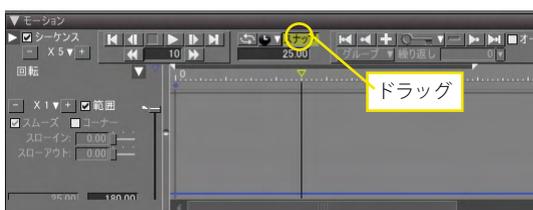
シーケンスにモーションポイントを作成して、アニメーションさせます。ここでは地球を中心に光源が回転するアニメーションを作成します。



(1) ワークスペースセレクトの「アニメーション」をクリックして、ワークスペースを「アニメーション」に切り替えます。



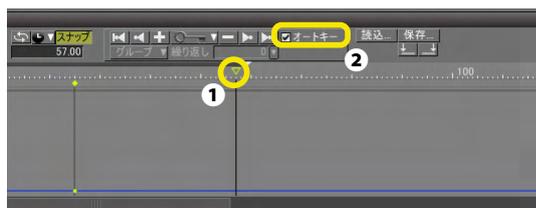
(2) 設定するジョイントを選択します。



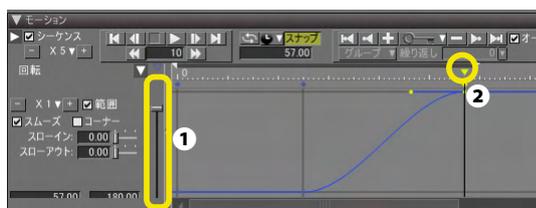
(3) 「シーケンスルーラをクリックまたはドラッグして、アニメーションを開始するシーケンス位置を設定します。」



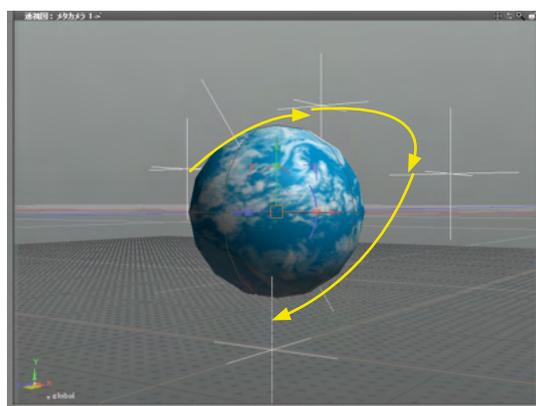
(4) ジョイント値スライダを操作してジョイント値を設定**①**、「+」ボタンをクリックしモーションポイントを作成します**②**。



(5) シーケンスルーラで終了するシーケンス位置を設定し**①**、「オートキー」にチェックを入れます**②**。



(6) ジョイント値スライダを操作してジョイント値を設定すると**①**、自動的にモーションポイントが作成されます**②**。



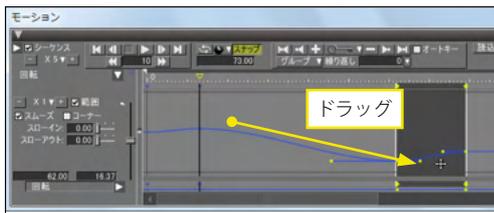
(7) シーケンスルーラを操作して開始位置に戻り、「再生」ボタンをクリックしてアニメーションを確認します。

3-2 アニメーションのタイミングを変更する

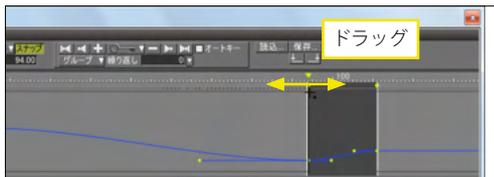
作成したモーションポイントのジョイント値やシーケンス位置を変更します。



(1) 変更するモーションポイントをボックス選択します。



(2) 選択エリアをドラッグすると、シーケンス位置とジョイント値を同時に変更できます。



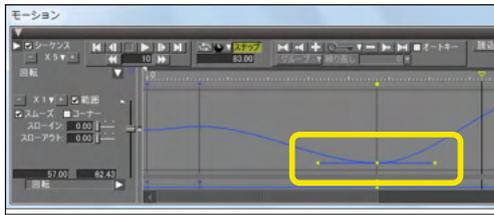
(3) シーケンスキーポイントをドラッグすると、シーケンス位置のみを変更できます。



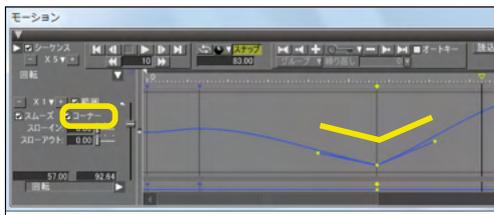
(4) モーションポイントを上下にドラッグすると、ジョイント値のみを変更できます。

3-3 ジョイント値の変化にメリハリを付ける

モーションポイントの接線ハンドルを折って、ジョイント値の変化を直線的にします。



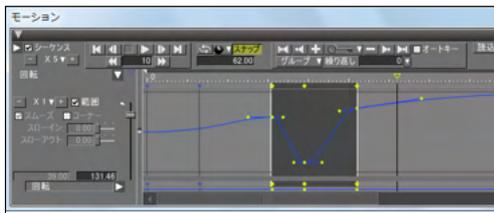
(1) 接線ハンドルを折るモーションポイントを選択します。



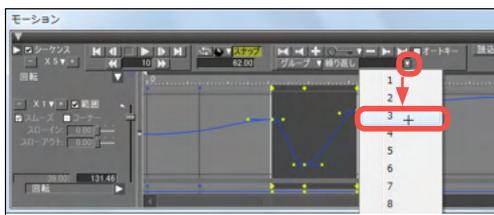
(2) 「コーナー」チェックボックスにチェックを入れると、モーション曲線が折られます。

3-4 指定範囲のアニメーションを繰り返す

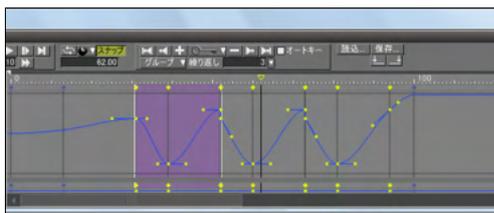
選択したシーケンス範囲を繰り返します。



(1) 2つ以上の連続するモーションポイントを選択します。



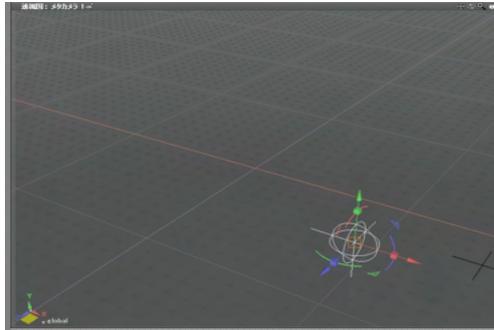
(2) 繰り返しテキストボックスまたはプルダウンメニューに、繰り返し回数を設定します。



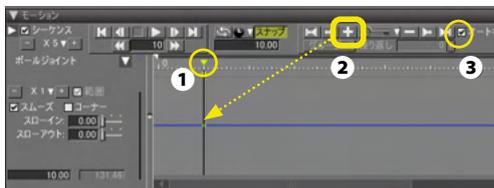
(3) 選択範囲から後方に指定した回数だけ繰り返されます。

3-5 ボールジョイントやカメラをパスに沿って移動させる

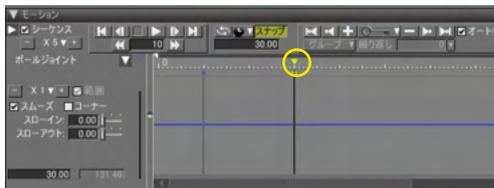
ボールジョイントやカメラオブジェクトのオフセット移動をアニメーションのパスに設定します。ここでは、ボールジョイントを例に説明します。



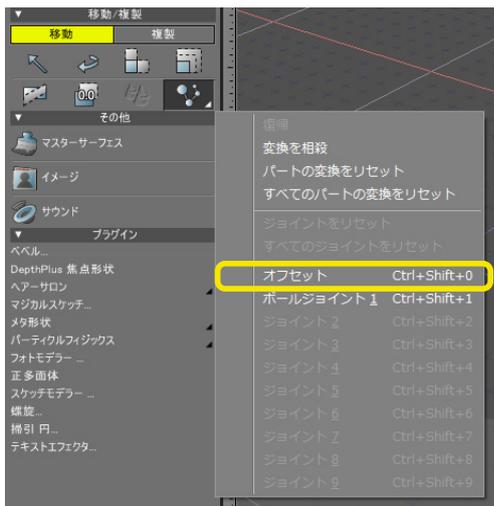
(1) ボールジョイントを選択します。



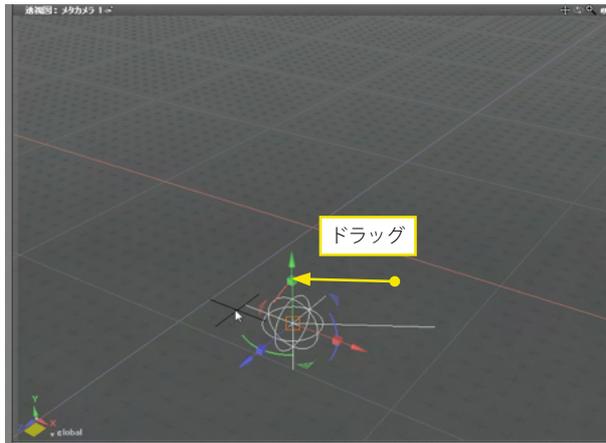
(2) 最初のシーケンス位置を選択します①。「+」ボタンをクリックして最初のモーションポイントを作成します②。「オートキー」をチェックします③。



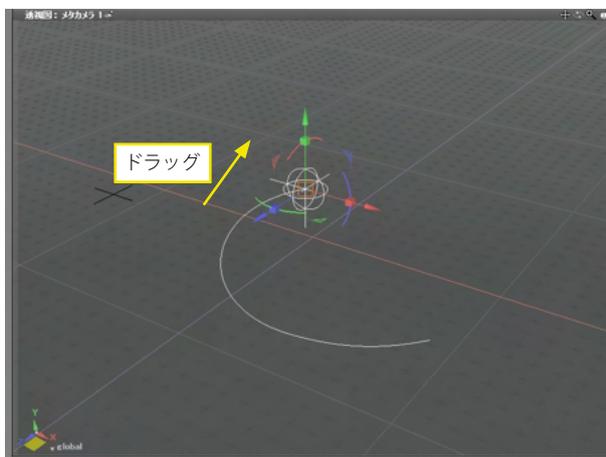
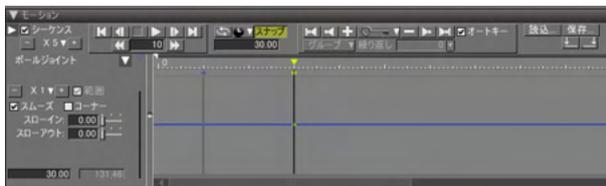
(3) 次のモーションポイントを作成するシーケンス位置を選択します。



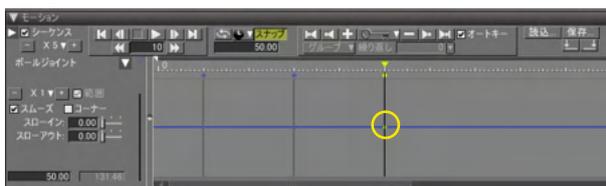
(4) 「ツールボックス」の「作成」から「移動／複製」の「ジョイント関連操作」で「オフセット」を選択します。

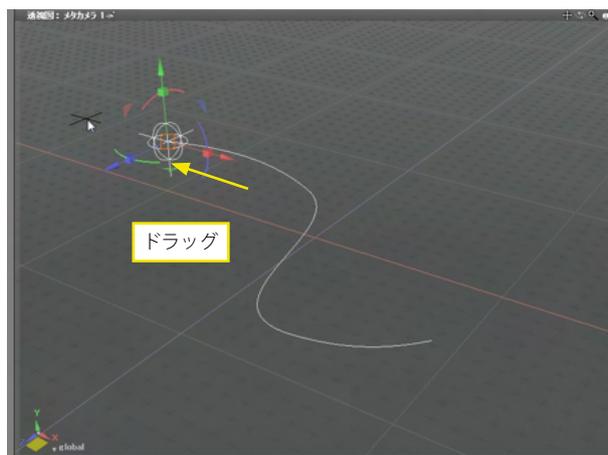


(5) 図面でボールジョイントをオフセット移動してモーションポイントを作成します。



(6) 手順を繰り返して、オフセット移動のパスを作成します。



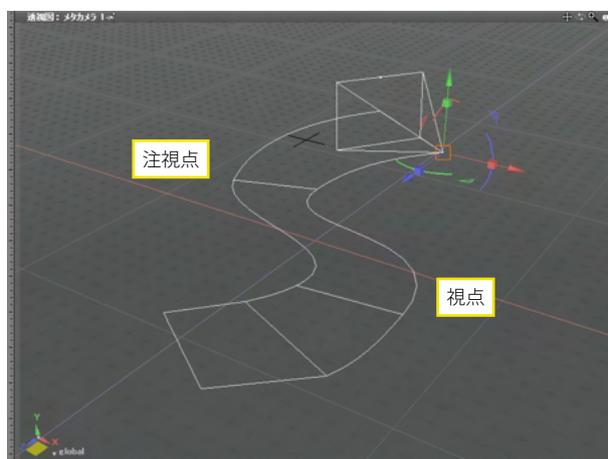


TIPS

作成したパスはコントロールポイントをドラッグして編集できます。

TIPS

ボールジョイント自身の回転も同時に設定して、回転しながらパス移動するアニメーションを作成できます。



TIPS

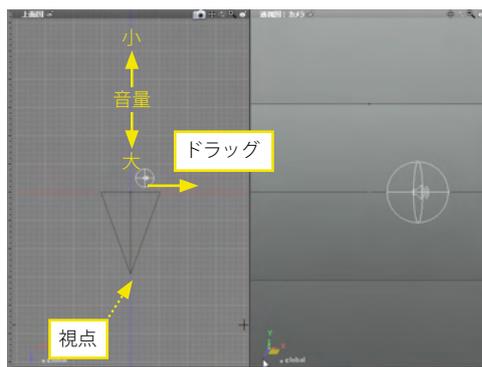
カメラオブジェクトのパスは、視点と注視点にそれぞれのパスが作成されます。

3-6 アニメーションに音声を入れる

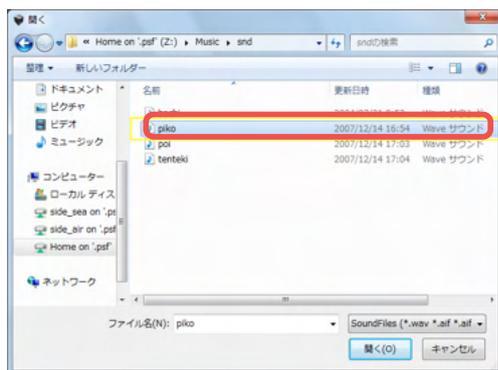
アニメーションで再生される 3D サウンドを作成します。



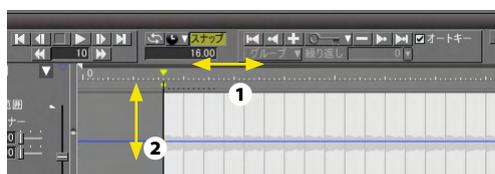
(1) 「ツールボックス」の「作成」から「その他」の「サウンド」を選択します。



(2) 図面をドラッグまたはクリックしてサウンド形状を作成します。カメラの視点位置がマイクになり、サウンドは視点に近いほど大きく、遠いほど小さく再生されます。



(3) 開かれた「開く」ウィンドウで、再生するサウンドを選択します。



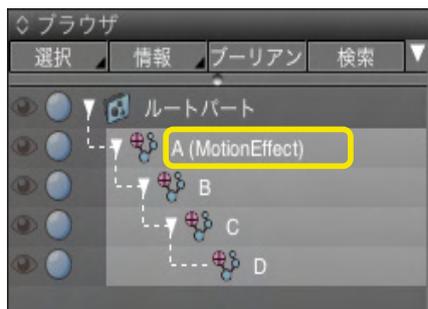
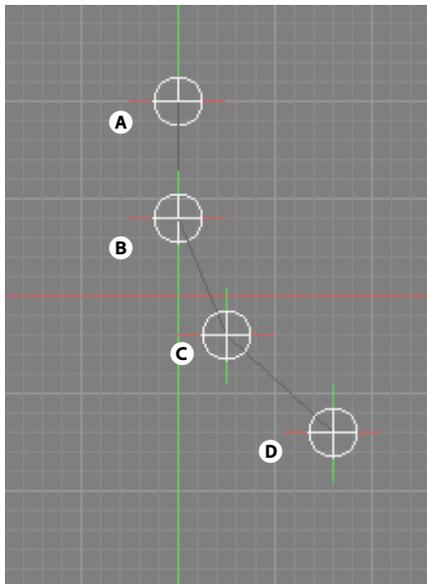
(4) 「アニメーション」ウィンドウでサウンドのシーケンスキーポイントか、波形の左端をドラッグして、サウンドが再生されるシーケンス位置を設定します①。モーションポイントのジョイント値で再生ボリュームを設定します②。

3-7 モーションエフェクト

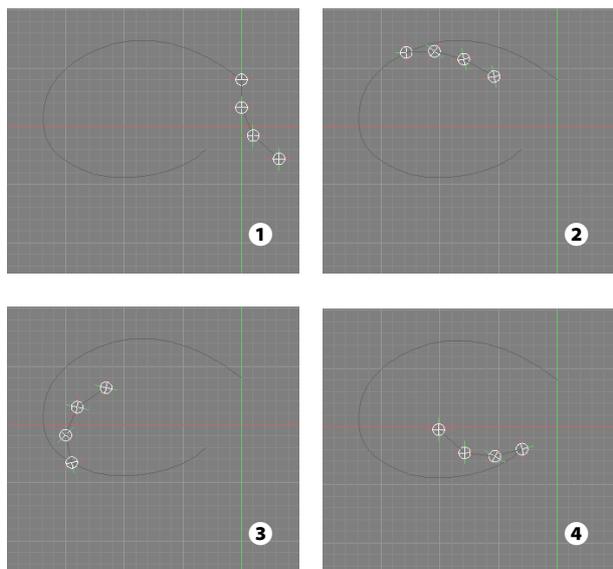
ボールジョイントで構成されたジョイント階層構造に、重力や風、復元効果によるエフェクトを表現させることができます。



ボールジョイントで作成した階層構造に、「ツールボックスの「編集」にある「共通」の「モーションエフェクト」を使用してモーションエフェクトを適用します。



●重力の影響を受けた表現



モーションエフェクトを適用したジョイントのルートを移動することにより、移動パスの方向と重力の影響を計算した動きを表現させることができます。

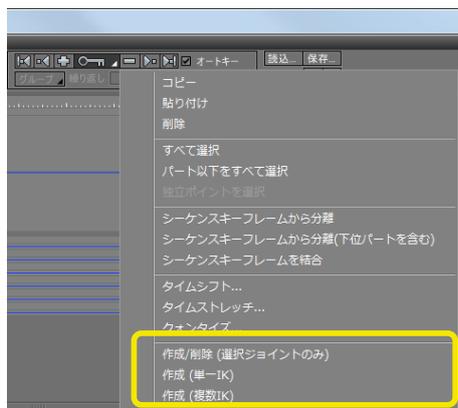
●弾性力の表現

復元の強さを設定することで、初期状態の形状を維持しつつ、重力やパス方向への影響を受けた動き（弾性力のある動き）を表現することができます。

●風の表現

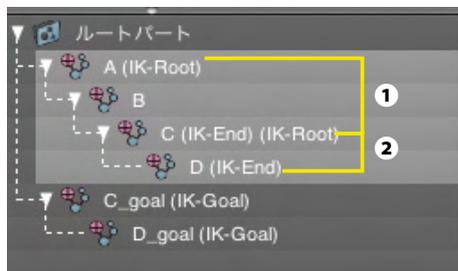
X、Y、Zの3軸に設定した動きの幅と、動くフレーム数を設定することで、風によりランダムに揺れる動きを表現することができます。

3-8 アニメーションウィンドウのキー登録



「アニメーション」ウィンドウの「+」「-」ボタンをクリックしたときのキー登録の範囲を、個別または IK 用に調整することができます。

<キー登録の範囲>



図のようなA~C (①)、C~D (②) の2つの IK からなるジョイントを例にします。

作成/削除 (選択ジョイントのみ)

選択中のジョイントのみにキーを登録、削除します。

作成 (単一 IK)

選択中の IK のルートからエンドまでのジョイントと、ゴールのジョイントにキーを登録します。

IK が設定されているジョイントを選択のときに有効です。複数の IK に関連するジョイントを選択の場合、関連するジョイントにもキーを登録します。

選択ジョイント	キー登録の結果					
	A	B	C	D	C_goal	D_goal
A	①	①	①		①	
B	①	①	①		①	
C	①	①	①②	②	①	②
D			②	②		②
C_goal	①	①	①		①	
D_goal			②	②		②

作成 (複数 IK)

選択中の IK の子要素に他の IK が割り当てられている場合、その IK にもキーを登録します。

ただし、選択ジョイントより上の階層への登録は行いません。IK が設定されているジョイントを選択のときに有効です。

選択ジョイント	キー登録の結果					
	A	B	C	D	C_goal	D_goal
A	①	①	①	①	①	①
B	①	①	①	①	①	①
C	①	①	①	①	①	①
D			②	②		②
C_goal	①	①	①	①	①	①
D_goal			②	②		②

これらのキー登録の操作は、ショートカットに登録して実行することも可能です。

4 プラグインアニメーション

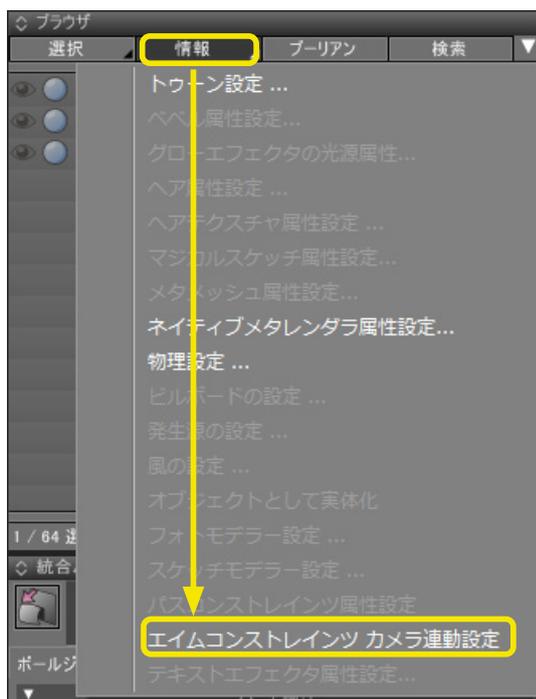
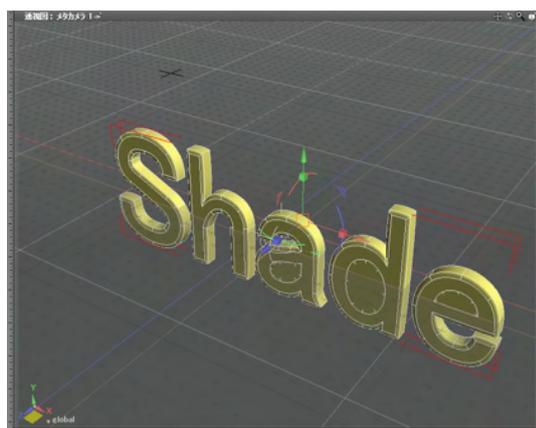
4-1 常にカメラの正面を向くアニメーション

「エイムコンストレインツ カメラ連動設定」を使用して、回転ジョイントまたはボールジョイントに入れた形状が、常にカメラの正面を向くアニメーションを作成します。

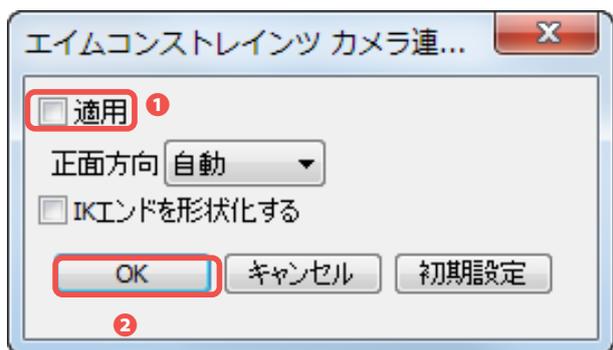
なお、「エイムコンストレインツ カメラ連動設定」はProfessional と Standard にのみ搭載されています。



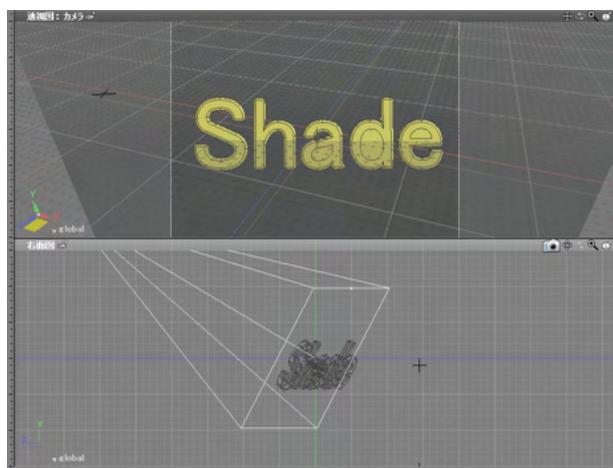
(1) カメラの正面に向ける形状を中に入れたボールジョイントを選択します。



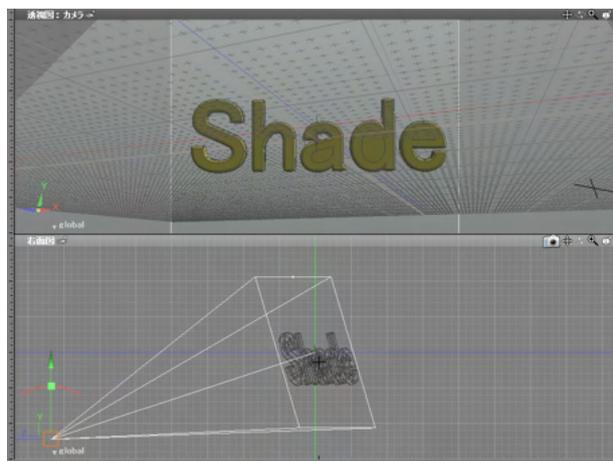
(2) ブラウザの「情報」ポップアップメニューから「エイムコンストレインツ カメラ連動設定」を選択します。



(3) 表示されるダイアログボックスで「適用」チェックボックスにチェックを入れ①、「OK」ボタンをクリックします②。

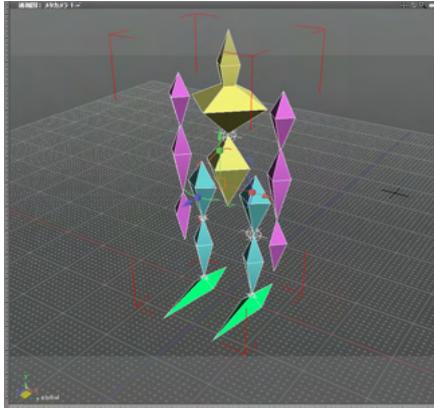


(4) カメラを操作して、形状がカメラに運動して常に正面を向くのを確認します。



4-2 多関節ジョイントの動きを拘束する

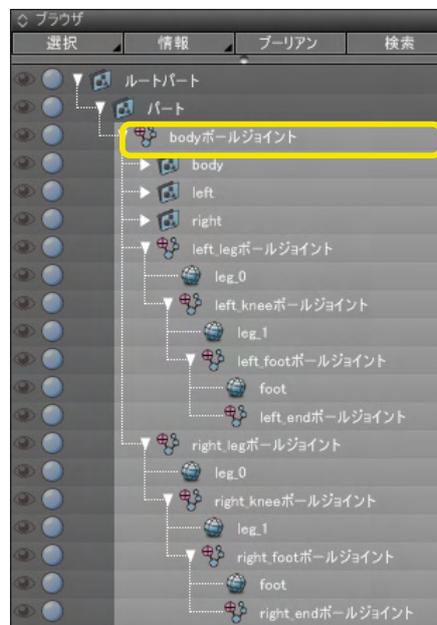
「スマートキネマティクス」を使用して、多関節ジョイントの末端の動きを拘束します。
なお、「スマートキネマティクス」は Professionalと Standard にのみ搭載されています。



(1) ShadeExplorerから「Documentation」の「ShadeManual」に収録されている「smartkinematics_ robo.shd」を開きます。
この人形でボディをジョイントで移動したとき、足首が常に元の位置を向くように拘束します。



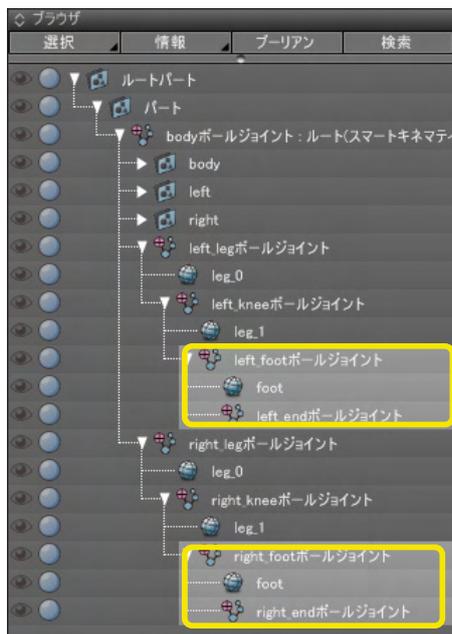
(2) 「表示」メニューより「スマートキネマティクス」を選択します。



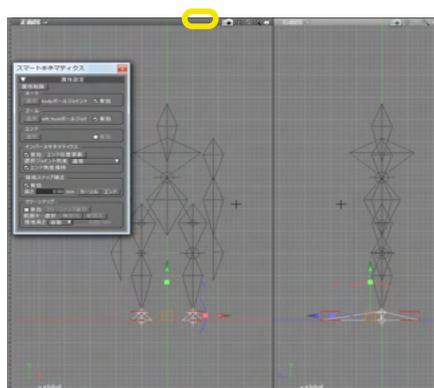
(3) 「ブラウザ」で一番上のボールジョイント「body ボールジョイント」を選択します。



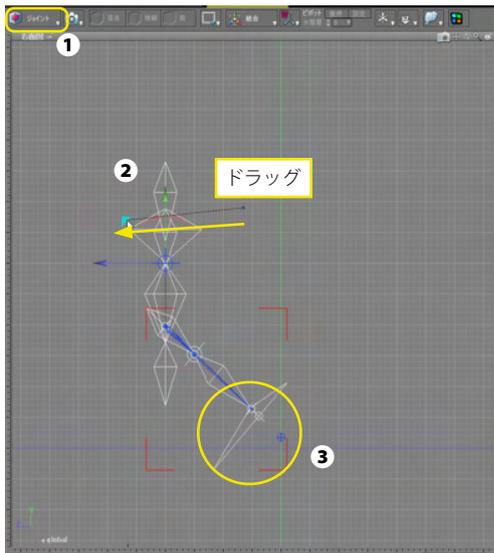
(4) 「スマートキネマティクス」ウインドウで「ルート」グループの「適用」ボタンをクリックし、このボールジョイントをルートに登録します。



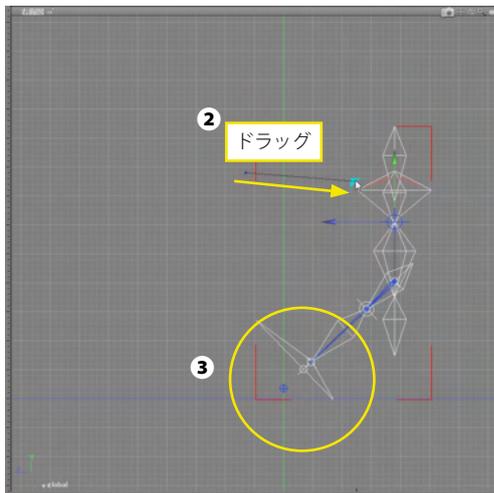
(5) 次に足首のボールジョイント「left_foot ボールジョイント」と「right_foot ボールジョイント」を両方選択します。



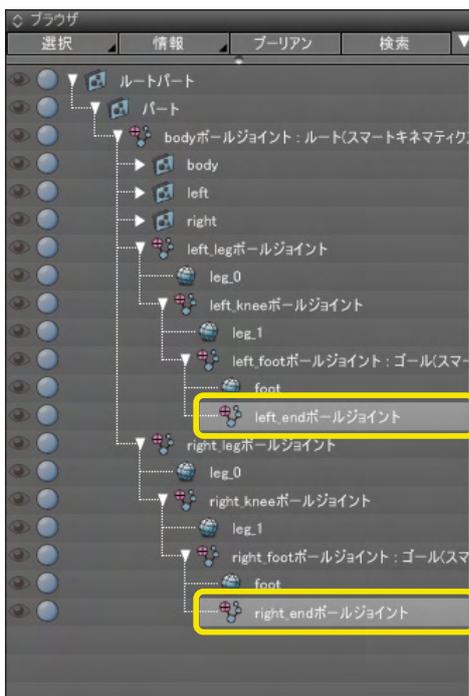
(6) 「スマートキネマティクス」ウインドウで「ゴール」グループの「適用」ボタンをクリックし、このボールジョイントをゴールに登録します。



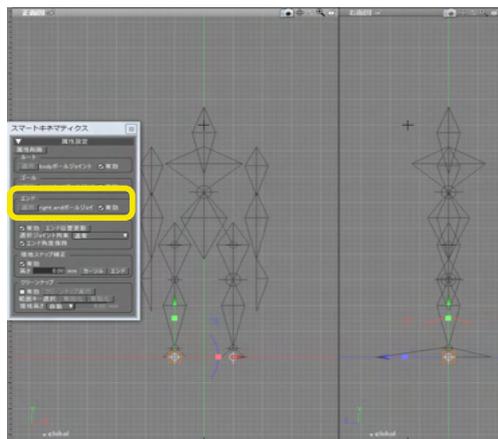
(7) 「ジョイントモード」に切り替えます①。
一番上の「body ボールジョイント」を選択し、マニピュレータを操作します②。
足首から先が、常に元の位置を向くよう拘束されています③。



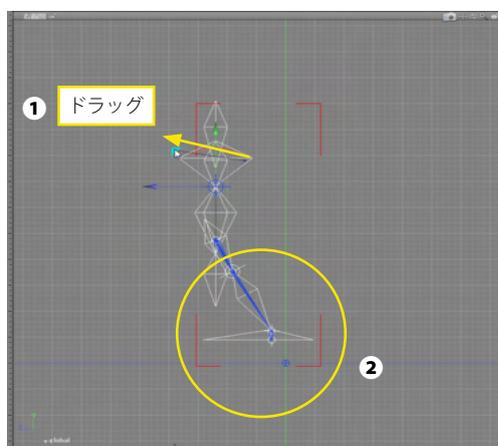
(8) 「編集」メニューから「取り消し」を選択し、元の位置に戻します。



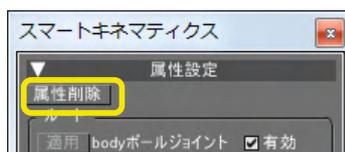
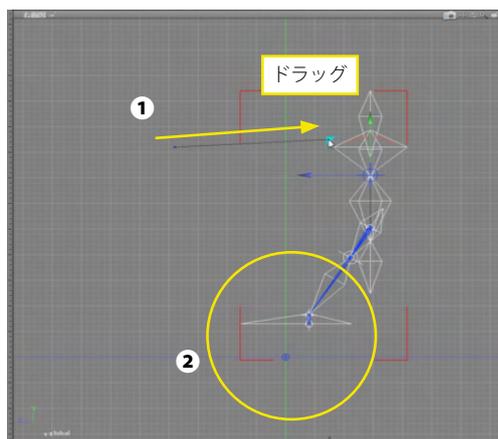
(9) 次に、足首から先の形はそのまま動かないように拘束します。足首の先の「left_end ボールジョイント」と「right_end ボールジョイント」を選択します。



