

MAXSURF CONNECT Edition V21  
MOSES CONNECT Edition V10



ユーザマニュアル

MAXSURF Modeler  
MOSES Hull Modeler



# ライセンスと著作権

---

Modeler Program & User Manual  
© 2017 Bentley Systems, Incorporated

## トラストライセンシング(Trust Licensing)

---

MAXSURFのこのバージョンはトラストライセンシングを引き続きサポートしています。他の Bentley アプリケーションに使われているものと同じライセンスシステムです。IEG ライセンスライブラリを必要とせず、プログラム起動にあわせてチェックアウト、チェックインしません。代わりにトラストライセンシングはより柔軟性を提供します。すなわち、ローカルでのライセンス使用を制限する代わりにライセンス使用を記録し、定期的に使用ログを SELECT サーバに送ります。このライセンス変更とライセンス使用管理方法についての詳細情報については付録 E をご参照ください。

## ライセンス設定ダイアログ

MAXSURF パッケージは MAXSURF (basic)、MAXSURF Advanced、MAXSURF Enterprise の3つの「エディション」からご利用いただけます。それぞれのエディションには異なるライセンスが使われ、高いエディションのものほど追加機能のご使用になれるモジュール (Modeler、Stability、Motions など) もあります。21.01 以前のバージョンでは MAXSURF のインストール時にエディションを選択することで、各モジュール実行ファイルの適切なエディションがインストールされました。

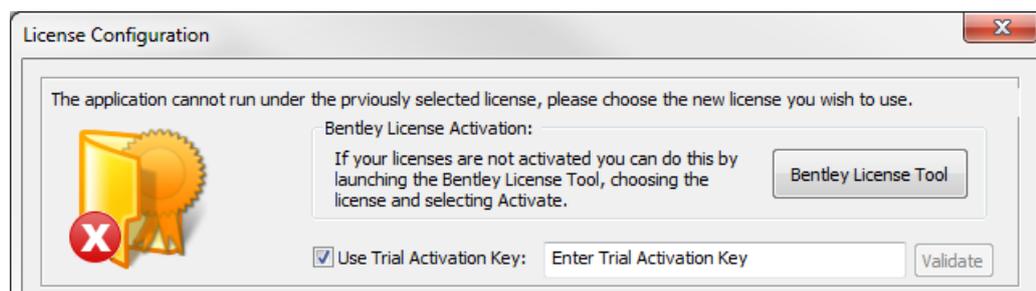
バージョン 21.01 以降ではインストーラとモジュールを簡略化し、エディションとライセンスレベルを (インストール時ではなく) 起動時に選択できるようになりました。つまり、それぞれの MAXSURF モジュールに対して実行ファイルが 1 つだけインストールされ、モジュールの開始時にエディションとライセンスレベルが選択できます。例えばこれまで MAXSURF Stability のモジュールには basic、Advanced、Enterprise の 3 種類の実行ファイルがあったところが 1 種類のみとなりました。MAXSURF Modeler、MAXSURF Structure、MAXSURF Motions、MAXSURF Multiframe についても同様です。

“Advanced”や“Enterprise”の名前はモジュール名から削除されましたが、その機能は失われていません。Advanced や Enterprise で提供される追加機能は、選択されたエディションおよびライセンスに基づいて起動時に決定されるようになりました。さらに、MAXSURF Link と MAXSURF Fitting モジュールは廃止され、その機能は MAXSURF Modeler に組み込まれています (詳しくは下記をご参照ください)。この変更により、どのエディションをインストールしたいかを選ぶ必要がなくなり、CONNECTION Client を通じて新たなバージョンの自動更新が可能となりました。

モジュールを開始するとライセンス設定ダイアログが表示され、使用するエディションとライセンスを選択することができます。このダイアログは編集 | ライセンス設定メニューからいつでも選択できます (ただし、変更を有効にするにはモジュールを再起動する必要があります)。使用可能な機能は、選択したエディションに反映されます。

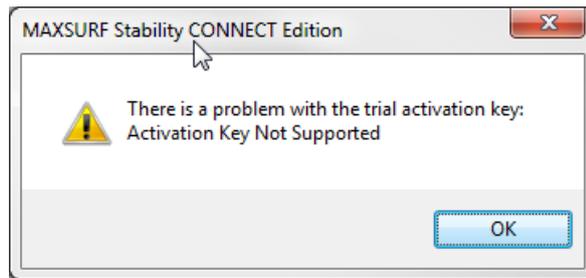
### トライアルアクティベーションキー

トライアルアクティベーションキーはライセンス設定ダイアログの上部で指定できます。通常、これは電子メールで提供されます。「トライアルアクティベーションキーの使用」にチェックを入れ、隣のテキストボックスにキーを貼り付けてください。



トライアルモードで起動

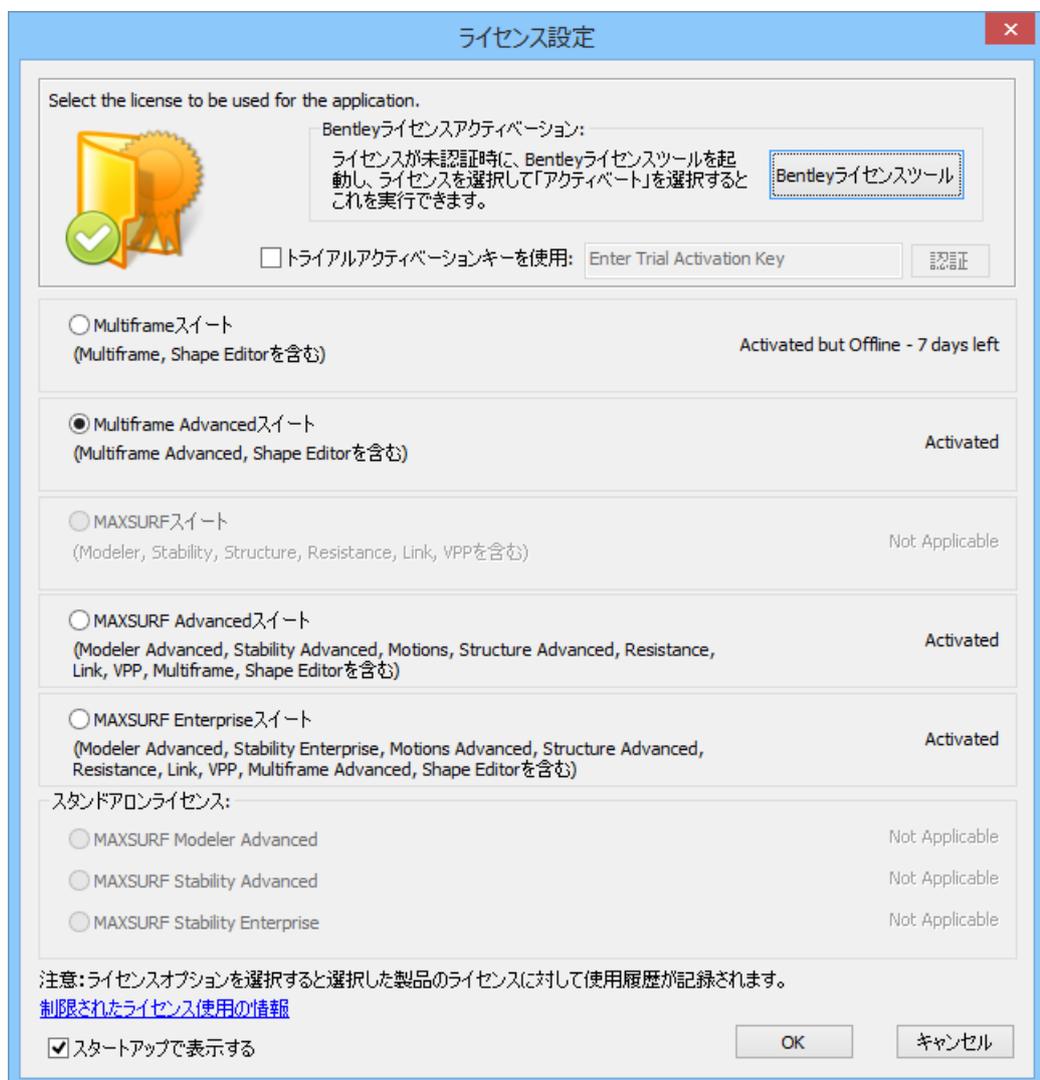
キーを入力するとインターネット接続が必要な Bentley License サーバーで認証が行われ、これには数秒かかることがあります。キーが無効、期限切れの場合、または Bentley License サーバーが見つからない場合はエラーメッセージが表示されます。キーが有効な場合はダイアログの OK ボタンをクリックできるようになります。



トライアルアクティベーションキーのエラーメッセージ

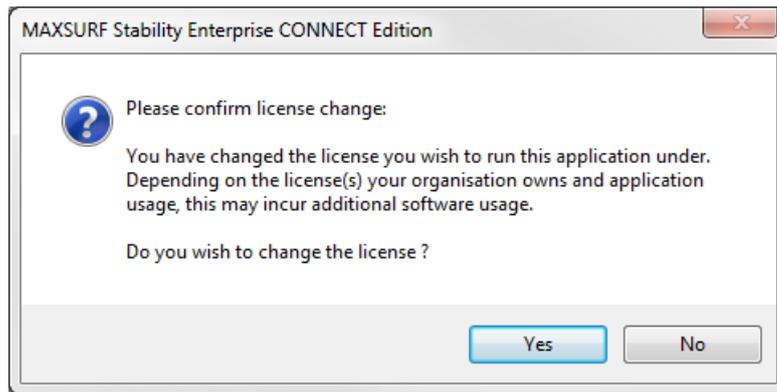
## ライセンス選択

どのソフトウェアを実行するかを正確に選択すると、該当する各ライセンスのステータスがダイアログに表示されます。有効なライセンスが選択されない限り、アプリケーションは実行できません。過剰使用を防ぐために、あなたの所属する組織が購入したライセンスと、同僚が現在使用しているライセンスを確認してください。



最後に使用されたライセンスが起動されたアプリケーションに対して有効でない場合は、  
[ライセンス設定]ダイアログが常に表示されます

ライセンス変更の確認を依頼されます:



## MAXSURF エディション

以下の表は MAXSURF の各エディションで利用できるモジュールを示します：

Module	MAXSURF	MAXSURF Advanced	MAXSURF Enterprise
MAXSURF Link & Fitting (merged into Modeler)	✓	✓	✓
MASXSURF Modeler	✓		
MAXSURF Modeler Advanced		✓	✓
MAXSURF Stability	✓		
MAXSURF Stability Advanced		✓	
MAXSURF Stability Enterprise			✓
MAXSURF Structure	✓		
MAXSURF Structure Advanced		✓	✓
MAXSURF Multiframe		✓	
MAXSURF Multiframe Advanced			✓
MAXSURF Motions		✓	
MAXSURF Motions Advanced			✓
MAXSURF Resistance	✓	✓	✓
MAXSURF VPP	✓	✓	✓

## 保存されたライセンス選択

最後に使用されたライセンス情報は Windows レジストリに格納され、この情報は MAXSURF パッケージのすべてのモジュールアプリケーション間で共有されます（以前は Multiframe については別の場所で保存されていました）。これは（ユーザが別途選択しない限り）同じライセンスが常に使用されるようにするためです。Modeler と Stability のスタンドアロンライセンスを切り替えるとき、現在のライセンスでは起動できないモジュールを実行しようとするダイアログが自動的に表示され、選択したライセンスを変更する必要があります。

# 目次

---

ライセンスと著作権.....	iii
トラストライセンシング(Trust Licensing).....	iv
デフォルトのライセンス選択ダイアログ.....	v
目次.....	viii
バージョン間の違い.....	1
特性比較.....	2
座標系.....	3
MAXSURF Modeler.....	3
MOSES Hull Modeler.....	3
このマニュアルについて.....	4
第1章 はじめに.....	5
第2章 基本概念.....	6
スプラインとスプリングの類似.....	7
B-スプラインの特性.....	10
参考文献.....	11
第3章 初歩.....	13
第4章 Modeler ウィンドウ.....	14
ビューウィンドウの一般機能.....	15
Modeler の座標系.....	15
フレーム参照の設定.....	15
ゼロ点の設定.....	17
船舶タイプの設定.....	18
風圧面積の設定.....	20
単位の設定.....	23
計測.....	23
グリッドの設定.....	24
図面設定.....	28
コンター線の表示.....	30
拡大、縮小、パン、ホームビュー.....	34
保存されたビュー.....	37
ビューウィンドウ.....	39
「正面図」ウィンドウ.....	39
「平面図」および「側面図」ウィンドウ.....	43
「パース」ウィンドウ.....	44
ツールペイン.....	46
アセンブリペイン.....	46
プロパティペイン.....	49
表ウィンドウ.....	53
表ウィンドウの一般機能.....	53
コントロールポイントウィンドウ.....	60
マーカーウィンドウ.....	61
曲線ウィンドウ.....	61
サーフェスウィンドウ.....	61
オフセットウィンドウ.....	62
グラフウィンドウ.....	65
グラフウィンドウの一般機能.....	65
エリア曲線 (Cp 曲線) ウィンドウ.....	66
計算ウィンドウ.....	68
Modeler 設定.....	72

Modeler 環境設定.....	72
カラーとフォント .....	73
第 5 章 Modeler を使う .....	75
マーカーの取り扱い .....	76
マーカー の取り扱い- 概念.....	76
マーカーの取り扱い - 手順.....	77
可展開サーフェスにマーカーを生成 .....	88
サーフェス測定のためのマーカー .....	89
曲線の作業 .....	92
曲線タイプ .....	92
曲線硬さ .....	94
曲線プロパティ .....	95
曲線に関する操作 .....	97
曲線を反対方向にする .....	102
曲線を分割 .....	102
曲線の結合 .....	102
曲線をマーカーに適合 .....	102
曲線をマーカーステーションに適合 .....	103
曲線をコンターに適合 .....	104
曲線でサーフェスをトリミング .....	104
サーフェスを使った設計.....	106
サーフェスの種類 .....	106
サーフェスの硬さ .....	112
サーフェスのアピアランス .....	114
サーフェスの属性 .....	115
外側矢印.....	117
サーフェスの材質および板厚 .....	118
サーフェス精度 .....	120
コンター上のサーフェスの曲率表示 .....	122
サーフェスのレンダリング .....	123
サーフェスの操作 .....	128
サーフェスの作成 .....	139
サーフェスのトリミング .....	144
サーフェスの接合機能 .....	154
コントロールポイントの取り扱い.....	163
コントロールポイントの追加 .....	163
コントロールポイントの削除 .....	164
コントロールポイントのコピーと貼り付け.....	165
コントロールポイントの移動 .....	166
コントロールポイントを最初の選択に割り当て.....	167
コントロールポイントの整列機能 .....	167
行と列のスミージング機能とストレートニング機能.....	171
コントロールポイントのグループを操作する.....	173
コントロールポイントをコンパクト化する.....	177
コントロールポイントをグループ化する.....	179
コントロールポイントの表示 .....	180
コントロールポイント重み付け .....	181
特殊 - 「転置」 機能.....	186
計算 .....	188
排水量.....	188
ガースの計算 .....	190
面積計算 .....	190

サーフェスのフィッティング.....	192
サーフェスのフィッティング - コンセプト.....	192
サーフェスのフィッティング - 手順.....	196
マーカーへの NURB サーフェスのフィッティング.....	197
トリメッシュサーフェスの生成.....	207
パラメトリックトランスフォーメーションの使用.....	218
検索パラメータ.....	219
制約条件.....	221
ハル形状の比較.....	222
パラメトリックトランスフォーメーションの制限.....	223
アメリカズカップのヨット.....	224
データの入力.....	226
ペースト.....	226
背景イメージのインポート.....	226
DXF スプラインとポリラインを曲線としてインポート.....	231
DXF 背景のインポート.....	231
DXF マーカーのインポート.....	231
IGES サーフェスのインポート.....	233
Rhino .3dm ファイルのインポート.....	234
Microstation の相互運用性.....	245
データの出力.....	246
印刷.....	246
コピー.....	249
オフセットデータの出力.....	250
アニメーションファイル.....	251
Modeler デザインのエクスポート.....	252
第 6 章 Modeler リファレンス.....	258
ツールバー.....	259
ツールバーのカスタマイズ.....	259
Modeler ツールバー.....	263
メニュー.....	265
「ファイル」メニュー.....	265
「編集」メニュー.....	267
「ビュー」メニュー.....	268
「マーカー」メニュー.....	269
「トリメッシュ」メニュー.....	272
「コントロール」メニュー.....	273
「曲線」メニュー.....	275
「サーフェス」メニュー.....	277
「表示」メニュー.....	280
「データ」メニュー.....	283
「ウィンドウ」メニュー.....	285
「ヘルプ」メニュー.....	286
右クリックメニュー.....	287
リボン.....	288
付録 A データエクスポート.....	289
画像およびテキストデータ.....	291
2 次元図面データ.....	292
3 次元形状データ.....	293
3 次元サーフェス定義データ.....	294
ShipConstructor ハルへのエクスポート.....	296
付録 B サーフェスアルゴリズム.....	297

付録 C コマンドキー .....	298
付録 D プラットフォーム間でファイルを受け渡す .....	301
Macintosh から Windows へのファイルの受け渡し .....	301
Windows から Macintosh へのファイルの受け渡し .....	302
付録 E トラストライセンシング(Trust Licensing).....	304
トラストライセンシングのベストプラクティス .....	305
トラストライセンシングについてのよくある質問.....	306



# バージョン間の違い

---

Modeler にはいくつかの異なるバージョンがあります。ここではその違いについて説明します。

## 特性比較

---

特性	MAXSURF Modeler		MOSES
	Basic	Advanced	Hull Modeler
モデル特性			
デザイン内の最大サーフェス数	20	1200	1200
解析オプション			
パラメータ変化	なし	あり	あり
AC 規則	なし	あり	あり
その他特性			
COM 自動化	なし	あり	あり

## 座標系

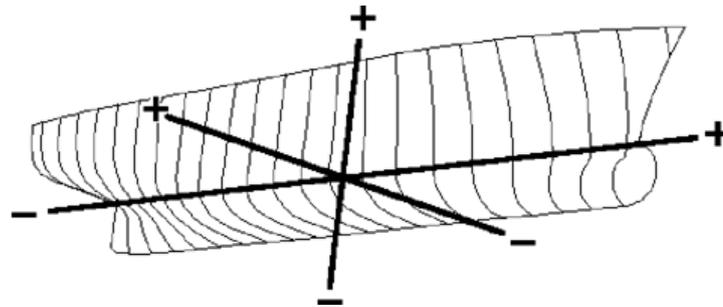
全てのモジュール：船尾から見た正面図（画面右側にある船舶のスターボード側）

Stability を除く全てのモジュール：船底から見た平面図（画面上半分にある船舶のスターボード側）；

Stability は頭上から見た平面図（画面下半分にある船舶のスターボード側）

全てのモジュール：スターボード側から見たプロファイルビュー（画面右側にある船首）

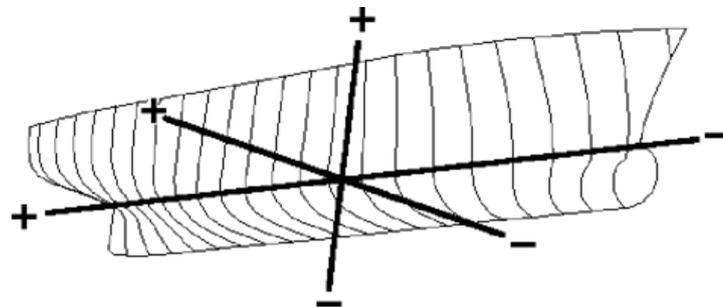
### MAXSURF Modeler



長手方向:	+ve 前	-ve 後
横方向:	+ve スターボード	-ve ポート
縦方向:	+ve 上	-ve 下

ゼロポイントはモデル内のどの位置でも定義できます。

### MOSES Hull Modeler



X 軸(長手方向):	+ve 後	-ve 前
Y 軸(水平方向):	+ve スターボード	-ve ポート
Z 軸(縦方向):	+ve 上	-ve 下

ゼロポイントはモデルの最も遠い前方と最下部と一致するように定義されるべきです。

# このマニュアルについて

---

本マニュアルは全 6 章で構成され、Modeler のプログラムについて解説します。ステップバイステップ方式の機能説明によって、Modeler の機能と操作方法を効率的に学べるようになっています。

本マニュアル内で紹介されるサンプルデザインは、Modeler ディスクの **Sample Designs** フォルダに収録されているため、必要に応じていつでも参照することができます。

「クリック」や「ドラッグ」などのコンピュータの基本操作について分からない点がある場合は、お手持ちのコンピュータのオーナーズマニュアルを読むなどして、これらをまず始めに学ぶようにしてください。

以下に、本マニュアルの各章の構成を示します。

## [第 1 章 はじめに](#)

Modeler の基本概念を説明します。

## [第 2 章 基本概念](#)

Modeler デザインを定義するサーフェスと、この形状を制御するコントロールポイントネットについての概念と、それぞれの関係について説明します。

## [第 3 章 初歩](#)

Modeler のインストールと使い方の基礎について説明します。

## [第 4 章 Modeler ウィンドウ](#)

Modeler の各ウィンドウで利用できる機能の概要について説明します。

## [第 5 章 Modeler を使う](#)

サーフェスの操作、計算およびデータのインポート・エクスポートの方法について詳しく説明します。

## [第 6 章 Modeler リファレンス](#)

Modeler のすべてのコマンドが、メニューごとに分類して解説されています。この章は、実際にプログラムを使用する際に参考書として使用することができます。

実習で作成されるデザインは、Modeler の各機能を学ぶのに必要な条件を満たした、ごく単純な形状をしたものが選ばれています。マニュアルに沿って実習を行ってゆけば、短期間に Modeler の操作を習得することができるようになっています。

### 注意

Modeler について初めてである場合、このマニュアルの初めの 2 章を読むことを強くお勧めします。Modeler の基本的な概念と機能をより理解できるように。

# 第1章 はじめに

---

**Modeler** は、船舶設計用の強力な3次元サーフェスマデリングシステムです。設計者に直感的でわかりやすいデザイン環境を提供すると共に、迅速な設計試行プロセスとデザインの最適化の実現に貢献することを目標として開発されました。

**Modeler** で作成されるデザインには、形状を定義するのに使用できるサーフェスの数に制限がないため、非常に多くの形態（形状）の船舶の設計に使用することができます。プログラムに内蔵された排水量計算モジュールを利用すれば、デザイン特性の検討を含めた設計試行プロセスを一連の流れとして処理することができます。

**Modeler** で作成されたデザインは、高精度な線図として印刷、プロットまたはファイル出力されるか、またはオフセット表として出力されます。ファイルとして保存すれば **Modeler** シリーズの他のプログラムとデザインデータを共有することができるため、出力先での形状入力作業を省くことができ、不完全なオフセット表から再度形状を入力する際の精度の低下を防ぐことができます。

**Modeler** は、統合型船舶設計システムとして皆様の幅広い設計ニーズにお応えすることができますよう、統一されたユーザインターフェースでこれらの機能を提供しています。

**Modeler** はダウンストリーム分析モジュールと同様に、自動インターフェースを提供しています。**Modeler** のプログラムファイルディレクトリで利用できる、自動サンプルもいくつか紹介しています。

続けて以下をお読みください：

- 第2章 基本概念

## 第 2 章 基本概念

---

この章では、Modeler でのサーフェスマデリングの基本概念について解説します。

Modeler では、船体やアペンタージュなどの形状を、1 枚または複数のサーフェスによって定義します。通常、デザイン中に定義される 1 つの連続面には、1 枚のサーフェスによって定義されます。例えば、ヨットのデザインでは、船体とキール、そしてラダー用にそれぞれ 1 枚、合計で 3 枚のサーフェスが使用され、一般作業船の場合には、シアーラインからチェーンまでの領域、チェーン領域、チェーンからキールまでの領域、デッキ、そして、トランサム用にそれぞれ 1 枚ずつ、合計で 5 枚のサーフェスが使用することが考えられます。Modeler Advanced では 1,200、Basic Modeler では 20 までのサーフェスを含むことが可能です。

Modeler で作成されるサーフェスは、コントロールポイントと呼ばれるコントロールポイントを格子状に配置したコントロールポイントネットによって定義されます。サーフェスの形状は、このコントロールポイントネット上に配置されたコントロールポイントを移動して修正します。

Modeler のサーフェスマデリングでは、コントロールポイントとサーフェス形状の関係を理解することが非常に重要です。この章では、これを図を用いてわかりやすく解説します。

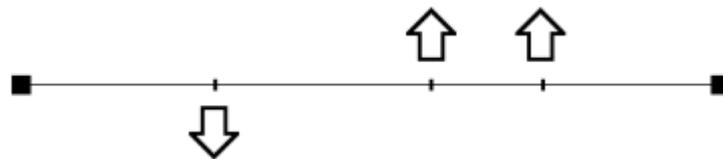
この章では、以下について解説します。

- [スプラインとスプリングの類似](#)
- [B-スプラインの特性](#)
- [参考文献](#)

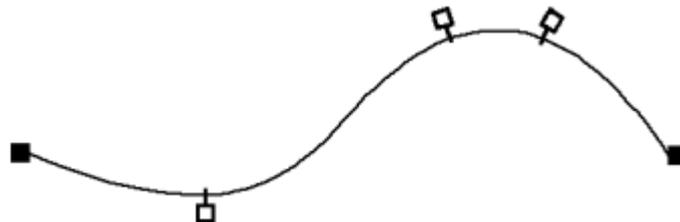
## スプラインとスプリングの類似

船舶設計者は、滑らかな曲線を手で描くのに、「バテン」や「スプライン定規」と呼ばれる曲がりやすい定規を使います。こうした定規では、両端を固定した状態で、1箇所または複数箇所に力を加えると、滑らかな曲線形状を作り出すことができます。設計者はこれを利用して任意の曲線形状を作り出し、ペンでなぞることで曲線を描きます。この方法では、使用する定規の品質や力を加える位置に気を配ると共に、いくつかの簡単なルールに従うことで曲線形状を自由にコントロールすることができます。

下の図は、スプライン定規が製図版の上に乗っすぐな状態で置かれているところをあらわしています。



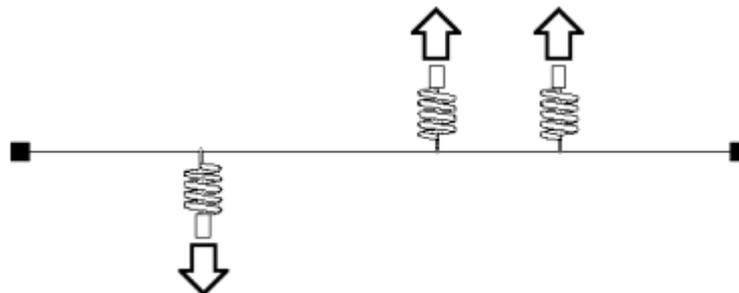
上のスプライン定規を何箇所かで引っぱってやると、定規は自身の持つ硬さによって、下の図に示されるような滑らかな曲線形状を作り出します。



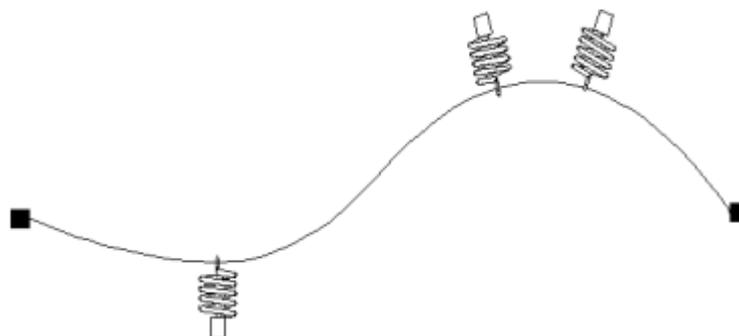
**Modeler** が曲線定義をするのに用いる **B-スプライン** という数学的手法は、これとほぼ同じ原理で曲線形状を定義します。製図版上で使われるスプライン定規を同じように、**Modeler** の定義する曲線は、曲線の端点の位置と形状を定義するコントロールポイント（コントロールポイント）の数と位置、そして、曲線自体の硬さによって決定されます。

スプライン定規では、定規自体に重みを加えて曲線形状を作り出しますが、**Modeler** ではコントロールポイントに取り付けられた仮想バネによって曲線形状を定義します。コントロールポイントを動かすと、曲線自身の硬さと仮想バネの張力が相互作用することによって、曲線を滑らかな形状に保とうとします。その結果、動かされたコントロールポイントは曲線から離れ、曲線は移動したポイントの近くで、これに近づくように、その形状を変化させます。

以下の図は、まっすぐな **Modeler** 曲線が、コントロールポイントの移動によって、いかにその形状を変化させるかを示しています。



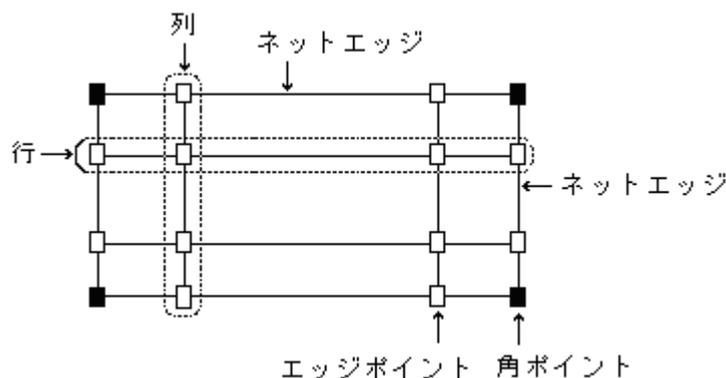
上の直線は、最終的に以下のような滑らかな曲線となり、両端を定義する2つのコントロールポイントだけが曲線上に残ります。



Modeler の曲線形状は、コントロールポイントを移動することで自在に変化させることができます。定義される曲線の形状は、仮想バネの張力と曲線自身の持つ硬さによる作用・反作用によって、常に滑らかな形状として保たれます。従って、曲線自身の硬さを変更すると、定義される曲線形状は異なるものになります。

以上は2次元空間（平面上）における曲線の定義方法について説明でしたが、同様の原理を3次元空間に適用すると、3次元曲面（サーフェス）が定義できるようになります。コントロールポイントを平面上で適当な位置に配置することで2次元の曲線形状が定義できるように、コントロールポイントを3次元空間に格子状に配置すると、3次元の曲面形状（サーフェス形状）を定義することができます。

サーフェス形状を定義するのに使用される、3次元空間に格子状に配置された一群のコントロールポイントのことを、「コントロールポイントネット」（略称「ネット」）と呼びます。Modeler サーフェスは、3次元空間上にコントロールポイントネットが定義する、縦横に交差した複数の曲線によってその形状が定義されます。



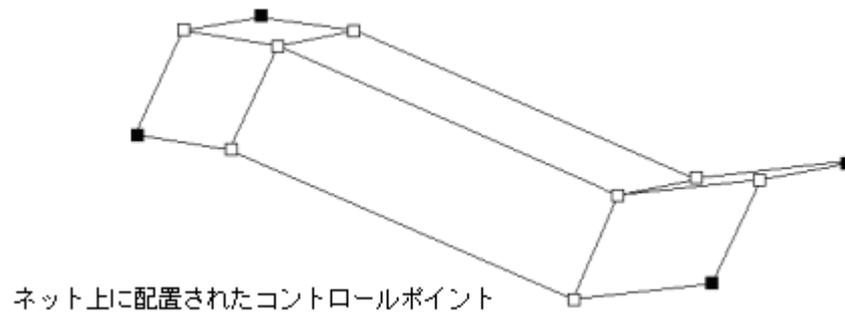
ネット上のコントロールポイントの数は、そのネットを定義する格子の「行」と「列」の数によって決定されます。Modeler では、定義するサーフェス形状の複雑さに合わせて任意に設定することができます。しかしながら、通常できるだけ少ない行と列しか使用しないことが望ましいです。サーフェスは行と列の方向にそれぞれ異なる硬さを設定することができます。

Modeler サーフェスは、こうして3次元空間上に格子状に定義されたネットによって生成されます。

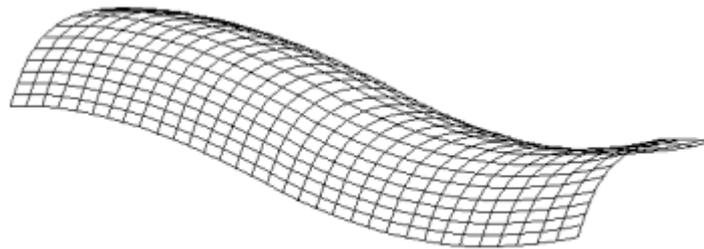
定義されるサーフェス形状に及ぼすコントロールポイントの影響は、そのポイントのネット内における位置によって、以下のように異なってきます。

- 定義されるサーフェスの四隅の位置は、ネット上の四隅に配置されたコントロールポイント（コーナーポイント）の位置に一致します。
- サーフェスを定義する4つのエッジ（縁）は、対応するネット上のそれぞれのエッジに配置されたコントロールポイント（エッジポイント）によってのみ定義されます。

- 上記以外のサーフェス上の各点の位置は、ネットを構成するすべてのコントロールポイントの影響を受けて定義されます。



上のネットが定義するBスプラインサーフェス形状



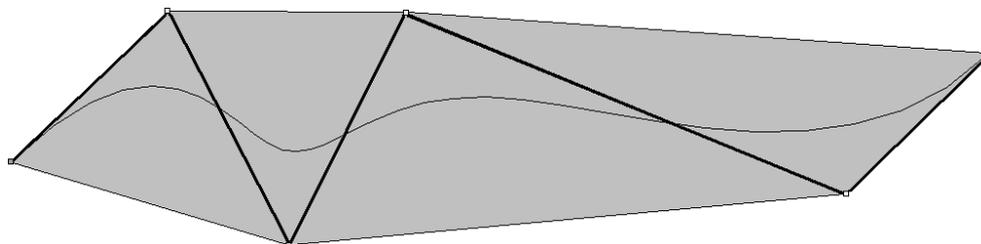
**Modeler Pro** では、1つのデザインに使用できるサーフェスの数には、制限はありません。**Modeler** で定義されたサーフェスには、必ずその形状を定義するコントロールポイントネットが存在し、これを構成する各コントロールポイントは、そのネットが定義するサーフェスに対してのみ、その影響力を発揮します。唯一の例外は2枚のサーフェスが接合されている場合で、こうした場合、接合部にあたるエッジで、一方のサーフェスに属すコントロールポイントを移動すると、もう一方のサーフェスも形状を変形させます。

**Modeler** でサーフェス形状を修正するという事は、すなわち、これを定義するコントロールポイントを移動することであることを認識するようにしてください。コントロールポイントを移動したことによるサーフェス形状の変化は、**Modeler** によって自動的に計算され、画面上の表示に即時に反映されます。先ほどの仮想バネを用いた曲線定義と同様に、**Modeler** におけるサーフェス定義は、サーフェスそのものを直接操作するのではなく、これを定義するコントロールポイントネットを介して行われているのです。

B-スプラインの特性をご覧ください。

## B-スプラインの特性

B-スプライン曲線には「変動減少性」があります。これは、B-スプライン曲線は、コントロールポイントのネットよりも屈折しないという意味です。つまり、サーフェスネットにゼロまで屈折の数を減らした場合、下にあるサーフェスには、屈折がないということです。



B-スプラインの特性である、変動減少性、エンドスロープ、そして凸包（グレーで強調してある部分）  
B-スプライン曲線とサーフェスは、付随するネットの始まり終わりと同様に、常に同じスロープで始まり、終わります。サーフェスのエッジの始点と終点があるスロープは、常にこの特性を用いて、確実に操作できます。

B-スプラインは、コントロールポイントネットの凸包（上記の図ではグレーの部分）の外には広がりません。これはつまり、サーフェスは、コントロールポイントの凹凸よりも大きなふくらみやへこみを持つことはできないということです。

### 注意

これらの特性により、ネットは優れた滑らかさのインジケータとなります。一般に、ネットが滑らかであれば、下にあるサーフェスも滑らかです。

NURB サーフェスについて、詳しくは曲線の作業をご覧ください。

## 参考文献

---

- D F Rogers and J A Adams, 'Mathematical Elements for Computer Graphics'  
McGraw Hill Book Co., New York, 1976
- D F Rogers, 'B - spline curves and surfaces for ship hull definition'  
Proceedings 1st Int. Symposium for Computer Aided Hull Surface Definition Annapolis,  
Maryland, USA (1977)
- D F Rogers and S G Satterfield, 'B-spline surfaces for Ship Hull Design'  
Computer Graphics (Proc. Siggraph 1980) ,Vol. 14, No. 3, July 1980
- D F Rogers and S G Satterfield, 'Dynamic B-spline surfaces'  
Conference on Computer Applications in the Automation of Shipyard Operation and Ship Design  
(ICCAS ) (1982)
- F C Munchmeyer, C Schubert and H Nowacki, 'Interactive design of fair hull surfaces using  
B-splines'  
Conference on Computer Applications in the Automation of Shipyard Operation and Ship Design  
(ICCAS ) (1982)
- N G Fog, 'Creative definition and fairing of ship hull using a B-spline surface'  
Computer Aided Design, Volume 16, Number 4, July 1984
- L Piegl and W Tiller, 'Curve and surface construction using rational B-splines'  
Computer Aided Design, Volume 19, Number 9, November 1987
- L Piegl and W Tiller, 'The NURBS Book'  
Springer 2<sup>nd</sup> Ed 1996



# 第 3 章 初歩

---

この章では、次のものに関連するリソースについて、簡単に説明します。

- [Modeler のインストール](#)
- [Modeler の学習](#)

## Modeler のインストール

---

CD を挿入して Modeler をインストールし、セットアッププログラムを起動して下さい。  
その後、画面の指示に従って下さい。

## Modeler の学習

---

Modeler の使い方を学習するには

[Bentley student center](#) (youtube)

[Formsys webinars](#) (youtube)

[www.bentley.com](http://www.bentley.com) .

でチュートリアルを開始するのが一番よい方法です。

このビデオをご覧いただくことで、新規ユーザ様にも、経験のあるユーザ様も役に立ちます。

こちらもお覧ください。

- [第 4 章 Modeler ウィンドウ](#)

**Modeler** の各ウィンドウで利用可能な特性の概要。

- [第 5 章 Modeler を使う](#)

サーフェス処理、計算、データのインポートとエクスポートの方法についてのさらに詳しい説明。

- [第 6 章 Modeler リファレンス](#)

プログラム使用時にクイックリファレンスとして使用する可能性のある、メニュー項目とコマンドの一覧。

## 第 4 章 Modeler ウィンドウ

---

この章では、Modeler ウィンドウで利用可能な機能について解説します。

### ビューウィンドウの一般機能

すべてのビューウィンドウ（「正面図」、「側面図」、「平面図」と「パース」ウィンドウ）に適用される Modeler の一般的な特徴について解説します。

### ビューウィンドウ

ハル形状の表示に使用される Modeler の異なったウィンドウについて詳細に説明します。同時に、それぞれの表示の制御について解説します。

### ツールペイン

曲線とサーフェスを組織化する「アセンブリ」ペイン、選択項目のプロパティを確認する「プロパティ」ペインの使い方を解説します。

### 表ウィンドウ

Modeler 関連ソフトウェアにおける「表」ウィンドウでの作業の際に、利用可能な一般的特徴について解説します。同時に、「表」ウィンドウの特殊機能について説明します。

### グラフウィンドウ

Modeler 関連ソフトウェアにおける「グラフ」ウィンドウでの作業の際に、利用可能な一般的特徴について解説します。同時に、Modeler の「曲線エリアグラフ」について解説します。

### 計算ウィンドウ

「計算」ウィンドウの使い方と、Modeler 内でのカスタム計算の作成方法について解説します。

### Modeler 設定

Modeler 環境設定と表示設定について解説します。

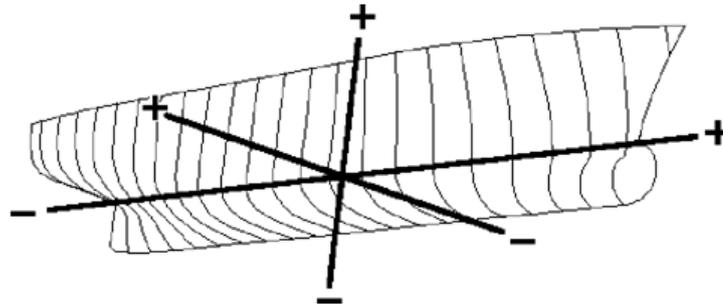
## ビューウィンドウの一般機能

このセクションでは、Modeler の各ウィンドウの機能および特徴について説明します。

- [Modeler の座標系](#)
- [フレーム参照の設定](#)
- [ゼロ点の設定](#)
- [船舶タイプの設定](#)
- 風圧面積の設定
- [単位の設定](#)
- [計測](#)
- [グリッドの設定](#)
- [コンター線の表示](#)
- [拡大、縮小、パン、ホームビュー](#)

### Modeler の座標系

Modeler では造船学で一般的に使われている座標系をすべてのウィンドウで共通して採用しています。



+ve 前	-ve 後
+ve スターボード	-ve ポート
+ve 上	-ve 下

ウィンドウ	ビュー方向
正面図	船尾から前方を見る
側面図	スターボードから見る、船首が右
平面図	下から見る、スターボードがセンターラインの上

### フレーム参照の設定

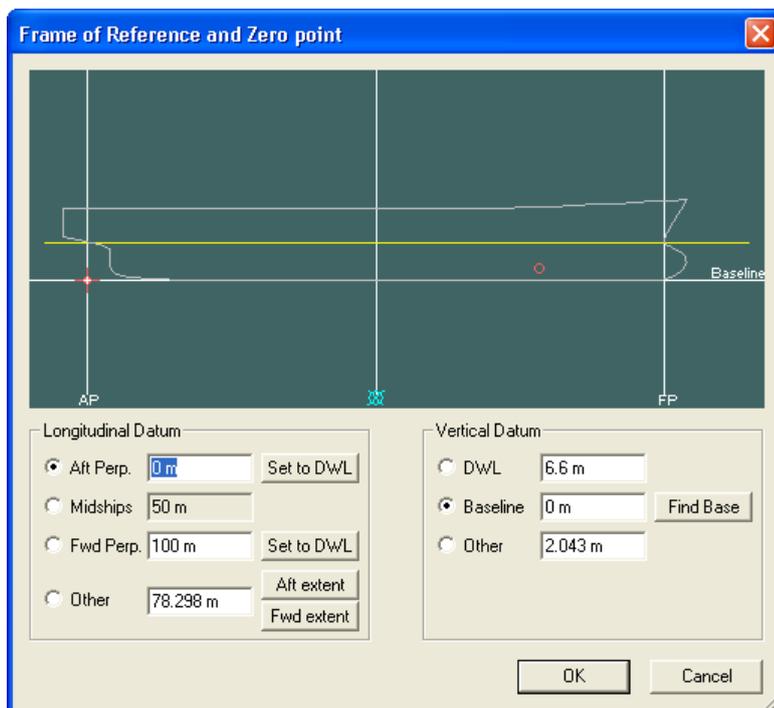
#### フレーム参照概念

「フレーム参照」とは、以下に示される、デザインの主要箇所に関する位置情報を Modeler に登録することで、「フレーム参照」ダイアログボックス内で行なわれます。Modeler では、この位置情報を基に、各種の計算作業を実行します。

- 船首垂線

- 船尾垂線
- 船体中央
- 基準水線 (DWL)
- 基準線

DWL は、「計算」ウィンドウ内での諸計算、または「エリア曲線」ウィンドウ内でのエリア曲線の計算に使用されます。



「フレーム参照」ダイアログボックスには、船体最下部を示す基準線の位置を自動的に検出する、「基準線の検索」コマンドが用意されており、このコマンドボタンをクリックすれば、「基準線」フィールドに自動的に値が入力されるようになっています。また、その横に用意された「DWL に設定」ボタンは、船首垂線と船尾垂線の位置を、現在設定されている DWL の最前部および最後部に設定し、該当するフィールドにそれぞれの値を力します。

船体中央は、船首垂線と船尾垂線の間で定義されるため、「フレーム参照」ダイアログボックスには、この値を入力するフィールドはありません。船体中央の値は、船首垂線または船尾垂線の値が変更されるたびに、Modeler によって自動的に算出されます。

**注意**

ここで設定されるすべての値は、デザインのゼロ点位置からの距離として入力されます。デザインのゼロ点位置が、ここで設定されるフレーム参照値で定義されるように設定されている場合は、その値は、「フレーム参照」ダイアログボックスで **OK** ボタンをクリックするまで更新されません。（すなわち、こうした場合に行うフレーム参照設定では、再度「フレーム参照」ダイアログボックスを表示させると、設定時に入力した値のうちいくつかは、ゼロ点位置の更新を反映した異なる値として表示されます。）詳しくはゼロ点の設定をご覧ください。

## フレーム参照手順

## フレーム参照の設定

- 左下の「**基準線の設定**」ボタンをクリックします。

これで、サーフェスモデルの最下部が検索されます。

- **カレントゼロ点に関する、DWLの高さを入力します。**

例えば、ベースラインが-0.85mに、喫水が0.5mの位置にある場合、-0.35mと入力します。

- 「**DWLに設定**」を押し、**船首の垂線を DWL に設定**します。

必要であれば、舵幹位置に垂直な船首垂線を手入力でも更新することもできます。

- **OK** をクリックします。

ゼロ点の設定がフレーム参照に影響する場合、フレーム参照位置の値が、ゼロ点の位置と変化に依存することに注意してください。

## ゼロ点の設定

すべての Modeler デザインは、Modeler の行うすべての計算で、共通の参照点として使用されるゼロ点を、デザイン空間に1つ持っています。ゼロ点の位置は、グリッド上に固定、またはデザインと共に移動できるように設定することができます。ゼロ点を設定するには、「データ」メニューから「ゼロ点」コマンドを選択します。

縦方向に対するゼロ点位置の設定には、以下の設定オプションを選択します。

**デザイン最前端**

設定時にデザイン中に存在するサーフェスの、最も前側の位置がゼロ点位置として設定されます。

**船首垂線**

フレーム参照として設定された船首垂線（「フレーム参照」ダイアログボックスの「船首垂線」フィールドで設定される）の位置が、ゼロ点位置として設定されます。船首垂線の位置はバウが水線と交わる点として自動的に設定することができます。

**船体中央**

フレーム参照として設定された船体中央（「フレーム参照」ダイアログボックスで設定される船首垂線と船尾垂線の間）の位置が、ゼロ点位置として設定されます。

### 船尾垂線

フレーム参照として設定された船尾垂線（「フレーム参照」ダイアログボックスの「船尾垂線」フィールドで設定される）の位置が、ゼロ点位置として設定されます。船尾垂線の位置は船尾が水線と交わる点として自動的に設定することができます。

### デザイン最後端

設定時にデザイン中に存在するサーフェスの、最も後ろ側の位置がゼロ点位置として設定されます。

鉛直方向に対するゼロ点位置のは、「基準ウォーターライン」または「基準線」を選択します。基準ウォーターライン、基準線はすべて「フレーム参照」で設定されます。

「船首垂線」および「デザイン最後端」はデザインの変更が起こるたびに再計算されます。ゼロ点の縦方向位置をこれらの点の 1 つに設定した場合、ゼロ点はデザインの変更が行われると、ゼロ点の固定を行わない限り移動します。固定しても「フレーム参照」を設定し直すとゼロ点は再計算されます。

設定されたゼロ点は、「平面図」、「側面図」、「正面図」、「パース」の各ウィンドウで、小さな十字マークとして表示されます。

他に以下の項をご参照ください:

Modeler の座標系  
フレーム参照の設定

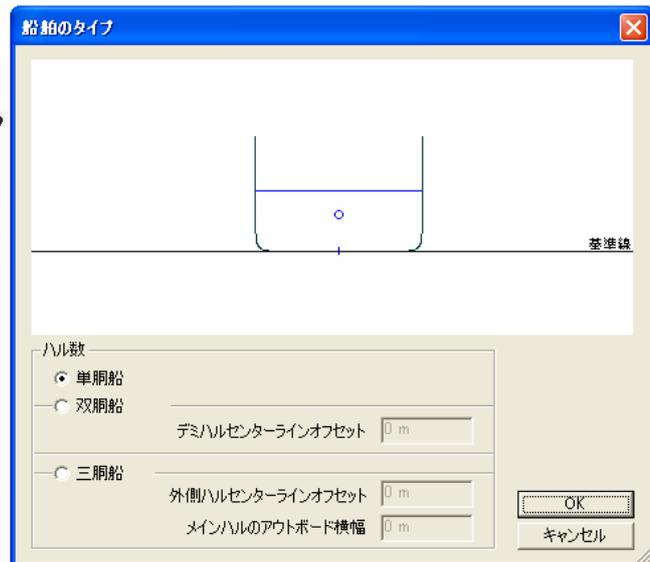
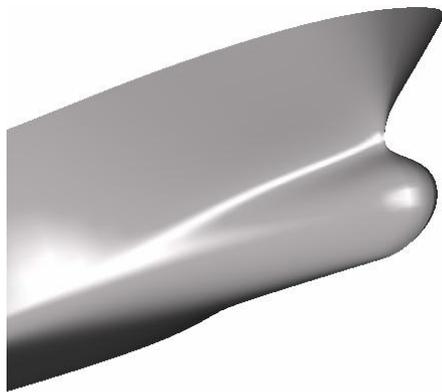
## 船舶タイプの設定

---

船舶タイプのダイアログにより、船舶タイプ（単胴船、双胴船、三胴船）の定義ができます。この追加モデル情報は、Modeler シリーズのその他のプログラムに利用されています。現時点では、その情報は HullSpeed で細長体理論法のパネル配置を定義するために利用されるのみですが、今後その情報の利用が拡張されます。

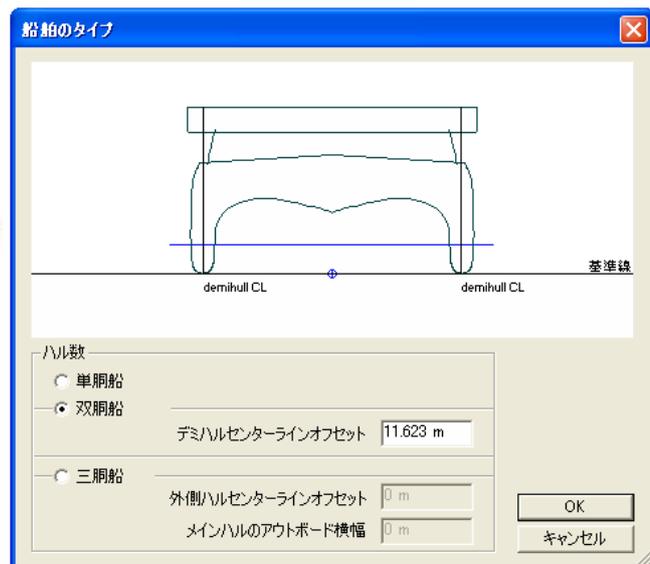
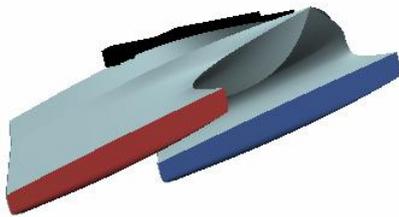
船舶のタイプを設定する前には、フレーム参照とゼロ点を設定します。デザインが完了した時点で、船舶タイプを設定します。このデータは自動的に変更しませんので、双胴船のデミハル間隔を広げたい場合には、このダイアログで手動によりその間隔の値を設定する必要があります。

## 単胴船

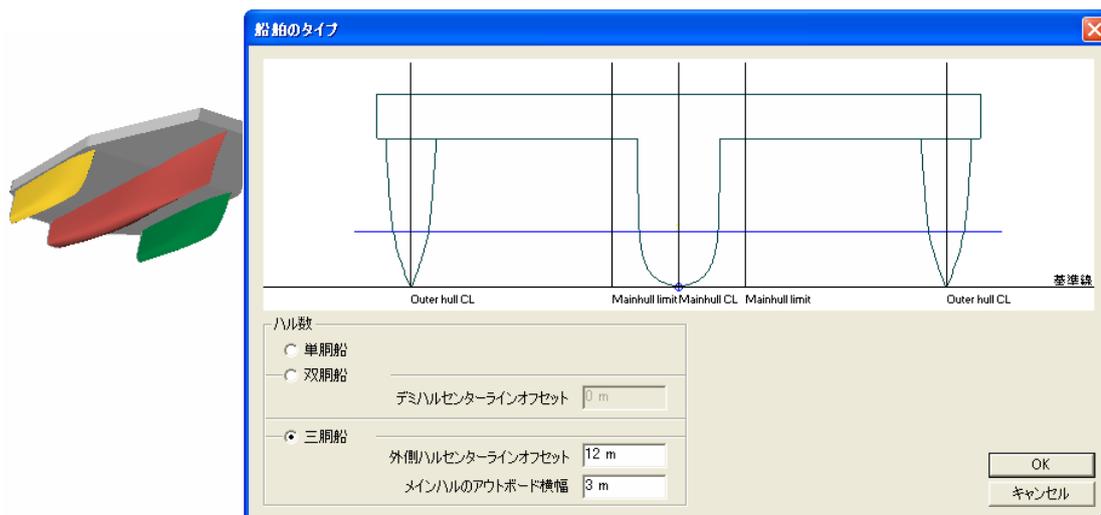


単胴船の場合、「ハル数」のラジオボタンから「単胴船」の選択をするのみです。

## 双胴船



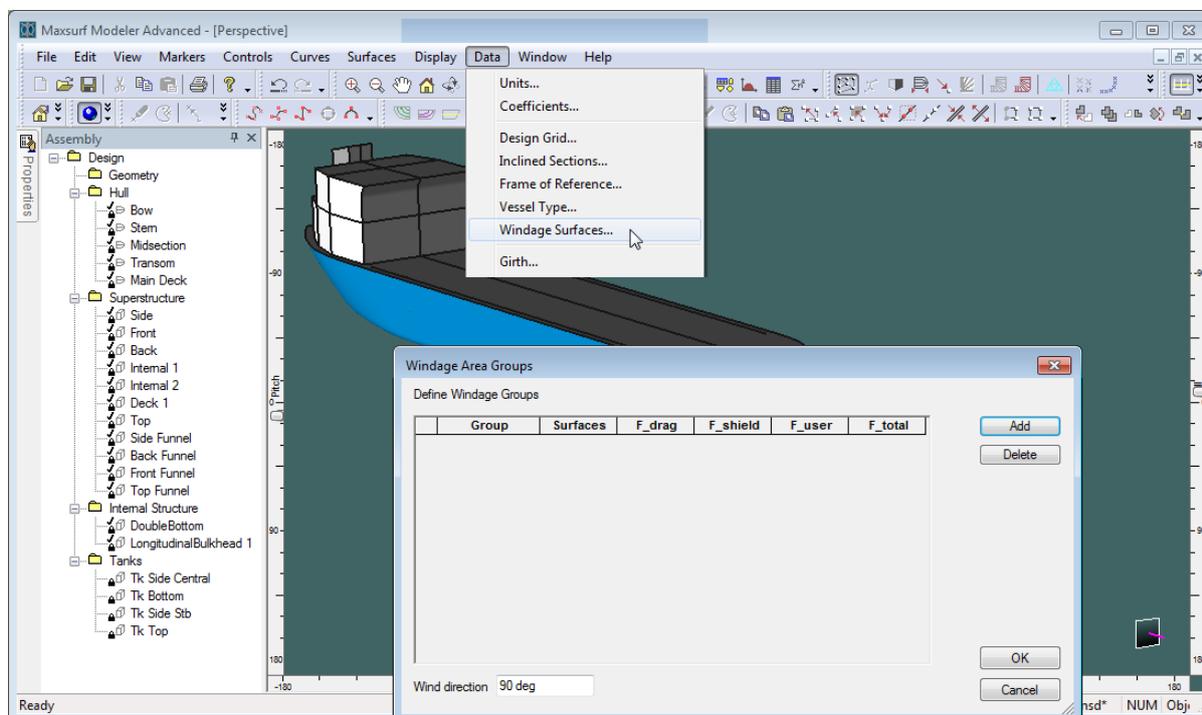
双胴船の場合、該当するラジオボタンを選択した上で「デミハルセンターラインオフセット」でデミハルのセンターラインからの間隔を設定します。この値は HullSpeed などの分析プログラムでモデルの分析メッシュを計算するために利用します。



三胴船の場合、外側ハルのセンターラインからの間隔を設定し、またメインハルのアウトボード横幅を設定します。これらのデータは **Resistance** 等の計算プログラムで利用されます。メインハルの横幅は分析プログラムで使用されるセクションのクリッピングに利用されるため、メインハルの水線以下の値の設定であれば通常十分です。

## 風圧面積の設定

風圧面積と水中投影領域の定義が船舶モデルに追加されました。これらのデータは、「データ」メニューの **風圧面積(Windage Surfaces)** を通じて **Modeler** および **Stability** で定義・編集できます。



風圧面積(Windage Surfaces) ダイアログ (データメニュー)

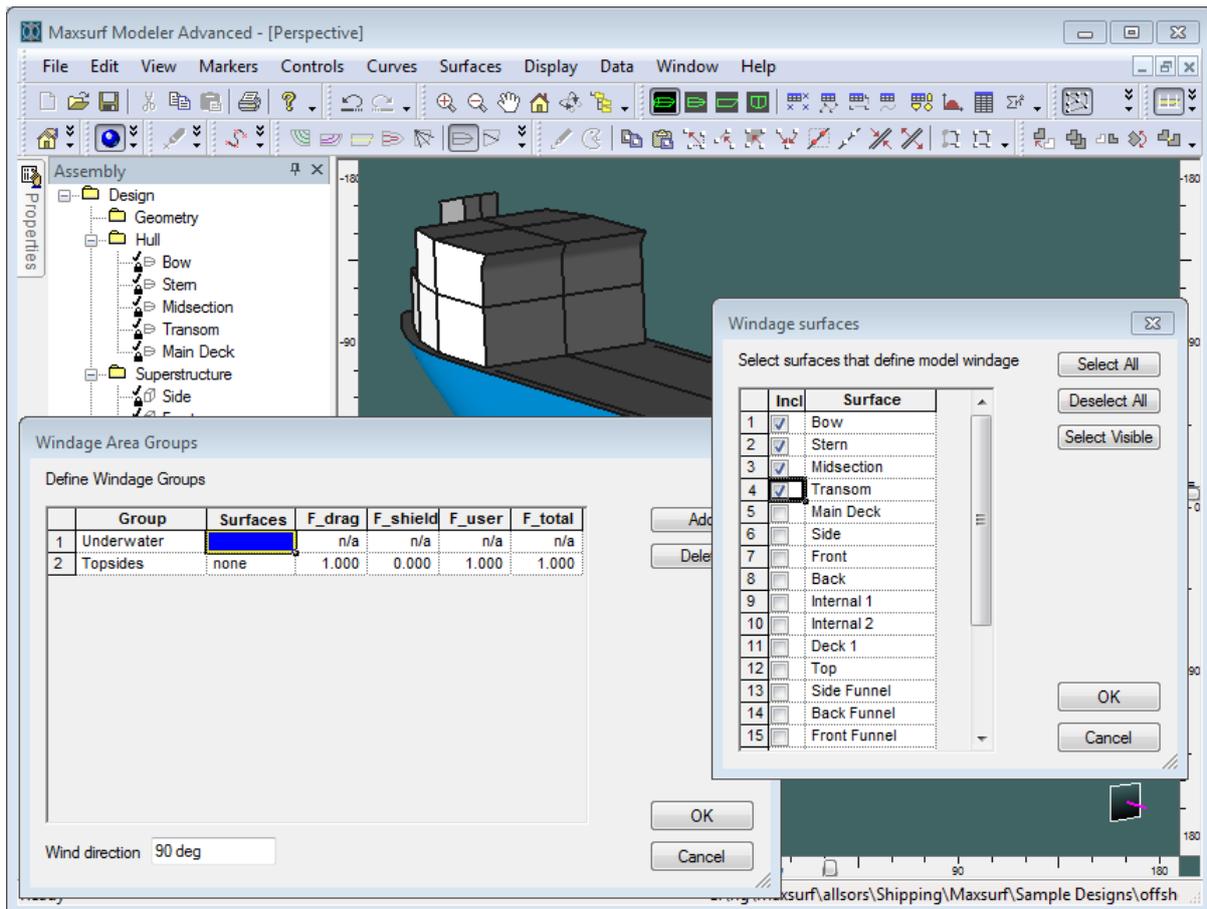
風圧グループが定義されていない場合、水中の風圧、横方向水中**投影領域**が使用されます。これにより静学的断面が船の横方向に投影されます。投影された断面の上限・下限を合わせた外周が、ハルの風圧および水中の投影領域の計算に使用されます。現在の中央部ドラフトトリム 0 の喫水線が、水中の投影部分および風圧面積部分の決定に使用されます。制限があるため、船のトリムとモデルの"開口部"はこの古い方法では勘定されません。新しい方法では、新たな機能の追加とともに、制限なしとしています。

### 風圧グループ

風圧グループの概念が追加されました。一つのオブジェクトとして扱われるべきモデルサーフェスをグループ化します。常に最低二つの風圧グループがあり、一つは水中の相互投影領域の計算に使われます。個々のサーフェスは複数の風圧グループに含めることができます。水中グループとは別に風圧グループにはこれと関連付けられる様々な要素があります。

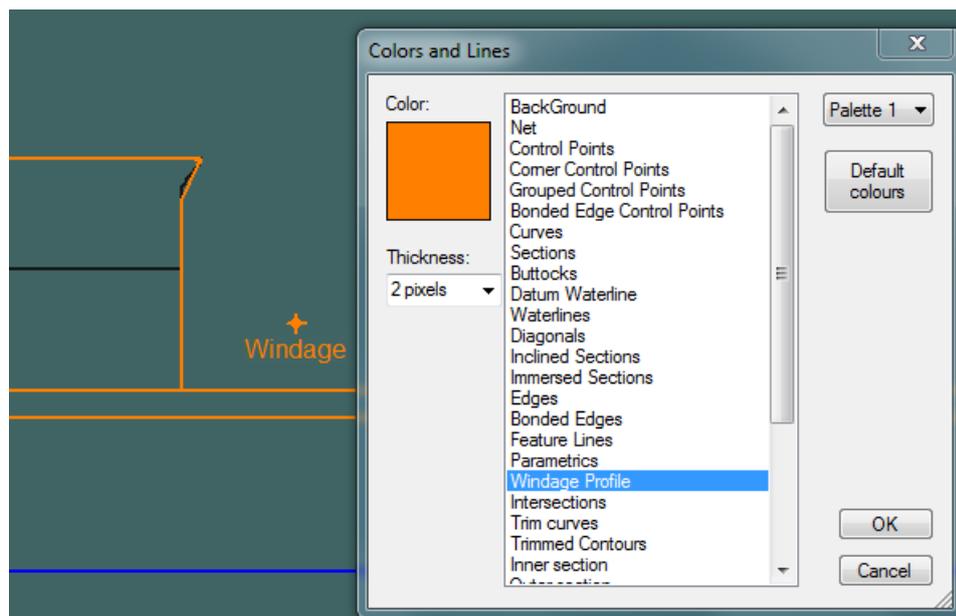
- **F\_drag**: 風圧抵抗因子; デフォルト値 1.0
- **F\_shield**: 遮蔽因子; デフォルト値 0.0
- **F\_user**: ユーザ定義の係数; デフォルト値 1.0
- $F_{total} = F_{drag} \cdot (1.0 - F_{shield}) \cdot F_{user}$

風圧グループはダイアログの各々のボタンにより追加・削除できます。各グループに含めるべきサーフェスは、表の"サーフェス"セル内をダブルクリックすることにより選択、定義されます。タンクやコンパートメントの境界サーフェスの選択とよく似たやり方になります。



風圧グループ定義とサーフェス選択

風圧プロファイル・アウトラインの色は色ダイアログで変更できます。水中のプロファイルは"没水セクション(Immersed Sections)"の色を使って表示されます。

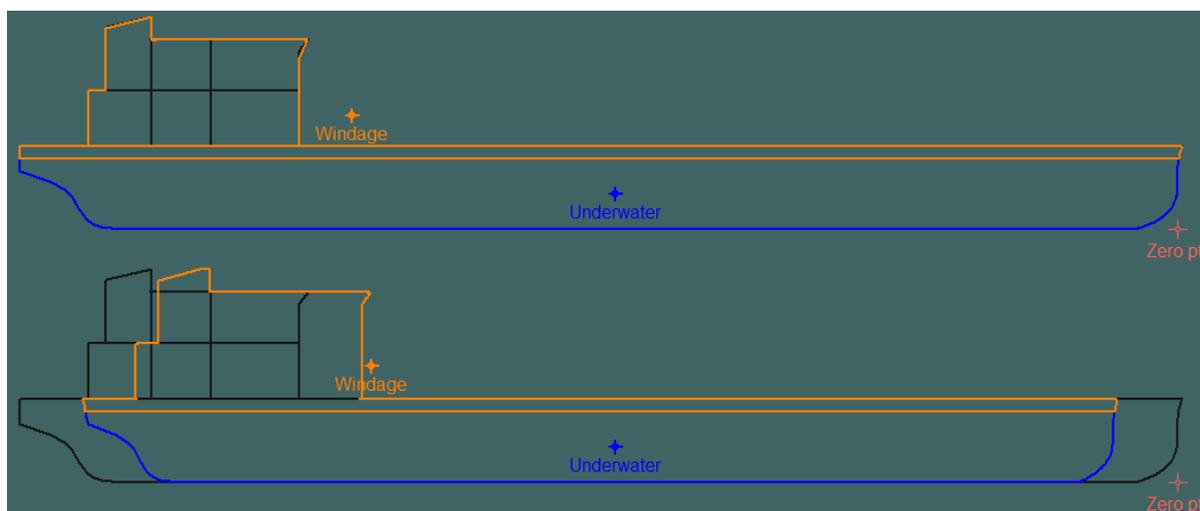


カラー選択

### 風向き

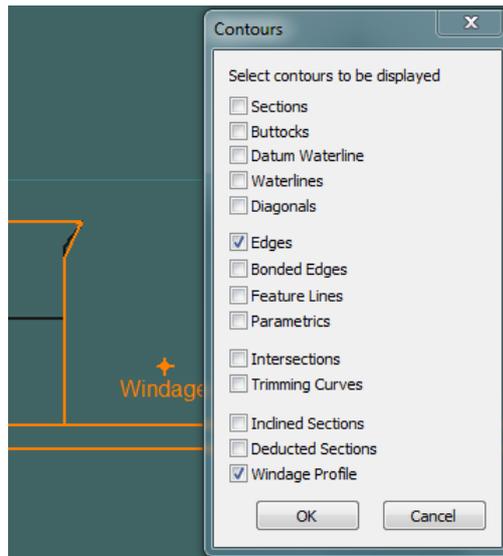
風圧の向きがサーフェスの投影方向を指定します。90度は水平面での投影となります。0度は縦断面での方向を表します。0から180度の間の角度は、投影ベクトルが関係ないため許容されます。

パフォーマンスを高めるために、投影される風圧コンターはかなり荒いサーフェスを使いますので、ご注意ください。これにより投影された風圧コンターは必ずしも正確にサーフェスの端に一致しないこととなりますが、投影された領域と領域の中心への影響は無視できます。投影コンターに使われる計算法により、視覚的結果が表示されますが、これも投影された領域と領域の中心への影響は無視できます。



90度（上）、70度（下）でのプロフィールにて表示される風圧の投影

風圧プロフィールは、表示 | コンター (Contours)ダイアログで"風圧プロフィール (Windage Profile)"をオンにすることで表示されます。



## 単位の設定

Modeler の計測データや計算結果の表示に使用される単位は、「データ」メニューの「単位」ダイアログで設定します。

他に以下の項をご参照ください:

単位 :Modeler での単位変換について

## 計測

パースペクティブ以外のデザインビューでは、左下の欄に座標値と計測値が表示されます:

↔ 6.913 m    ↓ -3.85 m    ↻ 330.9°    ↗ 7.913 m

これらの数値はカーソルが置かれている位置の水平と垂直の座標値と、最後にクリックした場所からの距離と角度を表します。数値は現行設定の単位で表示されます。角度は正の水平軸から反時計周りで計測されます。

水平軸と垂直軸は現行ビューの種類に依存します: 「平面図」の場合、それらは縦方向および横方向座標となり; 「側面図」の場合、縦方向と垂直方向座標となり; 「正面図」では、横方向と垂直方向座標となります。

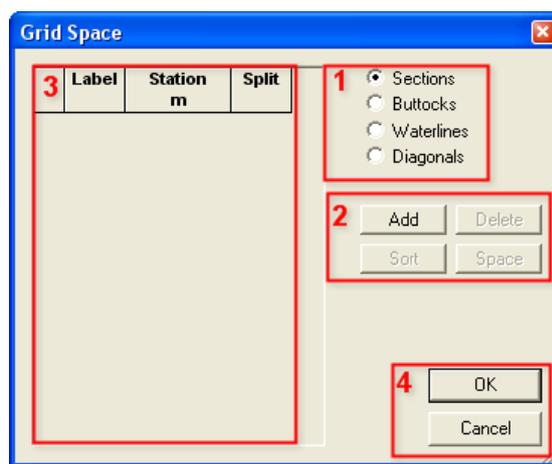
「側面図」と「正面図」ウィンドウには、DWL (基準水線) を示す水平線が表示されません。DWL は、「データ」メニューの「フレーム参照」ダイアログボックスで設定され、「計算」ウィンドウでの計算と、「エリア曲線」ウィンドウに表示されるエリア曲線の計算では、この位置がデザインの喫水位置として扱われます。

## グリッドの設定

### グリッドの設定—概念

グリッドとは、セクション、ウォーターライン、バトック、ダイアゴナルの各要素によって定義される格子のことです。グリッドは、「表示」メニューから「グリッド」オプションを設定することで、どの描画ウィンドウにも表示することができます。また、グリッドの格子間隔を定義するには、「データ」メニューの「グリッド設定」コマンドを使用します。

「グリッド設定」ダイアログボックスでは、右上に配置されたオプションを選択して、間隔を表示させるグリッド要素を指定します（下図ダイアログの手順1）。



グリッド設定ダイアログは、次のような手順に分けられます。

1. セクション、バトック、ウォーターライン、ダイアゴナルの中から、生成したいグリッドのタイプを選びます。
2. 1で選んだグリッドタイプに、追加、削除、ソート、間隔のいずれかをコマンドします。
3. 1で選んだグリッドタイプの、カレントグリッド位置が表示されます。
4. ダイアログでの変更を確定するにはOKを、取り消すにはキャンセルを押します。

「グリッド設定」ダイアログボックスでは、グリッドを定義する以下の要素が表示されます。

#### セクション

各セクションの、縦方向に対するゼロ点からの距離が表示されます。「ステーション」欄に示された値は、これが正の場合はセクションがゼロ点よりも右側（前より）にあることを、負の場合は左側（後ろより）にあることを示します。

#### バトック

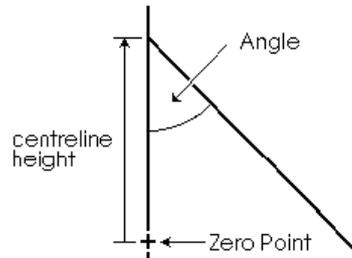
各バトックの、船体の中心線からの距離が表示されます。

#### ウォーターライン

各ウォーターラインの、鉛直方向に対するゼロ点からの距離が表示されます。「ウォーターライン」欄に示された値は、これが正の場合はウォーターラインがゼロ点よりも上にあることを、負の場合は下にあることを示します。

### ダイアゴナル

各ダイアゴナルの、センターライン上の高さや角度が表示されます。「CL高さ」欄に表示されるセンターライン上の高さは、センターライン上に定義される、各ダイアゴナルの始点位置を、鉛直方向に対するゼロ点からの距離として示したもので、この値が正の場合は始点がゼロ点よりも上にあることを示し、負の場合は下にあることを示します。また、「角度」欄に表示される角度は、センターラインと各ダイアゴナル要素の角度を示します。90°より大きい角度を与えるとダイアゴナルは中心線の高さより高い位置に配されます。（下図参照）

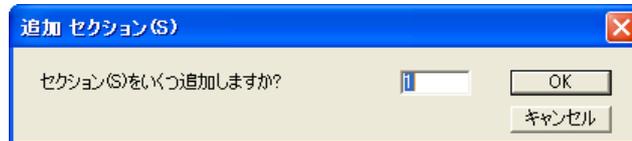


Angle: 角度、centerline height: 中心線の高さ、Zero Point: ゼロ点

### グリッド行の追加

グリッドにグリッド要素を追加するには、「グリッド設定」ダイアログボックスのグリッド表で、以下の要領で新しい行を追加します。

- 表内の任意の行を選択し、新しい行の追加先を指定します。
- 「追加」ボタンをクリックします。
- 表に追加する行の数を入力します。



追加された行では、位置を示す欄の値がすべてゼロに初期化されています。

Modeler でグリッドに使用できる要素の数は、以下の通りです。

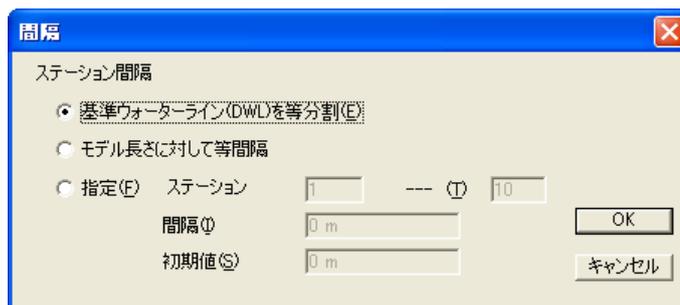
- 1000 ステーション
- 100 ウォーターライン
- 100 バトック
- 50 ダイアゴナル

### グリッド間隔の設定

グリッドのセクション要素の間隔を、基準水線 (DWL) に沿って等間隔に設定するには、「グリッド設定」ダイアログボックスで、以下の作業を行います。

- 「間隔」ボタンをクリックします。

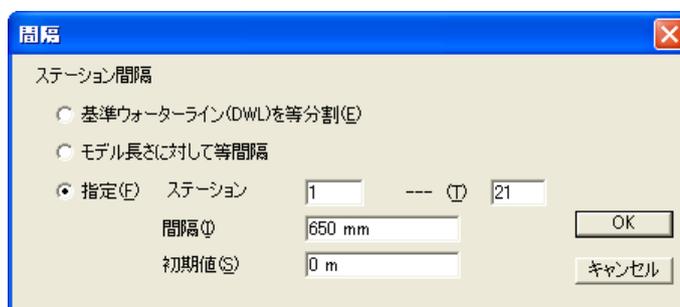
間隔設定のためのダイアログが表示されます。



- 「基準ウォーターライン (DWL) を等分割」もしくは「モデル長さに対して等間隔」オプションを選択します。
- **OK** ボタンをクリックします。

特定のセクション要素を一定の間隔で並ばせるには、以下のようにします。

- 「指定」オプションを選択し、設定を行うセクション要素の範囲を指定するのに、グリッド表の行番号を入力します。



- 指定した範囲内のセクション要素に適用するグリッド間隔を、「間隔」フィールドに入力します。
- 指定した最初のセクション要素の、縦方向の位置を、「初期値」フィールドに入力します。
- **OK** ボタンをクリックします。

間隔を設定するグリッド要素を、グリッド表内であらかじめ選択しておくとし、「グリッド設定」ダイアログボックスには、「指定」オプションの各フィールドに自動的に適当な値が入力されます。

ウォーターラインとバトックの間隔設定のために同様のファンクションが用意されています。

#### グリッド線の編集

グリッドを編集するには、「グリッド設定」ダイアログボックス内で以下の作業を行います。

- グリッド表から編集したいセルをクリックします。
- 新しい値を入力します。

数値は、「データ」メニューの「単位」コマンドで設定された単位で入力されます。表中左側に表示された「ラベル」欄を編集すると、各グリッド要素の名称を編集することができます。グリッド要素に付いた名称は、印刷やプロッター出力、「オフセット」表などで表示されます。

### グリッド線の並び替え

「グリッド設定」ダイアログボックスでグリッド表を並び替えるには、以下のようになります。

- 「ソート」ボタンをクリックします。

並び替えは、以下の要領で実行されます。

- ステーション: 縦方向
- バトック: 横方向
- ウォーターライン: 鉛直方向
- ダイアゴナル: 鉛直方向 (CL 高さのみ)

### グリッド線のコピー/貼り付け

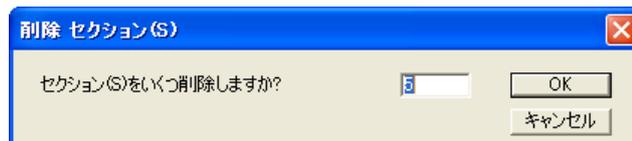
グリッド間隔ダイアログでは、グリッドの名前と位置のテーブル上で、コピー/貼り付け操作が行えます。ダイアログ内からはメインメニューのバーが利用できない場合、標準コマンドキーと同様にコピー/貼り付けが使えます。Ctrl C がコピー、Ctrl V が貼り付けです。

### グリッド線の削除

グリッドからグリッド要素を削除するには、「グリッド設定」ダイアログボックスで、以下の要領で行を削除してやります。

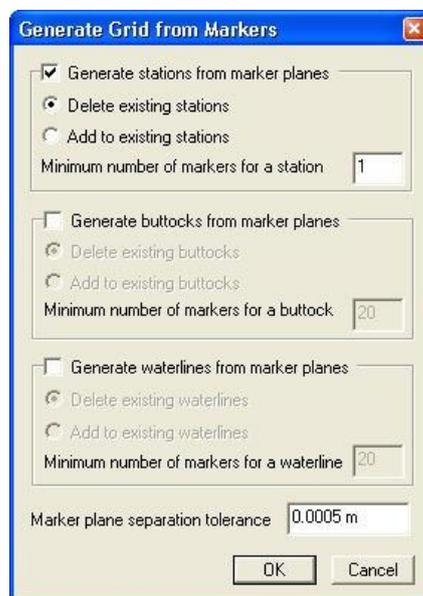
- グリッド表から、削除したいグリッド行をすべて選択します。
- 「削除」ボタンをクリックします。
- 削除する数を入力します。
- **OK** をクリックします。

「削除」ダイアログボックスには、グリッド表で選択したグリッドの行数が自動的に表示され、OK ボタンをクリックすると、選択された行は直ちに削除されます。



マーカーからのグリッド生成

一般的な縦方向、横、垂直位置にマーカーをインポート、または定義した場合、これらのマーカーからグリッドを自動生成することができます。マーカーからのグリッド生成コマンドは、マーカーデータに基づいてグリッド（セクション、バトック、ウォーターライン）を自動生成し、さらにマーカーを正しいマーカーステーションインデックスに関連付けます（マーカーの取り扱い参照）。セクションはマーカーの縦方向ポジションで、バトックは横オフセット、ウォーターラインは垂直位置で生成されます。



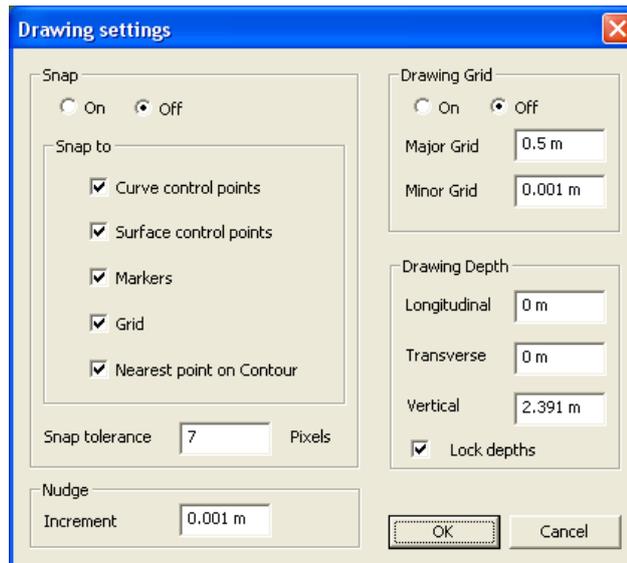
グリッドのどの項目（ステーション、バトック、ウォーターライン）を生成するかを選択が可能です。さらに各項目に、すでにあるグリッドを削除して入れ替えるか、追加するかを選択が行えます。また、縦方向ポジション、横方向オフセット、高さ方向ロケーションの追加するそれぞれステーション、バトック、ウォーターラインに最低いくつのマーカーがなければならないかを指定することができます。さらに、同一の平面にあると判断されるマーカー座標値の許容範囲の設定が可能となっています。例えば、もしマーカー平面の許容範囲が 0.001m に設定されていると、離れている距離（縦方向ポジション、横方向オフセット、高さ方向ロケーションの向きに）が 1mm 以内のマーカー同士は同一の平面上にあると判断され、ステーション、バトック、ウォーターラインの位置は、平均値が採用されます。

DXF マーカーのインポートや GHS マーカーのインポートをする場合、Modeler ではグリッドを自動的に生成することができます。既存に定義されたセクションがない場合のみ、セクショングリッドが生成できます。セクションが既に定義され、マーカーがインポートされた場合、セクションの 1 センチ以内に配置されたマーカーはそのセクションに割り当てられますが、それ以外の場合には割り当てられません。

コンター線の表示もご参照下さい。

図面設定

図面設定ダイアログボックスで、図面処理に必要な設定が可能です。ダイアログにはメニュー（表示 | 図面設定）あるいは Data EX ツールバーのツールバーボタンからアクセスできます。設定はオブジェクトスナップ設定と図面グリッド設定に分類されます。



### オブジェクトスナップ

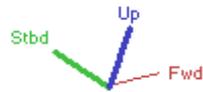
コントロールポイントをドラッグして曲線を描く、あるいは表面を動かすとき、ポイントをマーカーのように既存位置にスナップするときに役立つ機能です。これを実行するには、オブジェクトスナップ設定を使用します。オブジェクトスナップをオンにするには、図面設定ダイアログのラジオボタンで行なうか、F3 キーを押して、切り換えることができます。ドラッグや曲線作成コマンド間で、F3 キーを切り換えることができます。アプリケーション枠の右下隅にオブジェクトスナップの現在の状態を表示します。スナップしたいオブジェクトを図面設定ダイアログボックスの「スナップ (snap to)」セクションのボックスにチェックマークを入れて選択できます。スナップするためにマウスがオブジェクトにどれくらい近い必要があるかは、スナップトレランス編集ボックスで設定できます。トレランスはピクセルで測定され、デフォルトで7に設定されています。

### 図面グリッド

コンピュータ画面などの2次元環境でポートホールなどの3次元オブジェクトを描くと、ビジュアル化と操作の問題を表示できます。Modelerには、図面グリッドの概念があります。描いているグリッドは3で直交した平面、セクション平面、喫水線平面、およびバトック平面から成り立っています。これらの平面は現在の「深さ」値です。例えば、図面グリッドがオンであるときにパースビューで加えられたどんなコントロールポイントも、グリッドの「深さ」位置で加えられます。ラジオボタンでグリッドのオン/オフを切り換えることができます(メニューから表示 | グリッド | 現在の図面 コマンドから図面グリッドを表示します)。x、y、z 編集ボックスに値を入れることによって、グリッドの深さが設定されます。x 値はセクション図面の深さを指示し、y 値はバトック図面の深さを指示、z 値は水線の深さを指示します。

グリッドインクリメント距離は「主要グリッド」編集ボックスの中に設定されます。「小グリッド」はドラッグ&ドロップしてポイント位置が一周する値です。例えば、小さい方の格子が1mmの値に設定され、コントロールポイントが(3.2456m, 1.9467m, 2.9542m)ポイントでドロップされ、動かされる場合、すなわち、(3.246m, 1.947m, 2.954m)を1mmの最も近いマイナーグリッドを指します。

図面のスイッチを入れ、パースウィンドウがアクティブのときに、現在のビュー角度への最も垂直な平面を表示します。どの平面が現在表示されるかをチェックするために、スクリーンの右下隅に表示された UCS アイコンを参照してください。



2本の太線が現在アクティブな平面を示すので、例えば、上の方向では、セクション平面が現在作業する平面になります。図面グリッドを表示するときだけ、パースウィンドウの下部左にカーソルの位置が表示されます。

デフォルトで、図面グリッド深さの値は自動的に最後に選択されたコントロールポイントかマーカーにスナップされます。この特徴をオフにするには、ダイアログの「深さをロック」オプションをチェックしてください。

---

### ナッジインクリメント

これは、矢印キーを使用することでコントロールポイントをナッジする(少しずつ動かす)使用される値です。ナッジがサーフェスの最終的なフェアリングに使用されるとき、この数は極めて低い値にするべきです。ナッジするとき **ctrl** キーが押されると、ナッジインクリメントは **10** 倍になります。

---

## コンター線の表示

---

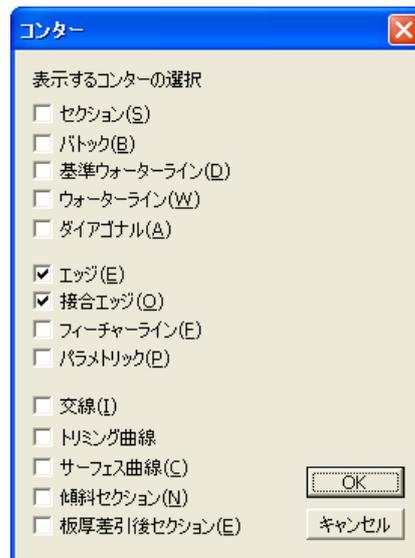
### コンター線—概念

コンター線は、デザイン形状をより詳細に定義するのに利用されます。例えば、フレームを設置する位置でデザインのセクション形状を確認したい場合は、グリッドのセクション位置を各フレーム位置に合わせて設定し、このオプションで「セクション」の表示を指定します。表示を指定されたコンター線は、表示されたすべてのサーフェス上で表示されるようになります。

---

### コンター線の表示—手順

「表示」メニューの「コンター」オプションで、画面に表示させるコンター線を指定します。コンターダイアログから、コンターの組み合わせを選ぶことができます。



コンター線の色と太さを設定するには、表示メニューのカラーとラインを選択します。サーフェス上にコンターを描く場合、表示 | 精度メニューで設定されたサーフェス精度を使用します。サーフェス精度をご参照下さい。

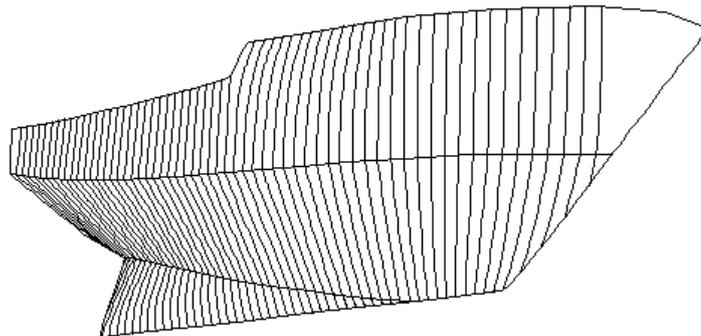
セクション、バトック、ウォーターライン他の挿入については、グリッドの設定をご覧ください。

「コンター」オプションでは、以下の各コンター線の表示を指定することができます。

#### セクション

「セクション」オプションを指定すると、「正面図」と「パース」ウィンドウで、各サーフェスのセクション形状を示す、すべてのコンター線が表示されます。このオプションが選択されていない場合は、表示されるセクションは1本だけです。

下のデザインは、「セクション」オプションを指定して、DWL に沿って自動配置された 100 のステーション位置でセクション表示が行なわれています。



セクション

#### バトック

「バトック」オプションを指定すると、「側面図」と「パース」ウィンドウに、バトックが表示されます。

#### データムウォーターライン (DWL)

「パース」ウィンドウに、データムウォーターラインが表示されます。

### ウォーターライン

「ウォーターライン」オプションを指定すると、「平面図」と「パース」ウィンドウに、ウォーターラインが表示されます。

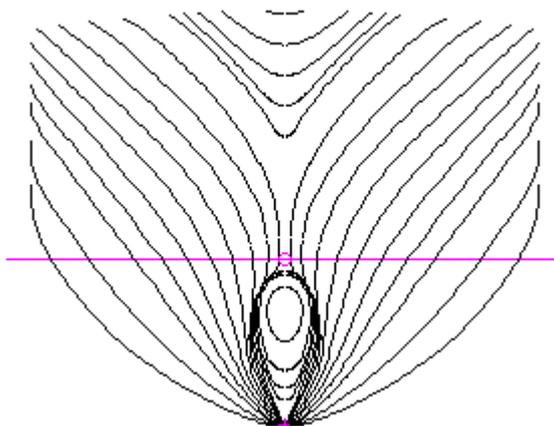
### ダイアゴナル

「ダイアゴナル」オプションを指定すると、「平面図」、「側面図」、「パース」の各ウィンドウに、ダイアゴナルが表示されます。「平面図」ウィンドウで表示されるダイアゴナルは、各ダイアゴナル平面から垂直方向に投影された状態で表示されます。

「平面図」ウィンドウでは、「ウォーターライン」と「ダイアゴナル」オプションの表示を同時に指定すると、中心線を境に、ウォーターラインを上側に、ダイアゴナルを下側に、それぞれ分けて表示します。（「ハーフ」オプションを指定しない場合）

### エッジ

「エッジ」オプションは、サーフェスエッジの表示の有無を指定するのに使用します。通常、デザイン作業はサーフェスエッジを表示させた状態で行いますが、例えば画面上にセクションだけを表示させたい場合など、このオプションを用いてエッジを非表示とすることができます。下の図は、サーフェスエッジを非表示と設定したデザインの表示例です。

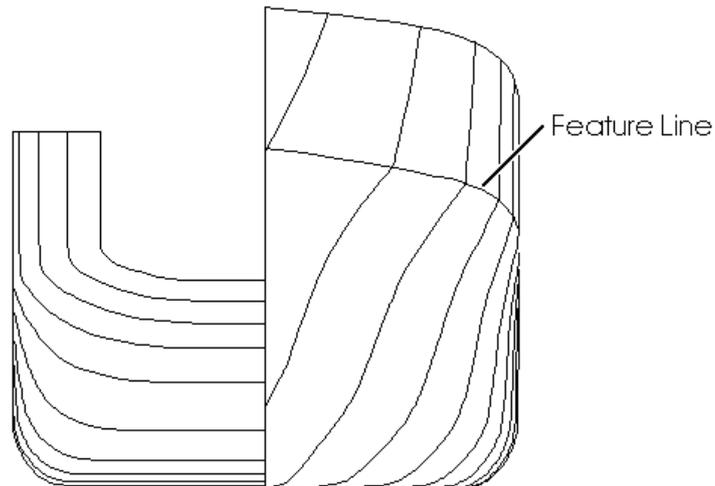


### 接合エッジ

すべての接合部エッジを、表示または非表示にします。

### フィーチャーライン

フィーチャーラインを指定すると、サーフェス上に定義された不連続部（フィーチャーライン）がハイライト表示されます。サーフェス上に不連続部は、その部分で複数のコントロールポイントをコンパクト化して定義されます。下の図では、船首部に設けたナックル形状の部分で、これを定義する不連続部がハイライト表示されています。

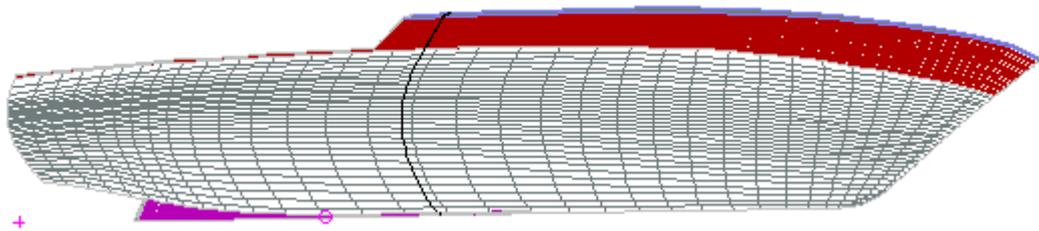


### パラメトリック

「パラメトリック」オプションを指定すると、サーフェスがメッシュ表示されるようになります。表示されるメッシュは、Modeler がその他のコンター線を計算するのに使用する、サーフェスデータそのものを利用して生成されています。メッシュ表示はデザインの全体形状を確認するのに便利な表示形式です。

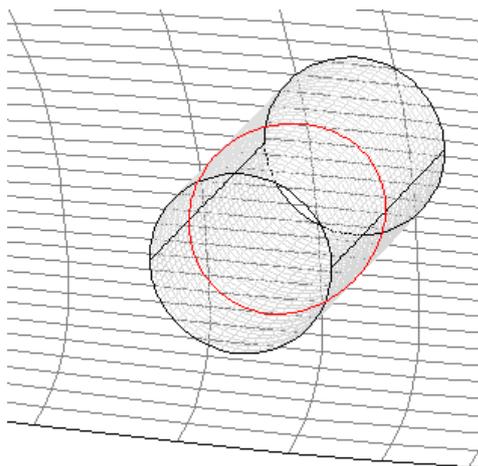
メッシュ上に表示されるパラメトリック線は、グリッド平面との交線として定義される、セクションやダイアゴナルなどの他のコンター線とは異なります。メッシュ上の曲線は、サーフェスデータを直接利用して表示されているため、その表示から、コントロールポイントの不適当な配置をチェックするのに使用することができます。

パラメトリック曲線の色はサーフェスの色か設定されたパラメトリックの色のどちらかが使えます。「環境設定」ダイアログでオプションの切り替えを行って下さい。



### 交線

「交線」オプションを指定すると、サーフェスの交線が、すべての描画ウィンドウでハイライト表示されます。下の図では、船体とバウスラスタを定義するそれぞれのサーフェスの交線がハイライト表示されています。



船体とバウスラターの交線 (赤)

### トリミング曲線

トリミング曲線はサーフェス上の曲線で、サーフェスのトリミングを行うのに使用する範囲の境界を指定時に求められます。トリミング曲線は2種類の方法で作成されます。どちらか一方は曲線からサーフェス上に投影可能です(曲線でサーフェスをトリミングをご覧ください。)一方はファイル|インポート|Rhino.3dmファイルフォーマットを使用してRhinoからインポートできます。詳しくは、Rhino.3dmファイルのインポートをご覧ください。

### 傾斜セクション

Structure を用いて傾斜面と船体を任意に交差させることが可能です。得られた傾斜セクションは、Modeler に表示できます。

### 板厚差引後セクション

これらは外板の厚みを削除した後のセクションです。外板厚さはサーフェスに直交するよう計算されます。詳しくは、外側矢印およびサーフェスの材質および板厚を参照してください。

### コンター線の選択

コントロールポイントと同様のやり方でコンター線を選択することができます(クリックするかセレクションボックスで囲むか)。選択されたコンター線は、曲率を見ることができます。コンター上のサーフェスの曲率表示の項を参照してください。

ポインターをコンター線もしくはサーフェスエッジ上に置くと、コンターもしくはエッジの名称がメインウィンドウ左下のステータスバーに表示されます。

## 拡大、縮小、パン、ホームビュー

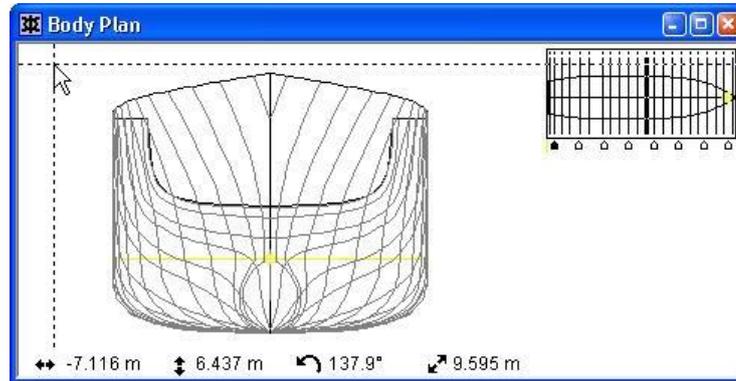
「拡大」、「縮小」、「パン」、「ホームビュー」の各機能は、最前面に表示された描画ウィンドウの表示設定に使用されます。

### 拡大機能を使う

「拡大」機能は、描画ウィンドウに表示されたデザインを、任意の領域で拡大表示するのに使用されます。

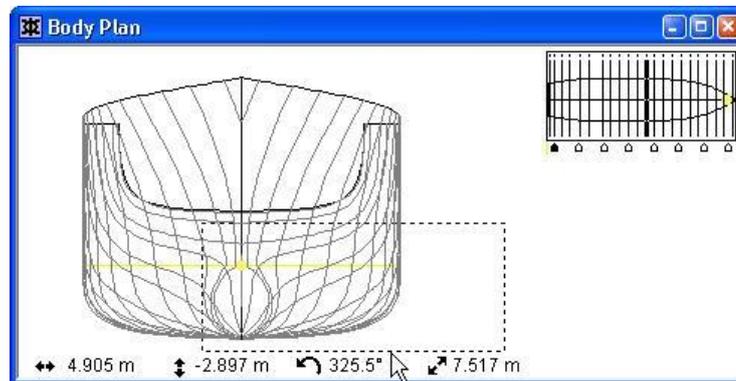
拡大機能は、どの描画ウィンドウからでも使用することができます。ウィンドウ内の任意の領域を拡大表示するには、以下のようにします。

- 「ビュー」メニューから「拡大」コマンドを選択します(ショートカットキーは **Ctrl E**)。



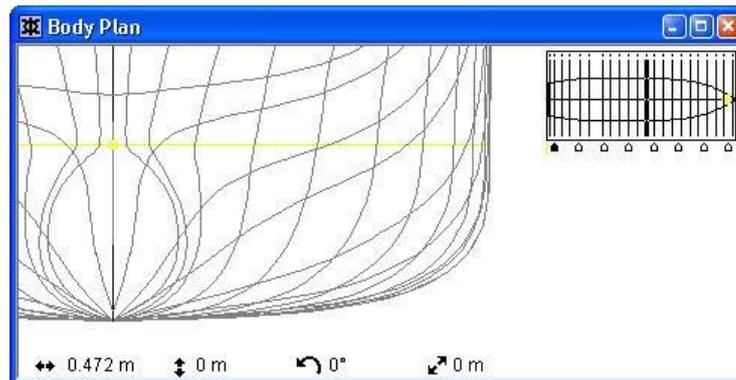
画面に、カーソルの位置でクロスヘア（十字線）が表示されます。このクロスヘアを使って、拡大したい長方形領域の、1 つめの頂点を指定します。

- 画面上の任意の位置でマウスボタンを押し、そのままマウスをドラッグします。



マウスのドラッグに合わせて、画面に表示された拡大指定領域の大きさが変化します。

- 任意の位置でマウスボタンを放します。



拡大指定領域内のデザイン形状が、画面一杯に表示されます。

拡大して表示することのできるスケールには制限があります。(したがって、何度も拡大を繰り返すと、ある時点でそれ以上拡大できないところが出てきます。)

**注意**

拡大領域を指定している最中（ドラッグの最中）に、長方形領域の開始点を変更するなどの理由で拡大操作をキャンセルしたい場合は、カーソルを、ドラッグを開始した位置の数ミリ以内の位置まで戻してやり直す。この位置でマウスボタンを放すと、拡大操作をキャンセルすることができます。

縮小機能を使う

「縮小」機能は、描画ウィンドウに表示されたデザインを現在の半分のスケールで表示させるのに使用されます。

デザインの表示スケールを縮小するには、以下のようにします。

- 「ビュー」メニューから「縮小」コマンドを選択します。

または、

- キーボードから、Windows 版では **Ctrl + R** を、マッキントッシュ版では **Command + R** を押します。

拡大表示されたデザインの全体形状を見たい場合など、縮小を何度も繰り返したい場合は、Ctrl（または Command）キーを押しながら、R キーを何度も押すようにすれば、操作をすばやく行うことができます。

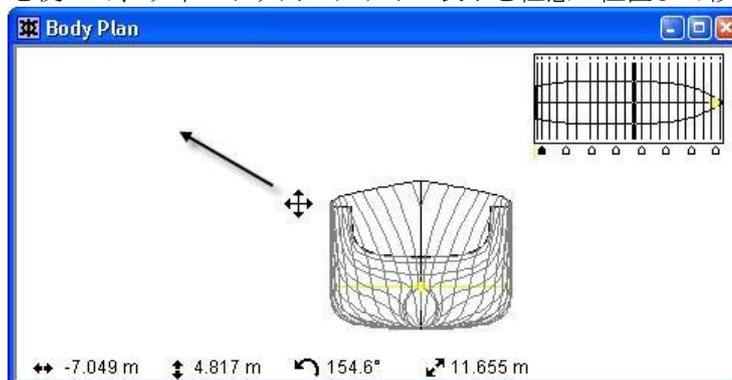
パン機能を使う

「パン」機能は、描画ウィンドウに表示されたデザインの、表示領域の移動に使用されます。

デザインの表示領域を移動するには、以下のようにします。

- 「ビュー」メニューから「パン」コマンドを選択します。

移動カーソルを使って、ウィンドウ内のデザイン表示を任意の位置まで移動します。



- 任意の位置でマウスボタンを押し、新しい移動先までこれをドラッグします。

ドラッグ操作中、画面上に表示されたデザインは、ボタンが放されるまで移動カーソルと共に移動表示されます。

マウスホイールのサポート

マウスホイールを使ってデザインのズームインとズームアウトが行えます。センターにホイールを備えているマウス、例えば Microsoft Intellimouse や Logitech Wheelmouse をお使いの場合この機能が使えます。

パン(移動)もマウスホイールを押さえて行うこともできます。

ホイールマウスのズーム操作はマウスの現在の位置に向かって行われます。例えば、マウスが船首の上にある場合には、船首に向かってズームが行われます。

### ホームビュー機能を使う

ホームビュー機能は、例えば、描画ウィンドウで拡大表示されているデザインを、あらかじめ登録された一定の表示状態に戻したいときに使用されます。ホームビュー機能を使って表示される、あらかじめ登録された表示状態のことを「ホームビュー」と呼び、「ビュー」メニューの「ホームビューの設定」コマンドを使えば、いつでも任意の表示状態を登録することができます。

Modeler を起動した時に各描画ウィンドウに表示されるデザインは、最後に登録されたホームビューで表示されます。

## 保存されたビュー

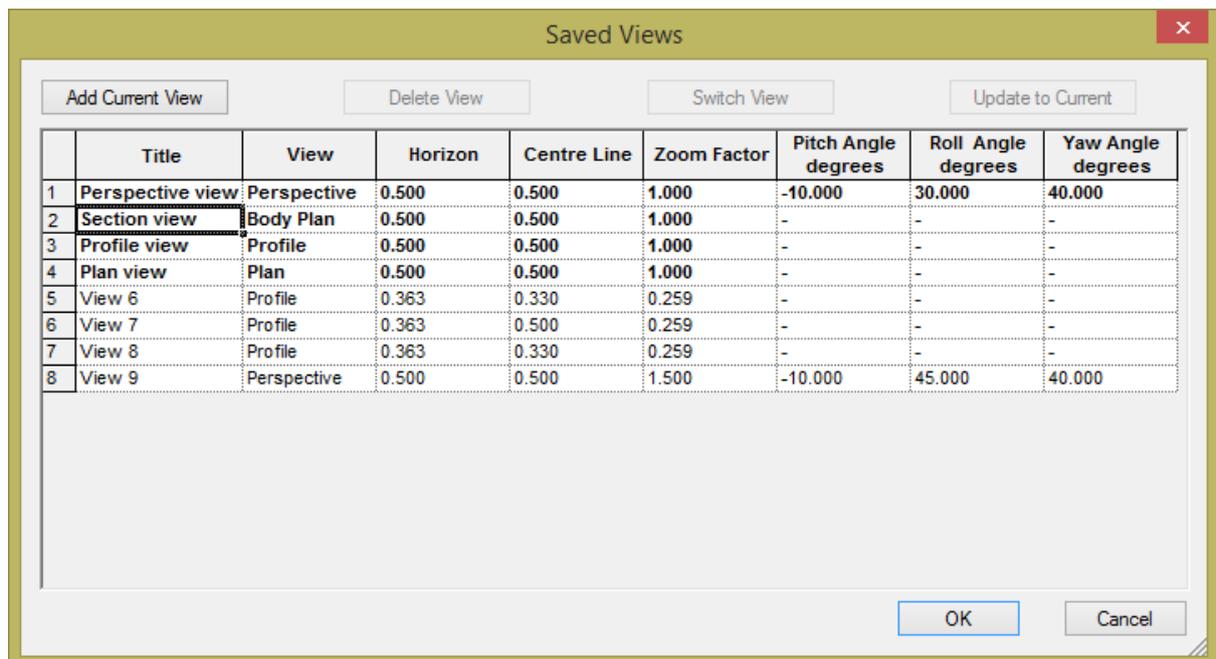
保存されたビューは、ホームビューに既存の機能を拡張します。

### ホームビュー回転

パースペクティブウィンドウのホームビューを設定するとき、ビューの回転はズーム設定と同様に保存されます。これらの設定全てと保存されたビューはモデルファイルに保存されます。

### 保存されたビューのダイアログ

それぞれのビューウィンドウ(パースペクティブ、セクション、側面図、平面図、拡張(MAXSURF Structure のみ))のホームビューに加え、ユーザ定義のビューをいくつでも保存することが可能です。



保存されたビューのダイアログ

### 現在のビューを追加

現在のビューを「保存されたビュー」のリストに加えるには、「現在のビューを追加」ボタンをクリックして下さい。リストの一番下に「ビューn」の名前で追加されます。

### 「保存されたビュー」の編集

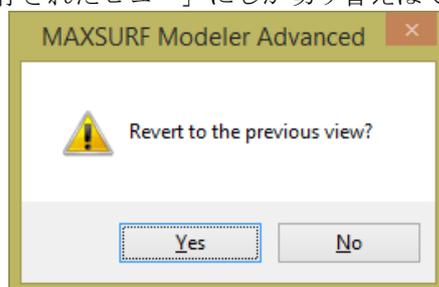
タイトル、水平線、中央線、ズーム率と3つ全ての角度フィールドを手動で編集できます。「OK」を押すと変更が保存され、「キャンセル」を押すと最新の変更を破棄します。

### ビューの削除

「保存されたビュー」を削除するには、その行の任意の場所をクリックし、「ビューの削除」ボタンをクリックして下さい。太字で表示された各ウィンドウのホームビューは削除することはできません。誤ってビューを削除した場合は、「キャンセル」をクリックしてダイアログを終了すると、最新の変更が破棄されます。

### ビューの切り替え

現在のビューを「保存されたビュー」に切り替えるには、切り替えたいビューの任意の行をクリックし、「ビューの切り替え」ボタンをクリックして下さい。現在作業しているウィンドウにある「保存されたビュー」にしか切り替えはできません。



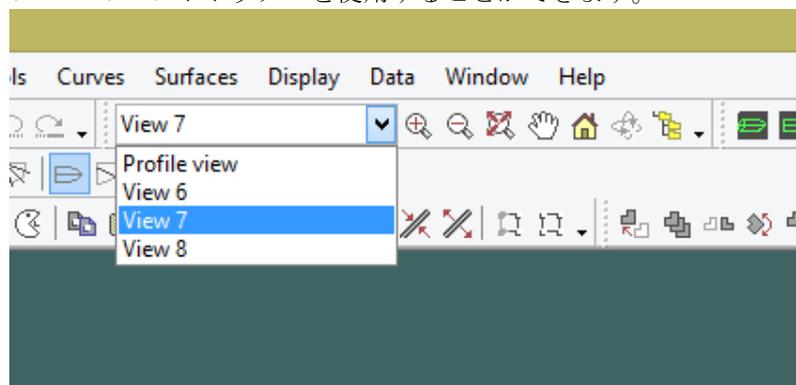
ビューの取り消し

### 現在への更新

「現在のウィンドウに更新」をクリックすることで、表の行/ビューの表示設定(ズーム、回転)をウィンドウで使用しているものに更新することができます。

### ビューツールバー、保存されたビューコンボボックス

「保存されたビュー」の切り替えに、「保存されたビュー」ダイアログを開くかわりにビューツールバーのコンボボックスを使用することができます。



ビューツールバー、保存されたビューのコンボ

一番上のウィンドウに関連した「保存されたビュー」だけが表示されます。

## ビューウィンドウ

---

Modeler のアプリケーションは多くのウィンドウで構成されています。デザインデータや計算と一緒にテーブルを含むウィンドウや、デザインの形状を見ることのできるウィンドウがあります。Modeler には4つの「ビューウィンドウ」があり、それぞれモデルを見る方向が違うだけでなく、機能的な違いもあります。例えば正面図ウィンドウでは、モデルを3Dで回転させて見ることができ、側面図ビューウィンドウでは船体の側面を2Dで見ることができます。

このセクションでは、表示方向とビューウィンドウの特有の機能について説明します。

- [「正面図」ウィンドウ](#)
- [「平面図」および「側面図」ウィンドウ](#)
- [「パース」ウィンドウ](#)

### 「正面図」ウィンドウ

---

「正面図」ウィンドウには船尾から見たモデルの横方向のセクションが表示されます。スターボードはセンターラインの右にあり、ポートはセンターラインの左になります。セクションの数およびそれぞれの縦方向の位置は「データ」メニューの「グリッド設定」ダイアログで指定します。

「正面図」では、モデル形状を可視化するいくつかのオプションがあります。

- **すべてのセクションを表示する。**
- **1つずつセクションを表示する。**コントロールボックスを使用して希望のセクションを表示します。
- **モデルの半分を表示する。**スプリットセクションをオン・オフすることができます。

#### すべてのセクションを表示

---

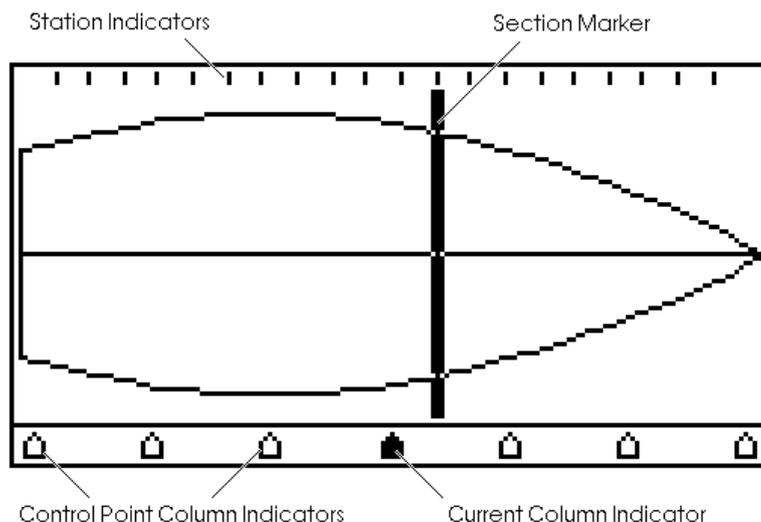
すべてのセクションを表示するには、「表示」メニューの「コンター」ダイアログにあるセクションボックスをチェックします。

セクションが非表示になっている場合、「正面図」や「パース」ウィンドウにはカレントステーションのみが表示されます。「正面図」ウィンドウでは、右上角にあるコントロールボックスを使用して、セクションを選択します。

#### コントロールボックス

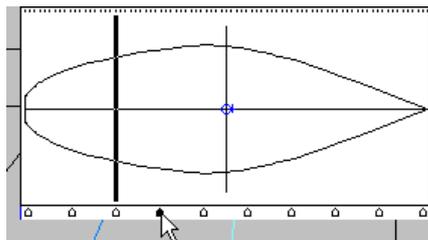
---

「正面図」ウィンドウ右上に設けられた小さな窓のことをコントロールボックスと呼びます。この窓には、ウィンドウ内に表示されたすべてのサーフェスが、「平面図」で縮小表示されています。コントロールボックスを使えば、「正面図」ウィンドウに表示させるセクションとコントロールポイント列を任意に指定することができるため、サーフェス形状を修整する際、サーフェス上で注目したい部分を正確に捉えることができます。

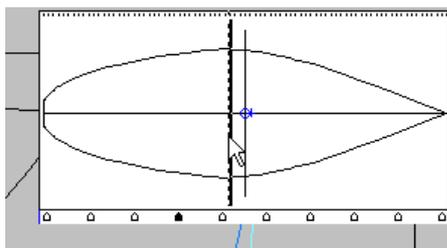


コントロールボックス上部の目盛りはステーションインジケータと呼ばれ、「データ」メニューの「グリッド設定」コマンドで設定された、デザイン中の各ステーション位置をあらわしています。  
 セクションマーカ線は現行表示されているセクションを現します。

コントロールボックスの下にある“五角形”を使ってサーフェスのコントロールポイントの列を表示させます。五角形はコントロールボックス内で均等に配置されます。



三角形を選択することにより、任意のコントロールポイントの列が選択され、そのコントロールポイント列に最も近いセクションが表示されます。また、いずれかの描画ウィンドウで任意のサーフェスの任意のコントロールポイントを選択すると、それに対応したサーフェスのコントロールポイント列が現行の選択列となります。



コントロールボックスに中の希望の縦方向位置をクリックすると、その縦方向位置に一番近いセクションが表示されます。キーボードの矢印キーを使用して、セクションをスクローリングができます。右の矢印は船首方向の、左の矢印は船尾方向の、次のセクションを表示します。

**注意**

カーソルがコントロールボックスに中にある場合、ウィンドウの下部にある水平カーソル座標が「平面図」の縦方向の位置を参照します。

## 正面図ウィンドウでマーカの表示オプション

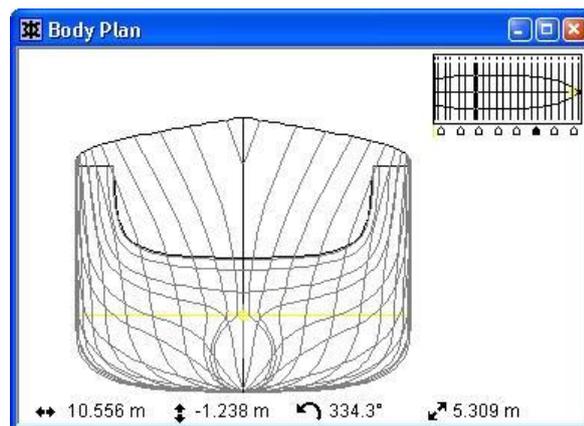
もしマーカが定義されていれば、3つの表示モードが「表示」メニューの「マーカ」サブメニューから選べます。

- すべてのマーカを隠す—定義されているすべてのマーカは表示されません
- カレントステーションのマーカ—カレントステーションと同じ長手位置を持つマーカのみが表示されます
- すべてのマーカを表示—定義されているすべてのマーカが表示されます

これらの表示モードは「オフセット」表にあわせてサーフェスをフィッティングしているときに役立ちます。

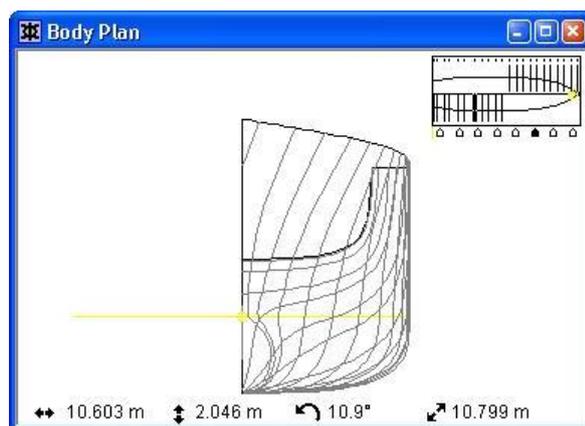
## ハーフ表示を設定する

ハーフハーフ表示により対称形サーフェスの両ハーフを表示するかどうかを選択します。もしハーフが有効になっていると、対称形サーフェスのスターボードサイドのみが表示されます。



対称形状、ハーフ機能なし

ハーフ表示を使わないと、左右対称なサーフェスは「正面図」ウィンドウで左右両方に表示されます（上図参照）。ところが、ハーフ表示を設定すると、「サーフェスの属性」ダイアログで「分割表示」選択されているかにより、そのサーフェスに関して「分割表示」もしくはすべてのセクションが片側だけに表示されるようになります。「分割表示」のオプションに関しては次のセクションで詳しく解説されます。



対称形状、ハーフ機能あり

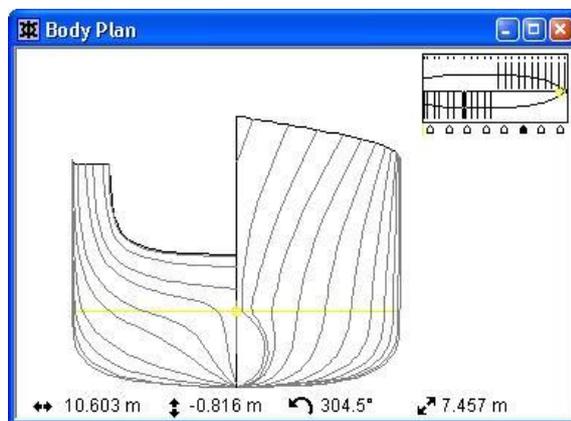
**注意**

「ハーフ」表示機能を有効にすると、ハルの表示がすべてのビューウィンドウで変わります。

分割表示を設定する

「分割表示」は「正面図」ウィンドウでのセクションの表示の仕方に影響を与えます。それが選択されていると、アフトセクションは左側に、フォワードセクションは右側に表示されます。

「分割表示」はハーフハル表示が有効になっているときのみ使えます。「分割表示」のオプションはサーフェス毎に「サーフェスの属性」ダイアログおよび「サーフェス」ウィンドウにより設定できます。

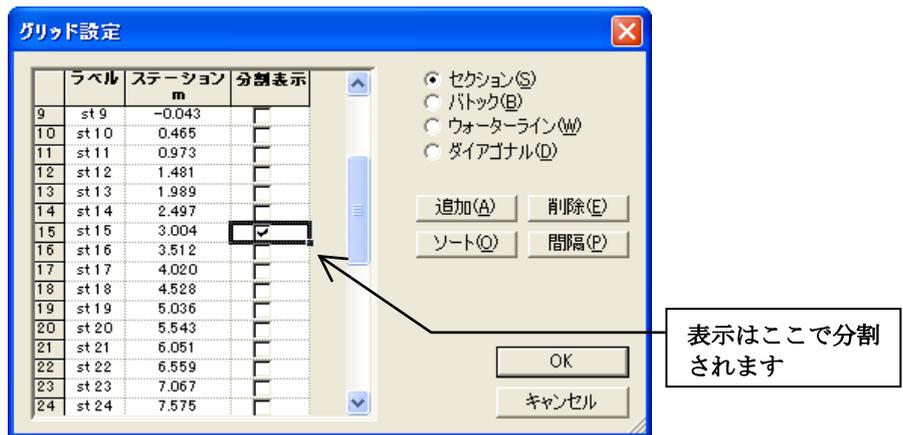


スプリットセクション表示が有効 (ハーフ機能あり)

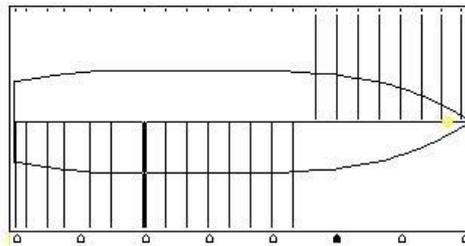
セクション分割表示を設定されていないサーフェスは、すべてのステーションがセンターラインの右側に表示されます。

セクション分割表示の分割位置の設定をする

「データ」メニューの「グリッド設定」ダイアログボックスでは、表内の「分割表示」欄で、「正面図」ウィンドウでセクション分割表示を行う際の、分割位置の指定を行うことができます。分割位置を設定するには、「正面図」ウィンドウでセクションの左右の表示が変わる所に該当するセクションの「分割表示」欄をクリックします。



下の図に示されるように、分割位置が設定されると、「正面図」ウィンドウでのコントロールボックスではその位置でセクションが反転表示されるようになります。



## 「平面図」および「側面図」ウィンドウ

### 「平面図」ウィンドウ

「平面図」ウィンドウには、下から見たモデルを表示します。スターボードがセンターラインの上であり、ポートはセンターラインの下にあります。

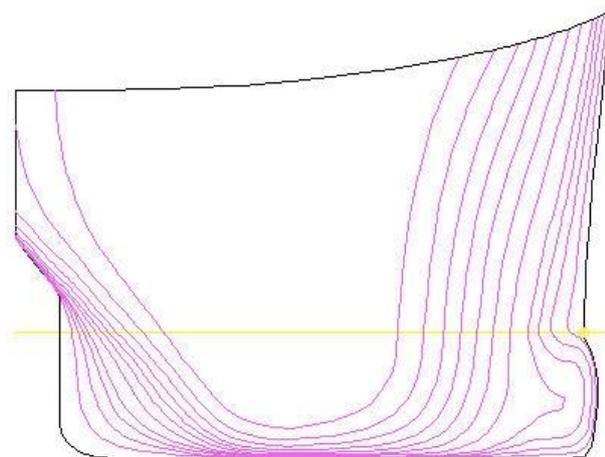
### 「側面図」ウィンドウ

「側面図」ウィンドウには、スターボードから見たハルを表示します。パウは画面の右になります。

### 「比率を圧縮」機能

「比率を圧縮」を選択することにより、「平面図」と「側面図」ウィンドウでデザインを前後に縮めた表示にすることができます。細長いハルをスクリーン上でフェアリングするのに役に立つ機能です。





長さ方向に対し垂直方向に 4 倍引き伸ばされています。「比率を圧縮」機能は「表示」メニューから選択するか、あるいは「表示」ツールバーの「比率を圧縮」アイコンを利用して有効にします。

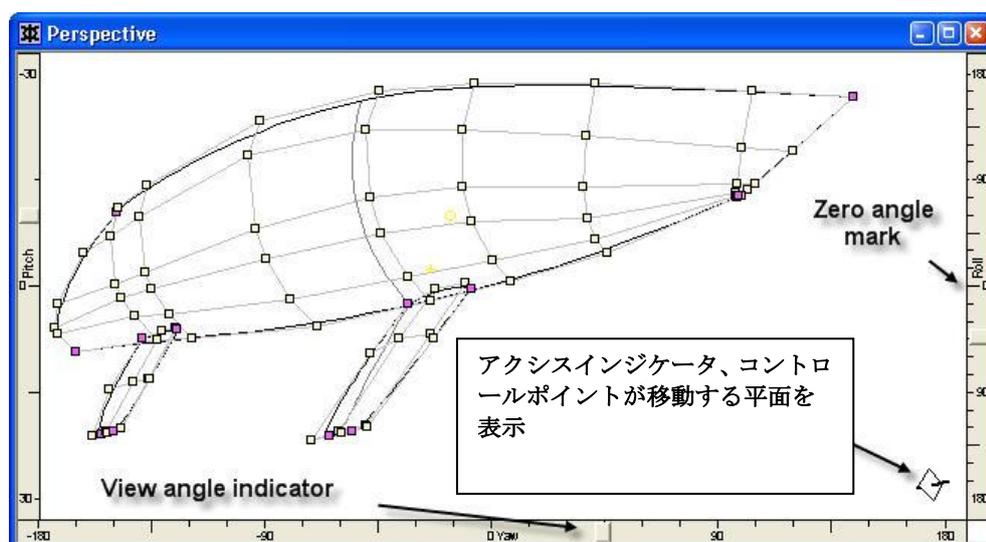
## 「パース」ウィンドウ

### 「パース」ウィンドウ概念

「パース」ウィンドウは、表示角度をコントロールする 3 本のスライダーに囲まれています。スライダーをクリックし、バー内部に表示されたスライダーを移動させてやると、スライダーが移動した分だけデザインの表示角度が変更されます。「パース」ウィンドウでは、以下に示される範囲でデザインの表示角度を変更することができます。

ピッチ	±30° (左側のスライダー)
ロール	±180° (右側のスライダー)
ヨー	±180° (下側のスライダー)

スライダーの 0 点位置は、中央の目盛りの位置にあり、それぞれ 15° 毎に目盛りが振られ、さらに Yaw と Roll には 30° 毎に少し長めの目盛りが打たれています。



---

### 「パース」ウィンドウでコントロールポイントの移動

---

2次元空間しか表現することができないスクリーンの上で、3次元的位置の指定を行うことは不可能であるため、「パース」ウィンドウでのコントロールポイントの移動は、あらかじめ設定された平面上でのみ行なわれるようになっていきます。これはビューの方向に対し最も直角に近い平面を決め、その面上での移動のみに制限することによって行っています。この平面は、ウィンドウ右下に表示されたアクセスインジケータによって確認され、その角度は、デザインの表示角度に応じて自動的に設定されます。

例えば上の図のように、ハルのバウがほぼ正面を向いて表示されているときは、アクセスインジケータに示される移動平面は、われわれの視点に対してほぼ垂直なものとなります。こうした状況でのコントロールポイントの移動は、「正面図」ウィンドウにおけるそれと非常に似たもの、すなわち、上下左右に移動することはできるが、縦方向には移動できない、となります。

「パース」では、コントロールポイントの移動制限機能（シフトキーを押しながらコントロールポイントをドラッグする場合）はデザインの座標系内の縦方向、横方向、垂直方向に制限されます（スクリーンの水平、垂直方向ではない）。

---

### 「回転」機能

---

「ビュー」メニューの「回転」コマンドは垂直のトラックボールで「パース」ウィンドウのデザインを自由に回転させることができます。

「回転」ツールを選択したら、マウスを動かして「パース」ウィンドウ内にポインターを位置させ、マウスの左ボタンを押します。左ボタンを押したままポインターを動かすことにより、ウィンドウ内のイメージが回転します。この回転はスクリーン上の仮想の球上を動くポインターの動きに対応して起こります。一般に、マウスを左右に動かすと、垂直軸周りの回転が起こり、上下に動かすと水平軸周りの回転が起こります。左ボタンを離すことにより回転モードが終わります。

この回転機能は、マウスを使って初期化できます。シフトキーを押したまま、マウスの真ん中のボタンを押すと、モデルが回転します。

サーフェスのレンダリングもご覧ください。

---

### 描画処理の中止

---

例えば、Modeler が非常に複雑なデザイン形状の再描画やシンプルシェーディングでレンダリング処理などを行っている際、ユーザは自由にこの描画処理を中止させることができます。Modeler の処理を中止させるには、Esc キーまたはマウスボタンを任意の位置でクリックします。

## ツールペイン

Modeler には、モデルをさらに効率的に操作、構成する手助けとなるツールペインが2つあります。

- [アセンブリペイン](#)
- [プロパティペイン](#)

## アセンブリペイン

「アセンブリ」ペインにより、Modeler でサーフェスをグループ化（アセンブリ）し、右クリックメニューから、可視、ロック、トリミングなどの設定およびサーフェスの操作に関連したコマンドをより速くアクセスすることが可能です。サーフェスのグループ化により、複数サーフェスの設定を一度の右クリックで変更することができます。

Modeler の「アセンブリ」ペインは、以下の4つの状態で持つことができます。

- フローティング
- ドック
- 自動隠し
- 非表示



フローティング



ドック



自動隠し

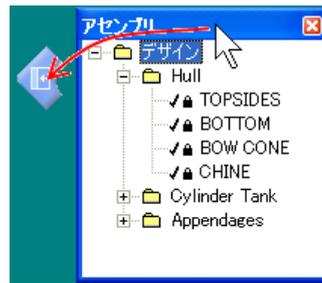
### 「アセンブリ」ペインを開く

「アセンブリ」ペインを手前に持ってくるには、「ビュー」|「アセンブリ」を選択する、キーボード F2 キーを押す、あるいは「ビュー」ツールバーの  ボタンを使用することにより表示できます。

「アセンブリ」ペインはサーフェスの3つのツリービューが含まれています。このペインはアプリケーションウィンドウの中にドックするか、またはその上にフローティングできます。

### 「アセンブリ」ペインのドッキング

フローティングアセンブリペインをドックするには、ウィンドウの上のボーダーをクリックして、表示されるステッカーにドラッグします。



ドックするには、「アセンブリ」ペインをスティッカーにドラッグします。

「アセンブリ」ペインがドックされた常態で、フローティング状態に簡単に切り替えることができます。ドックされたウィンドウの上部ボーダーを選択して、画面上の任意の位置にドラッグします。

**ヒント:** 「アセンブリ」ペインがドックされている場合、「ウィンドウ」メニューの「上下に並べて表示」あるいは「並べて表示」コマンドを使用し、画面の残りをお好みの作業ウィンドウで表示することができます。

#### 「アセンブリ」ペインを自動隠し

「アセンブリ」ペインをドックからピンや自動隠しへの切り替え、あるいはその逆を、ウィンドウの右上にあるピンアイコンをクリックすることでできます。



「アセンブリ」ペインが「自動隠し」状態にある場合、使用されていない間に画面の外に自動的に非表示となります。もう一度表示させるには、画面の横にあるバーの上にマウスを持っていくか、あるいはその上をクリックすることにより表示されます。

#### サーフェスとアセンブリの編集

ツリービューはインライン編集をフルサポートしているため、アセンブリとサーフェスの名称は名前をゆっくり2回クリックすることにより簡単に変更できます。サーフェスのプロパティも名前をダブルクリックしてサーフェスの属性ダイアログボックスが表示されるので、そこで編集することができます。またツリーのどんなアイテムもマウスの右クリックにより現れるコンテキストセンシティブメニューに介して変更可能です。さらに、サーフェス属性はアセンブリペインのサーフェス名をダブルクリックすることにより編集できます。

#### ドラッグアンドドロップ

アセンブリ内のサーフェスはサーフェスアイコンをドラッグして他のアセンブリにドロップすることにより移動させることができます。同じようにアセンブリを他のアセンブリ内に移動することもできます。

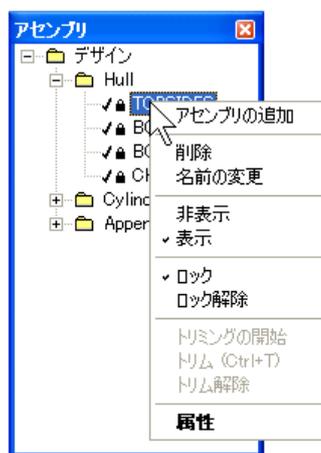
この操作を繰り返すことにより、最適なアセンブリ配置を作り上げてください。

コンテキストセンシティブメニュー

ツリービュー内アイテムを右クリックするとそのアイテムに対するコマンドのメニューが現れます。

サーフェスのためのこのコンテキストセンシティブメニューに含まれるのは以下の通りです。

サーフェスのためのこのコンテキストセンシティブメニューに含まれるコマンドは、	
アセンブリの追加	現行のサーフェスを親とする新しいアセンブリの追加
名前の変更	選択されているサーフェスの名称変更
表示 / 非表示	選択されているサーフェスの表示 / 非表示
ロック / ロック解除	選択されているサーフェスのロック / ロック解除
交差するサーフェスを表示	選択されているサーフェスと交差するサーフェスのみ表示
トリミング	選択されているサーフェス上でのトリミング修正。サーフェスのトリミング参照。
属性	現行サーフェスのサーフェス属性ダイアログの表示



アセンブリペイン—サーフェスのコンテキストセンシティブメニュー

アセンブリのためのこのコンテキストセンシティブメニューに含まれるコマンドは、以下の通りです。

アセンブリの追加	新しいアセンブリの追加
削除	選択されているサーフェスまたはアセンブリの削除
名前の変更	選択されているサーフェスまたはアセンブリの名称変更
表示 / 非表示	選択されているアセンブリに属すすべてのサーフェスの表示 / 非表示で、現行アセンブリのサブアセンブリに属すものも含まれる
表示のみ	選択されているアセンブリのみを表示。残りの全てのアセンブリは非表示になる。
ロック / ロック解除	選択されているアセンブリに属すすべてのサーフェスのロック / ロック解除で、現行アセンブリのサブアセンブリに属すものも含まれる

### アセンブリペインのサーフェスアイコン

現行の状況 —ロック/ロック解除、表示/非表示— を示すために各アイテムの隣にアイコンが表示されています。アイコンによりいつでも一目でサーフェスのそのときの状況が把握できます。チェックの入ったアイコンはそのサーフェスが表示されていることを示します。南京錠のアイコンはそのサーフェスがロックされていることを示します。

「プロパティペイン」もご覧ください。

## プロパティペイン

### プロパティペイン—概念

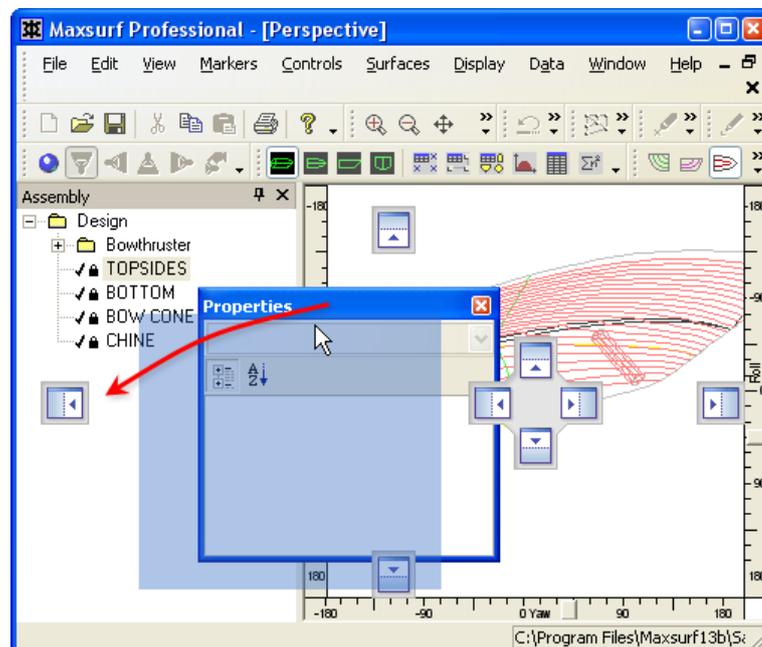
プロパティペインでは、ビューウィンドウで選んだアイテムのプロパティを操作することができます。

### プロパティペインを開く

プロパティペインはビューメニューからプロパティを選択するか、キーボードの F3 キーを押して表示します。

### プロパティペインオプション

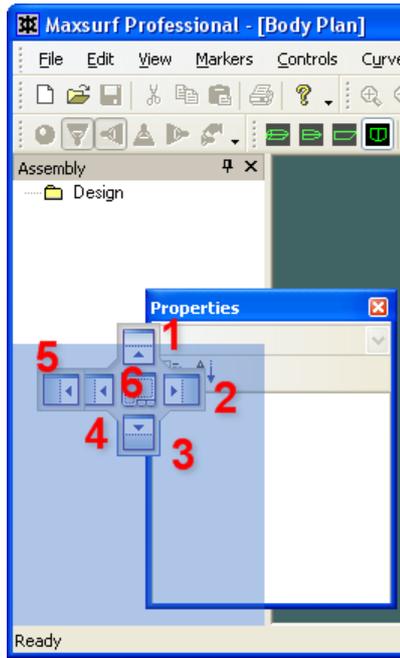
プロパティペインはフローティング、ドック、自動非表示の設定ができるという点で、アセンブリペインと非常に似た機能があります。アセンブリペインとプロパティペインは、1つのペインと一緒にドックする（一方がもう一方の上に、もしくは並んで）、また、お互いの後ろで、タブをつけることができます。



プロパティペインの、通常のドックとフローティングのオプション：

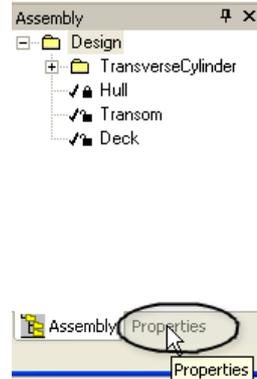
アセンブリペインと同様

プロパティペインをドックしたアセンブリペインの一番上にドラッグすると、次のように見えます。



プロパティペインのドッキング位置

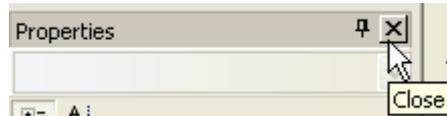
- 1:アセンブリペインの上方向
- 2:アセンブリペインの右方向へ
- 3:アセンブリペインの下方向へ
- 4:アセンブリペインの左方向へ
- 5:独立したペインとして、アセンブリペインの左方向へ
- 6:タブのついたペインとして、アセンブリペインの後ろへ



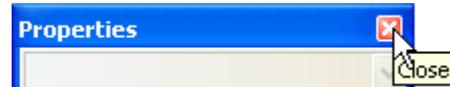
アセンブリペインと同じ場所にドッキングしたプロパティペインは、違うオプションを持ちます。

プロパティペインを閉じる

プロパティペインは、ペインの右上の×印をクリックすると閉じます。



ドックされているとき



フローティングされているとき

プロパティペインを使う

プロパティペインでは、以下のオブジェクトのプロパティを表示、修正することができます。

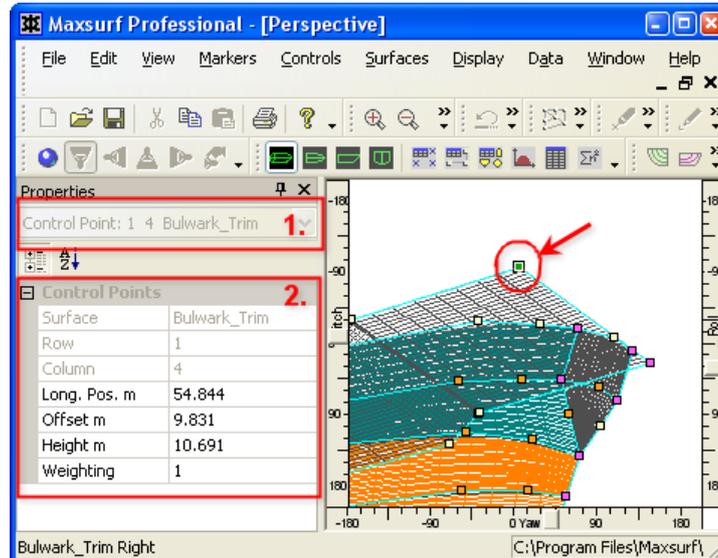
オブジェクト	選択方法
サーフェス	アセンブリペインと、レンダーパーズビュー 常にサーフェスを1つ選ぶことができます。
コントロールポイント	どのビューウィンドウからでも、多数のコントロールポイントが選択 できます。
マーカー	どのビューウィンドウからでも、多数のコントロールポイントが選択 できます。

選択されたシングルオブジェクト

下図は、パースビューで選択されたシングルオブジェクト示しています。プロパティペインは、次に示すように、2つに分割することができます。

- 1. 選択されたオブジェクト。この場合、1行目、4列目の Bullwark\_Trim サーフェスにあるコントロールポイント。
- 2. 選択されたオブジェクトのプロパティ

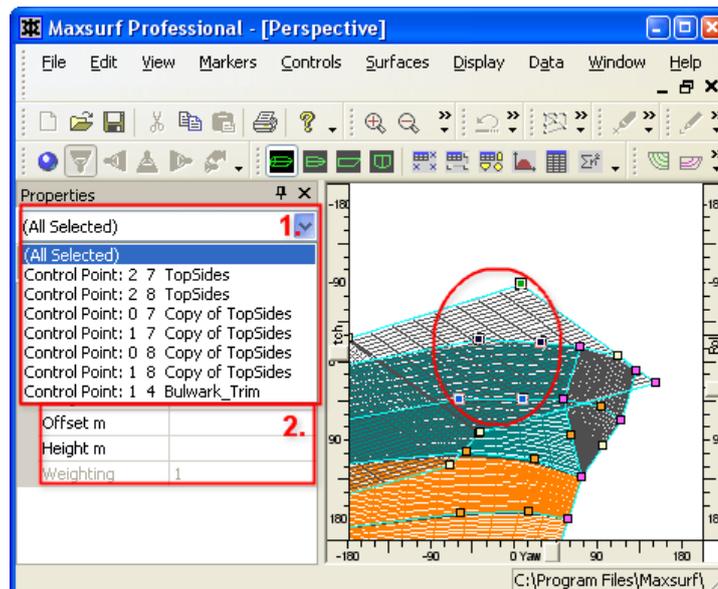
- a. いくつかのフィールドは、読み出し専用で編集不可であることを示す、グレー表示になっています。例えば、コントロールポイントオブジェクトの場合、コントロールポイントが属するサーフェス及び行と列番号です。
- b. 編集可能なフィールドはコントロールポイントの位置と重さです。例えば、縦方向位置値のフィールドを選択し、55 と入力すれば、コントロールポイントを 55m 前方移動できます。エンターを押すか、または縦方向位置値のフィールドの外をクリックすれば、すぐにビューウィンドウでコントロールポイントの位置を更新します。



c. 選択されたコントロールポイントのプロパティは左側のプロパティペインに一覧表示されます。

### 選択された多数のコントロールポイント

下図は選択された多数のコントロールポイントを示しています。プロパティペインで、選択したすべてのプロパティを修正する、またはエリア 1 のドロップダウンを使って、特定のコントロールポイント 1 つを選んで個別に修正することもできます。



多数のコントロールポイントが選択されている場合、選択したプロパティの修正や、ドロップダウンを使って、個々のコントロールポイントを切り替えることができます。

選択したすべてのオブジェクトに対して同じ値のみ、プロパティペインのエリア 2 に表示されます。例えば：この図で選択されているコントロールポイントは、すべて重さ 1 を共有します。

値のフィールドに入力することで、選択されているコントロールポイントのグループのプロパティを修正することができます。例えば、すべてのコントロールポイントを縦方向位置 60m に移動するには、縦方向位置のフィールドに 60 と入力し、エンターを押下するか、フィールドの外をクリックすればすぐに移動が始まります。

サーフェスやマーカースの選択、表示、修正も同様に行えます。

### 注意

同時に複数のサーフェスを選択することはできません。

アセンブリペインもご覧ください。

## 表ウィンドウ

Modeler と Modeler の他のプログラムには、表形式のデータを表示するウィンドウがあります。

この項では、初めに Modeler の「表」ウィンドウで作業するとき利用可能な一般的特徴について説明し、次に Modeler の「表」ウィンドウにおいて特殊である以下の項目について説明します。

- [コントロールポイントウィンドウ](#)
- [マーカーウィンドウ](#)
- サーフեսウィンドウ
- オフセットウィンドウ

### 表ウィンドウの一般機能

Modeler および Modeler グループ内の他のアプリケーションには表によりデータを表示するためのウィンドウがあります。このセクションではそれらの表ウィンドウの一般的な特徴を述べます。

#### 表示範囲

ウィンドウの右と右下にあるスクロールバーにより表示範囲を変更します。これらのスクロールバーは、すべての表が表示される場合はなくなります。また、拡大、縮小のファンクションを使って表サイズの拡大、縮小が行えます。

#### 選択

テーブル内のデータを選択するための方法がいくつかあります。他のアプリケーションを使ってデータのやり取りを行う際にデータのコピーおよびペーストを使いたい場合があります。

#### セル毎

セル1つを選択するには、単にセル上で1度クリックします。選択されたセルは、ボードの枠によりハイライトされます:



	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	ウェイト
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172	1
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171	1
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242	1
4	TOPSIDES	0	3	1.980	3.184	1.292	1
5	TOPSIDES	0	4	4.509	2.838	1.525	1
6	TOPSIDES	0	5	6.646	2.355	1.779	1
7	TOPSIDES	0	6	9.037	1.608	2.063	1
8	TOPSIDES	0	7	11.097	0.680	2.245	1

#### 行毎

1行を選択するには、表左端の列の行番号を表示しているグレーのセルを1度クリックします。選択された行はテキストが白、背景が黒にハイライトされます:

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	ウェイトイング
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172	1
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171	1
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242	1
4	TOPSIDES	0	3	1.880	3.184	1.292	1
5	TOPSIDES	0	4	4.509	2.838	1.525	1
6	TOPSIDES	0	5	6.646	2.355	1.779	1
7	TOPSIDES	0	6	9.037	1.608	2.063	1
8	TOPSIDES	0	7	11.097	0.680	2.245	1
9	TOPSIDES	0	8	11.830	0.004	2.305	1

列毎

1列を選択するには、表最上行の列ヘディングを表示しているグレーのセルを一度クリックします。選択された列はテキストが白、背景が黒にハイライトされます:

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	ウェイトイング
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172	1
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171	1
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242	1
4	TOPSIDES	0	3	1.880	3.184	1.292	1
5	TOPSIDES	0	4	4.509	2.838	1.525	1
6	TOPSIDES	0	5	6.646	2.355	1.779	1
7	TOPSIDES	0	6	9.037	1.608	2.063	1
8	TOPSIDES	0	7	11.097	0.680	2.245	1
9	TOPSIDES	0	8	11.830	0.004	2.305	1