(10) 「スマートキネマティクス」ウインドウで「エンド」グループの「適用」ボタンをクリックし、このボールジョイントをエンドに登録します。



(11) 「body ボールジョイント」を選択し、マニピュレータで操作すると①、足首から先までの位置関係が拘束されています②。

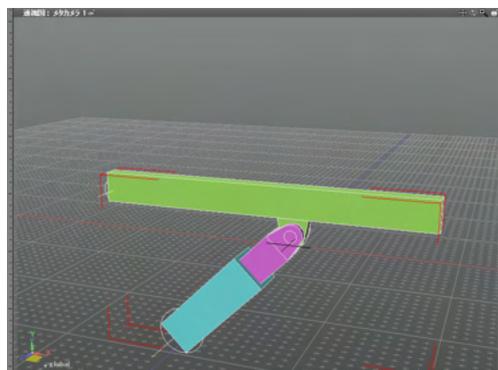


TIPS
登録を解除するには、ジョイントを選択し、「スマートキネマティクス」ウインドウで「属性削除」をクリックします。

4-3 複数のジョイントの動きを連動させる

「エイムコンストレインツ ターゲット」を使用して、複数のジョイントの動きを連動させ、複雑な動きを表現します。「エイムコンストレインツ ターゲット」は、設定したターゲット位置を自動的に追いかけます。

なお、「エイムコンストレインツ ターゲット」はProfessional と Standard にのみ搭載されています。



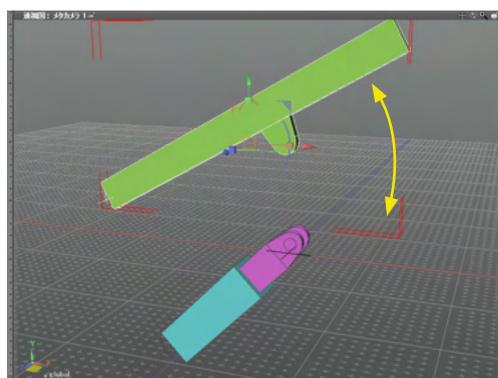
(1) ShadeExplorerから「Documentation」の「ShadeManual」に収録されている「animation_target.shd」を開きます。



このシーンは、2つの回転ジョイントと1つの直線移動ジョイントが設定されています。

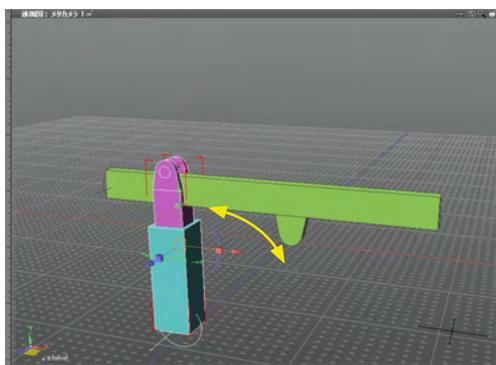


「アーム回転」と名付けたジョイントは、上部のアームを回転させます。

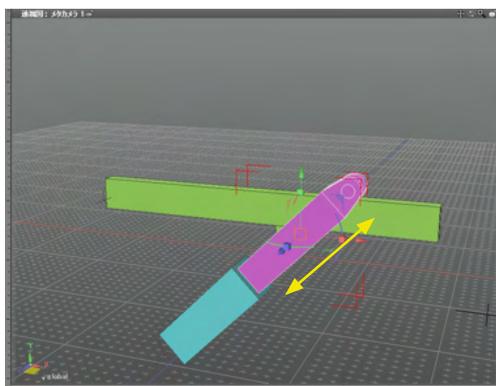




「リフト回転」ジョイントは、下部のリフト台座部分を回転させます。



「シャフト直線移動」ジョイントは、シャフト部分を直線移動させます。

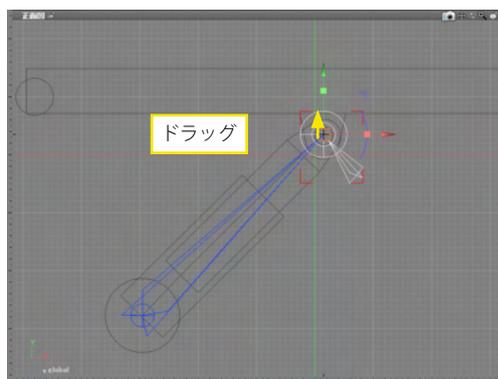




(2) まず、「アーム回転」ジョイントに「リフト回転」ジョイントを連動させます。
「リフト回転」ジョイントを選択し、「ツールボックス」の「パート」から「プラグイン」の「エイムコンストレイント ターゲット」を選択します。



(3) 表示されるダイアログボックスの「IK エンドを形状化する」チェックボックスのチェックをオフにして①、「OK」ボタンをクリックします②。

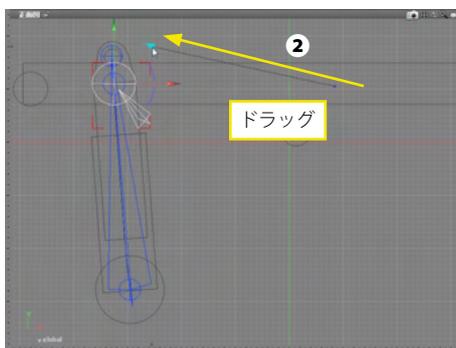


(4) 正面図に切り替えて、アームとシャフトの連結部分ををクリックまたはドラッグして「ターゲット：エイムコンツトレイント」を作成します。

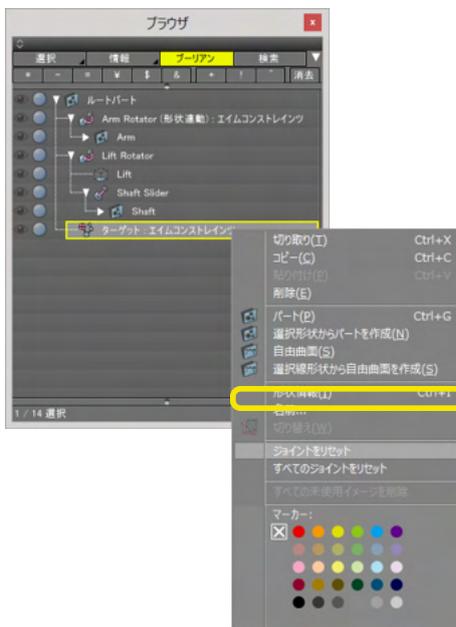




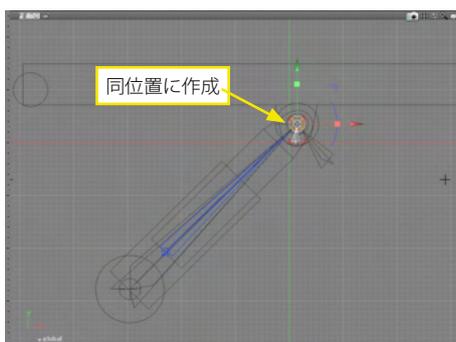
(5) 「ジョイント操作モード」に切り替え①、マニピュレータを操作してターゲットの動きに「リフト」が追従することを確認します②。

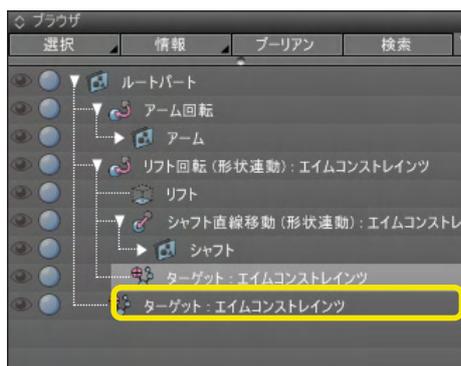


(6) 「ブラウザ」で「ターゲット:エイムコンストレインツ」を右クリックし、「ジョイントをリセット」を選択して元の位置に戻します。

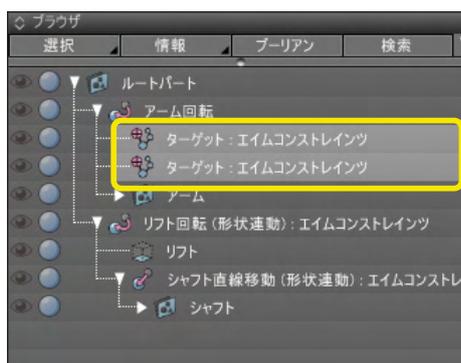


(7) 次に「ブラウザ」で「シャフト直線移動」を選択し、同じ位置にターゲットを作成します。



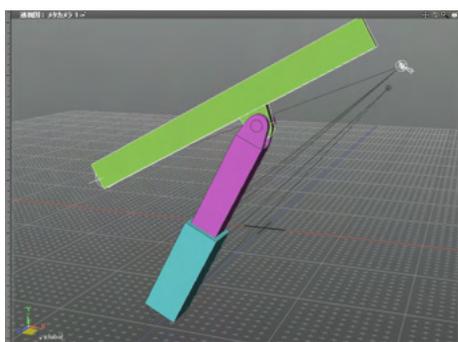
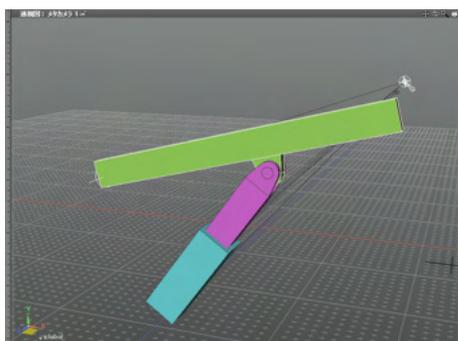
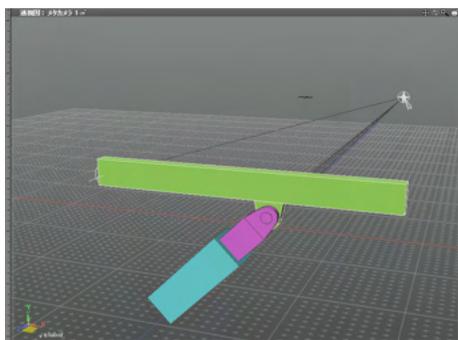


(8) 作成した2つのターゲットを、「アーム回転」ジョイントの中に入れます。



(9) 「アーム回転」ジョイントを操作して、2つのジョイントが「アーム回転」ジョイントに連動して、リフトが回転し、シャフトが伸びることを確認します。

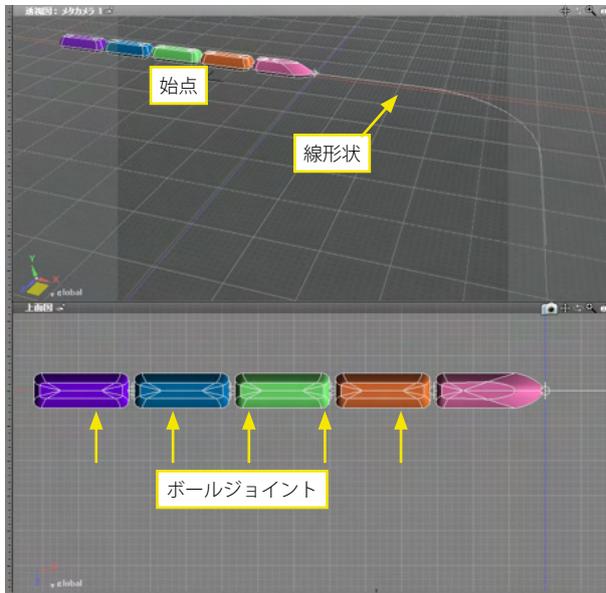
TIPS
 連結設定を解除するには、「ターゲット:エイムコンストレインツ」形状を削除します。



4-4 列車などの動きを再現する

「パスコンストレインツ」を使用して、多関節ジョイントをパスに沿って移動させます。

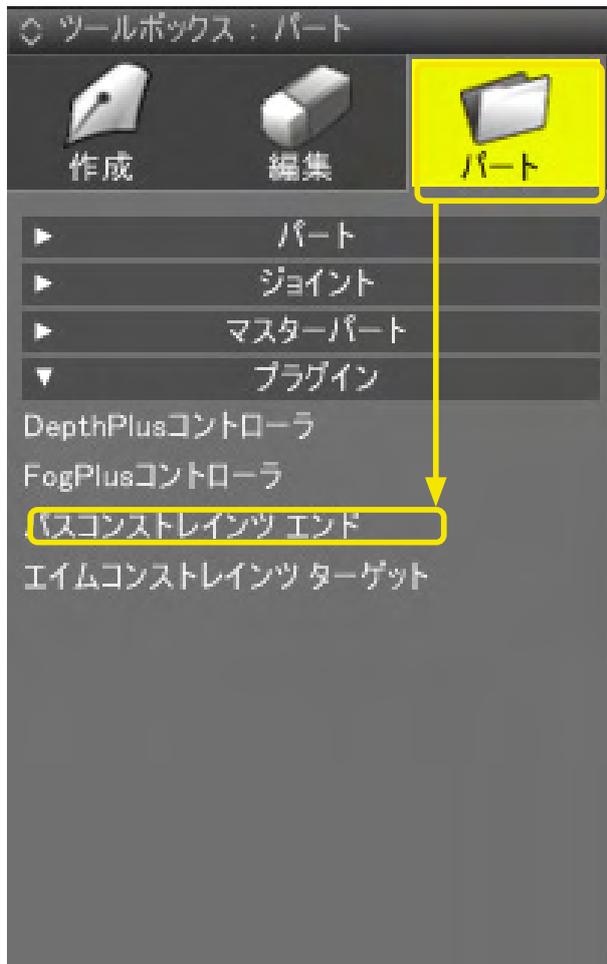
なお、「パスコンストレインツ」は Professional と Standard にのみ搭載されています。



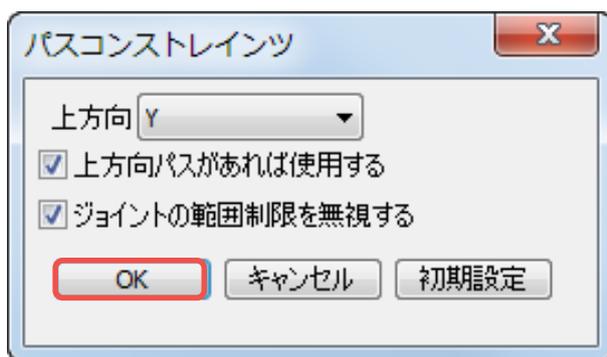
(1) ShadeExplorerから「Documentation」の「ShadeManual」に収録されている「pathconstraints_train.shd」を開きます。ボールジョイントで5つの車両が連結され、パスとなる開いた線形状が列車の先頭を始点に伸びています。



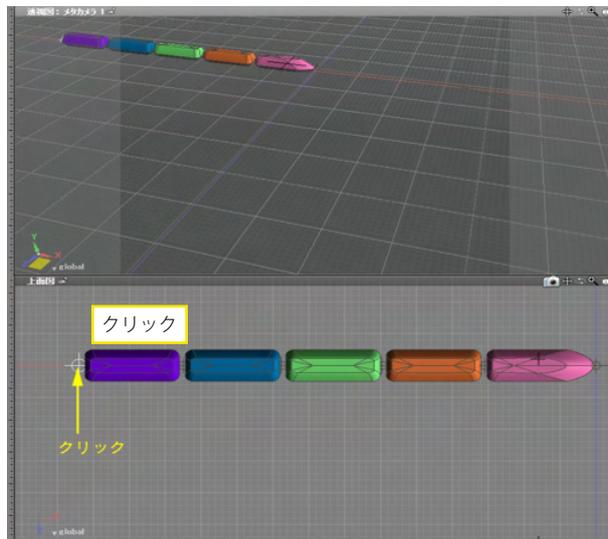
連結車両はパスジョイントの中に入り、パスジョイントの上には開いた線形状のパスがあります。



(2) パスジョイントを選択し、「ツールボックス」の「パート」から「プラグイン」の「パスコンストレインツエンド」を選択します。

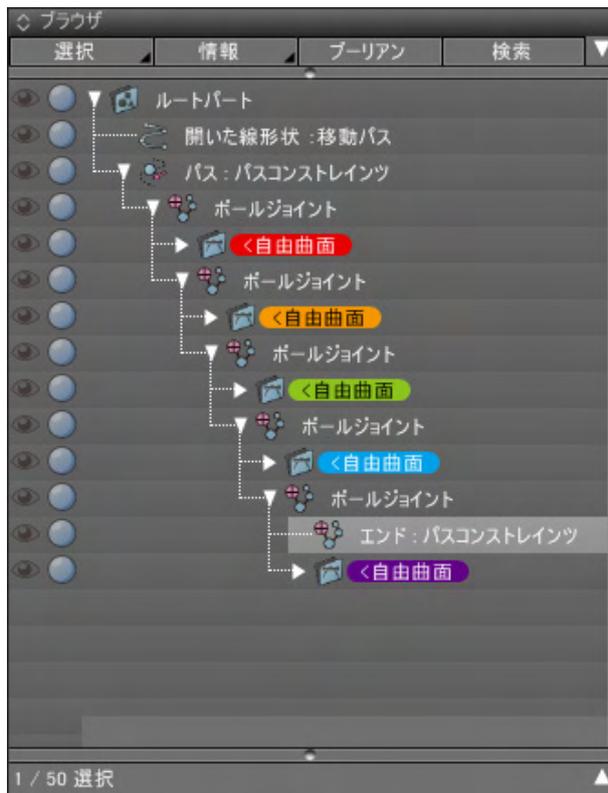


(3) 表示されるダイアログボックスの「OK」ボタンをクリックします。

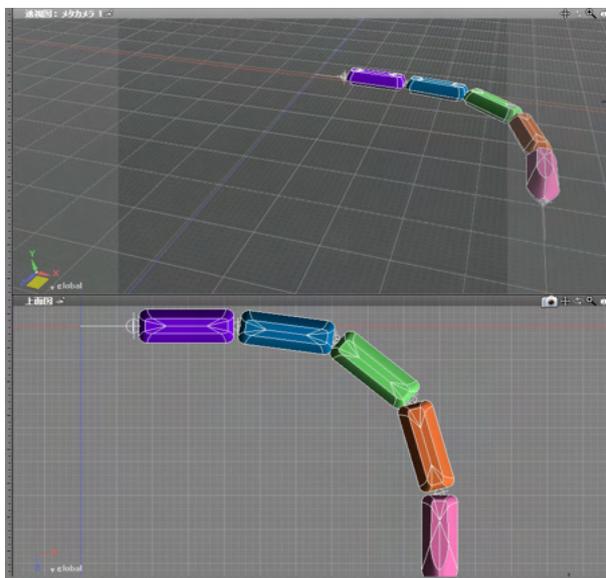


(4) 列車の最後尾をクリックして「エンド:パスコンストレインツ」を作成します。





(5) 「エンド:パスコンストレインツ」を最下層のボールジョイントの中に移動します。



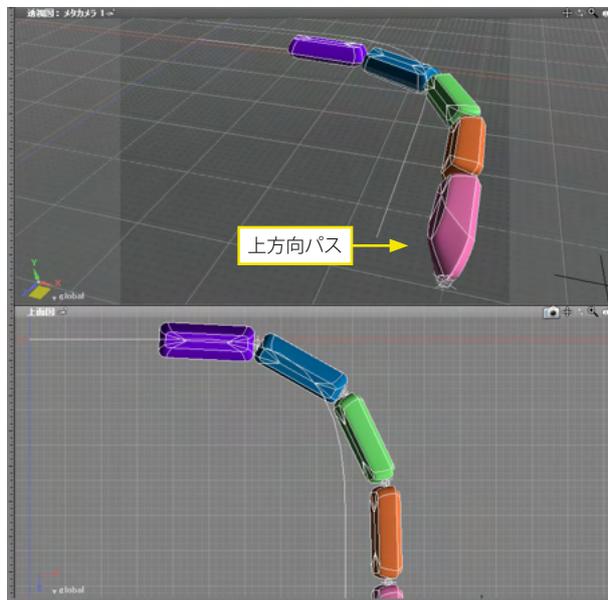
(6) パスジョイントを操作して、パスに沿って移動することを確認します。



TIPS

バスに対しての上方向を設定する上方向バスを作成することで、傾きを付けた移動を行うことができます。

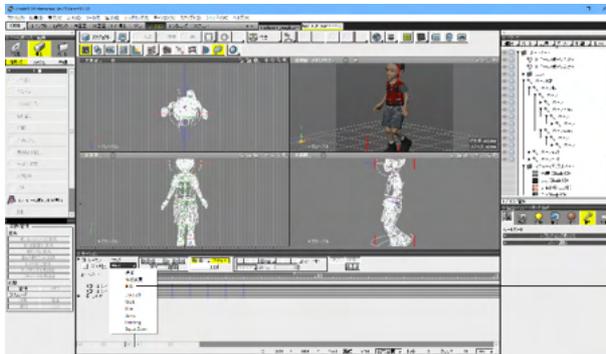
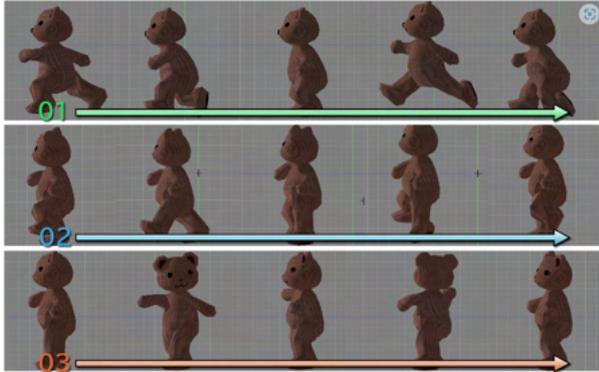
バスを複製して列車の上に移動し、終点付近を少しカーブの内側にずらした上方向バスを配置すると、カーブで列車が内側に傾きます。



5 マルチタイムライン

一つのシーンに複数のモーションを設定できます。

「歩く」、「走る」、「振り向く」などのモーションをそれぞれ「トラック」として一つのシーンにまとめて保持できます。



アニメーション-トラックポップアップメニューにて操作します。

追加

新しいトラックを追加します。

名前変更

選択されているトラックの名前を変更します。

削除

選択されているトラックを削除します。

プライマリ

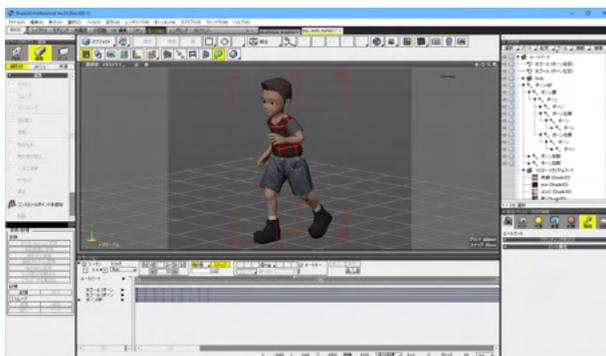
シーンに最初からつくられているトラックです。

名前変更、削除はできません。

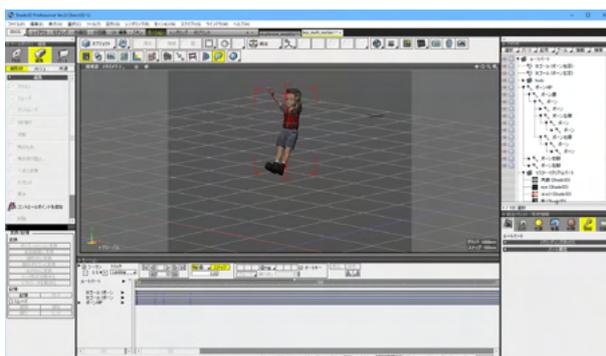
トラック1~

サブトラックが一覧表示されます。

トラック：Walk



トラック：Landing



第15章 プラグイン

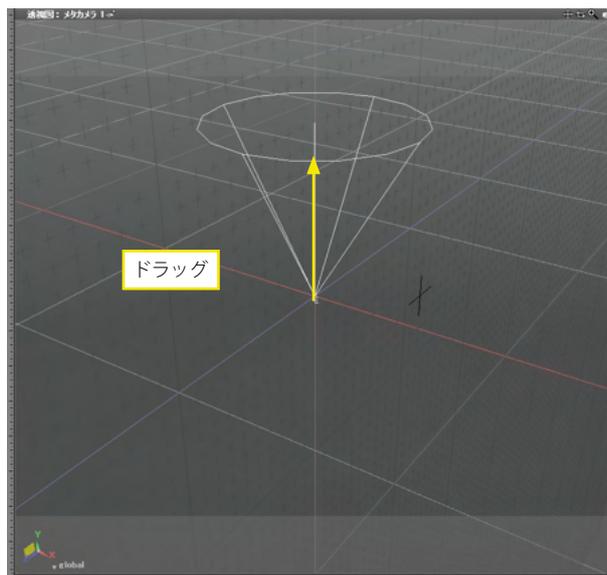
1 パーティクルフィジックス

1-1 煙や炎を発生させる

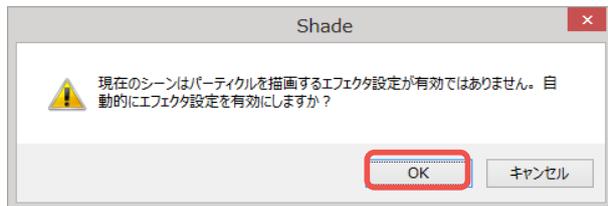
発生源から立ち上る煙を表現します。



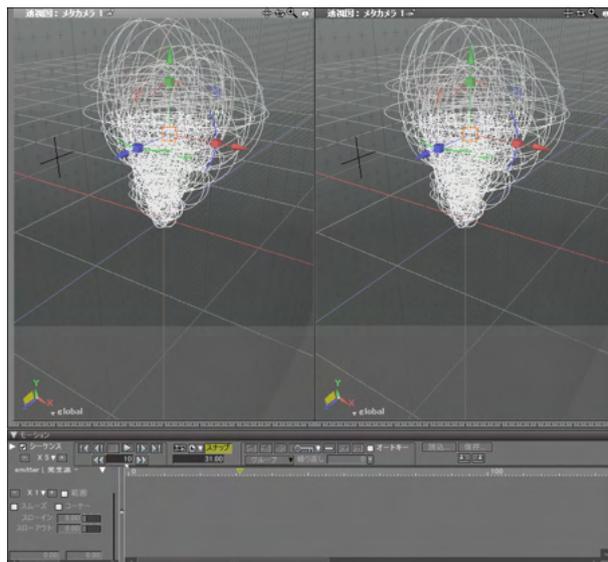
(1) 「ツールボックス」の「作成」から「プラグイン」の中の「パーティクルフィジックス」の「パーティクル発生源」を選択します。



(2) 図面をドラッグして発生源を作成します。



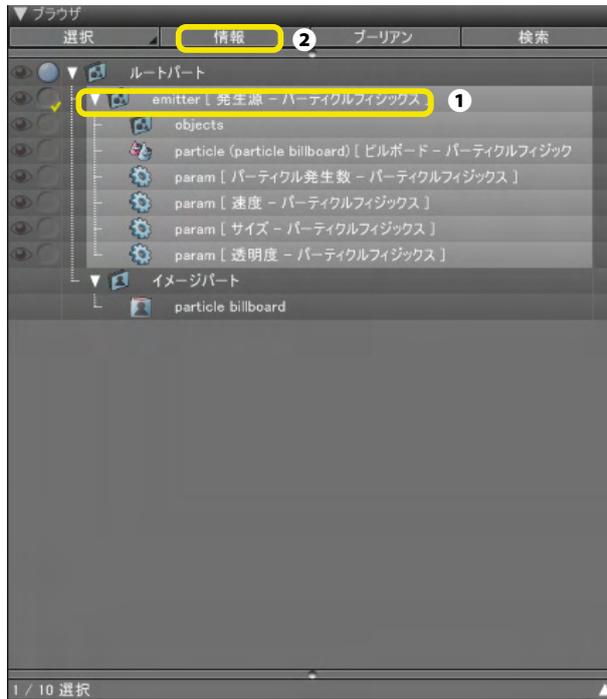
(3) パーティクルを描画する設定がない場合、ダイアログが表示されますので、「OK」ボタンをクリックします。



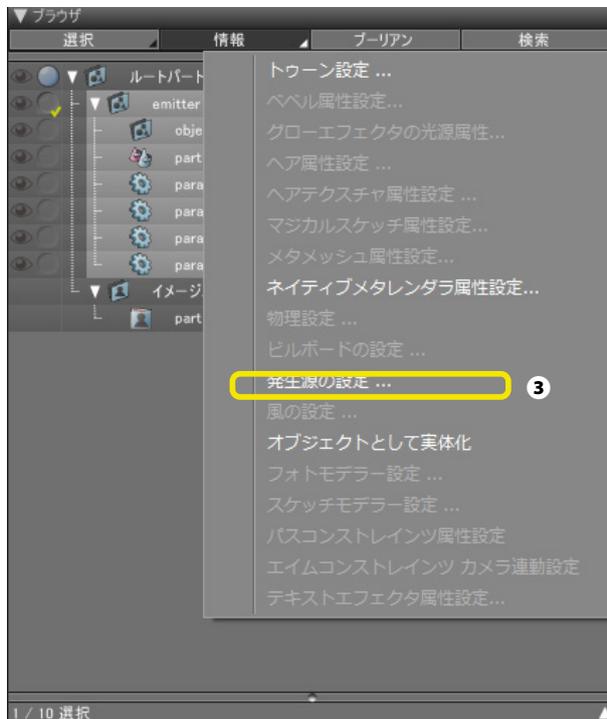
(4) ワークスペースをアニメーションに切り替えて、「アニメーション」ウィンドウの「再生ボタン」で煙の発生アニメーションをプレビューします。または、シーケンスカーソルを操作してシーケンス位置を進めて確認します。

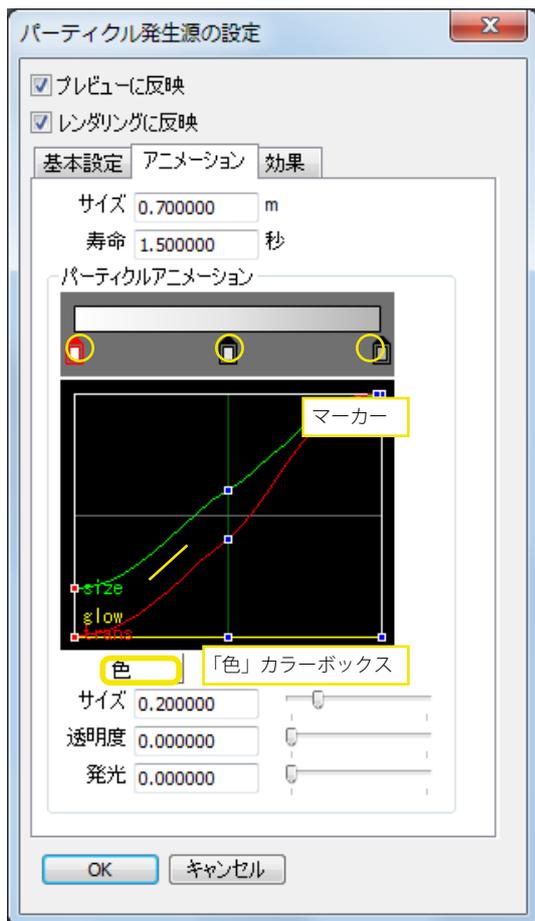


(5) 「ブラウザ」でルートパートを選択し、レンダリングして煙の状態を確認します。静止画でレンダリングする場合は、シーケンス位置を0以外に進めておきます。

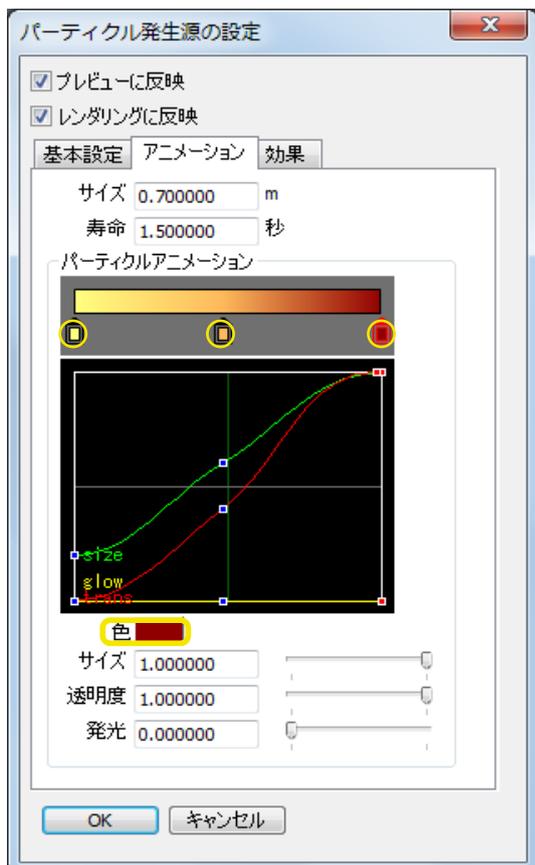


(6) 「パーティクル属性設定」で煙に色を付けます。
 「emitter [発生源 - パーティクルフィジックス]」パートを選択し①、「情報」ポップアップメニューから②「発生源の設定」を選択します③。



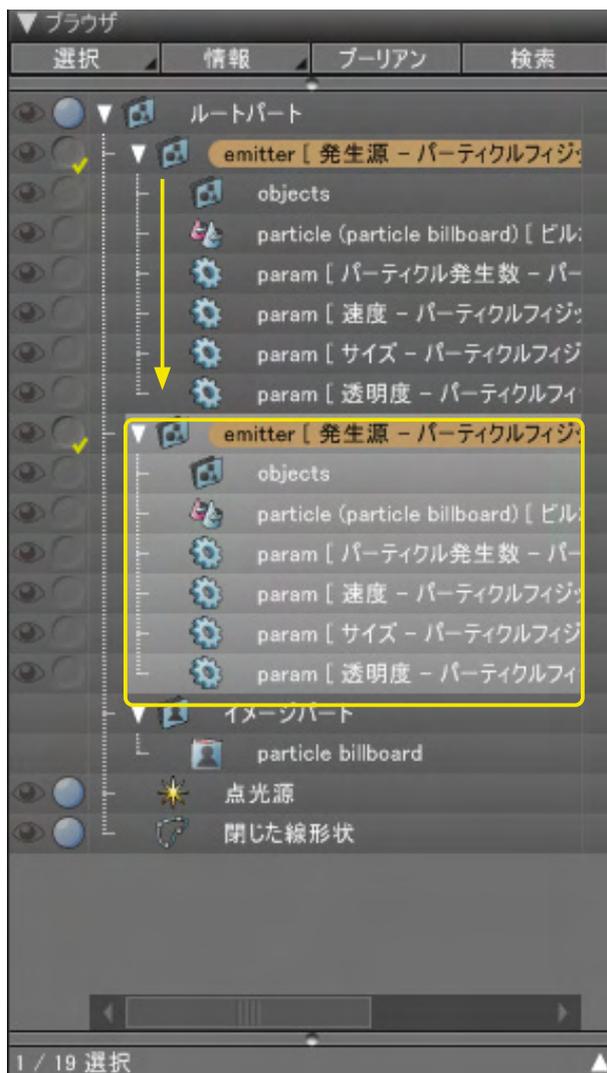


(7) 「パーティクル発生源の設定」ウインドウの「アニメーション」タブで、煙の発生位置、中間位置、終了位置のそれぞれのマーカーをクリックし、カラーボックスで色を設定します。

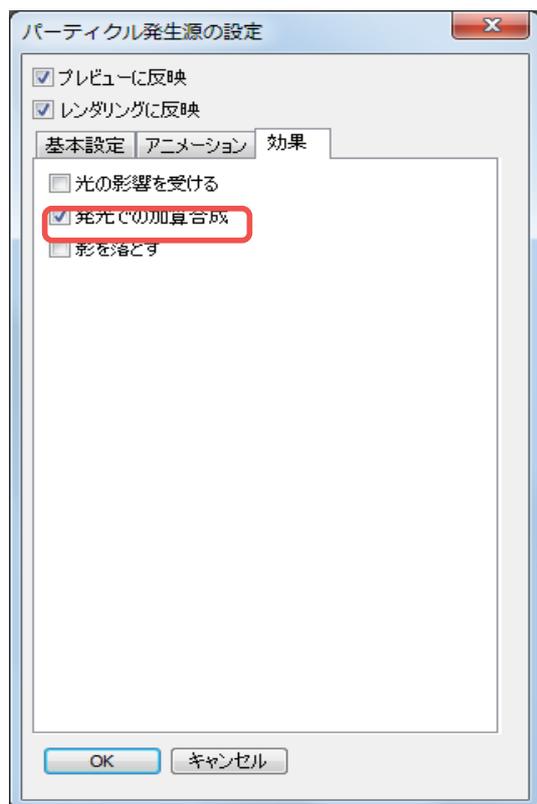




(8) 「OK」ボタンをクリックし、レンダリングして確認します。



(9) エミッターを重ねて炎を表現します。「emitter [発生源 - パーティクルフィジクス]」を同位置にコピーします。



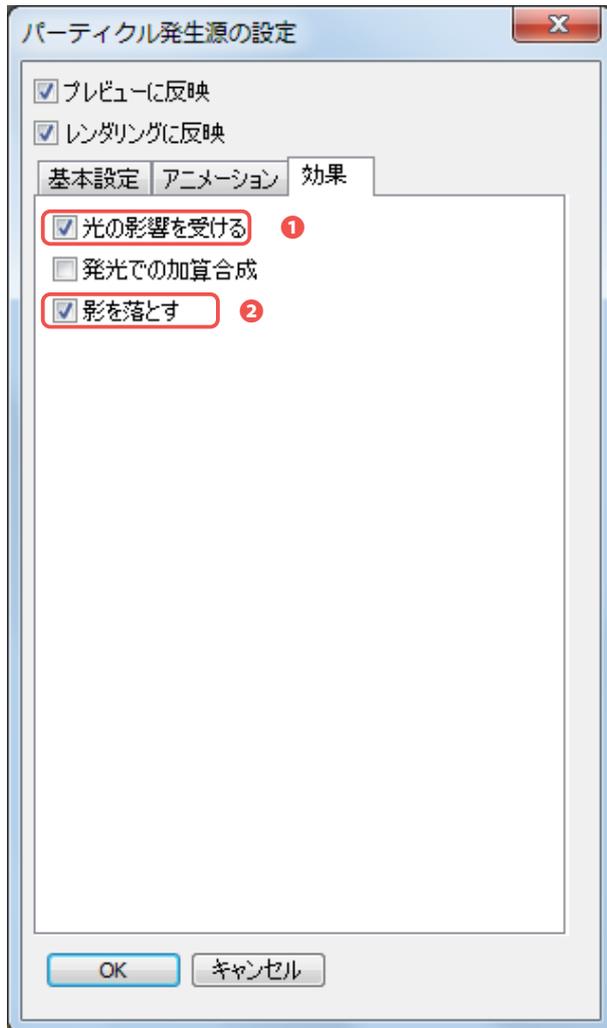
(10) 「ブラウザ」でコピーしたものを選択し、「情報」ポップアップメニューから「発生源の設定」を選択し、「パーティクル発生源の設定」ウインドウの「効果」タブで「発光での加算合成」をチェックします。



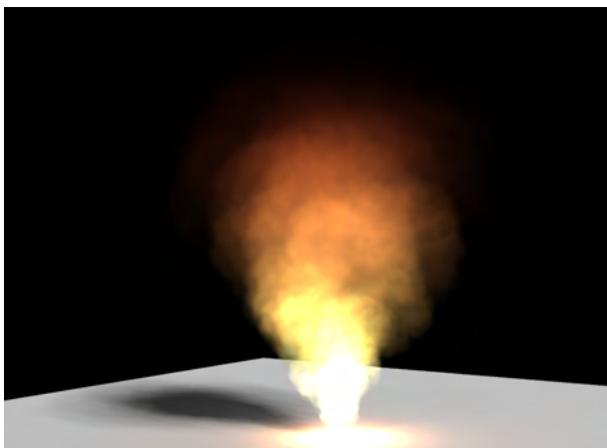
(11) コピーした側だけレンダリングで確認します。



(12) 元のエミッターも含めてレンダリングして、炎と煙を表現します。



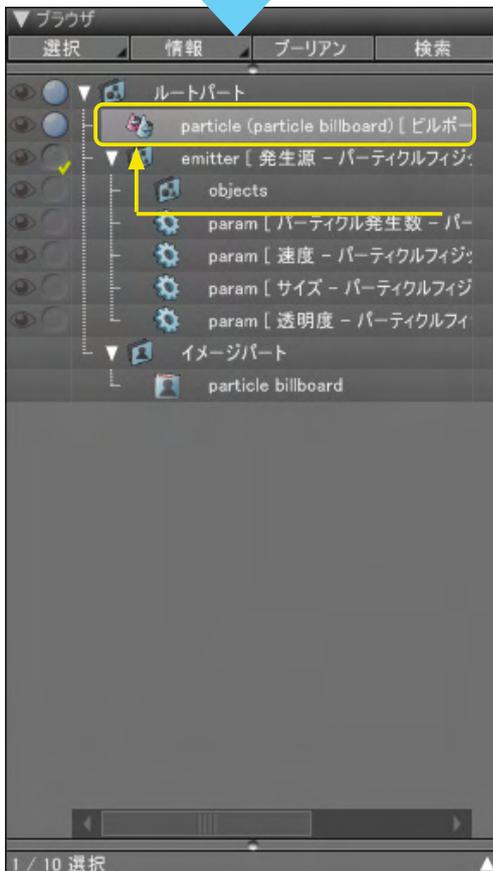
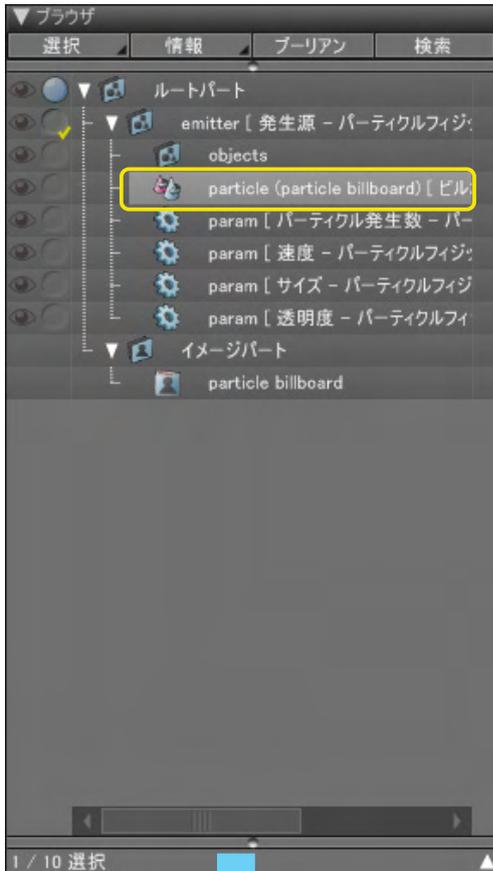
(13) 発生源の根元に色付きの点光源を配置し、最初のエミッターに「光の影響を受ける」①、「影を落とす」②の効果を追加すると、よりリアルなシーンが作成できます。



1-2 煙を消す

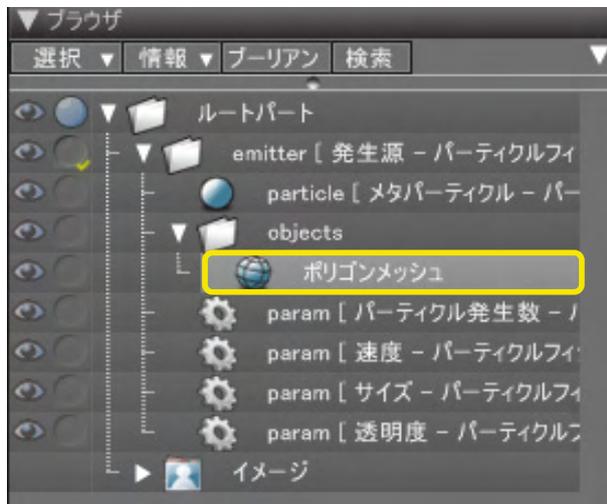
パーティクルフィジックスで発生する煙をレンダリングしないようにします。

(1) 「ブラウザ」で「particle (particle billboard) [ビルボード - パーティクルフィジックス]」を「emitter [発生源 - パーティクルフィジックス]」パートの外に出すか、削除します。

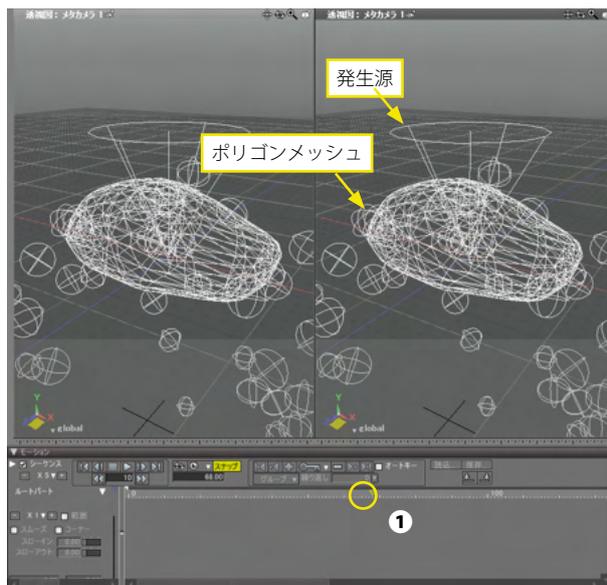


1-3 オブジェクトから発生させる

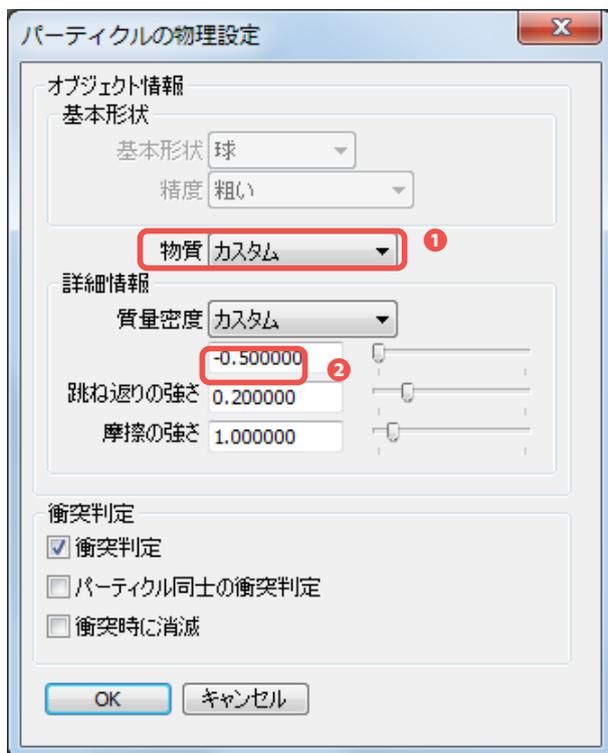
形状の表面から、パーティクル要素を発生させます。



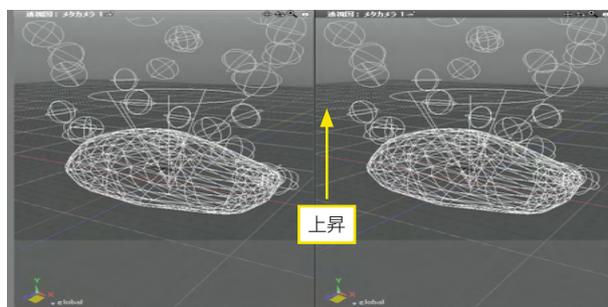
(1) ビルボードを削除し、メタパーティクルをエミッターの中に入れた発生源を用意し、「objects」部分の中に形状を入れます。ここでは、マジカルスケッチで作成したポリゴンメッシュを入れました。



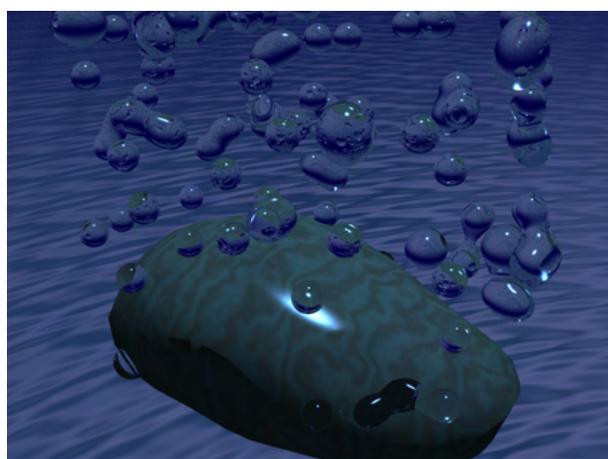
(2) 「アニメーション」ウインドウにて、シーケンス位置を進めると①、ポリゴンメッシュからパーティクルが発生します。



(3) パーティクルが落下しているので、メタパーティクルの「物理設定」を開き、「物質」を「カスタム」①、「質量密度」にマイナスの値「-0.5」を設定し②、上昇するパーティクルを発生させます。



(4) 再度シーケンスを進めて、パーティクルが上昇することを確認します。



(5) 発生数や表面材質を設定すると、水中で岩から発生する泡を表現できます。

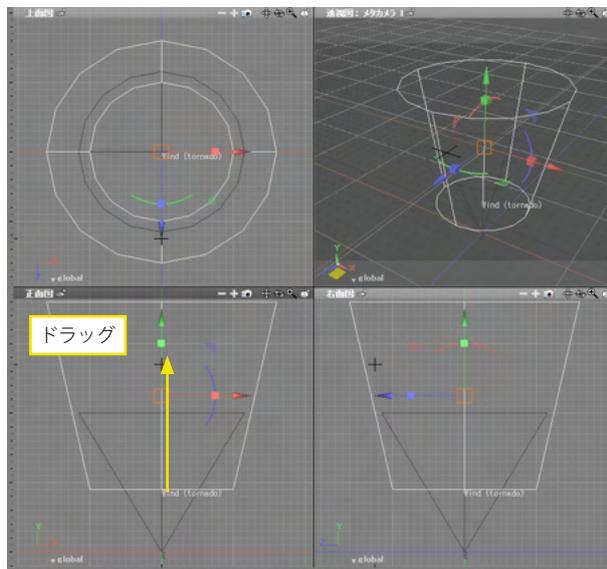
1-4 竜巻を発生させる

発生源から渦を巻いて立ち上る竜巻を作成します。

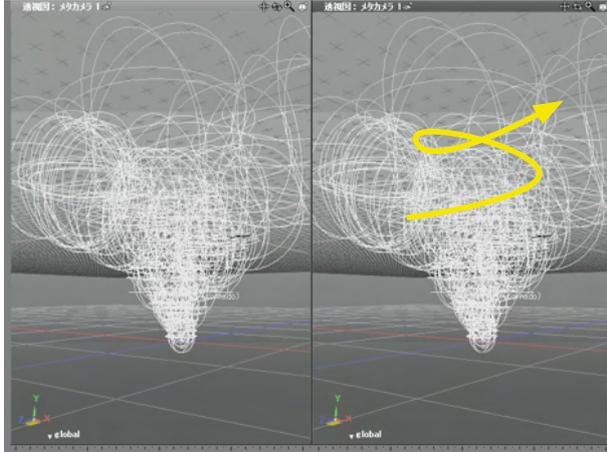


(1) 「ツールボックス」の「作成」から「プラグイン」の中の「パーティクルフィジックス」の「パーティクル発生源」を選択し、パーティクルの発生源を作成します。

(2) 「ツールボックス」の「作成」から「プラグイン」の中の「パーティクルフィジックス」の「竜巻」を選択します。



(3) 竜巻の影響エリアをドラッグして作成します。



(4) プレビューして、竜巻の発生を確認します。



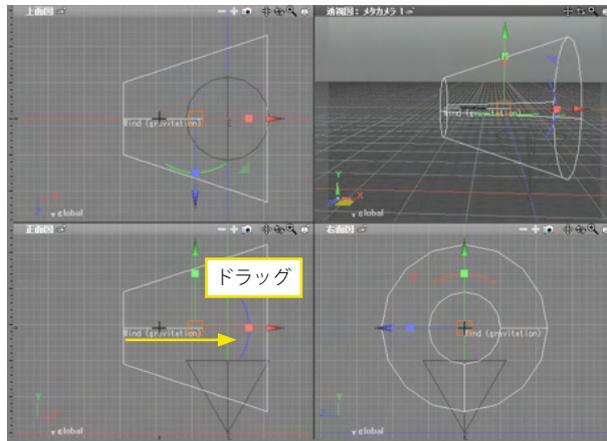
1-5 引力方向に吸い込む

引力を設定し、影響範囲にある煙を吸い込みます。

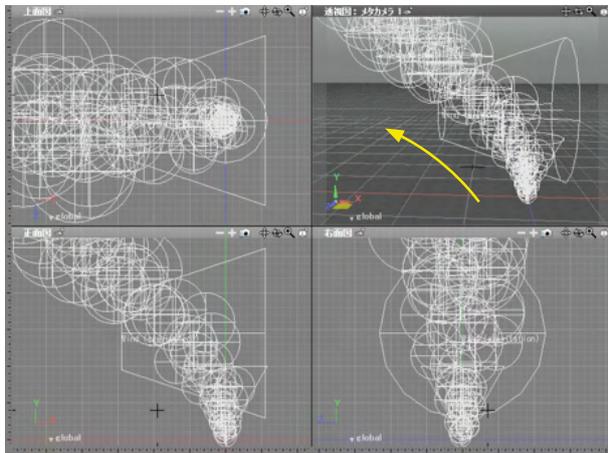


(1) 「ツールボックス」の「作成」から「プラグイン」の中の「パーティクルフィジックス」の「パーティクル発生源」を選択し、パーティクルの発生源を作成します。

(2) 「ツールボックス」の「作成」から「プラグイン」の中の「パーティクルフィジックス」の「パーティクルフィジックス」の「引力」を選択します。



(3) 引力の影響範囲をドラッグして作成します。



(4) プレビューして、煙の方向が引力方向へ吸い込まれているのを確認します。



1-6 オブジェクト同士を衝突させる

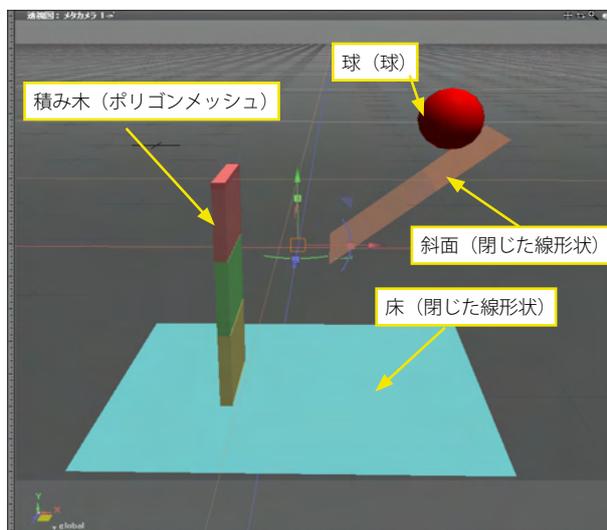
複数の形状を配置して、転がす、ぶつかる、跳ね返るなどの物理設定を行います。

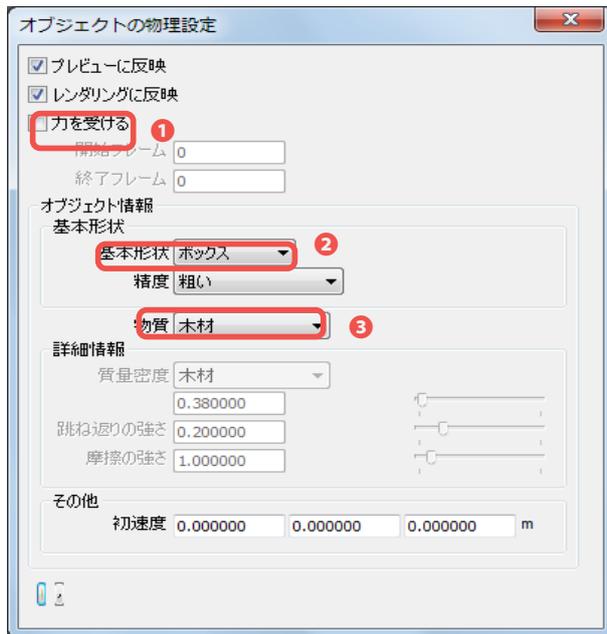


(1) 「ツールボックス」の「作成」から「プラグイン」の中の「パーティクルフィジックス」の「物理オブジェクト初期設定」を選択します。

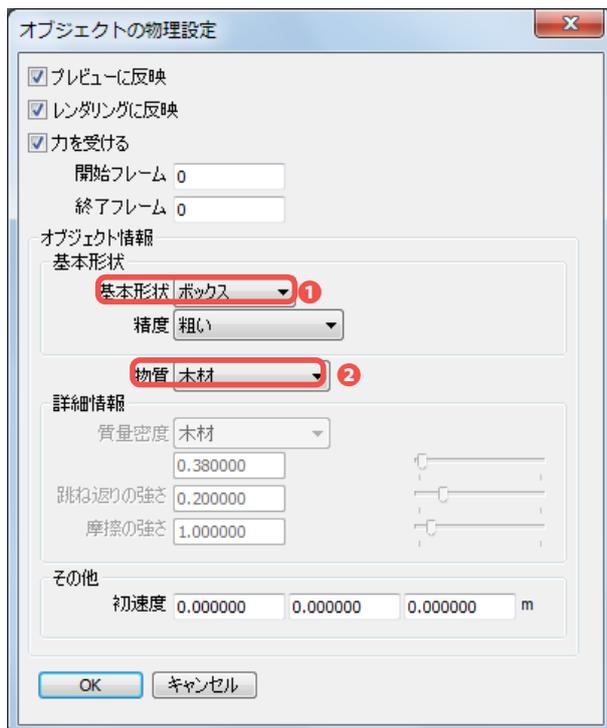


(2) 作成された「physical [物理オブジェクト - パーティクルフィジックス]」パート内に、物理設定する形状を入れます。ここでは、床と斜面、転がる球、積み木3つを用意しました。

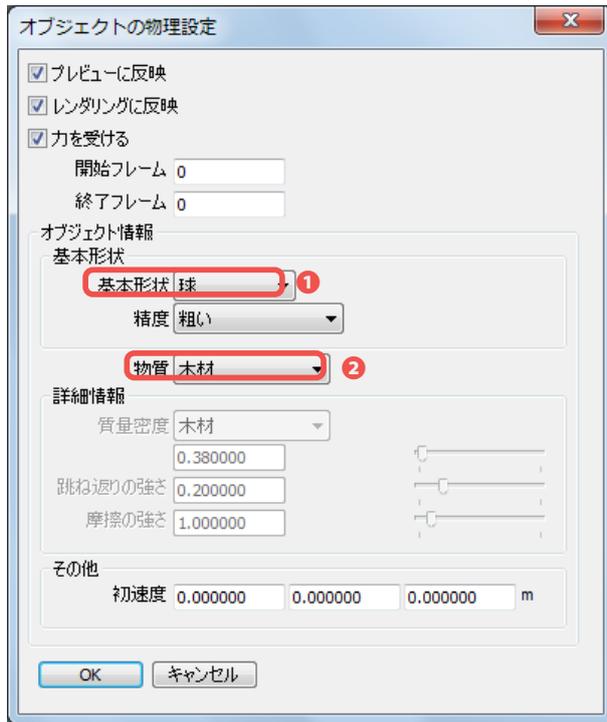




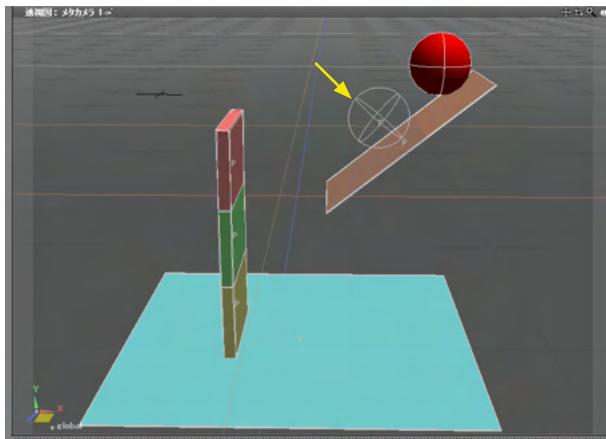
(3) 「ブラウザ」でそれぞれの形状を選択して、「情報」ポップアップメニューから「物理設定」を開き、物理設定を行います。床と斜面は、シーンに固定するため、「力を受ける」チェックを外します①。「基本形状」を「ボックス」②、「物質」を「木材」③にします。



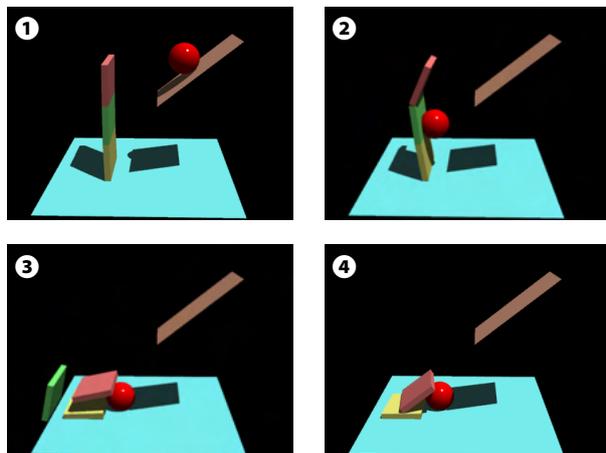
積み木3つは、「基本形状」を「ボックス」①、「物質」を「木材」にします②。



球は「基本形状」を「球」①、「物質」を「木材」にします②。



(4) プレビューすると、ワイヤフレームに「P」と書かれたフィジックス形状でアニメーションを確認できます。



(5) アニメーションレンダリングして、球が斜面を転がり、積み木に当たり、積み木が崩れ、球が床に落ちるのを、確認します。

2 ヘアサロン

2-1 分け目を作る

「ミラーリング」ボタンを使用して、分け目を作ります。



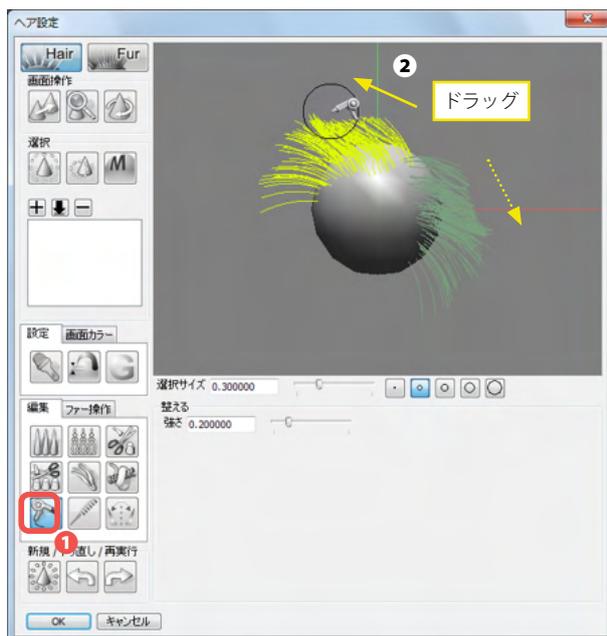
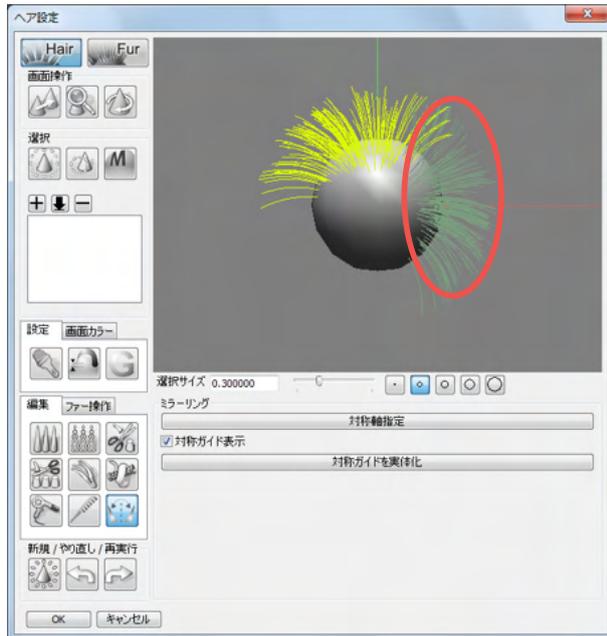
(1) ヘアを作成する形状 (ここでは「球」) を選択し、「ツールボックス」の「作成」から「プラグイン」の中の「ヘアサロン」の「ヘア生成」を選択して「ヘアサロン」を開きます。



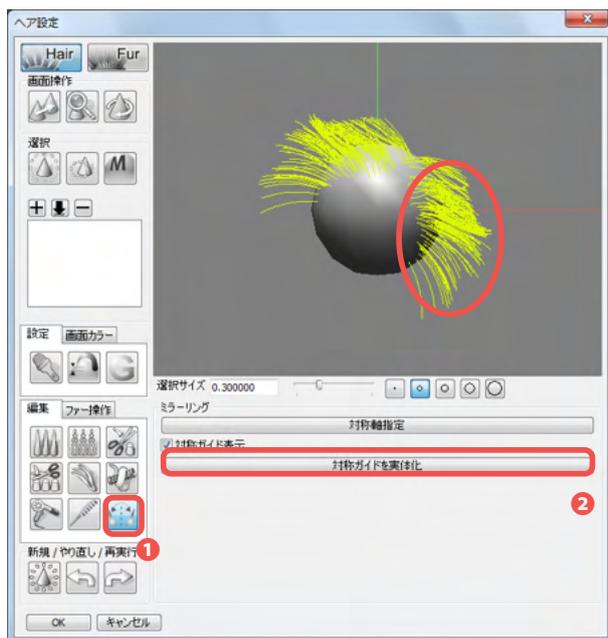
(2) 「生やす」ボタンが選択されていますので①、そのまま球をなぞって「ヘアガイド」を作成します②。



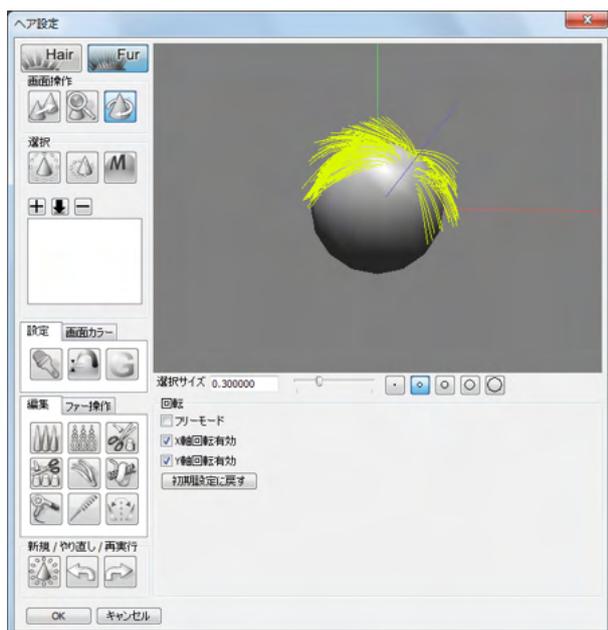
(3) 「ミラーリング」ボタンを選択し①、「対称軸指定」をクリックし②、分け目にする部分をドラッグして指定します③。



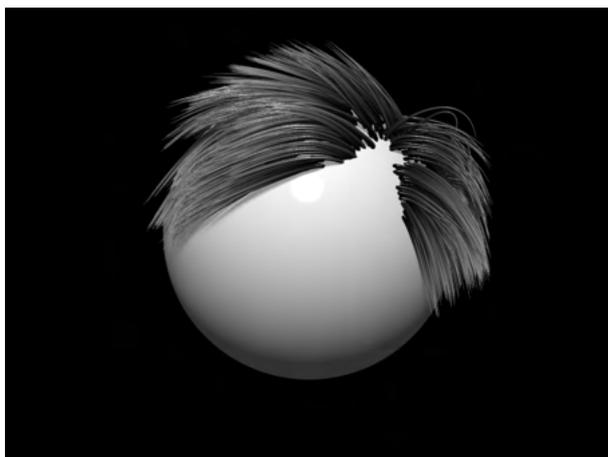
(4) 「ドライヤー」ボタン等で①、片側をスタイリングして分け目を作成します②。
ミラーリングした部分も同時に、反対方向にスタイリングされます。