複数の行列

複数の行と列を選択するには、グレーの行番号セルもしくは列ヘディングセルをクリックして、そのままマウスをドラッグして他の行もしくは列を選択します。また、最初の行もしくは列のヘッダーをクリックして、**Shift** キーを押しながら、最後の行もしくは列のヘッダーをクリックすることでも同様の選択が出来ます。これにより中間のすべての行もしくは列と最初と最後の行、列が選択されます。2つめのやり方では、スクロールバーを使うことも出来ます。

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	ウェイトイング
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172	1
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171	1
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242	1
4	TOPSIDES	0	3	1.880	3.184	1.292	1
5	TOPSIDES	0	4	4.509	2.838	1.525	1
6	TOPSIDES	0	5	6.646	2.355	1.779	1
7	TOPSIDES	0	6	9.037	1.608	2.063	1
8	TOPSIDES	0	7	11.097	0.680	2.245	1
9	TOPSIDES	0	8	11.830	0.004	2.305	1

複数セル

長方形のセルの一塊を選択するには、選択したいセル上をクリックおよびドラッグします。また、最初のセルをクリックしてから、**Shift** キーを押したまま、最後のセルをクリックすることでも同様の選択ができます。2つめのやり方では、スクロールバーを使うこともできます。

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	ウェイト
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172	1
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171	1
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242	1
4	TOPSIDES	0	3	1.880	3.184	1.292	1
5	TOPSIDES	0	4	4.509	2.838	1.525	1
6	TOPSIDES	0	5	6.646	2.355	1.779	1
7	TOPSIDES	0	6	9.037	1.608	2.063	1
8	TOPSIDES	0	7	11.097	0.680	2.245	1
9	TOPSIDES	0	8	11.830	0.004	2.305	1

### 表全体

表全体を選択するには、表左上角のグレーの空白セルをクリックします。

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	ウェイト
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172	1
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171	1
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242	1
4	TOPSIDES	0	3	1.880	3.184	1.292	1
5	TOPSIDES	0	4	4.509	2.838	1.525	1
6	TOPSIDES	0	5	6.646	2.355	1.779	1
7	TOPSIDES	0	6	9.037	1.608	2.063	1
8	TOPSIDES	0	7	11.097	0.680	2.245	1
9	TOPSIDES	0	8	11.830	0.004	2.305	1

### 列幅の変更

列幅は2つの方法で変更できます。いずれの方法でも、列幅はプログラムを終了する際に設定保存されます。次にプログラムを起動すると保存された列幅設定がロードされます。

#### ドラッグ

列幅の変更はカーソルを列ヘディング域にあるグレーセルの2つの列の間にある線上に置きます。カーソルがサイズ変更カーソルに変われば、線をクリック、ドラッグして好みの位置に移動して列の幅の変更を行います。左側の列の幅が変更されます。複数の列を選択してから、いずれかの列の幅を変更することにより、同時に選択したすべての列の変更が行えます。

#### テキストに合わせる

列幅は列ヘダーに表示されているテキストの幅に合わせる事ができます。これを行うには、変更したい列を選択し、選択したいいずれかの列のヘッダー欄を右クリックします。メニューから「列幅の自動調整」を選択します。

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	ウ
1	TOPSIDES			638	3.271	1.172	
2	TOPSIDES			073	3.271	1.171	
3	TOPSIDES			151	3.271	1.242	
4	TOPSIDES			880	3.184	1.292	
5	TOPSIDES			509	2.838	1.525	
6	TOPSIDES			646	2.355	1.779	
7	TOPSIDES			037	1.608	2.063	
8	TOPSIDES			097	0.680	2.245	
9	TOPSIDES			830	0.004	2.305	
10	TOPSIDES			638	3.391	2.957	
11	TOPSIDES			073	3.391	2.966	
12	TOPSIDES			138	3.391	3.005	
13	TOPSIDES			896	3.333	3.035	

表示のカスタマイズ

いくつかの表では、データの表示フォーマットをカスタマイズすることができます。ほとんどの表では、列の非表示と行のソートが可能です。いくつかのプログラムはその他の機能を備えていますので、それぞれのマニュアルを参照してください。

列の非表示

列の非表示は、列を選択してグレーのヘッダー欄を右クリックし、「列を隠す」をメニューから選択します。



列の再表示は、非表示の列の両側の列を選択し、右クリックで「列の表示」を選択します。



すべての列が非表示の場合、上左端のグレーのセルを右クリックして、「すべての列を表示」を選択します。



### 行のソート

任意の列の行並びをデータに従ってソートすることができます。ソートしたい列のグレーのヘッダー欄を右クリックし、「昇順で行をソート」もしくは「降順で行をソート」を選択します。ソート前の並びに戻したい場合は、グレーのいずれかのヘッダー欄を右クリックし、「行のソート解除」を選択します。

### フォント

表に使われているフォントは、「ビュー」メニューの「フォント」コマンドにより変更できます。

### 編集

表のデータを編集するためのいくつかのツールが用意されています。以下にそれぞれの機能を解説します。

### タイピング

データはセルをクリックすることにより直接タイプ入力できます。これにより元々あったデータはオーバーライトされます。もしセル内のデータを編集したい場合、セルをダブルクリックしてカーソルをセル内に配置すればタイピングが可能になります。編集では、文字を挿入したい場所をマウスでクリックすることによりカーソルをそこに移動できます。また、左右の矢印キーを使ってカーソルを移動することもできます。セル内の任意の文字を選択したい場合は、選択したい文字上をマウスでクリック、ドラッグすると、白のテキストに青の背景でハイライトされます。

### コピー

1つや複数のセルの内容をクリップボードにコピーして Modeler 内や他のアプリケーションの表にペーストすることができます。コピーしたいセルを選択し、「編集」メニューから「コピー」を選ぶか、キーボードショートカットの **Ctrl+C** もしくは **Ctrl+Ins** を使います。

もし複数のセルが選択された場合、データはタブ区切りでコピーされますので、MS Excel などのアプリケーションのそのままペーストできます。

**注意**

表のヘッダーも一緒にコピーする場合は **Ctrl+Shift+C** を使ってください。

ペースト

他の表や MS Excel などの他のアプリケーションからデータをペーストすることができます。データをコピーしたら、そのデータをペーストしたい領域の左上のセルを選択します。「編集」メニューから「貼り付け」を選ぶか、キーボードショートカットの **Ctrl+V** もしくは **Shift+Ins** を行います。

ペーストする表の領域がコピーしてくるデータの行と列の数と同じかそれよりも大きいことを確認してください。

下方向へコピー

1つや複数のセルからのデータをその下のセルにコピーすることができます。新しいデータをペーストしたいセルとコピーしたいデータを含むセルのグループを選択します。右クリックして、「下方向へコピー」を選択するか、キーボードショートカットの **Ctrl+D** を使います。

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242
4	TOPSIDES	0	3	1.880	3.184	1.292
5	TOPSIDES	0	4	4.509	2.838	1.525
6	TOPSIDES	0	5	6.646	2.355	1.779
7	TOPSIDES	0	6	9.037	1.608	2.063
8	TOPSIDES	0	7	11.097	0.680	2.245
9	TOPSIDES	0	8	11.830	0.004	2.305
10	TOPSIDES	1	0	-10.638	3.391	2.957
11	TOPSIDES	1	1	-4.073	3.391	2.966
12	TOPSIDES	1	2	-1.133	3.391	3.005
13	TOPSIDES	1	3	1.896	3.333	3.035
14	TOPSIDES	1	4	4.502	3.077	3.153
15	TOPSIDES	1	5	6.700	2.900	3.068

「下方向へコピー」の前の選択とデータ

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242
4	TOPSIDES	0	3	1.880	3.184	1.292
5	TOPSIDES	0	4	1.880	3.184	1.292
6	TOPSIDES	0	5	1.880	3.184	1.292
7	TOPSIDES	0	6	1.880	3.184	1.292
8	TOPSIDES	0	7	1.880	3.184	1.292
9	TOPSIDES	0	8	1.880	3.184	1.292
10	TOPSIDES	1	0	1.880	3.184	1.292
11	TOPSIDES	1	1	1.880	3.184	1.292
12	TOPSIDES	1	2	1.880	3.184	1.292
13	TOPSIDES	1	3	1.896	3.333	3.035
14	TOPSIDES	1	4	4.502	3.077	3.153
15	TOPSIDES	1	5	6.700	2.900	3.068

「下方向へコピー」実行後に変更されたデータ

右方向へコピー

同様に、「右方向へコピー」コマンドを使ってデータを右に埋めることができます:

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242
4	TOPSIDES	0	3	1.880	3.184	1.292
5	TOPSIDES	0	4	4.509	2.838	1.525
6	TOPSIDES	0	5	6.646	2.355	1.779
7	TOPSIDES	0	6	9.037	1.608	2.063
8	TOPSIDES	0	7	11.097	0.680	2.245
9	TOPSIDES	0	8	11.830	0.004	2.305
10	TOPSIDES	1	0	-10.638	3.391	2.957
11	TOPSIDES	1	1	-4.073	3.391	2.966
12	TOPSIDES	1	2	-1.133	3.391	3.005
13	TOPSIDES	1	3	1.896	3.333	3.035
14	TOPSIDES	1	4	4.502	3.077	3.153
15	TOPSIDES	1	5	6.700	2.800	3.266

「右方向へコピー」前の選択とデータ

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242
4	TOPSIDES	0	3	1.880	1.880	1.880
5	TOPSIDES	0	4	4.509	4.509	4.509
6	TOPSIDES	0	5	6.646	6.646	6.646
7	TOPSIDES	0	6	9.037	9.037	9.037
8	TOPSIDES	0	7	11.097	11.097	11.097
9	TOPSIDES	0	8	11.830	11.830	11.830
10	TOPSIDES	1	0	-10.638	-10.638	-10.638
11	TOPSIDES	1	1	-4.073	-4.073	-4.073
12	TOPSIDES	1	2	-1.133	-1.133	-1.133
13	TOPSIDES	1	3	1.896	3.333	3.035
14	TOPSIDES	1	4	4.502	3.077	3.153
15	TOPSIDES	1	5	6.700	2.800	3.266

「右方向へコピー」実行後に変更されたデータ

複数テーブル

Modeler グループで使われている表は MS Excel のワークシートに似ています。Excel のようにテーブルの切り替えをウィンドウの下にあるタブをクリックすることで行えます（そのウィンドウに複数のテーブルがある場合）。左下の角にあるスクロール矢印を使うと、先のタブを見ることができます。右下のスクロールバーにより現行表示のテーブルをスクロールすることができます。

	Name	Type	Intact Perm. %	Damaged Perm. %	Relative Density	Fluid Type	B S
1	Tank 1	Tank	100	95	1	Fresh Water	
2	Tank 2	Tank	100	95	1	Fresh Water	
3	Tank 3	Tank	100	95	0.84	Diesel	
4	Tank 4	Tank	100	95	0.84	Diesel	

1つのウィンドウ内の複数ウィンドウの例 (Stability より)

## コントロールポイントウィンドウ

コントロールポイントウィンドウによりユーザはコントロールポイントの座標を、デザインウィンドウの中でマウスで動かす代わりに、直接キーボードから設定することができます。コントロールポイントウィンドウが選択されている場合はいつでも、ハイライトした行がカレントサーフェスのカレントコントロールポイントとなります。

「可視」となっているサーフェスのコントロールポイントのみが表示されます。可視となってもロックされているサーフェスのコントロールポイントはグレー表示となり編集することはできません。可視でロックされていないサーフェスのコントロールポイントのみ変更が行えます。

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	ウェイト
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172	1
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171	1
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242	1
4	TOPSIDES	0	3	1.880	3.184	1.292	1
5	TOPSIDES	0	4	4.509	2.838	1.525	1
6	TOPSIDES	0	5	6.646	2.355	1.779	1
7	TOPSIDES	0	6	9.037	1.608	2.063	1
8	TOPSIDES	0	7	11.097	0.680	2.245	1

コントロールポイントの対応する欄を選択することによりポジション、オフセット、高さが編集可能です。またスプレッドシートのような他のアプリケーションからデータをコピーしてきてペーストすることも可能です。行、列、ウィンドウ全体もしくは個々のセルのみをマウスにより選択することが可能です。

「サーフェス」、「列」、「行」の欄は編集することはできません。「サーフェス」欄には「サーフェスの属性」ダイアログで設定されているサーフェスの名称が表示されています。「列」と「行」の欄はネット内の対応するコントロールポイントの順番を数字で表したものです。

### コントロールポイントの編集

コントロールポイントの位置を数値的に編集するには、

- 編集したいコントロールポイントを選択する

コントロールポイントの選択はどのドローイングウィンドウからでもできます。

- コントロールポイントウィンドウを選択する
- リストをスクロールする

選択されているコントロールポイントがハイライトされているはずで

- コントロールポイントの位置を編集する

**注意**

コントロールポイントの行や列の追加や削除はコントロールポイントウィンドウで行うことができます。追加、削除を行うには各ドロ잉ウィンドウのコントロールメニューから「追加」か「削除」ファンクションを選択して行います。

### コントロールポイント表示形式の設定

コントロールポイントウィンドウでは「行」、「列」の順番で並べると「列」、「行」の順番で並べると選ぶことができます。これは「環境設定」ダイアログの「行、次に列」もしくは「列、次に行」のどちらかを選択することにより設定します。

データはどの列によってもソートすることができます。これは列のヘッダーで右クリックしてポップアップコンテキストメニューから選択して行います。また列のヘッダーをダブルクリックすることにより大きい順の並べ替えができます。

### コントロールポイントとデザインウィンドウの同期

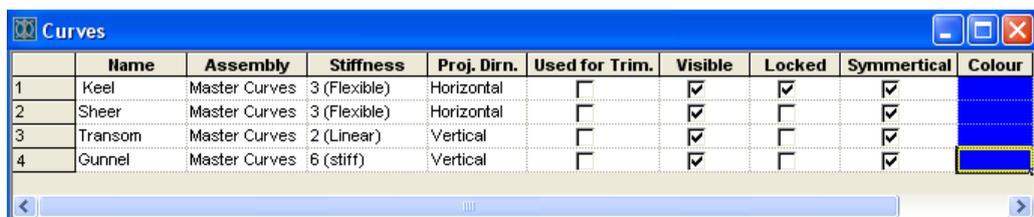
デザインビュー内でコントロールポイントを選択すると、同じコントロールポイントがコントロールポイントテーブルで選択された状態となり、コントロールポイントテーブルでコントロールポイントを選択すると、デザインビュー内で同じポイントが選択された状態となります。これはどのコントロールポイントがどれかということを確認するのに役立ちます。

## マーカーウィンドウ

マーカーの取り扱いを参照してください。

## 曲線ウィンドウ

曲線ウィンドウはすべての曲線プロパティへの迅速で柔軟なアクセスを提供します。



	Name	Assembly	Stiffness	Proj. Dirn.	Used for Trim.	Visible	Locked	Symmetrical	Colour
1	Keel	Master Curves	3 (Flexible)	Horizontal	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Sheer	Master Curves	3 (Flexible)	Horizontal	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Transom	Master Curves	2 (Linear)	Vertical	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Gunnel	Master Curves	6 (stiff)	Vertical	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

列の非表示と並び替えはこのウィンドウでなされます。ウィンドウのサイズを縮小するのもに使われます。このウィンドウは、表示をオン/オフにするときや、複雑な設計で曲線をロックするのも大変便利な方法です。コピー、貼り付け、フィルダウンについてもこのテーブルが使用されます。

## サーフェスウィンドウ

サーフェスウィンドウはサーフェス速成への素早くフレキシブルなアクセスを可能にします。

	名前	アセンブリ	タイプ	用途	行	列	長手
1	TOPSIDES	Hull	B-スプライン	ハル	3	9	
2	BOTTOM	Hull	B-スプライン	ハル	4	9	
3	BOW CONE	Hull	NURB	ハル	3	3	
4	CHINE	Hull	B-スプライン	ハル	2	9	
5	Cylinder Outer	Cylinder Tank	NURB	構造物	4	2	
6	Cylinder Inner	Cylinder Tank	NURB	構造物	4	2	
7	Fwd End	Cylinder Tank	NURB	構造物	4	4	
8	Aft End	Cylinder Tank	NURB	構造物	4	4	

列の非表示とソートがこのウィンドウで行えるので、ウィンドウサイズを小さくするために使えます。サーフェスウィンドウは複雑なデザインのスーフェスの「可視」と「ロック」のオンとオフを行うのに非常に便利です。コピー、ペースト、下方向へコピーがこのテーブルで使えます。

## オフセットウィンドウ

「オフセット」ウィンドウは、デザインのオフセット値を表示します。オフセット値の計算は、「データ」メニューの「グリッド設定」ダイアログボックスで設定されたステーション（もしくはセクション）に従って行なわれます。

	コーナー	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m
1	b 1	-40.058	0.250	0.777 m
2	b 2	-40.058	0.500	0.803 m
3	b 3	-40.058	0.750	0.828 m
4	b 4	-40.058	1.000	0.854 m
5	b 5	-40.058	1.500	0.912 m
6	b 6	-40.058	2.000	0.980 m
7	b 7	-40.058	2.500	1.073 m
8	b 8	-40.058	3.000	1.211 m
9	b 9	-40.058	3.500	1.429 m
10	b 10	-40.058	4.000	1.846 m
11	b 11	-40.058	4.500	3.392 m

「オフセット」ウィンドウでは、オフセット表示はステーション毎に行なわれます。表示を他のステーションに切り替える方法は、オフセット表示のセクションで説明されています。

### オフセットを計算する

オフセットは以下のように計算します。

- 「オフセット」ウィンドウを選択します。
- 「データ」メニューから「オフセット計算」を選択します。

表示されるダイアログボックスで、外板の厚さを考慮するか（「板厚を差引く」）、計算されたオフセットの位置にマーカーを生成させるか（「オフセットからマーカーの作成」）、の 2 つを設定します。



オフセットの計算時間は、サーフェスやグリッドの要素数によって異なります。計算されたオフセットは、ステーションごとに表示されます。

#### 注意

モデルが結合したエッジを含んでいて、それらをオフセット計算に含めたい時は、その結合したエッジが可視であることを確認しなければなりません。フィーチャーラインをナックル位置でオフセット計算する場合も同様です。

#### オフセットで外板の板厚を削除する

オフセットは、板厚分を差し引いた後計算させることができます。サーフェスごとに規定の板厚が差し引かれます。正しく行えるには、以下の設定を確認する必要があります。

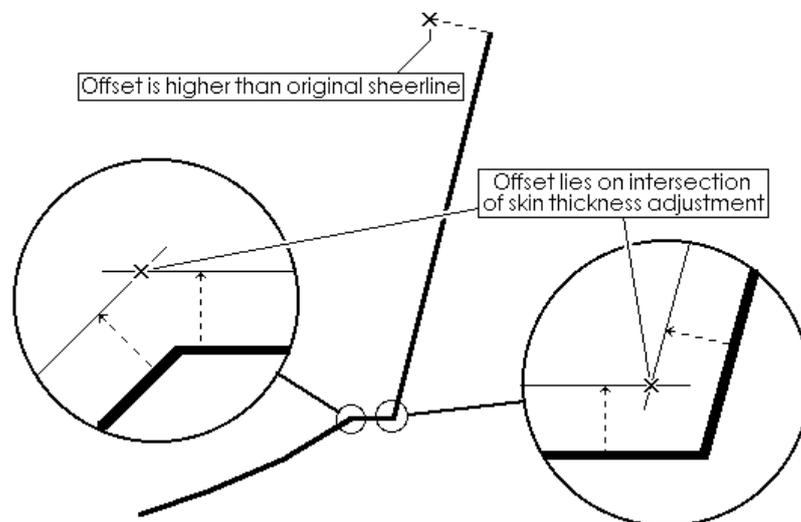
- 各々のサーフェスの板厚の指定
- 各々のサーフェスの板厚の方向（サーフェスの材質および板厚を参照）
- 各々のサーフェスの外側矢印の方向

オフセット計算時に外板の厚さを削除するように指定すると、サーフェス上の各点に対して垂直な方向に、板厚が追加、または差し引かれたオフセットが計算されます。

サーフェスのエッジ部およびフィーチャーラインにおけるオフセット計算は、以下の要領で行われます。

#### エッジ

サーフェスのエッジ部におけるオフセット計算は、その位置におけるサーフェスに対して垂直な方向に行なわれます。従って、例えば下の図のように外側に張り出したシアーラインで計算されるオフセットは、実際のシアーラインよりも高い位置となります。こうしたデザインを実際に建造する際は、オフセット上のシアーラインが実際のシアーラインよりも高い位置にあることを、建造担当者が十分認識する必要があります。



#### フィーチャーライン

ナックル部やチャイン部など、1枚のサーフェス上に定義されたフィーチャーラインでは、オフセット分を差し引いた面の交点が計算されます。

### オフセット表示

---

「オフセット」ウィンドウに表示されたオフセット表を、他のステーションのものと切り替えるには、以下のようにします。

- 「データ」メニューから「オフセットステーションの変更」コマンドを選択します。



- 表示させたいステーション番号を入力します。
- **OK** ボタンをクリックします。

「オフセット」ウィンドウ内に、指定したステーションのオフセット表が表示されるようになります。

### オフセット表をコピーする

---

「オフセット」ウィンドウに表示されたオフセット表のデータは、他のプログラムに貼り付けるなどして利用することができます。オフセット表をコピーするには、以下のようにします。

- 「オフセット」ウィンドウに表示されたオフセット表の左上のセルを選択クリックします。

オフセット表全体がハイライト表示され、これが選択されたことを示します。

- 「編集」メニューから「コピー」コマンドを選択します。

こうしてクリップボードにコピーされたオフセット表は、ワープロや表計算ソフトなどの外部プログラムに貼り付けて利用することができます。

### オフセット表をカスタマイズする

---

Modeler で計算されたオフセット表は、「コンター」欄に表示されたコンター線（ウォーターライン、バトック、ダイアゴナル、フィーチャーライン、エッジ）の名称を変更することで、必要に応じてカスタマイズすることができます。コンター線の名称は、「コンター」欄のセルを直接編集することで変更します。コンター線の名称をカスタマイズされたオフセット表は、印刷や貼り付けコピー、保存などによってそのまま外部に出力されます。

### オフセット表をファイル保存する

---

Modeler のオフセット表は、テキストファイルとして保存して、ワープロや表計算ソフトなどの別プログラムに直接読み込ませることができます。オフセット表をファイル保存するには、以下のようにします。

- 「オフセット」ウィンドウを最前面に表示します。
- 「ファイル」メニューから「オフセットを保存」コマンドを選択します。
- 保存先とファイル名を入力して、「保存」ボタンをクリックします。

オフセット表が、テキスト形式のファイルとして保存されます。

## グラフウィンドウ

Modeler と Modeler シリーズの他のプログラムには、グラフデータを表示するウィンドウがあります。この項では、「グラフ」ウィンドウの一般的な特徴について説明し、グラフウィンドウの一般機能について説明します。またエリアカーブ (Cp 曲線) ウィンドウのためのビューを選択する方法の情報もあります。

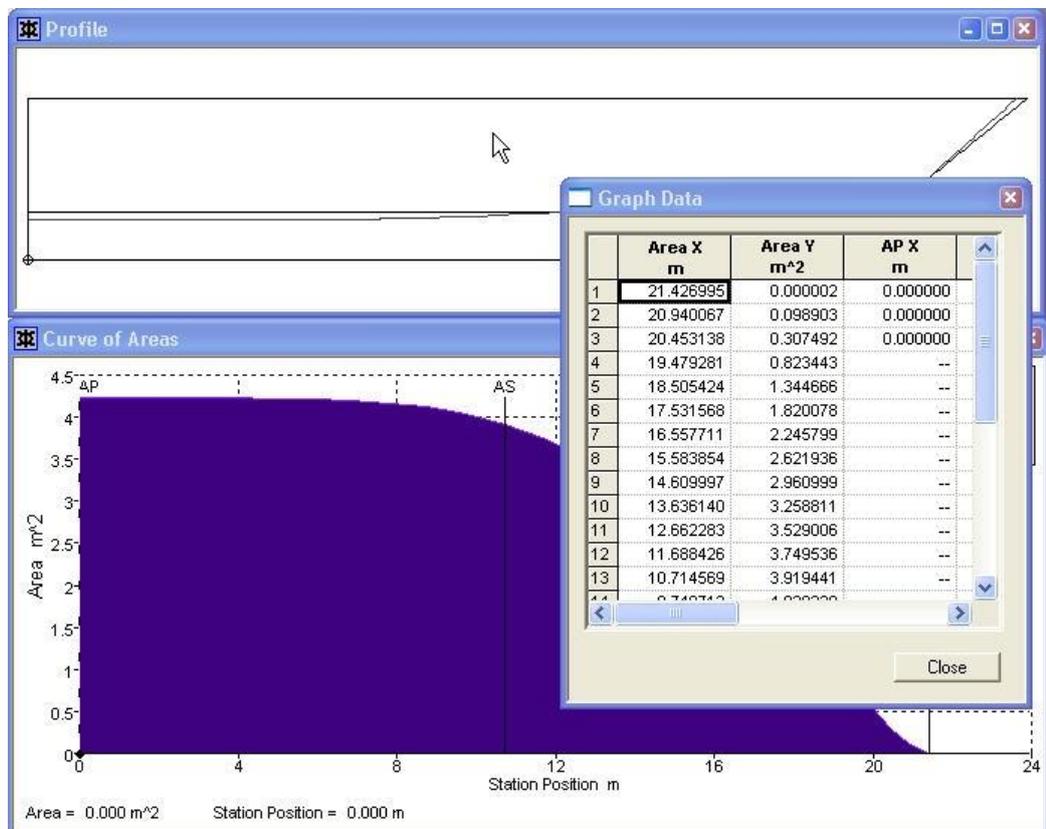
### グラフウィンドウの一般機能

#### データ補完

グラフの希望の曲線をクリックすると、表示されるスライダーを曲線状にドラッグすることによりデータの読み取りができます。曲線の値とオーディネートはウィンドウの左下に表示されます。

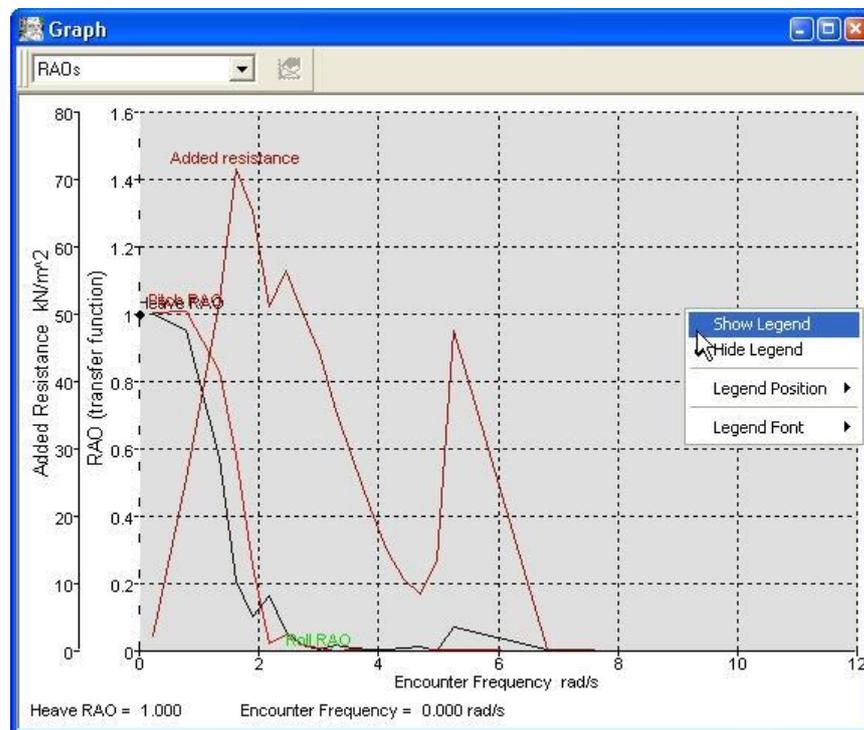
#### グラフデータ

グラフ表示された結果はそのグラフをダブルクリックすることにより、数値表示することができます。これは Cp 曲線のセクション毎のセクションエリア値を得たいときなどに使えます。数値表の左上のグレーのセルをクリックして表全体を選択しメニューから「コピー」を選択すると表全体のコピーができます。この際ヘッダー欄も一緒にコピーしたい場合は、「コピー」コマンドを選択する際にシフトキーを押しながら行うことができます。数値表のダイアログはリサイズも可能です。



グラフ凡例

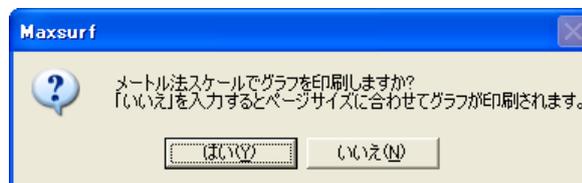
各グラフウィンドウで凡例が表示できるようになりました。グラフ上で右クリックすると、コンテキストメニューが表示され、様々な表示オプションから選択ができます。



Seakeeper より

スケールによるグラフ印刷

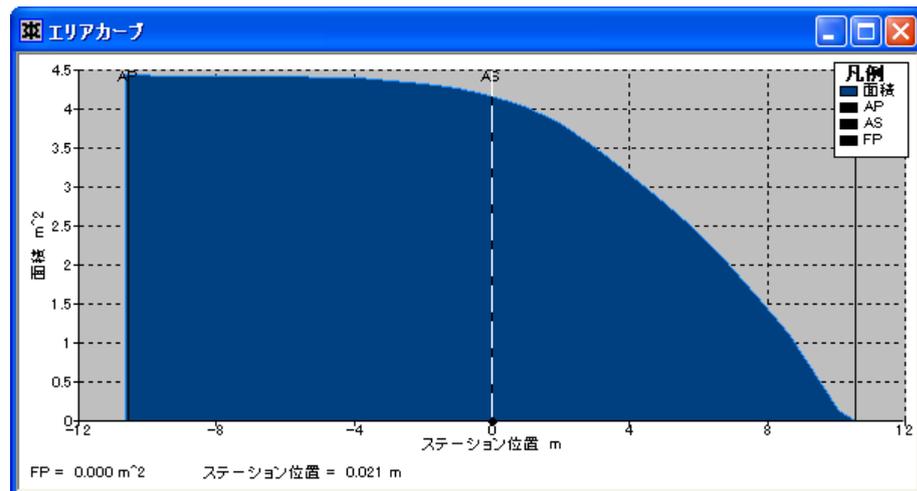
グラフをスケール印刷できます。(グラフからの数値の読み取りを容易にするため)。シフトキーを押しながら「ファイル」メニューの「印刷」を選択するか、ツールバーのボタンを押すと次のダイアログが表示されます。「はい」を選択すると、グラフのグリッドの1目盛りが、cm かインチの 1, 2, 2.5, 5 のいずれかの切りの良い数字にスケールリングされます。センチ・インチの選択はそのときユーザが利用している単位系に依存します。この選択を一度行くと、後はその設定が継続します。設定を変更するには、再びシフトキーを押しながら、「印刷」を選択し、ダイアログで「いいえ」を選択すると、グラフはページ一杯に印刷されるようになり、特に指定しない場合、この設定がデフォルトになります。



長さ単位がメートル法の場合のスケール印刷ダイアログ

エリアカーブ (Cp 曲線) ウィンドウ

デザインが存在する場合、エリアカーブ (Cp 曲線) ウィンドウを使って現行水線上におけるセクション面積の分布を見ることができます。



表示されるセクション面積分布の形式は「ビュー」メニューの「環境設定」ダイアログから選択できます。

3つの形式が用意されています:

- **断面積**

セクション面積をゼロポイントからの縦方向位置に沿ってグラフ化。

- **断面積 / 最大断面積**

似た排水量で異なるデザインどうしのセクション曲線を比較できるように、セクション面積を最大セクション面積で無次元化したものをグラフ化。

- **断面積 / 体積**

セクション面積を容積<sup>2/3</sup>で無次元化したものをグラフ化。これにより、異なる排水量のデザインどうしのセクションエリア曲線を比較することができる。

セクションエリア曲線は多くのセクション面積から成っています。そのほとんどはDWL上に均等に並べられ、両端にハーフステーションが設置されています。曲線を表示するためのこのステーションの数は、「環境設定」ダイアログの「断面積のエリア曲線ステーション」ボタンを選択することにより、ユーザが指定することができます。

セクション面積の値を表示するには、グラフ上の移動式縦線をクリックし、その線を自分の望む位置に移動することにより行えます。ステーション位置とその位置のセクション面積の値は、ウィンドウの左下隅に表示されます。

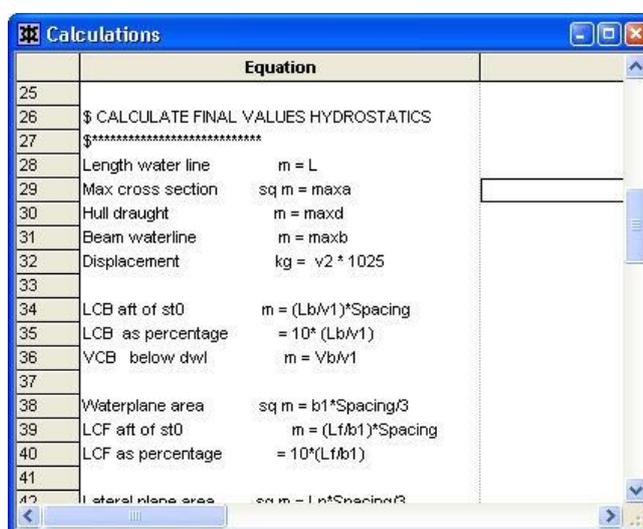
## 計算ウィンドウ

Modeler にはモデルを計算する2つの方法があります。

- 「データ」メニューの項目を選択して計算を行う
- 「計算」ウィンドウで計算を行う

この項では、「計算」ウィンドウを使う方法を解説します。「データ」メニューを使用する場合には、計算をご参照ください。

「計算」ウィンドウには、ユーザが入力した計算式を Modeler が理解し、そして簡単なプログラミング言語と同じように計算する能力が備わっています。これらの計算式は、簡単な数値演算と Modeler があらかじめ計算した変数を含んだ代数演算が使えます。「計算」ウィンドウでは、計算式とこれに関連するコメントは左端の欄に入力され、中央の欄にはその結果が表示されるようになっています。また、右端の欄は、単位などのコメントを記述するのに使用されます。



### 注意

- 「計算」ウィンドウを使うことにより、ユーザが自分の計算式を定義して計算ができます。「データ」メニューの計算項目は標準計算をよい精度で行うためのもので、特にユーザ定義の計算が必要ない場合に推薦します。

- サンプルの計算シートファイルを使用する場合は、その内容をよく確認した上で、マニュアルの最初に掲載されたライセンスと著作権を良く読んでから使用してください。また、使用に際しては、利用する計算シートの単位系が適当なものであるかどうかを確認するようにしてください。

### 計算式

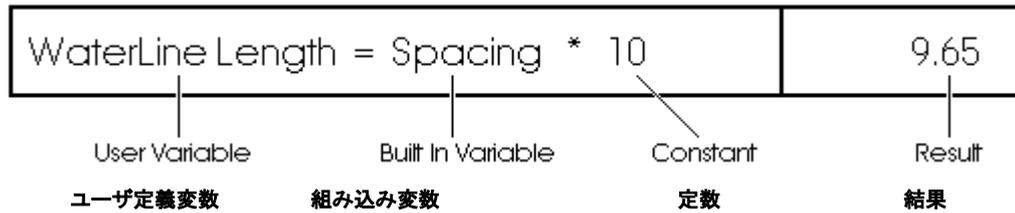
計算式の記述には、標準的な演算子を使用します。また、計算順序は、式の記述された順番（左から右）と演算子の優先順位によって決定され、例えば、乗算（Level 3）は加算（Level 4）よりも前に計算されます。Modeler で使用される演算子の種類とその優先順位を以下に示します。

()	かっこ	Level 1
^	べき乗	Level 2
*, /	乗算、除算	Level 3

+, - 加算、減算 Level 4

## 計算式の書き方

計算式は、以下のように記述されます。



## 組み込み変数

組み込み変数とは、Modeler によって変数名があらかじめ予約されている変数のことで、船体サーフェスと DWL を通る水平面に囲まれた領域の体積（すなわち喫水線の下側における船体の体積）を計算する際に必要とされる情報を扱うのに使用されています。

Modeler では、DWL の位置とフレーム参照が設定されると、水線長などと共に、水線下 13 個所で自動設定される各ステーション位置（ステーション 0 から 10、および中間ステーション 0.5 と 9.5）を使って一般的な変数を計算します。ステーション 0 は最も先端のステーションでステーション 10 が最も後端です。計算で求められる変数は、以下の通りです。

SPACING	ステーション間隔
MAXA	最大水没エリア
MAXB	最大水線巾
MAXD	最大喫水
STAT0..STAT10	各ステーションの位置
SA0..SA10	同、水没断面積
DR0..DR10	同、喫水
WLB0..WLB10	同、水線巾
IGIR0..IGIR10	同、水線下のガス長
TGIR0..TGIR10	ガス全長
CAH0..CAH10	同、水没断面積のセンターの横方向位置
CAV0..CAV10	同、水没断面積のセンターの DWL からの垂直高さ

中間ステーション 0.5 と 9.5 では、以下の変数名が割り当てられています。

STAT0.5	ステーション 0.5 の位置
STAT9.5	ステーション 9.5 の位置
同様にして：	SA, DR, WLB, IGIR, TGIR, CAH, CAV.

**注意**

- 体積計算に使用される上記の各ステーションは、「データ」メニューの「グリッド設定」で設定されるステーションとは全く関係のないものです。STAT0 から STAT10 の各ステーションは、ユーザの設定した DWL を基に導かれたステーション間隔を用いて、Modeler が自動的に設定したものです。

- Modeler の「計算」ウィンドウで行われる計算は 13 セクションを使用しています。「データ」メニューから選択する排水量および面積計算は Modeler の精度設定に依存されるセクションの数を利用します。例えば、「中」精度には 50 のセクションを使用しています。セクションの数が違う都度、計算結果も違ってきます。最高精度（200 セクション）では、計算結果が船体形状に一番近いものになります。詳しくは計算の項を参照してください。

組み込み関数

Modeler で使用できる組み込み関数には以下のものがあります。

PI	円周率
SIN(x)	x の sin 関数
COS(x)	x の cos 関数
TAN(x)	x の tan 関数
LN(x)	x の対数関数
ARCTAN(x)	x の ArcTan 関数
SQRT(x)	x の平方根（ルート）

計算の単位系

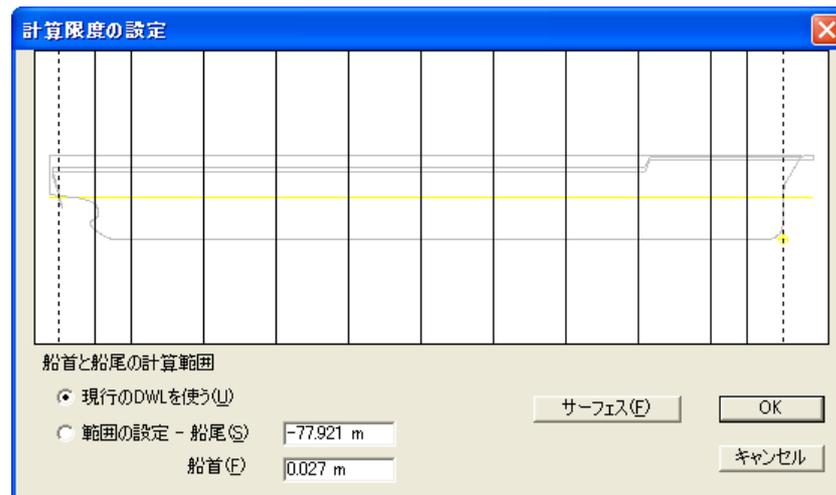
「計算」ウィンドウでの計算は、「データ」メニューの「単位」コマンドで設定された単位を用いて行なわれます。ウィンドウに記述された計算式の内容が、デザインに設定された単位設定に従ったものであることを必ず確認するようにしてください。

計算の実行

ファイル保存された計算シートを「計算」ウィンドウに読み込んで計算を実行させるには、以下のようになります。

- 「計算」ウィンドウを選択します。
- 「ファイル」メニューから「計算を開く」コマンドを選択します。
- 読み込みたい計算シートをダイアログボックスから選択します。（サンプルが **Modeler¥Calcs** ディレクトリにあります）
- 「開く」をクリックし、「計算」ウィンドウに計算シートを表示させます。
- 「データ」メニューから「計算式の実行」を選択します。

画面上に、計算時の喫水範囲を指定するダイアログボックスが表示されます。ここで、「現行の DWL を使う」を選択して OK ボタンをクリックすると、デザインに設定された DWL を用いて定義される喫水線が、その全長にわたって計算範囲として指定された計算が実行されます。



一方、ダイアログボックスで、「範囲の設定」オプションを指定して、喫水範囲を指定する船尾および船首の縦方向の座標値をそれぞれ入力すると、喫水範囲を限定した計算が行なわれます。新しいシンプソンステーションがスクリーンに視覚的なチェックのために表示されます。シンプソンステーションで計算した値は近似なものであることに注意してください。初期設計段階で通常十分ですが、精度の高い計算が要求される場合、より精度のある積分を利用し、ステーション数が多い **Stability** の使用をお勧めします。

注意：範囲が設定されていると、希望のステーションの番号が後にくる **S** を直接入力することによって、グリッド上のステーションを参照することになります。例えば **S3** が入力されていると、グリッドのステーション 3 に対する長手位置が自動的に代入されます。ダイアログボックスで **OK** ボタンをクリックすると、計算シート内の各行に記述された計算式は、その計算結果を 2 番目の欄に表示します。

左辺に変数を持つ計算式では、計算を実行すると、この変数に右辺の計算結果が代入されるため、以降の計算ではこの変数を参照することができます。

ゼロによる除算が実行されると、計算結果には **NAN** (not a number) が表示されます。また、計算中にエラーが発見された場合は、エラーメッセージが表示されるため、すぐにこれを修正し、再計算することができます。

行の先頭に「\$」を持つものはコメント行として扱われ、計算時にはその行は無視されません。

計算シートに記述できる計算式の数には制限はありません。計算シートが大きくなったときは、ウィンドウ内のスクロールバーを使って表示領域を調節して下さい。

#### 計算シートを保存する

計算シートを保存するには、以下のようにします。

- 「計算」ウィンドウを選択します。
- 「ファイル」メニューから「計算を保存」コマンドまたは「計算を名前を付けて保存」コマンドを選択します。

ダイアログボックスが表示されたら、保存する計算シートのファイル名を入力します。

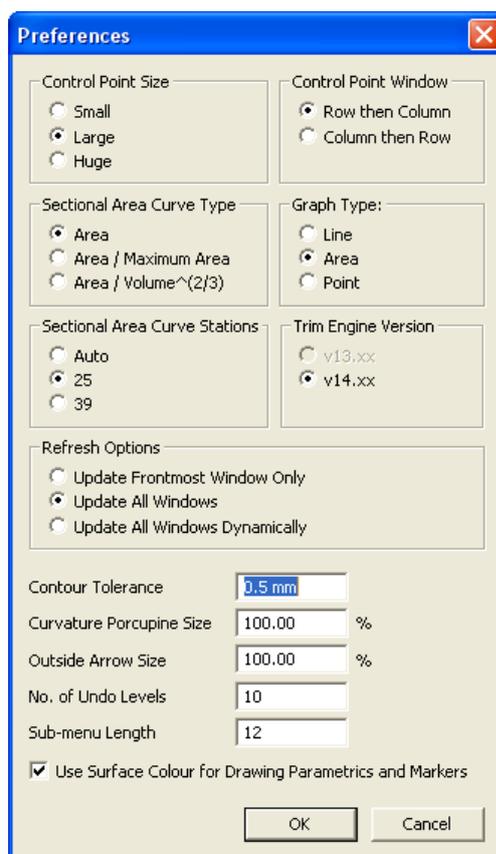
## Modeler 設定

Modeler には、プログラムの操作や表示結果を制御するためのいくつかの設定があります。

- [Modeler 環境設定](#)
- [カラーとフォント](#)

## Modeler 環境設定

Modeler は多くのプリファレンス（環境設定）を持っており、プログラムがどのように機能するかを指定します。これらのプリファレンスは「編集」メニューの「環境設定」ウィンドウ内の選択によって変更します。



各設定について以下に説明します。

### コントロールポイントサイズ

コントロールポイントのサイズは「特大（6 ピクセル）」、「大（4 ピクセル）」、「小（2 ピクセル）」から選びます。

### グラフタイプ

セクションエリア曲線のグラフは、塗りつぶすか線表示か不連続なデータポイントの表示かを選びます。

### 断面積のエリアカーブタイプ

セクションエリアカーブのタイプは、以下から選択できます。

- 断面積
- 断面積 / 最大断面積
- 断面積 / 体積<sup>2/3</sup>

**コントロールポイントウィンドウの列の順序**

コントロールポイントウィンドウでは「行」、「列」の順番で並べると「列」、「行」の順番で並べるとを選ぶことができます。この機能を設けた理由は、コントロールウィンドウへの行もしくは列のペースト作業を単純化するためです。

**断面積のエリアカーブステーション**

セクションエリアカーブのステーションの数は 25, 39 から選ぶか、「自動」設定を選びます。「自動」設定はサーフェス精度を増加するとき、断面の数を増加させます。中位の精度は断面を 50 使用し、最大 200 となります。

複雑な形状をしたハルの場合、多くのステーションを設置するのが好ましく、単純なハルの場合は少ないステーションで計算時間を少なくします。

**リフレッシュ設定**

お使いのコンピュータの性能によって次の中から選びます: 「最前面のウィンドウのみ更新」、「すべてのウィンドウの更新」、「すべてのウィンドウの動的な更新」性能の低いコンピュータでは「すべてのウィンドウの動的な更新」を選択すると、プログラムを効率よく使うのに無理があるかもしれません。

デザインが変更されるときはいつでも、「エリアウィンドウの曲線自動更新 (Curve of Areas Window Auto Update)」でウィンドウを更新するかどうかの指定を行います。機能しなければ、エリアウィンドウの曲線が focus します。このオプションはアプリケーションパフォーマンスに影響するため、必要なときにのみ有効でなければなりません。

**コンタートレランス**

この値は「最高」の精度でサーフェスのコンターを計算する場合に使われます。トレランスの値が小さい程より精密なコンターが描かれます。

**曲率はりサイズ**

この値はコンター上に表示される曲率表示はりのスケールを決めるためのものです。

**外側矢印サイズ**

この値はサーフェス上に表示される外側矢印のスケールを決めるためのものです。

**取り消しレベルの回数**

この設定により保存される「取り消し」の最大段階数が決まり、2 から 100 までの数値が設定できます。大きな値を設定すると、複雑なモデルの場合特にメモリを多く使うのでコンピュータのスピードが低下する原因となります。

**サブメニュー長さ**

この値はサーフェスのサブメニューに最初に表示される最大アイテム数です。

**パラメトリック、マーカー描画にサーフェスカラーを使う**

パラメトリックサーフェスのコンターは、グローバルパラメトリックコンター色かサーフェスと同色で表示できます。より明確にデザインを表示したり、異なるサーフェス区別をはっきりさせたい場合このオプションが有効です。

## カラーとフォント

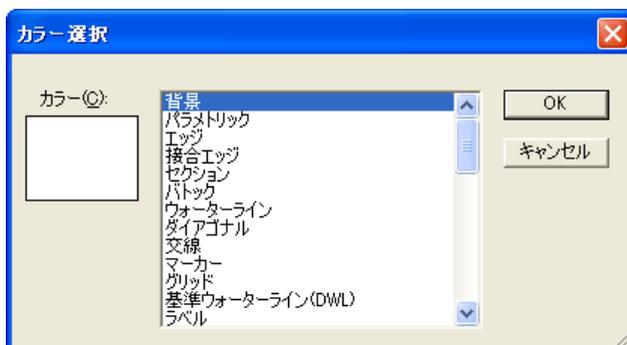
---

ウィンドウズ内で使われているフォントとカラーは「ビュー」メニューの「カラー」や「フォント」コマンドを使って変えることができます。

「カラー」コマンドによりライン、コントロール、グラフのカラーを設定できます。

カラーを使う際に注意しなければならないのは、簡単に明るい色を選んでしまうと、作業するのに目が疲れるようなざらざらした表示になってしまうことです。一般に、バックグラウンドは中間の灰色や鈍い青などの自然な色を使い、完全飽和色のようなものよりも薄いもしくは暗い色合いの色をその上に載せるようにします。

カラーの変更は「ビュー」メニューから「カラー」を選択して行います。

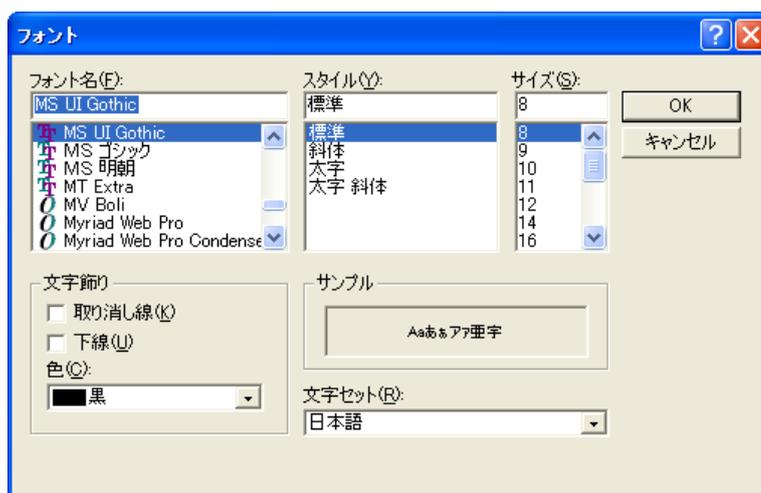


スクロール可能なリストから、カラーの変更を行いたいアイテムを選びます。このアイテムの現行のカラーがダイアログの左に表示されます。カラーを変更するには、ボックス内をクリックしパレットから新しいカラーを選択します。ラインの太さを変更するには、リストのコンタータイプを選択し、「太さ」ドロップダウンコントロールからラインの太さを選択してください。

アイテムの4つのデザインビューで使われるカラーは同一です。グラフウィンドウで使われるカラーについても「カラー」コマンドによって変更できます。

「フォント」コマンドは、現行のウィンドウで使われているテキストのサイズとスタイルを設定します。フォントはすべてのウィンドウに対し個別の設定が可能です。

「ビュー」メニューから「フォント」を選択し好みのフォント、スタイル、サイズを選択します。



## 第 5 章 Modeler を使う

---

前章では、Modeler ウィンドウで作業をする場合の機能を説明しました。  
この章では、デザイン形状の操作、計算の実行、および外部のデータの扱いに関する Modeler の機能を説明します。

マーカーの取り扱い：特にデータポイントのセットに **NURB** をフィットしようとするときに役立つセクションです。

曲線の作業：デザインを定義するとき使用される Modeler サーフェスの特徴、真の円錐曲線の定義を含むサーフェスの操作に適用されるコマンドなどについて説明します。

コントロールポイント：希望のサーフェス形状を得るために個別のコントロールポイント、あるいはコントロールポイントのグループを操作するためのツールについて説明します。

計算：Modeler で hidro 計算、ガスや表面積を計算するための方法について説明します。

サーフェスのフィッティング：Modeler が **NURB** サーフェスにフィットするように、**TriMesh** が既存設計データにフィットするように提供する異なるツールをカバーする拡張ガイド

パラメトリックトランスフォーメーションの使用：重要なデザインパラメータの数値修正により、Modeler が要求パラメータを一致させるためにパレント（基本の）船体形状を自動的に変更していきます。この機能は **Modeler Advanced** のみで使用できます。

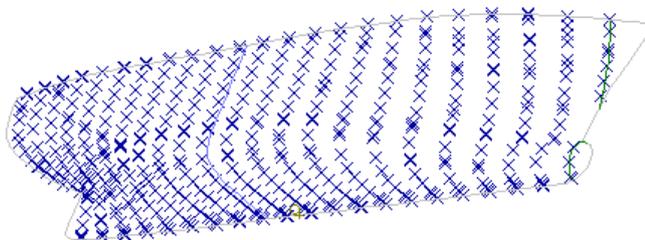
データの入力：データ入力の種類と方法について説明します。

データの出力：データ出力の種類と方法について説明します。

## マーカーの取り扱い

---

マーカーとは、画面上に表示される位置参照用のマークです。マーカーは、既存デザインのもつ船体形状のオフセットデータとして、または、デザイン時の一時的な参照点として使用することができます。



以下をご覧ください：

- [マーカーの取り扱い- 概念](#)
- [マーカーの取り扱い - 手順](#)
- [可展開サーフェスにマーカーを生成](#)

### マーカーの取り扱い- 概念

---

マーカーは、画面に表示される以外、コントロールポイントのようにサーフェス形状の定義に影響するようなことはありません。1 つの Modeler デザインに表示することのできるマーカーの数は 30000 個です。（これは、通常のデザイン作業には十分な数です。）

マーカーは、Modeler 関連プログラムの Prefit で保存されたデザインファイルから読み込まれるか、テキストファイルや DXF マーカーのインポートを使用して DXF ファイルから直接読み込まれるか、「編集」メニューの「マーカーの追加」コマンドを使って Modeler デザインに追加されるか、または、スプレッドシートのような他のアプリケーションからテーブルへコピー／ペーストします。マーカーは 3 次元データとして追加され、必要に応じて削除または移動することができます。また、デザインを保存すると、追加されたマーカーもデザインと一緒に保存されます。

マーカーは、デザイン中のステーション番号に対応させることができます。例えば、既存のデザインのオフセットデータをマーカーとしてインポートする場合、このデザインと同じ間隔でステーションを定義してから、インポートされた各マーカーに対応するステーション番号を登録してやれば、新しいデザインの参照点としてマーカーが有効に機能するようになります。選択したマーカーを移動をご覧ください。

マーカーはまた、特定のサーフェスとその中の位置に関連付けることができます。サーフェスにリンクされたマーカーはそのサーフェスの色と同色となります。この機能は「ビュー」|「環境設定」ダイアログの「パラメトリック、マーカー描画にサーフェスカラーを使う」の選択により変えることができます。もしこの選択がされていなければ、サーフェスにリンクされたマーカーはサーフェスのパラメトリック表示色と同じ色となります。これは表示のために便利なだけでなく、サーフェス誤差の計測やマーカーへの NURB サーフェスのフィッティングにも使えます。

次のマーカーの取り扱い - 手順をご覧ください。

## マーカールの取り扱い - 手順

---

このセクションでは、以下の項目について説明します。

- [マーカールの表示](#)
- [マーカールの選択](#)
- [マーカールの追加](#) マーカールウィンドウの中、画面上で一つ一つ
- [エクセルからのマーカールのペースト](#) マーカールがエクセルスプレッドシートのものである場合、たくさんのもを貼り付けます
- [マーカールの削除](#)
- [マーカールの修正](#)
- [マーカールの並べ替え](#)
- [サーフェスへのマーカールのリンク](#)
- [セクションへのマーカールのリンク](#)
- [マーカールの保存](#)
- [マーカールファイルの読み込み](#)

また以下の項目も、ご参照ください。

- 「マーカール」メニュー;マーカールメニューの中のコマンドの概要
- [可展開サーフェスにマーカールを生成](#)
- [サーフェスのフィッティング](#)
- [トリメッシュサーフェスの生成](#)

### マーカールの表示

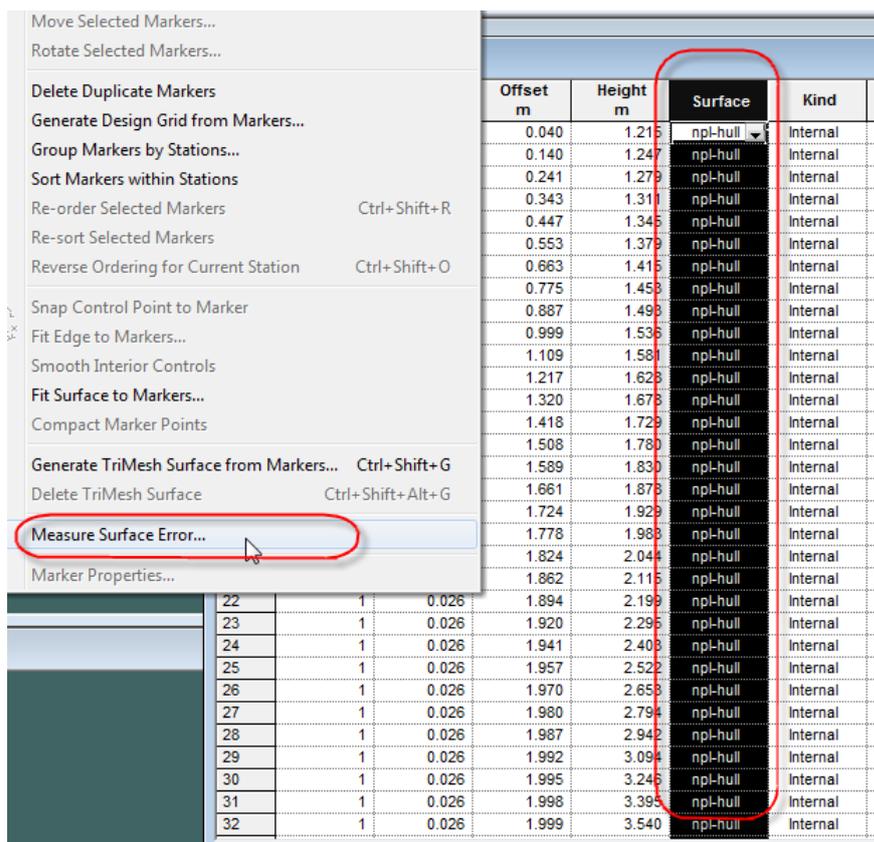
---

マーカールの表示設定は、以下のようにして行います。

- 「表示」メニューから「マーカール」サブメニューを選択します。

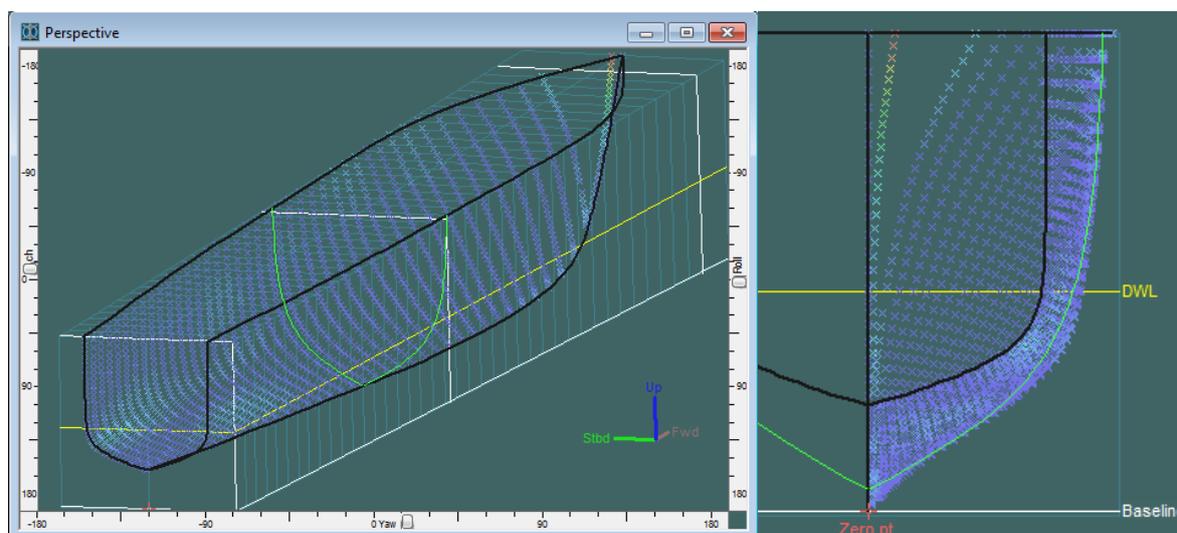
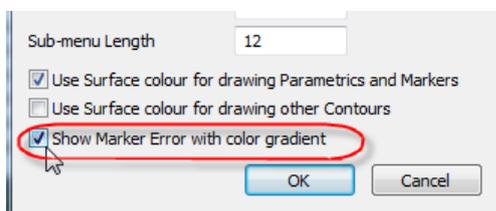
サブメニューには、「すべてのマーカールを表示」、「すべてのマーカールを非表示」、「現行ステーションのマーカール」の3つの設定があり、カレントステーションのみ表示を選ぶとカレントセクションに対応するステーション番号を登録されたマーカールだけが画面上に表示されます。

その他マーカールはフィーチャを表示します。すなわちサーフェスを大きなマーカールデータセットに適合させる（レーザスキャンからのような）時に役立つよう設計されたもので、利用できる機能を表示します。最初のもは割り当てられたサーフェスからの距離でマーカールをカラーグラデーション表示するオプションです。対象の全マーカールが正しいサーフェスとそれら(マーカールの表、プロパティ)が関連付けられていることを確認します。次いでマーカールメニューから「サーフェス誤差を計測(Measure Surface Error)」を選択します。



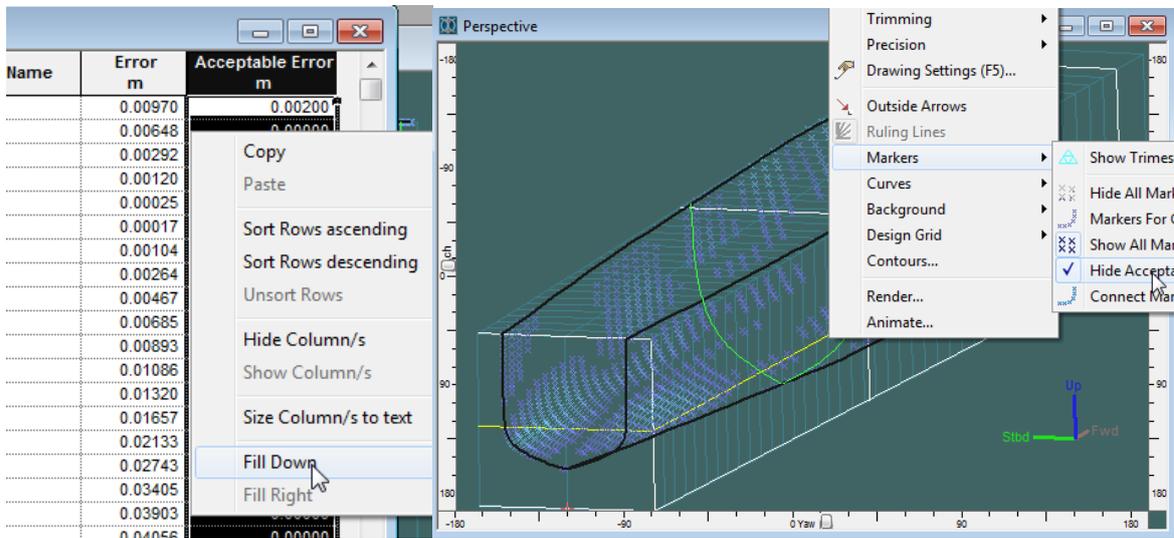
マーカーとそれらに関連付けられたサーフェスとの距離の測定

次に「編集環境設定(Edit Preferences)」ダイアログで色の「グラデーションでマーカーのエラーを表示 (Show Marker Error with color gradient)」を選択します。



マーカーはサーフェスからの距離によって色分けされる。(ダークブルー：最短、赤：最遠)

二つ目のオプションはサーフェスからの許容距離に満たないマーカーを隠すオプションです。マーカー表に許容距離を入力します（これには「フィルダウン(fill-down)」オプションが便利です）。次に「表示 | マーカー」メニューから「許容マーカーを非表示(Hide Acceptable Markers)」を選択します。



関連付けられたサーフェスからの許容距離内にあるマーカーを非表示にします。

## マーカーの選択

デザインビュー内でマーカーの選択をコントロールポイントの場合と似た手順で行えます: マウスの左ボタンでマーカーをクリックするか、ドラッグボックスで囲んで選択します。シフトキーもしくはコントロールキーを押したまま選択を続けることにより複数の選択もしくは前に選択したものの解除が行えます。

選択されたマーカーはハイライトされます。

### 注意

コントロールポイントの選択はマーカーの選択よりも優先されますので、コントロールポイントを隠すためにサーフェスをロックする必要があるかもしれないことに注意して下さい。つまり、もしドラッグボックスがコントロールポイントを含むと、マーカーではなくこれらのコントロールポイントが選択されてしまいます。

マーカーテーブル内では連続した選択のみ行えます。しかし、列のヘッダーを右クリックしてポップアップメニューから選択することによりその列の内容により多い順、少ない順のソートが行えます。ポップアップメニューから「行のソート解除」を選ぶことによりソートの解除が行えます。

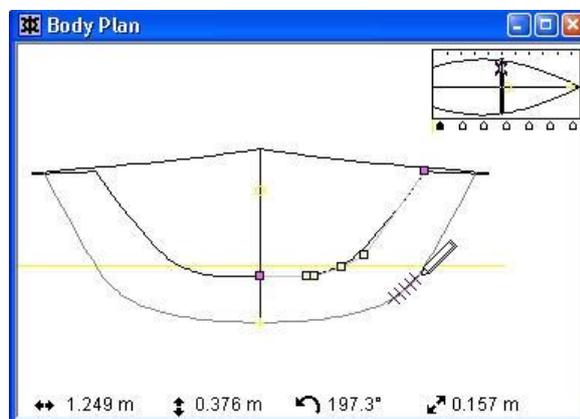
コピー(C)
貼り付け(P)
昇順で行をソート(A)
降順で行をソート(D)
行のソート解除(U)
列を隠す(H)
列の表示(S)
列幅の自動調整
下方向へコピー(D)
右方向へコピー(R)

マーカーの追加

描画ウィンドウでマーカーを追加するには、以下のようにします。

- 「マーカー」メニューから「マーカーの追加」コマンドを選択して、あるいは **Ctrl+M** を使用します。

カーソル形状が鉛筆型に変化します。



- マーカーを追加する位置でマウスをクリックします。

マーカーの追加位置を決めるには、必要に応じて、ウィンドウ左下のポジションインジケータに表示された座標値を参照します。こうしてデザインに追加されたマーカーは、コントロールボックス内で指定された、カレントセクションの対応するステーション番号に登録されます。

マーカーは「平面図」もしくは「側面図」でグラフィカルに配置することもできます。これらの 2 次元画面では、3 つめの次元は最後に入力されたマーカーの値を取ります。例えば、2m ウォーターラインにマーカーを追加したい場合、まず、「平面図」でマーカーを追加して、そのマーカーをダブルクリックし 2m 高さを設定します。それから後に（「平面図」で）加えるマーカーはすべて高さ 2m の値を持つようになります。バトックライン上のマーカーは同様に「側面図」で加えることができます。

マーカーは、以下の方法で、「マーカー」ウィンドウに直接追加することもできます。

- 「マーカー」ウィンドウを選択します。
- まだマーカーファイルがなければ、「ファイル」メニューから「新規」コマンドを選択します。
- ウィンドウ内の表で、左端の欄をクリックすることにより任意の行を選択します。

	ステーション	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	サーフェス	種類	名前	誤差 m
1	6	-4.291	1.031	0.180	なし			--
2	6	-4.291	1.172	0.212	なし			--
3	6	-4.291	1.104	0.244	なし			--
4	6	-4.291	1.155	0.261	なし			--
5	6	-4.291	1.167	0.336	なし			--

- 「編集」メニューから「マーカーの追加」コマンドを選択します。
- ダイアログボックスに追加するマーカーの数を入力し、**OK** ボタンをクリックします。先ほど選択した行の下側に、指定された数のマーカー行が挿入されます。この方法で追加されるマーカーの座標値は、デフォルトで 0 に設定されます。

**注意**

マーカーを追加する前に、新規デザインあるいは既存のデザインを開く必要があります。

---

**エクセルからのマーカーのペースト**

例えばオフセットポイントと 1284 の行があるエクセルのワークシートがある場合：

- エクセルの列が、マーカーウィンドウの縦方向位置、オフセット、高さと同じように並んでいるか確認してください。
- エクセルのすべての行をコピーします。
- 「編集 | マーカーの追加」で追加したい数のマーカー（ここでは 1284）を指定します。
- マーカーウィンドウ 1 行目の縦方向位置の列をクリックします。
- 貼り付けます。
- すべてのマーカーがインポートされたことを確認してください。

---

**マーカーの削除**

描画ウィンドウからマーカーを削除するには、以下のようになります。

- 削除したいマーカーを選択します。
- 「マーカー」メニューから「マーカーの削除」コマンドを選択するか、またはキーボードの **Delete** キーを使用します。
- 「はい」で選択したマーカーの削除を確認します。

選択されたマーカーが削除されます。

「マーカー」ウィンドウからマーカーを削除するには、以下のようになります。

- 「マーカー」ウィンドウを選択します。
- 削除したいマーカー行を選択します。
- 「マーカー」メニューから「マーカーの削除」コマンドを選択するか、またはキーボードの **Delete** キーを使用します。
- 「はい」で選択したマーカーの削除を確認します。

先ほど選択した行の下側に位置するマーカー行が、指定された数だけ削除されます。

---

**マーカーの修正**

「マーカー」ウィンドウに表示された、各マーカーの座標値を直接編集すれば、任意のマーカーを修正することができます。

座標値を直接編集してマーカーを修正するには、以下のようになります。

- 「マーカー」ウィンドウ内の任意のセルをクリックします。



	ステーション	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	サーフェス	種類	名前	誤差 m
1	6	-4.291	1.031	0.180	なし			--
2	6	-4.291	1.072	0.212	なし			--
3	6	-4.291	1.104	0.244	なし			--
4	6	-4.291	1.155	0.261	なし			--
5	6	-4.291	1.167	0.336	なし			--

- ステーションインデックス、縦方向位置、オフセット位置、高さの各欄に、必要な値を入力します。

マーカーは、描画ウィンドウでも修整することができます。

- 描画ウィンドウ内に表示された任意のマーカーをダブルクリックします。



マーカーに関する情報を表示した、小さなダイアログボックスが表示されます。各フィールドに対して必要な編集を行い、OK ボタンをクリックすると、該当するマーカーはこの編集を反映して修正されます。

複数のマーカーのデータを同時に設定することもできます。

- 描画ウィンドウの 1 つの中でマーカーを選択します。
- 「マーカー」メニューから「マーカーの属性」を選択します。

複数のマーカーを選択している場合、これらのフィールドにはすべての選択されたマーカー間で共通の数値となっているデータのみが共通データとして表示されます。もしデータが異なる場合、フィールドは空白となります。任意のフィールドのデータを編集するとすべての選択されたマーカーに反映されます。この機能は、任意のステーションのすべてのマーカーが正しく同一の縦方向座標を持っていることを確実にしたり、リンクさせるべきステーションを特定する場合に便利です。

## マーカーの並べ替え

### マーカーの並べ替えをいつ使用するか

セクションライン上のマーカーの並び順は、以下の場合に重要となります。

- **Fitting** でマーカーデータを使用してサーフェスを自動生成する場合
- サーフェスのフィッティングを手動で行う際に「表示」メニューの「マーカーステーションの接続」コマンドを使用したい場合
- トリメッシュサーフェスを生成する場合

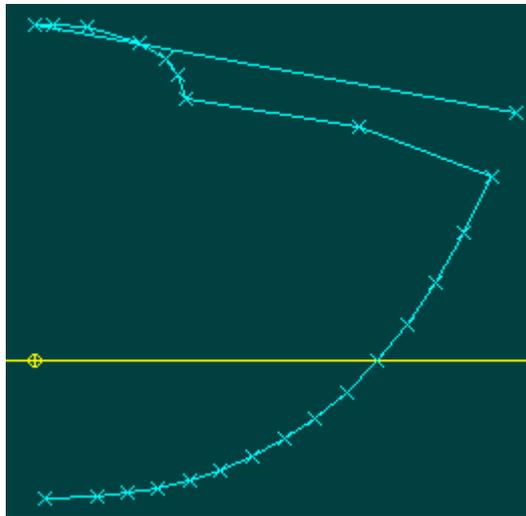
マーカーへのサーフェスのフィッティングコマンドを使用しているときは、マーカーの並び順は関係ありませんので、このセクションを飛ばしていただいて構いません。