(5) 「ミラーリング」ボタンを選択し①、「対称ガイドを実体化」ボタンをクリックし実体化します②。

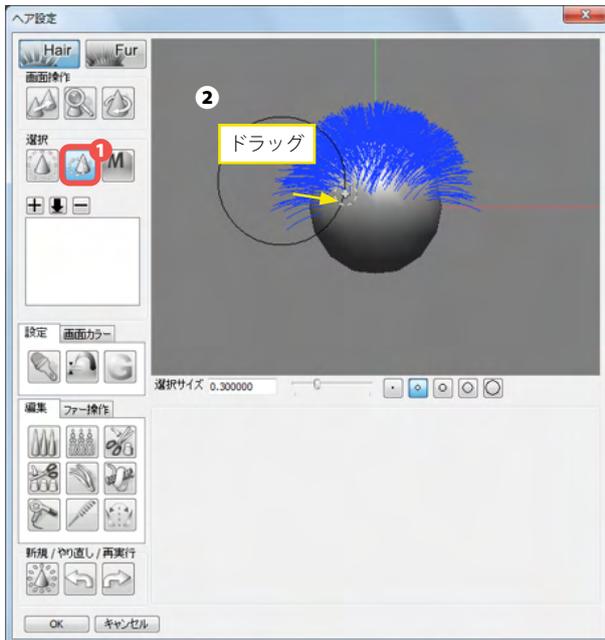


(6) 不要部分の削除等、更にスタイリングして仕上げます。

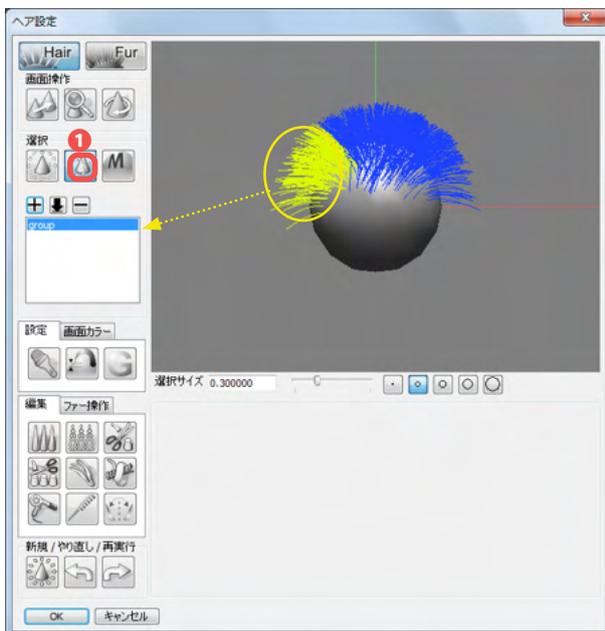


2-2 レイヤー別にカットにする

部分選択とレイヤ分けで、部分的にスタイリングします。

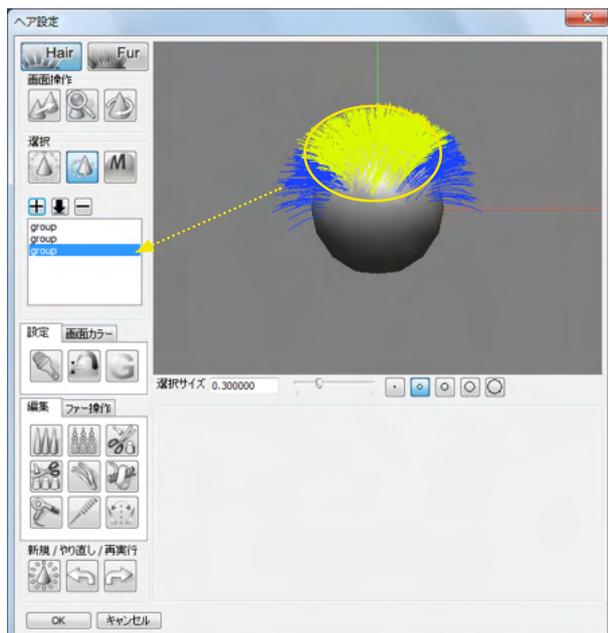
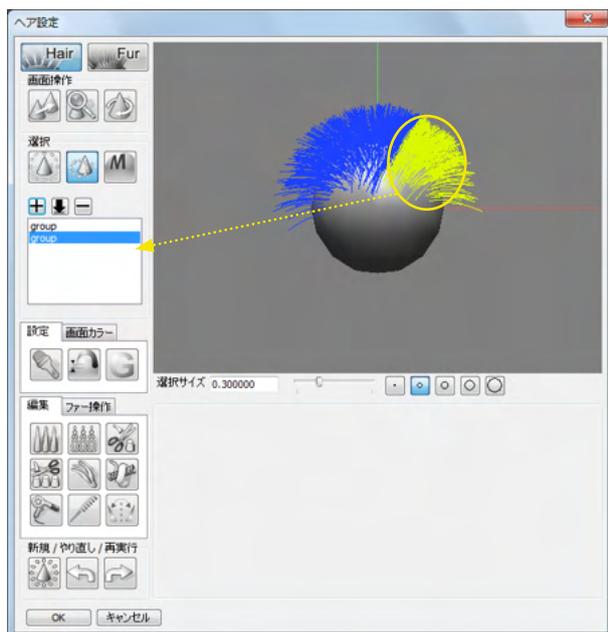


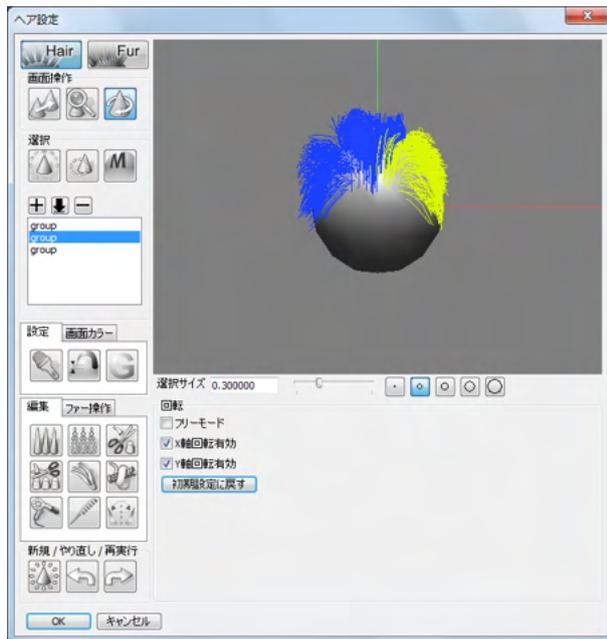
(1) 「選択」ボタンを選択し①、ヘアガイド上をドラッグして範囲円で選択します②。



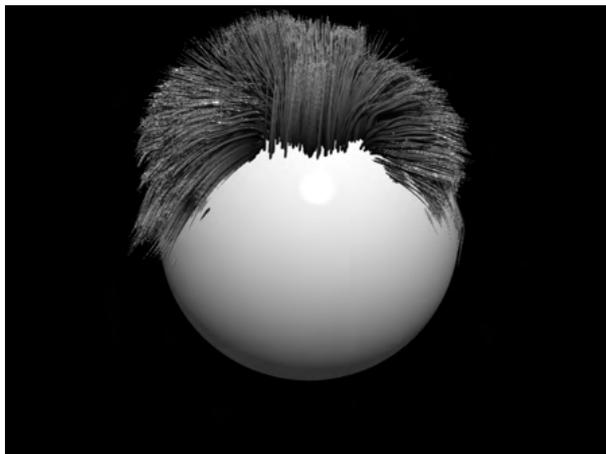
(2) 「+」ボタンをクリックして①、選択した部分をレイヤに登録します。

(3) 手順を繰り返し、複数のレイヤに分けて登録します。



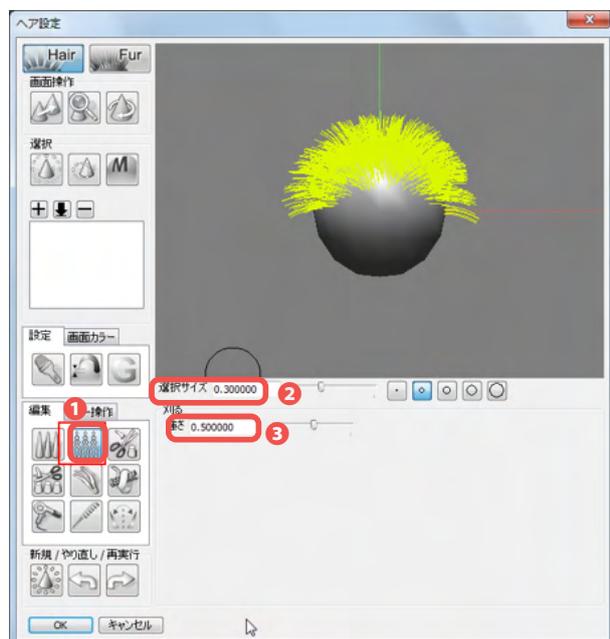


(4) レイヤを選択し、スタイリングします。

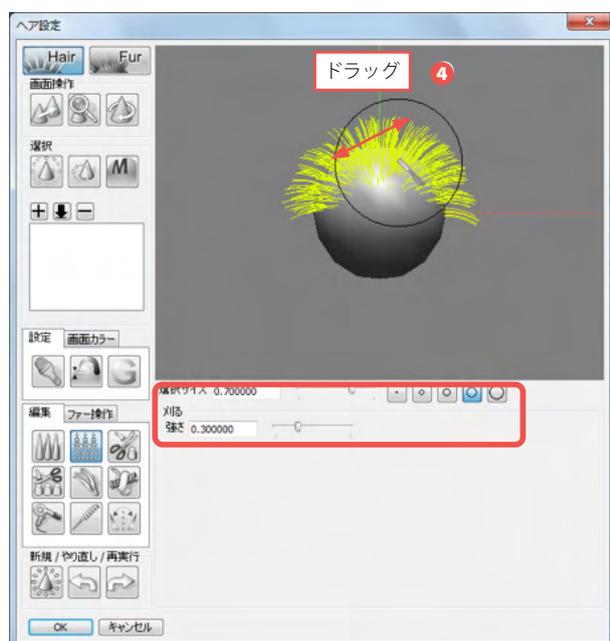


2-3 生やし過ぎたヘアを刈る

「刈る」ボタンを使用して、ヘアガイドの量を調節します。

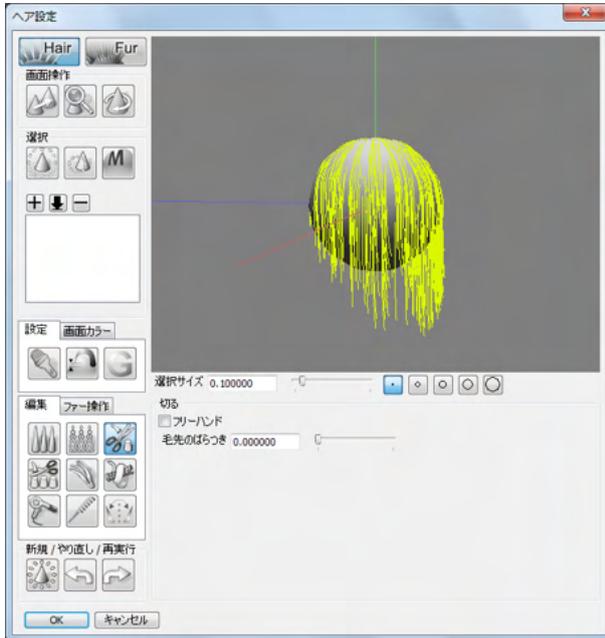


(1) 「刈る」ボタンを選択して①、「選択サイズ」を大きめに設定し②、「刈る」グループの「強さ」で強度を調節して③、量を減らす部分を少しずつドラッグします④。
ここでは、「選択サイズ」を「0.7」、「強さ」を「0.3」に設定しました。

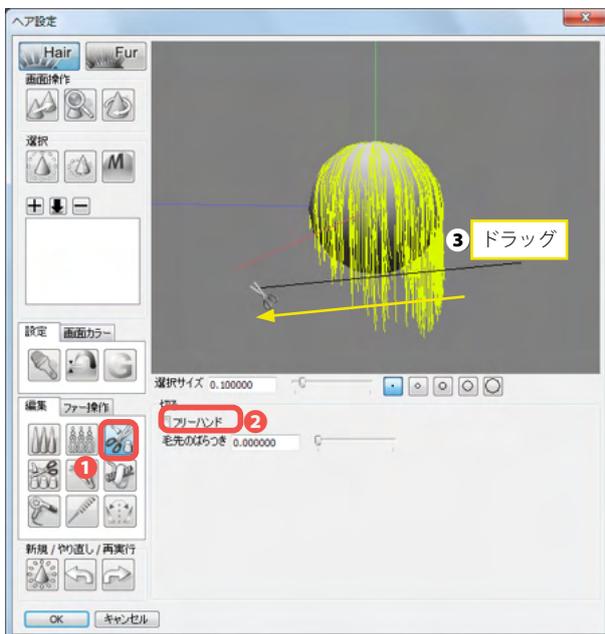


2-4 自然にカットする

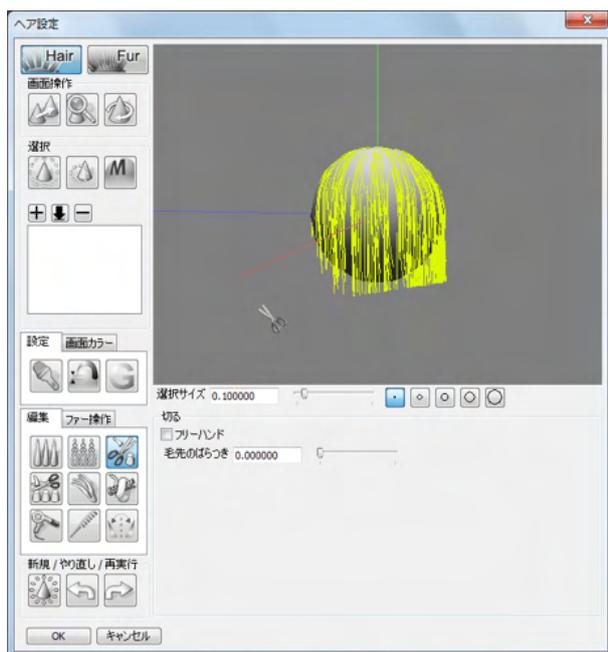
「フリーハンド」チェックボックスのオン・オフで、直線カットとフリーハンドカットを使い分けて調髪します。



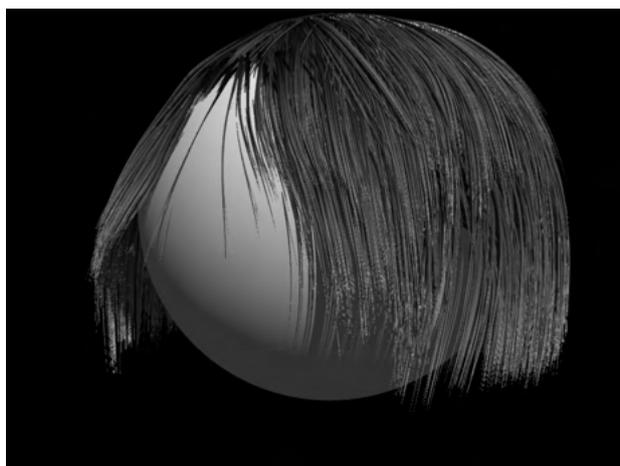
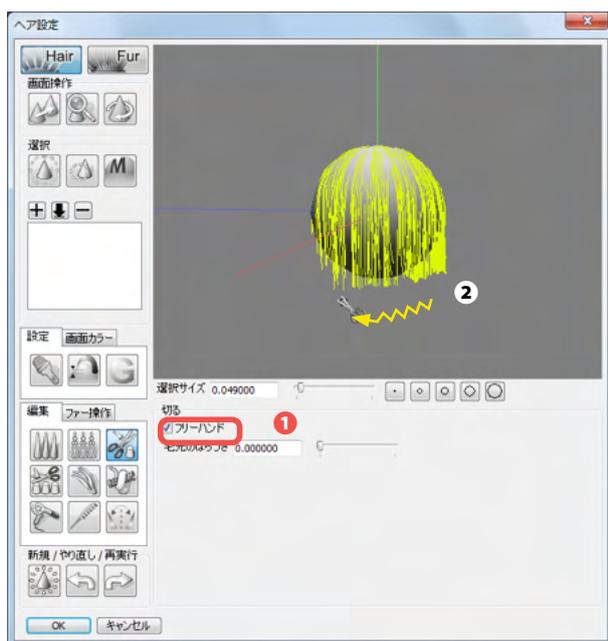
(1) モデルを横向きにし、左サイドを正面に向けます。



(2) 「切る」ボタンを選択し①、「フリーハンド」をオフにして②、直線的にドラッグしてカットします③。

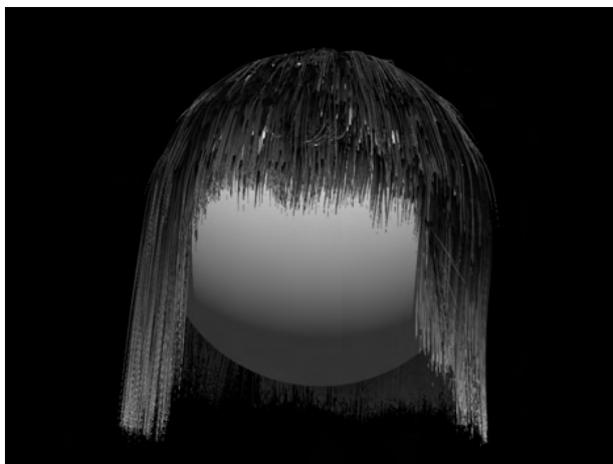


(3) 次に、「フリーハンド」をオンにして①、波線状にドラッグして軽くシャギーを入れて、自然に仕上げます②。

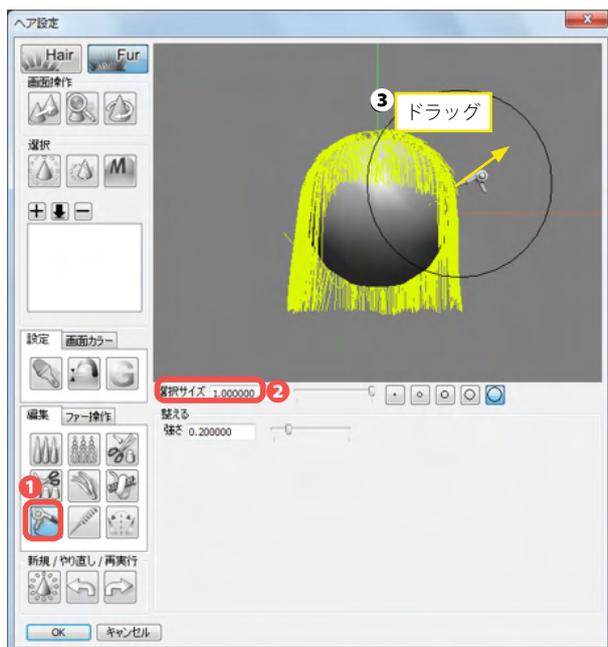


2-5 持ち上げる

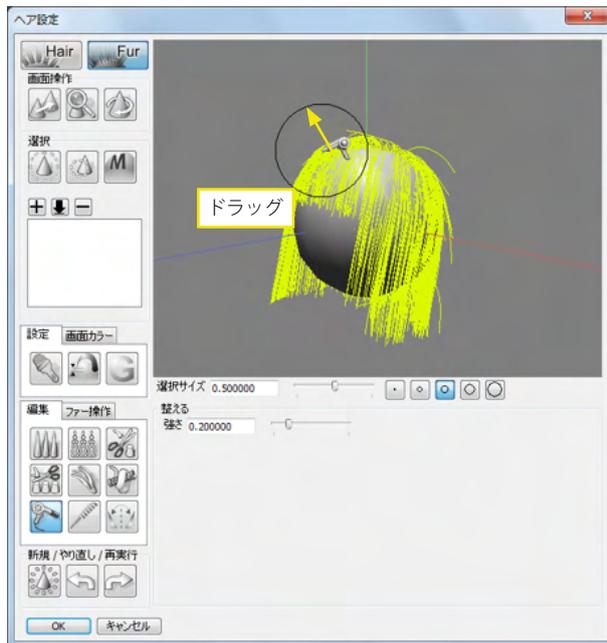
ドライヤーを使って、潰れてしまった部分や形状にめり込んでしまった部分を持ち上げます。



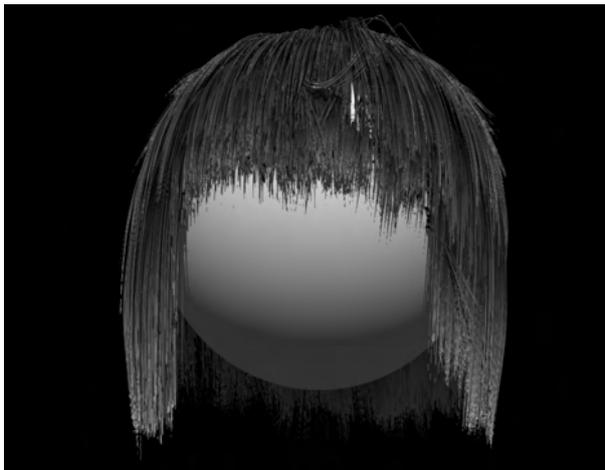
(1) 髪が頭皮に張り付き、ボリュームがなくなったヘアスタイルです。



(2) 「ドライヤー」ボタンを選択し①、「選択サイズ」を大きめに設定します②。ここでは「1.0」にします。持ち上げる方向に少しドラッグして髪を持ち上げます③。

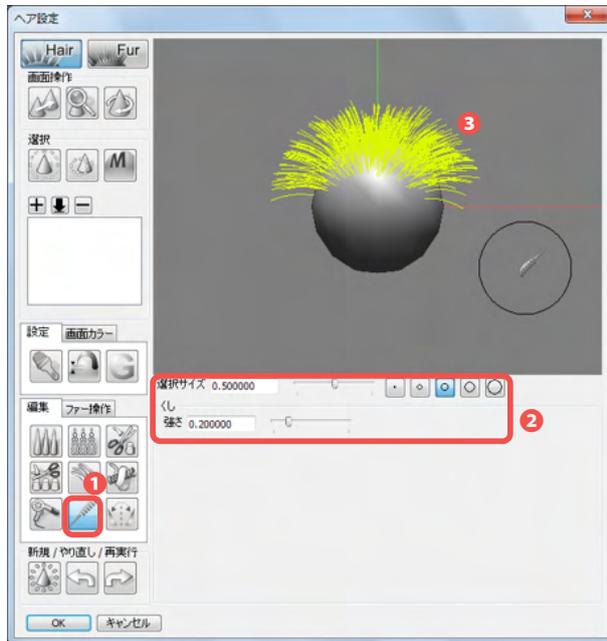


(3) モデルを回転させて、作業を繰り返し、全体のボリュームを調整します。

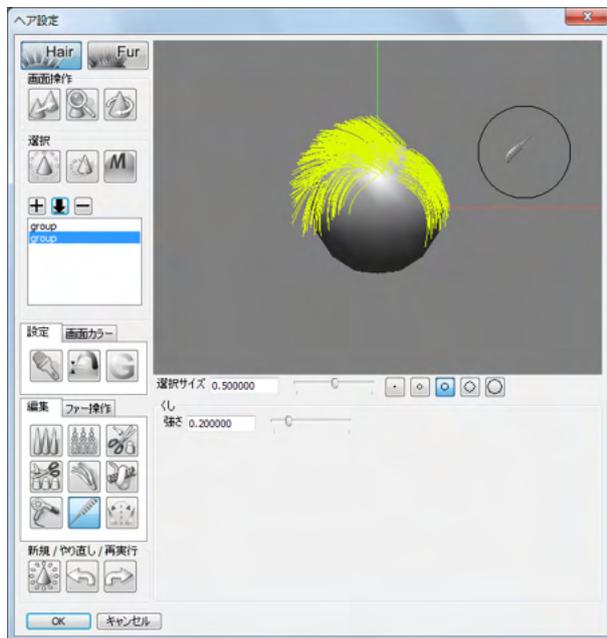


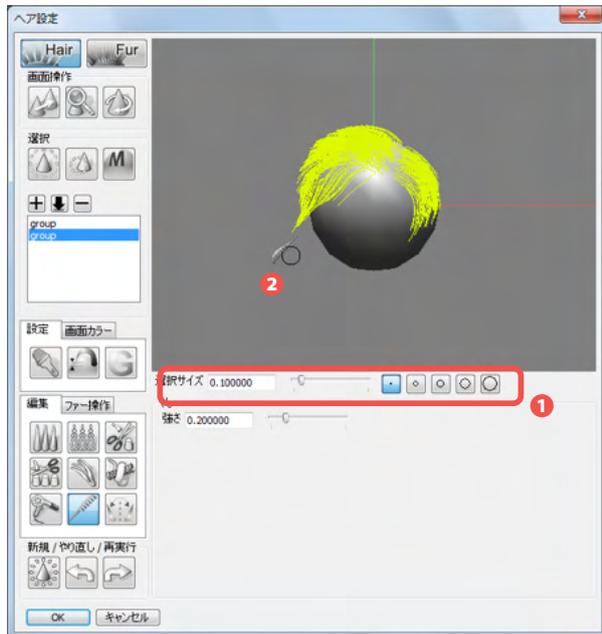
2-6 ヘアをまとめる

「くし」ボタンを使用して、ヘアの大きな流れや毛先をまとめます。

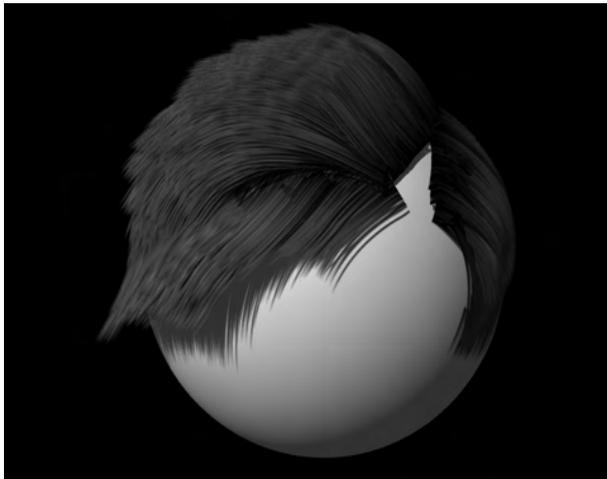


(1) 「くし」ボタンを選択します①。
 「強さ」が弱く、「選択サイズ」の大きな設定にし②、全体の流れを表現します③。
 ここでは「選択サイズ」を「0.5」、「強さ」を「0.2」に設定しました。



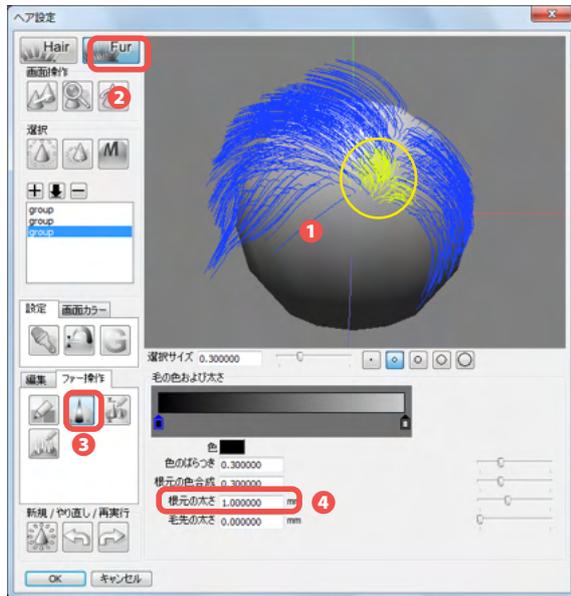


(2) 「選択サイズ」を小さくして①、毛先をまとめます②。
ここでは「0.1」にしました。

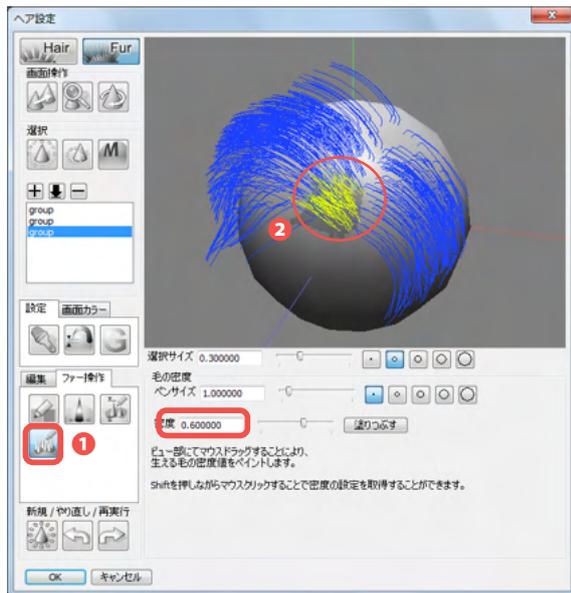


2-7 産毛や生え際の設定

ヘアサロンの「ファー」モードの設定を使用して、ヘアの太さや密度を設定し、産毛や生え際を表現します。



- (1) 産毛にするヘアガイドを選択します①。
- 「ファーモード」ボタンをクリックし「ファー」モードに切り替え②、
- 「ファー操作」タブの「毛の色および太さ」ボタンを選択③、
- 「根元の太さ」を「1.0」に設定します④。



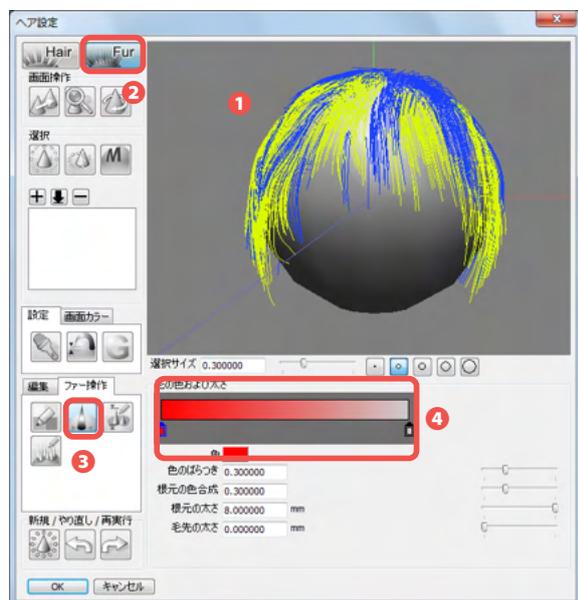
- (2) 同様に、「ファー操作」タブの「毛の密度」ボタンを選択し①、生える密度をペイントして設定します②。
- ここでは「0.6」～「0.3」で段階的に塗り分けました。



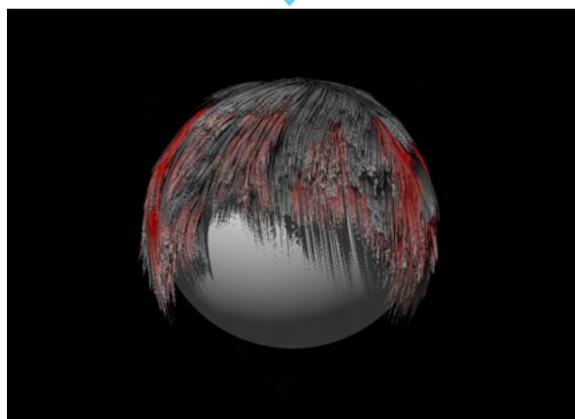
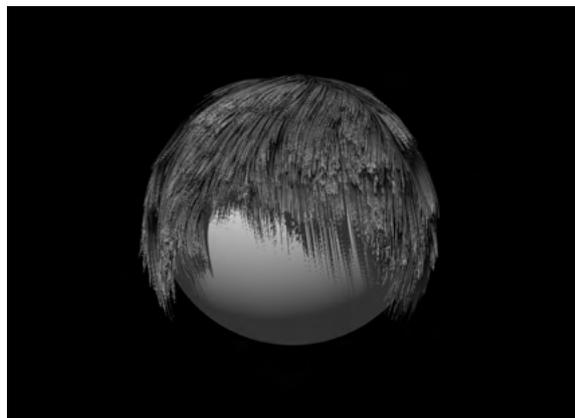
- (3) 分け目部分のヘアが産毛になりました。

2-8 髪の部分染めを行う

「ファー」モードの「毛の色および太さ」ボタンを使用して部分染めを行います。

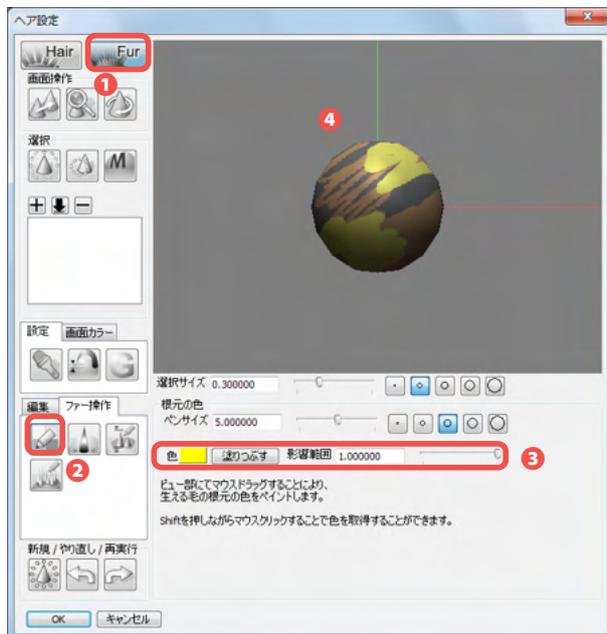


(1) 色を変更するヘアガイドを選択します①。
「ファーモード」ボタンをクリックして「ファー」モードに切り替え②、
「フェア操作」タブの「毛の色および太さ」ボタンを選択し③、
「毛の色および太さ」に根元の色や毛先の色を設定します④。
ここでは根元に「赤」を設定しました。

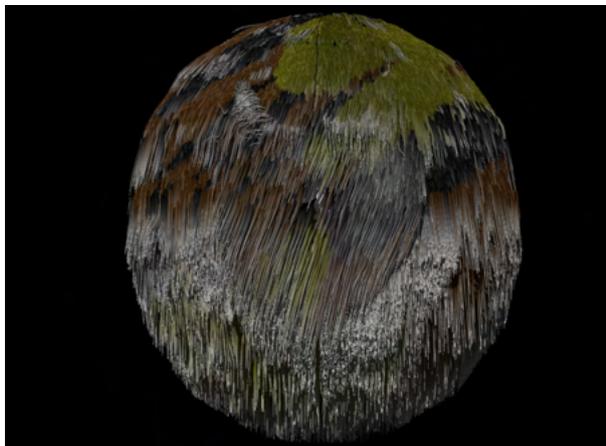


2-9 三毛を作る

「ファー」モードの「根元の色」ボタンを使用して、三毛猫のようなまだら模様を表現します。



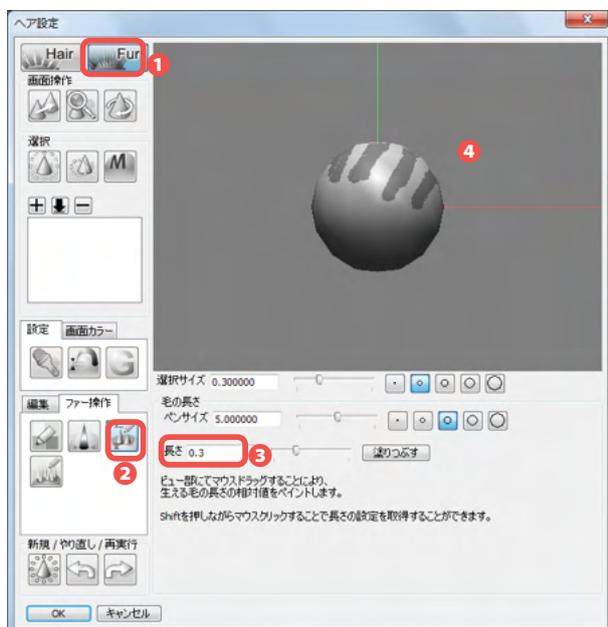
(1) 「ファーモード」ボタンをクリックして「ファー」モードに切り替え①、「ファー操作」タブの「根元の色」ボタンを選択し②、「色」カラーボックスで色を選択し③、形状にペイントします④。



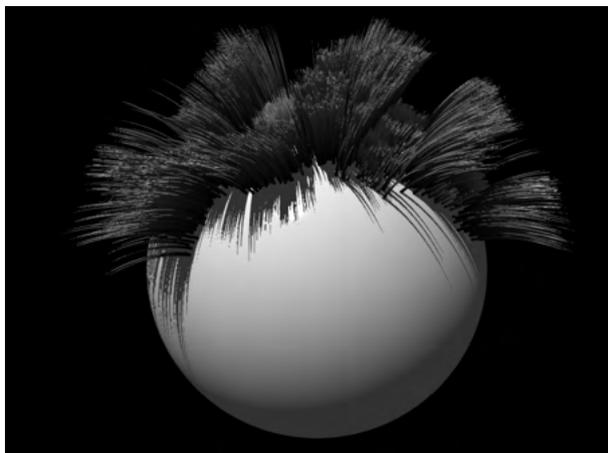
(2) ヘアガイドを作成すると、ペイントした色が根元の色となります。

2-10 刈り込みスタイル作る

「ファー」モードの「毛の長さ」ボタンを使用して、刈り込みを入れたスタイルを表現します。



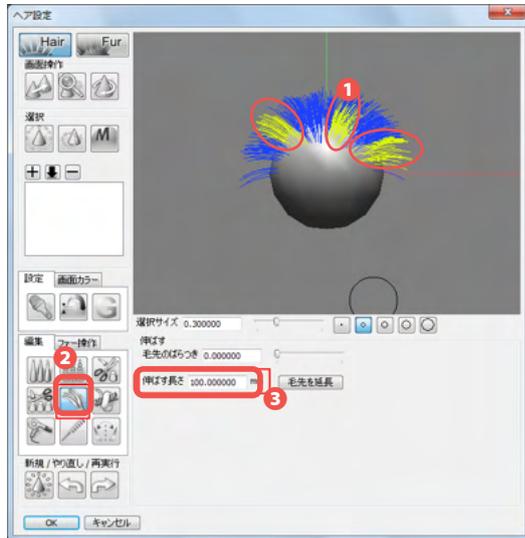
(1) 「ファーモード」ボタンをクリックして「ファー」モードに切り替え①、「ファー操作」タブの「毛の長さ」ボタンを選択し②、「長さ」にヘアの長さを設定して③、形状にペイントします④。ここでは「0.3」でペイントしました。



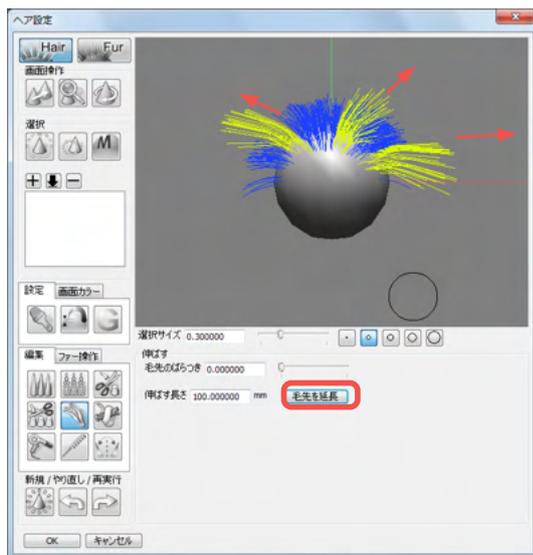
(2) ヘアガイドを作成すると、ペイントした長さがヘアの長さになります。

2-11 ヘアを部分的に長くする

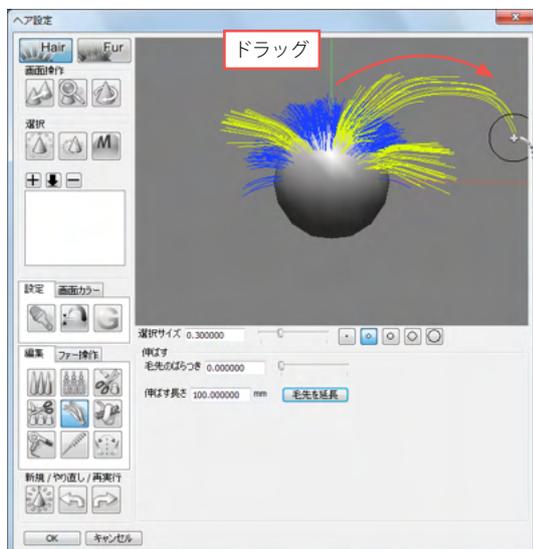
「伸ばす」ボタンを使用して、選択部分あるいは全体のヘアガイドの長さを延長します。



(1) 伸ばすヘアガイドを選択し①、「伸ばす」ボタンを選択②、「伸ばす長さ」を設定します③。ここでは「100」としました。



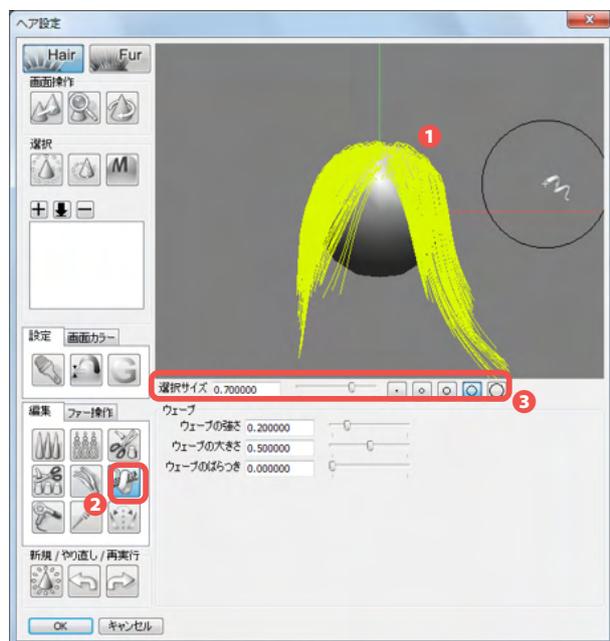
(2) 「毛先を延長」ボタンをクリックします。クリックするたびに設定した長さだけヘアガイドが延長されます。



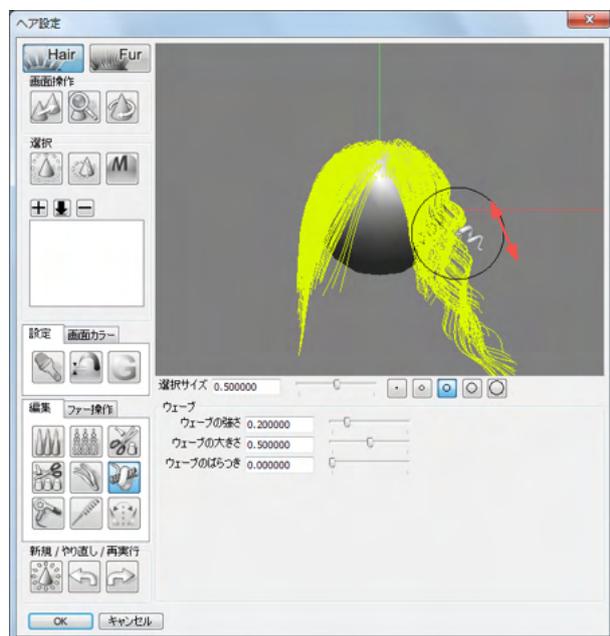
または、ヘアガイドをドラッグして、ドラッグした形に延長することも可能です。

2-12 カールさせる

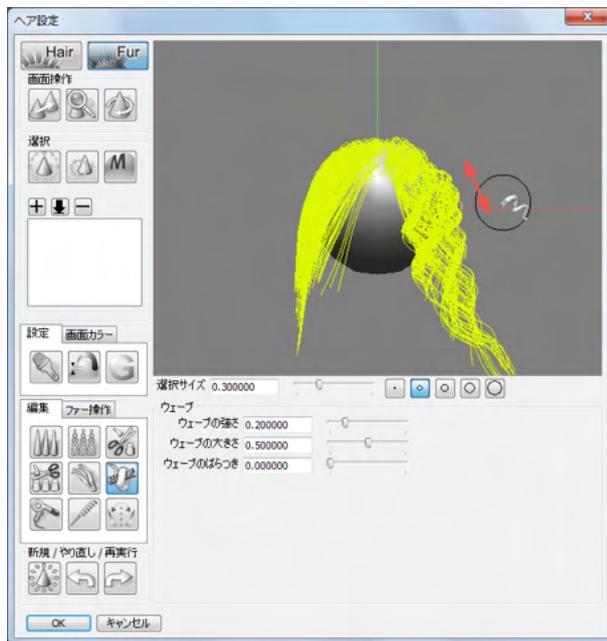
「ウェーブ」ボタンを使用して、カールした髪の毛を表現します。



(1) カールするヘアガイドを選択します①。
「ウェーブ」ボタンを選択し②、「選択サイズ」でブラシの大きさを設定します。



(2) ヘアガイドの根元に向かってドラッグし、カールをかけていきます。



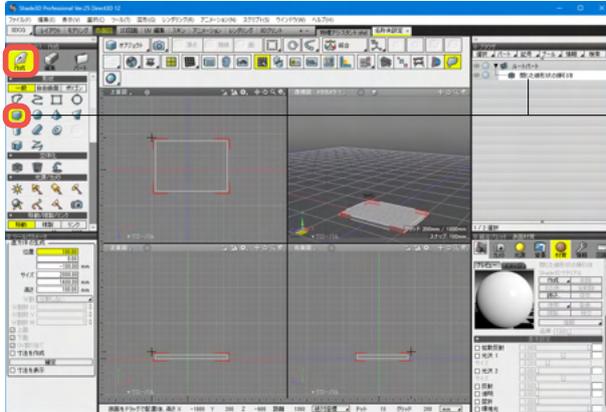
(3) ブラシのサイズやドラッグする時間を調節して仕上げます。



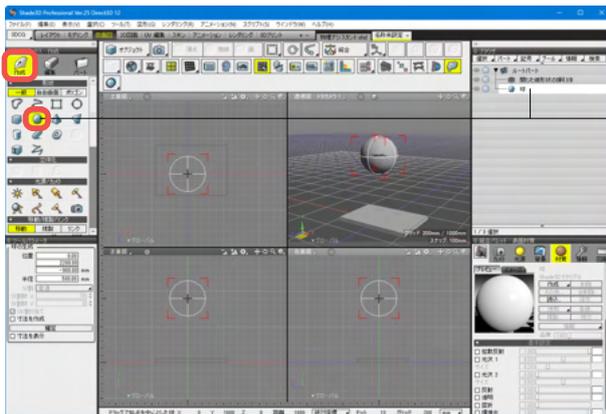
3 物理アシスタント

【準備（形状作成）】

物理設定を行う形状を作成します。

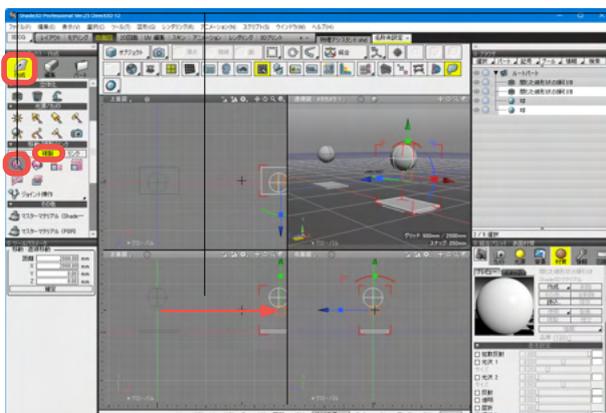


(1) 「作成」>形状一般「直方体形状を作成」を選択し、直方体を作成します。
確定するとブラウザに「閉じた線形状の掃引体」が追加されます。



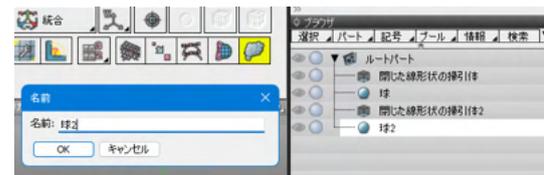
(2) 「作成」>形状一般「球形状を作成」を選択し、直方体よりも高い位置で球を作成します。
確定するとブラウザに「球」が追加されます。

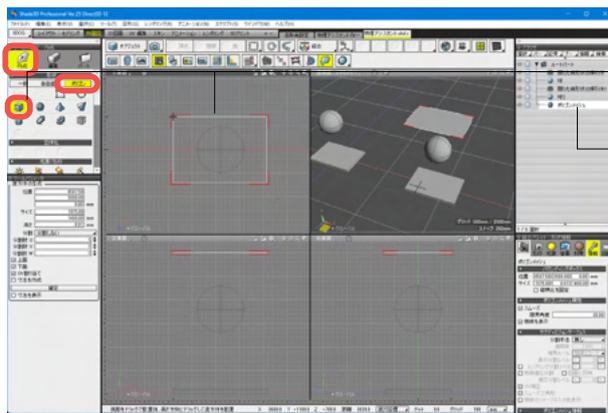
ブラウザで「Shift」を押しながら「閉じた線形状の掃引体」、「球」をクリックします。



(3) 「作成」>移動/複製/リンク 複製「移動する距離分ドラッグし、オブジェクトを直線移動」を選択します。
真横にドラッグするか、「ツールパラメーター」にてX方向に任意の数値を入力します。
確定するとブラウザに「閉じた線形状の掃引体」と「球」が追加されます。

複製移動したパートの名前をブラウザ上でダブルクリックし「閉じた線形状の掃引体2」、「球2」に名前を変更し、順番を整理します。

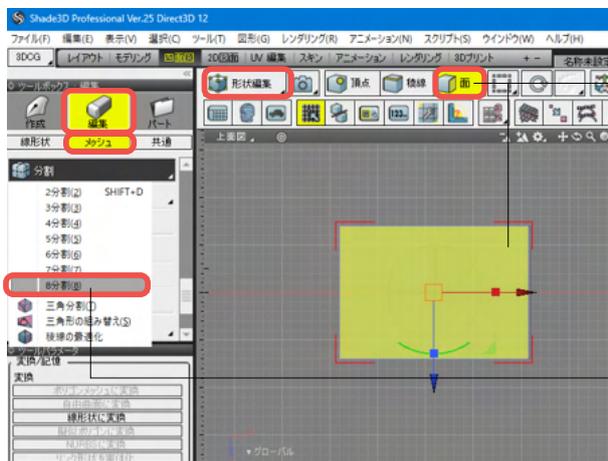




(4) 「作成」>形状 ポリゴン「直方体形状を作成」を選択し、移動複製した「閉じた線形状の掃引体2」と同じサイズで作成します。

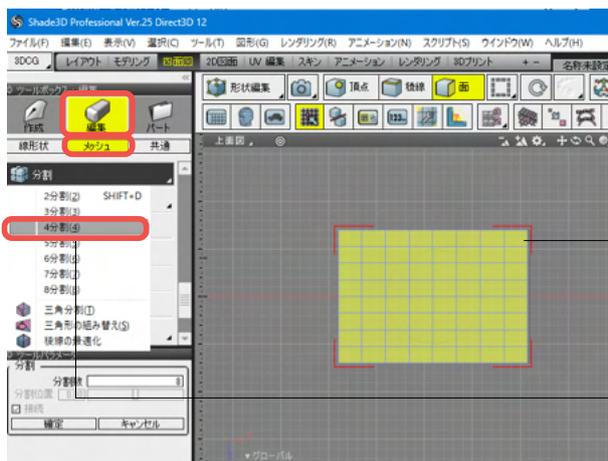
確定するとブラウザに「ポリゴンメッシュ」が追加されます。

ブラウザで「ポリゴンメッシュ」を選択します。



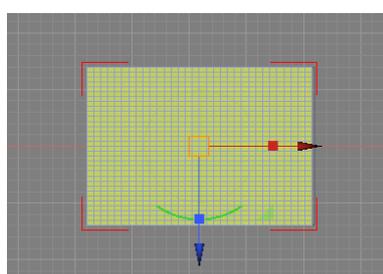
(5) 上部メニュー「オブジェクト」から「形状編集」モードに切替え、「面」を選択します。上面図の面をクリックし黄色表示にします。

「編集」>「メッシュ」>編集「分割：8分割」を選択します。

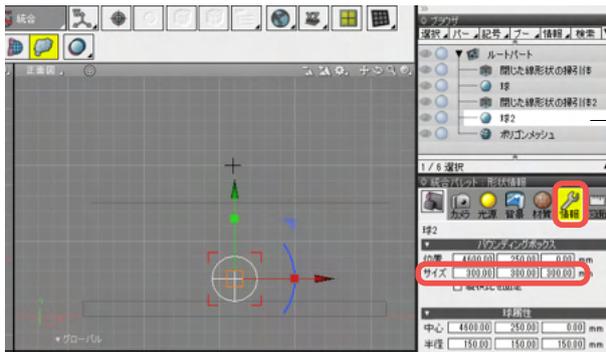


ポリゴンメッシュが分割されます

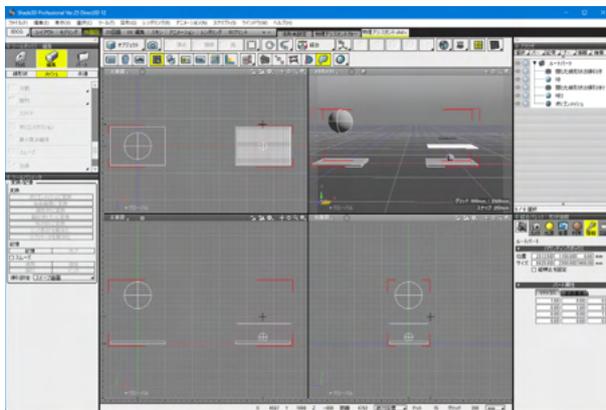
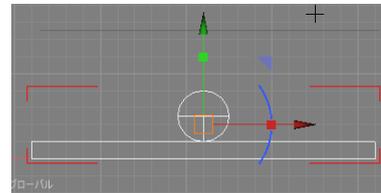
再度分割を行います。
「編集」>「メッシュ」>編集「分割：4分割」を選択します。



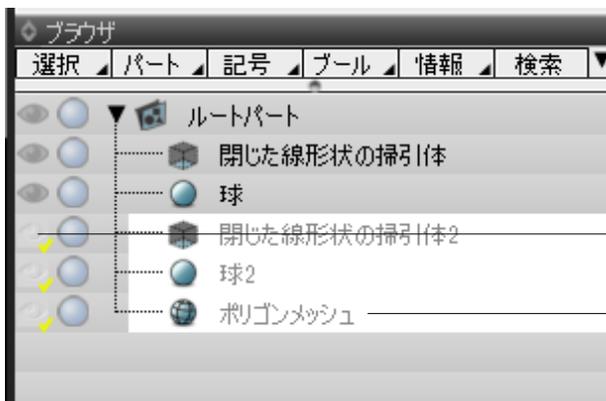
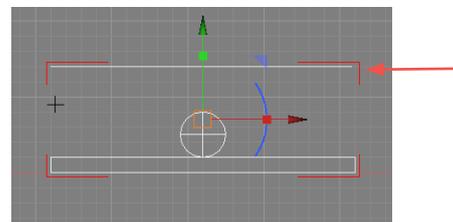
ポリゴンメッシュが32 x 32に分割されました。



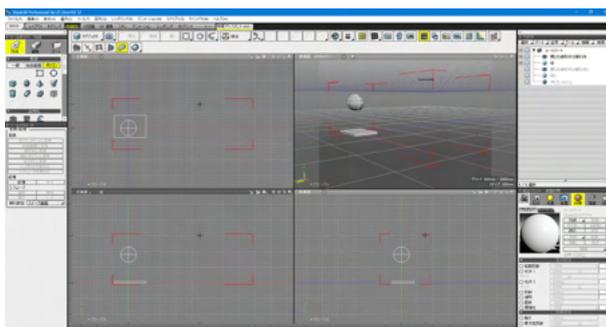
(6) ブラウザで「球2」を選択し、統合パレット「情報」>サイズよりサイズを小さくします。(入力項目3つすべて同じ数字) 「閉じた線形状の掃引体2」に接する位置に移動します。



「ポリゴンメッシュ」の位置を「球2」の少し上に調整します。



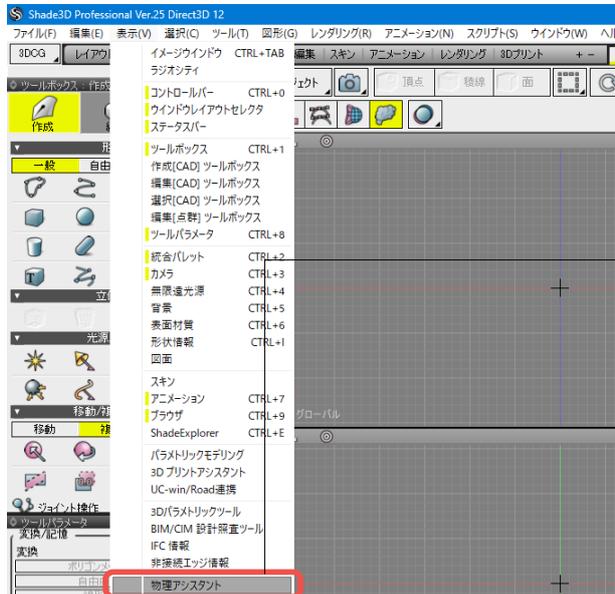
(7) ブラウザ上で「ポリゴンメッシュ」をドラッグし順番を整理します。「閉じた線形状の掃引体2」、「球2」「ポリゴンメッシュ」を非表示にします。



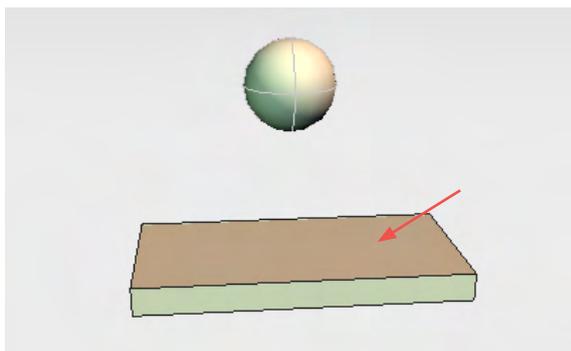
片方の掃引体と球のみ表示された状態。

3-1 形状を落下させる

形状を別の形状の上に落下させます。

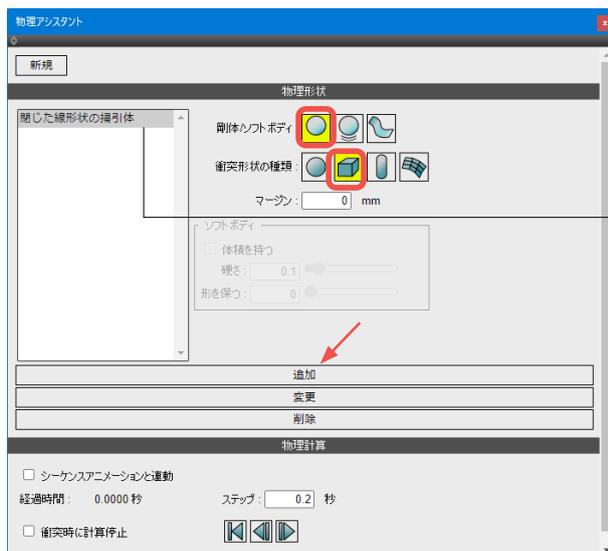


(1) 「表示」メニューより「物理アシスタント」を開きます。



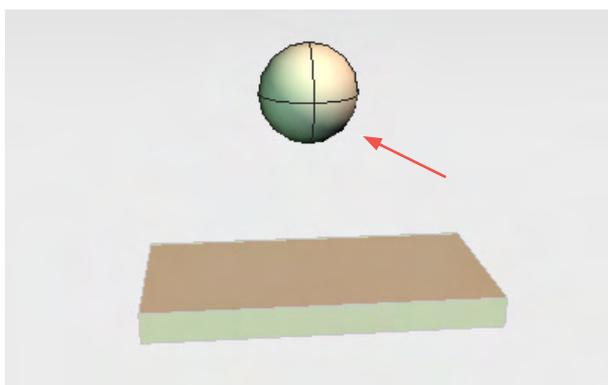
(2) 受け側 (地面) となる形状を選択します。
ブラウザにて「閉じた線形状の掃引体」を選択します。



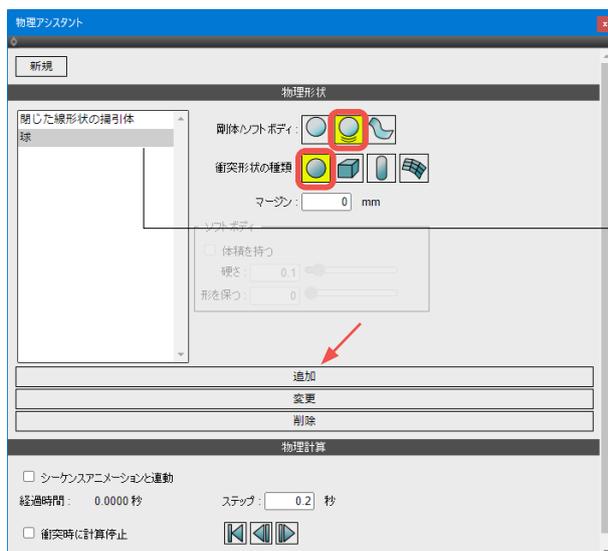
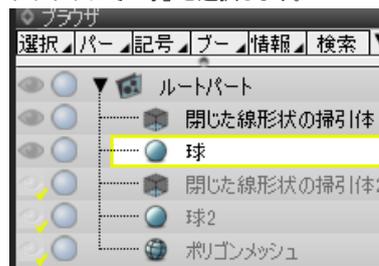


(3) 「物理アシスタント」の物理形状より、「剛体/ソフトボディ: 静的な剛体(左)」、「衝突形状の種類: 立方体としての衝突判定(左から2つ目)」を指定します。
「追加」ボタンをクリックし形状を登録します。

「閉じた線形状の掃引体」が登録されます。



(4) 「球」を選択します。
ブラウザにて「球」を選択します。

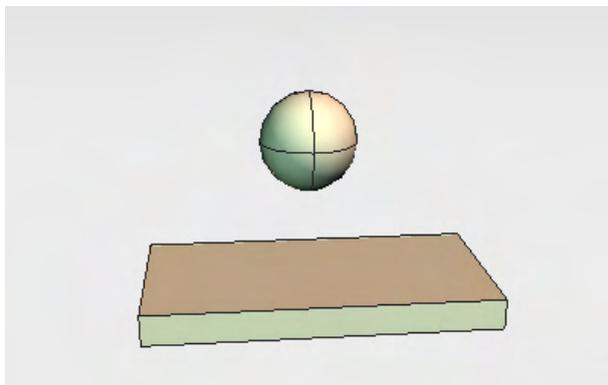
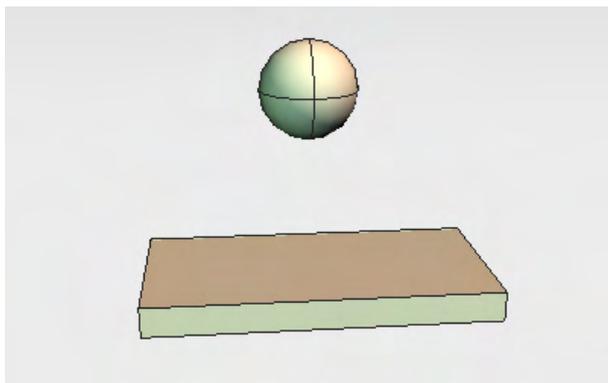


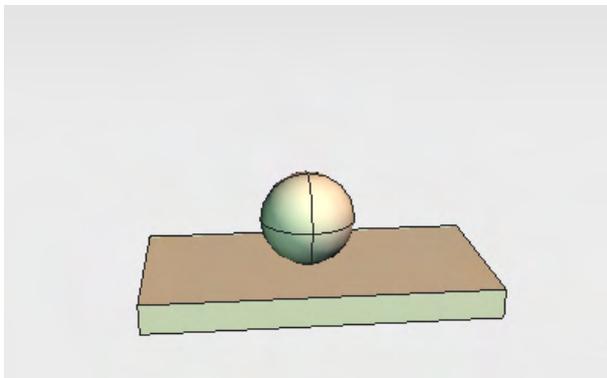
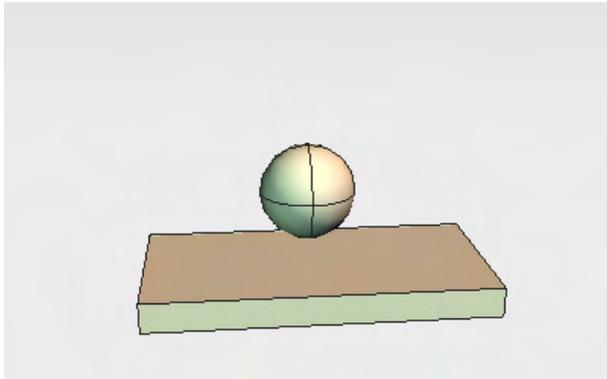
(5) 「物理アシスタント」の物理形状より、「剛体/ソフトボディ: 動的な剛体(中央)」、「衝突形状の種類: 球としての衝突判定(左)」を指定します。
「追加」ボタンをクリックし形状を登録します。

「球」が登録されます。

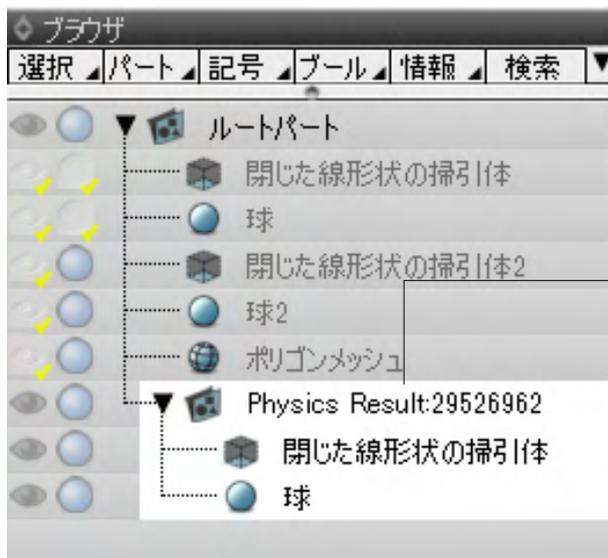


(6) 物理計算「ステップ:0.2」で「時間を進める」ボタンを押すと 0.2 秒ごとに落下していく形状が作成されます。



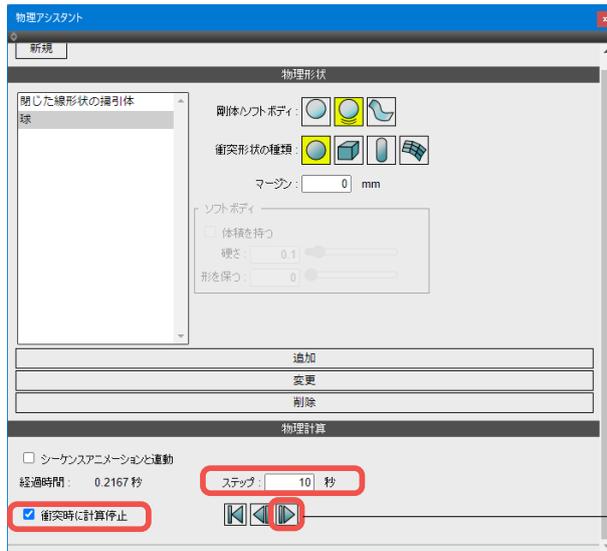


地面に設定した形状と衝突すると落下は止まります。



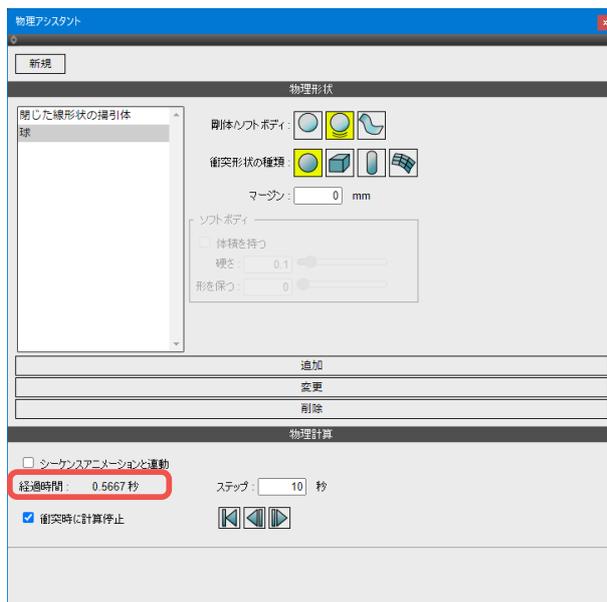
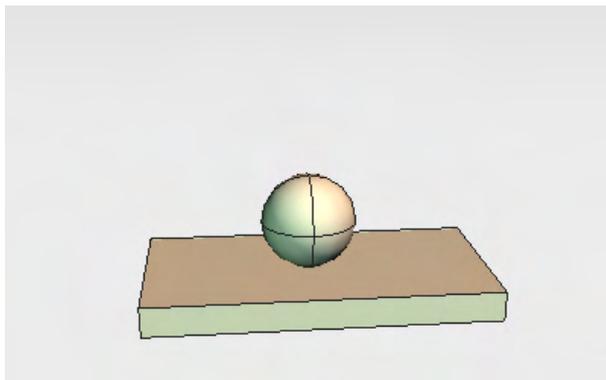
形状は新規形状として作成されます。

3-2 着地までの時間を調べる



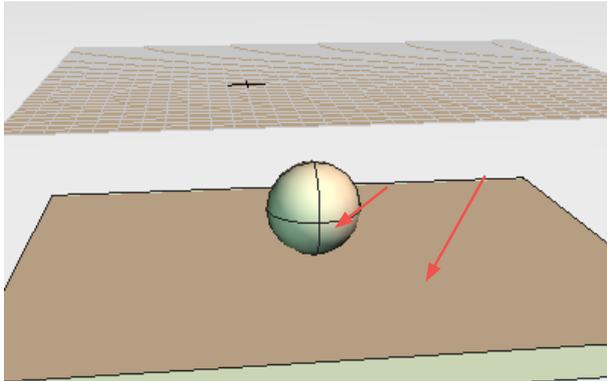
(1) 「ステップ」に大きめの数値 (ここでは 10) を入力し、「衝突時に計算停止」チェックボックスをオンにします。

(2) 「時間を進める」ボタンをクリックすると落下までに十分な時間がある場合、地面に着地した時点までが計算され、結果がウィンドウに表示されます。



ここでは着地までに 0.5667 秒かかりました。

3-3 布を形状にかぶせる

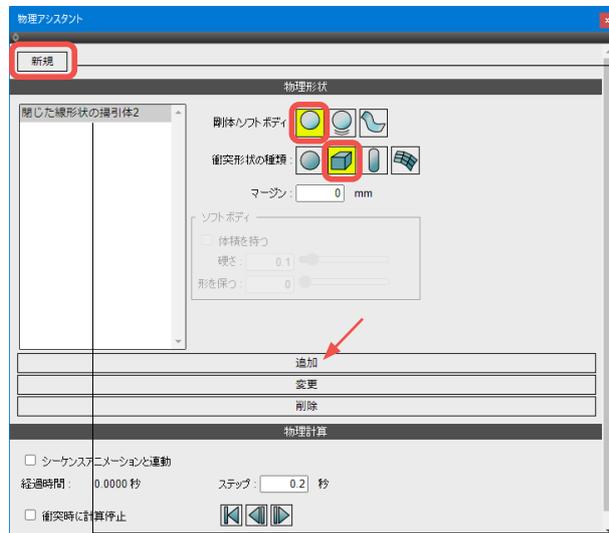


(1) ブラウザで「閉じた線形状の掃引体2」、「球2」「ポリゴンメッシュ」のみ表示にします。

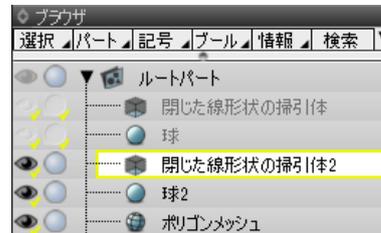


「閉じた線形状の掃引体2」と「球2」の物理形状を登録します。

<閉じた線形状の掃引体>



(2) ブラウザで「閉じた線形状の掃引体2」を選択します。



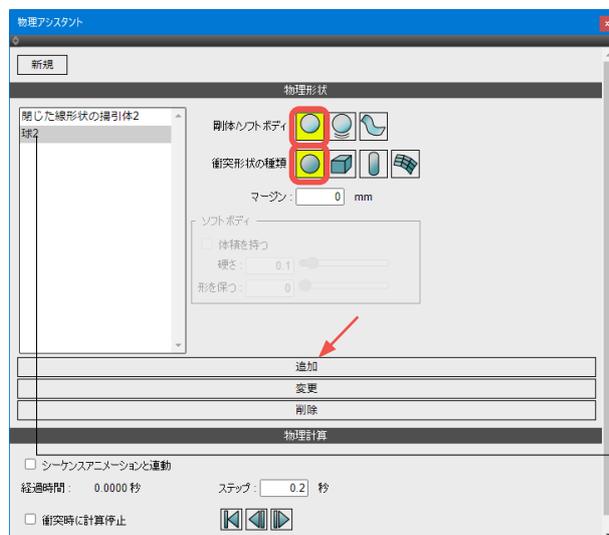
「物理アシスタント」の「新規」ボタンを押し、左側の登録済一覧を削除します。

物理形状より、「剛体/ソフトボディ:静的な剛体(左)」、「衝突形状の種類:直方体としての衝突判定(左から2つ目)」を指定します。

「追加」ボタンをクリックし形状を登録します。

「閉じた線形状の掃引体2」が登録されます。

<球>



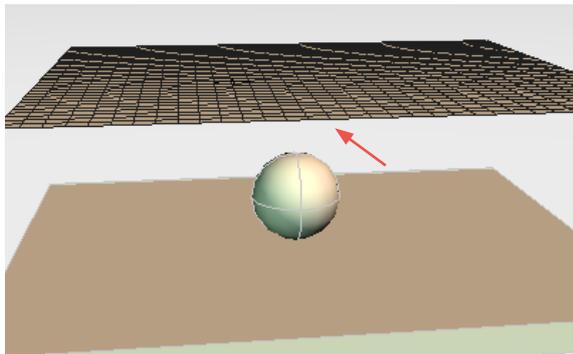
(3) ブラウザで「球2」を選択します。



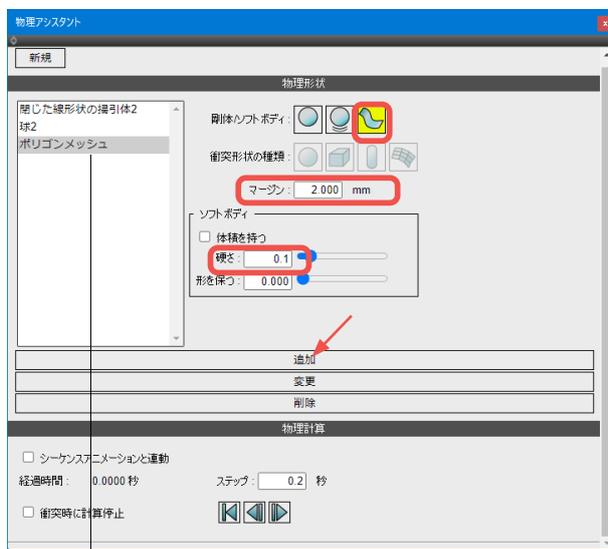
物理形状より、「剛体/ソフトボディ:静的な剛体(左)」、「衝突形状の種類:球としての衝突判定(左)」を指定します。