### マーカの並べ替え- 概念

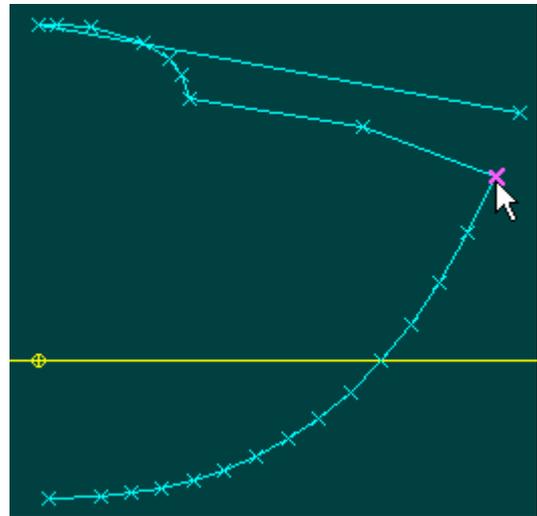
同じステーションインデックス（セクションへのマーカのリンクを参照）に割り当てられているマーカは、「マーカ」メニューの「マーカステーションのソート」コマンドにより各ステーション内でソートできます。このソートは一番近似性の高いソートを行い、非常に容易にできるメリットがありますが、複雑なセクションの形状や、マーカ間隔が大きく変動する場合は、混乱を招きます。マーカの接続性（および順番）を見るには、「表示」|「マーカ」|「マーカステーションの接合」メニュー項目を有効にする、あるいは **Ctrl+J**  をクリックします。これは、「正面図」ビューで、「表示」|「マーカ」|「現行ステーションのマーカ」  オプションが選択された状態で行ってください。

### マーカの並べ替え- 手順

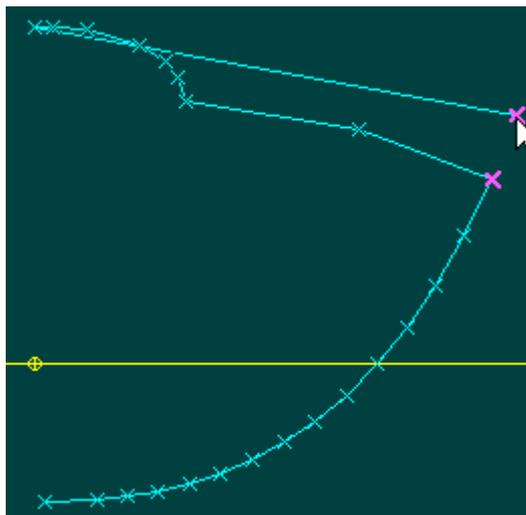
複数のマーカを選択した範囲で並べ替えるには、希望の順番にキールからデッキエッジ（あるいはデッキのセンターライン）に向かってまず選択し「マーカ」メニューの「マーカを選択順に並べ替え」を選択します（**Ctrl+Shift+R**）。新規順番を逆にするには、選択範囲を変えずにコマンドを再度実行すると、順番が逆になります。



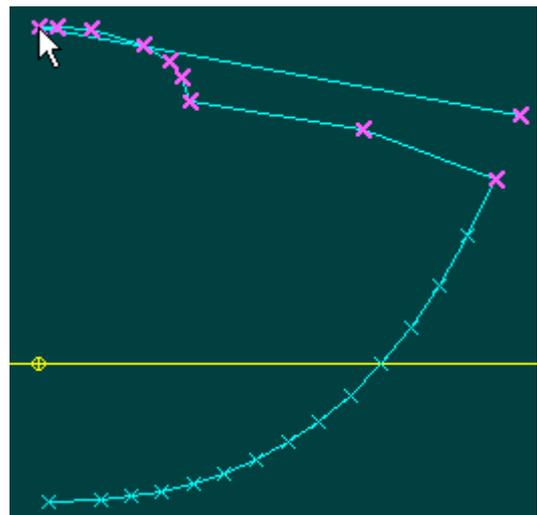
マーカが間違った順番にある



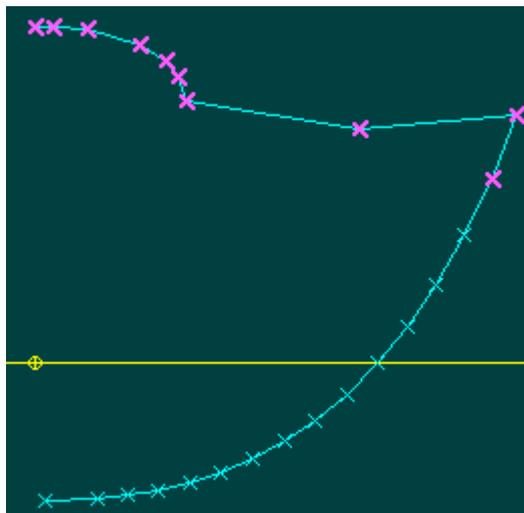
マーカを正しい順番に選択する



マーカグループ内で  
キールに一番近いマーカから始める

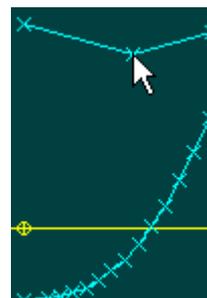
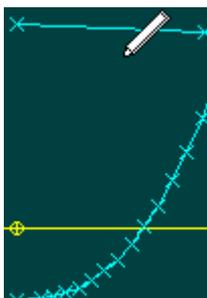


マーカが正しい順序で選択されている。  
**Re-Order Selected Markers** コマンドを使用して  
並べ替える。



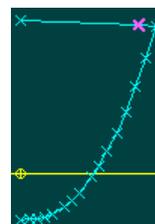
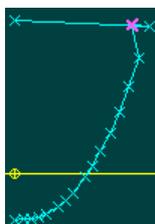
マーカ一点は、選択された順番に決定します。これは必要な順番と逆である場合には選択を変更することなく、「マーカを選択順に並び替え」コマンドを繰り返して実行します。

マーカが追加される時は、セクション長さの増長を防ぐ位置に挿入されます。これは、通常正しい位置に挿入されることを示します。



#### マーカ並び替えのためのキーボードツール

Ctrl+カーソルキーを使って、一つのマーカを自由に動かすことができます。左キー+Down キーを使って、ポイントが順序のスタートの方に向かって一つ上げることができます。右キーを使うと下げることができます。Home キーを使うとそのポイントを最初のポイントにすることができ、End キーを使うと最後のポイントにすることができ、



移動前・後: 曲線の最初の点に向かって選択した点の一つの位置を動かす事により、マーカを修正します  
選択したマーカを並び替え

マーカータータに規則的、且つ均等にスペースが取られている場合、「選択したマーカを並び替え(Re-Order selected markers)」コマンドが使用可能です。このコマンドは自動プロセスとなります。これにより、各ステーション内のマーカを自動的に、中央線の一番下から順に近いものへというアプローチで並び替えを行います。複数のステーションがある場合、ステーション全てのマーカを選択してこのコマンドを実行することも可能です。Modeler は関連するステーションに従い、自動でマーカの並び替えを再度行います。

#### サーフェスへのマーカのリンク

マーカータータを生成するのに「可展開サーフェスへマーカを生成」を使用した場合以外には、次のようにして手動でマーカをサーフェスに関連付けなければなりません。

- いずれかのビューウィンドウでマーカを選択します。
- 「マーカ | マーカプロパティ」を選択します。(またはプロパティペインを使います)
- ドロップダウン選択リストを使って、マーカを関連付けたいサーフェスを選択します。



マーカをサーフェスに関連付けると、マーカの色がサーフェスの色に変わります。

#### 位置

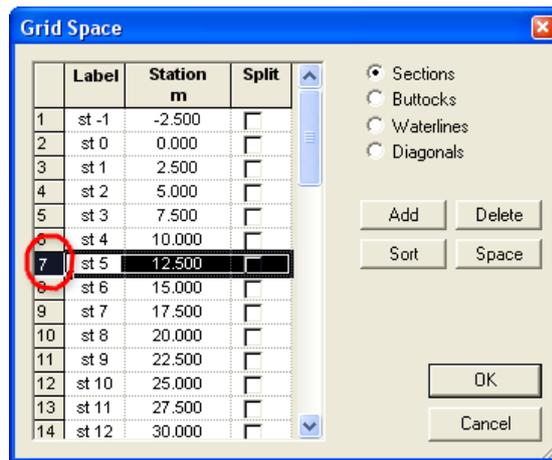
サーフェス上のマーカの位置は次のいずれかになります。

- 内部 (サーフェスの中心)
- エッジ (上部、下部、前方、後方のいずれかのエッジ)
- コーナーポイント (上部/前方、下部/後方、上部前方、上部後方のいずれか)

ほとんどのサーフェスがフィッティングされている場合、各マーカに位置を設定する必要はなく、サーフェスに関連付けるだけです。マーカが特定のサーフェスエッジと関連付けられると、エッジのコントロールポイントを選択し、「マーカ | マーカにエッジをフィット」を選択するだけでサーフェスをマーカにフィットできます。これは、簡単にエッジのプロパティを変更したり、常にマーカを再選択することなく、マーカに最もフィットするようにエッジを簡単に修正したりするのにとても役立ちます。また、エッジフィッティングに使われるマーカを追加、削除するのも非常に簡単になります。

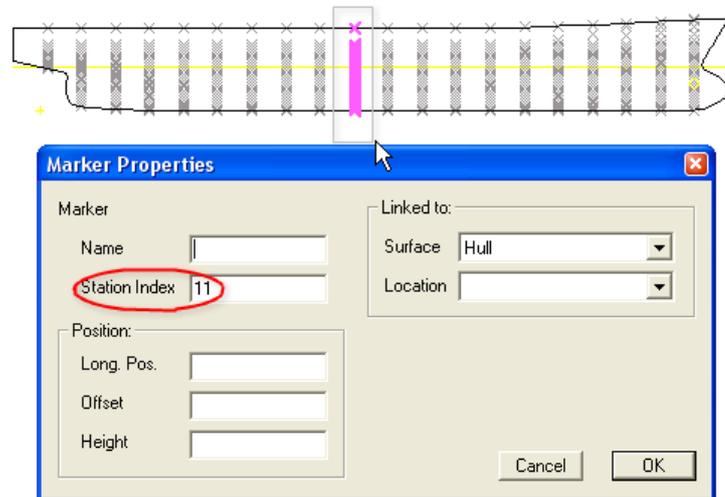
#### セクションへのマーカのリンク

マーカータータをサーフェスセクションと比較できるように、Modeler では「ステーションインデックス」を使って、マーカをセクションに関連付けることができます。ステーションインデックスはグリッド間隔ダイアログの左側にある番号です。:

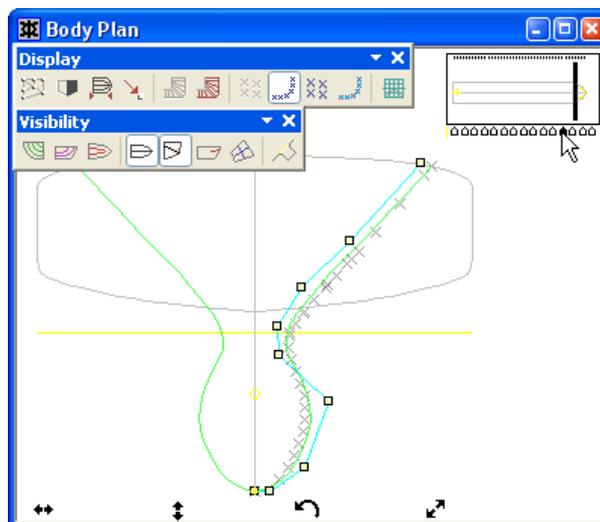


ステーション5はステーションインデックス7を持っています。

各セクションへのマーカの関連付けは、選択ウィンドウを使って、正面図、もしくは平面図ビューで行うのが最適です。



1つのセクションに関連付けられたマーカのグループは「マーカーステーション」と呼ばれます。マーカーステーションに関連付けられると、各セクションと関連付けられたマーカーステーションを平面図ビューに表示することができます。



各セクションのマーカ―を表示すると、サーフェスをマーカ―式に手動で

フィッティングするのがとても簡単になります。

#### マーカ―の自動関連付け

各セクションへ手動でマーカ―を関連付けるのは退屈な作業です。各セクションにマーカ―を自動関連付けする高性能ツールがマーカ―からのグリッド生成コマンドです。

こちらをご覧ください。

「表示 | 線を引く

表示メニューで、線を引くコマンドから線を引くコマンドがオン/オフを選択できます。デザインに展開可能なタイプのサーフェスがある場合にのみこの機能は有効になります。サーフェスタイプはサーフェスプロパティダイアログボックスで設定されています。

マーカ―」

[「平面図」ウィンドウ](#)

---

#### マーカ―の保存

マーカ―ウィンドウが最前面にある場合、マーカ―データをテキストファイルとして保存できます。

➤ [ファイル | マーカ―を保存](#)

---

#### マーカ―ファイルの読み込み

Modeler は、テキストファイルに記述された 3 次元座標データを読み込んで、マーカ―としてこれをデザインに追加することができます。こうしたファイルのことをマーカ―ファイルと呼び、「マーカ―を保存」や「オフセットを保存」コマンドを使って Modeler で作成するか、表計算ソフトやワープロなどの外部プログラムで座標値を直接入力して作成されます。

マーカ―ファイルを開くためには

➤ [マーカ―ウィンドウへの切り替え](#)

➤ [ファイル |開く](#) を選択し、[開きたいファイル](#)を指定する

マーカ―ファイルはタブ区切りテキスト形式です。、各座標値はタブで区切られ、各行はキャリッジリターンで終わります。マーカ―ファイルの記述例を以下に示します。

1	2.33	-0.2	1.2
1	2.33	0.1	2.4
2	4.66	-0.7	1.0
3	7	0.3	1.4

各行の左端の数値は、そのマーカ―のリンク先のステーション番号を表します。これは、「表示」メニューの「現行ステーションのマーカ―」オプションを使って、画面上に表示するマーカ―を限定する際に利用されます。2 番目の数値は O 点からの縦方向の座標値を、3 番目の数値はセンターラインからのオフセット方向の座標値を、そして、最後の数値は O 点からの高さ方向の座標値を、それぞれ表します。

また、DXF マーカ―のインポートによってマーカ―を作成できます。「ファイル」メニューの「インポート」-「DXF マーカ―」コマンドを使います。

マーカーの追加もご覧ください。

## 可展開サーフェスにマーカーを生成

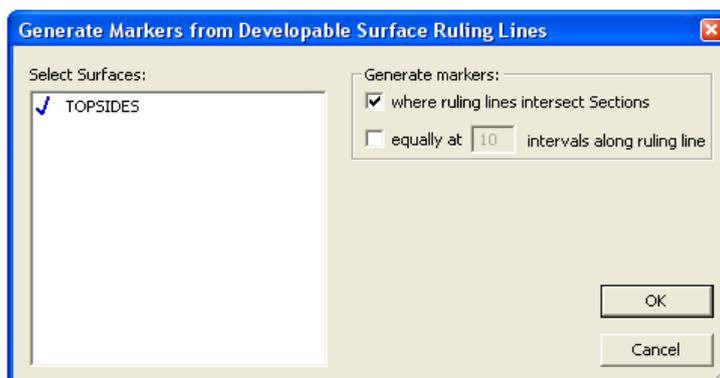
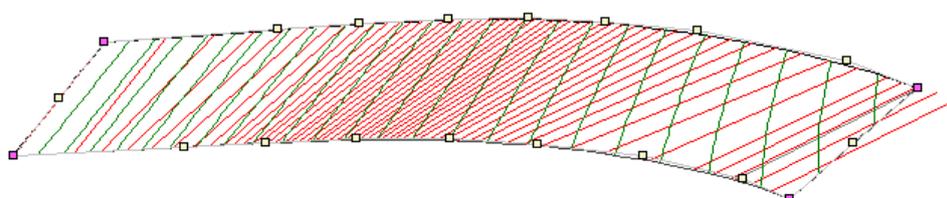
可展開サーフェスの形状を描くマーカーを生成するには、まずサーフェスタ입を可展開面に設定する必要があります。それにより、サーフェスエッジからルーリング線が作成され、そのルーリング線から「マーカー」メニューの「可展開サーフェスにマーカーを生成」コマンドによりマーカーが生成されます。このコマンドが利用できるのはデザインの可展開面が定義されているサーフェスが必要以上ある場合のみです。詳細はこちらを参照してください：[サーフェスを使った設計](#)

Modeler のモデルは多くのサーフェスでできています。このセクションでは Modeler で利用できる様々なサーフェスタ입とサーフェス操作について説明します。

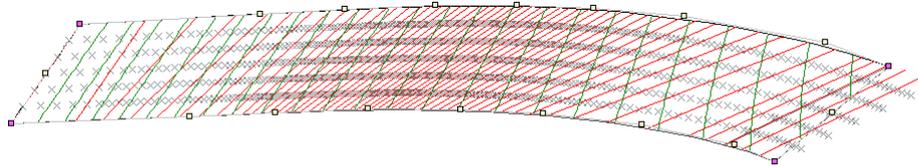
このセクションでは以下について説明します。

- [サーフェスの種類](#)
- [サーフェスの硬さ](#)
- [サーフェスのアピアランス](#)
- [サーフェスの属性](#)
- [外側矢印](#)
- [サーフェスの材質および板厚](#)
- [サーフェス精度](#)
- [コンター上のサーフェスの曲率表示](#)
- [サーフェスのレンダリング](#)
- [サーフェスの操作](#)
- [サーフェスのトリミング](#)
- [サーフェスの接合機能](#)

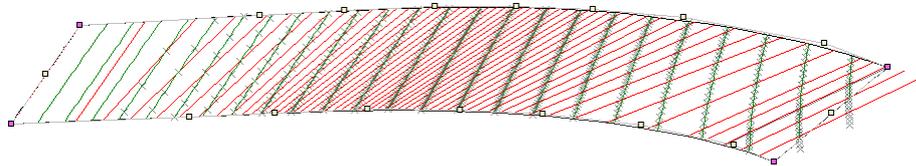
サーフェスの種類



マーカーはダイアログボックスの左のリストで選択されたサーフェスについて計算します（但し、可展開のみがリストされます。サーフェスプロパティダイアログ、もしくはマーカー表で、サーフェスタイプを変更できます）。マーカーはグリッド間隔ダイアログで定義されたステーションとルーリングラインの交差した位置で作成でき、もしくはルーリングラインに沿う等分間隔でも作成できます。ルーリングラインの数は、サーフェスの現在の精度設定によって計算されますが、マーカー作成のためにルーリングラインの数がより多く作成されます。



ルーリングラインに沿う等分間隔の場所において作成されたマーカー。これはルーリングが垂直で、ステーションに交差しない場合でもマーカーが作成されることを保証して、サーフェスの自動フィット（マーカー |サーフェスへの マーカーのフィッティング）に役立ちます。



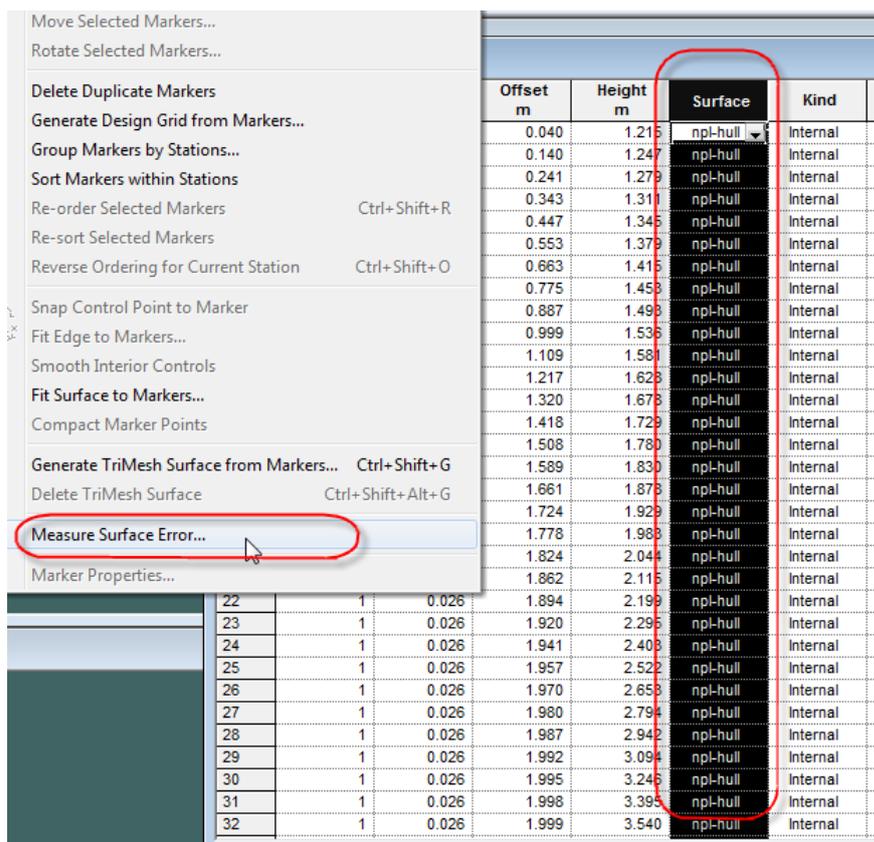
マーカーはセクションを交差する所で作成されます。これは船体形状を正面図ビューのマーカーに合わせて手でフィッティングする時に役立ちます。

この機能で生成されたマーカーは、サーフェスとセクションに自動的にリンクされます。

## サーフェス測定のためのマーカー

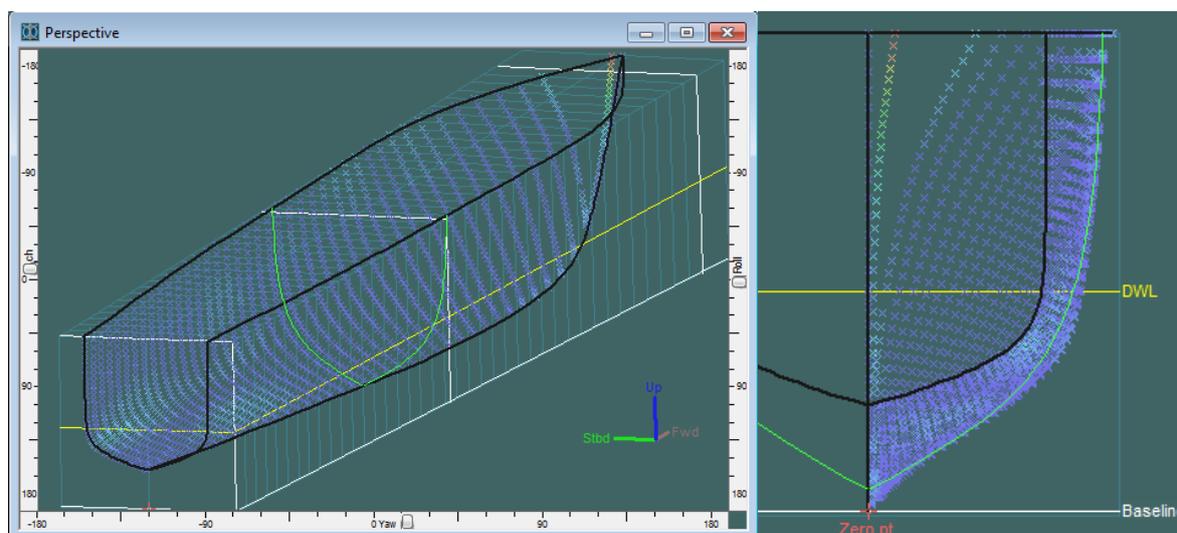
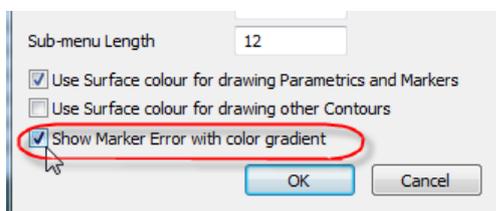
サーフェスを大きなマーカーデータセット（レーザースキャンによるものなど）に適合させる時に役立つよう設計されたものです。

最初のオプションは割り当てられたサーフェスからの距離によってマーカーを色分けすることです。対象となる全マーカーに、それ（マーカー表、プロパティ）と関連付けられた正しいサーフェスがあるかどうか確認してください。次にマーカーメニューからサーフェス測定エラー(Measure Surface Error)を選択します。



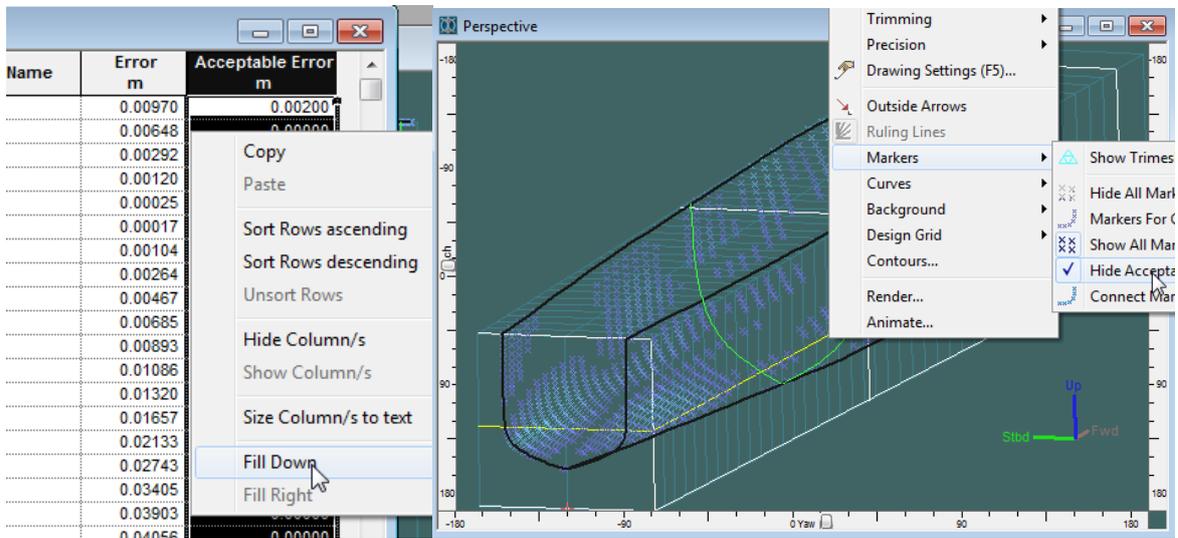
マーカーとそれに関連付けられたサーフェスとの距離を測定

次に編集環境設定ダイアログで、「色のグラデーションでマーカーのエラーを表示(Show Marker Error with color gradient)」を選択します。



サーフェスからの距離によって色分けされたマーカー (ダークブルー：最短、赤：最長)

二番目のオプションはサーフェスからの許容距離未満のマーカを隠すことです。マーカー表で許容距離を入力します（これには「フィルダウん(fill-down)」オプションが便利です）。次に、表示 | マーカー メニューから「許容マーカーを非表示(Hide Acceptable Markers)」を選択します。



関連付けられたサーフェスから許容距離内にあるマーカーを隠す

## 曲線の作業

---

Modeler 設計には曲線をいくつでも含むことができます。一般に、曲線はサーフェスのトリミングと同様に表面の作成をサポートするのに Modeler で使用されます。このセクションで、異なった曲線タイプ・操作・用途が説明されています。

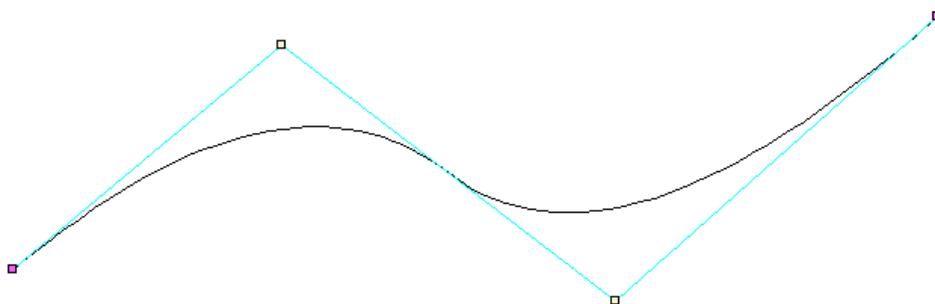
- 曲線タイプ
- 曲線硬さ
- 曲線プロパティ
- 曲線に関する操作

### 曲線タイプ

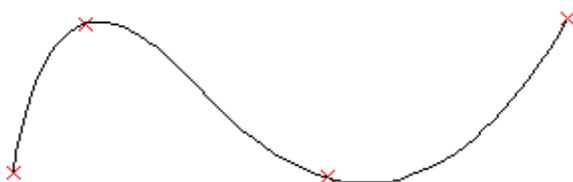
---

Modeler のすべての曲線は同形でない有理 B-スプライン曲線(略して NURBS)です。NURBS の詳しい情報に関しては、サーフェスで作業セクション(NURB サーフェス)をご参照ください。

Modeler 曲線の 2 つの区別は、コントロールポイント(「コントロールポイント曲線」と呼ばれる)の位置を入力したところから生成された曲線です。



また、曲線が通過する点位置を入力したところから作成された曲線(「データポイント曲線」と呼ばれます)。

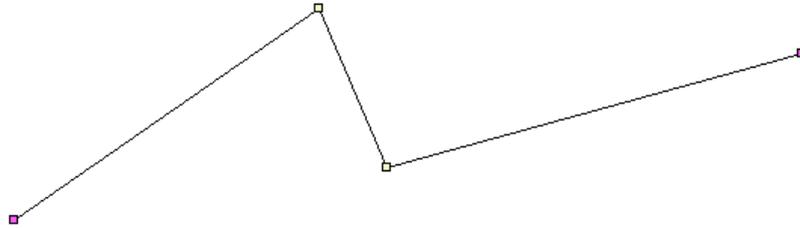


追加されたデータポイントは、実際に曲線へのリンクを保有するマーカーの特別なタイプです。また、曲線にリンクするマーカーが移動されると、結果として生じる曲線形状も新しい位置を選択します。

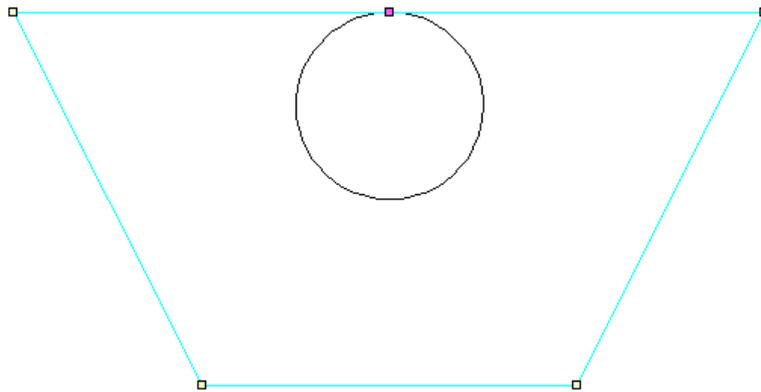
コントロールポイントと曲線形状を作成するのにそれをどう使用するかに関する詳しい情報に関しては、「コントロールポイントの取り扱い」をご参照下さい。

Modeler で作成される 2 つの他曲線タイプ、上記曲線タイプ 2 つのサブセットはリニア曲線（あるいはポリライン）と円です。

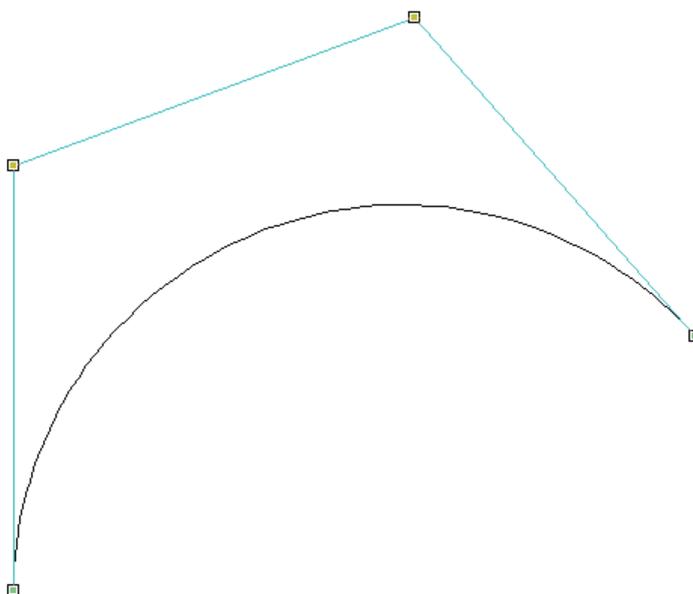
リニア曲線は 2 に設定された硬さのコントロールポイント曲線です（曲線硬さ）。この場合、曲線はコントロールポイントと各コントロールポイントを直接通過する曲線の間のリニアです。



最後の曲線タイプは円です。円はその中心点と半径によって定義されます。次に、Modeler は、円を定義するために適切なコントロールポイント位置と重りでコントロールポイント曲線を作成します。



最後の曲線タイプは弧です。弧の曲線は中心点、始点、終点により定義されます。弧の半径は中心点と始点間の距離から求めます。弧の角度は中心点から始点と中心点から終点に定義されるライン間の角度により求めます。0-90度の弧は3点 NURB 曲線により定義されます。90-180度の弧は4点 NURB 曲線により定義されます。弧を作成するには、メニューから 曲線 | 曲線を追加 | 弧 を選択するか、曲線ツールバーから「弧を追加」ボタンをクリックします。3点はダイアログで3点の位置を入力するか、「選択->」ボタンをクリックし、マウスで図から点をクリックすることで定義可能です。

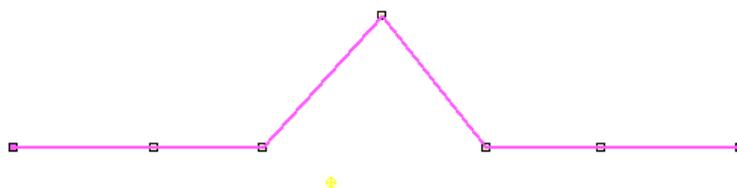


### 曲線硬さ

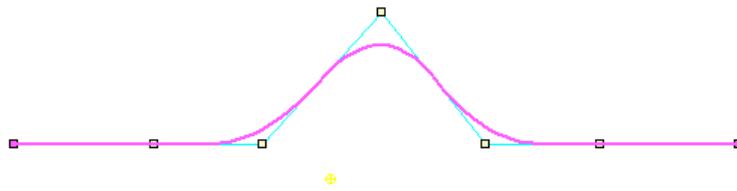
曲線の硬さは、曲線形状を定義するパラメーターの1つであり、図面ボードに曲線を描くときに、重さの違うスプラインを選択すると類似しています。硬さとそれがどう NURBS 曲線が表面に作用するかに関する詳しい情報に関しては、「サーフェスの硬さ」をご参照下さい。

以下に、曲線硬さが曲線形状に与える効果の変化を示す一連の画像です。

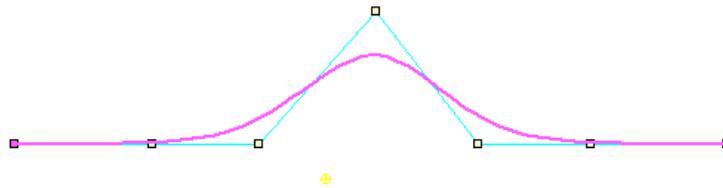
硬さ 2 (一次):



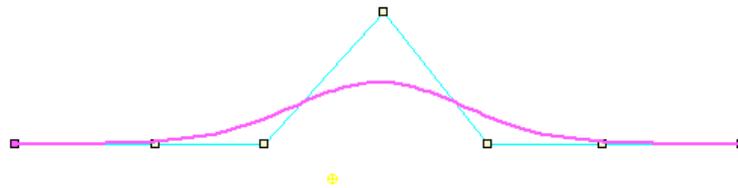
硬さ 3 (柔らかい):



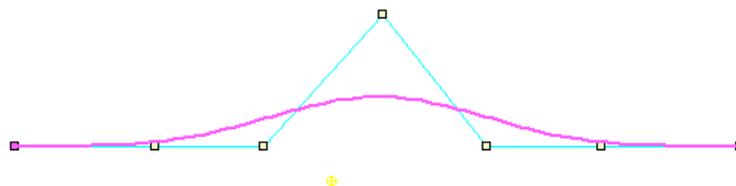
硬さ 4:



硬さ 5:



硬さ 6 (硬い):



## 曲線プロパティ

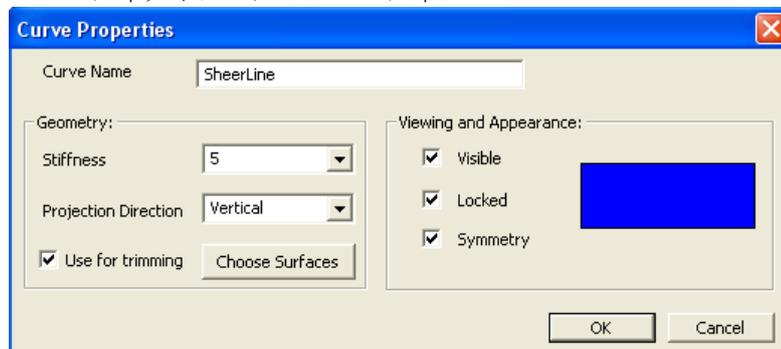
---

Modeler 設計で作成される各曲線は、それに関連している独自のプロパティがあります。プロパティコマンドで、これらのプロパティを参照し、変更します。

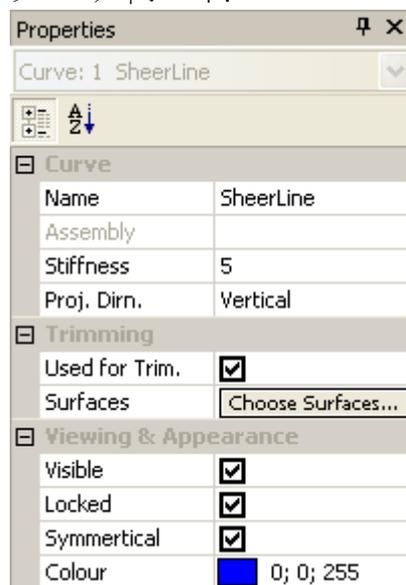
**注意:**

すべての曲線プロパティは、サーフェスウィンドウですばやく確認し、変更するか、アセンブリペインからサーフェスを右クリックするか、ビューウィンドウで変更します。また、曲線を選択しているとき、そのプロパティはプロパティシートにも示されます。

プロパティダイアログのプロパティ:



プロパティシート:



曲線名

これは、キーボードでタイプされたものであれば、20 文字までどのような名前でも可能です。

硬さ

曲線の硬さ。詳しい情報に関しては、「曲線硬さ」をご参照下さい。

## 投影方向

曲線がサーフェスをトリムするときに、投影方向で曲線がどのようにサーフェスを切るかを決定します。デフォルト投影方向は曲線が作成されたビューに対応しています。曲線が平面ビューで作成された場合、曲線投影方向は平面ビューで縦方向になり、プロフィール水平ビューで垂直になります。曲線がパースビューで作成された場合、最も垂直な平面が投影方向とみなされます。曲線の投影方向とトリミングサーフェスについての詳しい情報に関しては、「曲線とトリミングサーフェス」をご参照下さい。

## トリミングの使用

プロパティダイアログでこのボタンをクリックすると、サーフェスのリストを含むダイアログを表示します。このリストからは、この曲線を使用してトリミングしたいサーフェスを確認できます。

## 表示 (Visible)

曲線を表示/非表示を選択します。曲線メニューから表示ダイアログでも設定できます。

## ロック (Locked)

曲線のロック/アンロックを決める機能です。曲線をロックすると、コントロールポイントはいずれも表示されず、曲線も変更されません。また、ロックは、プロパティシートからアセンブリツリーで曲線を右クリックしても設定可能です。

## 対称 (Symmetry)

画像が縦方向の中心線の周りに反映されている状態で曲線が表示されるかどうか決定します。また、このプロパティは、アセンブリビューのオブジェクトを右クリックするか、プロパティシートから設定します。

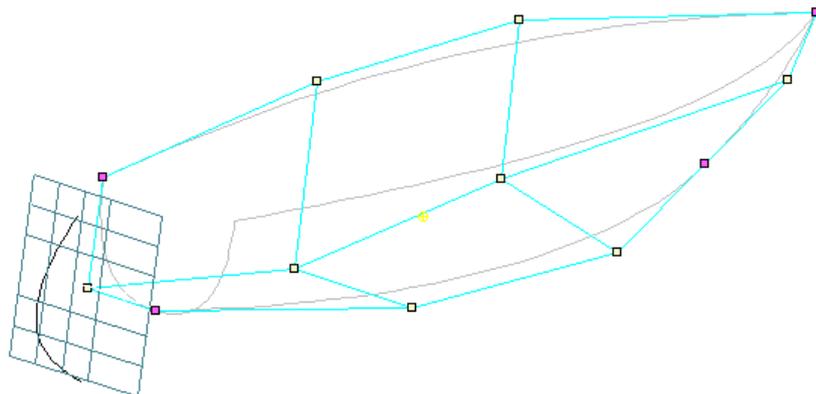
# 曲線に関する操作

## 曲線追加

4つの異なった曲線タイプの1つを、『曲線 | 曲線メニュー』項目から加えることができます。(曲線タイプの詳しい情報に関しては「曲線タイプ」をご参照下さい)。また、各曲線タイプは曲線ツールバーから加えることも可能です。

2次元オブジェクトの曲線は平面上で加えられます。それらがどの平面で加えられるかは現在のビューによって決まります。例えば、ユーザが平面図にいる場合、曲線はx-y面で加えられます。デフォルトで、平面のz値は0.0mになります。曲線を置く前に、このz値が設定されます(「曲線図面の深さ値設定」をご参照下さい)。

パースビューで描かれた曲線は、現在のビューに最も垂直な平面上で加えられます。現在の図面を表示するには、『表示 | グリッド | 現在のビューポイントを表示』へ進んでください。次に、曲線を加え始めると、グリッドで図面が示されます。



直交ビューに曲線を追加する場合、追加曲線コマンドを選択し、シフトキーを押しながら図面の深さ値を指定します。

直交平面に曲線を正常な状態で作成して、正しい位置に曲線を置くため回転と平行移動を使用しない平面曲線が必要である場合、直交平面(すなわち、xy、yz、またはxz平面)でのみ曲線を追加することができます。

### 曲線図面の深さ値設定

深さ値(例えば、x-y平面のz値)を設定するには、ツールバーあるいはメニュー項目のどちらかから追加曲線コマンドを選択するときに、シフトキーを押します。これによりダイアログボックスが稼動し、曲線図面の適切な深さ値を入力します(例えば、平面ビューの縦方向)。



### 曲線の削除

曲線を削除する方法は複数あります。1つの曲線(あるいは複数の曲線)をマウスあるいはdeleteキーで選択することができます。

曲線を右クリックし、deleteを選択すると、アセンブリツリーの曲線を削除できます。

曲線ウィンドウで、曲線rwをハイライトし、deleteキーを押すと、曲線を削除できます。

また、曲線を選択して、曲線 | 曲線メニュー項目の削除を選択すると、曲線を削除することができます。

### データポイントの追加

データポイント曲線にのみデータポイントを加えることができます。直交ビュー(平面、プロフィール、正面線)の1つで、メニューから曲線 | データポイントの追加を選択して下さい。カーソルがペンに変わり、新しいデータポイントを追加します。

**注意:**

曲線にデータポイントを加えるとき、曲線のおデータポイントと同じ深さが設定されます。曲線のおデータポイントの深さ範囲がある場合、深さの値は 0.0m となります。

## コントロールポイントの追加

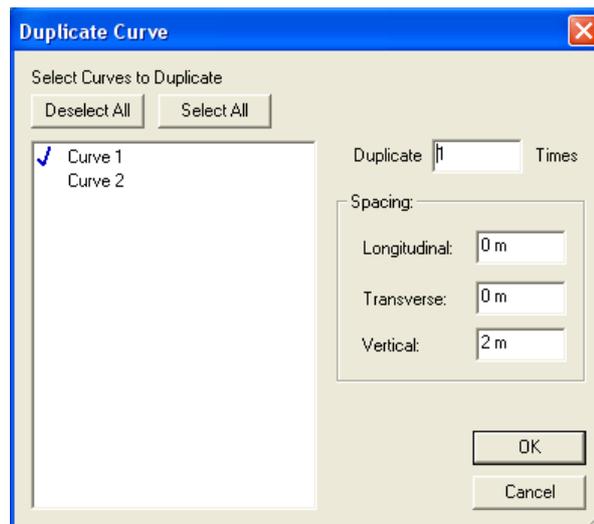
コントロールポイント曲線にのみコントロールポイントを加えることができます。直交ビュー(平面、プロフィール、正面線図)の1つで、曲線を選択してください。そして、メニューから 曲線 | コントロールポイントを追加 を選んでください。カーソルがペンに変わりコントロールポイントを追加できます。

**注意:**

曲線にコントロールポイントを加えるとき、曲線のおコントロールポイントと同じ深さで設定されます。曲線のおコントロールポイントの深さ範囲がある場合、深さ値は 0.0m に設定されます。

## 曲線のコピー

このコマンドは選択された曲線をコピーします。

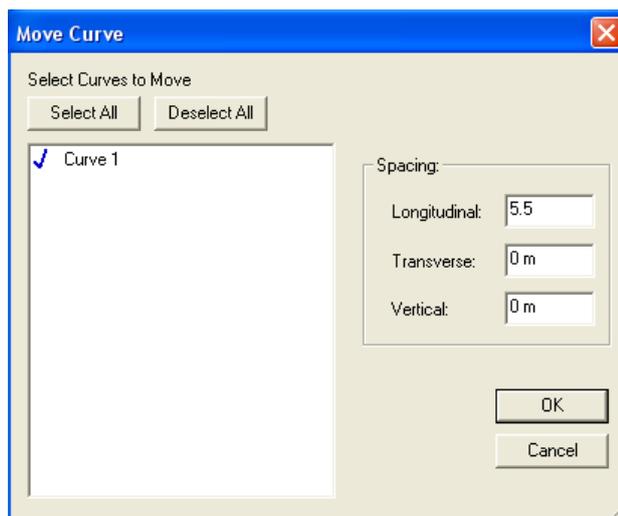


- 曲線メニューから曲線のコピーを選択してください。
- コピーする曲線を選択してください。
- OK をクリック。

一度に複数のコピーを作成でき、これらはオリジナルから形状を変えず、指定された縦方向・横方向・垂直空間によって、次々に動かされます。デフォルトのダイアログボックスで選択された曲線は図面ウィンドウで選択されたものとなります。曲線を選択/削除するには、曲線名の左をクリックします。

## 曲線の移動

曲線は番号順あるいは自由形式で移動されます。1つあるいは複数の曲線を正確な数値距離で動かすには、移動させたい曲線を強調してください。曲線メニューから、曲線の移動を選択すると、以下のダイアログボックスが現れます。



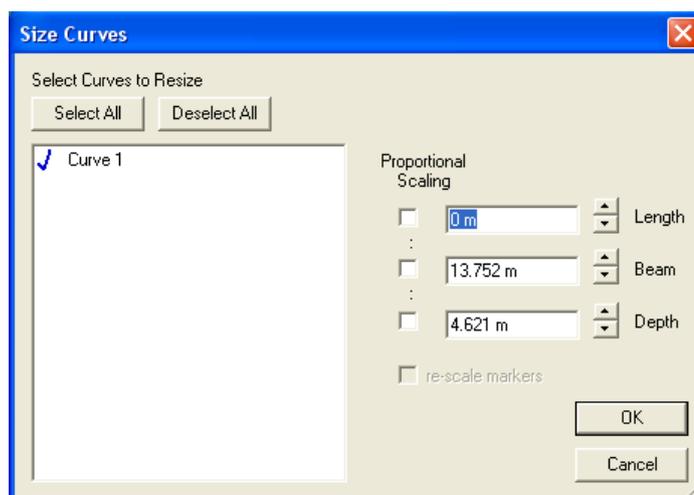
設計のすべての曲線が曲線リストに存在します。そして、図面ウィンドウで選択されているものにはその名前の隣にマークを付けます。この段階で、曲線名の右側をクリックして曲線を追加したり、取り除くことができます。縦方向、横方向、垂直方向の編集ボックスで、曲線を移動する距離を設定できます。OK をクリックして、コマンドを実行してください。

図面ウィンドウで自由形式で曲線を移動することもできます。コントロールポイント曲線を動かすためには、コントロールポイント周辺のボックスをドラッグして選択し、制御店の 1 つをクリックし、マウスボタンを押しながら新しい位置に曲線をドラッグします。次に、データポイント曲線を移動するには、データポイント周辺のボックスをドラッグし、それらを選択、マウスボタンを押しながら、曲線を新しい位置にドラッグします。

### 曲線のサイズ

サイズ機能により、曲線や曲線グループの大きさや割合を変更できます。設計のサイズを変更するには：

- 曲線メニューからサイズを選択して下さい。 .



- サイズを変更したい曲線を選択して下さい。 .

ダイアログの左側のチェック・ボックスから曲線名を選択します。曲線を1つ選択しているとき、表示されたサイズは、その曲線の全体寸法となります。複数の曲線が選択されているとき、表示されたサイズは、すべての選択曲線の全体寸法になります。

- 比例スケールを利用するかどうかを選択してください。

例えば、長さ/ビーム比を維持したい場合、スケールボックスをチェックし、比例(長さ/ビーム)で縮尺してください。スケールボックスのどれかを変更するとき、割合で比例している縮尺のため、選択されたすべてのボックスを変更します。

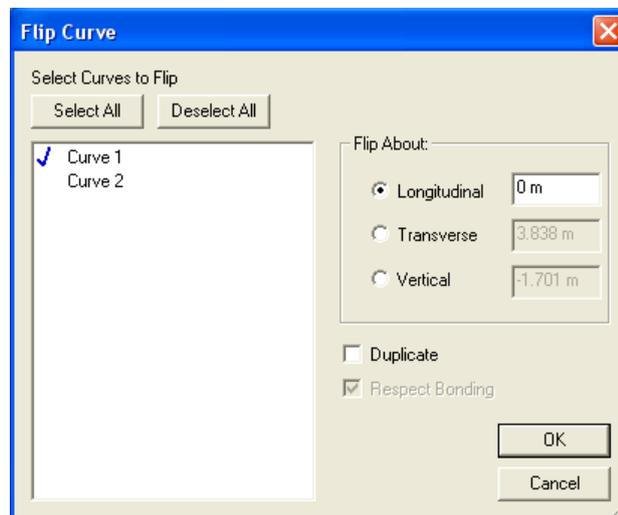
- 適切なサイズ・ボックスを選択して、編集して、サイズを変更してください。

テキストを直接編集するか、サイズボックスの右手にある拡大/縮小矢印によって行ないます。適切な接尾語を指定することによって、どんな単位でも寸法を入力できます。

### 曲線の反転

曲線は指定された平面の周りで縦、横、垂直方向で反転されます。実際のミラー平面も指定されます。オリジナル曲線のコピーも同時に作成することができます。

- 曲線メニューから曲線の反転を選択してください。

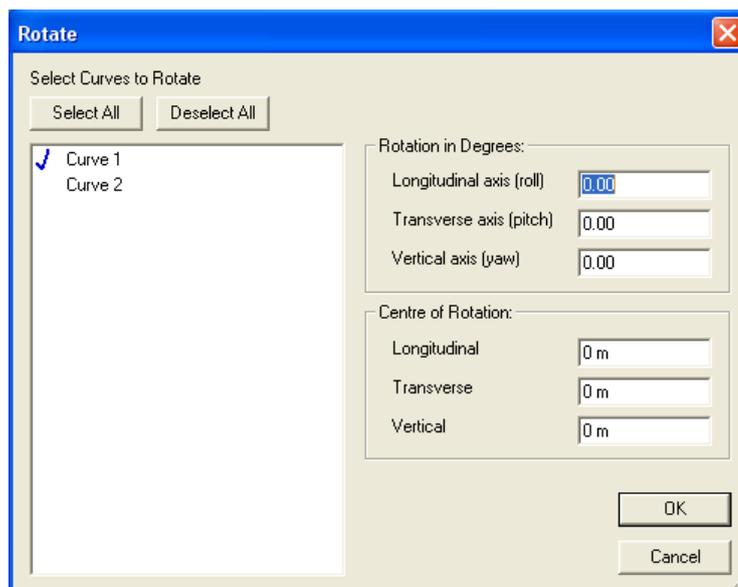


- 反転させたい曲線を選択してください。

曲線をコピーしている場合、オリジナル曲線は変わりがないので、ロックを解除する必要はありません。曲線をコピーしていない場合、ロックは解除しなくてはなりません。

### 曲線の回転

回転ダイアログで、複数の曲線が同時に、指定回転中心の周りで回転します。回転する曲線は、サーフェス名のリストをクリックし、選択されます(ダイアログを開くとき、チェックされるデフォルト曲線は、図面ウィンドウで現在選択されているものです)。



## 曲線を反対方向にする

リバース曲線コマンドは曲線でコントロールポイントの順番を逆にします。1 番目と最後のものを反対にします。曲線が選択されているときだけ、このコマンドは有効です。曲線(例えば、サーフェス機能)を使用するいくつかの機能の結果は曲線方向に依存しています。これらの場合、リバース曲線機能は、新しい曲線を作成するよりむしろ正しい方向に曲線を指向するのに役に立ちます。

## 曲線を分割

このコマンドは曲線を現在選択されたコントロールポイントにおいて 2 つの曲線に分割します。新たに作成された曲線には、元の曲線と同じ特性(可能などころならどこでも)があります。分割された曲線で、端部拘束はなされません。曲線コントロールポイントが選択されている場合にのみ、メニューでコマンドが有効です。

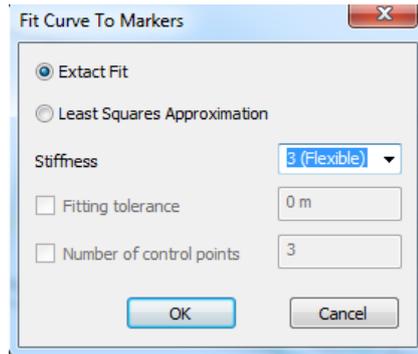
## 曲線の結合

曲線の結合コマンドは複数の選択する曲線を 1 つの曲線に結合します。2 つのコントロールポイントか 2 つのデータポイントが 2 つの異なる曲線から選択されるとき、2 番目に選択したコントロールポイント(データポイント)が最初に選択したコントロールポイント(データポイント)に移動するため、選択する順番が重要になります。複数の曲線が結合のために選択されるとき、最初に選択された曲線のプロパティが結合曲線に割り当てられます。複数の曲線が結合されるとき、それらは端と最も近い端を結合します。

このコマンドは 2 つの異なる曲線から 2 つのエンドコントロールポイントを選択したとき、2 つの異なる曲線から 2 つのエンドデータポイントを選択したとき、複数の曲線が選択されるとき、異なる曲線から複数のコントロールポイントを選択したときにメニューでのみ有効になります。

## 曲線をマーカーに適合

「曲線をマーカーに適合」メニューオプションを有効にするには、複数のマーカーを選択する必要があります。メニューを選択すると、以下のダイアログが現れます。

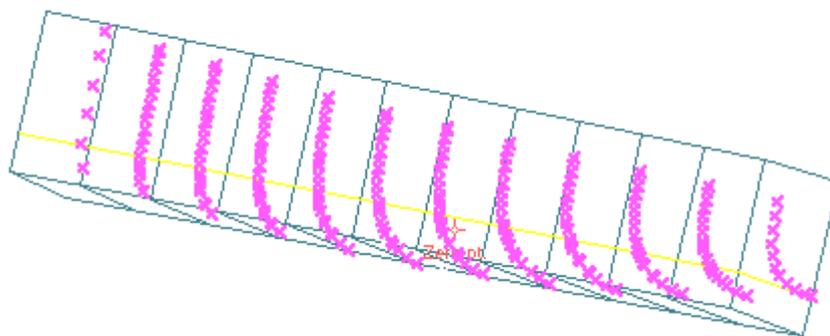


曲線をマーカーに適合するとき、「正確に適合」か「最小二乗近似」の2つのオプションがあります。「正確に適合」はユーザ様が指定した剛性のコントロールポイント曲線を作成します。このコントロールポイント曲線は選択された各マーカーを選択された順に直通します。「最小二乗近似」を選択した場合、Modeler はダイアログで指定した情報に応じたデータ点に最も近似する曲線を、データ点に沿って配置します。「最小二乗近似」を選択した場合、ユーザ様は新しい曲線のコントロールポイントの数、および適合許容範囲を指定することができます。最小二乗近似曲線が指定した許容範囲以上にマーカーから外れている場合、Modeler は指定した許容範囲が満たされるまでコントロールポイントの数を自動的に増やします。

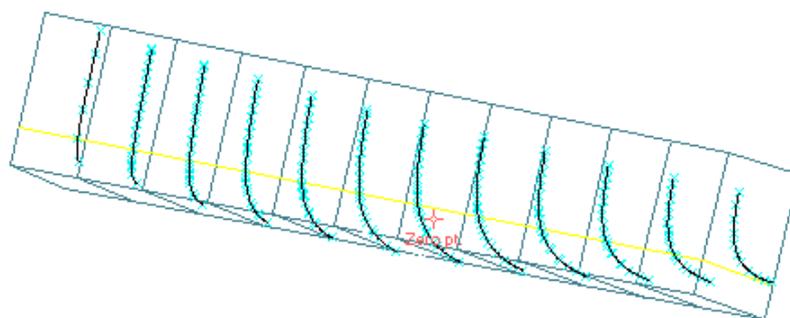
## 曲線をマーカーステーションに適合

ステーションにマーカーを割り当てて、複数のマーカーを選択すると、「曲線をマーカーステーションに適合」オプションが曲線メニューから有効になります。「曲線をマーカーに適合」のときと同じダイアログが現れます。Modeler は各ステーションごとに自動的にマーカーを最も低い中心線から順に配置し、ユーザが指定したパラメータに従って各ステーションごとの各マーカーに曲線を適合します。

このコマンドを実行するには、まず曲線を合わせたいマーカーそれぞれがステーションに割り当てられていることを確認してください。次に曲線を合わせたいマーカー全てを選択してください。:



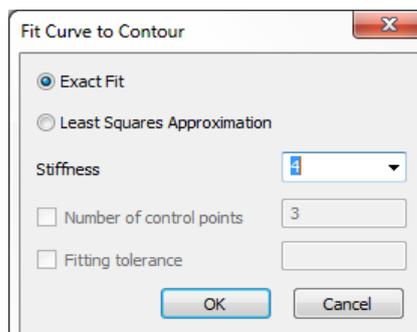
「曲線」メニューから「曲線をマーカーステーションに適合」を選択すると、「曲線をマーカーに適合」ダイアログが現れます（上記参照）。フィッティング要件を指定し、OK をクリックすると、Modeler が曲線を各ステーションのマーカーに合わせます。:



これらの曲線はサーフェスのスキンに使用できます。詳細はマニュアルのサーフェスセクションにあるサーフェスを作成する曲線のスキニングを参照してください。

## 曲線をコンターに適合

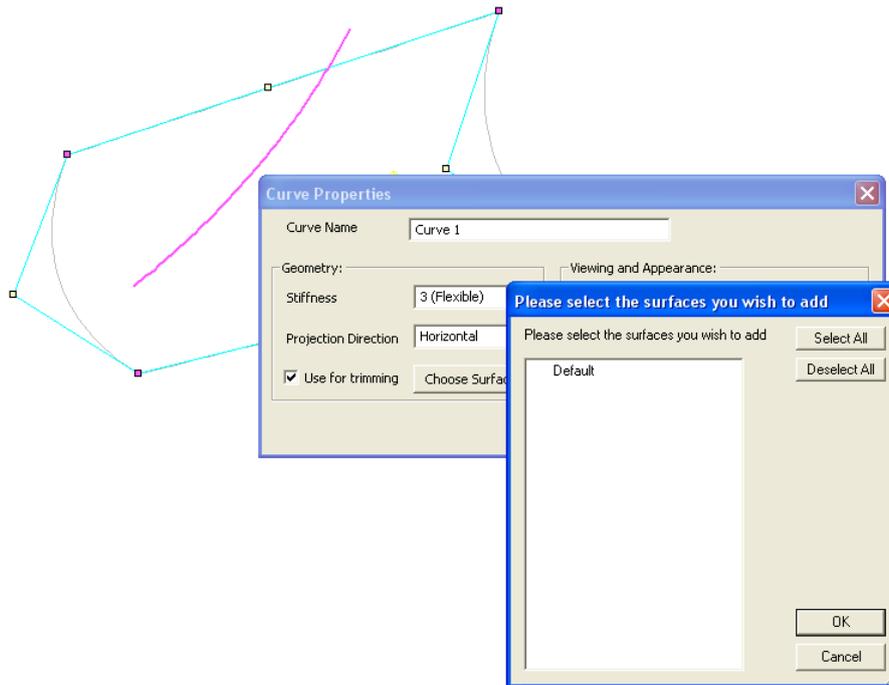
サーフェスで 1 つまたは複数のコンターが選択されると、「曲線をコンターに適合」機能が曲線メニューから有効となります。コマンドが実行されると、以下のダイアログが現れます:



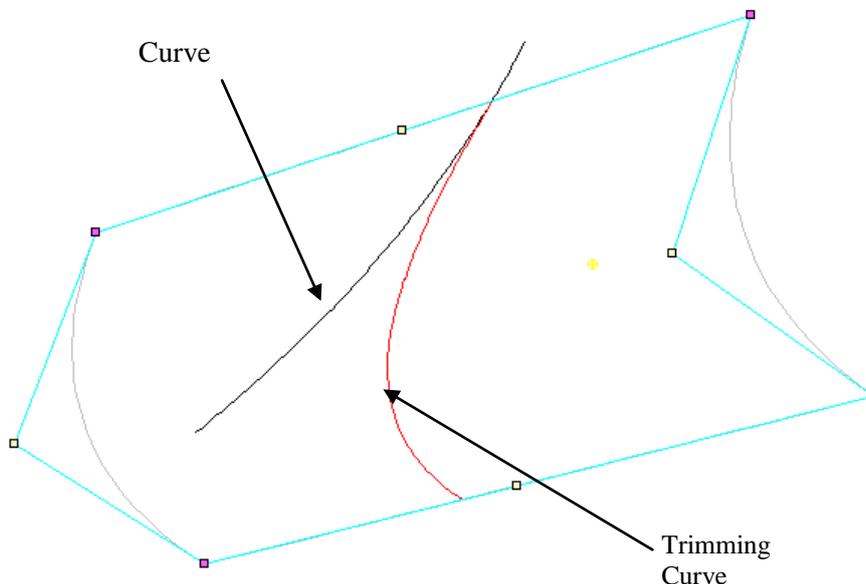
「正確に適合」と「最小二乗近似」の二つの選択肢があります。「正確に適合」を選択すると Modeler が結果曲線の剛性とコントロールポイントの数を選択します。「最小二乗近似」を選択するとユーザ様が前述の変数を設定できます。「最小二乗近似」が選択された場合、Modeler はユーザ様が設定したパラメータを基に最も近似した曲線を配置します。ユーザ様は適合許容範囲を指定することもできます。適合許容範囲を指定した場合、Modeler は結果曲線がオリジナルコンターから許容範囲内にあるかを定義します。もし許容範囲内でない場合、Modeler は曲線が許容範囲内に収まるまでコントロールポイントの数を自動的に調整します。

## 曲線でサーフェスをトリミング

曲線は、1 つあるいは複数サーフェスをトリミングするのにも使用されます。関連するサーフェスを関連付けるには、曲線をダブルクリックし、曲線プロパティダイアログボックスで、「トリミングの使用」チェックボックスをクリックします。次に「サーフェスを選択」ボタンをクリックします。



このダイアログでは、選択曲線に関連しているサーフェスを選びます。曲線がいったんサーフェスに関連づけられると、サーフェスにトリミング曲線を表示します。これを行うには、『表示 | 輪郭 | トリミング曲線』からトリミング曲線輪郭をオンにします。曲線で特性を定義するとき、トリミング曲線は投影方向に曲線からサーフェスに投影されます。曲線のデフォルト投影方向は曲線が作成されたビューに依存します。例えばプロフィールビューで作成された曲線は、水平面のデフォルト投影方向になります。



サーフェスは通常通りトリミングされます（『表示 | トリミング | トリム表示』からトリムの非表示にしなければなりません。詳細はトリミングサーフェスを参照してください）。トリミングは、サーフェスでトリミング曲線を選択することによって、初期化されます。マウスボタンを右クリックして、トリミングの開始を選んでください。

## サーフェスを使った設計

Modeler のモデルは多くのサーフェスでできています。このセクションでは Modeler で利用できる様々なサーフェスタ입とサーフェス操作について説明します。

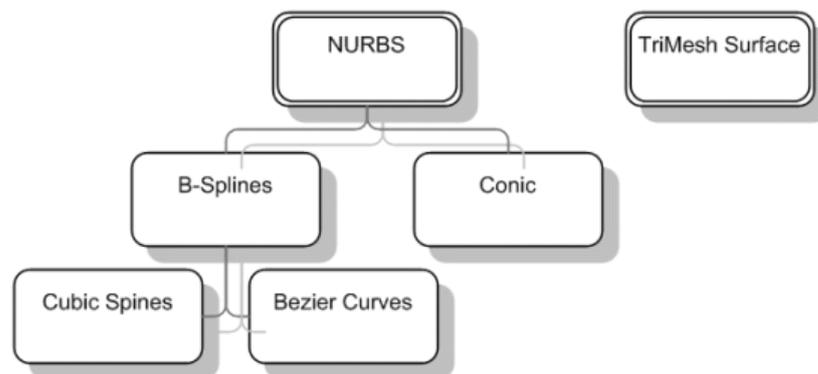
このセクションでは以下について説明します。

- [サーフェスの種類](#)
- [サーフェスの硬さ](#)
- [サーフェスのアピアランス](#)
- [サーフェスの属性](#)
- [外側矢印](#)
- [サーフェスの材質および板厚](#)
- [サーフェス精度](#)
- [コンター上のサーフェスの曲率表示](#)
- [サーフェスのレンダリング](#)
- [サーフェスの操作](#)
- [サーフェスのトリミング](#)
- [サーフェスの接合機能](#)

### サーフェスの種類

Modeler では幅広い種類のサーフェスを多数使って、複雑な設計をすることができます。Modeler でできる主な 2 つの種類は次の通りです。

- [NURB サーフェス](#)
- [トリメッシュサーフェス](#)



#### NURB サーフェス

NURB とは非一様有理 B スプラインを意味します。NURB サーフェスの形は次のプロパティでのみ、数学的に計算されます。

- [コントロールポイントの位置](#)
- [コントロールポイントの重さ](#)
- [横方向と縦方向のサーフェスの硬さ](#)

NURB サーフェスの背景にある原理は 2 章セクション「スプラインとスプリングの類似」で説明しています。

Modeler では、最大 25 行のコントロールポイントネット（以下ネット）で定義される NURB サーフェスを作成することができます。Modeler では NURB ファミリーである 4 つのサーフェスタイプを使うことができます。

### B-スプライン

この NURB サーフェスのタイプでは、すべてのコントロールポイントの重さが同一に設定されています。B-スプラインサーフェスはすべての船舶設計アプリケーションの理想です。しかし、B-スプラインサーフェスは円形、楕円形、放射状の曲線といった単純な円錐形を性格に表現できません。Modeler ではこの欠点を克服する、二者択一のサーフェス定義（円錐形）を提案し、円錐形の曲線を自由形式のサーフェスと自由に結合することができます。

### NURB

このタイプのサーフェスは円錐曲線や円錐曲面を正確に表現することが可能です。これは各コントロールポイントで変化するウェイト係数が追加されたことによって可能になりました。

### 円錐

このサーフェスタイプが選択されると、NURB サーフェスが使われ、円錐曲面を生成するように Modeler が自動的にコントロールポイントのウェイトを計算します。バウコーンのように正確な円錐形状を生成する必要がある場合のみこのサーフェスタイプを使ってください。

### 注意

コントロールポイントのウェイトは 3 点フォームの時にのみ自動的に計算されます。もし 4 点フォームが使われている場合はユーザ自身が設定して NURB サーフェスを使い、ウェイトはマニュアルで計算する必要があります。

### 可展開

サーフェスとは、1 枚の平らな板を引き伸ばすことなく、曲げるだけで成形することのできるサーフェスのことです。可展開サーフェスとは、その形状自体の特性を示す言葉であり、その材質の特性を示すものではありません。アルミ板から鋼板、木板から紙まで、サーフェスの成形に使用される材料がなんであろうと、そのサーフェスが可展開サーフェスであれば、これが可展開であることは変わりません。簡単な可展開サーフェスの例としては、円柱形状と円錐形状を持ったものがあげられます。また当然のことですが、球は可展開サーフェスにはなり得ません。可展開サーフェスは B-スプラインサーフェスのエッジから作られ、一連のオフセットポイントがステーション毎に表示されます。可展開サーフェスにマーカーを生成をご覧ください。この NURB サーフェスタイプが選ばれると、サーフェスのエッジが内部のサーフェス形状を決定します。Modeler がルーリング線をエッジ形状に基づいてサーフェス上に描き、ユーザが内部形状を決め易くなります。このサーフェスタイプは中間的なデザイン補助として使用し、最終的に B-スプラインサーフェスに戻してください。Modeler ではサーフェスのガウス曲率レンダリングを表示することにより、可展開性のレベルを示します。レンダリングによる曲率の表示をご覧ください。

実際の外板展開図計算と CNC カuttingマシンや CAD ソフトへの外板展開図形のエクスポートには、MAXSURF Structure（Modeler スイートの構造定義モジュール）が必要です。

### トリメッシュサーフェス

---

トリメッシュサーフェスは、三角面でできた直線サーフェスです。NURB サーフェスではなく、コントロールポイントがなく、NURB サーフェスでトリムされることができません。

トリメッシュサーフェスは滑らかに設計できません。入力データに正確で、データポイントの間は線につながれます。マーカーは **Stability** や **Motions**、**Resistance** での流体静力学や耐航性の解析などのモデルの目的のために十分な詳細をあたえなければなりません。

ラインやポイントのデータが船に存在するのは普通ですが、フル NURB サーフェスにはありません。点または線データから正確な NURB サーフェスモデルを逆行分析することは、面倒で時間がかかることです。多くの場合、NURB サーフェスでの滑らかさは必要ではなく、線形、三角形断面で構成されたサーフェスで十分です。トリメッシュサーフェスの目的は、線や点のデータから解析に使用できる船舶サーフェスモデル作成までの最短ルートを提供することです。ハル形状のトリメッシュサーフェスの表現の精度は、トリメッシュ作成に使用するデータポイント数に依存します。

トリメッシュサーフェスは線形サーフェスなので、通常、作図目的には適しません。つまり、例えば、もし外板展開図と縦方向補剛材の幾何的情報の出力が設計プロセスの後の段階で必要だと予期されるならば、NURB サーフェスをマーカーにフィットさせるために Modeler と Fitting tool を使用するべきです。

詳しくはトリメッシュサーフェスの生成をご覧ください。

### トリメッシュの可視性

---

NURB サーフェスと同様に、トリメッシュサーフェスの可視性の on/off の切り替えを、アセンブリツリーを介して行うことができます。トリメッシュサーフェス上で右クリックして可視性オプションを切り替えて下さい。

### トリメッシュのロック/アンロック

---

NURB サーフェスと同様に、トリメッシュサーフェスのロックとアンロックを切り替えることができます。トリメッシュがアンロックされると、小さな正方形が各三角形の頂点に現れ、このボックスをドラッグやダブルクリックできます。以下のトリメッシュサーフェスの操作を参照して下さい。

サーフェスのロック/アンロックはアセンブリツリーを介して行われます。トリメッシュサーフェス上で右クリックしてロックオプションを切り替えて下さい。

### トリメッシュの削除

---

トリメッシュを削除するには「サーフェストリメッシュ」メニューから「メッシュの削除」を選択して下さい。ダイアログが現れて削除したいトリメッシュを選択することができます。

### トリメッシュのインポート

---

トリメッシュはいくつかのファイル形式からインポートされます。トリメッシュをインポートするには、.stl、.ply、.dat のいずれかのファイル形式を「ファイルインポートトリメッシュ」メニュー項目から選んで下さい。

### トリメッシュのエクスポート

---

トリメッシュをエクスポートするには「ファイルエクスポートトリメッシュ」メニューからファイル形式を選んで下さい。エクスポート可能なのは可視性トリメッシュのみで、現在サポートされている形式は.stl と .ply です。