「追加」ボタンをクリックし形状を登録します。

「球2」が登録されます。



ポリゴンメッシュの登録をします。



(4) ブラウザで「ポリゴンメッシュ」を選択します。



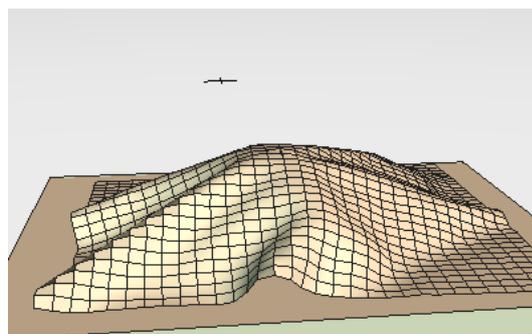
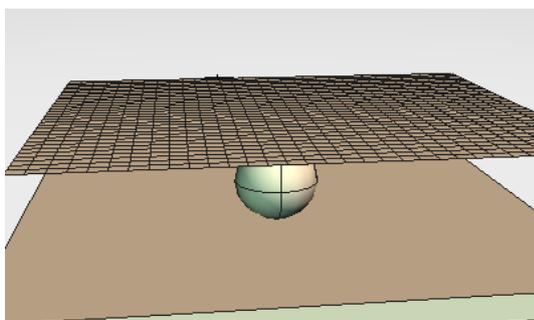
物理形状より、「剛体/ソフトボディ:ソフトボディ(右)」、「マージン:2」を指定します。
ソフトボディ「硬さ:0.1」を指定します。
「追加」ボタンをクリックし形状を登録します。
※「マージン」を指定することで、衝突判定を指定の距離だけ浮かせます。これにより、衝突してめり込みのを防ぎます。
「硬さ」を小さくすると、衝突したときに変形しやすくなります。

「ポリゴンメッシュ」が登録されます。



(5) 物理計算「ステップ:0.4」で「時間を進める」ボタンを押すと0.4秒ごとに落下していく形状が作成されます。

※登録形状の値を後から変更する場合は、対象を物理アシスタントウィンドウ左のリストボックスから選択し、マージンなどの値を変更後「変更」ボタンを押します。



3-4 物理アシスタント機能一覧



「新規」ボタン

物理アシスタントウィンドウ内で指定している情報をクリアします。

また、時間を進めたりリセットした場合に実体化した形状を格納する「Physics Result」パートの識別番号が新しく割り当てられます。「新規」前のパート情報は削除されずに残ります。

◆「物理形状」グループ

「リストボックス」

物理アシスタントに物理形状として追加された形状が表示されます。

「剛体/ソフトボディ」ラジオボタン

追加した物理形状の移動・変形の種類を選択します。



「静的な剛体」・・・静止して動かない



「動的な剛体」・・・重力や衝突で動く



「ソフトボディ」・・・移動や衝突で変形する

物理シーンに追加できる形状

- ・剛体（衝突しても変形しない形状）
ポリゴンメッシュ、球、自由曲面、掃引体、回転体、サーフェスなどの形状
- ・ソフトボディ（ゴムボールのような衝突すると変形する形状や布のような体積を持たない形状）
ポリゴンメッシュ

※ソフトボディの場合は、頂点数や面数が多いとそれだけ柔軟に変形しますが計算時間がかかります。

また、三面稜線がある、重複頂点がある、複数のシェルに分かれるつながっていないポリゴンメッシュなどの場合は正しく物理計算できません。

「衝突形状の種類」ラジオボタン

追加した物理形状の衝突の種類を選択します。「静的な剛体」か「動的な剛体」を選択しているときに設定できます。



「球」・・・形状全体を囲む球体で衝突



「ボックス」・・・形状全体を囲む直方体で衝突



「カプセル」・・・形状全体を囲む直方体のうち、高さ方向を回転軸としたカプセルで衝突



「メッシュ」・・・形状をポリゴンメッシュとしたときの頂点と面の構成で衝突。メッシュを選択した場合、計算に時間がかかる場合があります。

「マージン」テキストボックス

物理形状に厚みを設けます。ソフトボディ時に形状がすり抜けを起こす場合はマージンを指定すると回避できる場合があります。

◆「ソフトボディ」グループ

衝突形状の種類にソフトボディを選択しているときに設定できます。

「体積を持つ」チェックボックス

球体のようなポリゴンメッシュを指定している場合はオンにします。
布のような平面や厚みのないポリゴンメッシュの場合はオフにします。

「硬さ」スライダ・テキストボックス (0.1 ~ 1.0)

形状の隣接頂点同士が結びつく強さを表します。数値が大きいほど、変形しにくくなります。

「形を保つ」スライダ・テキストボックス

「体積を持つ」を指定した場合にこの数値の大きさにより元の形状の形を保つようにします。
数値が大きいほど元の形状の形を保ちます。

「追加」ボタン

ブラウザで選択している形状を物理形状として追加します。追加された形状はリストボックスに追加されます。
物理アシスタントウィンドウの物理形状グループの各種パラメータを指定して物理シーンに追加します。
ブラウザで複数選択してまとめて追加できます。追加処理を行うと、物理シーン内の経過時間は0にリセットされます。

「変更」ボタン

リストボックスで選択された物理形状の情報を、右の各種パラメータで更新します。複数選択してまとめて変更できます。
変更処理を行うと、物理シーン内の経過時間は0にリセットされます。

「削除」ボタン

リストボックスで選択された物理形状を削除します。複数選択してまとめて削除できます。
削除処理を行うと、物理シーン内の経過時間は0にリセットされます。

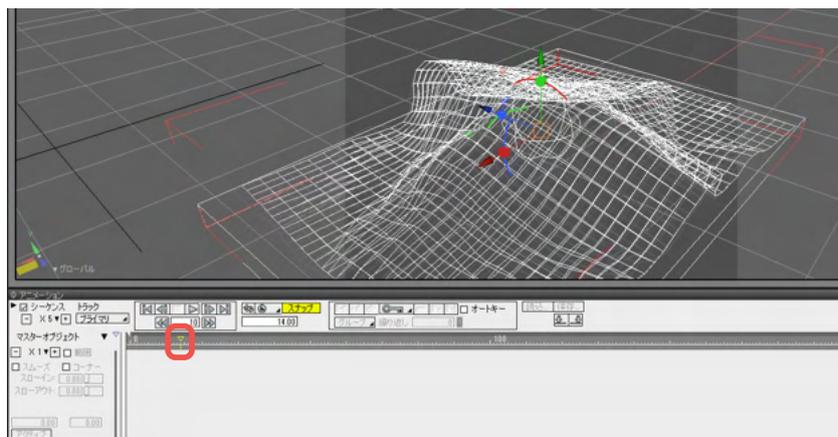
◆「物理計算」グループ

「シーケンスアニメーションと連動」チェックボックス

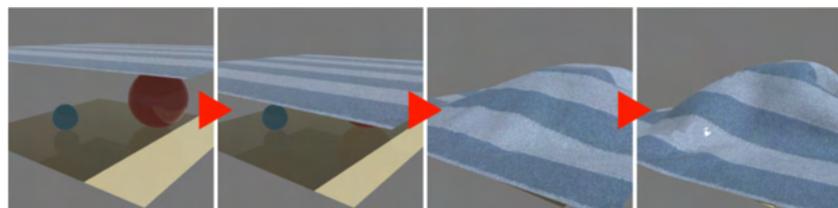
物理アシスタントで設定した物理シーンのアニメーション作成を行えます。

アニメーションをリアルタイムにプレビューできるようになるほか、アニメーションレンダリングにも対応します。

「シーケンスアニメーションと連動」オンで「アニメーション」のシーケンスと連動します。



物理演算の結果でアニメーション生成



「経過時間」表示エリア

物理時間の累計を表示します。

「ステップ」テキストボックス

「時間を進める」ボタンで経過させる物理時間を指定します。

「衝突時に計算停止」チェックボックス

オンのとき、「時間を進める」ボタンを押して時間を進めると、剛体の物理形状が衝突した時点でまたは接触した場合に時間を進める計算を停止します。

ソフトボディ形状は衝突判定されません。衝突した瞬間を得たい場合に使用します。

時間を進める計算の際にオン、オフを切り替えることで、衝突で止めるか / そのまま進めるか、の状態を操作することができます。

 「時間をリセット」ボタン・・・物理時間を 0.0(秒) にリセットします。

 「時間を戻す」ボタン・・・物理時間を「ステップ」で指定した秒数分戻します。

 「時間を進める」ボタン・・・物理時間を「ステップ」で指定した秒数分進めます。「リセット」「戻す」「進める」のいずれを操作しても形状が実体化されます。

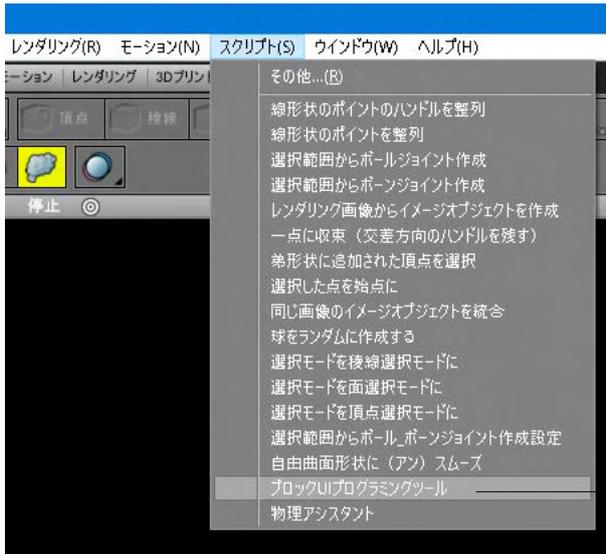
4 ブロックUIプログラミングツール

Shade3Dのグラフィックインターフェースを利用しブロックなどのオブジェクトを組み合わせ視覚的にプログラミングするビジュアルプログラミング機能を搭載しました。

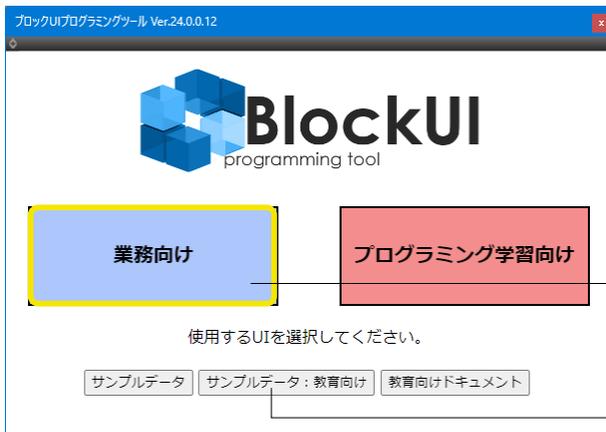
教育向けに開発されたGoogle Blocklyをベースとすることで、一般的にテキストベースで行われるプログラミングを、グラフィックのブロックを積み上げてプログラムする環境をShade3D上で提供いたします。

積み上げたブロックはShade3Dを操作するプログラムとなるため、プログラムの動きを三次元的な図形で確認しながら論理的な思考を学ぶことができます。

4-1 画面構成



(1) 「スクリプト」メニューの「ブロックUIプログラミングツール」をクリックします。

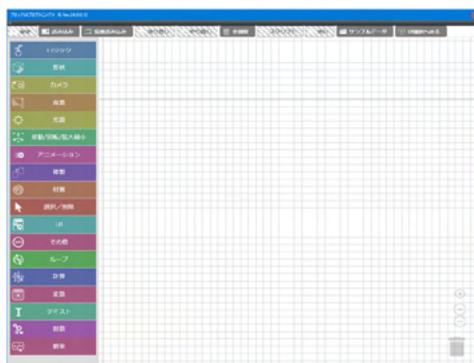


インターフェースを改善し、業務向けインターフェースと教育向け (プログラミング学習向け) インターフェースを選択できるようにしました。
 業務向けインターフェースでは各機能の詳細にアクセスすることで業務で使用できるプログラムを作成できます。
 教育向けインターフェースでは小中学生がプログラミングを学ぶ上で利用しやすい機能のみを厳選し、表記もプログラミング学習向けにカテゴリ名を変更しています。

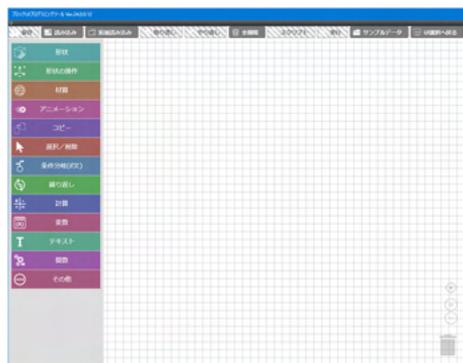
(2) 今回は「業務向け」インターフェースの場合として操作説明を進めます。

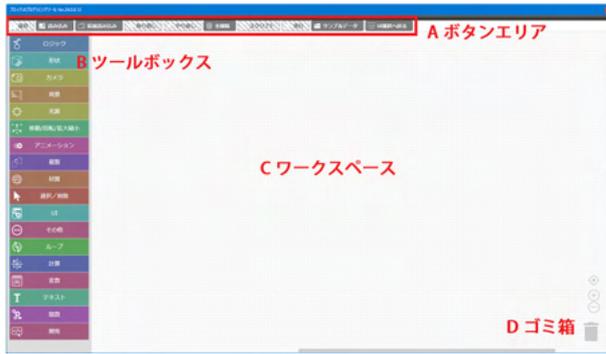
下部にサンプルデータ参照用のボタン等もご用意しています。

業務向けインターフェース



プログラミング学習向けインターフェース





UI選択後、ダイアログが開きます。

A.ボタンエリア

作成したブロック UI の保存、読み込み、追加読み込み、取り消し、やり直し、スクリプト、実行を行います。

B.ツールボックス

基本ブロックを選びます。

項目をクリックして表示されるポップアップより、使用するブロックをクリック、またはドラッグして右のワークスペースに配置してプログラムを作成します。

C.ワークスペース

各種ブロックを配置、組み合わせてプログラムを作成します。

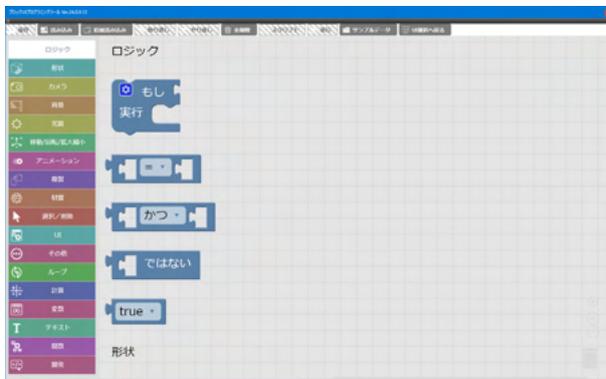
D.ゴミ箱

ワークスペース内のブロックをドロップして削除します。

ゴミ箱をクリックすると削除したブロックを表示します。

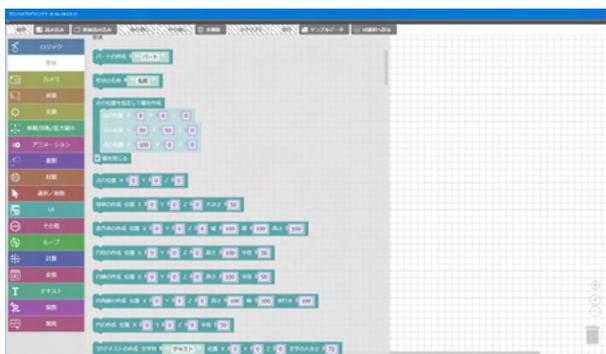
表示されたブロックはドラッグしてワークスペースに配置できます。選択したブロックはキーボードの delete キーでも削除できます。

4-2 ツールボックス



ロジック

もし〜、A=B、AかつB、Aではないなどロジックの設定



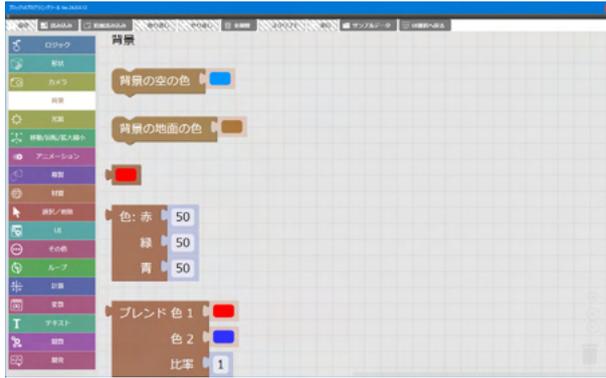
形状

パートの作成、形状の名称、点の位置を指定した線の作成、点の作成、形状の作成(球体、直方体、円柱、円錐、四角錐、円)、3Dテキストの作成の設定



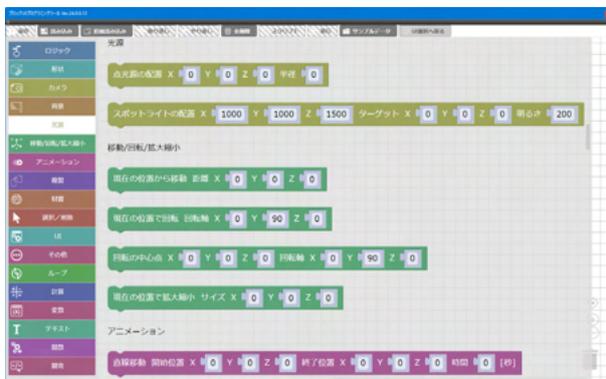
カメラ

カメラの視点、注視点、ズームの設定



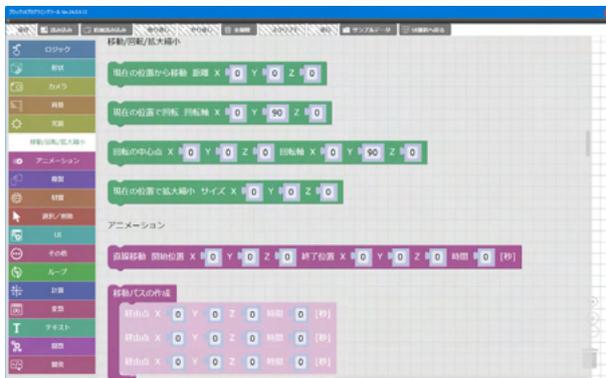
背景

背景の空の色、背景の地面の色の設定



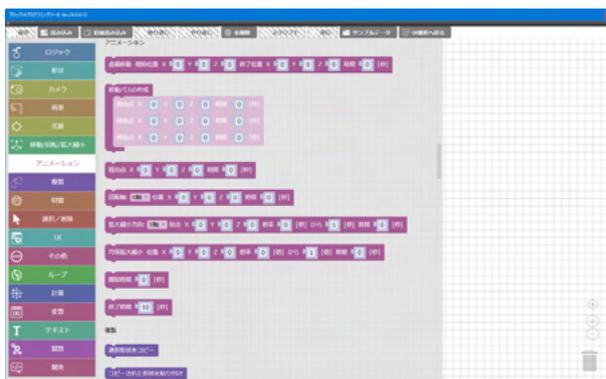
光源

点光源の配置、スポットライトの配置・明るさの設定



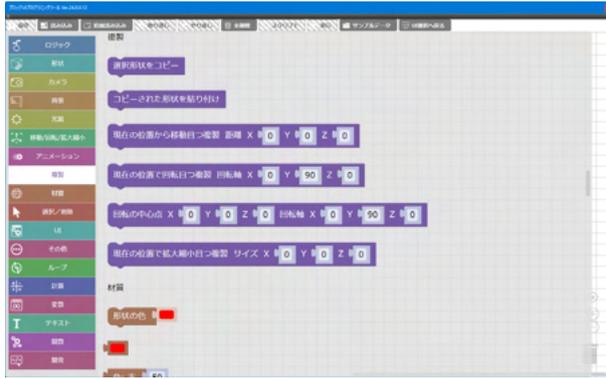
移動/回転/拡大縮小

移動、回転、回転の中心点、拡大縮小の設定



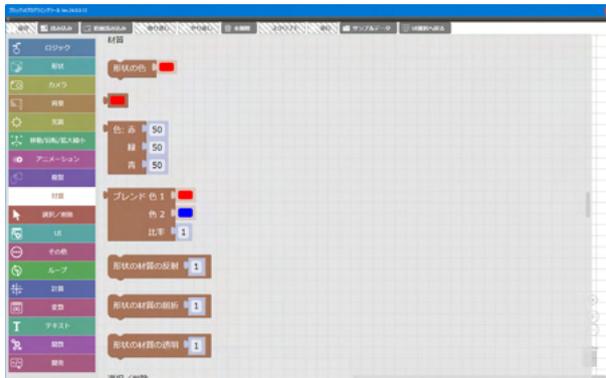
アニメーション

直線移動、移動パスの作成、経由点、回転軸、拡大縮小方向、均等拡大縮小、開始時間、終了時間



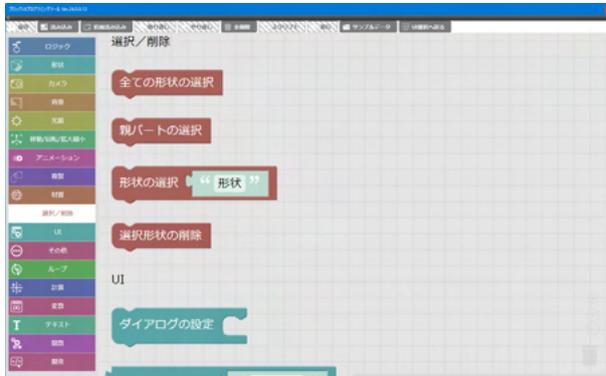
複製

形状をコピー、貼り付け、複製の設定(移動、回転、回転の中心点、拡大縮小)



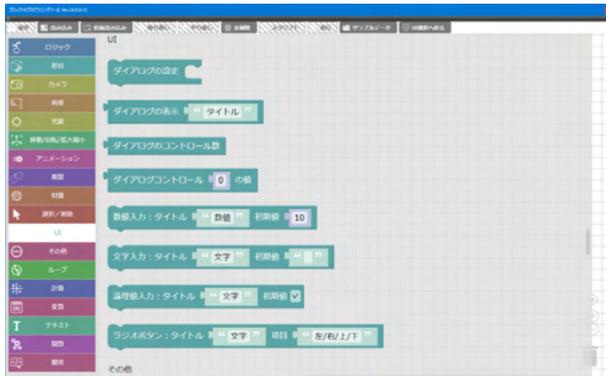
材質

形状の色、材質の反射、屈折、透明の設定



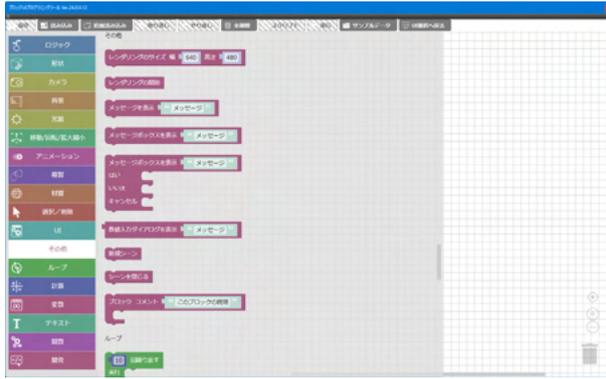
選択/削除

形状の選択、選択形状の削除の設定



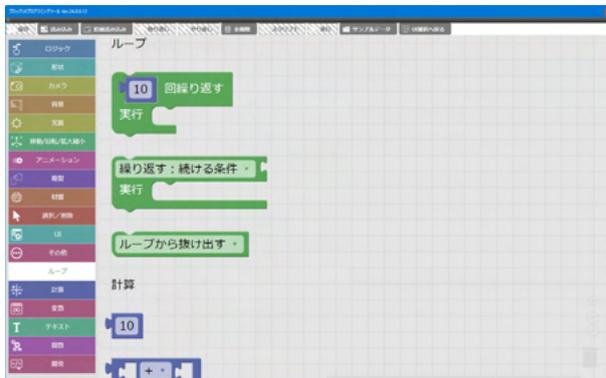
UI

ダイアログの設定、ダイアログの表示、ダイアログのコントロール数、ダイアログのコントロール値、数値入力、文字入力、論理値入力、ラジオボタンの設定



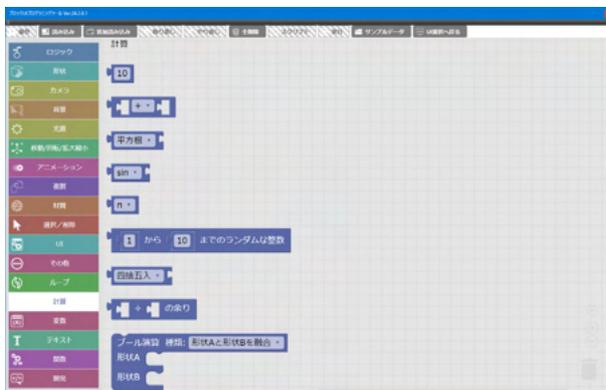
その他

レンダリングのサイズ、レンダリングの開始、メッセージを表示、メッセージボックスを表示、数値入力ダイアログを表示、新規シーン、シーンを閉じる、ブロックコメントの設定



ループ

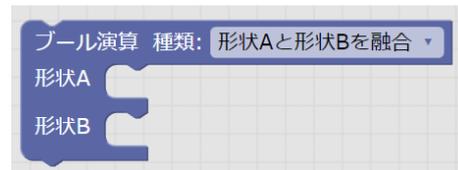
繰り返す回数、条件の設定、ループから抜け出す



計算

A+B、平方根、sin、n、ランダムな整数の設定、四捨五入、余りの設定

ブール演算ブロックを追加しました。Shade3Dのツールボックス：編集>共通>ブール演算と同様の機能となります。

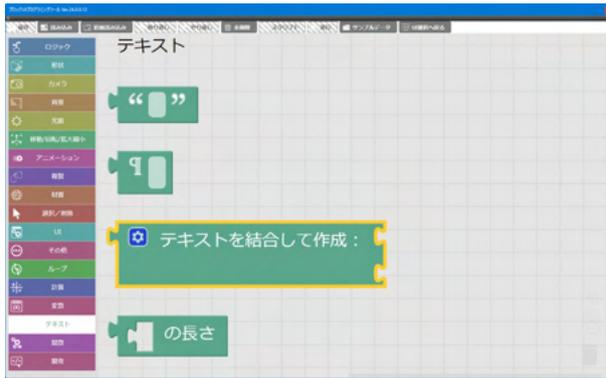


※プログラミング学習向けUIでもブール演算ブロックが利用可能になりました。(Ver.25.1)

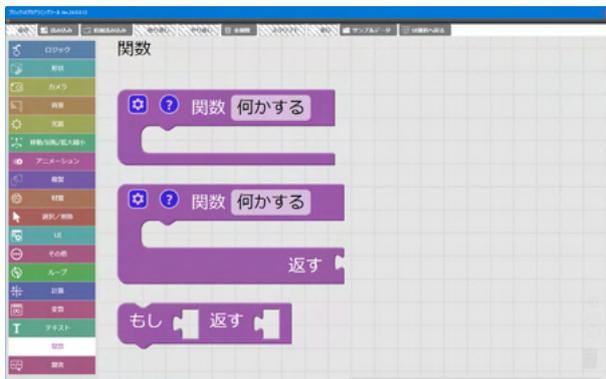


変数

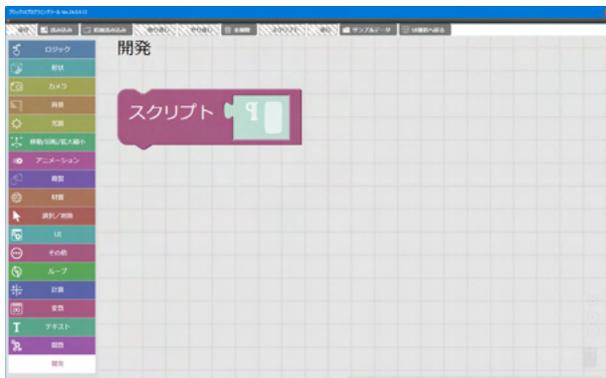
変数(文字列、数、色)を作る



テキスト
テキストの設定



関数
関数の設定



開発
スクリプトの設定

4-3 ブロックの種類

ブロックにはプログラムの構文や命令などを行う「命令ブロック」とパラメータの設定やダイアログのメッセージ を出力する「出力ブロック」があります。



命令ブロック

上に凹、下に凸が付いているブロックです。命令ブロック同士は縦に繋げることができ、命令は上のブロックから順番に実行されます。命令ブロックをまとめたものをループ関数や構造に組み上げる場合もあります。



出力ブロック

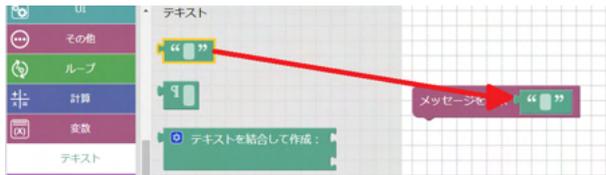
左方向に凸が付いているブロックです。対応しているブロックに繋げることができます。数値の指定やメッセージテキストなどを設定します。接続先のブロックへ値を出力します。

4-4 ブロックの配置



ブロックは、左のツールから選択してドラッグをするか、クリックで配置できます。

ツールボックス-「その他」より「メッセージを表示」ブロックを選択します。



ブロックによっては、出力ブロックを入れることができます。また、クリックでキーボード入力を受け付けるブロックがあります。

「テキスト」より一番上の出力ブロックをドラッグし組み合わせます。テキストブロックに「こんにちは」と入力してください。



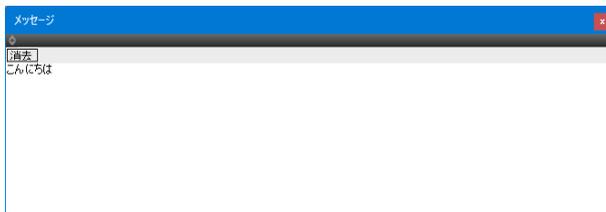
4-5 コードの実行

コードの実行時、結果の出力先はブロックUIプログラミングツールでは主に3種類あります。

①メッセージウィンドウ



先ほど作成した「メッセージを表示」命令ブロックでは、文字情報が出力されます。「実行」ボタンをクリックします。



メッセージウィンドウが表示されます。出力内容は選択およびコピーが可能です。また、「消去」をしない限り出力内容は蓄積されます。

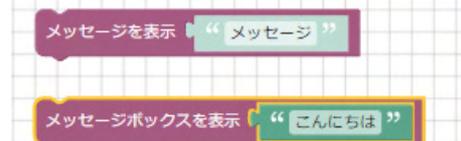
メッセージウィンドウを閉じます。

②ダイアログ

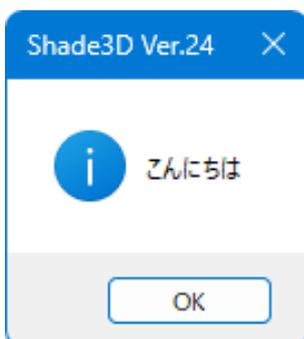


ツールボックス-「その他」より「メッセージボックスを表示」ブロックを選択します。

「テキスト」から新たにブロックを追加し入力するか、先程作成した「メッセージを表示」の「こんにちは」ブロックを移動させます。



「メッセージを表示」ブロックを削除し「実行」ボタンをクリックします。



「メッセージボックスを表示」命令ブロックやUI命令ブロックで文字情報を出力できます。

ダイアログが表示され、出力内容は、選択やコピーができません。処理の途中で挟むことができ、ブロックによっては入力欄を入れられます。

ダイアログを閉じます。

③ 図面

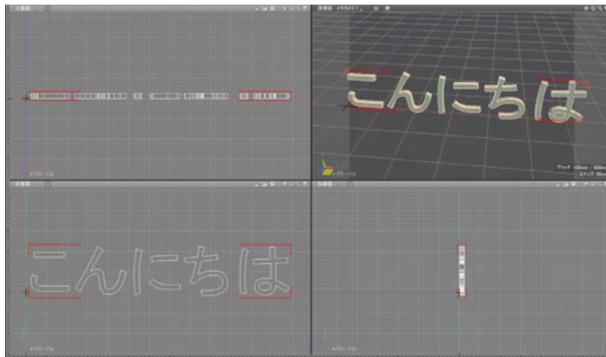


「形状」より「3Dテキストの作成」ブロックを選択します。

「文字列」部分に、「テキスト」から新たにブロックを追加し入力するか、先程作成した「メッセージボックスを表示」の「こんにちは」ブロックを移動させます。

任意で「位置」、「文字の大きさ」を修正してください。

「メッセージボックスを表示」ブロックを削除し「実行」ボタンをクリックします。

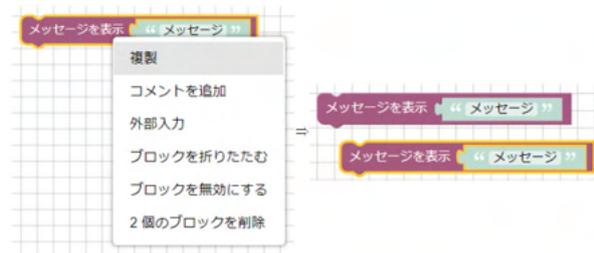


形状、光源、ライト、材質で配置する命令ブロックで、オブジェクトをShade3D画面上の図面に出力できます。

ダイアログを閉じます。

4-6 ブロックの複製、削除

ブロックの複製



複製

ブロックを右クリックして出てくるメニューから「複製」を選択、または、キーボードの「Ctrl+C」「Ctrl+V」で、ブロックの複製ができます。

ブロックの削除



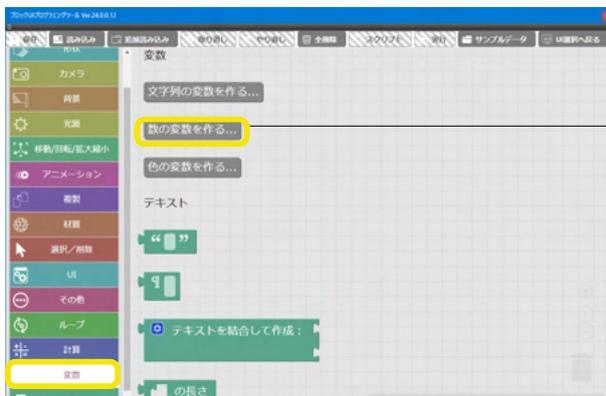
削除

ブロックを右クリックして出てくるメニューから「~個のブロックを削除」を選択、または、右下のごみ箱アイコンへドラッグすることでブロックの削除ができます。

4-7 整列した木の作成



木を9本整列配置するデータを新規作成します。



業務向けUIを選択し、変数ブロックを作成します。

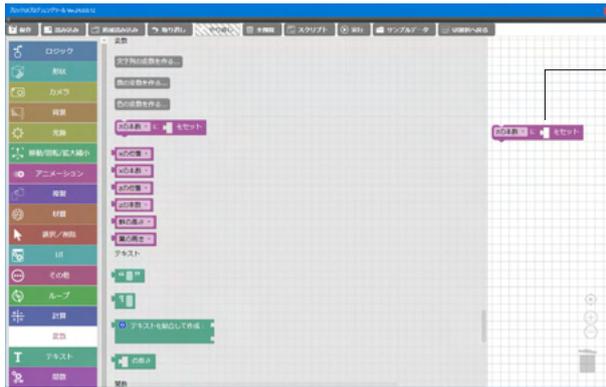
ツールボックス-「変数」より「数の変数を作る」ボタンを選択します。



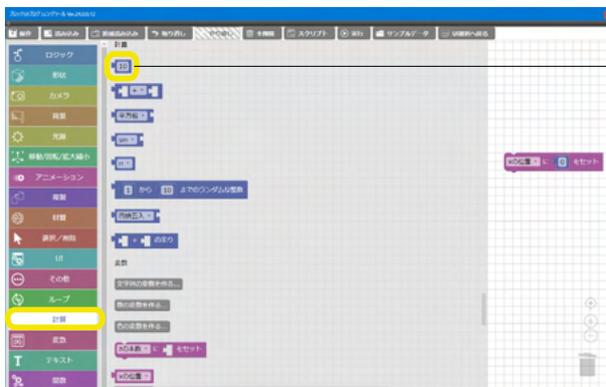
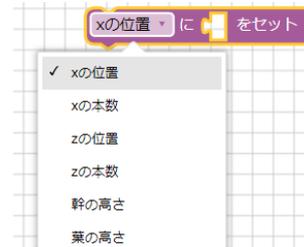
ダイアログが表示されるので変数名「葉の高さ」を入力し「OK」を押します。