---

### トリメッシュにノードを追加

ユーザインターフェースを介してノードの追加ができます。トリメッシュツールバーのノード追加ボタンをクリックして下さい。まだ設計にある NURBS のサーフェスから作成されたトリメッシュサーフェスが追加された場合、新しいノードがサーフェスに固定されます(すなわち、サーフェス上に置かれます)。そうでなければ追加されたノードは、それが追加された三角形平面に置かれます。ノードが三角形のエッジの領域内に追加されると、そのノードはエッジに追加され、隣接する三角形は2つに分割されます。ノードが三角形の内部に追加される場合は、その三角形は3つの新しい三角形に置き換えられ、それぞれが新しいノードを持つ1つの頂点を含みます。

---

### トリメッシュからノードを削除

ノードはユーザインターフェースを介してトリメッシュから削除することができます。トリメッシュツールバーからノード削除ボタンをクリックして下さい。カーソルがパックマンアイコンに変化するので、削除したいノード上で左クリックしてください。メッシュからノードが削除され、その空白は新たな三角形が作成されて埋めることとなります。結果として得られるメッシュは常に最初のメッシュより少ない三角形を作成します。

---

### トリメッシュノードプロパティ

トリメッシュノードの場所はビューウィンドウのいずれかでノードをダブルクリックすることで、数値を変更することができます。その後、ノード座標を変更できるダイアログが表示されます。

---

### 外側の矢印

NURB サーフェスと同様にトリメッシュサーフェスには内方向と外方向があります。視覚的に外側の矢印はNURB サーフェスに使われる外側矢印ボタンで on/off できます(またはディスプレイメニューから「外側矢印」を選択)。外側矢印はトリメッシュの各三角形に表示され、矢印の先端をクリックすることで反転させることができます。

---

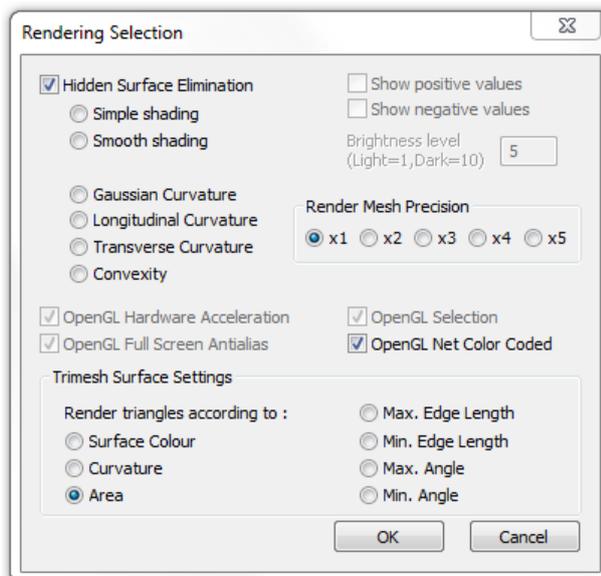
### トリメッシュノードの圧縮

トリメッシュのロックが解除され、1つ以上のノードが強調表示されたとき、コンパクトノードオプションが有効になります。これは、選択された最初のノード上のすべてのノードを圧縮します。縮退した三角形や重複するノードは削除されます。

---

### トリメッシュレンダリングオプション

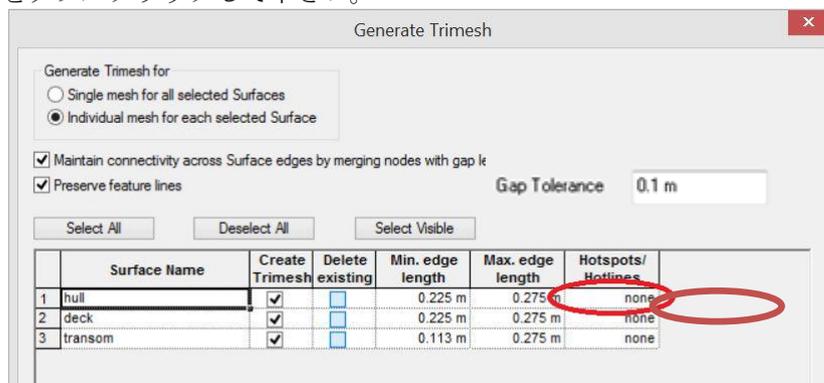
通常のメッシュの取得を支援するための、トリメッシュのレンダリングオプションがいくつかあります。「レンダラーの表示」からレンダリングダイアログを起動すると、以下のように表示されます。



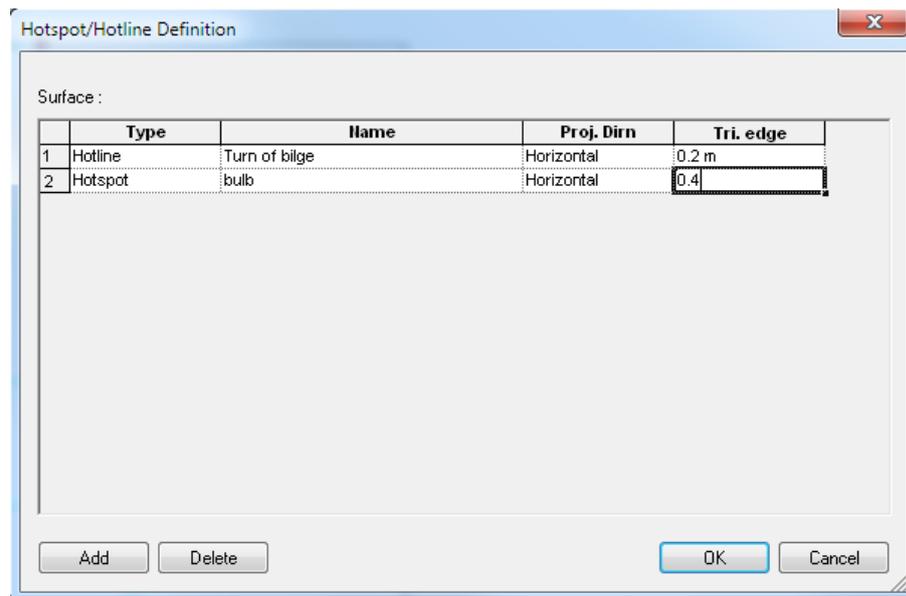
サーフェスカラー(トリメッシュが作成された NURB サーフェス)に基づくオプションが1つと、様々なトリメッシュメトリックである残り 6 つのオプションがあります。曲率オプションは基礎となる NURB サーフェスの曲率に基づいて三角形をレンダリングします。エリアオプションはメッシュ内の三角形の平均エリアと比較して、関連するエリアに基づくそれぞれの三角形をレンダリングします。最大/最小エッジ長オプションはどの三角形が最大もしくは最小エッジ長を含むかを強調します。最大/最小角は最大もしくは最小の内部角を作成する三角形を強調します。これらのメトリックはレンダリングされたパース図でノードをドラッグしてメッシュを操作するのに特に便利です。

### ホットスポット/ホットラインの定義

トリメッシュ作成ダイアログ内の表の最終列は、トリメッシュ内のホットラインまたはホットスポットを定義するものです。ホットラインやホットスポットは、ユーザが残りのメッシュとは異なるメッシュ密度を必要とするトリメッシュ内のポイントです。ホットスポットはマーカー位置で、ホットラインは同様にサーフェス上の曲線の位置で定義することができます。ホットスポット/ホットライン定義ダイアログを有効にするには、トリメッシュサーフェス生成ダイアログで、適切なメッシュのホットライン/ホットスポットセルをダブルクリックして下さい。

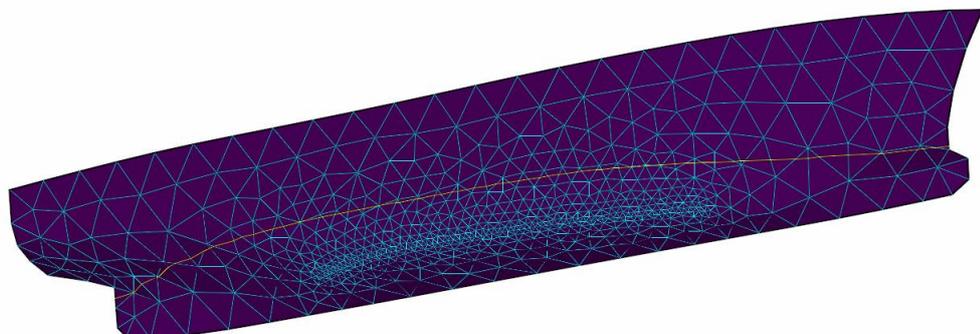
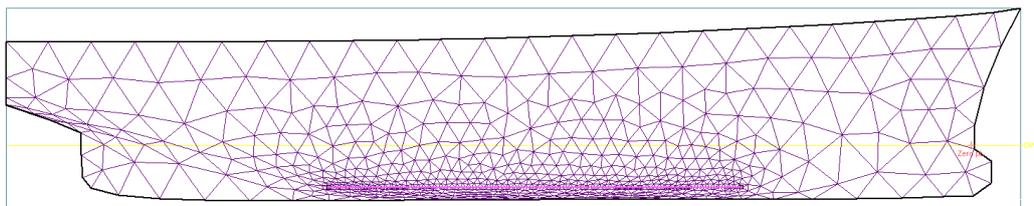


これで定義ダイアログが有効になります:



ホットスポットやホットラインを追加するには、左下の「追加」ボタンをクリックして下さい。空白の行が追加されるので、最初の列で種類(ホットスポットかホットライン)をコンボボックスから指定して下さい。「名称」コンボボックスが設計内の全ての名称付き曲線とマーカーに設定されます(名称のないマーカーはリストに表示されないことにご注意下さい)。曲線やマーカーは空間内のどこにでも指定できるので、関連した投影方向を持つ必要があります。これにより **Modeler** は、サーフェスに対してどの方向で曲線やマーカーを投影したいのかが理解できます。最終的に三角形エッジ列は、メッシュ領域のユーザ指定のターゲットメッシュ密度のある場所になります。ホットスポット/ホットラインは、列をハイライトする列番号をクリックするか、「削除 (Delete)」ボタンをクリックすることで削除できます。

例：ユーザはより大きいメッシュ密度を、ハルのビルジの半径に沿って持ちたいときなど。



## サーフェスの硬さ

### サーフェスの硬さー概念

Modeler では、サーフェス自身の柔らかさのことをフレキシビリティと呼びます。サーフェスにフレキシビリティを設定するのは、製図板上で曲線を描く際、いくつかの異なる硬さを持ったスプライン定規から、最も適したものを選び出すのに似ており、この場合、通常は、緩やかな曲線を持つ曲線を描くには硬いスプライン定規が、曲率変化の激しい曲線を描くには柔らかいものが選ばれます。

柔らかなスプライン定規は、ナックルや不連続部分を持った曲線を描くのに適していませんが、こうした特別の場合以外は、できるだけ硬いものを使用するようにします。船舶設計では、縦方向には硬い定規を、横方向には柔らかい定規を使用するのが無難な選択といえるようです。

サーフェスのフレキシビリティを決定する要素には2つのものがあります。

#### 「サーフェスの属性」ダイアログで硬さの設定

いくつかの硬さの設定により、縦方向（列）または横方向（行）でのサーフェス硬さが指定できます。

線形	Order 2 (2次)
フレキシブル	Order 3 (3次)
....	....
硬い	Order 10 (10次)

サーフェス硬さに関して、推薦の値は特になく、設計者が希望するサーフェス形状によります。一般的には、縦方向の硬さを5に、横方向の硬さを4に設定するとよい開始点になり、希望するサーフェス形状によりその値を調整することになります。

サーフェスが硬いほど、サーフェスがフェアにしやすいです。同時に、硬いサーフェスでは曲率の高い形状が作りにくくなります。

#### コントロールポイントの数

サーフェス硬さとその方向で同数のコントロールポイントが必要です。例えば、縦方向の硬さが6の場合、コントロールポイントの列は6以上必要で、横方向の硬さが5の場合、コントロールポイントの行は5以上でないといけません。

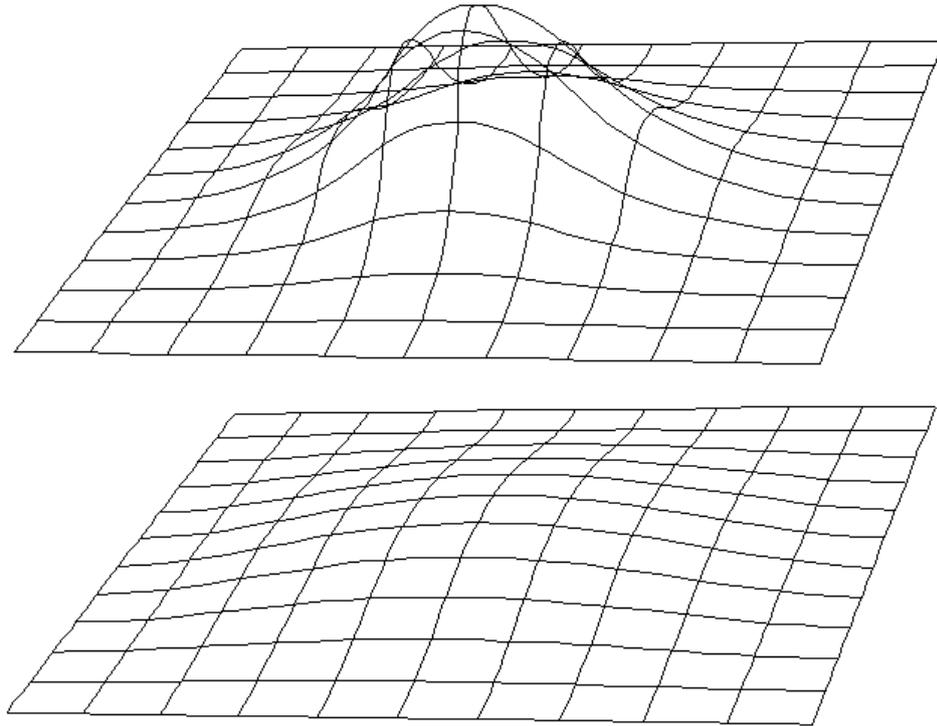
これがなぜ必要かという例として、2つのコントロールポイント列を持つサーフェスを仮定します。船尾、船首で1本ずつのコントロールポイント列で間に列がない場合、サーフェスの硬さは直線で結んだもので、線形的になります。

Modeler ではその方向でコントロールポイント数よりサーフェスの硬さが高いことがないように、修正を行います。6次のサーフェスで列数を6から5に減らした場合、Modeler は自動的にサーフェスの硬さを6から5に変更します。

#### ヒント

コントロールポイント数をできるだけ少なく使用して希望の形になるようにサーフェスを硬くすることをお勧めします。そうすることにより、サーフェスモデルがフェアになります。

下の図は、ネット上のコントロールポイントを全く同じに配置した2枚のサーフェスを使って、フレキシビリティ（硬さ）の変化がどのような形状に影響を及ぼすかを示したものです。



### 局所的な影響

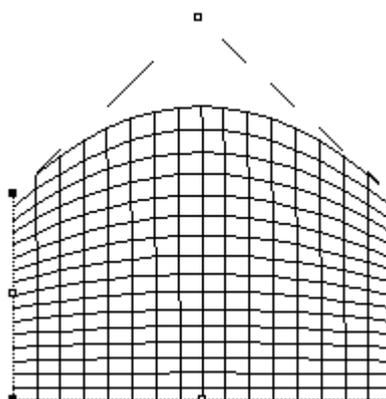
ネット上に配置されたコントロールポイントの数が少ない場合、そのうちの1つのコントロールポイントを移動することがサーフェス全体の形状に及ぼす影響は、非常に大きなものとなります。ところが、コントロールポイント数が増えると、一つ一つのコントロールポイントがサーフェス形状に与える影響は、より局所的なものとなっていきます。

下の図は、3x3 配列のネットで定義されるサーフェスにおいて、コントロールポイントの移動がサーフェス形状にどのように影響するかを示したものです。図では、上部エッジの真中のコントロールポイントを移動した状況が示されています。

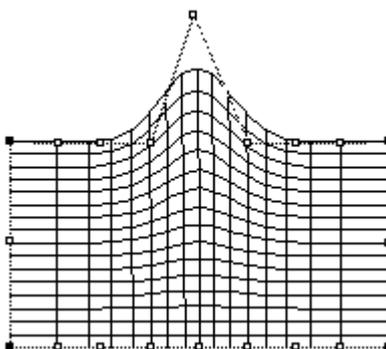
上縁の中間コントロールポイントの動きが変形を生んでいます。

**注意**

移動の影響が、パラメトリック表示されたサーフェス上の全体に現れていることに注目してください。



ここで、このサーフェスのフレキシビリティは変えずに、このサーフェスのネット配列を 9x3 に増やしてみることにします。先ほどと同じ位置にあるコントロールポイントを、やはり先ほどと同じように移動してやると、サーフェス形状は下の図のようになります。



コントロールポイントが増やされた方向に、サーフェスが

- よりフレキシブル (柔らか) になったことと、
- コントロールポイントの移動による影響がより局所的なものになったことに注目してください。

**注意**

サーフェスのフレキシビリティは実際にはサーフェスの連続微分係数に関係します。2つの特別なケースがあります:

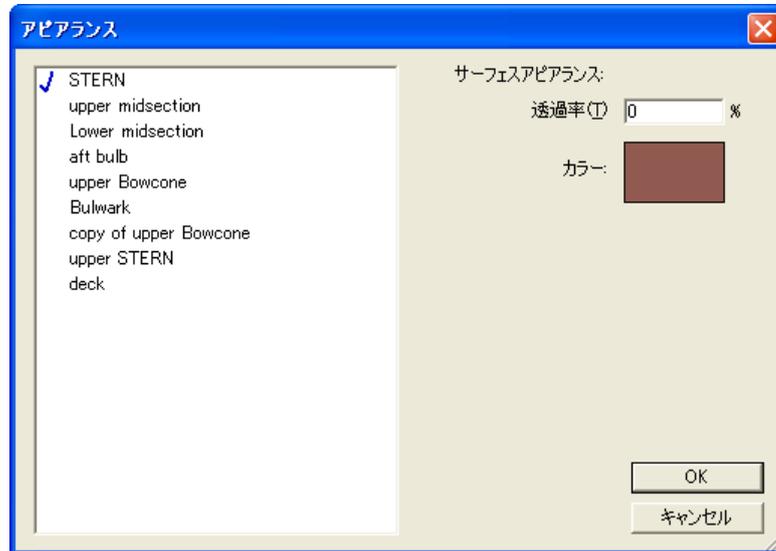
1. スプラインが 4 次の次数を持っている場合、曲率は連続でスプラインは区分的 3 次スプラインと同等となります。
2. もし次数がコントロールポイントの数より 1 少ない値の場合、それはベジエスプラインとなります。

## サーフェスのアピアランス

サーフェスのアピアランスはスムーズレンダリングビューとパラメトリック曲線の色を変えるのに使います。

サーフェスのアピアランスを変えるには:

- 「サーフェス」メニューから「アピアランス」を選択します。
- ダイアログから変更を行いたいサーフェスを選びます。
- 色を変更する場合は、色が入ったマスをクリックしパレットから新しい色を選択します。



#### 注意

「透過率」オプションはいくつかのグラフィックカードによっては無視されます。

## サーフェスの属性

すべての Modeler サーフェスは属性値を持っています。サーフェスの各属性は、「サーフェス」メニューの「サーフェスの属性」コマンドを使って表示、設定されます。

**注意**

サーフェスウィンドウを使うとすべてのサーフェスの属性を素早く見て変更することができます。またはアセンブリペインもしくはいずれかのビューウィンドウで右クリックしてください。



「サーフェスの属性」ダイアログボックスで設定されるサーフェスの属性は、以下の通りです。

**サーフェス名称**

20 字以内の任意の名称をキーボードから設定することができます。

**サーフェスタイプ**

B-スプライン、NURB、円錐、可展開から 1 つを選択します。

**サーフェス用途**

Modeler または関連プログラムの Stability で使用される、サーフェスの用途が「内部構造」かどうかを設定します。Stability で内部タンクや隔壁面として使うサーフェスの場合は「内部構造」として定義しなければなりません。

**注意**

「サーフェス用途」の指定は重要です。Stability および Structure で Modeler モデルを正しく解釈するための定義です。

**可視**

サーフェスの表示状態（可視・不可視）を設定します。サーフェスの表示は、「サーフェス」メニューの「可視」ダイアログボックス内でも設定することができます。

**ロック**

定義済みのサーフェス形状を誤って変更することがないように、サーフェス自身にロックをかけます。ロックのかかったサーフェスにはコントロールポイントが表示されないため、形状修整は行えません。ロックは「サーフェス」メニューの「ロック済みサーフェス」ダイアログでも設定することができます。

**対称表示**

船体中心線に沿って左右対称にサーフェスが表示されるようにします。

### セクション分割表示

「正面図」ウィンドウで、船体の前半部を右側に、後半部を左側に表示します。この設定は、「正面図」ウィンドウで、「ハーフ」表示が設定されている場合にのみ有効です。

セクション分割表示を用いた画面表示では、「グリッド設定」ダイアログボックスの「分割表示」欄で設定されたステーション位置で、表示の分割が行なわれます。

### 硬さ

長手（行）および横（列）方向へのサーフェスのフレキシビリティ（硬さ）をそれぞれ設定します。詳しくは、サーフェスの硬さを参照してください。

### 材料

Modeler や関連プログラムの **Stability**、**Structure** などで行なわれる、デザイン計算に使用される、板厚や材質などの、サーフェスの材料に関する設定が行われます。

#### 注意

Modeler をスタートする時に材質のリストから材質を選択するためには材料ライブラリーがロードされていなければなりません。もし材料が用意されていない場合、ユーザは板厚を入力することができます。詳細は次のサーフェスの材質および板厚を参照下さい。

## 外側矢印

もう一つのサーフェスプロパティは外側法線方向です。この方向は「表示」メニューからの選択で、あるいは「外側矢印」ツールバーボタンを使用することにより表示されます。

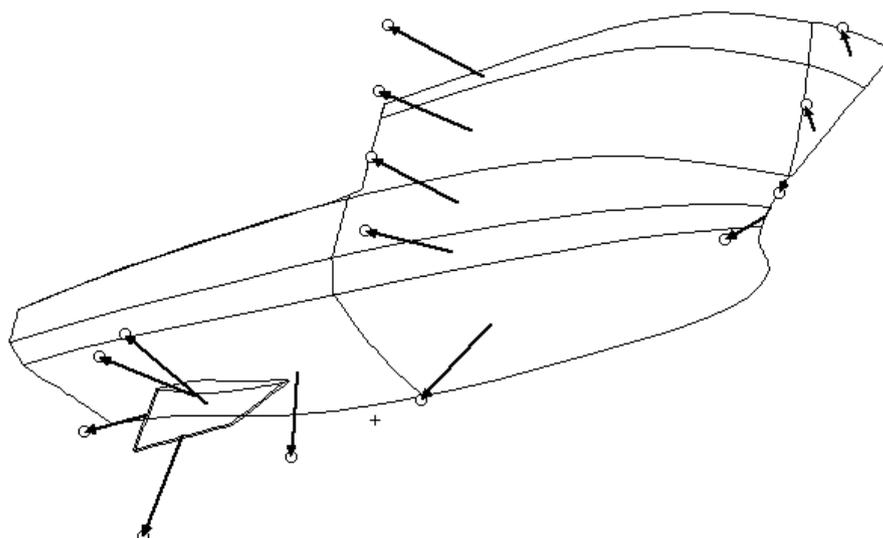
この「外側矢印」設定により、サーフェスの外側、内側が定義されます。これは、以下の Modeler 機能に必要です:

- 板厚の方向
- 曲率表示
- **Structure** と **Stability** でのモデルの正しい解釈

### 「外側矢印」の設定

- 「表示」メニューの「外側矢印」オプションを有効にします。

このオプションを有効にすると、下の図に示されるように、すべての描画ウィンドウに、各サーフェスの側を示す矢印表示が行なわれます。



サーフェスの側に関する設定を変更するには、こうして表示された矢印の先端の、小さな円をクリックします。すべての矢印が船体の外側を向くよう、必要に応じて修正を行ってください。修正を行う際は、表示ウィンドウを切り替えたり、「パース」ウィンドウで表示角度を変更するなどして、矢印の向きを正確に把握できるようにしてやります。矢印がすべて外側を向いたら、一旦デザインを保存するようにすると良いでしょう。ファイル保存された Modeler デザインの、サーフェスの側に関する設定は、Modeler 関連プログラムの Structure や Stability などでも使用されます。

#### 注意

表示される矢印の長さは「環境設定」ダイアログで変更できます。

## サーフェスの材質および板厚

Modeler デザインで設定されるサーフェスの材料に関する情報は、材料の板厚や特性に関する共通のデザイン情報を、関連プログラムの Stability や Structure と共に共有できるようになっています。板厚の設定されたデザインでは、その板厚分を考慮したデザイン形状を画面に表示させることができ、また、Modeler からの印刷、または DXF ファイルへの出力ができます。

板厚は、「サーフェスの属性」ダイアログボックスの「板厚」フィールドに直接その厚みを入力するか、「材料」ポップアップメニューから板厚情報を持った適当な材料を選択することで設定されます。「材料」ポップアップメニューに表示される材料は Structure マテリアルセクションライブラリーからロードされます。このライブラリーは Structure を使って変更できます。Structure を持たないユーザはデフォルトのライブラリーが用意されます。

板厚が設定されたら、そのサーフェスに対して、どちら方向にこの板厚を追加または差し引いてやるのかを設定する必要があります。この設定には、以下の 3 つのオプションが用意されています。

- 設計サーフェスの内側 (内側)
- 設計サーフェスを中心に設定 (両側)
- 設計サーフェスの外側 (外側)

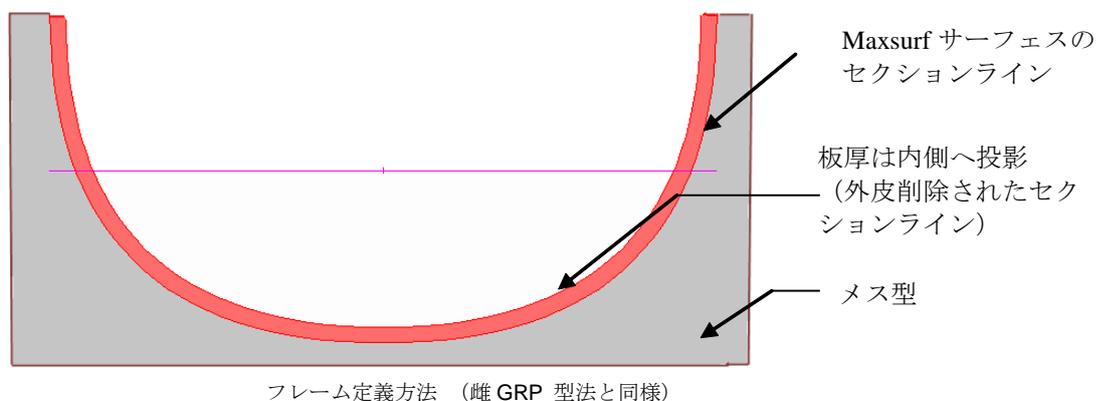
サーフェスに板厚を設定する際には、サーフェスの表と裏を決定する、サーフェスの側に関する設定を確認する必要があります。サーフェスの側を設定するには、上記、外側矢印を参照します。

#### 注: 板厚と排水量計算

Modeler では、板厚がオフセット表を計算するとき使用されます。排水量計算には板厚が無視されます。Stability に板厚を考慮したい場合、モデルを開く際のダイアログで、「板厚を含める」を選択します。

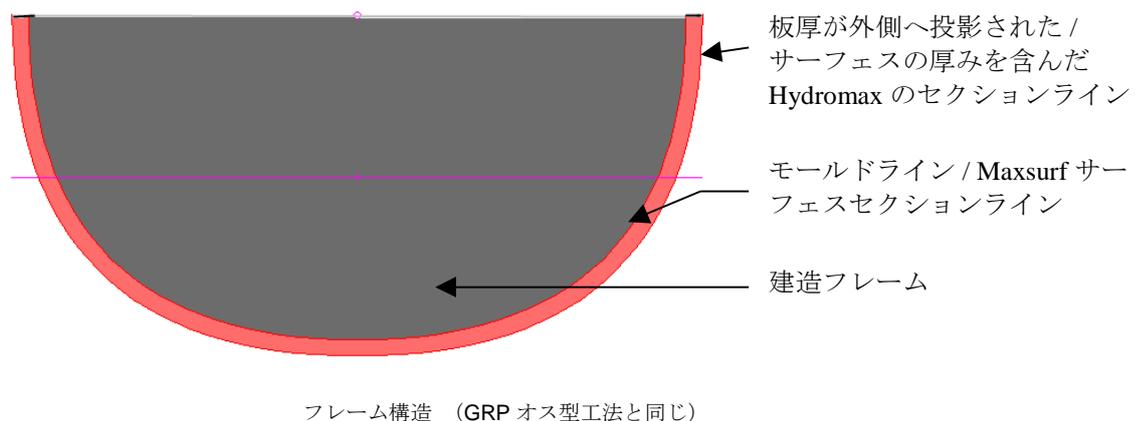
#### 板厚—内側への投影

例えば、船体の外側形状を定義したフォームサンドイッチ構造の FRP 船のデザインでは、船殻の内側形状を得るために、船殻の表皮を構成する、フォームコアと積層部の合計厚を、サーフェスの内側に向かって差し引いてやる必要があります。



#### 板厚—外側への投影

また、フレームの外形 (外板の内側) に沿って定義された、鋼またはアルミ製の一般船舶のデザインでは、船体の外側形状を得るために、外板の板厚分をサーフェスの外側に追加してやる必要があります。



### 板厚の中心設定

---

デザインの内と外の両方に対して、一定の厚さを追加および差し引くケースはあまり一般的ではありませんが、Modeler では、例えば内部構造の定義に利用する場合を想定して、このオプションも用意しています。

### 板厚と側の表示

---

船体サーフェスの板厚や側に関する以上の設定内容は、以下の手順で、その形状の内部（または外部）セクションを表示させれば、実際にその結果を確認することができます。

- 「表示」メニューの「コンター」ダイアログボックスで、「板厚差引後セクション」の表示を有効にします。

画面上に、設定された板厚分が考慮されたセクション形状が表示されます。この状態でデザインを DXF や IGES フォーマットでファイル出力すると、こうしたセクション線も同時に出力されます。

### MOSES の板厚モデリング

---

MOSES のモデルを作成するときは、NURB サーフェスが船体外板の外側となるように作成する必要があります。そうすることで板厚(適用時)は船舶の内側に投影されます。これは MOSES で使われるトリメッシュが NURB サーフェスに置かれるからです(トリメッシュは NURB サーフェスから自動的にオフセットされません)。しかしながら、(MOSES のセクションによって定義された)区画は船体外板材料の板厚からなるオフセットとなり得ます。

## サーフェス精度

---

### サーフェス精度－概念

---

Modeler で画面上に表示される曲線は、いずれもごく短い直線要素によって構成されます。サーフェス精度を設定は、これらの短い直線要素の数を決定し、描かれる曲線の滑らかさに影響します。

サーフェス精度の設定は、Modeler が曲線を表現するのに使用する直線要素の数を決定します。高い精度で表示された曲線形状は、低い精度のものより多くの直線要素を使って画面表示されるため、低い精度のものよりも滑らかに表現されます。また、サーフェス精度の設定は、「コンター」ダイアログボックスで「パラメトリック」の表示を指定した際、サーフェス上に表示されるメッシュ（網目）の細かさにも影響します。

- 最低精度

最低精度は、デザイン作業の初期の段階で使用されることができます。非常に高速に描画が行なわれるため、簡単に大雑把な形状修整を行うのには適していますが、表示精度が低いため、細かい修正作業には適しません。パラメトリック表示を選択すると、サーフェスには 8x8 のメッシュが使用されます。

- 低精度

低精度は、一般的なデザイン作業および修整作業に適した精度です。パラメトリック表示には、16x16 のメッシュが使用されます。

- 中精度

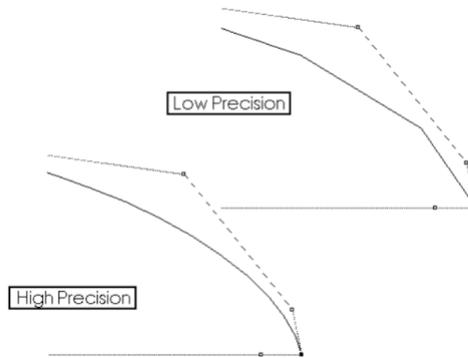
中精度は、曲率の高い形状や、不連続な形状を持つデザインに適した表示精度です。パラメトリック表示には、32x32 のメッシュが使用されます。

- 高精度

高精度では、複雑な形状をデザインまたは印刷する際に使用されます。また、デザイン形状を拡大表示する場合にも利用されます。パラメトリック表示には、64x64 のメッシュが使用されます。

- 最高精度 最高精度は、非常に高い精度での形状定義が要求された場合（例えば最終プロット出力など）に使用されます。高い精度を使用すると、低い精度のときよりも長い計算時間が必要となります。

最高精度は定まった精度を持ちません。高精度や最高精度では、サーフェス上の曲率に合わせて直線要素の数を調整します。

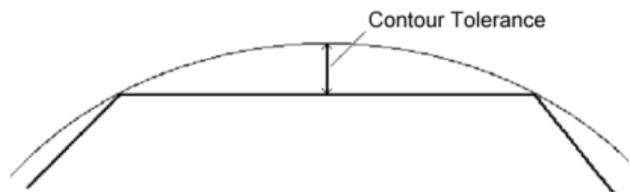


High Precision: 「高」精度 Low Precision: 「低」精度

精度の設定はモデルとともに保存されます。モデルが最高精度で Modeler に保存された場合、デフォルトで、最高精度で開かれます。アプリケーションを通して設計をポートする場合も同様です。(Sability、Structure など)

### データ挿入

高精度や最高精度でのパラメトリック表示では、まず通常の 64 x 64 メッシュが張られてから、「環境設定」ダイアログボックス内の「コンタートレランス」フィールドに設定された曲線誤差を調べ、この値に応じてそこに挿入された直線要素をさらに細かく分割します。



Contour Tolerance: コンタートレランス

### データ減少

最高精度では、不要な直線を取り除く作業も行われ、例えば、サーフェス形状が平面的になっている部分では、その挿入された多くの短い直線要素のうち、その中間位置がサーフェスと重なるものについては、これを取り除き、一本の長い直線に置き換えます。最高精度では、こうして不要な直線要素を取り除くことで、CAD システム上で描画に必要な時間を短く抑え、また、DXF や IGES ファイルに出力する際のファイルサイズを減少させることを実現しています。

精度	セグメント数	データ減少	データ挿入
最低	8	×	×
低	16	×	×
中	32	×	×

高	64	✓	✗
最高	64	✓	✓

曲線の分割数は、スクリーン、クリップボード、IGES ファイルへの出力さらにプリンターのような出力装置における線の表示に影響します。

#### サーフェス精度－手順

コンターが計算、表示される精度を変更するには：

- 「表示 | 精度」を選択してください。

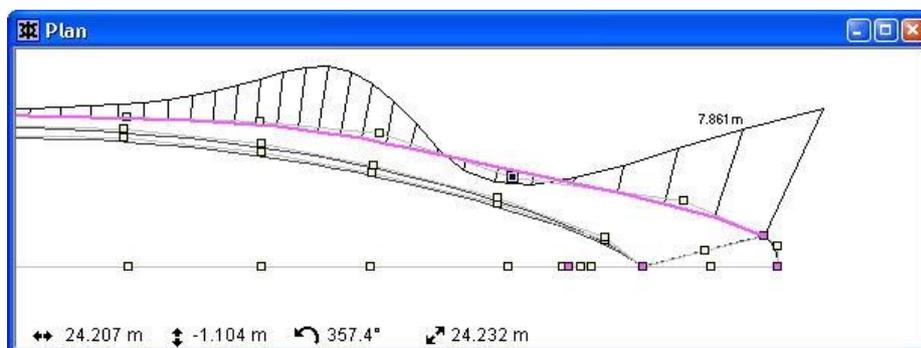
すべてのサーフェスのすべてのコンターは同じ精度で表示されます。

## コンター上のサーフェスの曲率表示

Modeler の設計に曲率を表示するには、コンター、またはコンターのグループを選択し、表示メニューから曲率表示コマンドを使用します。曲率は交線を除いてすべてのサーフェスコンターで表示されます。

これは曲線に垂直な「はり」を表示します。はりの長さは、その曲線のポイントで屈曲の半径の平方根に反比例します。つまり、はりが長くなればなるほど、半径は小さくなる、つまりさらに屈曲します。既存曲線の最小の半径の値は、曲線に対応する位置にあるはりの端に数字で表示されます。はりの数は現在の精度によって定義されます。

曲率は標準、もしくは 3 次元のコンター上に表示されます。たとえば、ウォーターラインやサーフェス、エッジです。パースビューでの 3 次元曲線の曲率の表示は曲線のねじれを強調します。



#### 曲率の表示－手順

- コンター上でクリックして、コンターを選択します。

コンターが異なる線の太さと色で、強調されます。複数のコンターを選択するには、他のコンターを、シフトを押しながらクリックしてください。

- 表示メニューから曲率の表示を選択します。

曲率はりを隠すには、

- 表示メニューの曲率を隠す

曲率の長さは環境設定ダイアログの曲率の長さフィールドで測られます。  
Modeler 環境設定をご覧ください。

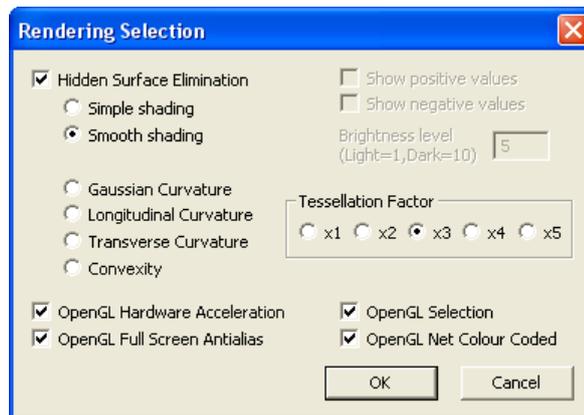
サーフェスに曲率を表示する他の方法については、サーフェスのレンダリングをご覧ください。

## サーフェスのレンダリング

サーフェスのレンダリングはサーフェスの形状やの表示に使われます。Modeler では様々なレンダリングタイプが利用できます。各レンダリングタイプは異なる目的で使われます。「パース」ウィンドウもご覧ください。

### レンダリングによる曲率の表示

Modeler のレンダリングによるサーフェスの曲率表示の方式には、4つの異なる種類があり、表示の設定は、「表示」メニューの「レンダリング」コマンドを用いて行われます。レンダリングは「パース」ウィンドウがアクティブの状態の時のみ選択可能です。



レンダリングを表示させるには、「陰線処理」を作動させます。それによりデザインの陰影を表示もしくは偽色彩法によりサーフェスの曲面を強調します。

#### ● 陰線処理

「陰線処理」を選択すると固定の光源を使ってサーフェスの上にサーフェスの影を作ります。「スムーズシェーディング」を選んだ場合、サーフェスの基本の色は「サーフェス」メニューの「アピアランス」オプションで選んだ色となります。

#### ● 簡易シェーディング

ポリゴンを使ったシェーディングです。サーフェスのコンターも同時に表示されます。このオプションはレンダリング表示をプリントアウトするときに使えます。

#### ● スムーズシェーディング

よりスムーズなレンダリングを可能にするアルゴリズムが使われます。サーフェスの色は「アピアランス」ダイアログで変更可能です。

デザインが滑らかかどうかを検証するために、Modeler は偽色彩法により4つのタイプのサーフェス曲面を表示できます。これらは異なる目的で使われ、以下にその説明を行います。

### ● ガウス曲率

ガウス曲率は、サーフェス上の各点における、最大と最小の曲率を用いて定義されます。ガウス曲率を使うと、サーフェスの各部において、これが楕円状に丸まった（双方の曲率は同方向を向く）、卵のような形状（ガウス曲率は正を示す）をしているか、片方が双曲線状に逆方向に曲げられた（双方の曲率の方向は逆向き）、鞍のような形状（ガウス曲率は負を示す）をしているかを判断することができます。

ガウス曲率は、サーフェスのひずみを見つけるのには有効な手段ですが、そのサーフェスがフェアであるかどうかを判断することはできません。例えば、フェアさに欠ける、不連続な可展開サーフェスの問題点は、ガウス曲率では発見することができません。

ガウス曲率は、サーフェスの可展開性を調べるのに役立ちます。可展開なサーフェスとは、平らな板を、延ばしたり縮めたりせずに、曲げるだけで成形できるサーフェスのことで、可展開サーフェスでは、ガウス曲率の値は、すべての部分で 0 となります。（すなわち、そのサーフェスの曲率が一方向のみで、その方向と直角の方向に直線になります）。また、Modeler での可展開サーフェスのモデリングについては、可展開サーフェスにマーカーを生成を参照してください。

輝度の値を調整して、表示をガウス曲率性に対する感光度を合わせます。詳しくは、輝度の設定を参照ください。

#### 注意

ガウス曲率では可展開の面であるかどうかを示唆しますが、利用法としては、プレートがより展開しにくいところをピックアップするように使います。確かに展開できるかどうかを確認するためには、サーフェスを **Structure** に読み込み、サーフェスプレートを展開します。そしてプレートのひずみ分布を確認し、ひずみがない場合には、プレートが展開可能という意味になります。造船所の曲げ装置や造船技術により、ひずみが少しあってもよい場合があります。

特にプレート展開時の精度の設定に関して詳しくは、**Structure** マニュアルをご参照ください。

### ● 縦方向の曲率

縦方向の曲率は、縦方向のパラメトリック曲線上の各点における、サーフェスに垂直な方向の曲率を表示します。

この表示方法は、サーフェスが、縦方向に対してフェアであるかどうかを判断するのに非常に有効です。この曲率表示を指示すると、船体上に青から赤のグラデーションによるカラーマップが表示され、船体上の凹凸がグラデーション中の色の変化の大きさで判断できるようになります。カラーマップ中の青のグラデーションは陽曲率を、赤のグラデーションは陰曲率を示します。陽曲率と陰曲率は、「レンダリングの選択」ダイアログボックス内のオプションを操作して表示設定をします。

- 正の値の表示 (V)
- 負の値の表示 (U)

「正の値の表示」オプションは陽曲率（縦方向へのふくらみ具合）の表示を、「負の値の表示」オプションは陰曲率（縦方向へのへこみ具合）の表示を、それぞれ指定します。

上の例では、画面上には陽曲率（青のグラデーション）の部分だけが表示され、陰曲率の部分は非表示（黒のベタ塗り）となります。

#### ● 横方向の曲率

横方向の曲率は、横方向のパラメトリック曲線上の各点における、サーフェスに垂直な方向の曲率を表示します。

この表示方法は、サーフェスが、横（船体断面方向）に対してフェアであるかどうかを判断するのに非常に有効です。縦方向の曲率表示の場合と同様、表示は青（陽曲率）と赤（陰曲率）のグラデーションによって行われ、それぞれ表示を隠すことができます。

#### ● 凸曲率

凸曲率は負の曲率をもったすべての領域をハイライト表示します。

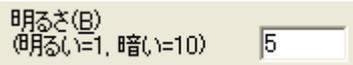
凸曲率では、サーフェス上のすべての点で最小曲率が計算され、表示されます。この最小曲率が負の値を取る部分に凹面が存在します。

#### 注意

レンダリングを使用する前に、外側矢印の方向設定を確認してください。外側矢印が外側を指している場合、正の曲率は青で、負の曲率は赤で表示されます。

### 輝度の設定

「レンダリング」ダイアログボックスでは、「明るさ」レベルオプションを変更することで、レンダリングによる曲率表示を行う際の、グラデーションの明るさ（輝度）の範囲を指定することができます。



サーフェス上の曲率は無限に存在しますが、この曲率表示に使用するグラデーションの輝度は限られています。グラデーションの輝度が狭すぎるため（表示が暗すぎるため）、曲率の違いを捉えることが困難な場合は、このオプションの値を小さく設定し直すと、輝度の範囲を広げて（表示を明るくして）グラデーションを再表示させることができます。また逆に、表示された曲率の範囲に対して表示が明るすぎる（輝度の範囲が広すぎる）場合は、このオプションの値を大きくして、その表示を暗くしてやります。

ガウス曲率は輝度を高めるほどゼロではないガウス曲率に対し敏感に表示でき、より広い範囲をハイライトするようになります。一般的に、2か3の値でサーフェスが可展開面かどうかを実用範囲内で判断するのに適していると言えます。レンダリングによる曲率の表示もご参照ください。

### OpenGL

Modeler のスムーズシェーディングのレンダリングでは OpenGL によって行われています。OpenGL のレンダリング能力を利用するには、レンダリングダイアログでこのオプションを選択します。

#### OpenGL ハードウェアアクセレーション

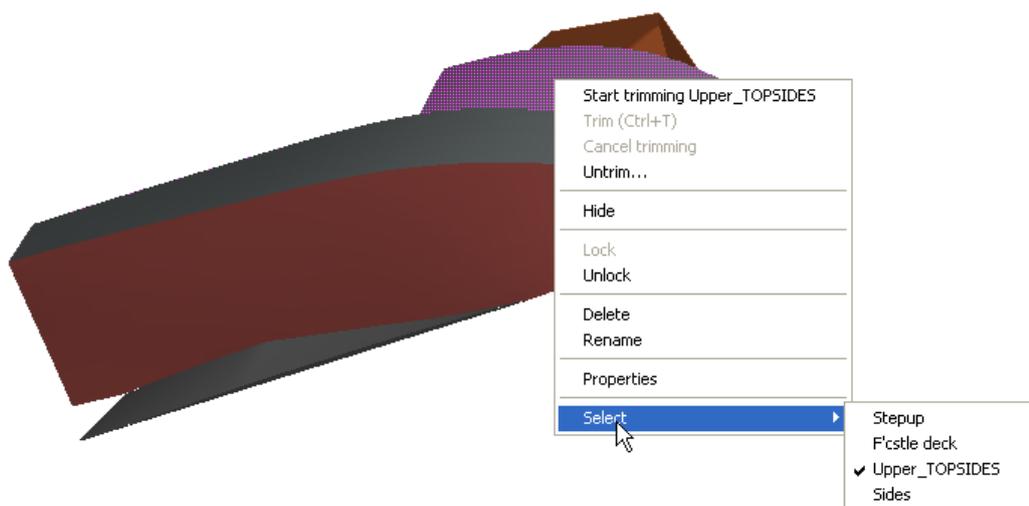
OpenGL を正しく起動するには適切なドライバソフトが必要です。使用しているパソコンのオペレーティングシステムとビデオカードによって必要なドライバが異なります。ドライバは通常 Microsoft 社もしくはビデオカードやビデオカードチップセットの製造元から提供されます。時として Modeler がイメージレンダリングを正しく行うことを妨げたり、コンピュータをクラッシュさせるような問題がドライバによって起こされる場合がありますが、これは非常に新しいビデオカードや、MS Windows 2000 や MS Windows NT など非常にポピュラーとは言えないオペレーティングシステムで発生する頻度が高いもので、ドライバの試験が十分に行われていないことが要因となっています。もし問題が起きたら、その原因がドライバなのか Modeler なのかを確かめる 1 つの方法として、他の OpenGL ソフトウェア、例えば OpenGL スクリーンセーバーを走らせてみて下さい。もし OpenGL スクリーンセーバーがクラッシュしたら、問題はおそらく OpenGL ドライバにあるので、ドライバをアップデートしてみてください。ビデオカード製造元は定期的にドライバのアップデートを行っており、通常それらは製造元のウェブサイトから入手可能です。その他役に立つウェブサイトとしては、[www.opengl.org](http://www.opengl.org) があります。

### OpenGL 全画面アンチエイリアス処理

アンチエイリアス処理はグラフィックハードウェアマルチサンプル機能を可能にします。(最新のグラフィックカードで利用可能です)。アンチエイリアス処理は高品質な画像を提供します。アンチエイリアス処理はレンダリング機能には影響しませんが、レンダリングモードが遅いと感じた場合、その機能を無効にしたほうがよいでしょう。アンチエイリアス処理機能はデフォルトでは利用できないので、利用するためには使えるよう選択します。

### OpenGL 選択

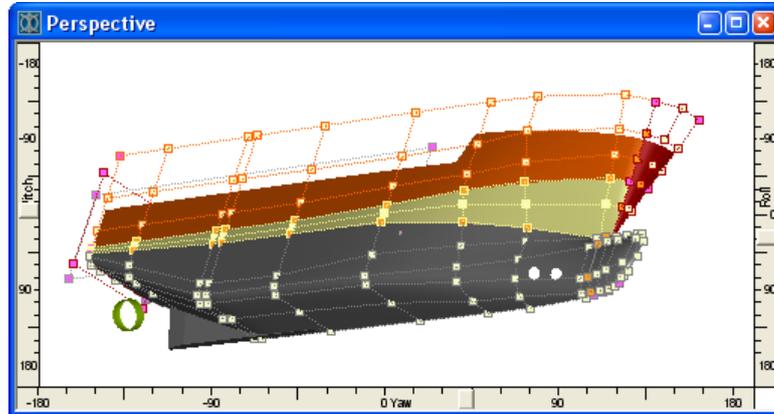
このオプションが選択されている場合、レンダリングされたサーフェスを選択することができます。これは、プロパティペインのサーフェスプロパティを広げます。また、サーフェスなどのトリム、ロック、削除に右クリックが使えます。いくつかのサーフェスが重なり合っている場合、サーフェスを選択するためのクリックメニューが右下に現れます。



ビュー | カラーと線ダイアログで設定できる強調表示の色選択

### OpenGL ネットカラーコード

このオプションが選択されている場合、レンダリングされたサーフェスカラーにコントロールポイントネットが表示されます。この場合、例えばレンダリングされたサーフェスにコントロールポイントが隠れるのを 30%避ける、というように、サーフェスの透明度の設定が必要です。



カラーコード化されたコントロールポイント。

### 照明オプション

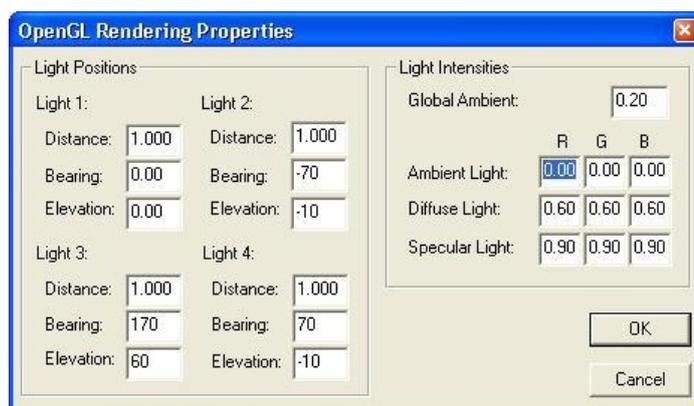
Modeler では、「パース」ウィンドウでレンダリングオンになっているとき、ユーザが照明設定を編集することができます。

#### 光源位置

Modeler では、4つの異なる光源を使用するオプションがあります。レンダリングツールバー内でオン、オフをクリックして切り替えができます。



照明ダイアログの値を編集することにより、照明の位置を変更することができます。このダイアログは、パースウィンドウが選択されていて、レンダリングがオンになっている状態で、レンダリングツールバーの右端のアイコンをクリックして表示します。



各照明は、距離、方向、高さの 3 つの値により定義されます。距離は「パース」ウィンドウの画面中心から計測されます。方向はオペレーターの目から対象物の方向に対しての角度となります。例えば、 $0^\circ$  の光源は対象物に向いている目と同じ方向に向かっています。 $90^\circ$  の場合は、対象物の右に向いており、 $-90^\circ$  は対象物の左に向いており、 $180^\circ$  は対象物の後ろに位置します。高さは水平からの角度で表されます。マイナスの高さは水平線より下から上に向かって対象物を照らしていることとなります。

### 光源輝度

環境、拡散、鏡面の値により、サーフェスでどんな種類の反射があるのかを明らかにします。環境光だけが定義されている場合、対象物は全方向から均一に照らされ、回転させても反射光による光度の変化は起こりません。これは曇りの日の光に類似しています。結果としてサーフェス上の色や光度に差異はありません。

拡散光は指向性があり、平行光線できています。拡散光により照らされた対象物には、対象物が回転すると光の入射角が変化するので、明るさが変化するという影響があります。

鏡面光は電球のような特定の場所から来る光です。対象物が鏡面光により照らされると、対象物が回転するに従い、明かなハイライト部がサーフェス上を移動するのが確認できます。

実際には、理想的な組み合わせは、少量の環境光と、ほぼ同じ量の拡散光と鏡面光だと思われます。

## サーフェスの操作

---

Modeler にはサーフェス全体を操作するためのいくつかのコマンドが備わっています。これらのコマンドは通常、カレントサーフェスに対して行われます。

### カレントサーフェス

---

カレントサーフェスとは、最後に選択されたもしくは変更が加えられたサーフェスです。もしカレントサーフェスがどれなのかが定かでない場合は「サーフェス」メニューのサーフェスの属性アイテムの追加メニューを見れば判ります。また、サーフェスのいずれかのコントロールポイントを選択すれば、そのサーフェスがカレントサーフェスとなります。

### 形状の追加

---

Modeler にはデザインに追加できるいくつかの標準サーフェスが用意されています。

#### 箱型

これは箱の形をした角柱です；第一の軸を長手、横、垂直の各方向に設定することができます。これにより、開口の端がどこに来るかが決まります。長さ、幅、高さは長手、横、垂直の各方向の寸法になります。

箱型の開口端を塞ぐための追加の面を設定することも可能です。

箱型はデザインのセンターライン上に配置されます。もし「対称」が選択されたら、フルモデルかハーフモデルかの選択ができます。センターライン上に配置された形状の場合は、ハーフモデルを選択するのがよいでしょう。センターラインから離れた位置に複雑なボックスを加えたい場合は、「対称」で「フルモデル」を選択します。そして「サーフェス」メニューの「サーフェスの移動」コマンドを使ってボックスをセンターラインから離して好きな場所に置きます。もしボックスが船の両舷に渡って対称であるなら「箱型」サーフェスの「対称」フラッグをオンにすることができます。

**円筒形**

これは円もしくは楕円の円柱で、「箱型」と同様のオプションを持ちます。

**球形**

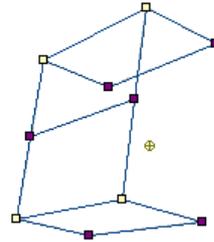
これは半径を指定する球形です。いくつかの配置オプションは「箱型」と同様です。

**半球形**

これは半径を指定する半球で、ディスクにより閉じることができるものとできないものがあります。半球の向きは長手、横、垂直の各方向に指定できます。

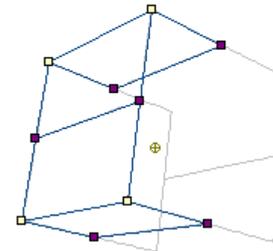
下の図は配置オプションの違いによる結果の違いを表しています。さらに「端部を閉じる」オプションを選択すれば、箱型の前後の端は2つの追加サーフェスにより塞ぐことができます。(Box#1 はボックスの上面、Box#2 は下面、Box#3 と Box#4 はミラーサーフェスです。)

	Name	Symmetry
1	Box #1	<input type="checkbox"/>
2	Box #2	<input type="checkbox"/>



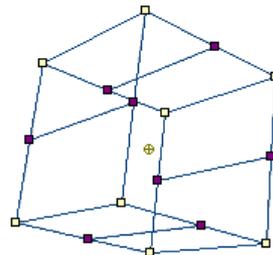
非対称モデル

	Name	Symmetry
1	Box #1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Box #2	<input checked="" type="checkbox"/>



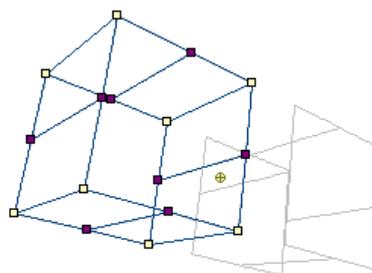
中心線上対称ハーフモデル

	Name	Symmetry
1	Box #1	<input type="checkbox"/>
2	Box #2	<input type="checkbox"/>
3	Box #3	<input type="checkbox"/>
4	Box #4	<input type="checkbox"/>



4つの非対称サーフェスより成る中心線上対称フルモデル

	Name	Symmetry
1	Box #1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Box #2	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Box #3	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Box #4	<input checked="" type="checkbox"/>



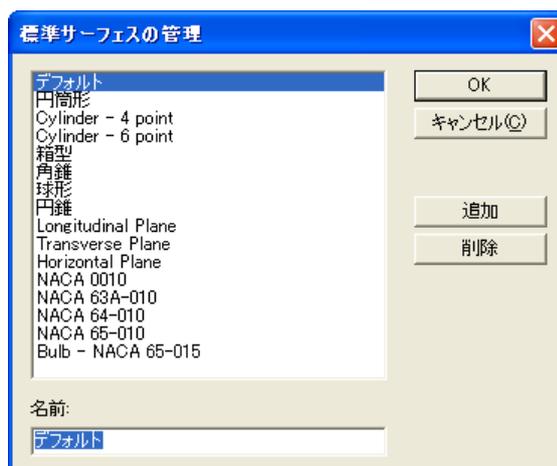
「サーフェスの移動」コマンドを使い「対称」フラッグをオンにした後、中心線からはずれた対称モデル

### サーフェスの追加

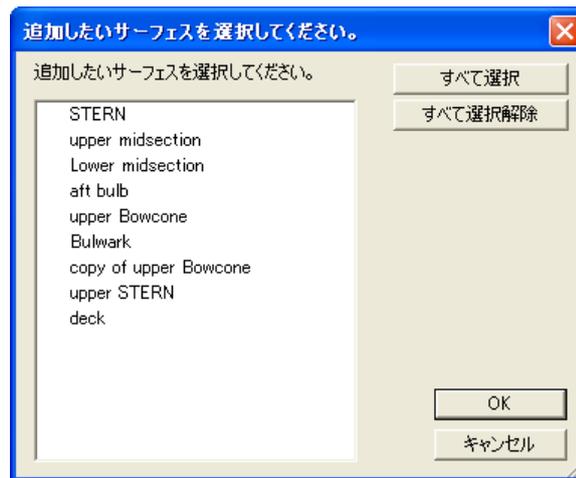
サーフェスを追加する時、「サーフェスの追加」メニューにある一連の異なるサーフェスから選ぶことができます。

「サーフェスの追加」メニューのリスト内のサーフェスを追加もしくは削除するには、「サーフェスの追加」サブメニューにある「サーフェスリストの編集」コマンドを使います。シフトキーを押しながら設計を保存すると、このリストにサーフェスを追加できます。

サーフェスリストからサーフェスを削除するには、削除したいサーフェスを選択し、「削除」ボタンをクリックします。

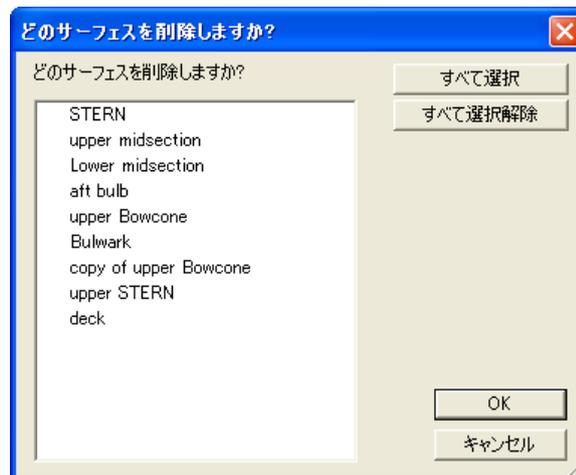


手持ちのデザインのサーフェスをサーフェスリストに加えたい場合は、「追加」ボタンをクリックしてから、リストに加えたい自分のデザインの中のサーフェスを選択します。



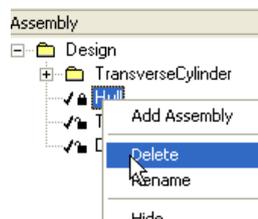
### サーフェスの削除

「サーフェスの削除」を選択すると、ダイアログが表示され、削除したいサーフェスを選べるようになります。単に削除したいサーフェスの上をクリックし OK ボタンを押します。



複数のサーフェスを同時に削除することが可能です。また他のサーフェスにボンドされたサーフェスはそのボンドを先に解除することなく削除できます。

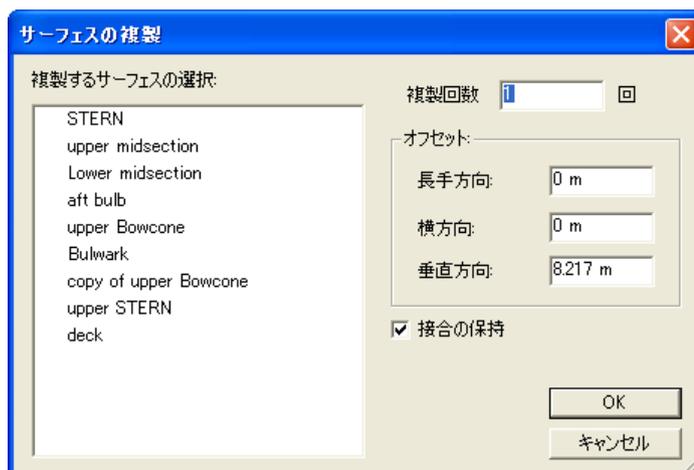
サーフェスは、アセンブリペインで右クリックをしても削除できます。



また、サーフェスウィンドウでサーフェスを選択し、キーボードの delete キーを押すと、選択したサーフェスを直接いくつでも削除できます。

### サーフェスの複製

このコマンドは選択されたサーフェスの複製を作ります。



- 「サーフェス」メニューから「サーフェスの複製」を選択します
- 複製したいサーフェスを選択します
- **OK** をクリックします

複数の複製を同時に作ることが可能です。この場合、複製はオリジナルの位置から指定した長手、横、垂直のスペース分それぞれずれた位置に複製されます。もし「接合の保持」が選択されている場合、ボンドされているサーフェスも同時に選択され複製されません。

#### サーフェスの移動

任意のサーフェスを選択して移動することができます。これはサーフェスの自由ドラッグ（フリーフォーム）もしくは移動距離を数値入力するかのどちらかで行います。

##### フリーフォーム（自由）移動:

移動はその時点で使用しているウィンドウの平面内で行われます。もし「パース」ウィンドウが使われている場合、カレントビューに最も直角に近い面が使われます。移動するサーフェスを選ぶには、

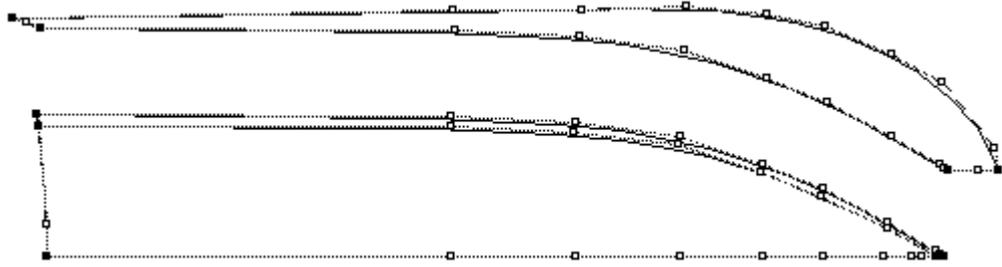
- 「サーフェス」メニューから「サーフェスの移動」-「フリーフォーム」を選択します。

移動用カーソルが表示されます。



- カーソルをいずれかのコントロールポイントに合わせます。
- サーフェスをクリックして新しい位置に移動します。

移動している間サーフェスの輪郭線が現れサーフェスの位置を示します。



- マウスボタンをリリースします。

マウスのボタンをリリースすると、サーフェスが新しい位置に再び表示されます。

「サーフェスの移動」は移動するサーフェスにボンドされているすべてのサーフェスを移動します。また、これらすべてのサーフェスはロックが解除されていなければなりません。

#### 数値による移動:

指定した距離だけサーフェスを移動させるには

- 「サーフェス」メニューから「サーフェスの移動」-「数値入力」を選択します。
- 移動するサーフェスを選択し、長手、横、垂直のそれぞれの方向の移動量を指定します。

ロックされたサーフェスやロックされたサーフェスにボンドされているサーフェスは選択できません。

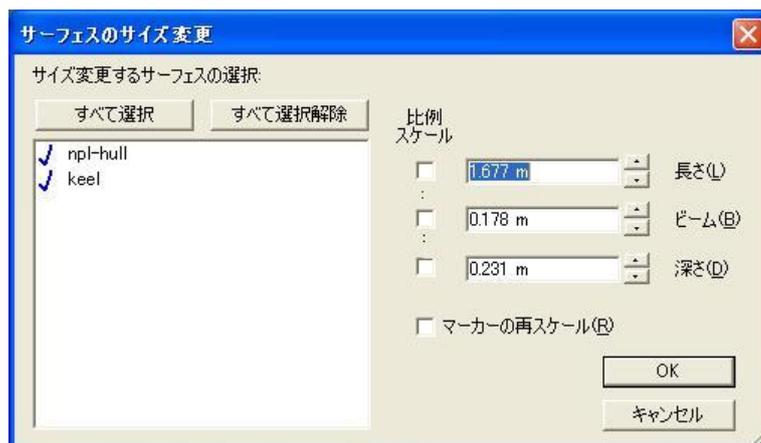


#### サーフェスのサイズ変更

「サーフェスのサイズ」ファンクションはサーフェスやサーフェスのグループをそれらの主要寸法によってスケールしたりプロポーションの変更を行う機能です。基となるデザインがあって、形状に僅かな変化を持たせるようなモデリングを行いたい場合や、正確な主要寸法を指示したい場合に特に便利な機能です。

デザインのサイズ変更を行うには、

- 「サーフェス」メニューから「サーフェスのサイズ」を選択します。



- サイズの変更を行いたいサーフェスを選択します。

これはダイアログの左側にあるチェックボックスからサーフェスの名称を選択して行って下さい。サーフェスが 1 つだけ選択された場合、表示される寸法はそのサーフェス自身の寸法となります。複数のサーフェスが選択された場合は表示される寸法はすべての選択されたサーフェス全体の寸法となります。

- 寸法を比例させるかどうかの選択を行って下さい。

例えば、長さ／幅の比を維持したい場合、比例させてスケーリングしたい寸法（長さ と幅）のチェックボックスをチェックして下さい。どれかの寸法の数値に変更があった場合、「比例スケール」が選択されているすべての寸法ボックス内の数値は、比例して変更されます。

同様に、形状の似た船を作るために、長さ、深さ、幅を、これら 3 つのチェックボックスをチェックすることにより、同時に比例させてスケーリングすることができます。要求される長さか深さか幅を入力すれば、他の寸法は比例して変化します。寸法は「比例スケール」ボックスにチェックが入った時点で比例変化を行うようになります。

- サイズの変更を行うために対応する「サーフェスのサイズ」ボックスを選択し編集します。

これは「サーフェスのサイズ」ボックスに直接値を入力するか、ボックスの右端にあるスケールアップとダウンの矢印を使って行います。寸法は数字の後に適切な単位を書き加えることによりどんな単位のものでも入力できます。

#### 注意

サーフェスのみがサイズ変更されます。ハルのサイズが変わってもグリッドは変更されません。ですから、新しい水線長に対応するようなグリッドを新たに定義する必要がある場合もあります。

マーカーはハルのサイズ変更に関連して同じ比率で配置を変更することも、元の位置に留めることもできます。「マーカーの再スケール」にチェックを入れるとマーカーはサーフェスと共にスケーリングされます。

異なるサーフェスをそれぞれ異なる量だけサイズ変更することも可能です。

その手順は、

- リサイズしたい最初のサーフェスを選択します。
- そのサーフェスを（上の手順に従って）リサイズします。

- このサーフェスの選択を解き、次にリサイズしたい他のサーフェスを選択します。
- そのサーフェスをリサイズします。
- この手順をリサイズしたいすべてのサーフェスに繰り返します。
- 最後に **OK** をクリックします。

### サーフェスの反転

サーフェスは、縦方向、横方向、垂直方向の向きに反転させることができます。実際の反転境界面の位置は設定可能で原点である必要はありません。同時にオリジナルのサーフェスを複製することも可能です。

- 「サーフェス」メニューから「サーフェスのフリップ」を選択します。

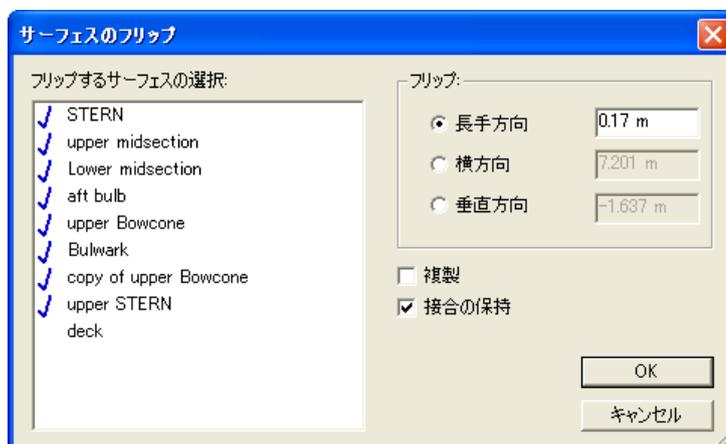


- 反転したいサーフェスを選択します。

もしサーフェスを複製する場合は、オリジナルのサーフェスは変化しないのでロックを解除する必要はありません。もし複製を行わないならロックを解除する必要があります。もし「接合の保持」を選択すると、ボンドされているサーフェスも一緒に選択されます。その場合もし複製を作らないのであれば、ボンドされているすべてのサーフェスはロックが解除されていなければなりません。

- 反転する境界面を指定します。

例えば、ハルがセンターから 8m 離れている対称形のカタマランを作りたい場合、まず片側のハルをデザインし、それを横方向に 8m 移動して反転、複製を横方向に 8m ずれた平面に対して行います。



縦方向に対する反転はダブルエンドのデザインに使えます。

### サーフェスの回転

サーフェスは、空間上の任意の位置を中心に、任意の方向に対して回転させることができます。サーフェスを回転するには、「サーフェス」メニューから「サーフェスの回転」コマンドを選択します。回転をするサーフェスは、コマンド選択時に表示されるダイアログボックスで選択します。



### サーフェスの整列

2 枚のサーフェスは、それぞれのサーフェスからコントロールポイントを 1 つずつ選択することで、これを基準に整列させることができます。

サーフェスの整列は、2 番目に選択されたコントロールポイントが、最初に選択されたものに重ねられるようにして行なわれます。サーフェスを整列させるには、以下のようにします。

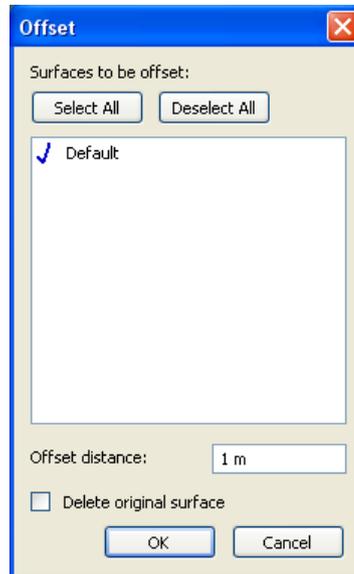
- 移動させない方のサーフェスのコントロールポイントを 1 つ選択します。
- **Shift** キーを押します。
- 整列させるサーフェスのコントロールポイントを 1 つ選択します。
- 「サーフェス」メニューから「サーフェスの整列」を選択します。

2 番目に選択されたサーフェスが、最初に選択されたサーフェスとそれぞれのコントロールポイントを一致させる位置まで移動されます。

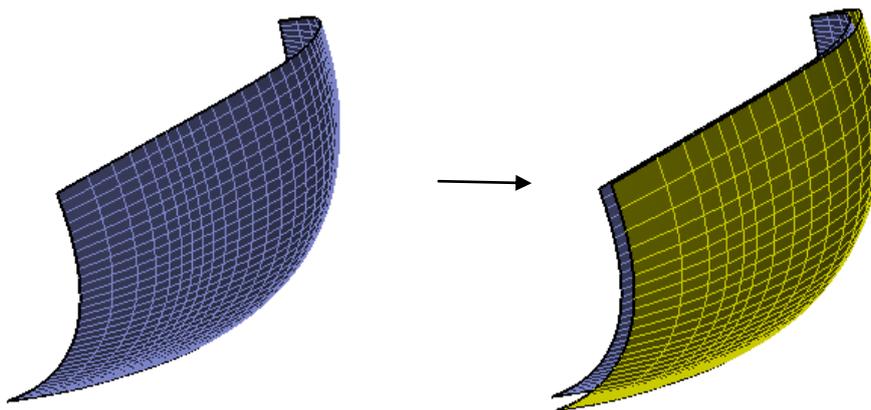
### サーフェスのオフセット

サーフェスメニューのオフセットサーフェスコマンドはデザインに1つまたは複数のサーフェスを含むときに有効となります。

サーフェスをオフセットするには、サーフェスメニューより「サーフェスをオフセット」を選択してください。以下のダイアログが現れます。:



オフセットしたいサーフェスを選択してください。ロックされていないサーフェスのみオフセットできます。「オリジナルサーフェスを削除」にチェックをいれると、オリジナルサーフェスはサーフェスがオフセットしていると削除されます。サーフェスをオフセットしたい距離を入力します。サーフェスはその外の矢印の向きにオフセットします。外の矢印と反対の方向にサーフェスをオフセットしたいとき、オフセットの距離を負の数に設定します。下記はサーフェスのオフセットを1mに設定したときの例です:

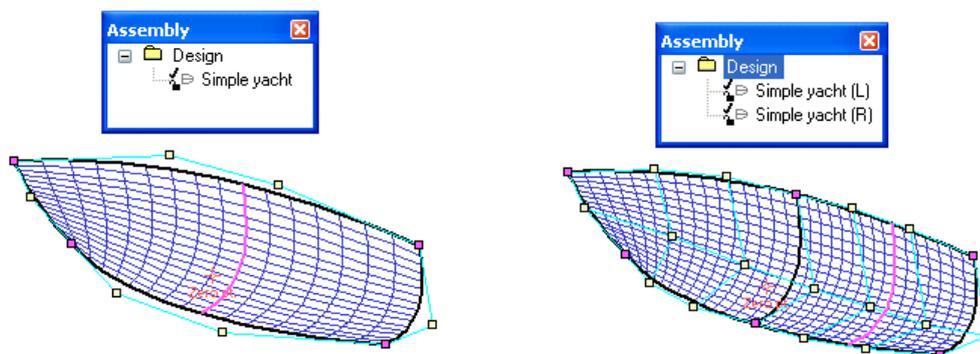


### サーフェスを分割

サーフェスメニューからのサーフェスの分割コマンドは、パラメトリック曲線またはコントロールポイントがロックされていないサーフェス上で選択されているときに有効です。

パラメトリックを使用してサーフェスを分割するには、先ず「コンター表示」ダイアログボックスからパラメトリックを On にします（または可視ツールバーのパラメトリックボタンをクリック）。分割しようとしているサーフェスがロックされていないことを確認してください。サーフェスメニューから「サーフェスを分割」を選択します。2つの新規サーフェスが選択した古いパラメトリックコンターの位置に共通のエッジで作成されます。サーフェスを戻して結合するには、次のセクションでアウトラインとして「サーフェスの結合」コマンドを使用できます。

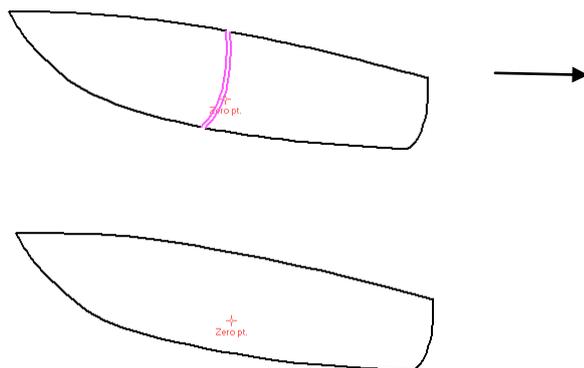
サーフェスはまたサーフェスのエッジでコントロールポイントを選択することにより分割することもできます。サーフェスは次に垂直面を選択したコントロールポイントのパラメトリック位置のエッジに分割します。また、サーフェスの列か行にあるコントロールポイントを2つ選択することも可能です。そしてサーフェスはこの列と行に分割されます。サーフェスを分割する最後の方法は表示するコントロールポイントの列が1つだけある正面図から単一のコントロールポイントを選択することです。次にサーフェスはこのパラメトリック位置で長手方向に分割されます。



結合されたエッジが分割されると、分割は結合されたサーフェスへ続きます。

### サーフェスを結合

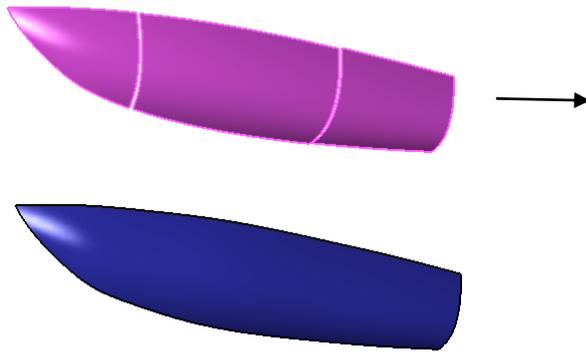
サーフェスの結合コマンドは複数のサーフェスを結合して一つのサーフェスを作成します。結合するサーフェスは結合するエッジと互換性がなくてはなりません。互換性のあるエッジはコントロールポイントと同じ硬さと同じ数を持ちます。2つのサーフェスは結合する2つのサーフェスのエッジを選択することで結合可能です。:



下記のどちらかによって複数のサーフェスは結合可能です。:

- レンダリングビューで複数選択とサーフェスの結合コマンドの実行
- コントロールポイント上をドラッグして矩形選択による複数選択とサーフェスの結合コマンドの実行

サーフェスは選択した順に結合します。サーフェスは最も近い共通エッジと結合します。



### サーフェスのロック

サーフェスをロック、またはアンロックすることができます。サーフェスがロックされている場合、サーフェスの変更はできず、コントロールポイントも表示されません。サーフェスのロック方法は次の通りです。

- アセンブリツリー内で右クリックコマンドを使用する。
- サーフェス | ロックコマンドを使用する。
- サーフェスプロパティかプロパティペインを使用する。
- サーフェスウィンドウを使用して、ロック欄フラグにチェックを入れる。

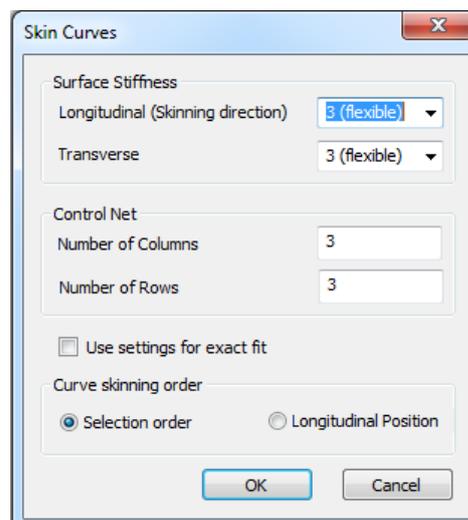
## サーフェスの作成

Modeler サーフェスマニューはユーザがパレント曲線からサーフェスの作成を行える複数のコマンドを含んでいます。

### サーフェスを作成する曲線のスキニング

スキンサーフェスコマンドは、選択された曲線の周囲をスキニングしサーフェスを作成します。曲線がスキンされる順番はチェックすることで選択ができます。デザインが開いており、2つ以上の曲線が選択されているとき、スキンサーフェスコマンドが有効になります。

コマンドが実行されると下記のダイアログが現れます。



両方向に作成されたサーフェスの硬さはサーフェス硬さ編集ボックスで指定します。コントロールネットのコントロールポイントの列と行の数はユーザが指定しなければなりません。硬さは長手方向または横方向のコントロールポイントの数よりも大きくてはいけません。このルールが守られない場合、Modeler が対応する値を自動的に調整します。

曲線をスキンの順番により結果に違いが生じます。曲線をスキンしたい順にスキンするか(shift キーを押したままで行う)、矩形選択を使用して一度に全ての曲線をスキンのかは選択可能です。矩形選択を使用すると、曲線は作成された順にスキンされますが、長手方向の位置に従ってスキンのオプションもあります。選択は曲線スキニングオーダーオプション下の「長手方向位置」ラジオボタンを選択してください。

「正確な適合のために設定を使用」が長手方向と横方向の剛性とコントロールポイントの列と行の数を設定し、結果のサーフェスがそれぞれの曲線に正確に通過できるようにします。このオプションがチェックされていると、ユーザがサーフェス剛性とコントロールネットの設定を編集することはできません。

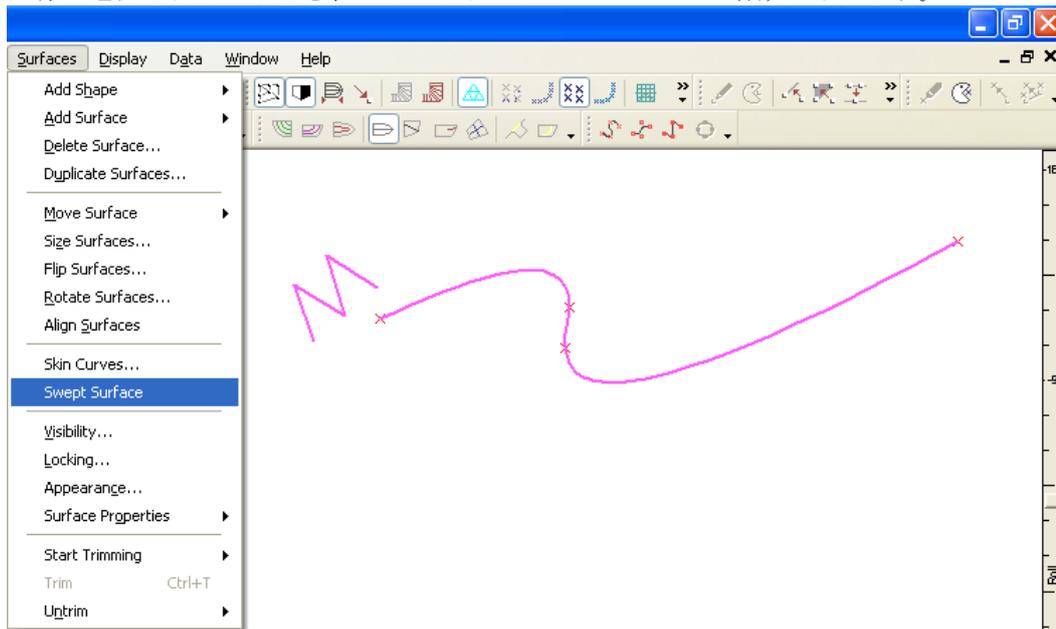
サーフェスのスキンのコマンドは曲線一式が全て平面であるとき、例えばセクション曲線一式、ウォーターライン曲線一式、またはバトック曲線一式のときに最も良く機能します。平面曲線を混合(例えば5つのセクション曲線+バウプロフィール曲線)すると予期せぬ結果を招きます。

**注意:**

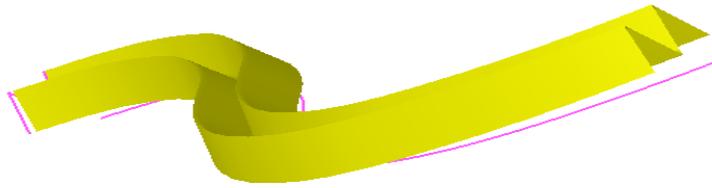
「正確な適合のために設定を使用」を使用して作成したサーフェスは各曲線を正確に通過するが、同一ネットを持つレギュラー・サーフィス(滑らかなサーフィスの必要条件)を必ずしも作成するわけではない。

サーフェスをスイープ

スイープサーフェスコマンドは2つの曲線からサーフェスを作成します。このコマンドにとって選択する順番は重要です。選択された最初の曲線は、「セクション曲線」と呼ばれます、2番目は「軌道曲線」と呼ばれています。新しいサーフェスは、軌道曲線の経路に沿ってセクション曲線をスイープし、作成されます。設計が開いていて、2つの曲線が選択されているとき、スイープサーフェスコマンドが有効になります。

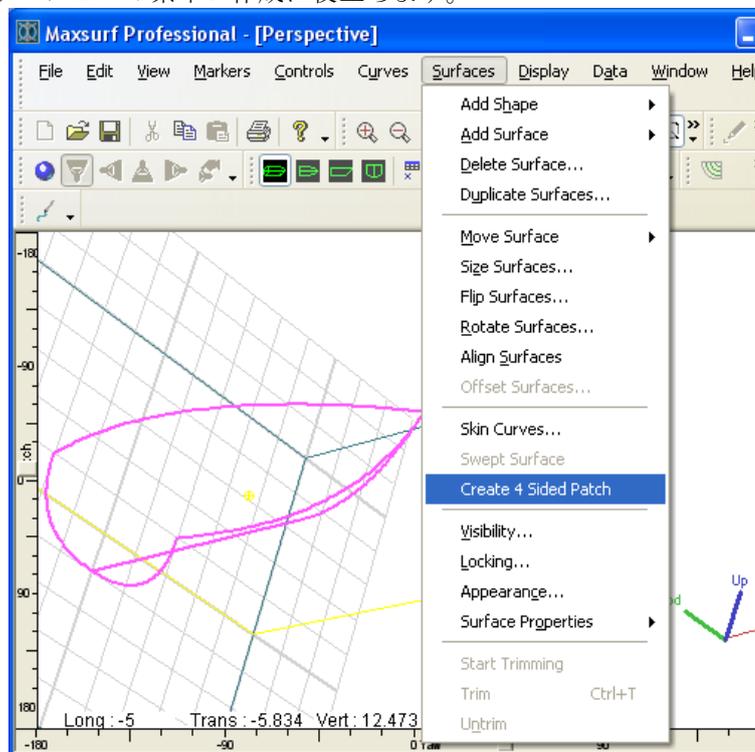


コマンドが実行される時、新しいサーフェスが設計に追加されます。

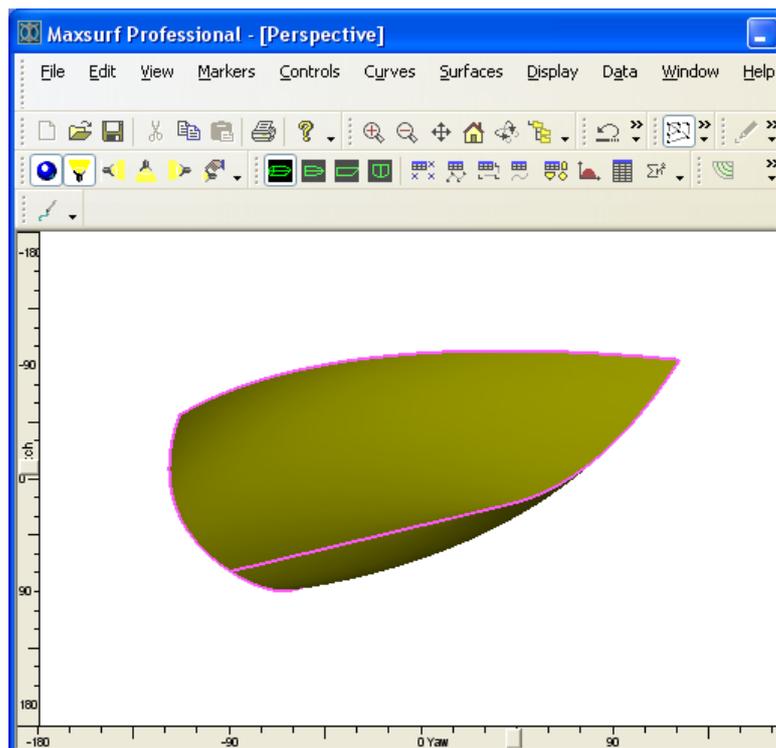


#### 4面パッチの作成

4つの曲線が選択されていると、4面パッチ作成機能はサーフェスメニューから有効になります。曲線は閉じループを作成しなければなりません(すなわち、最初の曲線の最後のポイントは曲線の2番目の最初のポイントが一致します)。曲線に互換性がある必要はありません(すなわち、同じ数のコントロールポイントか硬さを共有する必要はありません)。曲線は同じタイプである必要はありません(すなわち、コントロールポイント曲線かデータポイント曲線)。横木曲線、デッキエッジ曲線、バウ曲線、キール曲線などの4つの曲線からハルサーフェスの素早い作成に役立ちます。

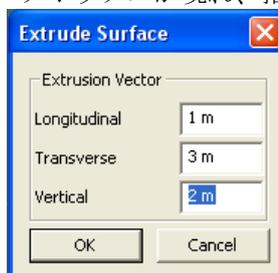


作成可能な最も滑らで適当なサーフェスが追加されます。



### 押し出しサーフェスの作成

曲線あるいはサーフェス輪郭は、サーフェスを形成するために押し出されます。押し出しサーフェスを形成するために、セクション曲線を作成してください。それをハイライトで強調して(サーフェス輪郭を選択してください)、サーフェスメニューから押し出しサーフェスを選んでください。ダイアログボックスが現れ、指示ベクトルが求められます。

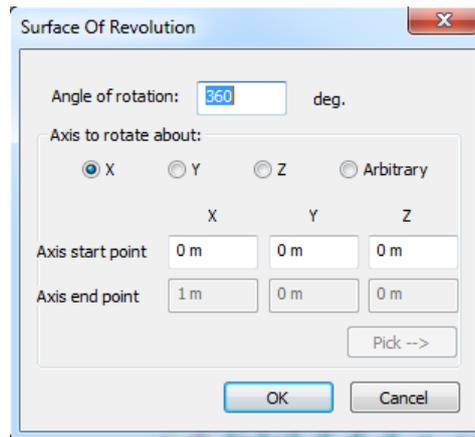


押し出し方向はベクトル方向から定義されます。例えば、縦=1.0、横=0.0、高さ=0.0 は船舶の縦軸に沿ってサーフェスが押し出されます。押し出し距離はベクトルの長さから決定されます。押し出しサーフェスは、押し出し方向に直線的であり、硬さが2です。

いろいろな曲線あるいは輪郭が選択できます。押し出しサーフェスがそれぞれに作成されます。

### 回転するサーフェスを作成

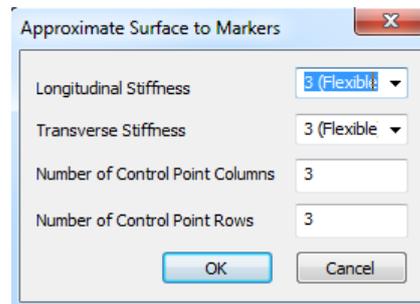
「サーフェス」メニューから回転体を有効にするには、サーフェス上の少なくとも曲線1つコンター1つを選択しなければなりません。コマンドを実行すると、次のダイアログが現れます。:



曲線は3つの直交軸かユーザの定義する任意の軸の回りを回転させることができます。任意の軸は始点や終点の xyz 座標を入力することにより、あるいは選択ボタンをクリックして始点と終点の選択が行え、明確に定義することができます。サーフェス作成のための軸についての曲線を回転する角度はデフォルトにより 360 度に設定されます。OK ボタンをクリックするとサーフェスが作成されます。

#### サーフェスをマーカーに接近

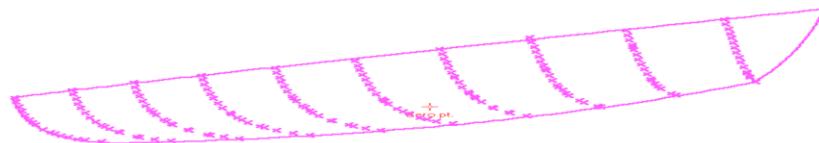
サーフェスは「マーカー」の選択した設定に接近させることができます。サーフェスは少なくとも二乗近似となります。コマンドは「サーフェス」メニューから利用でき、4つ以上のマーカーが選択されている時に有効です。コマンドが実行されると、以下のダイアログが現れます。

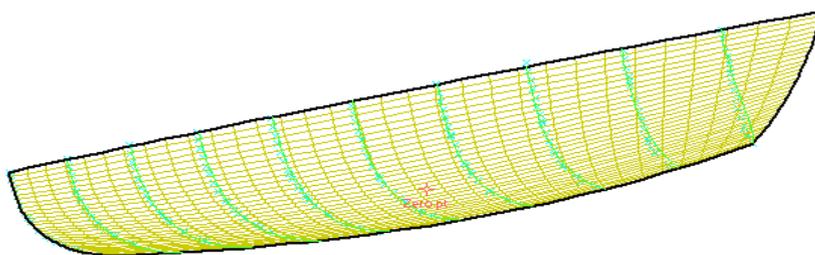


ユーザは各パラメトリック方位のサーフェスに必要なコントロールポイントの硬さと番号を入力できます。NURBSサーフェスにおいては、以下のルールに従わなければならない、Modelerによって自動的に実行されます。:

- コントロールポイントの行の数は長手方向硬さよりも大きいか等しくなくてはなりません。
- コントロールポイントの列の数は横方向硬さよりも大きいか等しくなくてはなりません。

ユーザは Modeler 曲線を使用して4つのサーフェスエッジを定義したいかもしれません。定義したサーフェスエッジでサーフェスを作成するには、4つ全てのエッジコンターとサーフェスを合わせたいマーカーを選択して、「サーフェス」メニューからコマンドを実行します。





サーフェスを適合するために必要なマーカーの数はコントロールポイントの列の数で乗じたコントロールポイントの行の数（コマンド実行時にダイアログでユーザによって定義される）に等しいです。

## サーフェスのトリミング

---

複数のサーフェスが、互いに交差することで形成される交線は、その交線を含むサーフェスに、「見える領域」と「見えない領域」を定義するのに使用することができます。「見えない領域」を定義されたサーフェスのことを、トリムされたサーフェスと呼びます。トリム領域を交差するサーフェスはトリミングサーフェスと呼びます。

- [トリミングの概念](#)
- [トリミング機能を使うとき](#)
- [トリミングを使うときのルール](#)
- [サーフェストリミングの過程](#)
- [トリムされたサーフェスの表示](#)
- [サーフェスのアントリム](#)

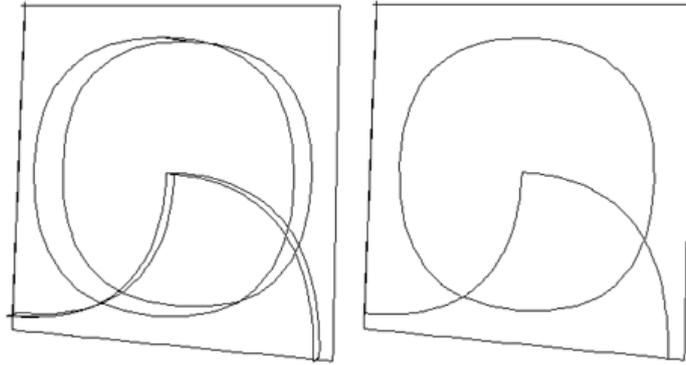
### トリミングの概念

---

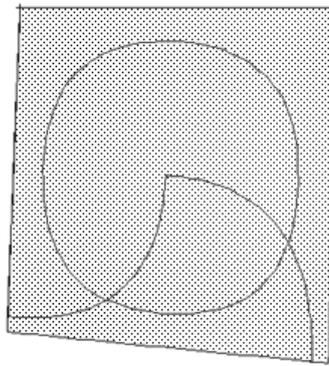
Modeler では、「見える領域」と「見えない（トリムされた）領域」を定義するのに、1枚のサーフェス上で定義される、その他のカッティングサーフェスとの交線を利用します。カッティングサーフェスはサーフェスをトリムするのに使用されるユーザ定義されたサーフェスです。

トリミングを始める前に、サーフェスが正しく交差しているかどうかをチェックすることが大切です。もし正しく行われていないと、正しくトリミングを行うことが不可能だからです。サーフェスの交差線を表示するには、「表示」メニューから「コンター」を選択し、「交線」項目にチェックを付けます。交差線は通常黄色い線で表示されますので、これが適切かどうか確認して下さい。

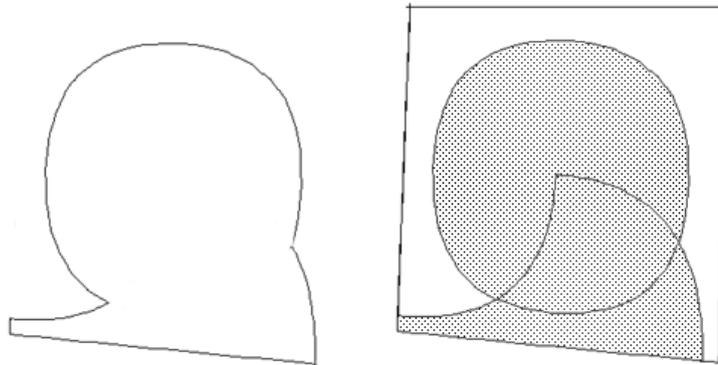
トリミング機能を理解するために、下に簡単な例を用意しました。左側の図には、4枚のサーフェスが描かれており、それぞれの形状を簡単に説明すると、大きく平らな四角いサーフェス、短い円筒形のサーフェス、そして、下側にくっつくように描かれた2枚の短い円弧型サーフェス、といった具合になります。円筒形のサーフェスと2つの円弧型のサーフェスは、それぞれ四角いサーフェスに含まれるように交差しているものとします。この四角いサーフェスをトリムするのは、これと交差するその他のサーフェスとの交線を利用します。（右側の図は、この四角いサーフェス上に定義される、その他のサーフェスとの交線を示します。）



下の左側の図は、この四角いサーフェス上で、それぞれの交線が定義する4つの領域をすべて網掛け表示したものです。これから、右側の図で白く示された部分をトリムすることとします。

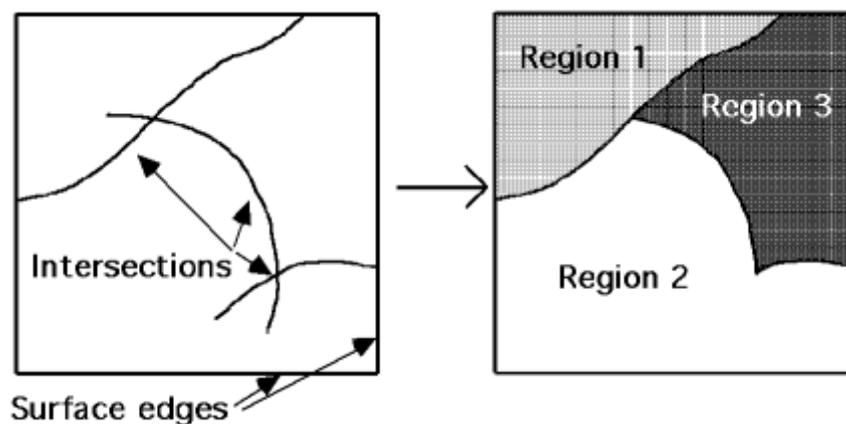


トリミングが終わると、この四角いサーフェスは下の図のような形状となります。



トリミング作業では、トリミング領域の定義が重要となります。トリミング領域を定義する際は、これを囲む境界線（交線）が、領域を完全に閉じるように配置されていることを確認します。これがきちんと閉じられていないと、トリミング領域は定義されません。以下の図は、閉じた領域と閉じられていない領域の違いを示しています。

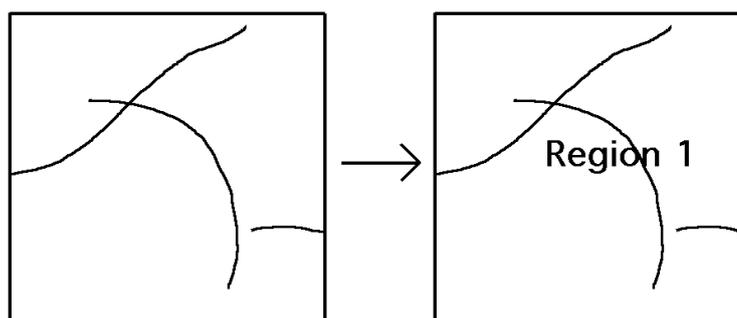
良い例:



**注意**

Modeler は、サーフェスエッジと他のサーフェスとの交線によって閉じられたすべての領域をトリミング領域として認識します。例えば、上の図で領域 2 と領域 3 の境界線として使用されている 2 本の交線は、それ自体では領域を定義しませんが、Modeler はそれぞれを組み合わせることで、領域 2 と領域 3 を認識しています。

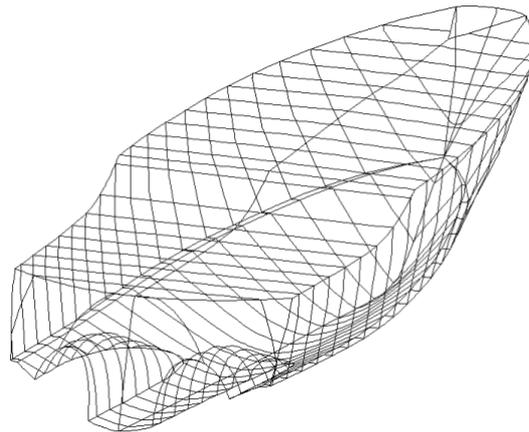
悪い例:



上の例では、閉じた領域を定義することのできる交線が 1 本もないため、Modeler はサーフェスエッジに囲まれた領域以外の領域を認識することができません。

トリミング機能を使うとき

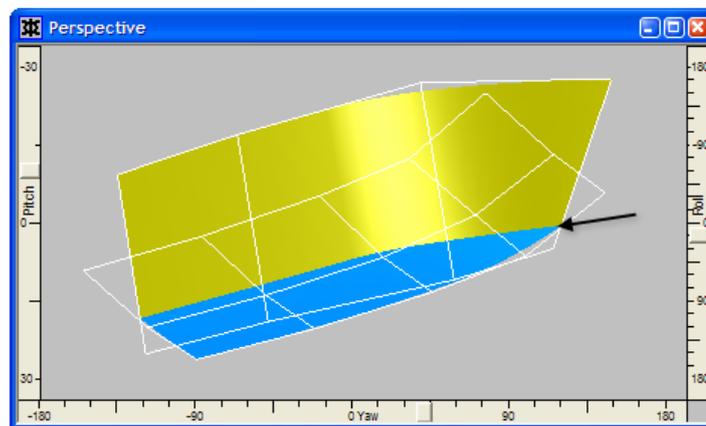
サーフェスのトリミング機能を利用すると、下の図に示されるような、複雑な船体形状がデザインできるようになります。トリミング機能は、サーフェス自体はフェアでもエッジの一部が不連続になっているような場合や、内部で穴を削除しなければならない場合などに使えます。



トリミングの典型的な用途は次の通りです。

- デッキエッジ
- トランサム
- プロペラトンネル
- バウスラスター
- ハルに真っ直ぐ当たるスケグ/キールなど
- デッキを通した上部構造

トリミングを使用するもう一つの場合は、2つのサーフェスが1つになるように組み合わせるときに、サーフェスの硬さやコントロールポイントの数などの属性が一致しない場合です。



トリムサーフェスを使用したチャイン艇ハルの例。2つのトリムサーフェスを使用して交線の形状をコントロールすることは困難なため、ボンディングの使用が望ましい場合があります。

この目的でトリミングを使用するデメリットは次の通りです。

- 2つのサーフェスの交線の形状をコントロールすることは困難です。特に交線が浅い場合（船体形状とスムーズに連動するプロペラトンネル）。
- トリミング情報を保持しながらモデルを変更することも難しいです。トリミングがすぐに失われます。

2つのサーフェスが1つの形状に組み合わせる必要がある場合には、サーフェスのボンディングを使用することが望ましいです。

**注意**

一般的には、トリミングはサーフェスのエッジや内部に不連続、もしくはサーフェスの内部にホール（穴）を作成する場合の使用となります。

トリミングの代わりにボンドサーフェスを使用することができます。ボンドサーフェスを使う利点として2つのサーフェスを接続することにより、交線をコントロールできることです。ボンドサーフェスを持つモデルは変更しやすく、他のプログラムへエクスポートが容易になります。サーフェスの接合機能（ボンディング）を使うときもご覧ください。

### トリミングを使うときのルール

トリミングは非常に有力なツールで、サーフェスを使用してさまざまな形状を作成できます。しかし、トリミングはサーフェスモデルの様々なところで困難なところもあり、次のルールに沿って使用すれば、問題が避けられます。

#### 1: 閉じた領域

トリムしたい領域が完全に交線やエッジ線で囲まれていることを確認してください。

- **症状:** 領域の選択ができない。
- **ズーム**をすることにより、交線をチェックします。
- **センターラインのコントロールポイントがセンターライン上にあることを確認（複数選択でコントロールポイントの属性を表示し、オフセット=0を設定）**します。

#### 2: オーバーラップ

トリミングサーフェスに十分な余地を取ること。オーバーラップを十分に取ることによって、トリムされていないサーフェスが認識しやすく、またトリミングをしやすくし、トリミング情報を失うことなく、トリムサーフェスを変更することができます。

- **症状:** 領域の選択ができなく、精度の設定がトリミングに影響する。その理由に関して、下記の設定を参照してください。
- **トリミングサーフェスのエッジをトリムしたいサーフェス面上に直接置かないこと。**

#### 3: 圧縮しすぎたコントロールポイント

ナックルを作成するためにコントロールポイントを圧縮しすぎないこと。詳しくは不連続部の定義とフィーチャーラインを参照してください。

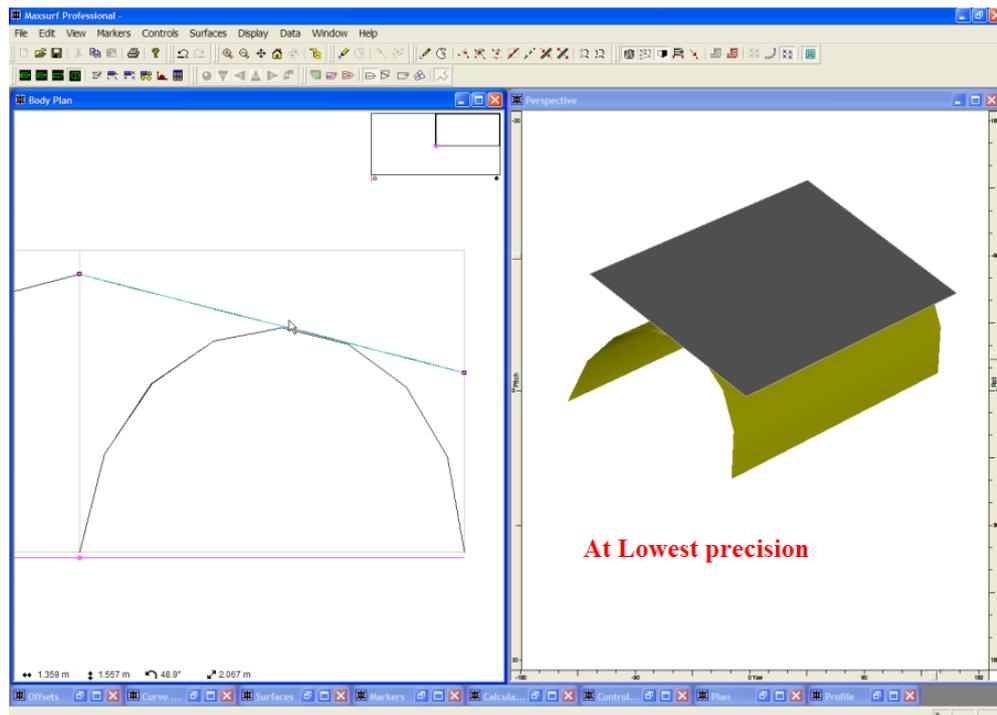
#### 4: 重なっているサーフェス

2つのサーフェスを重ねて定義しないこと。下記は、サーフェス間の間隔が定義されていない場合にサーフェス複製コマンドを使ったときの結果になります。

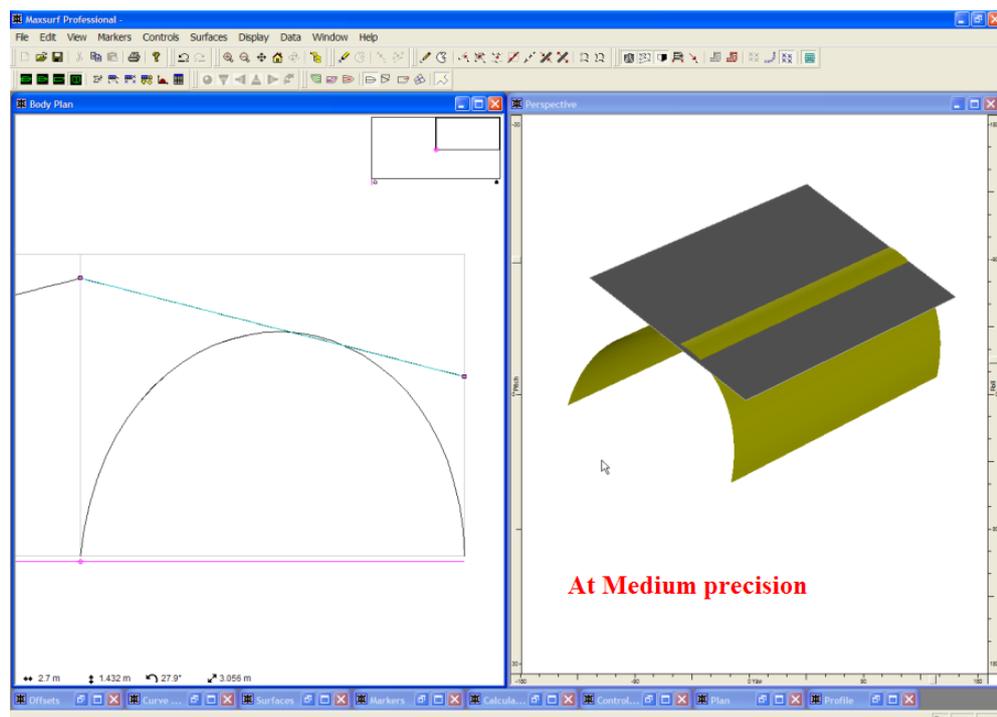
- **症状:** 「トリミング開始(Start trimming)」を選択しても何も起こらない
- **交線が交錯していないよう、サーフェスに十分にスペースが取られているか確認**してください。

#### 5: 中・高精度でモデルのトリミングができることを確認することが重要です。

中、最高精度でモデルのトリミングが正しくできること。中高精度でトリミングができるとモデルが他のプログラムに問題なく転送できるという意味になります。場合により、サーフェスボンディングを使用した方がよいこともあります。サーフェスの接合機能（ボンディング）を使うときもご参照ください。



「最低」精度でのトリミング領域なし



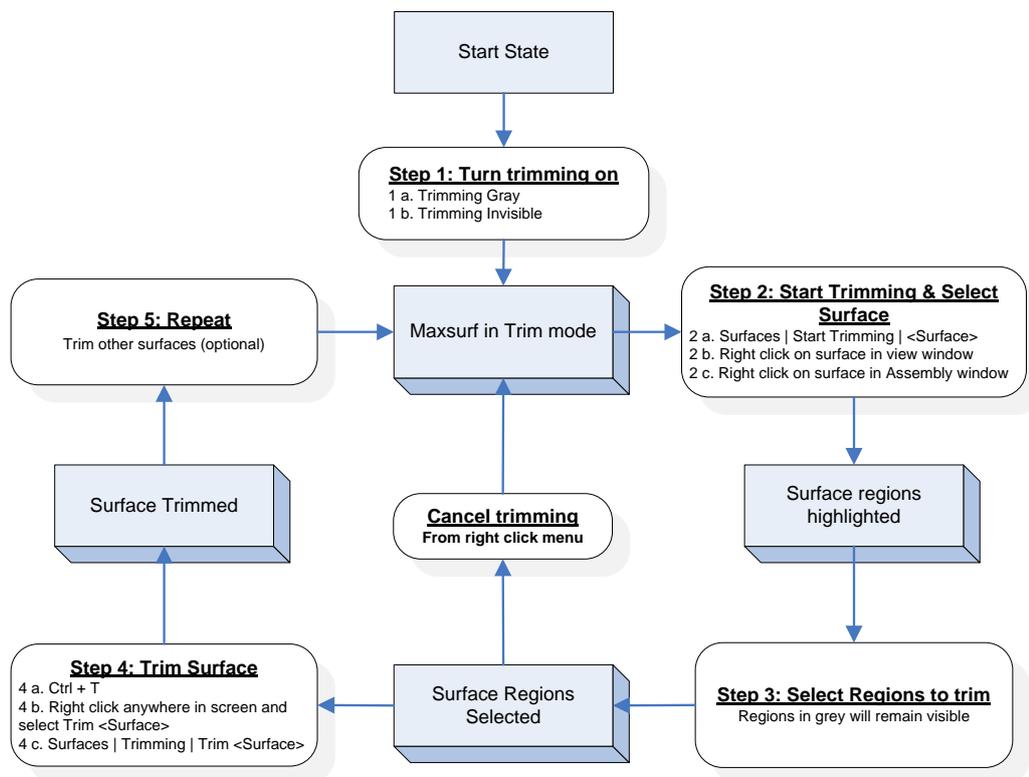
「中」精度でのトリミング領域

Modeler が計算のためにトリムサーフェスを使用する場合だけでなく、Modeler シリーズの他のプログラムでもモデルが正しくトリムされていることが要求されます。

すべてのトリミングルールがトリミングの概念に基づいていますので、トリミングの概念を必ずお読みください。

サーフェストリミングの過程

下記のフローチャートは、トリミングのステップの概要を説明します。



**注意**

トリミングの過程においては、ステップ 2 を行ったあとに必ずステップ 3 と 4 を実行する必要があります。Modeler はステップ 4 が完了するまで続けて領域を選択しトリムするように指示を聞いてきます。

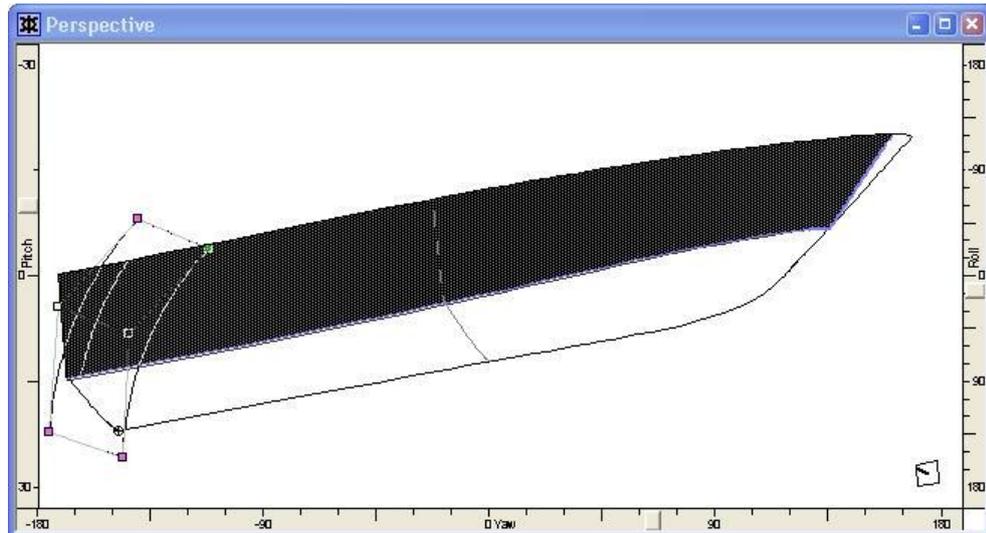
**トリミングの例:**

以下に、チャイン艇のデザインを例としたトリミングの使用例を示します。このチャイン艇の船体は、ハルとトランサムによって構成されています。

最初に、ハルのサーフェスをトリミングします。

- 「表示」|「トリミング」メニューから「トリムのグレー表示」もしくは「トリムの表示」を選択してトリミングを有効にします。
- 「サーフェス」-「トリミング開始」メニューからトリムしたいサーフェス (例えば Hull) を選びます。

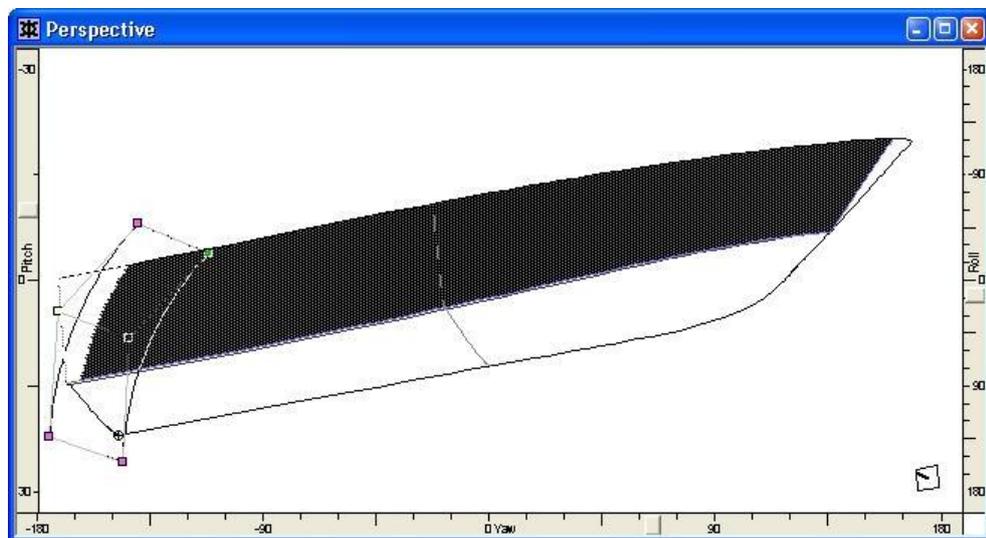
すべての領域が見える領域として選択されているサーフェスが表示されます。この例の場合サーフェス全体が見える領域なので、サーフェス全体が選択されます。選択された領域が灰色の影となります。



トリミング領域を表示または非表示とするには、その領域内部をマウスでクリックします。クリックされたトリミング領域では、表示・非表示を示すハイライト表示が切り替えられます。

このヨットの場合は、トランスサマサーフェスより後ろ側のハルサーフェスをトリムしたい（非表示としたい）ので、ハルサーフェスのエッジと、それぞれのサーフェスの交線で囲まれる、ハルサーフェス後端部の領域をクリックする必要があります。

下の図は、この領域をクリックした直後の状態を示しています。ハルサーフェスの後端部で、ハイライト表示が消えていることに注目してください。



ズームやパン、視点の変更などの操作は、トリミング領域がハイライト表示されている間も自由に行うことができます。

以上の操作でトリムする領域が指定されました。トリムを実行するには、以下のようになります。

- 「サーフェス」メニューから「トリム」を選択します。（もしくは **Ctrl T**）

画面上では、トリムされたサーフェス上のコンター線が、すべてトリムされた状態で再描画されます。

トリミングは「パース」ウィンドウで「ハーフ」オプションを有効にした表示で行うと楽に行えます。これにより鏡面イメージが消え実際のサーフェスのみを見ることができからです。ビューの方向を変えながら領域の選択を行ってゆきます。デザインをズームしたりパンしたりしながらトリミング作業を行えますが、ウィンドウを変えることはできません。

### トリムされたサーフェスの表示

---

トリミングされ非表示とされたコンター線は、トリミングされた後でも、灰色、またはトリムされる前の状態で表示することができます。

「表示」メニューの「トリミング」サブメニューに用意されたオプションを使って、トリミングされたサーフェスの表示方法を設定します。「トリムオフ」を設定すると、トリミングされたサーフェス上のコンター線は、トリミングによる影響を無視して、すべて通常通りに表示されるようになります。

この設定は、再描画のたびに Modeler が行う描画計算から、トリミングの影響についての計算を省略させるため、描画スピードを向上させることができます。

トリムのグレー表示 が設定されると、すべてのコンター線が、トリムされた領域で灰色表示されるようになります。

トリムの非表示が選択されると、すべてのコンター線が、トリムされた領域で非表示となります。

トリムオフを設定してもトリム情報はそのまま保持されます。従って、再び「トリムの非表示」（または「トリムのグレー表示」）を設定すれば、すべてのコンター線がトリムされた状態で表示されるようになります。これは例えば、デザイン作業中は低い精度と「トリムオフ」を設定し、必要に応じてこれを高い精度と「トリムの非表示」に設定し直せば、描画スピードの面でデザイン環境の向上を図ることができます。

時として、デザインの変更が大幅に行われた場合、いくつかのサーフェスをトリムし直すことが必要かもしれません。サーフェス全体がトリムされ、従ってトリムをオンにすると何も見えない状態になってしまうことがあります。その場合は、「トリムのグレー表示」を使いサーフェスを見える状態にするか「トリム解除」機能を使って修正して下さい。詳しくは、次の項サーフェスのアントリムを参照してください。

良いデザインは精度に依存しないでトリムが安定しています。もし精度によってトリムの状態が変わるようでしたら、サーフェスの交差線が適正でないかもしれません。これを解決する最良の方法は、サーフェスの交差するオーバーラップを増やしてあげる事です。

新しいサーフェスを追加したり、今あるサーフェスやコントロールポイントを移動したりするとトリミング領域が大きく変化してトリミングの情報が失われたり変わったりします。ですから、デザインが殆ど完了になった時点でトリミングを行うのが賢明です。

### サーフェスのアントリム

---

サーフェスのトリミング情報は、「サーフェス」メニューの「トリム解除」-「サーフェス名」を選択することにより削除できます。トリムが行われるサーフェスは「トリム解除」メニューにリストアップされているもののみです。

**注意**

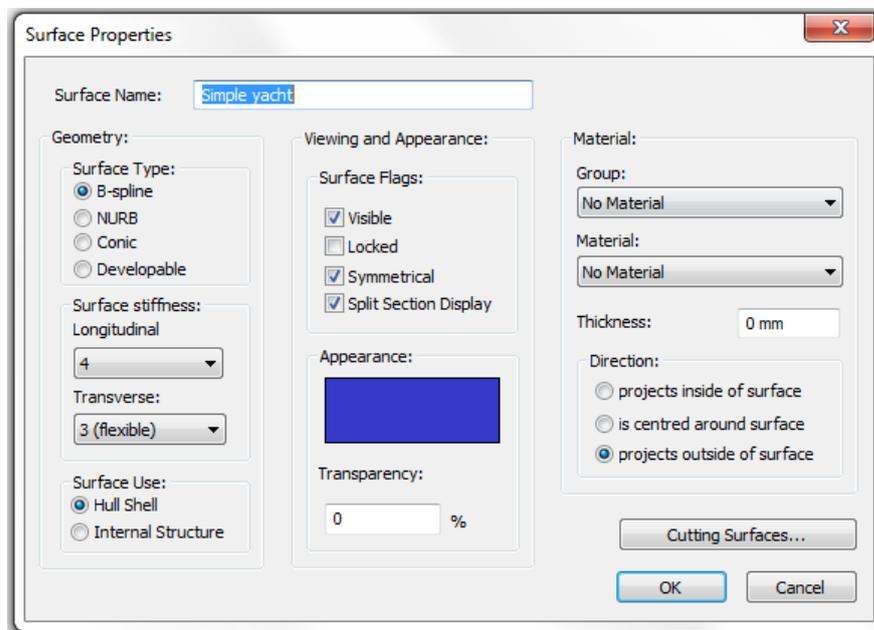
「トリム」メニューにリストアップされているのは可視サーフェスのみです。

カッティングサーフェスのセクションもご参照ください。

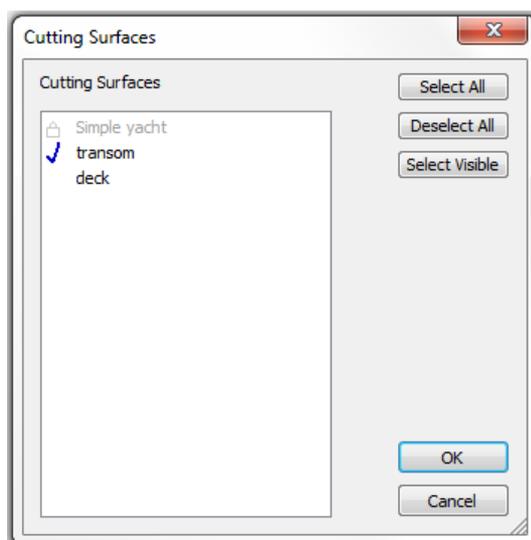
**カッティングサーフェス**

複雑なサーフェス設定のデザインを容易にするには、Modelerに「カッティングサーフェス」があります。それぞれのサーフェスに「カッティングサーフェス」のリストが割り当てられます。カッティングサーフェスはトリムを行う領域の形成に使用するサーフェスです。各サーフェスのトリムに使用するサーフェスを、ユーザ自ら手動で割り当てることができます。これは多数のサーフェスでトリムされたデザインの複雑性を大幅に減少することができます。

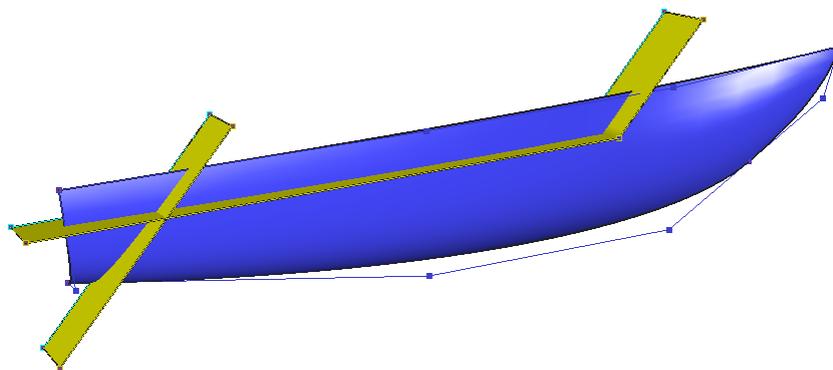
カッティングサーフェスは、「カッティングサーフェス」ボタンをクリックし、サーフェスプロパティダイアログから、あるいはサーフェスプロパティシートから割り当てられます。



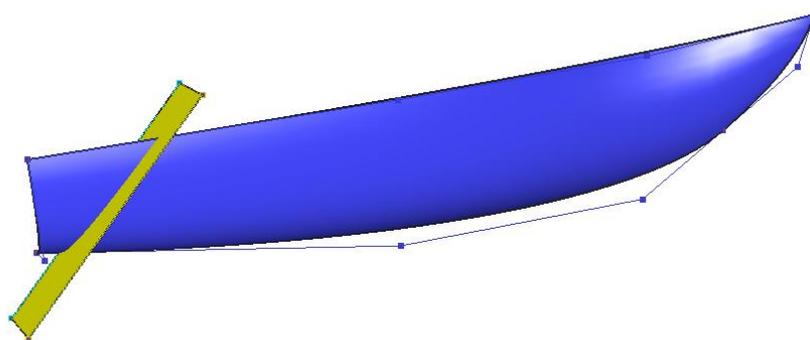
これはカッティングサーフェスダイアログボックスを読み込み、ここからユーザはカッティングサーフェスとして使用するサーフェスのチェックが行えます。:



簡単な例として、下図のメインハルのサーフェス（青）では、全サーフェスがカッティングサーフェスとして使用される場合、四つのトリミング領域が存在します。



しかしハルサーフェスが、カッティングサーフェスとして割り当てられたトランサムサーフェスしか持たない場合、ハルのトリミング領域分割はを2つのみになります。



## サーフェスの接合機能

Modeler では、2枚のサーフェスを共通のエッジで接合し、これを1枚のサーフェスとして扱うことができます。これをサーフェスの接合(ボンディング)と呼び、接合するエッジは同じサーフェスでも異なるサーフェスでも可能です。

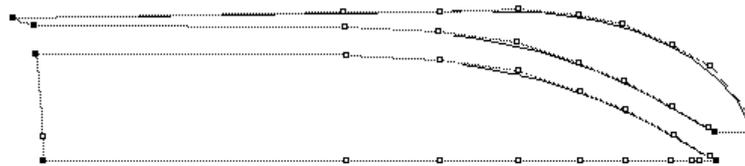
ボンディングとは、非常に有力なツールで特定半径 (R) を持つ領域、チェーン付きトランスラムなどの特徴を持つモデルを設計するときに使用できます。それ以外に、Modeler ではボンドエッジを通して特定の接線の連続性を持つことになります。

- [ボンドサーフェスーコンセプト](#)
- [サーフェスの接合機能 \(ボンディング\) を使うとき](#)
- [サーフェスを接合する - 手順](#)
- [ボンディングの種類](#)
- [ボンディングタイプの表示](#)
- [ボンディングタイプの変更](#)
- [接合されたサーフェスを切り離す](#)
- [1枚のサーフェス内での接合](#)
- [接合サーフェスへのコマンドの作用](#)

#### ボンドサーフェスーコンセプト

サーフェスの接合には、接合部におけるそれぞれのエッジが、以下の2つの条件を満たしている必要があります。

1. 定義されたコントロールポイントの数が同じであること。
2. そのエッジの方向での硬さの値が同じであること。



Two surfaces prior to Bonding

2枚のサーフェスを接合することができる

#### サーフェスの接合機能 (ボンディング) を使うとき

ボンドサーフェスは属性が違うサーフェスやサーフェスの種類が違うサーフェスが使用されるときに特定の設計特徴を得るために利用されます。

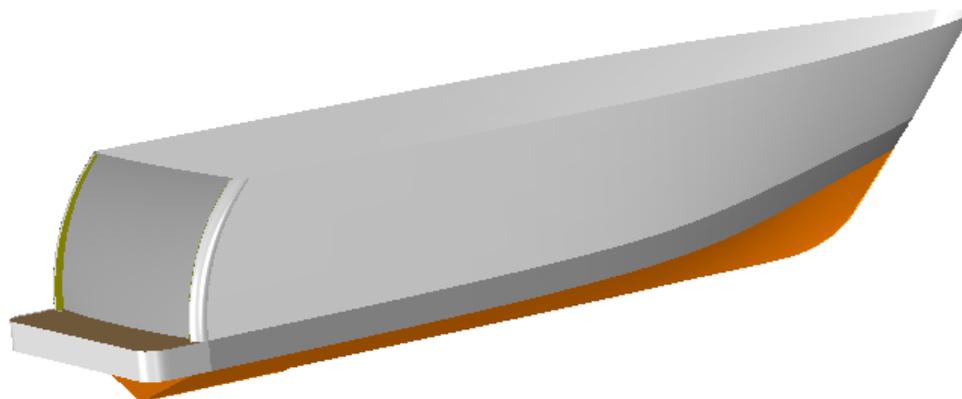
典型的には、ボンディングを使用する場合に通常のハル形状を組み合わせて、下記の効果が得られます:-

- 円錐サーフェスで特定の R 角度 (半径) を持つ領域があるビルジ、バウコーン、トランスラム遷移面
- 線形的なサーフェスを使ってモデリングした曲率のない領域: 平面プレート
- エッジの方向以外の方向で違う硬さをモデリングする必要がある領域、例えば、縦方向のボンドエッジに沿って横方向の硬さ 5 から横方向の硬さ 3 への遷移。

使用される用途は以下のとおりです。

- ハル上のナックル、チェーン
- バウコーン
- ビルジサークル
- サイドフラット、ボトムフラット
- 箱型モデル、外板展開が必要なデッキハウス
- バルバスバウのハルへの遷移

- 接線キールとハルへの遷移



ボンドサーフェスを使用したサーフェス:  
パウコーン、スウィムプラットフォーム、R (半径の定義)、大きな角度のフィレット

ボンディングを使用する利点は以下のとおりです。

- 違う属性を持つサーフェスの接線遷移
- ボンドエッジの形状に関する制御
- コントロールポイントのコンパクト化と違う方法で、コントロールポイントの多数追加なくナックルを作成
- **Modeler** のモデルがよりスムーズに他のプログラムへの転送ができます (トリムの問題なし)。
- モデルを様々なパネルに分けることにより、**Structure** でのプレート展開をより容易に行うことができます。サーフェスの分割なく、**Structure** のサーフェスの展開コマンドを使用できます。

ボンディングを使用するデメリットは以下のとおりです。

- 接線の制限により、ボンドサーフェスのサーフェス形状を変更することがときどき困難になります。より遅い段階での接線の遷移の適用といくつかの作業でこの点が解決できます。
- エッジのコントロールポイントの数の変更やエッジの硬さの変更などが両サーフェスに影響します。そのため以下の結果になる場合があります。
  - 多数のサーフェス (「アセンブリ」ペインで管理可能)
  - 多数のコントロールポイント

#### サーフェスを接合する - 手順

接合には、2つのエッジが必要です。接合では、接合を指示された2つのエッジのうち2番目に選択されたものが、最初に選択されたエッジに合致するように移動されます。接合作業は、以下のように行われます。

- 1番目の接合エッジ (移動されない側のエッジ) を選択します。
- **Shift** キーを押しながら、1番目に選択した接合エッジに接合させる別のエッジを選択することで指定します。
- 「コントロール」メニューから「エッジの接合」コマンドを選択します。そして、そのエッジの接合に適用したい接線タイプを選択します。

あるいは、

- 1 番目の接合エッジ（移動されない側のエッジ）を、コーナー以外のコントロールポイントで選択します。
- **Shift** キーを押しながら、1 番目を選択した接合エッジに接合させる別のエッジを、やはりコーナー以外のコントロールポイントを選択することで指定します。
- 「コントロール」メニューから「エッジの接合」コマンドを選択します。そして、そのエッジの接合に適用したい接線タイプを選択します。



Two surfaces Bonded together

2 枚のサーフェスが接合された

作業時は、コーナーポイントはエッジの指定に使えないことに注意してください。コーナーポイントは、サーフェス上の 2 つのエッジの交点にあたるため、エッジを特定することができません。

2 つのエッジのみ接合が行えますが、それ以上のエッジをコントロールポイントのコンパクト化とグループ化を利用して接合することも可能です。その場合エッジの硬さを同じにしてください。

他に以下の項をご参照ください:

特殊 :行と列を入れ替える方法について

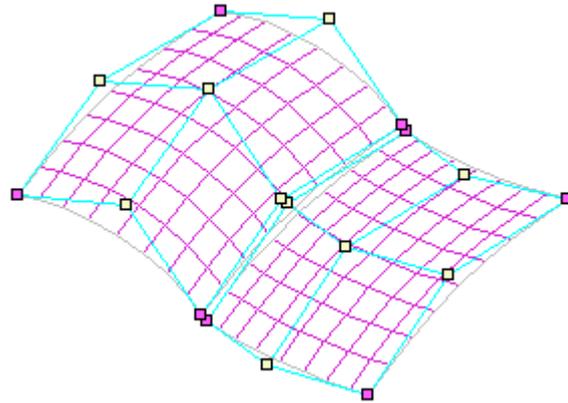
#### ボンディングの種類

二つのサーフェスをボンドするときのオプションが 3 つあります。このオプションにより、サーフェスをより簡単にボンドすることができると同時にサーフェスエッジをまたいでフェアネスを保つことができます。これは船体形状のある部分に複数のサーフェスを作成して不連続部分を避けたい場合に役に立ちます。新機能により、Modeler は 2 つのエッジをボンドする時に以下の 3 つの方法が利用できます。

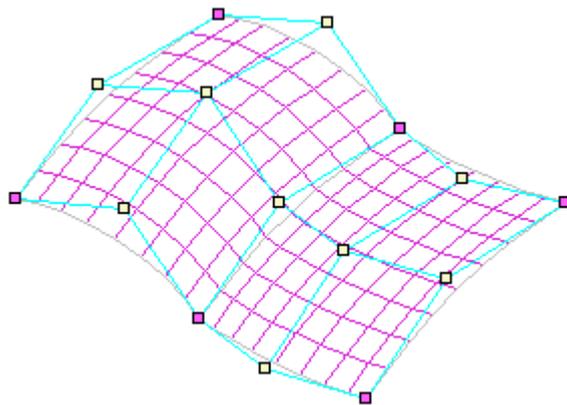
- 接線不連続
- 簡易連続接線
- 完全連続接線

#### 接線不連続

ボンドエッジ上の各コントロールポイントは、その位置が一方のエッジに対応するコントロールポイントと一致するように配置されます。そして、そのサーフェスはそのボンドエッジの方向で同じ硬さを持ちます。



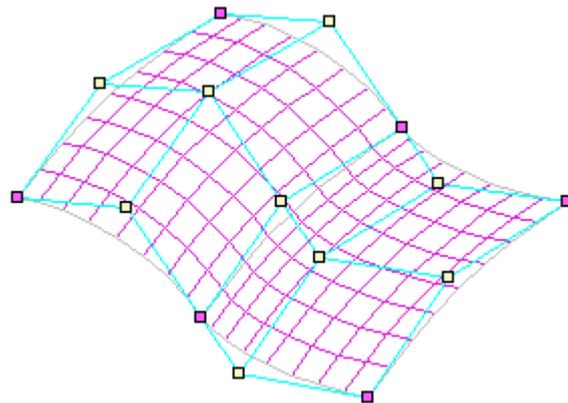
ボンドされる元のサーフェス



接線不連続のボンディング、エッジ上のポイントが同位置にある

### 簡易連続接線

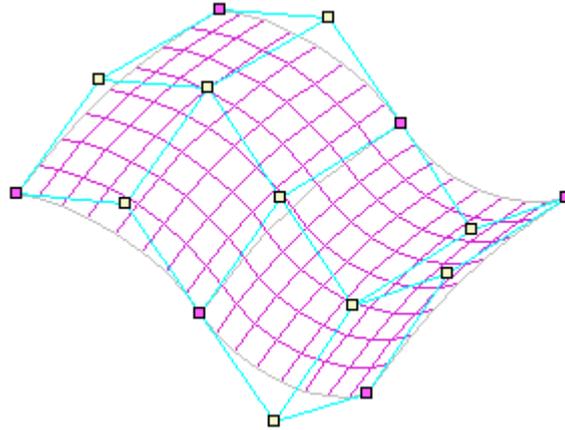
エッジに直行して同じ行もしくは列に位置する2つのコントロールポイントを直線上に並べます。これは「直線上に整列」を使った場合と同効果であり、両サーフェスはエッジ上で同一の接線方向を持つようになります。しかし、サーフェスが大きくねじれているような場合などのいくつかのケースでは、この方法では接線の向きの連続性が保証されないため、3つ目のオプションが必要になります。



簡易連続接線 サーフェスエッジをまたいで行が直線に並んでいる

### 完全連続接線

完全連続接線の場合は、サーフェスのエッジをまたがる行もしくは列が2つのサーフェス間で直線に並べられると同時に、エッジの隣に位置するコントロールポイント同士のエッジからの距離が両サーフェス間で等しくなるように配置されます。これによりすべてのケースにおいて接線の連続性が保証されます。



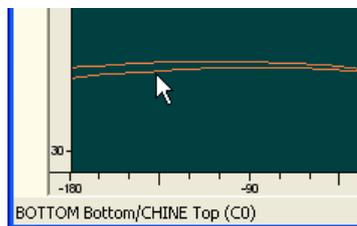
完全連続接線 サーフェスエッジをまたいで行が直線上にあり、さらにコントロールポイントがエッジから同距離にある

エッジのどちらかのサイドのポイントが動かされると、ボンドされた反対側のサーフェス上にある対応するポイントは自動的に正反対の方向に移動して連続性が保たれます。もしエッジ上のポイントが動くと、それに隣接した両サイドのポイントが同じ方向に同じ量移動します。

接線連続性を保つ機能により2つのエッジをボンドする際、いくつかのコントロールポイントが **Modeler** により移動されるわけですが、この場合、どのポイントが動かず、どのポイントが動かされるかの規則は以前からある単純なボンディングと同じです。すなわち、最初を選択されたサーフェスはマスターサーフェスとみなされ、いかなる変更も行なわれません。2つ目を選択されたサーフェスはスレーブサーフェスと見なされ、ボンディングの制限機能に沿うようにサーフェス上のポイントは移動されます。

### ボンディングタイプの表示

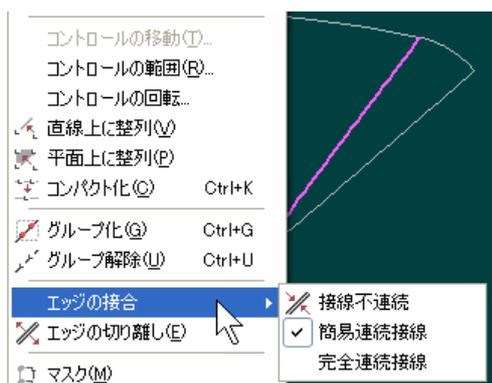
ボンドエッジの上にマウスを持っていくと、エッジの名前と連続性の条件がステータスバーの左下に表示されます。



表示される情報は以下の通りです。

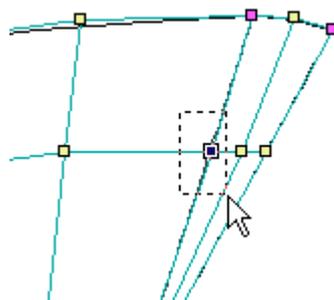
- **C0 = 接線不連続**
- **C1 Lenient = 簡易連続接線**
- **C1 Strict = 完全連続接線**

ボンドエッジが選択されると、ボンディングの条件が「エッジの接合」メニューでチェック付きで表示されます。



### ボンディングタイプの変更

接線の種類は、角点でないボンディングエッジ上のコントロールポイントを選択した後にボンディングを再度割り当てることで、簡単に変更できます。



ボンディングエッジ上の共有コントロールポイントを選択する

#### ヒント:

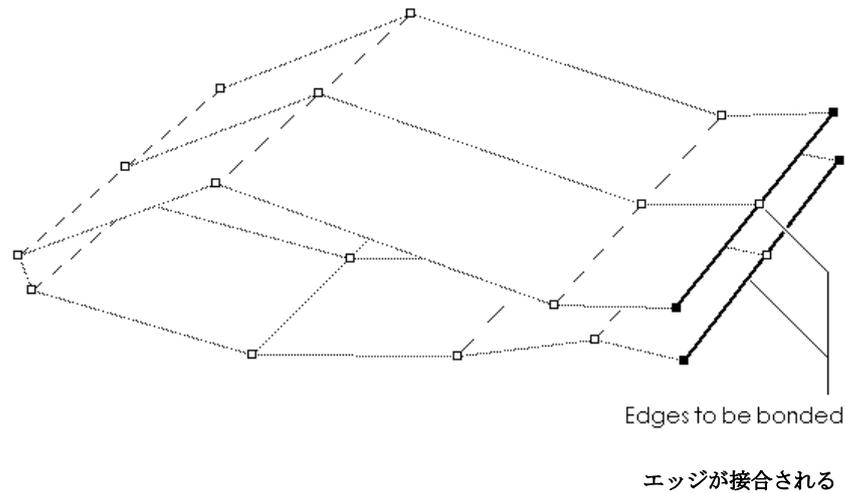
実際の作業では、デザインの初期段階においては「接線不連続」設定で作業を進め、船体形状のフェアリングの段階で「連続接線」を適用することをお勧めします。これは、主に「連続接線」制限が利用されると、ボンディングエッジの両側のコントロールポイントが移動されるからです。

### 接合されたサーフェスを切り離す

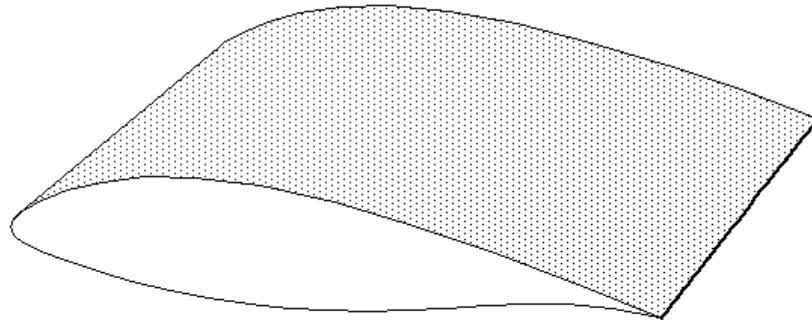
接合されたサーフェスは、いつでも切り離すことができます。切り離したい接合エッジを、コーナーポイント以外のコントロールポイントを選択するか、またはボンドエッジを選択し、「コントロール」メニューから「エッジの切り離し」を選択します。接合されていたサーフェスが切り離され、接合エッジを形成していた2つのエッジが、それぞれ独立して動かせるようになります。

### 1枚のサーフェス内での接合

サーフェスの接合は、例えば、トンネル状の閉じたサーフェスを定義したい場合など、1枚のサーフェス内でも行うこともできます。この場合も、接合されるエッジ上のコントロールポイントの数と硬さの値は同じである必要があります。下に、サーフェスを1枚だけ用いた接合の例を示します。