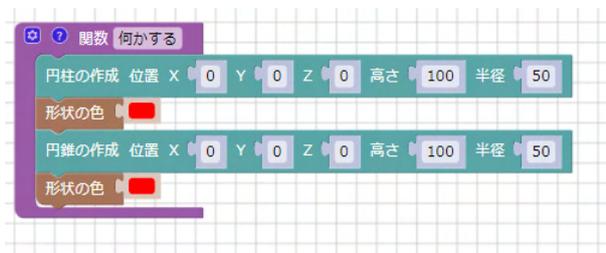
上記を繰り返し、必要な分だけ変数ブロックを作成します。「幹の高さ」「xの位置」「xの本数」「zの位置」「zの本数」を追加します。



ブロックパーツが揃ったので、実際に配置してデータを作成します。
 ツールボックスから「○○に□□をセット」ブロックをワークスペースに配置し、それぞれの凹凸を合わせるように組み立てていきます。
 ▼のプルダウンから項目を切り替えられます。



「計算」から数のブロックをワークスペースに配置し組み合わせさせていきます。マウスクリックで数値の修正が可能です。このブロックは後の手順で使用します。



続いて、「関数」から一番上の「関数:何かする」ブロック「形状」から「円柱の作成」、「円錐の作成」ブロック「材質」から「形状の色」ブロックを組み合わせます。

※ブロックを選択し右クリックまたは、「Ctrl+C」「Ctrl+V」で複製を活用してください。



「変数」から作成したブロックを「円柱」、「円錐」ブロックに追加し、複製やプルダウンの選択、入力を行います。下記のように設定します。

関数「木を作成する」

円柱の作成

X「xの位置」、Y「0」、Z「zの位置」、高さ「幹の高さ」、半径「200」

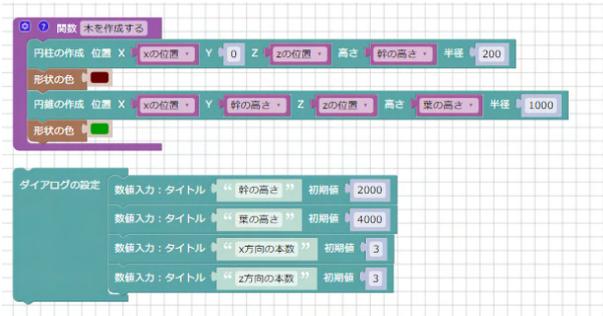
形状の色「茶色」

円錐の作成

X「xの位置」、Y「幹の高さ」、Z「zの位置」、高さ「葉の高さ」、半径「1000」

形状の色「緑色」

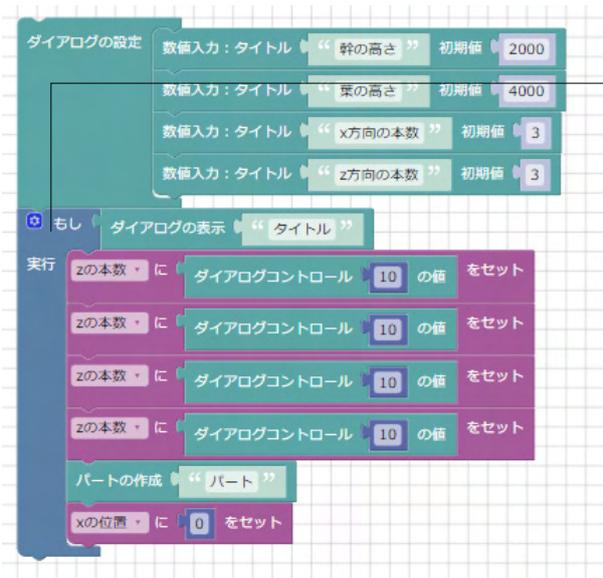
※編集時、ブロックをクリックで選択/ワークスペースにドラッグができない場合があります。「変数」で作成したブロックを選択したり新たに「変数を作成」、または他の項目のブロックを選択するなどの方法を試してください。



先ほど作成した関数ブロックの下に「U」から「ダイアログの設定」ブロック、「数値入力:タイトル-初期値」ブロックを4つ、下記のように組み合わせます。

数値入力

タイトル「幹の高さ」、初期値「2000」
 タイトル「葉の高さ」、初期値「4000」
 タイトル「x方向の本数」、初期値「3」
 タイトル「z方向の本数」、初期値「3」



先ほど作成した「ダイアログの設定」命令ブロックに「ロジック」から「もし-実行」ブロックを連結させます。

「U」から「ダイアログの表示-タイトル」ブロックを追加、「変数」から「〇〇に□□をセット」ブロックに「U」から「ダイアログコントロール△の値」ブロックを組み合わせ、「計算」から数のブロックを追加します。



上記の「〇〇にダイアログコントロール△の値をセット」ブロックを3つ複製します。

「形状」から「部分の作成」ブロックを組み合わせます。前ページで作成していた「xの位置に0をセット」の変数ブロックを連結します。



下記のように設定します。

ダイアログの表示「樹木の整列」

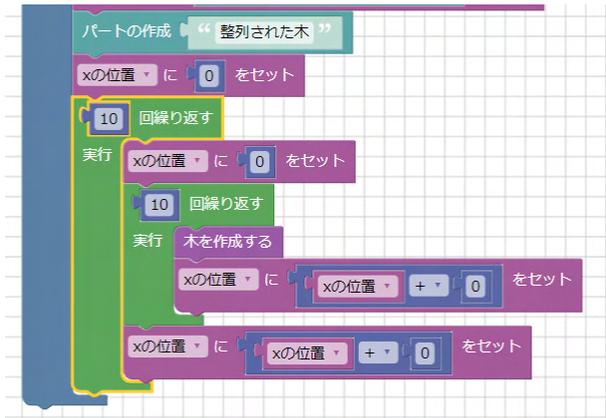
変数

「幹の高さ」に「ダイアログコントロール「0」の値」をセット
 「葉の高さ」に「ダイアログコントロール「1」の値」をセット
 「xの本数」に「ダイアログコントロール「2」の値」をセット
 「zの本数」に「ダイアログコントロール「3」の値」をセット

部分の作成「整列された木」

変数

「xの位置」に「0」をセット

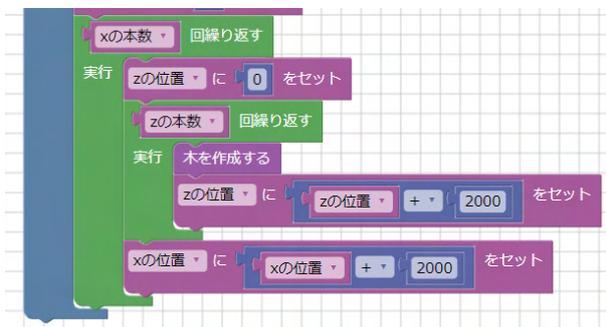


先ほど作成した「もし-実行」ブロックの「xの位置に0をセット」の変数ブロックの下にさらに連結していきます。

「ループ」から「△回繰り返す-実行」ブロックを追加、複製し「変数」の「xの位置に0をセット」ブロックを複製し「関数」から「木を作成する」ブロックを追加、「変数」から「〇〇に□□をセット」ブロックに「計算」から「□+△」ブロックを追加し、変数ブロックと数値ブロックを組み合わせ、複製します。



左図のように並べます。



下記のように設定します。

ループ「変数- xの本数」回繰り返す

変数

「zの位置」に「0」をセット

ループ「変数- zの本数」回繰り返す

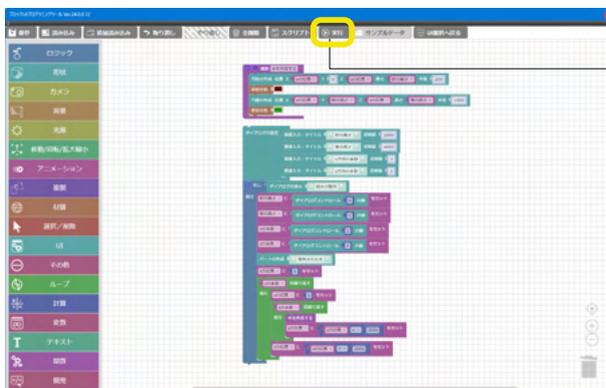
関数「木を作成する」

変数

「zの位置」に「zの位置」+「2000」をセット

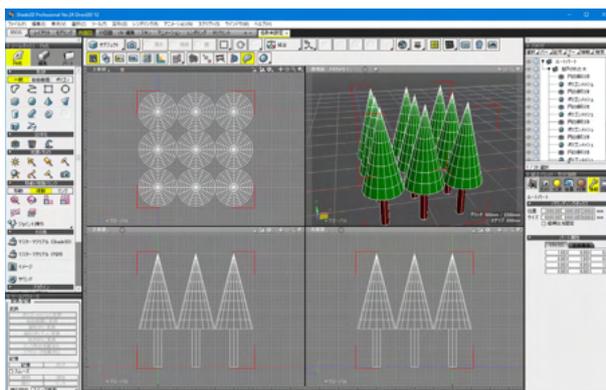
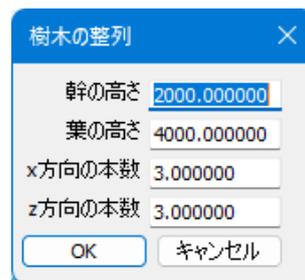
変数

「xの位置」に「xの位置」+「2000」をセット



完成したら、「実行」ボタンを押します。

下記ダイアログが表示されるため「OK」を押します。



「ダイアログで設定した値に従って、同じ形状の樹木を複数整列させて並べる」プログラムが実行されます。

x方向の本数(3本)、z方向の本数(3本)の整列された木が生成されます。

5 BIM/CIM 設計照査ツール(別売オプション)

IFC(Industry Foundation Classes)ファイルのインポート及び、国土交通省「BIM/CIM 設計照査シートの運用ガイドライン(案)」に対応するBIM/CIM 設計照査対応機能です。

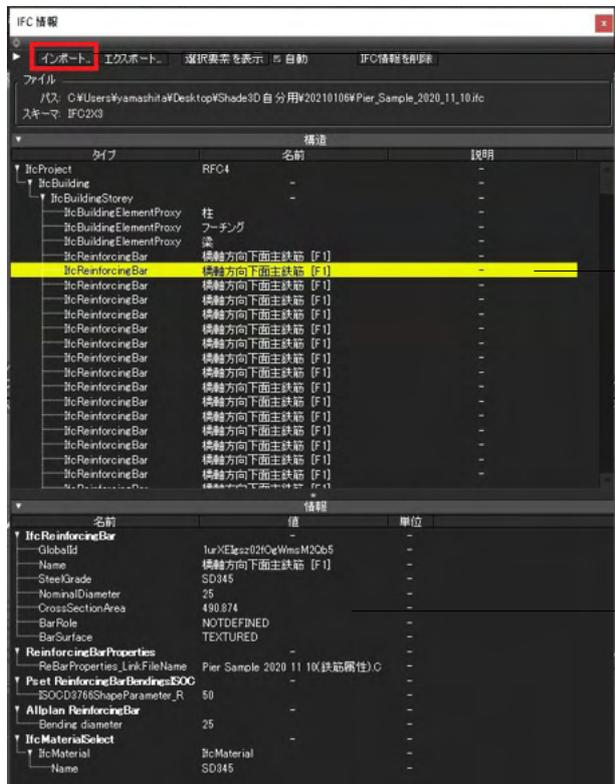
BIM/CIM設計照査ツール、IFCファイル入出力(IFC 2x3, IFC 4.0)、非接続エッジ検出機能を搭載し、設計条件や設計計算書の結果がBIM/CIMモデルに正しく反映されているかの確認を行うことができます。

5-1 IFC 情報

建築、建設業界での国際標準となっているIFC(Industry Foundation Classes)形式のファイルの入出力を行う機能です。IFCファイルは建物を構成する全要素の体系的な表現方法の様子が定義されています。

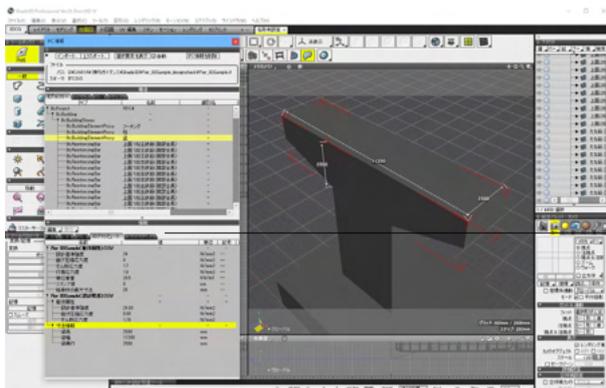
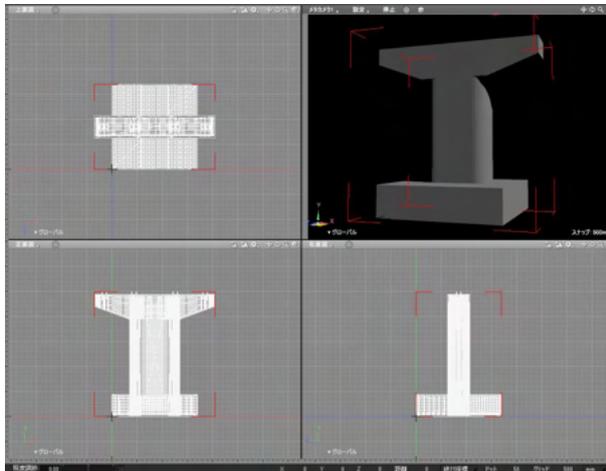
「IFC 情報」はそれらの情報を表示、編集することができる機能です。



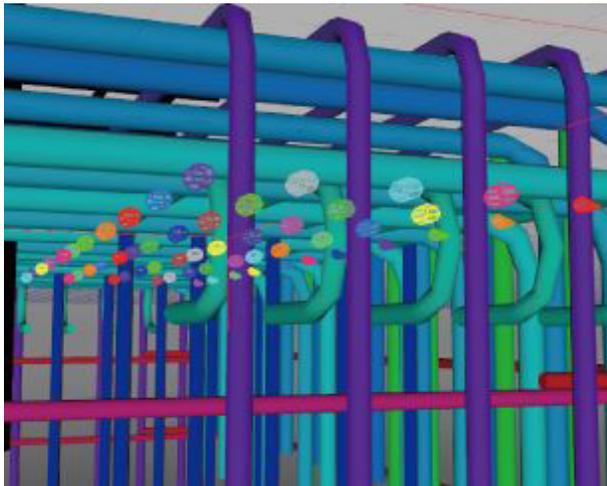


(2) IFC情報ダイアログが開きます。
「インポート」ボタンを押し、IFCファイルを開きます。

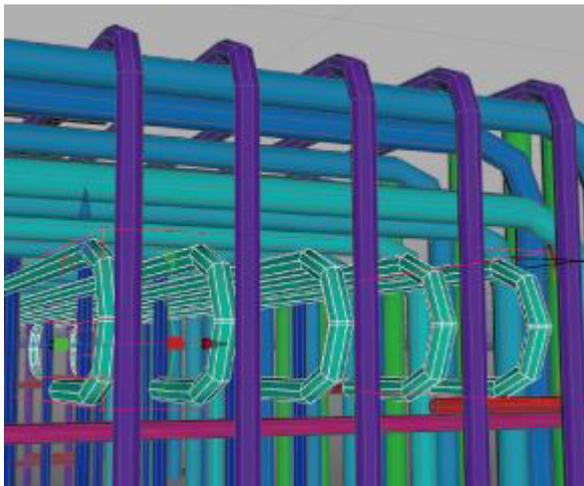
モデルデータの階層構造、属性情報が表示されます。
リストに表示されたテキスト、数値、ブール値、外部ファイル名などを編集することができます。



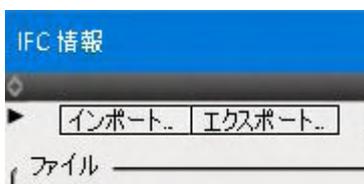
3Dアトリビュート
3D配筋CADの出力するIFCファイルに付属する設計照査情報を読み込みます。
IFC情報ウインドウの「情報」リストの「3Dアトリビュート」タブへの設計照査情報表示と、図面への寸法表示が行われます。
IFCファイルの属性情報、3Dアトリビュートの属性情報、設計照査情報を相互に参照することで、Shade3Dでの設計照査の効率が向上します。



(1) 干渉発生部分をパート選択します。



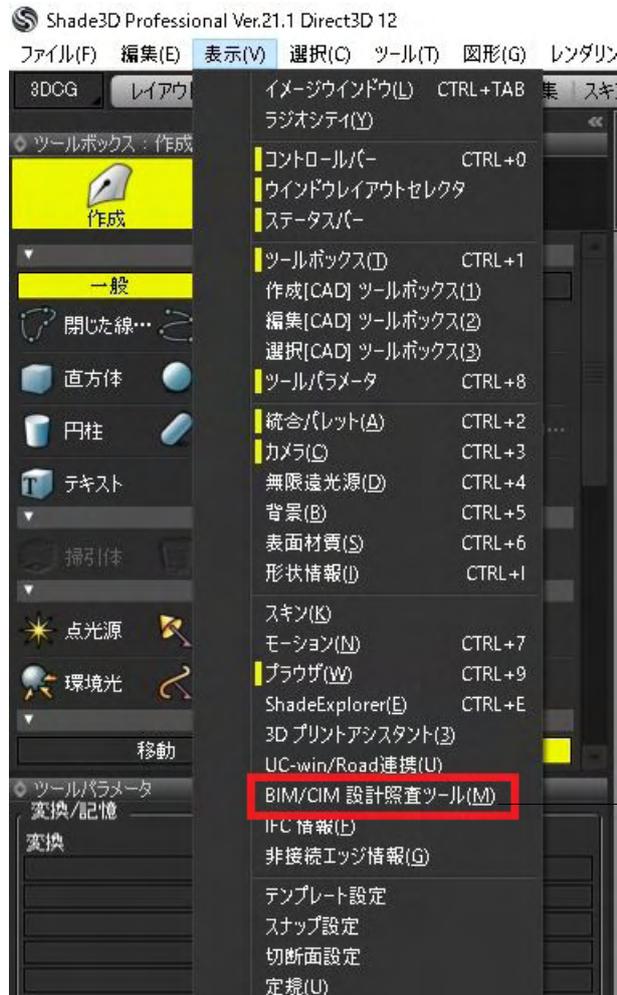
(2) 移動して干渉を回避します。



(3) 鉄筋のモデル情報を維持したままIFCファイルに出力可能です。

5-2 BIM/CIM設計照査ツール

「BIM/CIM設計照査ツール」はBIM/CIM設計照査に使用するツールと照査シート(令和2年3月)を統合したインターフェースです。一つのウィンドウで検査項目の確認、ツールの実行、結果の記録が可能となっており、設計照査をスムーズに進めることができます。



(1) 「表示」-「BIM/CIM設計照査ツール」を選択します。

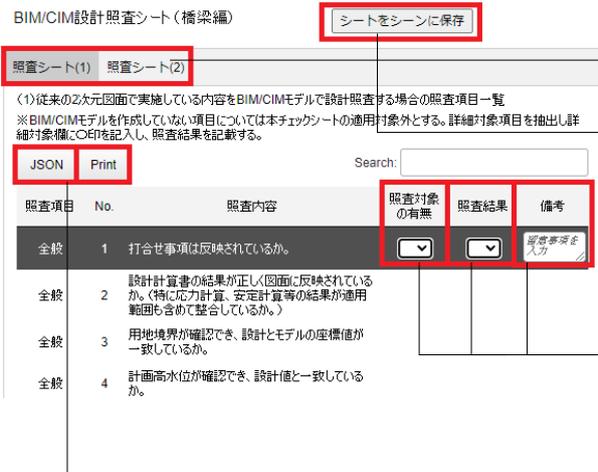


(2) 「橋梁」、「橋門・橋管」、「築堤護岸」、「道路」、「トンネル」、「共同溝」、「仮設構造物」から照査物を選択します。
※国土交通省のBIM/CIM関連基準要領 (R6.3) に対応しました。(Ver.25.1)



照査物に応じたシートが開きます。
シート、照査ツール、テーブルで構成されています。

[シート]



「照査シート(1)/照査シート(2)」タブ

「照査シート(1)」：従来の2次元図面で実施している内容をBIM/CIMモデルで設計照査する場合の照査項目一覧。
「照査シート(2)」：BIM/CIMモデルが正しく作成されていることを確認する場合の照査項目一覧。

「シートをシーンに保存」ボタン

シートを保存します。

シート条件を選択し「シートを表示」ボタンを押すと、下に照査シートが表示されます。

「照査対象の有無」、「照査結果」をポップアップメニューより「○」「×」で入力します。
備考には注意事項等を記載します。
左上「Print」ボタンで、印刷できます。

「JSON」ボタン

作業のシートをJSONファイルとして保存します。

「Print」ボタン

印刷します。

[照査ツール]



「グリッドスナップ」ボタン

3次元カーソルの位置をグリッドの1/2単位に限定するグリッドスナップのオン・オフを切り替えます。

「オブジェクトスナップ」ボタン

頂点、稜線の中央、面の中央、交点などにスナップするオブジェクトスナップのオン・オフを切り替えます。

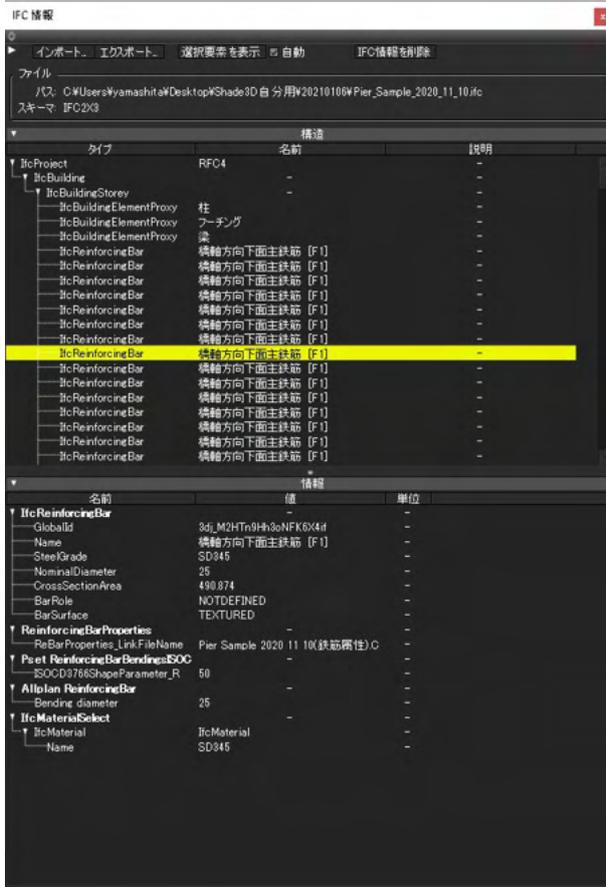
「スナップ設定」ボタン

オブジェクトスナップの「スナップ設定」画面が開きます。

「IFC情報」ボタン

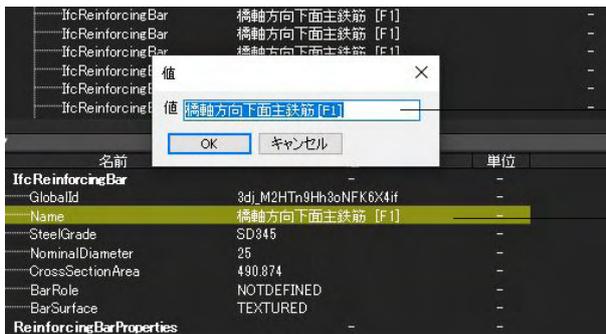
建物を構成する全要素の体系的な表現方法の仕様を定義したIFC (Industry Foundation Classes) 形式のファイルの読み込み、情報の表示などを行う「IFC情報」ウインドウを表示します。

【IFC情報ボタン】



「IFC情報」ボタン

15章5-1 IFC情報と同様です。
モデルデータの階層構造、属性情報が表示されます。



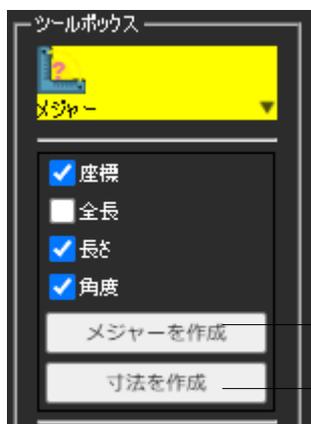
リストに表示されたテキスト、数値、ブール値、外部ファイル名などは、ダブルクリックで編集することができます。

【照査ツール メジャーツール】

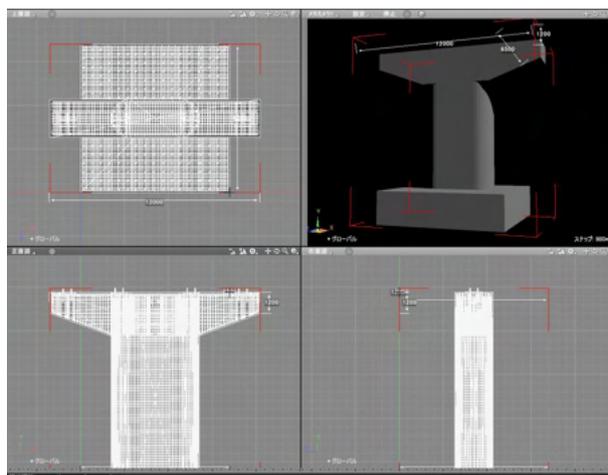


「メジャーツール」ボタン

メジャーの作成、寸法の作成、チェックをつけた「座標」「全長」「長さ」「角度」の表示を行います。



「メジャーを作成」または「寸法線を作成」をクリックし、モデルの計測したい部分を指定します。



各項目の計測が可能です。

※スナップが聞かない場合、 スナップ設定で設定を行ってください。

【照査ツール 切断面ツール】

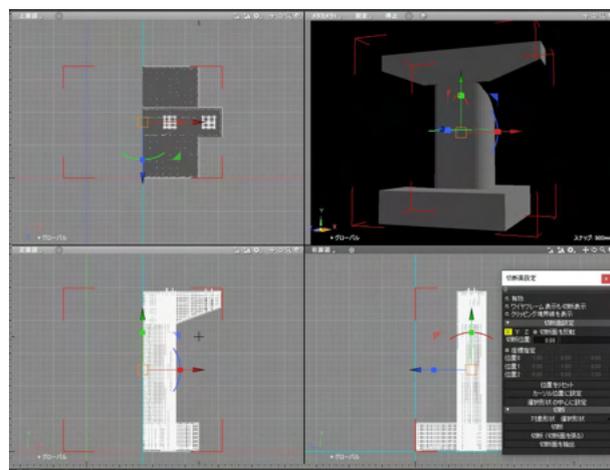


「切断面ツール」ボタン

全て、または選択している形状の軸方向に対する切断面の表示、形状の切断を行います。



「選択形状を切断」または「全ての形状を切断」をクリックし、モデルの切断形状を指定します。



【照査ツール 測定ツール】

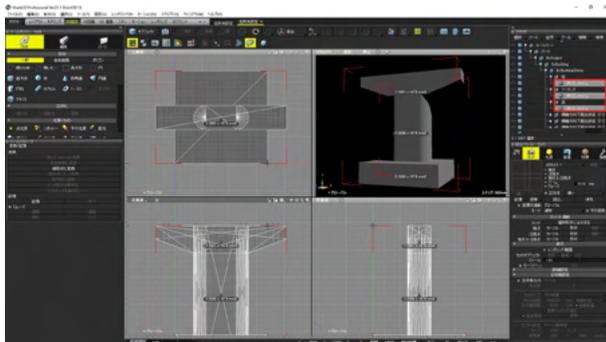


「測定ツール」ボタン

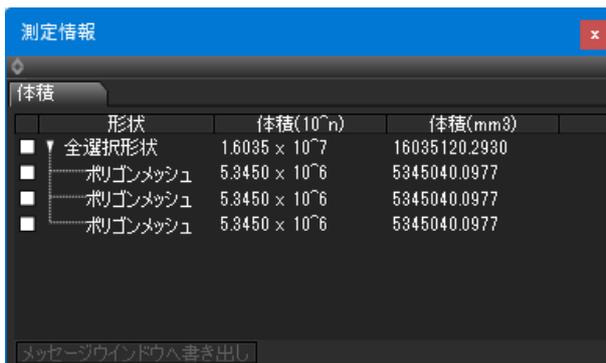
選択している形状に対しての「表面積」「体積」「重心」の測定を行います。



「表面積」「体積」「重心」から必要に応じた物をクリックします。計測結果が一覧表示されます。



ブラウザ上で、計測したいパーツを選択します。図形ウィンドウの4画面にも数値が表示されます。



測定情報画面が表示され、各項目の確認ができます。

【照査ツール 寸法情報ツール】



「寸法情報ツール」ボタン

作成した形状の寸法一覧を寸法情報ウインドウに表示します。

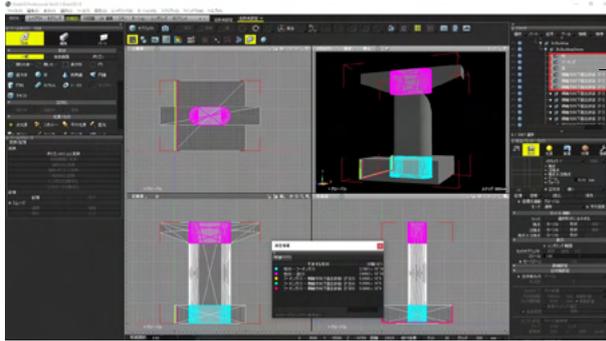
形状	寸法(mm)
ルートパート	1 1200.000000
ルートパート	2 12000.000000
ルートパート	3 8500.000000

【照査ツール 干渉チェック】

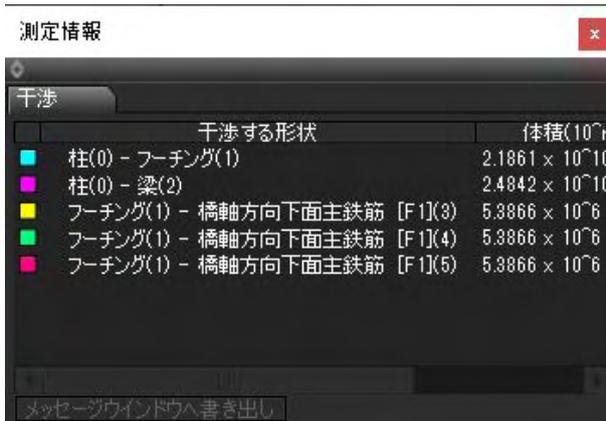


「干渉チェック」ボタン

重なり合う複数の形状の干渉を測定し、「測定情報」ウインドウに干渉している形状の組み合わせと体積を、図面に干渉部分を色別に表示します。



ブラウザ上で、干渉チェックしたいパーツを選択し、干渉チェックボタンを押します。
図形ウィンドウの4画面にも干渉箇所が表示されます。

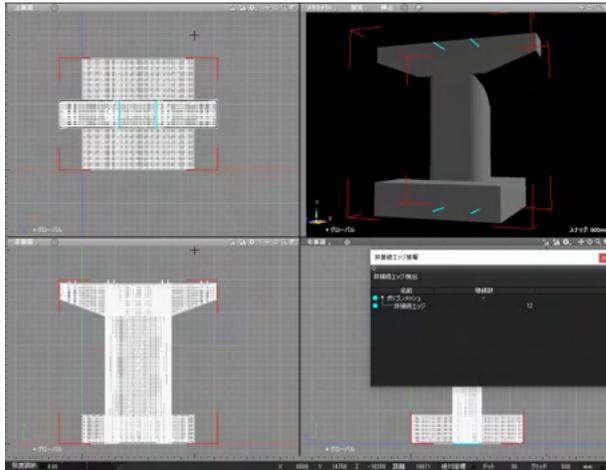


測定情報画面が表示され、干渉の確認ができます。

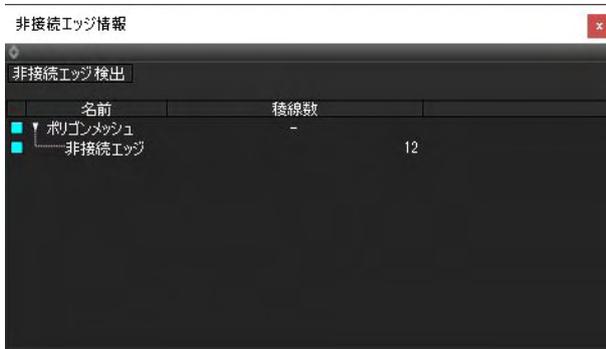
【照査ツール 非接続エッジ】



「非接続エッジ」ボタン
「非接続エッジ情報」ウィンドウに非接続エッジがある形状のリストを表示し、図面に非接続エッジ部分を色別に表示します。



図形ウィンドウの4画面に非接続エッジ部分が色別に表示されます。



「非接続エッジ情報」ウィンドウに非接続エッジがある形状のリストを表示し、確認ができます。

6 3Dパラメトリックツール(Pro(別売) / Civil / Ultimate)