ネットは指定された接合エッジで連結され、閉じたサーフェスが生成されます。このような閉じたサーフェスで、接合エッジを確認したい場合は、「コンター」ダイアログボックスで、「接合エッジ」オプションを有効とします。



#### 接合サーフェスへのコマンドの作用

接合されたサーフェスは1枚のサーフェスとみなされるため、簡単に大きなサーフェスを定義することができます。接合されたサーフェスでは、Modeler の各コマンドは以下のように作用します。

- コントロールポイントの追加時は、接合されたすべてのサーフェスに行または列が挿入されます。また、削除の際も、選択された行または列は、すべてのサーフェスから削除されます。（「コントロール」メニューの「列の追加」/「行の追加」、「列の削除」/「行の削除」コマンド）
- 接合されているサーフェスへのロック及び「ロック解除」設定は、接合された他のサーフェスすべてに適用されます。（「サーフェス」メニューの「ロック」コマンド）

- 接合されているサーフェスでは、個別にサイズを変更することはできません。（「サーフェス」メニューの「サーフェスのサイズ」コマンド）
- 接合されているサーフェスの移動コマンドは、接合された他のサーフェス全体に影響します。（「サーフェス」メニュー内の「移動」、「垂直にフリップ」、「水平にフリップ」、「回転」、「整列」など）

サーフェスのトリミングもご参照下さい。

## コントロールポイントの取り扱い

---

Modeler ではデザインは数多くのNURB サーフェスで構成されます。サーフェス形状は以下によってのみ定義されます。

- コントロールポイント位置
- コントロールポイント重み付け
- サーフェス剛性

これまでのセクションではサーフェス全体を1つのオブジェクトとしてどのように操作するかを見てきました。これからは、サーフェスの形状を望むものに変えて行くためのコントロールポイントの操作を行うためのツールについて見ていきます。

このセクションでは：

- [コントロールポイントの追加](#)
- [コントロールポイントの削除](#)
- [コントロールポイントの移動](#)
- [コントロールポイントの整列機能](#)
- [行と列のスムージング機能とストレートニング機能](#)
- [コントロールポイントのグループを操作する](#)
- [コントロールポイントをコンパクト化する](#)
- [コントロールポイントをグループ化する](#)
- [コントロールポイントの表示](#)
- [コントロールポイント重み付け](#)
- [特殊 - 「転置」機能](#)

### コントロールポイントの追加

---

コントロールポイントネットの密度を増やし、定義できるサーフェス形状に、さらに自由度を持たせるには、ネットを構成するコントロールポイントの「列」を、「平面図」もしくは「側面図」ウィンドウ、「行」を「正面図」ウィンドウでそれぞれ追加します。

コントロールポイントの行または列を追加するには、以下のようにします。

- 「平面図」、「正面図」または「側面図」ウィンドウを選択します。

「正面図」ウィンドウでは、行の挿入先となるカレントコラムの指定をする必要があります。カレントサーフェス上に設定されたカレントコラムは、「正面図」ウィンドウに表示されたコントロールボックス内で、コラムマーカによって示されます。別のコントロールポイント列をカレントコラムに指定するには、その位置にあるコラムマーカを選択します。

**注意**

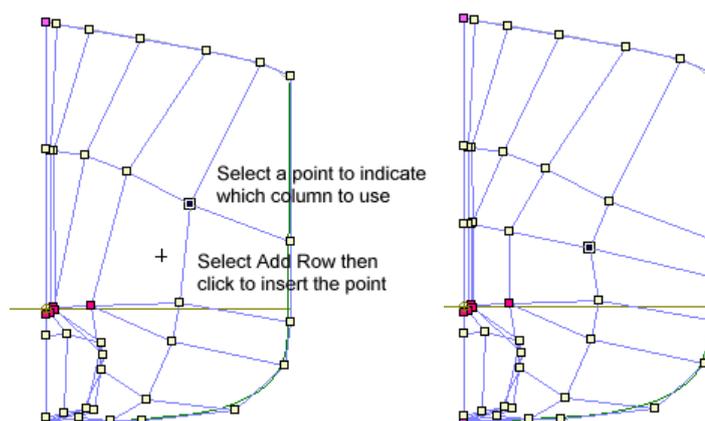
複数枚のサーフェスが定義されている場合などは、コントロールポイントを挿入する前に、挿入先のサーフェスを定義する、既存のコントロールポイントを一度クリックするようにしてください。Modeler では、コントロールポイントを挿入する際、挿入先のサーフェスを自分で探しだしますが、サーフェスの数が多い場合は、こうしてコントロールポイントをあらかじめクリックすることで、間違いを防ぐようにします。

- 必要なら、コントロールポイントを新たに加えたいサーフェスとコラムを選択します。
- 「コントロール」メニューから「追加」を選択します。

追加カーソルを、新しい行または列の位置に移動します。

「行の追加」コマンドを選択し、任意の位置でマウスクリックコントロールポイント行がネットに挿入される

- マウスボタンをクリックします。



コントロールポイントを選択し、どの列を扱うかを指定

その位置に新しいコントロールポイントが挿入され、その行または列に対応する、その他すべてのポイントが、ネット上の既存のコントロールポイントの配置を基に、自動的に挿入されます。そしてカレントサーフェスの新しい形状が計算されます。

Modeler がコントロールポイント挿入先のサーフェスが特定できないような時は、関係のないサーフェスを非表示とするか、またはロックするようにします。

## コントロールポイントの削除

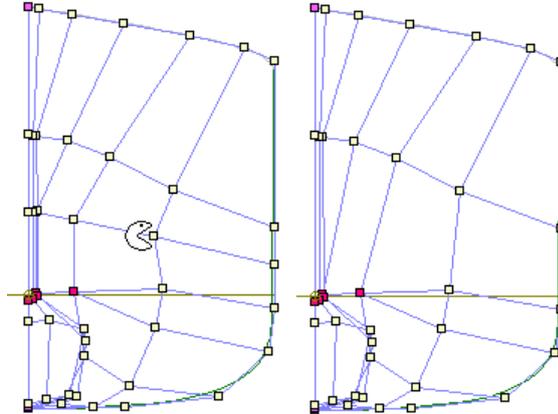
コントロールポイントネットの密度を減らすには、ネットを構成する既存コントロールポイントの列または行を、行については「平面図」または「側面図」ウィンドウで、列については「正面図」ウィンドウで、それぞれ削除してやります。既存コントロールポイントの行や列を削除するには、以下のようになります。

- 「平面図」、「側面図」または「正面図」ウィンドウを選択します。

コントロールポイント行は「正面図」で削除します。コントロールポイント列は「平面図」もしくは「側面図」で削除します。

- 「コントロール」メニューから「削除」を選択します。

削除カーソルの口を、削除するコントロールポイント上に移動します。



- マウスボタンをクリックします。

Modeler はコントロール行または列を削除し、カレントサーフェスの新しい形状を計算します。

選択された行または列が、接合された2枚のサーフェスの、接合エッジを定義するコントロールポイントを含む場合は、この削除は、接合されたもう一方のサーフェスの、対応する行または列に対しても影響を与えることになります。こうした場合は、Modeler による警告メッセージが発せられます。メッセージを表示したダイアログボックスには、OK ボタンと「キャンセル」ボタンがあり、「キャンセル」をクリックすると、削除をキャンセルすることができます。この場合、OK ボタンをクリックして削除を実行すると、接合されたもう一方のサーフェスでも、対応する行または列が削除されます。

## コントロールポイントのコピーと貼り付け

もう一つのコントロールポイントあるいは複数の他のコントロールポイントに貼り付けるコントロールポイント位置と重量をコピーすることができます。

### コントロールポイントをコピー

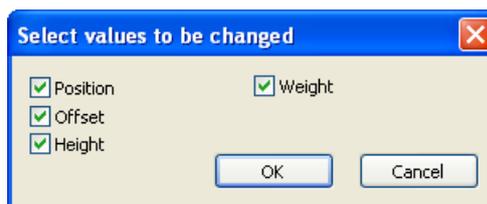
- 図面ビューの一つでコントロールポイントを選択します（複数が選択されている場合、最初のが使用されます。）
- コントロールメニューから「位置をコピー」を選択します。

### コントロールポイントを貼り付け

- 描画ビューの1つで更新したいコントロールポイントを選択します。
- 「コントロール」メニューから「貼り付け位置」を選択します。

選択したコントロールポイントには「コントロールポイントクリップボード」の値に更新された位置と重量があります。これはかなり「コンパクト」コマンドと似ていて、値を他のコントロールポイントに貼り付ける前に、コントロールポイントをもう一つの保存先に移動することができるという利点があります。

「位置の貼り付け」コマンドを選択すると、Shift キーを押し続けることで、どのデータを更新するのかが選択できる詳細なオプションにアクセスできます。



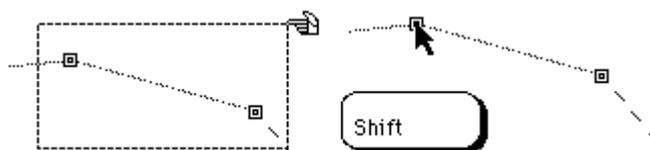
## コントロールポイントの移動

コントロールポイントは、個別あるいはグループ単位で移動することができます。1つのコントロールポイントを移動するには、以下のようにします。

- 移動するコントロールポイントを選択クリックし、移動先までこれをドラッグします。

複数のコントロールポイントを同時に移動するには、以下のようにします。

- ドラッグ操作によるセレクションボックス、または **Shift**+クリックによって、一緒に移動するコントロールポイントを選択します。



- 選択された複数のコントロールポイントのうち、任意のコントロールポイントをクリックし、全体を新しい位置までドラッグします。

### コントロールポイントプロパティ

コントロールポイントプロパティをダブルクリックすることで、コントロールポイントの数値を変更できます。



小ダイアログボックスにコントロールポイントのデータがあります。どのコントロールポイントのどの座標やその重み付け値でも選択、編集ができます。コントロールポイントウィンドウのテーブルでもこれらの値を変更が可能です。

コントロールポイントグループの移動をご覧ください。

### 移動方向の制限

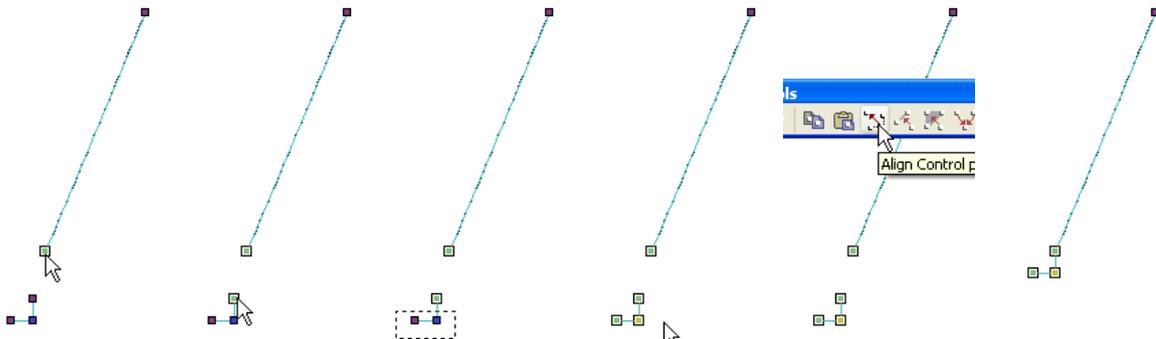
コントロールポイントの移動では、その移動方向を垂直または水平方向のみに制限することができます。ポイントの移動中に **Shift** キーを押すと、これが押されている間だけ、その移動方向が制限されます。移動中でも **Shift** キーを放せば制限は解除されます。

もしサーフェスが対称形の場合、コントロールポイントはセンターラインの片方にしか配置できません。この制限を解除したい場合は、Ctrl キーを押しながらコントロールポイントをドラッグして下さい。

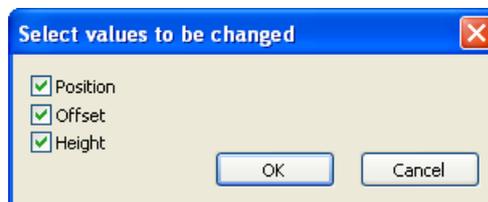
## コントロールポイントを最初の選択に割り当て

このコマンドは「サーフェスの割り当て」コマンドに似ていて、お互いに位置を維持しながらコントロールポイントのグループの移動が行えます。

- 描画ビューの1つでコントロールポイントの定義が選択できます。
- 移動するグループで最初のコントロールポイントを選択します。コントロールポイントが最初に選択したコントロールポイントと一致するように、このコントロールポイントのグループは変換されます。
- グループで残っているコントロールポイントを選択します。



更新するデータを選択できる詳細なオプションは、「最初の選択に整列」コマンドを選択するとき、Shift キーを押しながらアクセスできます。コントロールポイントの重量は変更されません。



## コントロールポイントの整列機能

「整列」機能は、複数のコントロールポイントを整列させたい場合に使用されます。「整列」機能では、「直線上に整列」と「平面上に整列」の2種類の整列の方法を選ぶことができます。「直線上に整列」では選択されたコントロールポイントを一直線上に整列させ、「平面上に整列」では指定された平面上にこれを整列させます。

「直線上に整列」コマンドを用いて一直線上に並び替えられるコントロールポイントは、先ほど説明したストレートニング機能とは異なり、同一の行または列に存在している必要はありません。また、選択されるコントロールポイントは、どのサーフェスに属するものでもかまいません。

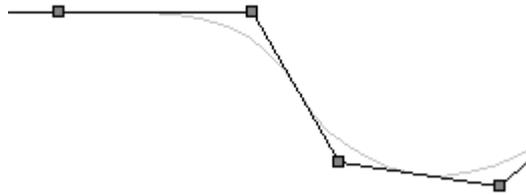
ベクトルや平面を定義するために任意のコントロールポイントを選択し、その直線もしくは平面上に他のコントロールポイントを移動します；コントロールポイントは同一のサーフェス上にある必要はありません。整列したいコントロールポイントをすべて選択する必要があります。またスムーズやストレイトで行ったようなパッチの選択はできません。

「直線上に整列」コマンドを使ってコントロールポイントを整列させるには、以下のようになります。

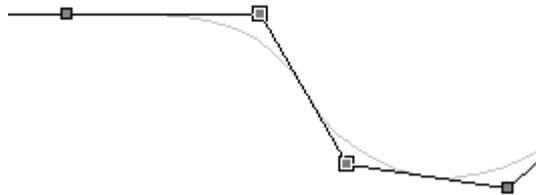
- シフトキーを使って 2 つのコントロールポイントを選択します。
- 最初に選択した 2 つのコントロールポイントに整列させる、任意のコントロールポイントを、**Shift**+クリックによって追加選択します。
- 「コントロール」メニューから「直線上に整列」を選択します。

最初に選択した 2 つのコントロールポイントがベクトルを定義します；その後を選択されるすべてのポイントはベクトル上の最も近い場所へ移動されます。

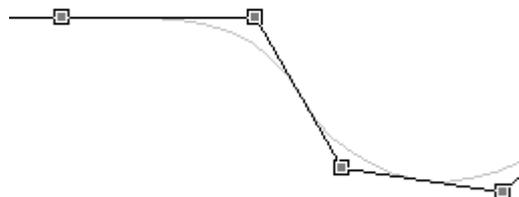
- 中間の 2 点で定義されるベクトル上に両端のポイントを整列する前に、



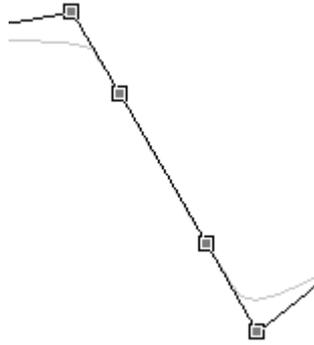
- シフトキーを押さえたまま、2 つの中間ポイントを選択してベクトルを定義します。



- シフトキーを抑えたまま、整列される両エンドの 2 ポイントを選択します。

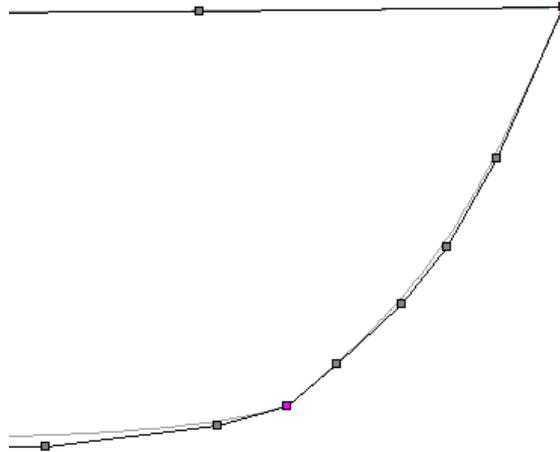


- 「直線上に整列」を選択します；両エンドのポイントはベクトル上の対応する最も近い場所へ移動します。

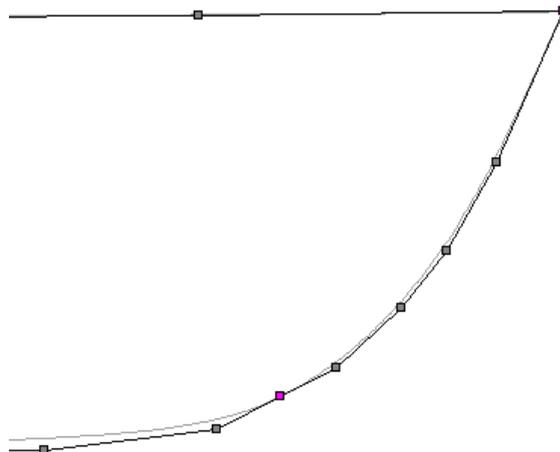


この機能はボンドエッジをはさんだコントロールポイントの直線化を行い、ボンドエッジをまたがって傾斜が等しいサーフェスのつながりにする際に便利です。また、ボトムからバウに移行するフォアフットモデリングで、コーナーのポイントをはさんで両側のコントロールポイントを直線に並べたい際に便利な機能です。

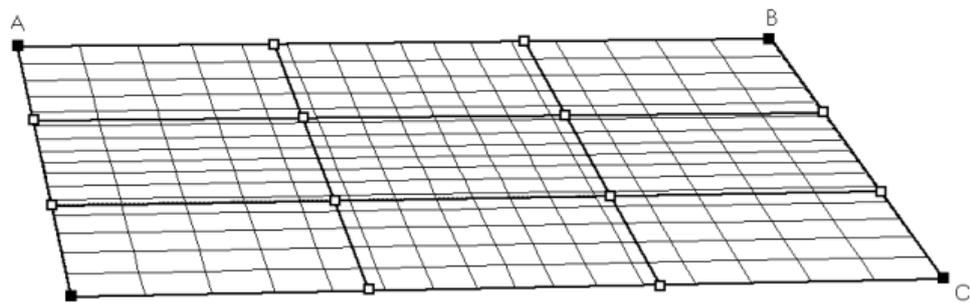
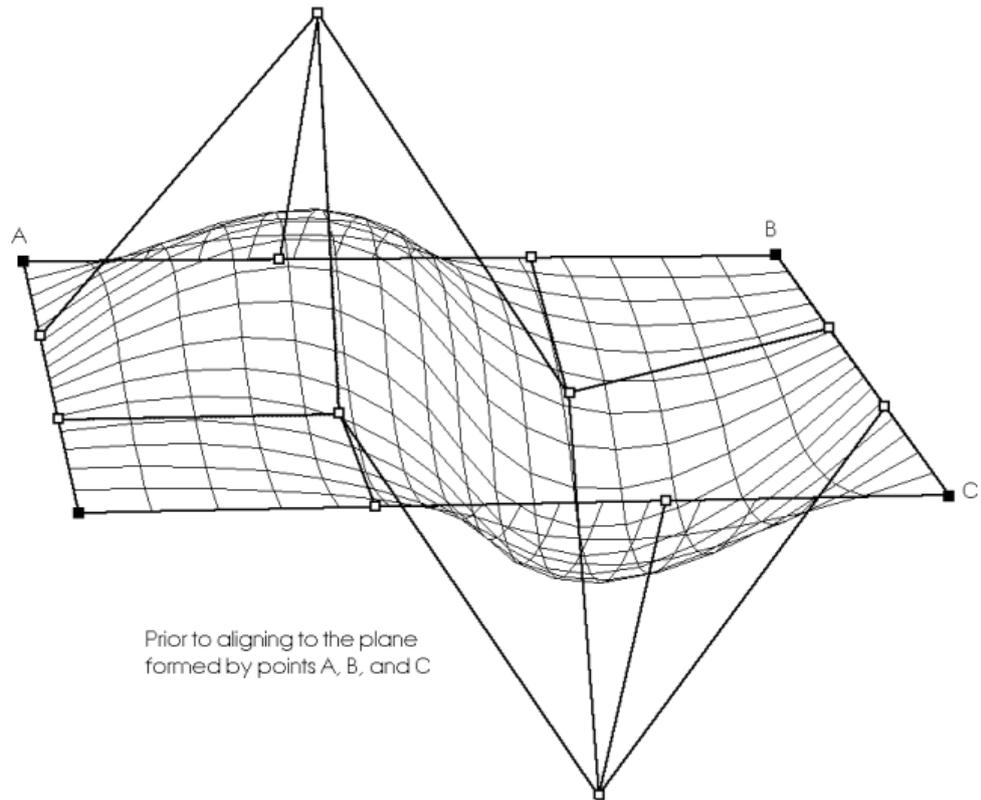
- アラインメントの前はフォアフットに不連続性が確認できます。



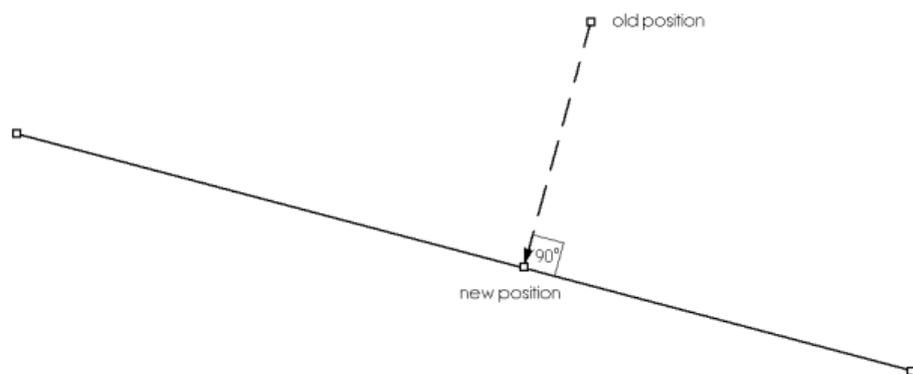
- アラインメントの後、フォアフットがスムーズになりました。



一方の「平面上に整列」コマンドも、操作的には「直線上に整列」コマンドとよく似ています。「平面上に整列」コマンドでは、最初を選択された3つのコントロールポイントで定義される平面に、それ以降に選択されたコントロールポイントが投影されます。



最初に選択された3つのコントロールポイント以外は、すべて、この3つのコントロールポイントによって定義される面に投影（平面上の最も近い距離を持つ位置に移動）されます。この様子を下の図に示します。



上) 以前の位置 下) 新しい位置

移動される前のコントロールポイントの位置と移動後の位置を結ぶ線は、移動先の平面に対して垂直をなします。

## 行と列のスージング機能とストレートニング機能

Modeler には、コントロールポイントグループを操作することができるいくつかのコマンドがあります。一つの行や列に対して、または一つのサーフェスからのコントロールポイントの選択（これは“パッチ”と呼ばれます）に対して、スージング機能とストレートニング機能が使えます。

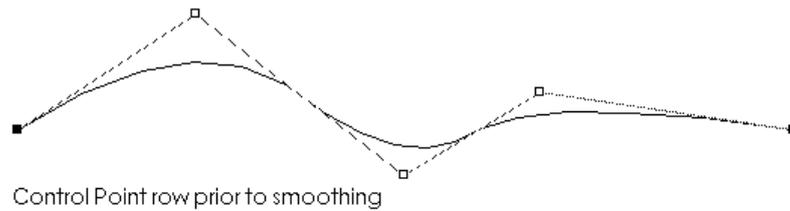
- 行または列のスージング及びストレートニング
- パッチのスージング及びストレートニング

スムーズコマンドはサーフェスに属するコントロールポイントでのみ実行可能です。

コントロールポイントグループを操作するほかのコマンドについては、コントロールポイントのグループを操作するで説明します。

### 行または列のスージング及びストレートニング

コントロールポイントのいかなる完全なもしくは部分的な行または列であっても、直線になるように直線化したり、滑らかな曲線になるように平滑化することができます。



スージング前のコントロールポイント行

スージングまたはストレートニング機能でコントロールポイントを配置し直すには、以下のようにします。

- 直線にしたい一連のコントロールポイントの一方の端に位置するサーフェスコントロールポイントをクリックします。

ここで選択されたコントロールポイントは、これから再配置されるコントロールポイント群の一端を定義します。この選択を取り消したい場合は **Shift** キーを放し、ウィンドウ内のどこか別の場所をクリックしてから別のコントロールポイントを選択します。

- シフトキーを抑えます。
- もう一方の端部を指定するサーフェスコントロールポイントをクリックします。

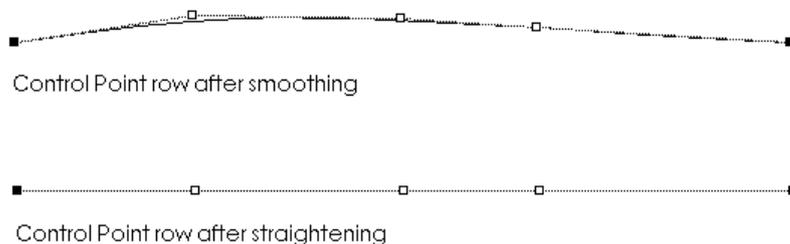
この操作によって、コントロールポイント群のもう一端が定義されます。このコントロールポイントは、最初に選択したコントロールポイントと同じ行、または列に存在しなければなりません。選択を変更するには、シフトキーを離して最初のポイントの選択からもう一度始めます。

- スージングを行うには、「コントロール」メニューから「コントロールのスムーズ」を選択し、さらに望む硬さを選びます。

硬いほどよりスムーズとなり、より直線に近くなります。「スムーズ」は3次元的に行われます。

- ストレートニングを行うには、「コントロール」メニューから「コントロールの直線化」を選択し、直線化を 2 次的 (2D) に行うか 3 次的 (3D) に行うかを選択します

もし 2D の直線化を行う場合、コントロールポイントはカレントビューの方向に対してのみ直線化し、第 3 の方向に対しては動かしません。これはバウプロフィールやトランスラム部をモデリングするのに便利です；これは「側面図」で 2D の「直線化」を使うことにより行えます。3D の「直線化」は 3 次的な直線を作ります。



上) スムージングされたコントロールポイント行

下) ストレートニングされたコントロールポイント行

こうして、配置が変更されたコントロールポイントは、必要に応じて、「編集」メニューの「取り消し」コマンドを使って変更を取り消すことができます。

スムージング機能とストレートニング機能では、1 枚のサーフェス上でのみ機能し、2 枚やそれ以上のサーフェス上では使えません。

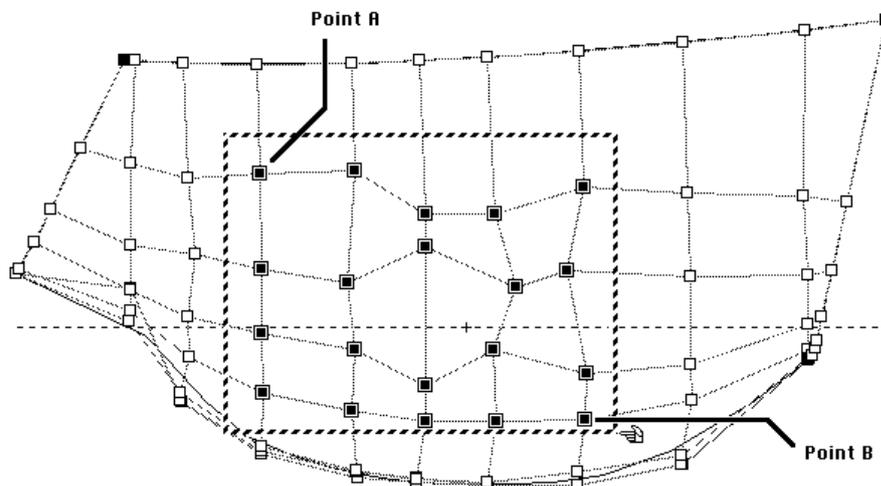
**注意**

「コントロールの直線化」と「コントロールのスムーズ」コマンドは、同じサーフェスに属するコントロールポイントに対してのみ行えます。

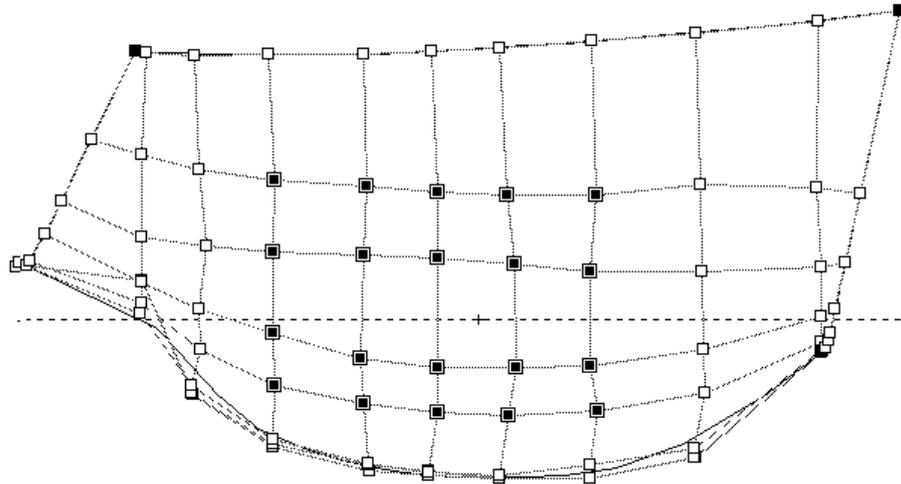
パッチのスムージング及びストレートニング

スムージング機能とストレートニング機能は、複数の行列にまたがるコントロールポイント群 (パッチと呼ぶ) に対しても機能します。

パッチとは、コントロールポイントが示す長方形グリッドによって定義され、小さいものでは 1x1 から、そのサーフェスを定義するネット全体にわたるものまで、その定義範囲は様々です。パッチの定義をする際は、そのパッチ上すべての点を選択する必要はありません。パッチ領域の選択は Modeler によって自動的に行なわれます。



例えば、上の図において、枠内に示されるパッチ領域を指定したい場合は、領域の対角を示す A と B のコントロールポイントを選択すれば、この2つのコントロールポイントによって定義されるパッチ内部の、すべてのコントロールポイントが Modeler によって自動的に選択、処理されます。



パッチのスムージングとストレートニングは、「コントロール」メニューの「コントロールのスムーズ」または「コントロールの直線化」を選択して行います。上の図は、先ほどのパッチをスムージングした結果を示します。もし同じ例で、「コントロールの直線化」が使われると、選択されたパッチ内のコントロールポイントの行と列は直線となります。

## コントロールポイントのグループを操作する

デザインをフェアリングするために役立つコマンドがいくつかあります。それらのコマンドは、コントロールポイントのグループ上で機能します。具体的には、特定の行かコラムのコントロールのどちらか一方、サーフェス内のコントロールポイントのパッチ、または斜めのボンドサーフェス、任意のコントロールポイントです。

スムージング、ストレートニングコマンドは、特にエッジ、またはサーフェス特性を操作する場合に役立ちます。つまり、直線の船首プロフィールを作成する場合や、スムーズでフェアなチェーンを作成する場合に効果があります。

フェアネット、つまりフェアデザインを維持するために、コントロールポイントのパッチにスムージングを適用する場合に役立ちます。

コントロールポイントを同じ場所やベクトル、面に置きたいときに、整列機能が役立ちます。コントロールポイントは、同じサーフェス、または異なるサーフェスから可能です。これらの機能は、ボンドサーフェスのエッジを横切ってフェアリングする場合にも役立ちます。もし **Shift** キーを押下した状態のまま、面、ベクトル整列機能呼び出すならば、拘束ダイアログボックスが表示されます。このダイアログでは、面での運動拘束が指定できます。

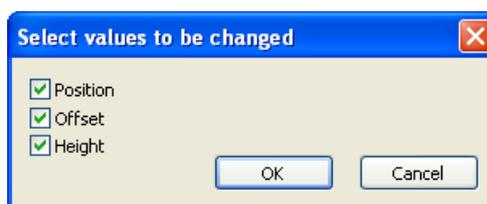
サイズ機能はデザインの大きさの比率変更に使います。同様にコントロールポイントを回転させることで、特定のデザインエリアを回転させることができます。完全なサーフェスのリサイズ、回転については、サーフェス項目のサーフェスマニューのサイズ、回転コマンドを参照してください。

この項目では、

- [コントロールポイントグループの移動](#)
- [コントロールポイントグループのリサイズ](#)
- [コントロールポイントグループの回転](#)

関連項目

- [行と列のスムージング機能とストレートニング機能](#)
- [パッチのスムージング及びストレートニング](#)
- [コントロールポイントの整列機能](#)
- [コントロールポイントをコンパクト化する](#)
- [更新するデータを選択できる詳細なオプションは、「コンパクト」コマンドを選択時に Shift キーを押しながらアクセスできます。コントロールポイントの重量は変更されません。](#)

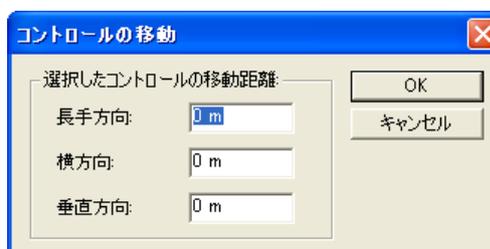


- [不連続部の定義とフィーチャーライン](#)

### コントロールポイントグループの移動

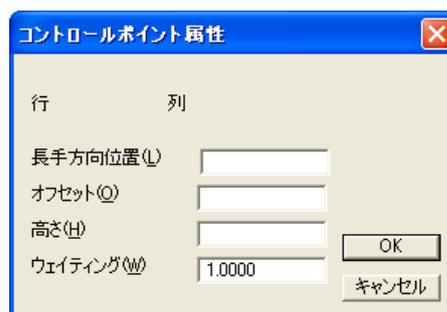
このコマンドはサーフェスの一部を移動するのに使えます。

- 移動したいコントロールポイントを選択します。
- 「コントロール」メニューから「コントロールの移動」を選択します。
- ダイアログに動かしたい距離を入力します。
- **OK** をクリックします。



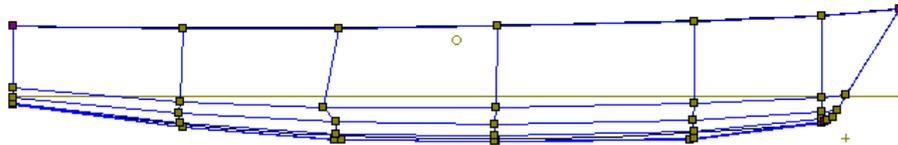
さらに複数のコントロールポイントを同時に選択して属性を変更することができます。

- まず、セレクションボックスによる複数の選択、もしくはシフトキーかコントロールキーを押しながらの個々の選択により複数のコントロールポイントを選択します。
- 「コントロール」メニューから「コントロールの属性」を選択します。

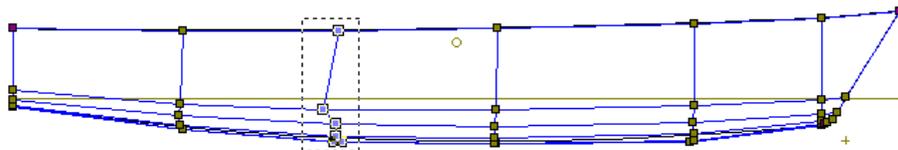


同様のダイアログ、しかし選択されているすべてのコントロールポイント間で共通の値を持つ項目のみが記入されている、が表示されます。変更の必要がある項目に値を入れると、選択されているすべてのコントロールポイントにその値が反映されます。

この機能はコントロールポイントの列を整列させる時などに便利です；下参照。



- 整列したいコントロールポイントを選択します。



- 「コントロール」メニューから「コントロールの属性」を選択します。

✖

**コントロールポイント属性**

行	列
長手方向位置(L)	<input type="text"/>
オフセット(O)	<input type="text"/>
高さ(H)	<input type="text"/>
ウェイト(W)	1.0000

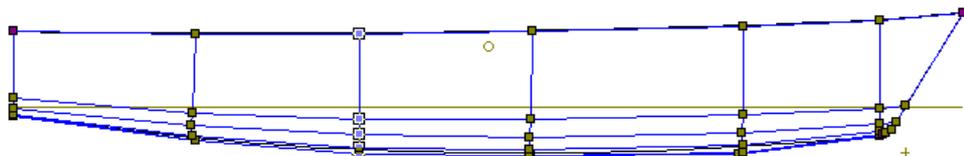
選択されているすべてのコントロールポイントに共通のデータ項目には数値が表示されています。選択されているコントロールポイント間で異なる値を取るデータ項目は空白となっています。この例では、サーフェス名とコラム番号は選択されているすべてのコントロールポイントで共通です。

✖

**コントロールポイント属性**

行	列
長手方向位置(L)	-5.26 m
オフセット(O)	<input type="text"/>
高さ(H)	<input type="text"/>
ウェイト(W)	1.0000

- すべてのコントロールポイントに共通に与えたい縦方向位置を入力し、
- **OK** をクリックします。



選択されているコントロールポイントすべてが共通の縦方向位置-5.26m に移動しました。

### コントロールポイントグループのリサイズ

「コントロールの範囲」コマンドはサーフェスの一部を拡大・縮小するために使用します。

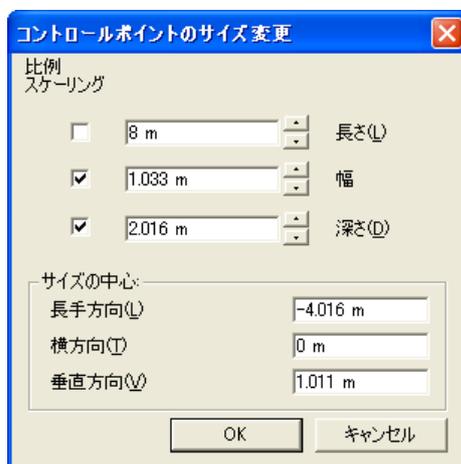
- サイズを変えたいコントロールポイント群を選択します。
- 「コントロール」メニューから「コントロールの範囲」を選びます。
- ダイアログ内に希望する長さ、幅、深さの寸法を入力し、比例的リサイズは寸法のボックスに隣にある「比例スケール」にチェックを入れれば機能します。

ダイアログが最初に表示された際に記載されている数値は選択しているコントロールポイント群の領域が持っている寸法です。コントロールポイント群のスケールリングを行うには、新しい領域サイズの寸法を入れます。

- 「サイズの中心」フィールドではリスケールのための基準点をそのままにしておきます。

これはコントロールポイントの移動する向きを決めるものです。サイズの中心点は、コントロールポイントがリサイズされても変化しません。

- **OK** をクリックします。



### コントロールポイントグループの回転

一群のコントロールポイントを回転するには、

- 回転させたいコントロールポイント群を選択します。
- 「コントロール」メニューから「コントロールの回転」を選びます。
- 各軸周りの回転量を入力して
- 回転の中心を入力して
- **OK** をクリックします。



## コントロールポイントをコンパクト化する

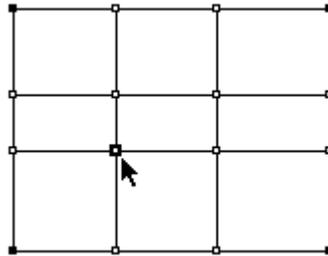
### コントロールポイントをコンパクト化する－コンセプト

「コンパクト」機能を使うと、1つまたは複数のコントロールポイントを、別のコントロールポイントと全く同じ位置に重ねることが出来ます。ナックルやサーフェスの不連続部、またバウコーンの下端のようにサーフェスのある点に収束させたい場合に使う機能です（不連続部の定義とフィーチャーラインを参照）。

### コントロールポイントをコンパクト化する－手順

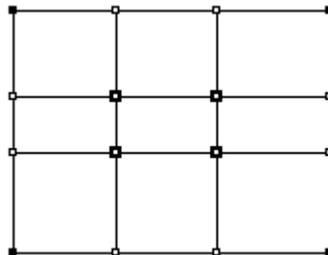
コントロールポイントをコンパクト化するには、以下のようにします。

- 移動先を指定するコントロールポイント1つを選択します。



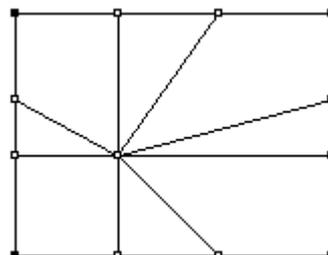
この1番目の選択は、以降に選択されるコントロールポイントを重ねる、移動先のポイント位置を定義します。従って、1番目のコントロールポイントは移動しません。

- コンパクト化したいコントロールポイントを、**Shift** キーを押したまま必要なだけ選択します。



次の操作で、ここで選択された1つまたは複数のコントロールポイントは、1番目に選択したポイントにコンパクト化されます。

- 「コントロール」メニューから「コンパクト化」を選択します。

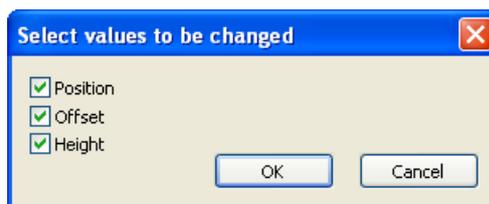


すべてのコントロールポイントが、最初に選択されたコントロールポイントの位置に移動されます。

**注意**

コンパクト化されたコントロールポイントは、グループ化しない限り別々の要素として扱われます。すなわち、コンパクト化されたコントロールポイント上をクリックすると、そこに位置するコントロールポイントのうち、一番上のものだけしか選択することができません。コンパクト化されたすべてのコントロールポイントを1つのコントロールポイントとして扱いたい場合は、これをグループ化するようにします。

更新するデータを選択できる詳細なオプションは、「コンパクト」コマンドを選択時に Shift キーを押しながらアクセスできます。コントロールポイントの重量は変更されません。

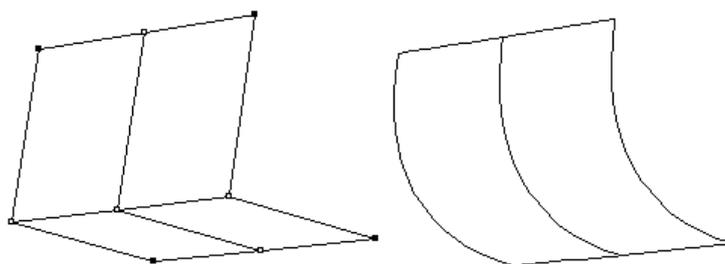


不連続部の定義とフィーチャーライン

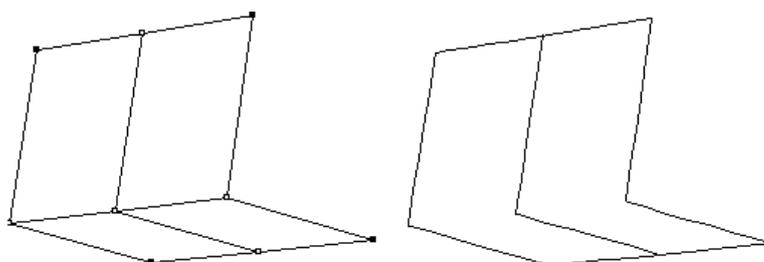
コンパクト化とグループ化の機能を利用すると、サーフェス中に不連続な部分を定義することができます。

例として、横（列）方向の硬さが柔らかい（3）と設定されたサーフェスに不連続な部分を定義してみます。

下の図は、この簡単なサーフェスのネット形状とサーフェス形状を、「パース」で並べて表示したものです。

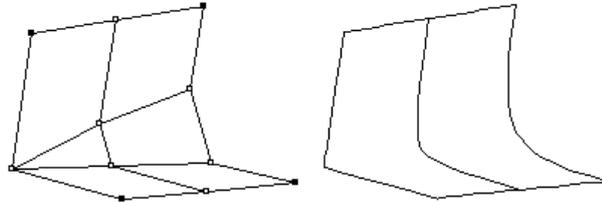


このサーフェスに新たにコントロールポイント行を追加し、これを既存の中間コントロールポイント行と重ね合わせる（コンパクト化すると、下の図の右側に示されるような、角張った（不連続な）形状を定義することができます。（左側に表示されたネットには、中間のコントロールポイント行に、コンパクト化されたコントロールポイントがそれぞれ2つずつ重なって配置されています。）



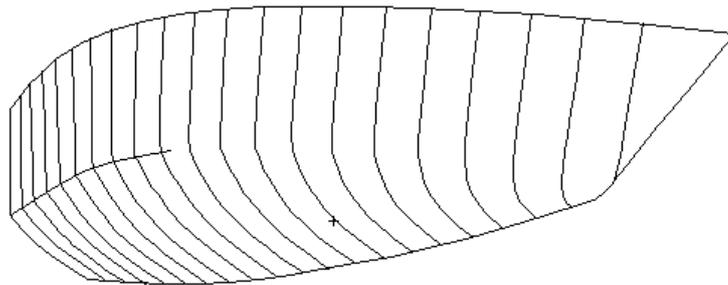
こうして定義された不連続部の形状は、コンパクト化されたそれぞれのコントロールポイントを操作することで修整されます。

例えば、先ほどコンパクト化されたコントロールポイント行の、中央と右端のコントロールポイントをそれぞれ引き離してやると、不連続部の形状は、下の図に示されるように変化します。



完全な不連続部を定義するには、そのサーフェスの硬さの値から 1 を引いた数のコントロールポイントをコンパクト化する必要があります。上の例で扱ったサーフェスでは、横（列）方向へのフレキシビリティが 3 と設定されていたため、不連続部の定義に、2 つのコントロールポイントをコンパクト化する必要がありました。硬さの値が例えば 6 に設定されたサーフェスでは、不連続部を定義するのに、5 つのコントロールポイントをコンパクト化する必要があります。

定義した不連続部を強調表示するには、「コンター」ダイアログボックス内で「フィーチャーライン」オプションを選択します。するとデザイン中の不連続部には、フィーチャーラインと呼ばれる曲線が表示されるようになります。



#### 注意

ナックルを作成するための必要数より多いコントロールポイントをコンパクト化しないでください。コントロールポイントの必要数は、サーフェスのフレキシビリティから 1 を引いた数です。例えば、フレキシビリティ 4 のサーフェスは、ナックルを作成するために 3 つのコンパクト化されたコントロールポイントが必要です。

コントロールポイントをグループ化するをご参照ください。

## コントロールポイントをグループ化する

コントロールポイントのグループ化は、複数のコントロールポイントをまとめて移動する場合などに有効です。

グループ化されたコントロールポイントは、それがまるで 1 つのコントロールポイントであるかのように振る舞います。コントロールポイントをグループ化するには、グループ化するコントロールポイントを選択してから、「コントロール」メニューの「グループ化」コマンドを選択します。

**注意**

グループ化するコントロールポイントの選択では、既にグループ化されたコントロールポイントを含むことができます。

グループ化されたコントロールポイントを再び個別のコントロールポイントに戻すには、アングループを使用します。グループを解除するには、対象となるグループ化されたコントロールポイントをまず選択し、「コントロール」メニューの「グループ解除」コマンドを選択します。

1つのコントロールポイントをグループ化することはできません。少なくとも2つのコントロールポイントを選択してグループ化します。グループ化された2つのコントロールポイントの内1つが削除されると（例えば、そのコントロールポイントが属していたサーフェス、行、列が削除される）、残ったポイントは自動的にアングループ化されます。同じグループ内に他に削除されないコントロールポイントがある場合はそのままグループ化が継続します。

### グループ化とコンパクト化の違い

ここで、「グループ化」コマンドと「コンパクト化」コマンドの機能を混同しないように、それぞれの違いを明確にしておきます。「グループ化」コマンドを使ってグループ化されたコントロールポイントは、たとえそれが離れた位置にあっても、移動時には同様の挙動を示します。一方、「コンパクト化」コマンドを使ってコンパクト化されたコントロールポイントは、全く同じ位置にあります。グループ化しない限り、一緒に動かすことはできません。「コンパクト化」コマンドを使ってコンパクト化したコントロールポイントをまとめて動かしたい場合は、「コンパクト化」コマンドを使った後で「グループ化」コマンドを実行し、これをグループ化するようにします。

コントロールポイントをコンパクト化するをご参照ください。

## コントロールポイントの表示

ネット表示を操作するために、表示メニュー内のネットサブメニュー以下の項目を選択します

ネットを表示する

コントロールポイントのネットワーク全体が表示されます。

ネットを非表示にする

パース、プロパティ、プランウィンドウ内でサーフェスのエッジのみ表示されます。もしエッジを非表示にするには、サーフェスを非表示にするか、ロックします。

本体プランウィンドウにカレントサーフェスのカレントコントロールポイントコラムが表示されます。一度に、コラムひとつ調整することができます。「正面図」ウィンドウをご参照下さい。

列

列のみ表示します

コラム

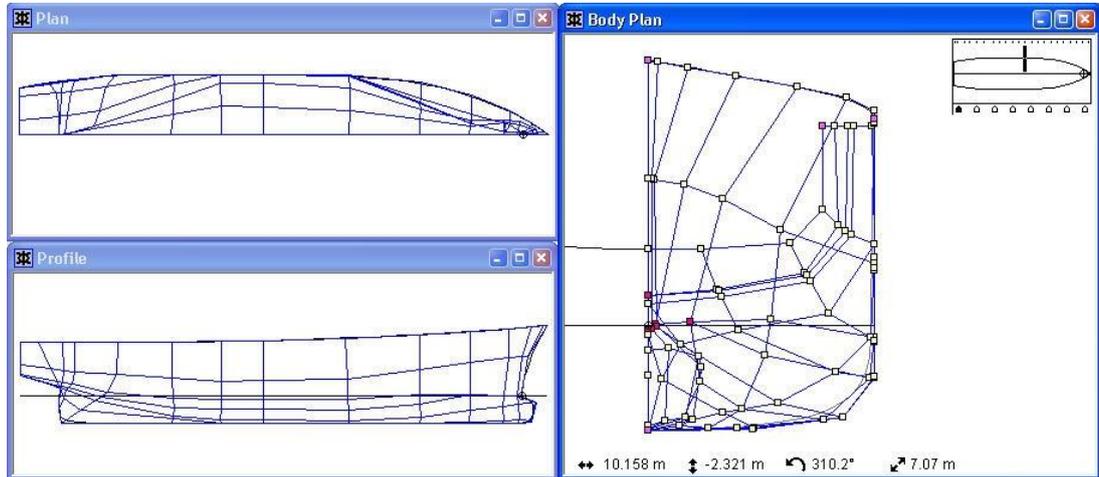
コラムのみ表示します

### ネットのマスク機能

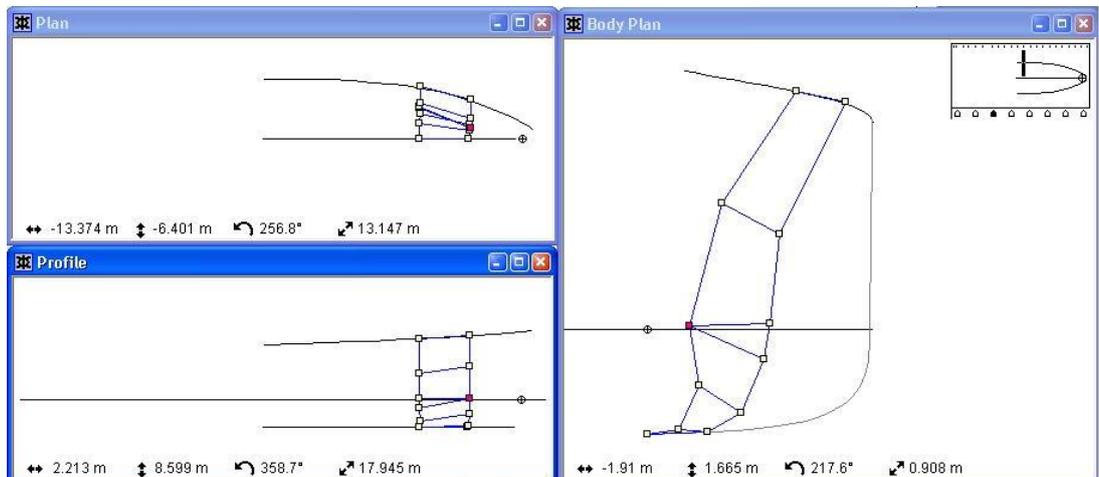
複雑なネット形状を扱うデザイン作業では、マスク機能を使って、直接作業に必要なコントロールポイント以外は画面表示されないようにします。マスク機能は、サーフェスの修正作業を容易にすると同時に操作ミスを防ぐのに役立ちます。

あるビューウィンドウでマスクしたいコントロールポイントを選択し、他のウィンドウに移って作業を進めるというやり方が特に便利です。例えば、バルバスバウのフェアリングを行う際、「パース」もしくは「側面図」でコントロールポイントをマスクし、「平面図」で形状の仕上げを行うことが有効です。

例えば、ネット中に多くのコントロールポイントを持つ下の図のデザインでは、「正面図」ウィンドウでの作業でコントロールポイントを特定するのが非常に困難となっています。



1つか2つのコントロールポイント列のすべてのポイントを選択してマスクを行うと、ネットの一部とサーフェスのそれに対応する部分のみが表示されます。この状態で「正面図」その他のウィンドウで作業を進めるのが非常に楽になります。



マスク機能によって非表示とされたデザイン中のコントロールポイントは、「コントロール」メニューの「マスク解除」を選択して再表示させることができます。

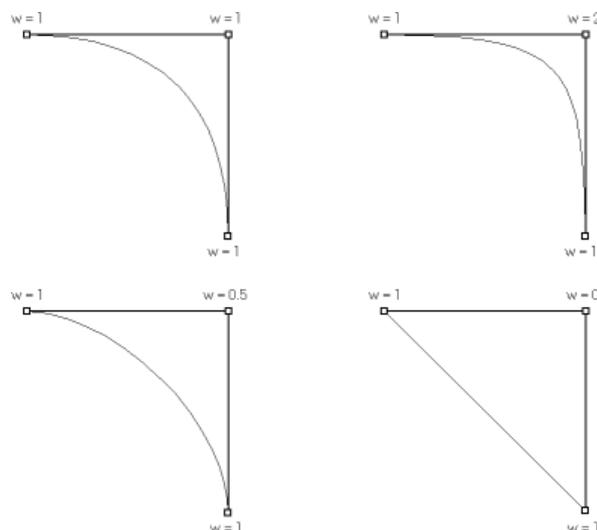
## コントロールポイント重み付け

NURBS サーフェスには、重み付け値と呼ばれる、追加の形状コントロールパラメータがあります。どのコントロールポイントに対しても利用可能です。Modeler では、重み付け値はコントロールポイントの最後のコラムに表示されます。

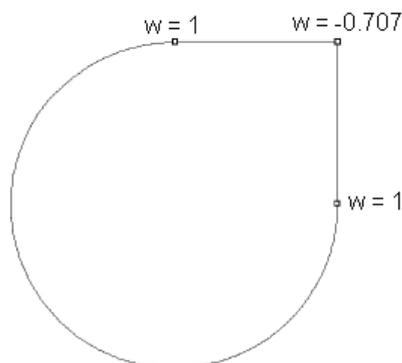
この項目では、コントロールポイント重み付けの変更による効果を説明し、円弧のような特定の形状に使用されるコントロールポイントについて、いくつか例を挙げます。

コントロールポイント重み付けのコンセプト

コントロールポイントの重み付け値が増えると、コントロールポイントの近くにあるサーフェスはコントロールポイントに向かってひきつけられます。逆に、重み付け値が減ると、サーフェスはコントロールポイントから押しつけられます。



この NURB サーフェスの特性を利用すると、例えば負のウェイト係数を設定すれば、コントロールポイントネットの外側に膨らんだサーフェスなども定義することができます。



負のコントロールポイント重み付け

**注意:**

通常的设计作業では、円錐断面形状を持つサーフェスを定義したいとき以外は、コントロールポイントにはウェイト係数を設定しないようにします。

円弧

先ほど述べたように、NURB サーフェスのウェイト係数は、円弧または楕円形の弧を定義する際に威力を発揮します。Modeler でこれらの円錐断面形状を定義するには、3 つのコントロールポイントを用いる 3 次の方法 (quadratic) と、4 つのコントロールポイントを用いる 4 次の方法 (cubic) の 2 通りの方法があります。それぞれの方法で設定されるウェイト係数の値は、定義する円弧の開き角度によって、その求め方が異なります。

サーフェスタ입で円錐が選ばれたとき、コントロールポイントのウェイトは3点フォームの時にのみ自動的に計算されます。もし4点フォームが使われている場合はウェイト値は誤りとなるので、サーフェスタ입を **NURB** にして、ウェイト値をマニュアルで入力します。

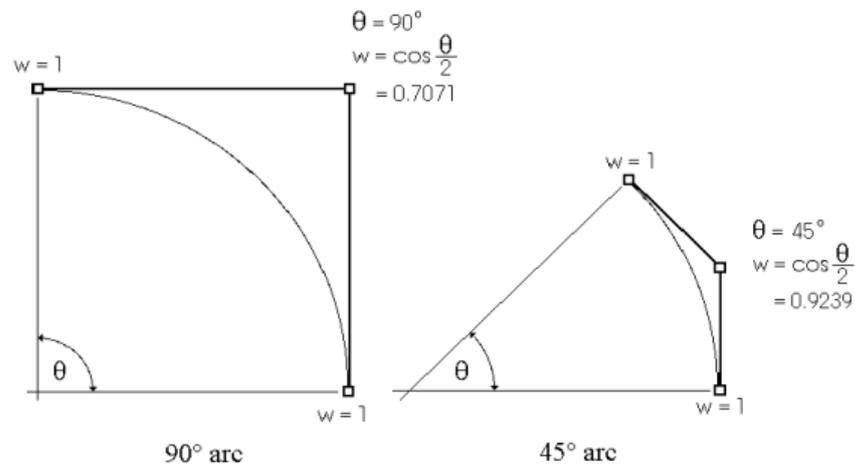
コントロールポイントを3つ使って弧を定義する場合には、まず、それぞれのコントロールポイントを一定間隔に配置して、真中のコントロールポイントのウェイトを、以下のように設定します。

$$w = \text{Cos} (\theta/2)$$

上記の式で、 $\theta$ はその円弧の開き角度を示しています。

従って、例えば  $90^\circ$ の円弧を定義する場合は、真中のコントロールポイントのウェイトは以下のように求められます。

$$w = \cos 45^\circ = 0.7071$$



同様に、 $45^\circ$ の円弧の場合は、 $w = \cos 22.5^\circ = 0.9239$  となります。

コントロールポイントを4つ使って円弧を定義する場合は、3次の場合と同じように、コントロールポイントを一定間隔で配置した後に、真中の2つのコントロールポイントのウェイトを、以下のように設定します。

$$w = (1 + 2 \text{Cos} (\theta/2)) / 3$$

式中の $\theta$ は円弧の開き角度を示します。

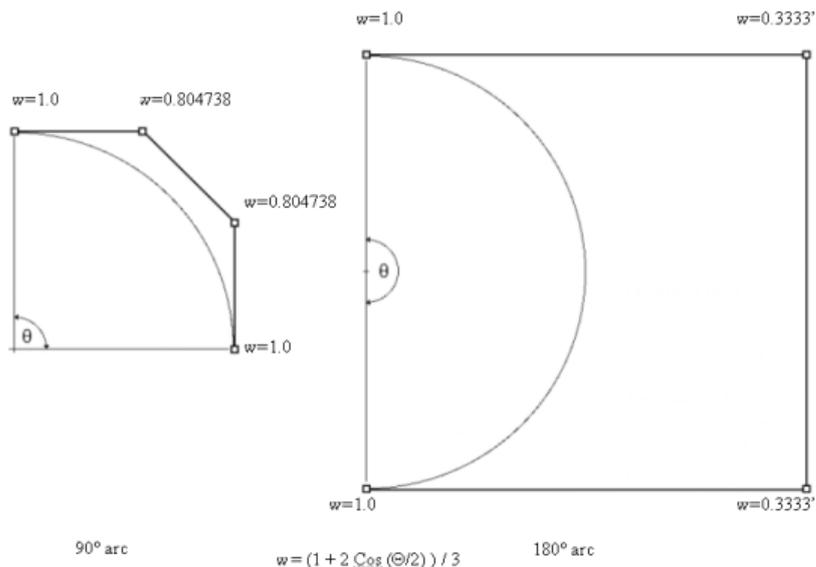
従って、例えば  $90^\circ$ の円弧を定義する場合は、真中の2つのコントロールポイントのウェイトは以下のように求められます。

$$w = (1 + 2 (\cos 45^\circ)) / 3 = 0.804738$$

同様に、 $180^\circ$ の円弧の場合は、

$$w = (1 + 2 (\cos 90^\circ)) / 3 = 0.3333$$

となります。

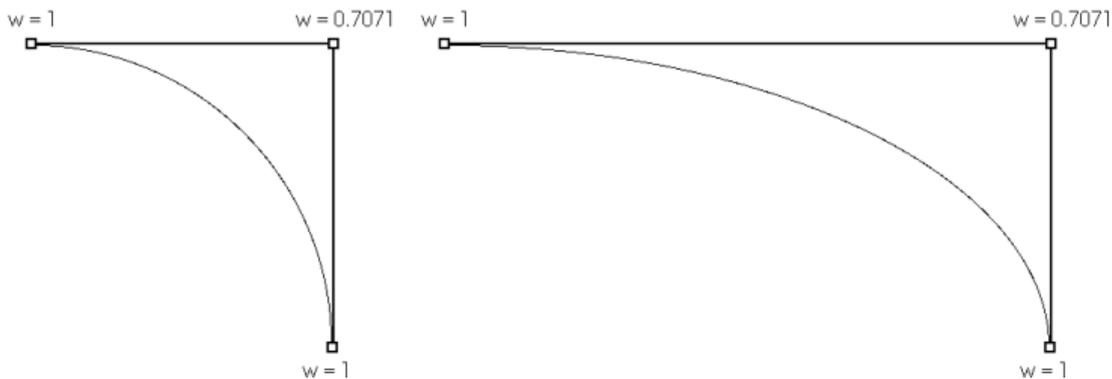


3つのコントロールポイントを使って定義できる円弧の開き角度は0°から180°までです。しかしながら、この方法で定義されるサーフェスでは、円弧の角度が180°に近づくにつれ、中央のコントロールポイントのウェイトの値が限りなく0に近くなり、また、その位置が限りなく遠くに設定されます。通常この方法は、開き角度が0°から90°までの円弧を定義する場合にのみ使用します。

コントロールポイントを4つ使う方法では、3つの場合よりウェイトの計算は複雑ですが、180°の円弧を定義するには適しています。90°から180°までの円弧を定義する場合は、この方法を使用してください。

### 楕円形の弧の定義

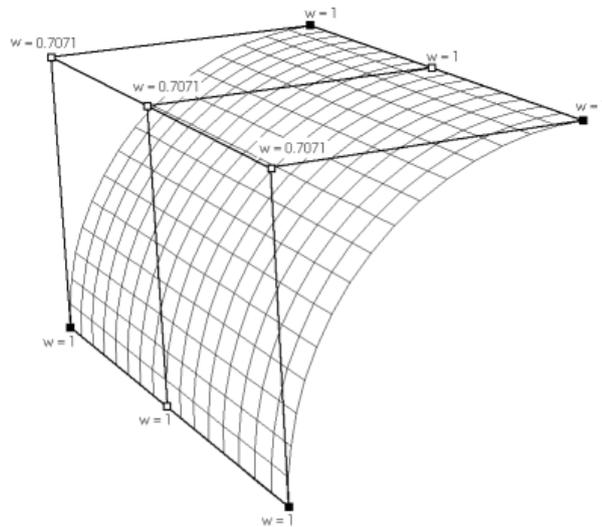
**NURB** サーフェスのウェイトを利用すれば、コントロールポイントを移動することによって、簡単に楕円形の弧を定義することができます。



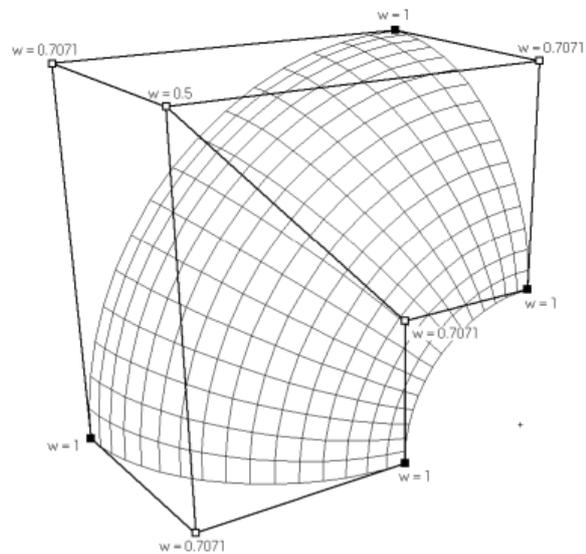
このとき、中央のコントロールポイントに設定されるウェイトは、その楕円を定義する短軸側の半径を用いて求められます。

### 円弧または楕円形状を持ったサーフェスの作成

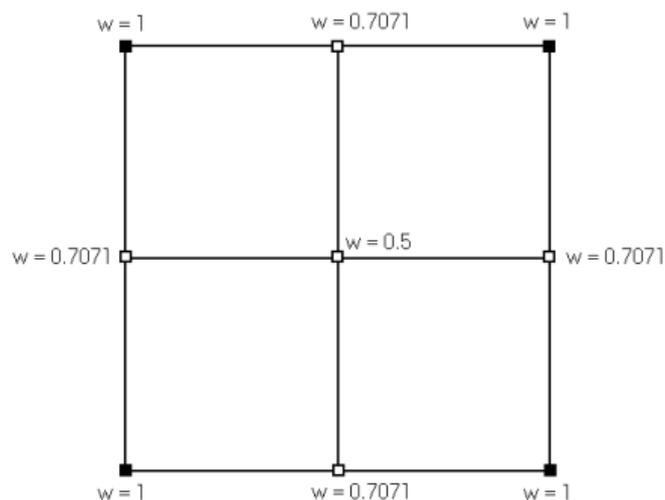
**NURB** サーフェスのウェイトを利用すれば、円柱や球、円錐形状を持ったサーフェスを正確に定義することができます。サーフェスに円柱形状や円錐形状を定義するには、下の図のように、ネット上の中間列に配置されたコントロールポイントに円弧のウェイトを設定します。



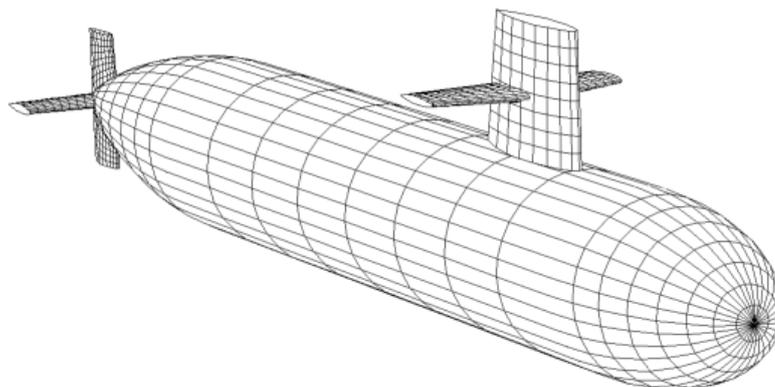
ドーナツ型や球などの形状を定義する際は、ネットの行と列の両方に弧を定義する必要があるため、各コントロールポイントのウェイトは、下の図のように設定されます。



ネット上の行と列の交点位置にある中間のコントロールポイントでは、それぞれのエッジに配置されたコントロールポイントのウェイトの積（以下の例では  $0.7071 \times 0.7071=0.5$ ）が設定されます。



このようにウェイトングを利用して定義されたサーフェスを組み合わせると、真円や楕円で構成される複雑なデザインを作成することができます。下の図の潜水艦は、NURBサーフェスを用いて作成されたデザインの一例で、Modeler の Sample Designs¥Naval¥Submarine フォルダに収められています。

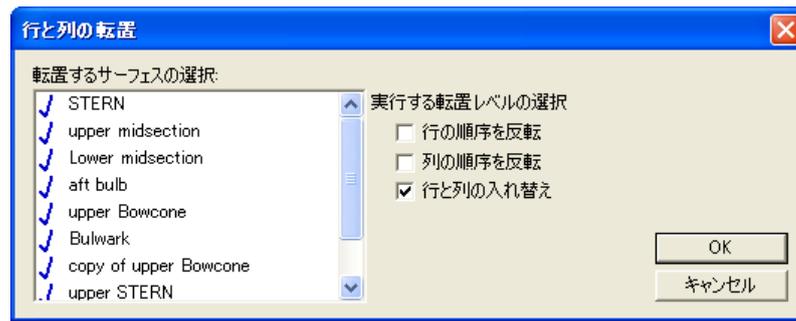


## 特殊 - 「転置」機能

「転置」機能はコントロールポイントの行と列の順番を換えたり、行と列自体を入れ替えるのに使います。この機能はサーフェスの形状には影響しません。これは Modeler のコントロールポイントの並びと異なる並びを持った NURB サーフェスをインポートしてきた場合に使う機能です。またサーフェスを回転したために「正面図」での列の見え方が横方向ではなく縦方向に近くなってしまった場合にも使います。

「行の順序を反転」と「列の順序を反転」ファンクションはコントロールポイントの行と列のインデックス表示を逆にします。

「行と列の入れ替え」ファンクションは行と列のインデックス表示を入れ替えます。これはサーフェスを回転した結果、列が横方向ではなく縦方向の並びになった場合に使うと便利な機能です。



## 計算

Modeler はユーザのデザインからさまざまなデータを計算する機能を持っています。ご自分の Modeler デザインのために計算を始める前に、セクションが正しく形成されていることが大切です。つまり、すべてのセクションは閉じているか唯一の開口部を持っており後に直線で閉じられるようになっている必要があります。サーフェス同士が交わっていてトリミング機能を使っている場合、不必要なすべての断片が削除されていることを確認して下さい。

この項では、以下の計算方法について解説します。

- [排水量](#)
- [ガスの計算](#)
- [面積計算](#)

オフセット計算については、以下の項をご参照ください。

オフセットウィンドウ

他に以下の項もご参照ください。

計算ウィンドウ

## 排水量

「データ」メニューの「排水量」ダイアログが正立時の設計水線における排水量の計算を行います。精度を高めるとより多くのセクションを使って計算が行われます。通常の排水量に加え、1° ヒール時の復原モーメントも求められます。これは、 $Gmt \Delta \sin(1^\circ)$  として計算されます。計算が行われた時点の精度と使用されたセクションの数は最後の欄に記載されます。

	計測値	値	単位
1	排水量	74.758	tonne
2	容積	72.934	m <sup>3</sup>
3	喫水から基準線へ	1.215	m
4	没水深さ	1.215	m
5	Lwl	21.211	m
6	ビーム wl	6.548	m
7	接水面積	170.066	m <sup>2</sup>
8	最大断面積	4.435	m <sup>2</sup>
9	水線面積	107.116	m <sup>2</sup>
10	Cp	0.775	
11	Cb	0.432	
12	Cm	0.557	
13	Cwp	0.771	
14	ゼロ点からのLCB	-2.063	m
15	ゼロ点からのLCF	-2.03	m
16	船首WLからのLCB %	0.596	
17	船首WLからのLCF %	0.594	
18	KB	0.768	m
19	KG	1.215	m
20	BMT	4.187	m
21	BMI	41.652	m
22	GMt	3.74	m
23	GMI	41.205	m
24	KMt	4.955	m
25	KMI	42.42	m
26	没水率 (TPc)	1.098	tonne/cm
27	MTc	1.457	tonne.m
28	RM at 1 deg = GMt.Disp	4.879	tonne.m
29	精度	中	50 ステーション

密度 1.025 tonne/m<sup>3</sup>      再計算(R)

VCG 1.215 m      閉じる(C)