設計に必要な情報を入力することで橋梁下部工などの構造物を簡単に作成することができます。Shade3Dのシーンへ形状として追加することができるので、多彩な表現や設計業務の効率化を図ることができます。

また、生成したモデルはIFCファイルへの出力が可能で、様々なソフトウェアとデータを共有することができます。

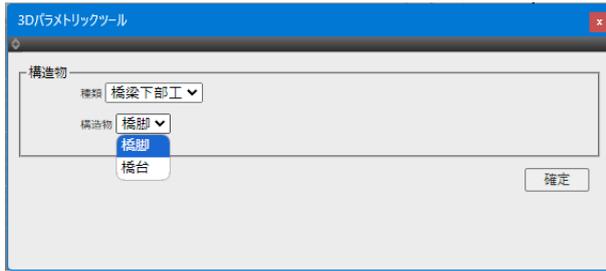
※Shade3D Professionalをご利用のお客様は別売オプションとして3Dパラメトリックツールをご購入いただけます。Shade3D Professional Ultimate/Professional Civilには標準で搭載されています。

6-1 3Dパラメトリックモデルの作成

3Dパラメトリックツールでは、構造物（橋梁下部工）の3Dモデルを簡単に生成することができます。

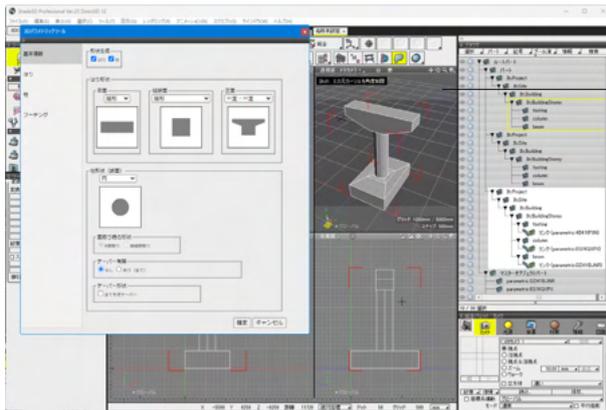


「表示」-「3Dパラメトリックツール」を選択します。



構造物を選択し、「確定」を押します。
※対応構造物はアップデートにて順次追加予定です。

※構造物に「橋台」を追加しました。(Ver.25.1)



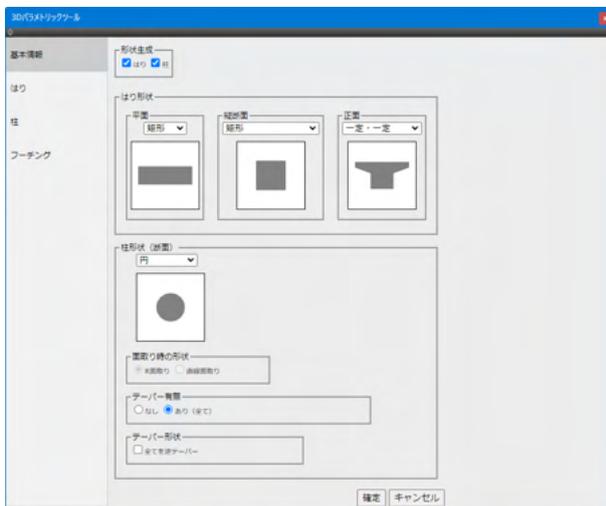
各形状、寸法等の設定ウィンドウに切り替わり、図形ウィンドウにも構造物が表示されます。

基本的なモデルに対して数値によるサイズの指定を行うことで3Dモデルを作成することができます。

※3Dパラメトリックツールで作成されたデータは、リンク形状が含まれております。このリンク形状は、コピー&ペーストには対応しておらず、現時点ではペースト後はパートとして認識され形状として作成されません。

複製を行う場合は、ツールボックス>作成>移動/複製/リンク>複製>直線移動を選択し、該当形状をクリックして複製を行います。

【基本情報(橋脚)】

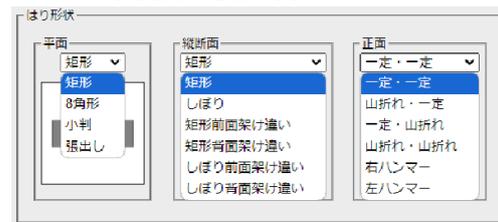


形状生成

チェックボックスで、はり、柱の生成有無を設定します。

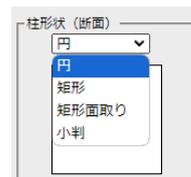
はり形状

プルダウンから各形状を選択します。

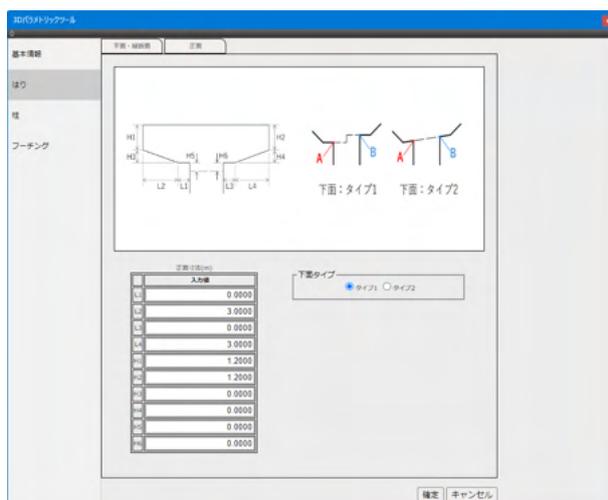


柱形状(断面)

プルダウンから形状を選択し、面取り時の形状、テーパ有無、テーパ形状について設定します。



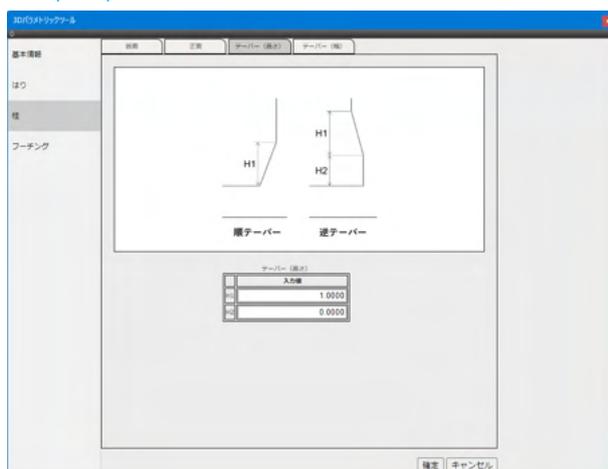
【はり(橋脚)】



平面・縦断面
平面寸法を入力します。

正面
正面寸法を入力し、下面タイプの選択をします。

【柱(橋脚)】



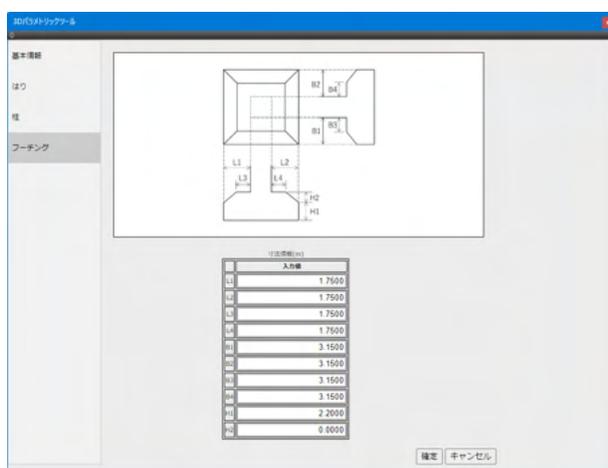
断面
断面寸法を入力します。

正面
正面寸法を入力します。

テーパ- (高さ)
基本情報で「テーパ-有無:あり(全て)」にチェックを入れた場合表示されます。ガイド図を参考にに入力します。

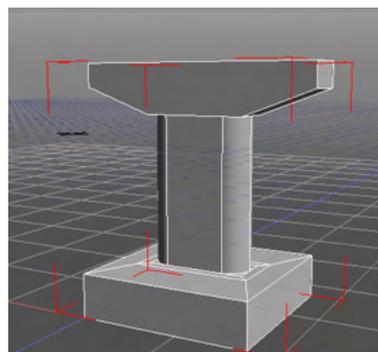
テーパ- (幅)
基本情報で「テーパ-有無:あり(全て)」にチェックを入れた場合表示されます。ガイド図を参考にに入力します。

【フーチング(橋脚)】



フーチング寸法を入力します。

3Dパラメトリックツールで修正した形状や寸法はすぐに図形ウインドウに反映されます。



6-2 生成モデルをShade3Dで活用

Shade3Dへ追加した3Dモデルは、IFC情報を含んだポリゴンメッシュとして出力され、表面材質の設定、光源や影、レンダリングやアニメーションなど、様々な設定を行うことができます。

また、3Dパラメトリックツールで作成したデータは、通常の形状データとかわりなく、Shade3Dが対応するファイル形式でデータを出力することができます。詳しくはShade3DのWebサイト (<https://shade3d.jp/ja/products/shade3d/ver25/compare.html>) をご確認ください。

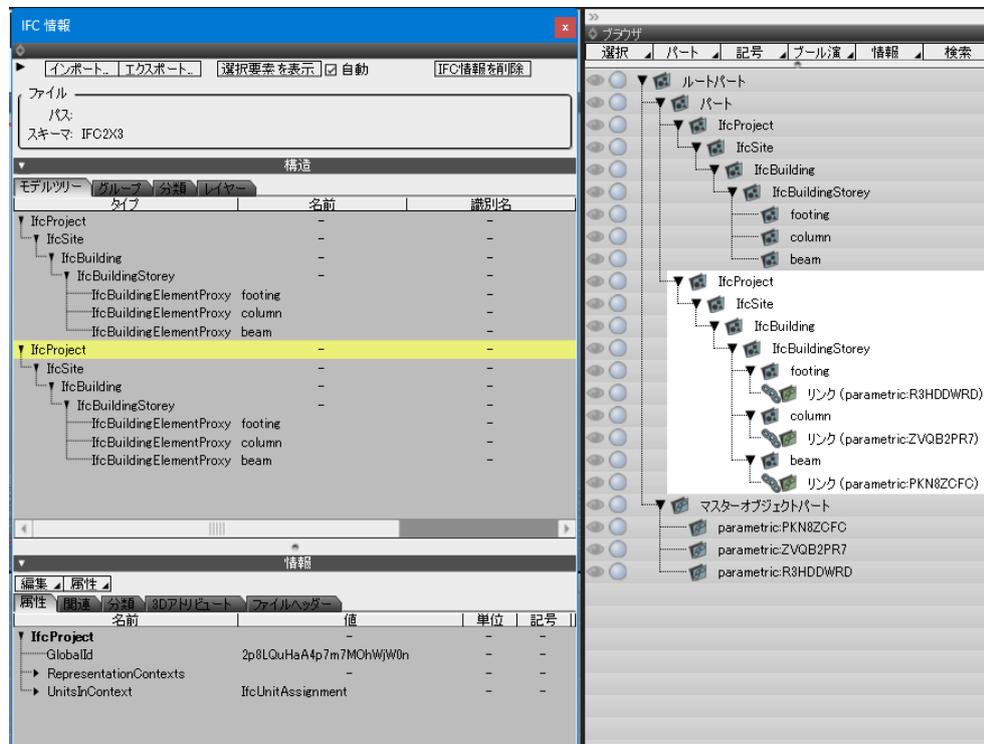
※STEP/IGES形式へは出力することができません。



6-3 IFCデータ入出力

生成されるIFC情報は「IFC 情報」での表示やファイルへのエクスポートが可能です。

BIM/CIM分野での活用を行えるほか、IFC形式に対応した製品との連携や属性情報を共有するなど、全体をシミュレーションする際のモデル生成に役立てることができます。



第16章 メタバース向け機能

1 ヒューマノイドボーン

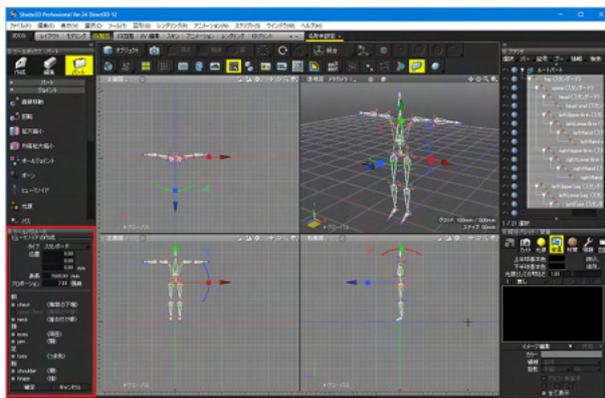
標準的な人体ボーン構造のセットを一括で生成します。

この機能で生成したボーン構造を利用することで、複数キャラクター間でのポーズ、モーションの共有がしやすくなります。

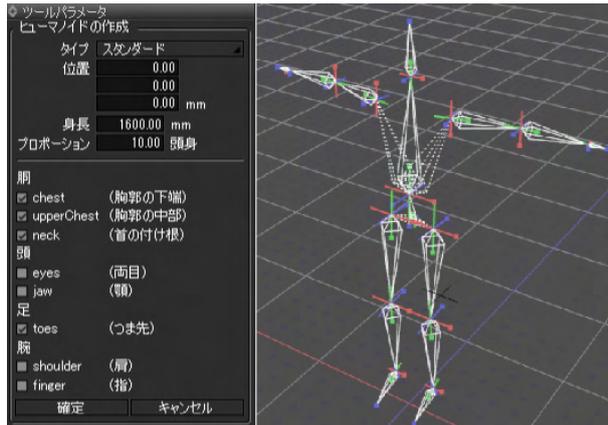
また、メタバースのアバターの標準規格に準拠した構成となっているため、メタバース向けの出力や既存資源の活用を効率よく進めることができます。



(1) 「ツールボックス パート」-「ジョイント」-「ヒューマノイド」を選択します。



(2) 「ツールパラメータ」にヒューマノイドの設定項目、図形ウインドウに人体ボーン構造が表示されます。

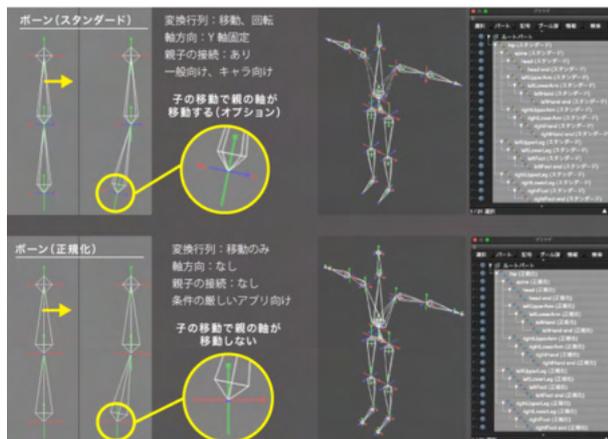


(3) 「ツールパラメータ」で任意の設定を行います。

1-1 スタンダードボーン

ボーンの種類に「スタンダードボーン」、「正規化ボーン」を追加しました。(Ver.24)

これまで、人型のキャラクターなどを他形式に出力するとき、ツール間の仕様の違いから関節構造の調整に複雑な作業が必要となっていました。新たに追加されたスタンダードボーン、正規化ボーンは従来のボーンに制約を加えることで、互換性の高い関節構造の制作に対応しています。

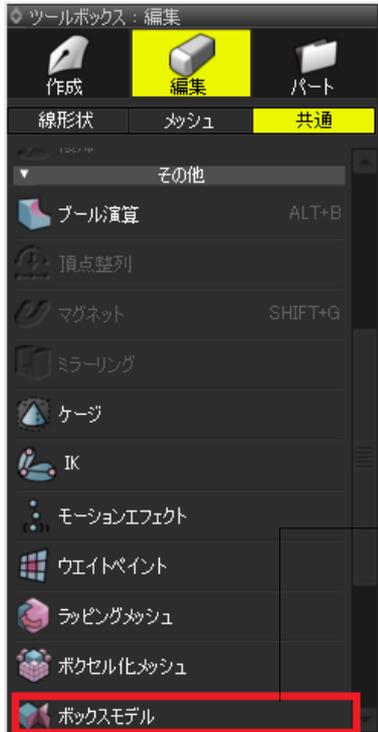


※従来のボーンは「レガシーボーン」に名称変更されます。
 ※異なるタイプのボーンを組み合わせた階層構造を作ることはできません。

2 ボックスモデル変換ツール

近景用のハイポリゴンモデルから遠景用のビルボードやボックスのモデルを生成します。
既存のモデルからメタバース向けの軽量モデルを手早く作成することができます。

2-1 平面モデル

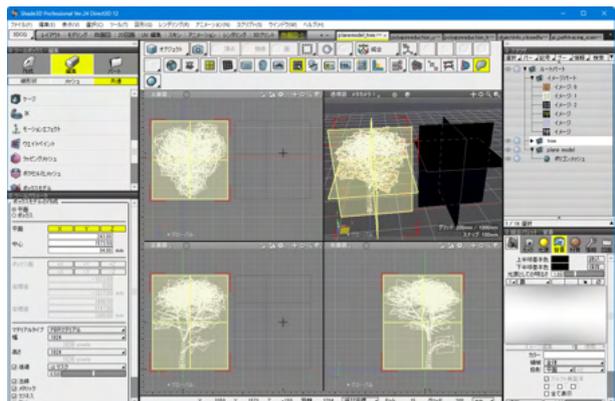


(1) 変換するハイポリゴンモデルをブラウザで選択し、「ツールボックス 編集 共通」-「その他」-「ボックスモデル」を選択します。



(2) 「ツールパラメータ」にボックスモデルの作成の設定項目が表示されます。

「平面」、「ボックス」を選択できます。
平面を選択した場合、表示するXYZ方向の面を選択し、幅や高さ等設定します。

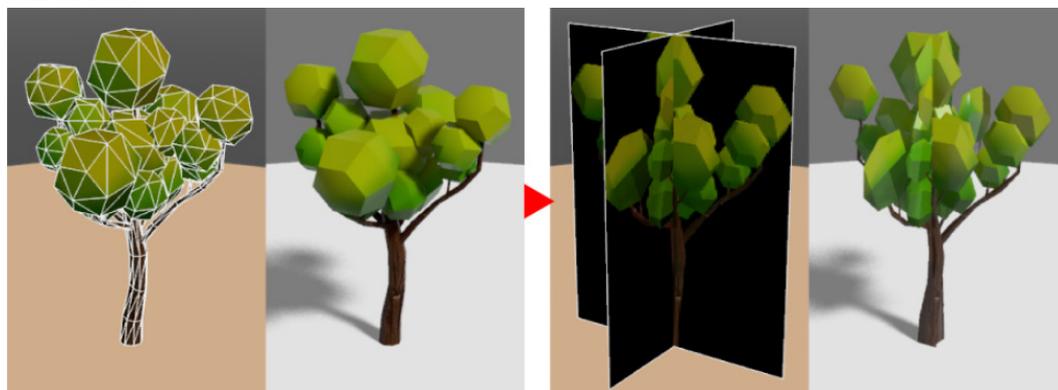


パラメータ設定中の画面



レンダリング後(左 ハイポリゴンモデル・右 平面変換)

平面モデル例

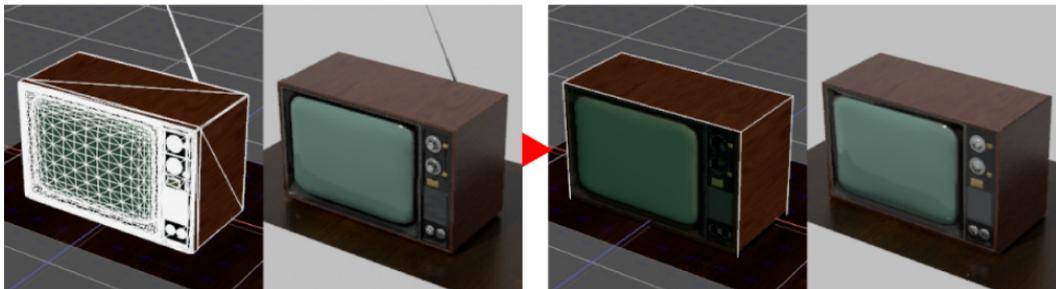


2-2 ボックスモデル



「ツールパラメータ」で「ボックス」を選択します。
作成するボックス面を選択し、座標値を設定します。

ボックスモデル例



全体を一括実行するだけでなく、部品ごとにボックスモデルを生成することで、ディティールの低下を抑えることができます。

モデル分割 左から元形状、分割形状、一括生成

左図の例では、本体と屋根、柵を分けることで建物の特徴を維持しつつ軽量化をしています。



レンダリング後(左から元形状、分割形状、一括生成)

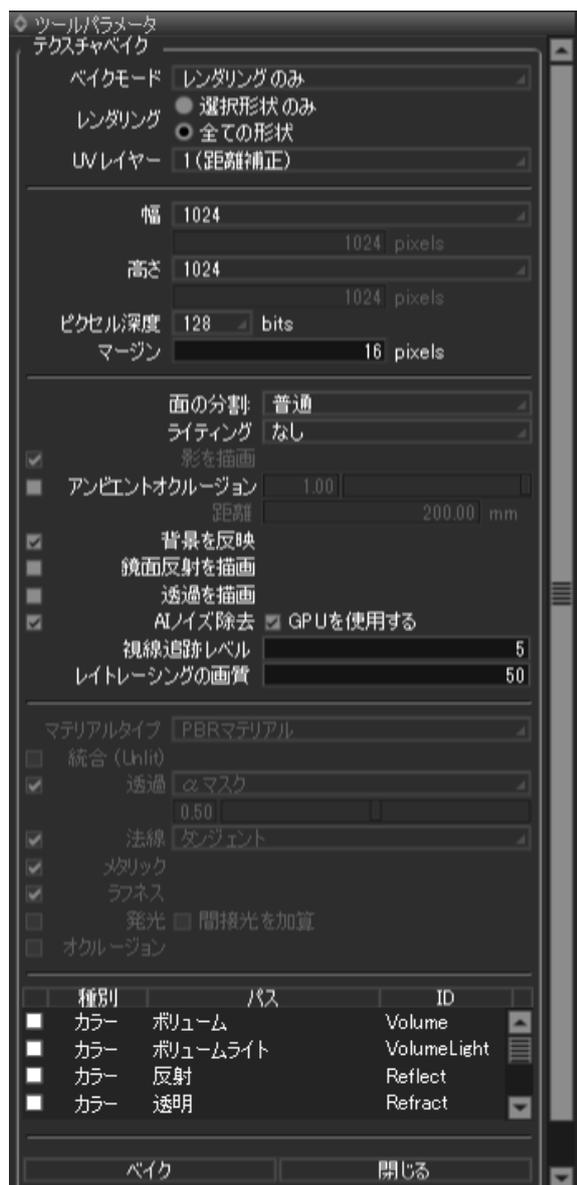
3 テクスチャバイク

モデル、マテリアルの情報からテクスチャを生成します。

照明や影、大域照明の陰影のテクスチャ化、ハイポリゴンモデルの凹凸をローポリゴンモデルで再現する法線マップ生成、プロシージャルマップのイメージマップ化など、メタバースの高品質化に求められる様々な用途に利用することができます。



(1) 形状をブラウザで選択し、「ツールボックス 編集 共通」-「その他」-「テクスチャバイク」を選択します。

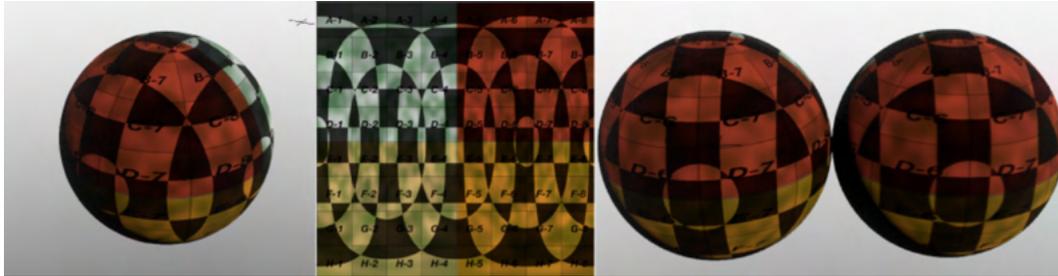


(2) 「ツールパラメータ」にテクスチャバイクの設定項目が表示されます。各項目を設定し「バイク」で確定します。

テクスチャベイク実施例

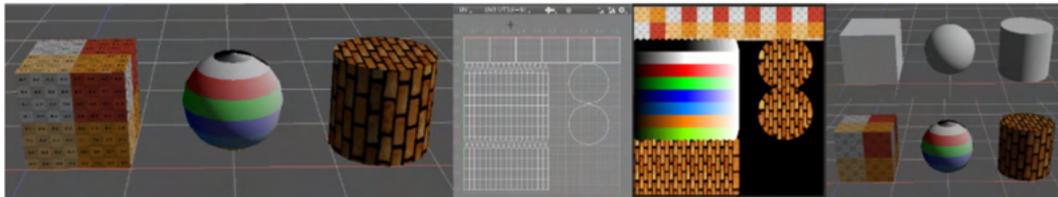
【プロシージャルマップのベイク、多重マップの統合】

左から 3つのレイヤーをマッピングした形状、統合されたテクスチャとマテリアル作成、元の形状 (左) とマテリアルを適用した形状 (右)。



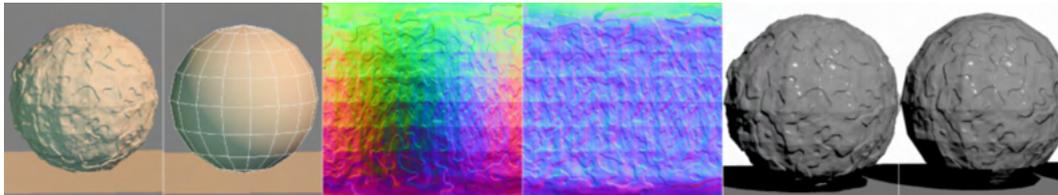
【複数のオブジェクトのマテリアルを統合】

左から 個別にマッピングしたシーン、全形状の展開UVマップ、統合されたテクスチャとマテリアル生成、マテリアルを一括適用。



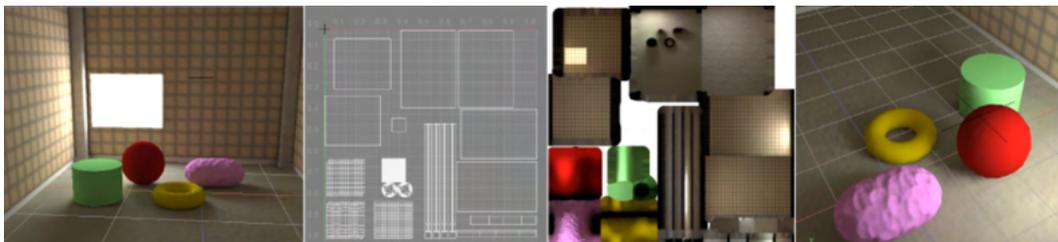
【法線マップを利用したローポリゴン化】

左から ハイメッシュポリゴン、ローポリゴン、法線マップ (グローバル) 生成、メタバース用に変換、ハイメッシュポリゴン、マテリアル適用したローポリゴン。



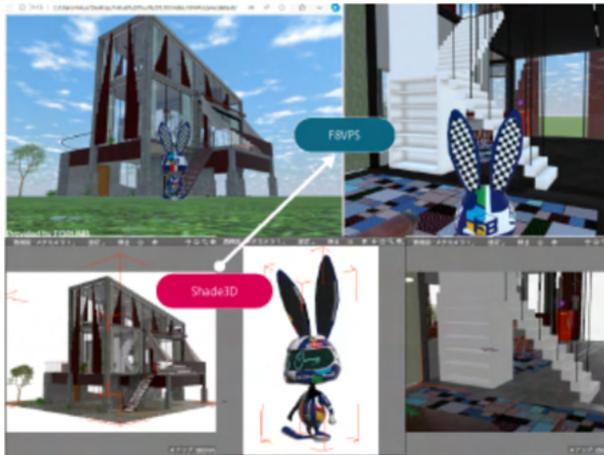
【照明、影、間接光のベイク】

左から 個別にマッピングしたシーン、全形状の展開UVマップ、ライティングを反映したテクスチャとマテリアル生成、一括適用して視点移動。



4 F8VPS連携

フォーラムエイトのWebVRプラットフォーム「F8VPS」で構築されたメタバース空間とリアルタイムで連携する機能に対応しました。



F8VPS連携を利用することで、Shade3D上のモデルをF8VPSのメタバース空間に配置、モデルの編集や質感変更をリアルタイムで確認することができます。F8VPSの詳細につきましては「[F8VPSとは](#)」をご参照ください。

【注意】F8VPS連携によるモデル表示は連携機能の実行中のみ行われます。



「表示」-「F8VPS連携」を選択すると「F8VPS連携」ホーム画面が表示されます。

「コラボレーション」を選択します。

コラボレーション

「F8VPSリアルタイム連携」を行います。
「F8VPS連携」ウインドウに実際にモデルを配置してプレビューを行います。Shade3D上の形状をglbデータとして「F8VPS」に配置したときの状態を確認できます。
配置の他、編集、Shade3Dの透視図での視点を「F8VPS」と共有することができます。

エディタ

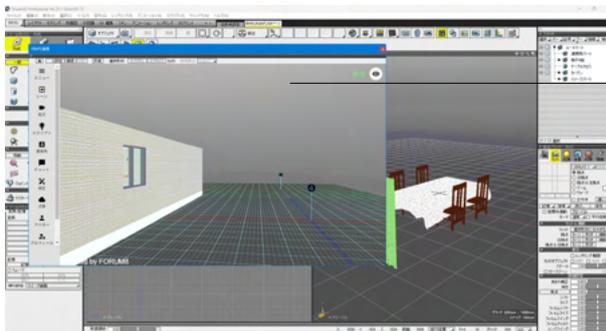
※現在は使用できません。
Shade3Dで作成した形状を「F8VPS」のインスタンスに追加します。追加したモデルの編集、空間内への配置を行います。



「F8VPS」にログインしていないとき、ログイン画面が表示されます。ログインの有無で「コラボレーション」を選択した直後に表示される画面が異なります。



ログイン後、「FORUM8 Virtual Platform System」画面が表示されます。「Start」をクリックします。

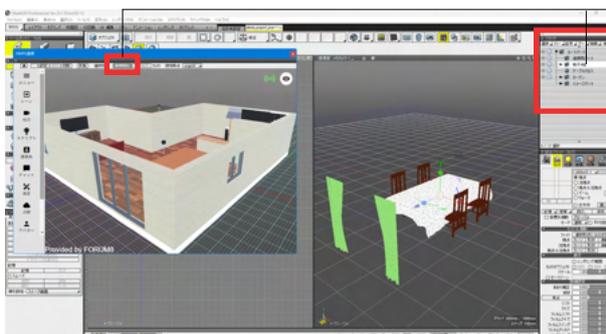


F8VPS上のシーンが表示されます。
現状の仕様では、F8VPSのシーンはお客様のユーザコードと紐づけて管理しています。

※この画像は「プレビュー」画面の一例です。表示される内容はご利用契約内容によって変化します。ご利用方法は、「F8VPS」のマニュアルをご覧ください。



F8VPSメニューより「接続」をクリックします。



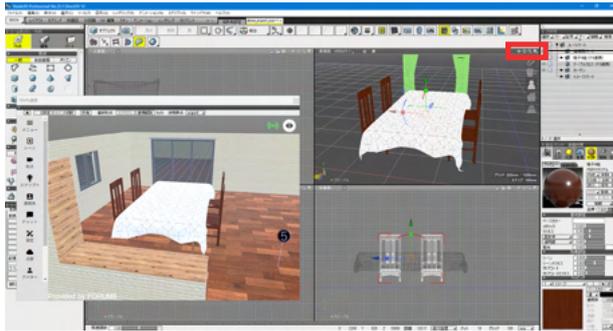
Shade3Dの「ブラウザ」で形状選択し、「連携開始」をクリックすることで、Shade3DとF8VPS双方のカメラの連動が開始されます。

【注意】F8VPS連携によるモデル表示は連携機能の実行中のみ行われます。

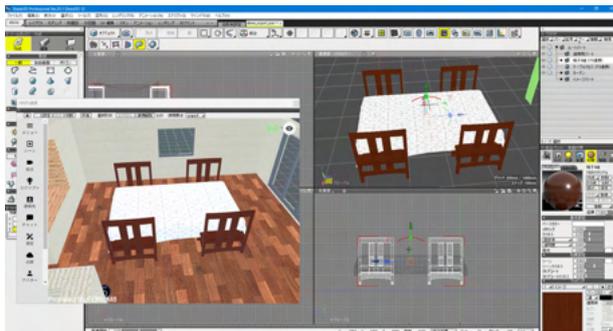


F8VPSメニュー「設定」で連携についての設定が行えます。

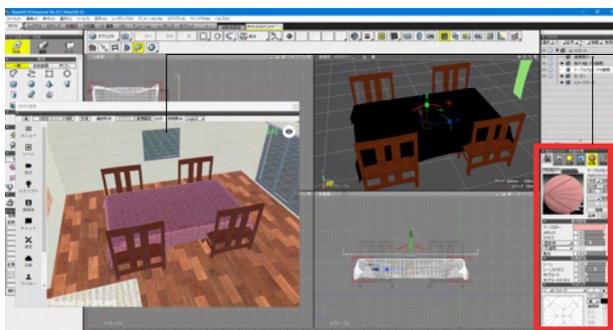
連携しているモデルの表示は「ワイヤフレーム」「シェーディング+ワイヤフレーム」「テクスチャ」より設定できます。



Shade3Dのナビゲーションツールでカメラの視点変更（移動/回転）や、F8VPS上で視点変更をすると双方の表示が連動します。



形状を連携すると位置の移動、形状の変形もリアルタイムに変更されます。



材質の変更も可能です。メタリック、ラフネス、ベースカラーなど、PBR材質の基本的な設定は反映されます。 α ブレンドのような半透明物体も表現可能です。

このように、作成中のモデルをF8VPSシーンの景観と照らし合わせて、見た目に問題ないか、材質や形状の調整が必要か否かを確認できます。

また、作業中のF8VPSシーンをページリンクで共有できるため、Web上で複数人で設計確認作業が可能です。

Shade3D Ver.25 操作ガイドンス

2024年 12月 第2版

発行元 株式会社フォーラムエイト
〒108-6021 東京都港区港南2-15-1 品川インターシティA棟21F
TEL 03-6894-1888

禁複製

お問い合わせについて

本製品及び本書について、ご不明な点がございましたら、弊社、「サポート窓口」へお問い合わせ下さい。

なお、ホームページでは、Q&Aを掲載しております。こちらもご利用下さい。

<https://www.forum8.co.jp/faq/qa-index.htm>

ホームページ www.forum8.co.jp

サポート窓口 ic@forum8.co.jp

FAX 0985-55-3027

Shade3D Ver.25

操作ガイドンス

www.forum8.co.jp