密度もしくは VCG を変更するには、新しい値を入力し Tab キーを押すか「再計算」ボタンを押してデータを更新します。

#### 注意

このダイアログに表示される接水面積は、「データ」メニューの「面積計算」ダイアログにおける計算法と同じ方法で計算されます。この方法は **Stability** におけるやり方よりも高い精度を持ちます。**Modeler** では面積を計算するためにサーフェスを三角形の要素に分割しますが、**Stability** ではセクションガース長さを縦方向に積分しています。

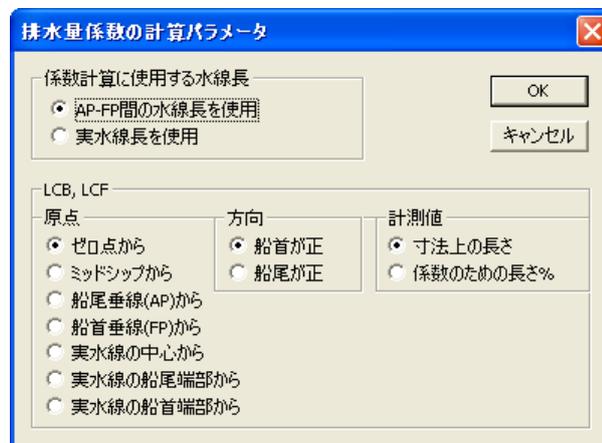
「データ」メニューの「排水量等計算」ダイアログを使うとき、**Modeler** がウィンドウ上のバックグラウンドで排水量属性を計算するために利用されているセクションを表示します。手前の「排水量」ダイアログを移動して、セクションを確認できます。「排水量」ウィンドウは、現在選択されているトリミング、サーフェスの表示および精度の設定によって計算されます。

#### 注意：板厚と排水量計算

**Modeler** では「オフセット」表の生成に外板厚さが使われます。ハイドロスタティック計算では外板厚さは無視されます。**Stability** では、起動時のダイアログで “include skin thickness” を選択することにより、ハイドロスタティック計算に外板厚さの影響を含めることができます。

### 排水量計算のパラメータ

このダイアログは **Modeler** の「データ」メニューから利用できます。



coefficient length および LCB/LCF 値のデフォルト設定

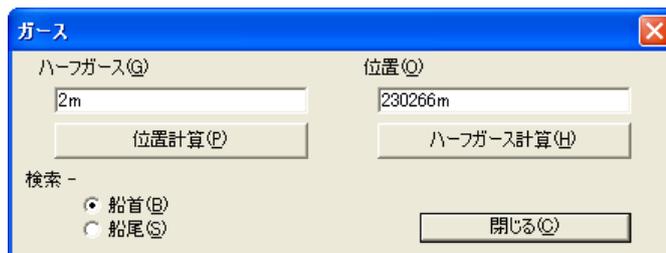
ダイアログの上の部分では **Block**、**Prismatic** および **Waterplane Area** 係数の計算に使われる長さを定義します。この長さは **LCB**、**LCF** の値を無次元化させるためにも使います。**(Stability** の以前のバージョンでは、解析をする前に長さを設定する必要がありましたが、このリリースからは長さを随時変更することができ、該当結果が自動的に更新されます。つまり、**Units** ダイアログでの単位の変更と同様に作動します)。

ダイアログの下の部分に関して、**LCB** と **LCF** (ただし、**LCG** ではなく) がどのように表示されるかを定義します。測定値のための原点には **FP** と **AP** が追加されました。また、正の値が前方の向きなのか後方の向きなのかの選択もできます。最後にはこの値を無次元化するためにダイアログの上の部分で選択された係数長さで割られた率(パーセンテージ)として表示できます。

これらのオプションはすべての Stability 計算結果と Modeler 排水量計算ダイアログに使用されます。LCB オプションは Modeler のパラメトリックトランスフォーメーションダイアログには利用されません。（ただし、coefficient length はこのダイアログの係数に使用されます）。

## ガースの計算

表示されているすべてのサーフェスのガースは、「データ」メニューの「ガース」機能によって計算できます。



与えられたハーフガースを持つ縦方向の位置を求めるには:

- ハーフガース長さを入力
- 「位置計算」ボタンをクリック

与えられた縦方向位置におけるハーフガース長さを求めるには:

- ハーフガース長さを求めたい位置を入力
- 「ハーフガース計算」ボタンをクリック

バウからでも船尾からでもサーチを行えます。計算が終わったら「閉じる」をクリックして下さい。

## 面積計算

「データ」メニューの「面積計算」機能はサーフェスの面積とそのサーフェスの縦方向、横方向、垂直方向の重心位置を正確に計算します。このダイアログではまた、面積中心に対するサーフェスの2次モーメントも計算されます。この値は、デザインの環動半径を予測するのに役立ちます。

サーフェス	面積 m <sup>2</sup>	LCG m	VCG m	TCG m	I-ロール m <sup>4</sup>	I-ピッチ m <sup>4</sup>	I
1 TOPSIDES	160.771	0.867	3.135	0.000	1615.532	7645.922	8
2 BOTTOM	132.743	-0.409	0.654	0.000	380.437	4847.207	5
3 BOW CONE	2.788	13.488	3.931	0.000	1.206	1.934	
4 CHINE	8.699	-0.586	1.392	0.000	73.181	309.493	3
5 Cylinder Outer	12.561	-3.978	2.197	0.000	35.727	18.304	!
6 Cylinder Inner	12.561	-3.978	2.197	0.000	14.576	18.304	!
7 Fwd End	3.134	-1.729	2.197	0.000	6.014	0.325	
8 Aft End	3.134	-6.227	2.197	0.000	6.014	0.325	
9 Water Jet	25.513	-6.441	0.490	0.000	7.630	166.903	1
10 Thruster Cylinder#1	11.776	8.451	0.513	0.000	98.270	0.982	!
11 Thruster Cylinder#2	11.776	8.451	0.989	0.000	98.270	0.982	!
12 Thruster End	0.882	8.451	0.751	0.000	0.031	0.062	
13 合計 3D サーフェス実面積	386.337	0.090	1.848	0.000	2888.007	17543.747	18

面積: 合計(T), DWL以上(A), DWL以下(B)

投影:  3D サーフェス実面積,  2D 側面投影面積,  2D 前面投影面積,  2D 水平面投影面積

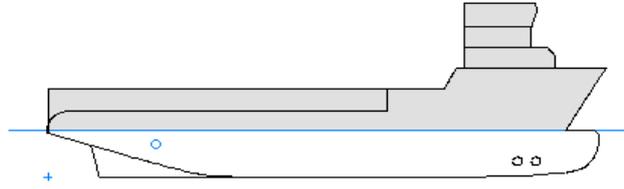
投影面積の計算方法の重要な情報 (について、マニュアルを参照してください。)

閉じる(C)

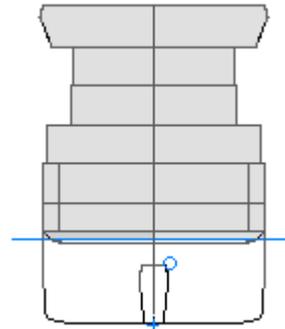
水面上、水面下、合計の面積および慣性モーメントの計算が可能です。トリミングと対称サーフェスが値に反映されます。「フレーム参照」で定義される DWL が使われます。つまり、2D 側面投影面積を除く、すべてのサーフェスエリアの結果が対象サーフェスに複製されます。

#### 例

DWL 上の 2D 側面投影面積



DWL 上の 2D 前面投影面積



トリム、可視サーフェスの 3  
D サーフェス実面積



細かいトリメッシュが計算で使われますので、シンプソンルールが本質的に持つ誤差を避けることができます。高い精度を選べば選ぶほどトリメッシュは小さくなり、より精度の高い答えが得られます。CG 位置は設定されている 0 点からの相対位置として与えられます。

横投影面積およびその面積中心も計算され、圧力中心を推定するのに役立ちます。投影面積は合計面積として計算されるので、例えばプロペラトンネルがあるような場合には両サイドのトンネルが計算に含まれます。

サーフェスの CG と「計算」ウィンドウで計算される横方向面積中心を区別する必要があります。CG はサーフェスの 3 次元的な中心であるのに対し、横方向面積中心は 2 次元の投影面積の中心となります。

ダイアログの必要なデータの入っているマスをクリックしてドラッグし、Ctrl C のコピーコマンドを使うことによりそのデータをクリップボードにコピーすることができます。ダイアログを閉じたい場合は「閉じる」ボタンをクリックします。

## サーフェスのフィッティング

---

この章では、全てのコンセプトと既存のデザインにサーフェスを合わせる設定について説明します。Modeler には、既存のデザインデータに合わせるのに使用できるサーフェスが2通り（NURBS とトリメッシュ）あります。ここでは、使用する際、どちらのサーフェスを使用するのか、どのような手順で行うのかを説明しています。

サーフェスのフィッティングを行う前に、[マーカーの取り扱い](#) を参照ください。

この章では、

- [サーフェスのフィッティング - コンセプト](#)
- [サーフェスのフィッティング - 手順](#)
- [マーカーへの NURB サーフェスのフィッティング](#)
- [トリメッシュサーフェスの生成](#)

## サーフェスのフィッティング - コンセプト

---

造船技師は、しばし他の既存デザインから排水データや他のデータを作成する必要があります。例えば、ハル形状の修正やスタビリティブックレットの再提示、既存計画から似たような船舶を形成する場合などです。既存のデザインは、ペーパーラインプラン、CAD ドロウイングやオフセットファイルなど様々なフォーマットなどがあります。出力の種類や入手できるデザインデータによっては、異なったツールの利用が可能で、またそれらは、異なった順序で使用されます。

### サーフェスのフィッティング - 理論

---

#### 1. 形状のデータ表現

次の様な方法で、空間内の形状を表現できます:

- o ポイント
- o ライン
- o サーフェス

3D においては、点群により形状を表現しますが、全ての点が確実に形状上にあるかどうか、または点群を介して作成される形状が正しいかどうか確認する事はとても困難です。

ポイントを正しいラインと一緒に考慮するには、形状を可視化した方がいいかもしれません。しかし、この方法の問題は、個々のライン間に明確な関係がないため、従、3D 形状への変換には時間がかかります。1つのラインの変更は、他の全てのラインの更新を意味し、故に、ラインが全て互いに一致することができません。

3D 形状表現への最高の指示は、3D サーフェスを使用する事です。サーフェスは、従来のフェアリングバツェンの硬さとしてみる異なったレベルの硬さを持っています。セクション、水線、バトックなど必要なラインは、全てのラインが一致している事を確かにするサーフェスより直接得られます。詳細については、Modeler マニュアル 第2章を参照ください。

形状を表現するのにサーフェスを活用する一番の利点は、サーフェスから瞬時にポイントとラインを得、フライ上へのライン計画作成を可能にし、容易に変更できる事です。Modeler のパッケージソフトは、このコンセプトからさらに一歩進み、サーフェス形状からの直接生産情報と同様に、スタビリティや抵抗、耐航解析に対し、必要な入力を引き出します。これは、造船技師が最後の最後で設計反復サイクル手順であるハル形状への変更する事を可能にします。

## 2. 自動フィッティング

このドキュメントを読み続ける前に、存在しないポイントやラインに NURB サーフェスをあわせる自動フィッティング ツールを構築する事が重要になります。入力判断の人的作用、ハル形状やサーフェスモデルから必要な出力情報を決定する事が必要になります。

それでもやはり、自動サーフェス フィッティングが可能なケースもいくつかあります。排水量出力情報のみのシンプルなハル形状の円形湾曲部は、自動的にフィッティングされます。

## 3. Modeler のツール

Modeler は、どのフォーマットでも既存のデザインデータから始められる造船工学タスクに対応する 2 つのオプションを搭載しています。

- o NURB サーフェス
- o トリメッシュサーフェス

どちらを選択するか、入力データの特定の種類から特定の出力データをどのように入手するかは、次のセクションで段階的に説明します。

### サーフェスのフィッティングコンセプト – ツールの選択

---

#### ステップ 1: はじめに

サーフェスのフィッティング作業を始める前に、いろいろなことに配慮する必要があります。

#### 1a. 入力の種類

通常、次のような入力の種類があります。

- o 船舶図面
- o ペーパー ライン 図面
- o オフセットの表
- o 2D DXF ライン計画
- o 3D DXF ライン計画
- o IGES ファイル (または、同様のファイル) のフォームでの NURB サーフェス描写

入手している入力の種類に合った方法が、トリメッシュサーフェスなのか、NURB サーフェスなのかは分かりませんが、各方法によってハルモデル生成に必要な仕事量がどれくらいになるかは計れます。

#### 1b. ハル シェイプ

既存デザインのハル形状は、サーフェスモデルをどのように生成するか決定する際とても重要な要因になります。双胴船や三胴船のようないくつかのハル形状は、トリメッシュサーフェスで作成するには困難で、NURB サーフェスの方が適しています。

既存のデザインを再生成するのに NURB サーフェスを使用する場合はいつでも、必要なトポロジーや初期段階でどのようにサーフェスをレイアウトするか決める必要があります。ある程度これは、ステップ 3 (サーフェスモデルをどのようにするか) にも左右されます。例えば、プレートを作成するのにサーフェス形状を使用する場合、排水量モデルを作成するより異なったトポロジーを使用する必要があるかもしれません。

基本的に、サーフェスフィッティングを話題にする場合、ハル形状を次の分類に分けることができます。

- o **Simple:** 円形湾曲部
- o **Complex:** 鎖状のハル、バルバスバウ、デザイン上の明確な特徴 (ビルジ半径、左右のフラット、ボウコーン)、多胴船

ハル形状の解釈とどのようにサーフェス形状をアレンジするか決定する事は、サーフェスのモデリングで最も難しい部分であり、ある程度の経験が必要になります。サーフェストポロジーの一般的なガイドライン (サーフェスのレイアウト、アレンジ) は、サーフェストポロジーの決定に記載されています。

注意：既存のデザインにサーフェスを合わせる場合、いつもハル形状をシンプルな形状に分解してみる必要があります。この段階でのキールや他の付属物を含む必要はありません。また、デッキや特定の船尾梁の特徴は無視してもかまいません。これらは、個々のサーフェスで後ほどモデル化できますし、また、サーフェスのトリミングを使用することもできます。(例、段差のあるデッキを持つ船体の生成の場合)

#### 1c. 出力の種類

サーフェスモデルをどのようにしたいですか。排水量計算や抵抗解析を行いたいですか。または、モデルから生産情報を納品する予定ですか。

基本的に、サーフェスモデルから得られる出力データは、2 種類あります。

- o 排水量計算、抵抗解析、耐航解析
- o 生産情報

これは、必要モデルの公正さや精密さ、ひいてはそれを生成するのに使用するツールを決定します。排水モデルは、一般的に生産情報より公正さや精密さが少なくて済みます。

#### 1d. 変更能力

サーフェスモデルを作成する前に確認する必要がある別の重要な問題は、今後変更できる必要があるかどうかです。また、後で必要となる変更の種類も関係します。例えば、既存のモデルを平行中心体の挿入によって長くした時、デザインを前方と後方で分割し、中心で結合なくなるなどです。

#### ステップ 2: ツールの選択

まさに作業を開始する事は、“サーフェスのフィッティング”と呼ばれ、ラインやポイントへ 3D のサーフェスをフィッティングさせます。Modeler は、様々なツールを提供します。

ツール 選択規格	Prefit スタンドアロ ン	Modeler 内部の Prefit as plug-in	トリメッシュの生成
サーフェ	- 入力データと使用し	高精度なフィッティングは、	トリメッシュは、三角形

<p>スの質と公正さ、正確性</p>	<p>たサーフェスのパラメータの質によります。生成されたサーフェスは、許容されます・</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- サーフェスの公正さは、直接考慮できないので、サーフェスのコントロールポイント数とサーフェスの公正さを除く公正さのコントロールを若干持ちます。</li> <li>- 生成されたサーフェスは、サーフェスの修正を困難にするコントロールポイントネットを持ちます。</li> </ul>	<p>コントロールポイント維持とサーフェスの公平さを穏やかに経過させます。Modeler は、余分なコントロールポイントを追加しません。モデルは、後ほど調整、修正したり、生産目的で使用できます。</p>	<p>や平面的な四角形のパネルで構成され、公正ではない定義に準拠していません。しかし、それは与えられたデータを介してびったりとフィットしています。</p>
<p>Hullshape</p>	<p>シンプルな円形ビルジハルに最もふさわしいものを形成します。チェーン、バルバスバウ、双胴船はありません。</p>	<p>複数のサーフェスを使用したモデルを含むハル</p>	<p>マーカータ同様幅広い hullshpe の分かりやすい分類</p>
<p>モデル生成時間</p>	<p>迅速なサーフェス生成。準備としてマーカ入力が必要。(これは、ほとんどの場合、単に Modeler ないで行われ、プロフィール上の Modeler マーカー表をインポート)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- サーフェスの準備には、計画と高度なモデルスキルが必要</li> <li>- サーフェスへマーカをリンク</li> <li>- 遺伝的アルゴリズムのフィット実行は、許容可能誤差値を反復するため、時間がかかります。(通常、数時間)</li> </ul>	<p>マーカ準備が必要 (下記参照)</p>
<p>必要な手動フィッティング作業</p>	<p>+ 全自動 データポイント入力は、横方向曲線にソートされ、各曲線上に正確に並べられます。 個々のセクションとエッジスプラインは、サーフェスをフィッティングする前に、ハンドフェアします。</p>	<p>必要。初めに、サーフェスを準備する必要があります： # control points, stiffness &amp; edge shape.</p>	<p>データ準備以外は不要。：全てのデータポイントは、サーフェスが生成される前に、横方向曲線にソートされ、各曲線上に並べられます。</p>
<p>サーフェスモデルの利用</p>	<p>排水量のみ。1 回に、サーフェス 1 つのみ生成可能。これは、Modeler 上でより複雑なハルと再構築されたサーフェスは区画毎に分割されなければなりません。</p>	<p>構造や排水量解析。 サーフェスのトポロジーが正しく設定されている場合は、プレート展開可能。</p>	<p>排水量のみ；また、抵抗や耐航用に Hullspeed と Seakeeper で使用できるかもしれません。</p>
<p>修正</p>	<p>可能。結果サーフェスが沢山のコントロールポイントを持っている場</p>	<p>可能。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 平行な中心体は、船体中央部のマーカを複製し、船首ステーションを</li> </ul>

	合を除く。		全て移動することによって、生成することはできませんが、トリメッシュモデルサーフェスを修正する事は簡単にはできません。
他の特性		+ 発展可能なサーフェスを作るのに役立ちます。Plug-in としてのプロフィールは、発展可能なサーフェスを記述するルーリング線へ内部のコントロールポイントをフィットさせるのに適しています。	- 1 デザインにつき、トリメッシュ 1 つ - “ハルサーフェス利用”の NURBS サーフェスは存在しません。(複雑なタンクは、通常の NURB サーフェスを使用して定義されているかもしれません。)

次に: サーフェスのフィッティング - 手順を参照ください。

## サーフェスのフィッティング - 手順

サーフェスのフィッティングコンセプト - ツールの選択に目を通した後、基本的な 3 つのポイントを得たと思います。

1. Fitting のスタンドアロンを使用し、[Fitting マニュアル](#)のオンラインを見ます。また、トリメッシュサーフェスの生成は、Modeler でマーカーデータの体系付けや分類、Fitting へのインポートに便利なので参照ください。
2. マーカーへの NURB サーフェスのフィッティング; 手動でのマーカーへのサーフェスフィッティング - Modeler の Plug-in である Fitting によって利用可能になる遺伝的アルゴリズムサーフェスのフィット機能によって支援可能です。
3. トリメッシュサーフェスの生成に Modeler を使用

### マーカーの挿入 - 手順

初めに、既存のデザインをインポートし、サーフェスのフィッティング用のマーカーポイントを作成します。下記表のリンクを使用して、この手順について記述したマニュアルの章へ行ってください。

データ入力フォーマット	インストラクション / リンク
デジタルイメージ	背景イメージのインポートを参照ください。この章では、Modeler でのスキャニングからラインの数値化までの手順を説明しています。
ペーパーライン計画	計画線をスキャンし、上述の画像インストラクションに従います。
エクセルまたは他のファイルのマーカーファイル	エクセルからのマーカーのペーストを参照ください。
オフセットテキストファイル	カンマ区切り、またはタブ区切りのエクセルとインポートし、上述のエクセルからのマーカーのペーストのインストラクションに従います。
2D CAD 図面	1 つずつ Z 軸を移動する事によって 3D に変換し、3D CAD のインストラクションに従います。2D DXF を 3D DXF

	に変換するを参照ください。
3D CAD 図面	DXF で保存し、DXF マーカーのインポートを参照ください。

サーフェスのエッジを定義するデータポイントの適切な数を持つ事は重要です。エッジに切れ目がある場合、しばらく経ってから、公正なエッジやモデル、トリムサーフェスを使用した切れ目を形成する為に追加のデータポイントを作成するした方がよくなります。

使用できるマーカーの最大数は、30,000 ではありませんが、より多くのポイントを使用すればするほど、ソリューションを見つけるのに時間がかかります。かなり多くのポイントを使用して全体のフィットの質を上げる事はほとんどなく、それ故に、3,000 ポイント以上ある場合は、オフセットの原表を選定してみる価値があります。

#### マーカー用グリッドの設定

まだ設定が済んでいないのであれば、マーカーからのグリッド生成コマンド **マーカーからのグリッド生成** を実行し、自動的にマーカーステーションを生成します。

次のいずれかに進んでください:

[マーカーへの NURB サーフェスのフィッティング](#)  
[トリメッシュサーフェスの生成](#)

## マーカーへの NURB サーフェスのフィッティング

マーカーポイントを挿入し、グリッドを設定したら、マーカーファイルへの手動サーフェスフィッティングを開始する準備が整いました。これにより、手動でサーフェスを追加したり、Modeler のサンプルデザインを直接選択し、開始位置のサイズ変更ができます。この作業を行う際、サーフェスのトポロジーを考慮する事が重要になります。

#### サーフェストポロジーの決定

サーフェストポロジーは、3D 形状を形作る為にサーフェスを体系づける方法です。ハル形状の数と推奨サーフェストポロジーは、次の章で提示されています。

大方の場合、推奨サーフェストポロジーは、サーフェスモデルをどのようにしたいかによります。例えば、排水量計算のみ行いたい場合、大抵サーフェストポロジーについては心配する必要がないのに対して、拡大床を計算し、生産情報を納品する様な場合、サーフェストポロジーは重要になります。

サーフェストポロジーの決定は、サーフェスのモデル化において最も難しい部分の一つであり、サーフェスのモデル化においてある程度の経験を必要とします。残念ながら、サーフェストポロジーもまた、モデリング過程において後で容易に変更ができないので、サーフェスモデルを開始する前に決定されるべきものです。

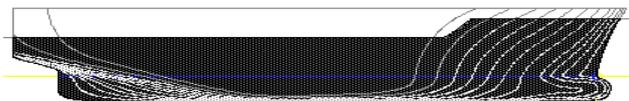
サーフェストポロジーを決定する場合、ハル形状の特徴を認識しておくことが重要になります。

#### ナックルとチェーン

ハル形状のナックルとチェーンは、とても簡単に認識する事ができます。それらは、ナックルの一部、またはナックル全体、チェーンのどこかです。特に、構造モデルを作成した場合、チェーンのエッジに沿って結合したくなるかもしれません。別の方法としては、圧縮したコントロールポイントを使用することも可能です。

### デッキの通増

デッキの通増を認識する事は重要になります。このような状況では、通増の域を超えて、ハルサーフェスを引き伸ばし、ハルバックを整えます。



船首上甲板のデッキ通増

### 船尾梁

船尾梁をモデル化する為に、2つ行います。

- 側面図では、ただ船尾梁のハルサーフェスで終了し、次のどちらかに従います。
  - 船尾梁が垂直面の場合のみ、船尾梁をモデル化しない。
  - 船尾のハルサーフェスエッジに船尾梁サーフェスを結合する。
- 船尾梁を越えてハルを引き伸ばし、ハルを整えるのにトリミングサーフェスを使用します。

### メインデッキ

大方の場合、デッキは船尾梁ととても良く似ており、同じポイントを適用します。排水モデルが必要、または、内部構造に中甲板を設定する場合、中甲板をモデル化しません。

### 舷牆

舷牆は、モデルが単に排水過程を意図する場合、通常サーフェスモデルには含まれません。理由としては、排水セクションの一連の方法は、舷牆サーフェスが容積を含まないともなかりとも、同一に扱うことができず、時にはハルの容積の位置として舷牆間の容積を包括します。これは、大角度のスタビリティやスタビリティのダメージ解析のような排水量解析に影響します。

モデルが排水量解析ではなく生産情報にのみ使用され、舷牆がハルプレイティングの一部である場合、ハルをデッキから舷牆の上部へ引き伸ばす事によって簡単にモデル化できます。舷牆が通増する場合、もとのように舷牆を整えるため、トリミングサーフェスを使用できます。(排水に対するモデルを単純化する為に、排水量解析用に、上部を整えた露天甲板を含むことができます。)

生産過程同様に排水量解析を意図したモデルの場合、次のようなオプションがあります。

- 個々の舷牆をハルの上部に結合し、内部構造サーフェスの種類に設定します。この方法には、排水量セクションは含まれません。
- 舷牆サーフェスを板の厚さによって内側に埋め合わせ、上板を追加します。排水量セクションが閉じられる事を確認します。



引き網の舷牆を内部に埋め合わせ、閉じたセクションラインを形成する為に、上部を閉じます。

サーフェストポロジーを決定する際、サーフェスのトリミングとサーフェスの接合機能（ボンディング）を使うときを読むことを強く勧めます。

### コーナーコントロールポイント

サーフェストポロジーを決定した後は、マーカータの大まかな手動フィットを行います。マーカークーサーフェスをフィットする手順は、きちんと上から下へ行う事です。

- コーナーコントロールポイント
- エッジコントロールポイント
- 内部コントロールポイント

サーフェスのコーナーは、通常マーカークポイントで明らかにされています。コーナーコントロールポイントの位置を設定するのに役立つコマンドは、マーカークにコントロールポイントをスナップする事です。自動的にマーカークにコントロールポイントをスナップする為には、

- デザインビューでマーカークを選択
- Shift キーを押しながらコントロールポイントを選択
- マーカーク | マーカークにコントロールポイントをスナップ

コントロールポイントは、マーカークと同期します。また、マーカークのプロパティは、更新される事によって、コントロールポイントが所属するサーフェスとリンクされ、コーナーやエッジにコントロールポイントが並ぶ際、マーカークは対応するコーナーやエッジにリンクされますが、コーナーやエッジとリンクされない場合は、コントロールポイントは、サーフェス内部とリンクされます。

### サーフェスエッジのフィッティング

#### エッジへのフィッティング – コンセプト

最良の結果を出すには、しばしば手動でエッジへフィッティングする事が勧められます。これは、自動的にサーフェスをフィッティングさせる前に、必要なサーフェスの剛性やエッジや適切なサーフェス準備に沿ったコントロールポイント行/列数のあたりをつかむ機会を与えてくれます。

マーカークへのエッジフィットコマンドは、選択したマーカークへ選んだエッジを自動的にフィットさせてくれます。このコマンドは、適切な数のコントロールポイントと定義されたエッジ方向に沿ったサーフェスの剛性を必要とします。

#### エッジフィッティング – 手順

- サーフェスエッジ形状を明らかにするマーカークを選択します
- Shift キーを押しながら、コーナーポイントではなくサーフェスエッジ上に並ぶサーフェスエッジまたは、コントロールポイントを選択します



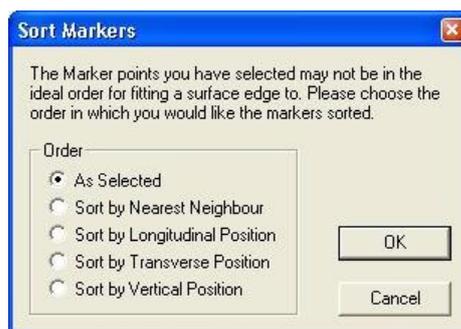
- マーカークを選択 | マーカークへのエッジフィット

下記のようなダイアログが表示されます。



通常、前のステップでこれらの点を手動でフィットさせるべきなので、コーナーコントロールポイントはそのままにしておきます。

次のダイアログで、マーカーの順序を指定できます。



ソートのオプションは、選択されたマーカーの順序を無効にします。

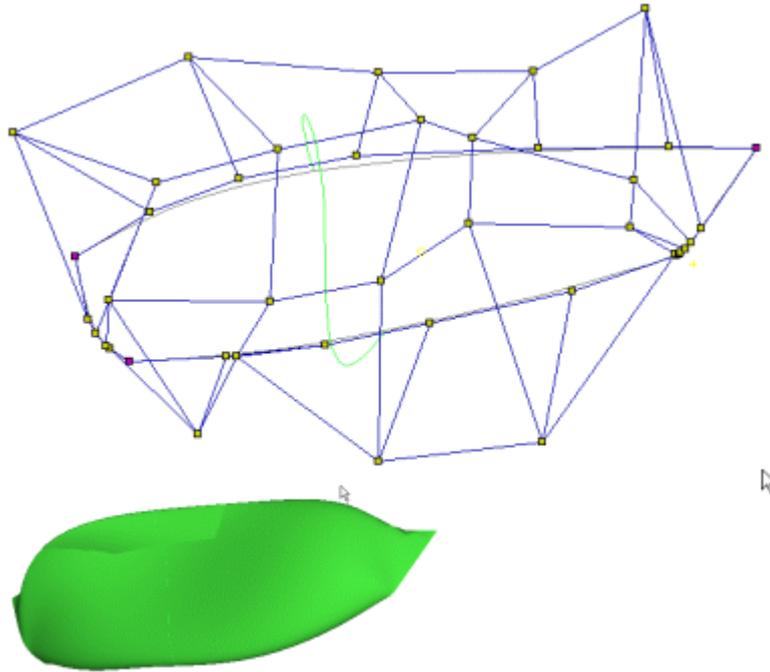
成功したフィットに対し、選択したマーカーの順序がインポートされる為、手動で正しい順序でマーカーを選択する事をお勧めします。もし、縦のエッジ（コントロールポイントの行）をフィッティングしている場合は、左から右へマーカーを選択していかなければなりません。もし、横方向のエッジ（コントロールポイントの列）をフィッティングしている場合は、中心線の外部からマーカーを選択し始めなければなりません。フィッティング過程において、エッジの最初の行または列のコントロールポイントは、最初に選択したマーカーに行き、最後の行または列のコントロールポイントは、最後に選択したマーカーに行きます。

サーフェスのエッジがマーカーにフィットしている時、マーカーは特定のサーフェスのエッジと一緒にあります。マーカーが特定のサーフェスのエッジと一緒にになると、コーナーのコントロールポイント以外のエッジ上のコントロールポイントを選択 | マーカーの選択 | エッジをマーカーにフィット で簡単にサーフェスのエッジとマーカーをフィットする事ができます。容易にエッジのプロパティの変更（コントロールポイント数や硬さ）や毎回マーカーを選択する事無く、最善のマーカーへのフィットを取得する為にエッジを再フィットすることができ、とても便利です。また、エッジのフィッティングに使用できるマーカーの追加や削除を簡単に行えるようにします。スムーズサーフェスの内部サーフェスのエッジがフィットしたら、コントロールポイントネットの表示で見ることができる内部コントロールポイントは非常に不均一になっているかもしれません。このコマンドは3次元のスムーズ化過程を行い、サーフェスの内部コントロールポイントを定義されたサーフェスエッジに沿った形でスムーズにします。これにより自動フェアリングのためのより適切なスターティングポイントが与えられます。

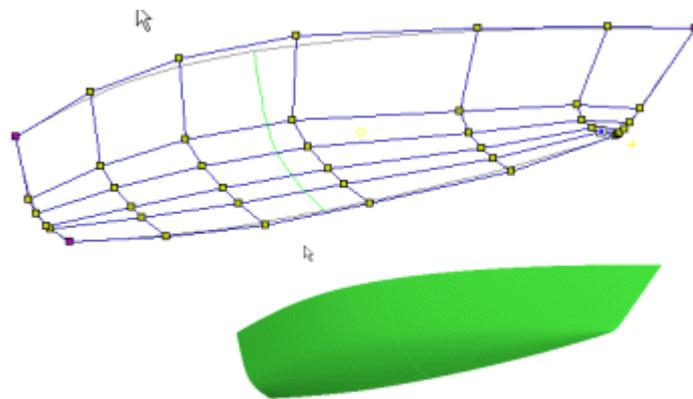
#### スムーズ内部コントロール- 手順

- 内部コントロールポイントスムーズングを行なうサーフェスを選択してください(現在の表面でスムーズングをします)。

- コントロールポイントネットとをオンにします(このコマンドを有効にするにはネットをオンにしなければなりません)
- 『マーカー | スムーズ内部コントロール』



スムージングの前、エッジがフィットした状態



内部をスムージングした後

“遺伝アルゴリズムを支援する”事と、実行前に適切な開始位置を与える事はいい考えです。これは、マーカーに合わせる為、内部セクションの形状を手動で修正する時間に良い影響を与える事を意味します。効率的にこれを行うには、マーカーからのグリッド生成コマンドを使用し、自動でマーカーとコマンドをリンクするか、または、手動で行いたい場合は、セクションへのマーカーのリンクの部分を読みます。

### マーカーへのサーフェス フィッティング

---

マーカーメニューの“マーカーにサーフェスをフィット”コマンドは、操作ポイントの位置を変更する事によって現存するサーフェスの形状を修正する事により、マーカーとサーフェス間の測定エラーを最小にするのに遺伝アルゴリズムを使用します。

#### 遺伝的アルゴリズム – コンセプト

遺伝的アルゴリズム(Genetic Algorithm: GA)は、新化の過程のシミュレーションに基づく応用最適化法です。GA は多くの変数や制限を含む問題に対して優れた手法です。サーフェスフィッティングは、与えられたデータポイントに対して近いフィットを得るのに単に 1 つの面を作ればよいと言うものではなく、また、出来上がるサーフェスはフェアでしかもコントロールポイントネットはスムーズで規則正しいことが求められることから、こうした問題の 1 つと考えられます。

遺伝的アルゴリズムは互いにランダムに僅かに異なる複数の固体を作るところから始まります。サーフェスフィッティングの場合、初期の大元の固体を参考にした通常 25 から 50 のサーフェス群が作られます。群の中の各個体はランダムに 1 つかそれ以上のコントロールポイントを少しだけ動かすことによりそれぞれが唯一のものとなっています。

最初に第 1 世代の群が作られると、十分なフィッティング結果が得られるまでシステムが次の手順に従って新化のシミュレーションを行います。

各サーフェスのデータポイントに対するフィットの具合を計測しそのフィット、フェアネス、ネットの均一性の質を基にスコアを与え、すべての固体のランク付けを行います。最高のランクにある 2 つの固体を親サーフェスとして選びます。つまり最高の固体から優れた子孫が生まれることを意味します。1 個の親からいくつかのコントロールポイントを引継ぎそれ以外のポイントをもう一つの親から受け継いで次の世代メンバーを作ります。時にコントロールポイントのランダムな僅かな変化を含めます。

結果として、目的の形状に対して非常に近づいた個体群が出来上がってゆきます。最後の世代の最も高いランクに位置する固体が最高の固体です。

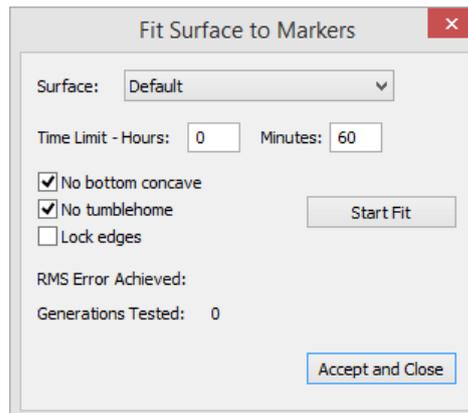
#### 遺伝的アルゴリズム – 手順

マーカーへサーフェスをフィットさせる前に、マーカーをサーフェスへリンクさせる必要があります。サーフェスへのマーカーのリンクを参照ください。マーカーデータに規則的、且つ均等にスペースが取られている場合、「選択したマーカーを並び替え(Re-Order selected markers)」 コマンドが使用可能です。このコマンドは自動プロセスとなります。これにより、各ステーション内のマーカーを自動的に、中央線の一番下から順に近いものへというアプローチで並び替えを行います。複数のステーションがある場合、ステーション全てのマーカーを選択してこのコマンドを実行することも可能です。Modeler は関連するステーションに従い、自動でマーカーの並び替えを再度行います。

遺伝的アルゴリズムを使用してサーフェスのフィッティングを始めるには、

- マーカーのメニューから“マーカーにサーフェスを適合”を選択します

下記ダイアログが表示されます。



### ➤ サーフエスを指定

ダイアログの上部で、どのサーフェスをマーカーにフィットさせるか指定できます。これは、マーカーがフィットさせたいサーフェスへのリンクを必要とします。マーカーには、特定の方法を指定する必要はありません。もし、デザインがサーフェスを一つだけを持っている場合は、オプションがサーフェスのプルダウンメニュー上に現れます。

### ➤ 検索時間制限を指定

検索に対する時間制限を設定することができます。初めは約 5-10 分間検索を行い、初期サーフェスの定義がマーカーへのフィットする能力があるかどうかみることをお勧めします。例えば、もし、マーカーが沢山のコントロールポイントの列を伴うとても柔軟なサーフェスを必要としているのに対し、いくつかのコントロールポイントの列しか伴わない堅いサーフェスを使用した場合、Modeler で 24 時間検索したとしても、正確なフィットを得ることはできません。

選択したサーフェスの四つのコーナーのコントロールポイントは、いつも正確な位置と過程され、Modeler は、フィッティング過程の間それらを移動しません。

コーナーへのフィットを支援する為のマーカーメニュー上の

コントロールポイントをマーカーにスナップ

コントロールポイントをマーカーにスナップを利用できます。

### ➤ エッジのロック

もし、Mxsurf がサーフェスのエッジをフィットさせようとする事を望まない場合は、エッジのロックを選択します。サーフェスが既に適切にデータポイントのエッジへフィットされていることに満足している場合やマーカーへのサーフェスフィットをルーリング線から生成されたマーカーポイントへ展開可能なサーフェスをフィットする為に使用した場合にこれをします。エッジのフィットを支援する為にマーカーメニュー上のマーカーにエッジをフィットを利用できます。

残り 2 つのオプションは、サーフェスを制約することによって、ハル側の船底凹面とタンプルホームを許可しません。もし、自分のデザインが何を含んでいるか知っている場合は、検索オプションを最小にし、最良の結果を最短で得るために、これらの箱形の片方または両方のチェックがオフにするべきです。

これらのオプションを指定したら、フィットボタンを押すだけです。Modeler がサーフェスをフィットしたら、RMS 誤差(参照：サーフェス誤差の計測)とテストされた世代数ファイルに値が追加されます。

終了ボタンを押すとすぐに、新しくフィットしたサーフェスが表示される Modeler の表示ウィンドウに戻ります。

このコマンドは、デザイン内のマーカーがサーフェスに割り当てられている場合にのみ使用できます。必要な形状を定義する一連のマーカーが作成されたら、マーカーを（適合する）サーフェスに割り当てる必要があります。デザインにサーフェスがない場合はサーフェスを追加する必要があります（サーフェス | サーフェスを追加）。マーカーにサーフェスを割り当てるにはマーカーをハイライトして、メニューから「マーカー | マーカープロパティ...」を選択します。リンク先のサーフェスを設定すると、「マーカー | サーフェスをマーカーに適合...」機能が有効になります。

### サーフェス誤差の計測

このファンクションはサーフェスのマーカーへのフィッティングの質を決めるのに使います。マーカーの誤差はマーカーからサーフェスへの最短距離として表されます。各サーフェスの RMS 誤差（そのサーフェスにリンクされているマーカーすべての誤差平均）、最大誤差とその誤差を持つマーカー番号が記載されたダイアログが表示されます。



**最大誤差:** これはさらにサーフェスから離れているマーカー間の最大誤差です。このマーカーは、誤差の後ろにある括弧内に表示され、誤差の近くにマーカーウィンドウ上でマーカーの表を挿入することによって簡単に配置することができます。（下記図参照）  
**RMS 誤差:** これは二乗平均平方根です。全てのデータポイントとフィットしたサーフェス間の全ての誤差の平方合計の平方根です。それは、全体のフィットの良い尺度であり、最悪のエラー値よりむしろ平均的なエラーと見なされるべきです。  
**平均誤差:** 全ての誤差の平均誤差です。

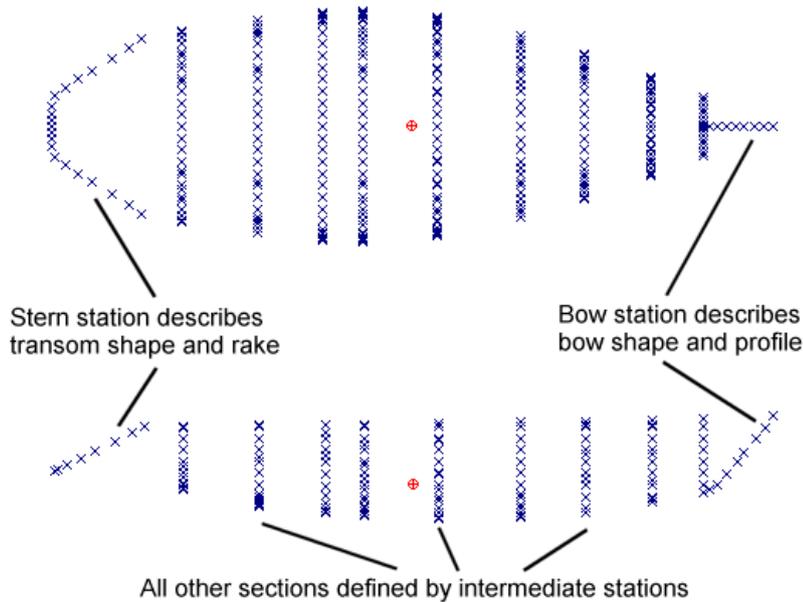
さらに各マーカーの特定のサーフェスに対する誤差が計算され「マーカー」表の「誤差」欄に表示されます。

	ステーション	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	サーフェス	種類	名前	誤差 m
1	1	0.490	1.121	0.916	サーフェス 2	内部		0.004
2	1	0.490	1.121	0.916	サーフェス 2	内部		0.004
3	1	0.490	1.121	0.916	サーフェス 2	内部		0.004
4	1	0.490	1.121	0.916	サーフェス 2	内部		0.004
5	1	0.490	1.105	0.827	サーフェス 2	内部		0.004
6	1	0.490	1.105	0.827	サーフェス 2	内部		0.004
7	1	0.490	1.078	0.672	サーフェス 2	内部		0.002
8	1	0.490	1.078	0.672	サーフェス 2	内部		0.002

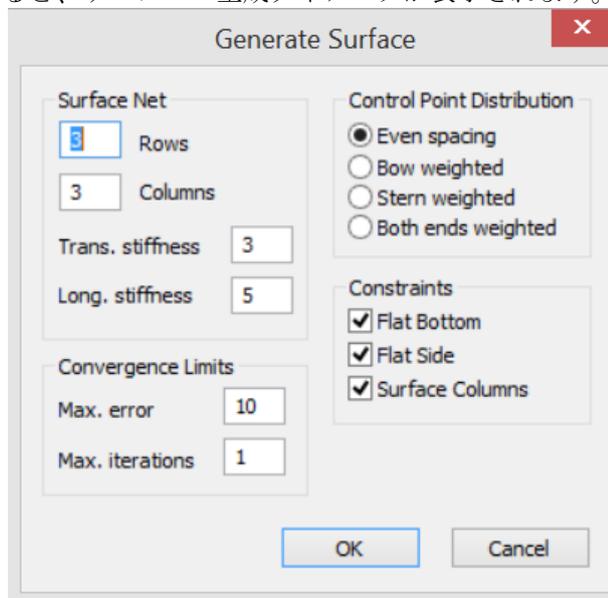
「誤差の計測」はいずれかのドローイングウィンドウか「マーカー」ウィンドウが再前面にある状態で呼ぶことができます。誤差の計算はカレントサーフェス精度設定を使って行われることに注意して下さい。

### マーカーからサーフェスを生成する

必要な形状を定義する一連のマーカーが作成されたら、マーカー | サーフェスを生成コマンドでステーションインデックスに割り当てる必要があります。適合アルゴリズムは「上部」（ガンネルなど）と「下部」（キールなど）曲線だけでなく、同じステーションインデックスを共有する各マーカーセットに曲線で適合するスキニングアルゴリズムに似ています。サーフェスはこの一連の曲線に適合されます。サーフェス生成ダイアログは、メニューからマーカー | サーフェスを生成...で開きます。



機能が呼び出されると、サーフェス生成ダイアログが表示されます。



このダイアログではサーフェスを横切るコントロールポイント（行）と、サーフェスに沿った縦のコントロールポイント（列）の数を入力できます。

### 収束限界 Convergence Limits

コントロールポイントダイアログには他に制限や拘束機能があります。これらの制限によって、MAXSURF Fitting がスプラインやサーフェスをマーカーに適合するのにかかる時間を制御できます。マーカーポイントの最大誤差があるレベルを下回るまで MAXSURF Fitting に適合の質の改善を繰り返すよう指示できますが、同時に最大反復回数も設定してください。

差し当たっては最大誤差 10mm、最大反復回数 5 回に設定してください。

### 反復回数 Iterations

最初のサーフェス適合後、よりよく適合させるためにサーフェス適合を反復して行う事ができます。サーフェスマニューから、サーフェスの再生成を選択してください。反復中にサーフェスネットを手動で操作して、よりスムーズで使いやすいネットにすることもできます。

ネットはディスプレイメニューから表示できます。平面図、側面図、正面図で直接ドラッグするか、コントロールポイントテーブルで位置を入力することでコントロールポイントを変更できます。Shift ボタンを押しながらドラッグすると垂直または平行移動が可能です。

### 拘束 Constraints

コントロールポイントを特定のエリアに制限しておくことを拘束といい、生成されたコントロールポイントの規則性が向上します。

使用可能な拘束は下記の通りです：

#### 平底 Flat Bottom.

特定の列のコントロールポイントが、その位置では中心線のレベルより下にならなくなります。トンネルハルや凹型底面以外の大半のハルデザインで合理的な拘束です。

#### 平坦面 Flat Side.

コントロールポイントが中心線からシアラインの最も広い点より遠ざかるのを防ぎます。トップサイドにタンブルホームが付いたハルのみ、このオプションをオフにしてください。

#### サーフェス列 Surface Columns.

適合したサーフェスネット内の列を特定の配置に制限します。例えば、デザインの船首に多くの長手方向屈曲がある場合、コントロールポイントを拘束して更に船首に集中させるのは合理的です。ハル形状が船首から船尾までの屈曲がかなり均一な場合、等間隔にするか列を拘束しないようにしてください。

サーフェス列の拘束ボックスにチェックが入っている場合は、コントロールポイント分布のラジオボタンからご希望のコントロールポイント分布を選択できます。

サンプルハルについては全ての拘束をオンにしておくことができます。

## 柔軟性 Flexibility

マーカーからスプラインを生成する前に、使用するスプラインの柔軟性を設定する必要があります。4次スプラインが MAXSURF Fitting でのサーフェス生成に最も適しています。プログラムの経験を積むと他のスプライン剛性を試したくなるかもしれません。

コントロールポイントダイアログの OK ボタンをクリックして変更を確定し、ダイアログを閉じてサーフェスを生成してください。複雑な数学的問題であるため、サーフェスの計算には少し時間がかかることがあります。要求されるコントロールポイントネットが大きいほど、サーフェスへの適合にかかる時間は長くなります。スピードを上げるには最初の反復数を少なくすることが推奨されます。後の段階で、より高い精度が要求される場合にサーフェスを洗練させるためにその後の反復を計算することができます。

## トリメッシュサーフェスの生成

### NURB サーフェスからトリメッシュサーフェスを作成

トリメッシュは1つの NURB サーフェス(またはいくつかの NURB サーフェス)から作られます。既存の NURB サーフェスからトリメッシュを作成するにはトリメッシュメニューから「サーフェスからトリメッシュ」を選択して下さい。以下のダイアログが表示されます。

Generate Trimesh ✕

Generate Trimesh for

Single mesh for all selected Surfaces

Individual mesh for each selected Surface

Maintain connectivity across Surface edges by merging nodes with Gap less than

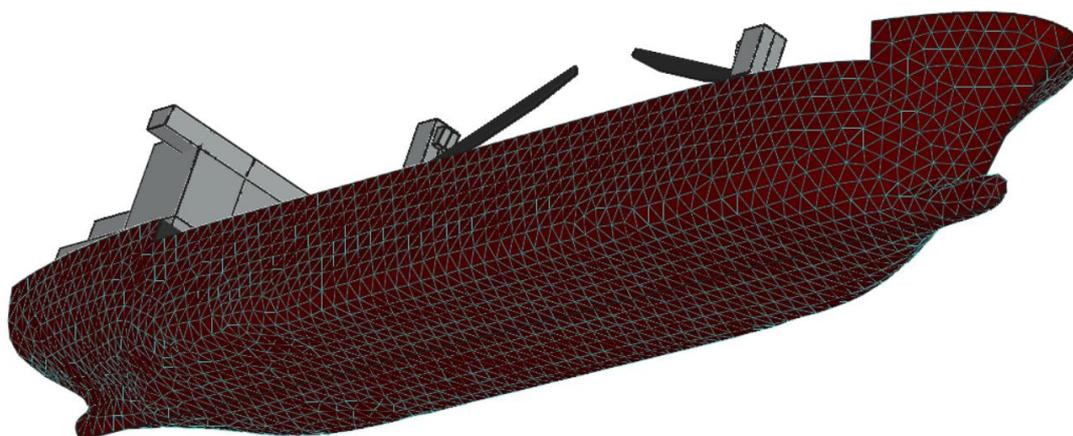
Preserve Feature Lines

Select All    Deselect All    Select Visible

	Surface Name	Create Trimesh	Delete existing	Min. edge length	Max. edge length	Hotspots/ Hotlines
1	Hull	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 m	2 m	none
2	Deck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3.59 m	4.495 m	none
3	Bonded Transom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.043 m	4.495 m	none
4	RoofHatch1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.333 m	4.495 m	none
5	FwdHatch1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.333 m	4.495 m	none
6	AftHatch1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 m	4.495 m	none
7	SideHatch1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.475 m	4.495 m	none
8	RoofHatch2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.475 m	4.495 m	none
9	FwdHatch2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.911 m	4.495 m	none
10	AftHatch2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.453 m	4.495 m	none
11	SideHatch2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.911 m	4.495 m	none
12	RoofHatch3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.911 m	4.495 m	none
13	FwdHatch3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.707 m	4.495 m	none

OK    Cancel

単一トリメッシュはモデル全体にわたって作成することができ、トリメッシュは表のメッシュ列にチェックのあるサーフェスそれぞれについて作成することができます。「最小エッジ長」と「最大エッジ長」は、それぞれメッシュ内で作成される三角形に必要な最小、または、最大のエッジの長さです。ユーザは、チェックボックスにチェックを入れることで「エッジ全体の接続性を維持」する選択ができます。これにより、2つの NURBS サーフェスの2つのエッジが一致している場合、これらのサーフェスから作成されたトリメッシュが共通の境界に沿って一致したノードを持つことが保証されます(それゆえに一致した三角形のエッジ)。コンターが互いにユーザ定義の許容範囲内にある場合、2つのエッジは一致しているとみなされます。「フィーチャーラインの保存を実行」のチェックボックスにチェックがされている場合、NURBS サーフェス上の任意のフィーチャーラインは、フィーチャーラインに沿った三角形のエッジのトリメッシュ内で維持されます。これは、フィーチャーラインが最終トリメッシュ内(すなわち面取り)で「失われる」のを防ぐのに有用です。より高いメッシュ密度が要求された場合、1つかそれ以上のホットスポットやホットラインを各トリメッシュに定義することができます。



### 上手くメッシュ化するための NURBS サーフェス作成のヒント

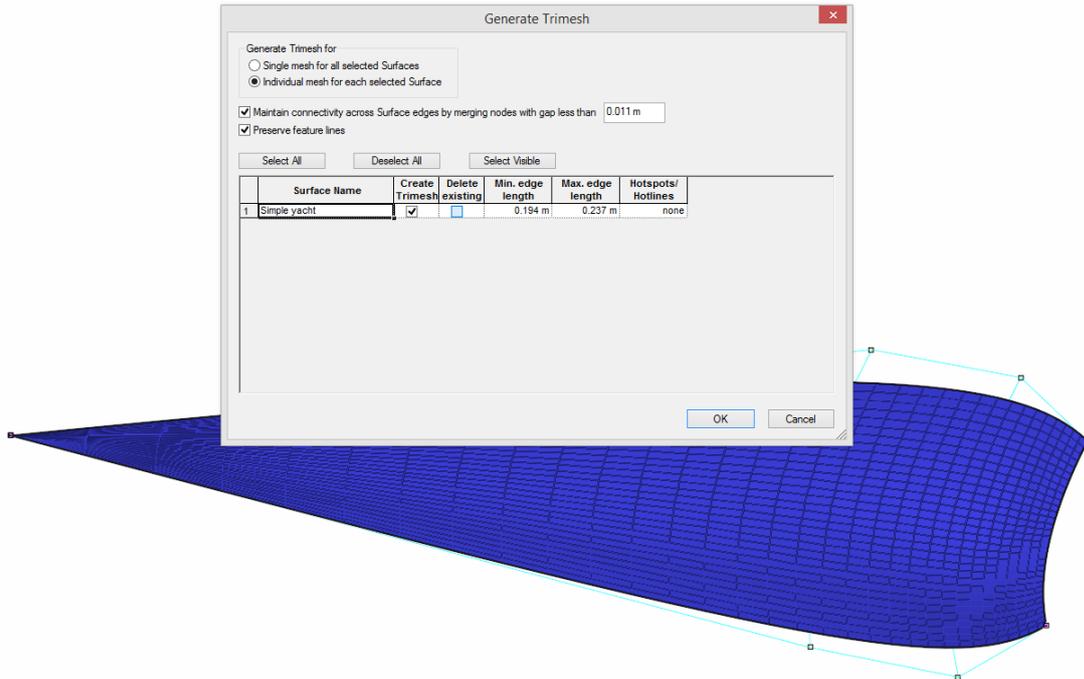
自動メッシュツールは分析アプリケーション(BEM、CFD、FEA)に役立つトリメッシュの生成を支援することを目的としています。自動メッシュはユーザーが確認し、必要に応じて手動で調整する必要があります。下記は、トリメッシュ生成のために NURBS サーフェスをモデリングする際のルール一覧です。

- サーフェス生成ダイアログで設定した最短エッジ長より小さなレベルでモデリングしないでください。

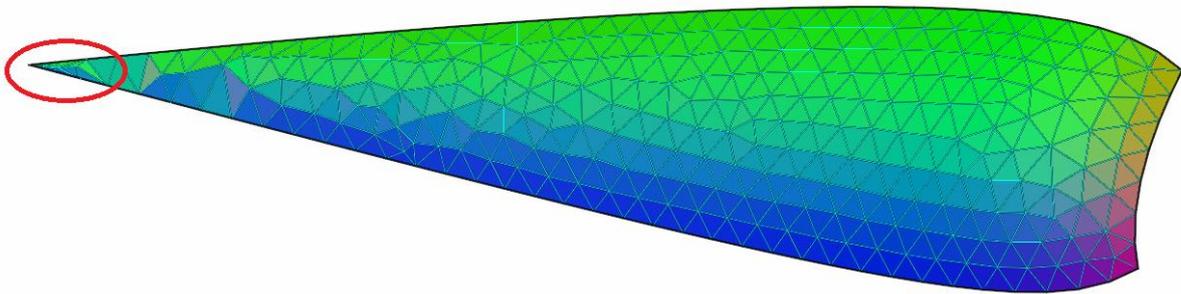
メッシュの最小エッジ長が 1 メートルでガンネルの半径が 0.5 メートルの場合、これをモデリングしても意味はありません。

- NURBS サーフェスの切れ目を避ける

メッシュには 2つの段階があります。最初のメッシュはパラメトリック空間で、最終メッシュは x、y、z 空間で行われます。不連続点のあるサーフェス(すなわちエッジの1つが1点に折り畳まれた三角サーフェス)は、不連続部の近くにトリメッシュを生成しないことがあります。例えば下記のサーフェスは左端の特異点に折り畳まれています：



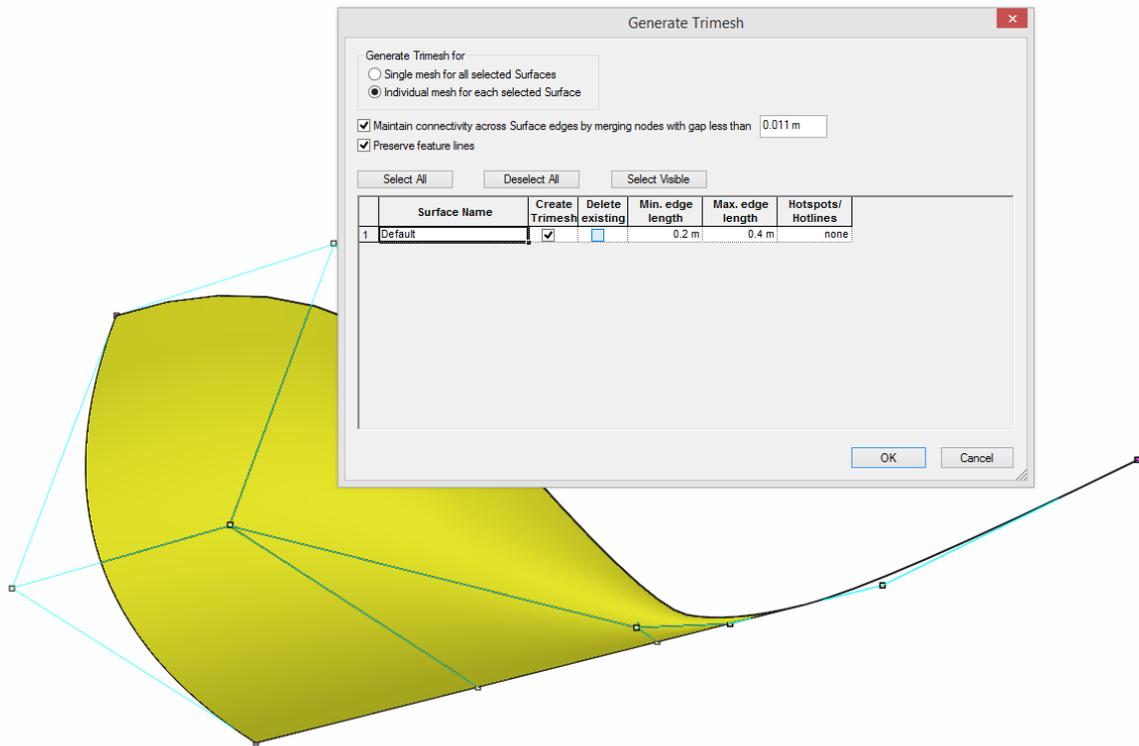
これにより、手作業での編集を必要とする不均一なトリメッシュが特異点のそばに生成されます。



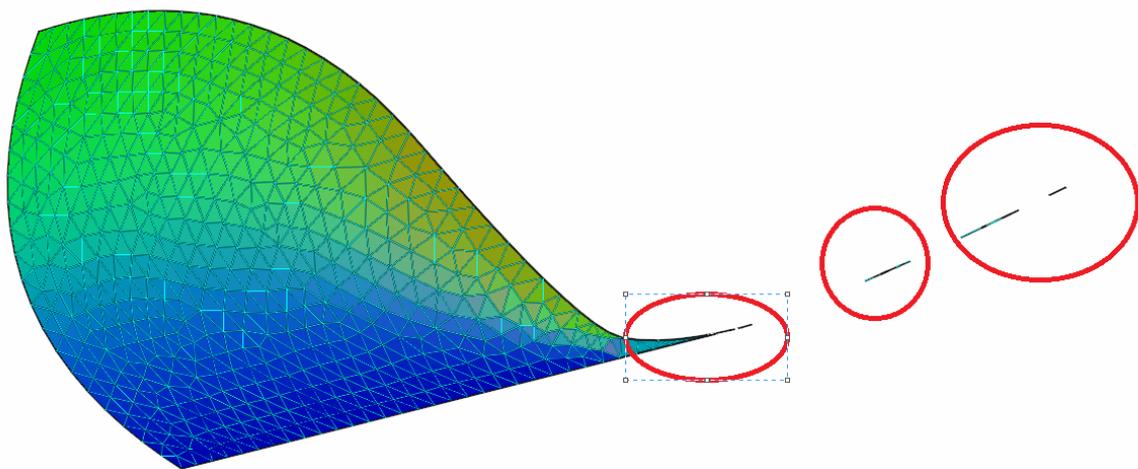
「フューチャーラインを保存」オプションを使わない限り、フューチャーライン（圧縮されたコントロールポイント上の行／列）は自動的に不均一なメッシュを生成します。

- 高アスペクト比のサーフェスを避ける

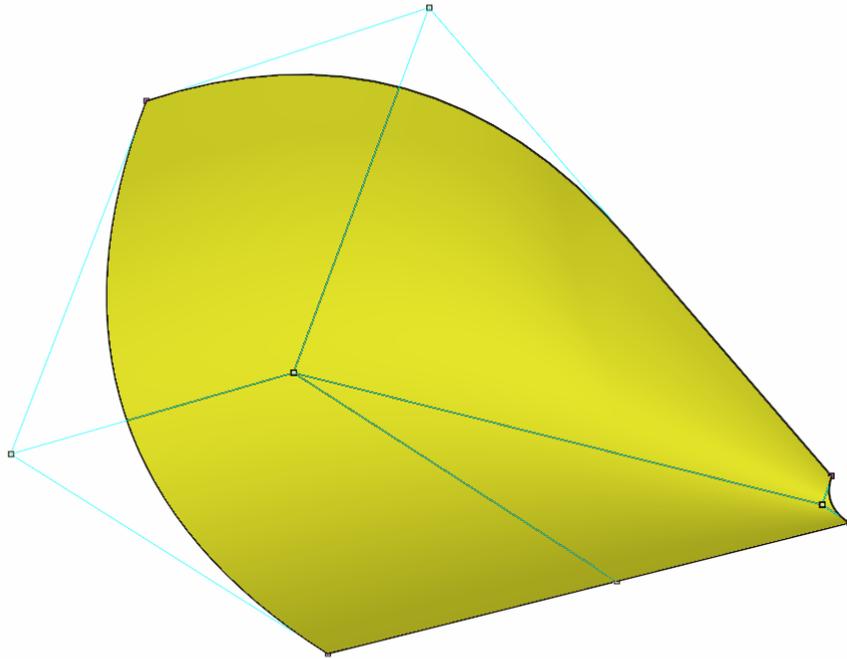
長いスキニーサーフェスは、特に反対側のエッジがメッシュの最短エッジ長より短い距離で互いに接近する場合に、均一にメッシュしない傾向があります。例えば、以下の高アスペクト比サーフェスは上部と下部に単一の線に変換するエッジをもちます。



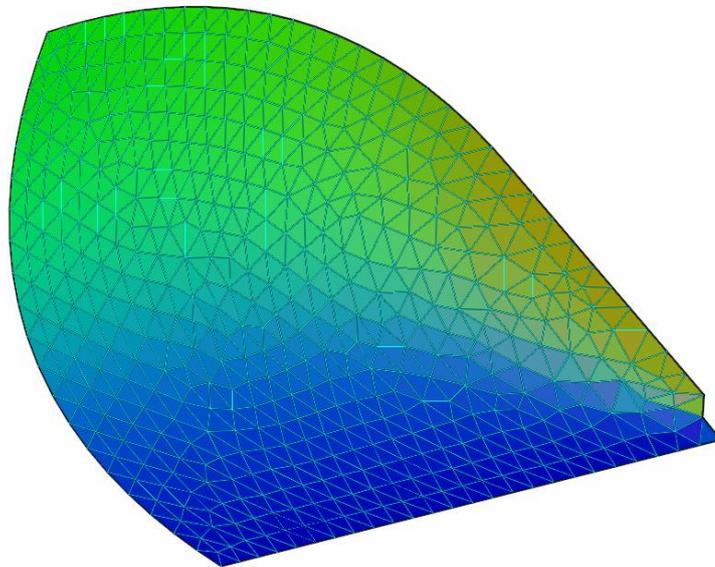
この望ましくないメッシュを自動生成：



この場合は以下のように、最短エッジ長(0.2m)のレベルの細かさで NURB サーフェスをモデリングするのが一番よいでしょう。



自動的にトリメッシュされます：



**NURBS** サーフェスのアスペクト比を小さくするために、サーフェス | サーフェスを分割コマンドを使ってサーフェスを二分割することができます。このコマンドは、（サーフェスを分割したい位置にある）エッジコントロールポイントが選択されている際に使用可能です。

- 可能であれば、隣接するサーフェスのエッジを結合します。

これは一般的に NURBS サーフェスのモデリングのよい練習となります。トリメッシュを生成ダイアログで「接続を維持する」オプションが選択されている複数のサーフェスに渡る複数のトリメッシュの生成を手助けします。

- 拘束を増やしすぎると悪いトリメッシュが自動生成されることが多くあります。

トリメッシュを生成ダイアログで「接続を維持する」オプションのチェックを外して拘束を単純にしてみてください。最長エッジ長と最短エッジ長を等しく（または近く）設定することでより多くの均一トリメッシュを生成できますが、エッジが長すぎるために位相特性が失われることがあります。

- 手動編集ツールを使用してメッシュポストの自動生成を調整します。

ノード圧縮機能（トリメッシュのロック解除時に 2 つ以上のノードを強調する）を使用すると、ctrl キーと K キーを同時に押してノードを圧縮できます。最初に選択されたノードは他のノードが移動してくる「マスターノード」となります。1 つ以上のノードを強調表示して削除を押すとそのノードを削除します。圧縮と削除は隣接するサーフェスのエッジに沿ってノードを整列させるときに最もよく使用するツールです。

Ctrl+shift+N キーでメッシュにノードを追加できます。カーソルを希望の位置にカーソルを移動し左クリックしてください。三角形の中心にノードを追加すると内部に 3 つの三角形が作成されます。三角形のエッジ付近にノードを追加すると、エッジが分割して新たな三角形が作成されます。

- ホットライン/ホットスポットを使用して幾何学的異常を捕捉する

メッシュが粗すぎてメッシュ内で必要な特性を捕捉できない場合は、ホットスポットかホットラインを使用して、必要に応じて近くのメッシュ密度を調整してください。

### マーカポイントからトリメッシュサーフェスの生成 - コンセプト

---

トリメッシュサーフェスの説明は、[サーフェスを使った設計](#)

Modeler のモデルは多くのサーフェスでできています。このセクションでは Modeler で利用できる様々なサーフェスタ입とサーフェス操作について説明します。

このセクションでは以下について説明します。

- [サーフェスの種類](#)
- [サーフェスの硬さ](#)
- [サーフェスのアピアランス](#)
- [サーフェスの属性](#)
- [外側矢印](#)
- [サーフェスの材質および板厚](#)
- [サーフェス精度](#)
- [コンター上のサーフェスの曲率表示](#)
- [サーフェスのレンダリング](#)
- [サーフェスの操作](#)
- [サーフェスのトリミング](#)
- [サーフェスの接合機能](#)

サーフェスの種類をご覧ください。

## トリメッシュサーフェスの生成 - 手順

トリメッシュを生成する前に、マーカーを整列する必要があります。様々な方法でマーカーを整列をできますが、ここでは一般的に効率の良く見える特定の作業手順を紹介します。

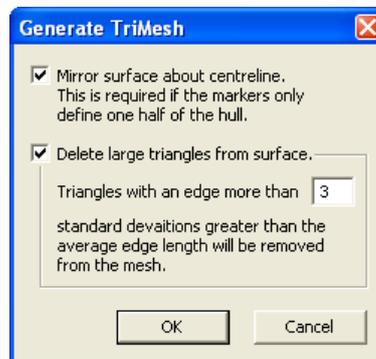
1. マーカーからのグリッド生成
2. [ステーションごとのグループマーカー](#)
3. [複製マーカーを削除する](#)
4. マーカーステーションのソート(自動ソート)
5. マーカーを選択順に並べ替え(手動ソート)

例えば、下からデッキのエッジへ完全なステーションを形成する様な誤ったマーカーを削除する必要があるかもしれません。役に立つかもしれませんので、「マーカー」メニュー上の別のコマンドを参照ください。

マーカーデータを整列後、トリメッシュを生成するかもしれません。

➤ [マーカー | トリメッシュサーフェスの生成](#)

下記のようなダイアログが表示されます。



#### センターラインについてサーフェスを反転

これは、モデルの横方向のセンターラインと交差するマーカーから生成されたサーフェスを反転します。船の2分の1のみを定義した場合は、このボックスにチェックをします。ポートとスターボードの両方に対し、マーカーを定義した場合は、船体の半分はこのオプションにチェックを入れず残しておきます。

#### 異常に大きな三角形を削除

削除する前に、三角形がどれくらいの大きさまで許容されるかを指定することができます。平均エッジ長さから標準偏差の数からも指定することが可能です。

#### 中心線上の大きな三角形を削除

このオプションは、船体がバルバスバウを持っている場合に役に立ちます。この場合、バルの上部とバル上のバウの間のセンターラインに生成された大きな三角形が存在します。これらの三角形は、接水サーフェス面積計算にのみ影響を与えますが、必要に応じて、検出や削除できます。削除する前に、その三角形がどれくらいの大きさまで許容されるか指定する事ができます。これは、平均的なエッジの長さから標準偏差の数を指定することにより行えます。

注意:

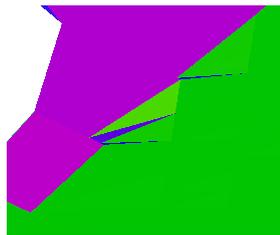
- メッシュマーカーコマンドは、選択したマーカー上で動きます。
- **Modeler** は、トリメッシュサーフェスを 1 つしか生成できません。
- “ハル”としてのサーフェス用途をもつ **NURB** サーフェスは、存在しないかもしれませんが、“内部構造”としてのサーフェス用途を持つサーフェスのに許容されます。
- トリメッシュサーフェスは、通常の **NURB** サーフェスと一緒にトリムできません。
- トリメッシュは、.msd ファイルとして保存する事ができ、解析用に、**Stability** や **Motions**、**Resistance** で直接読むことができます。**Stability** のタンクや区画、追加の **NURB** に対して、内部構造サーフェスが定義されるべきです。

マーカーからトリメッシュのトラブルシューティング

---

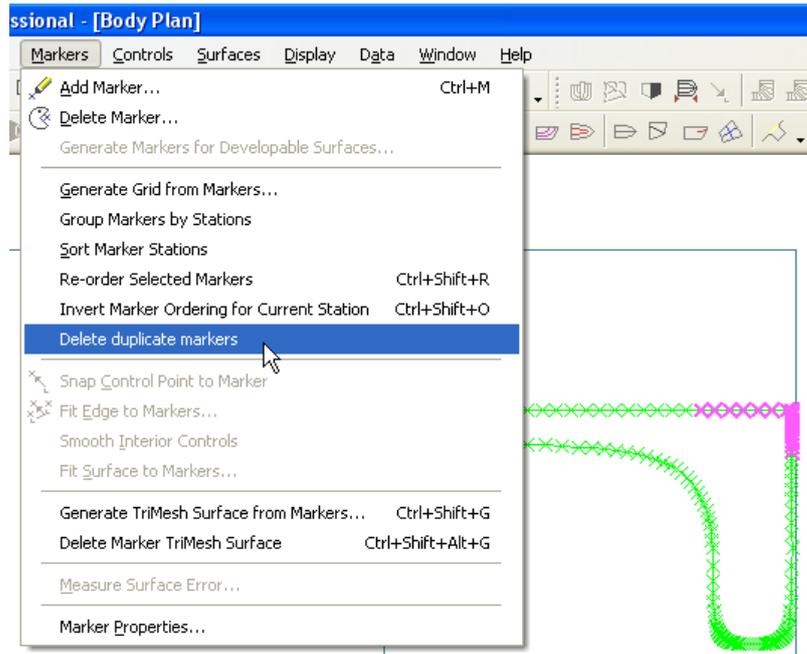
望まない重複マーカー

多くの場合において、重複マーカーは問題を引き起こします。例えば、双胴船モデルの場合、とがったコーナーの重複マーカーは、コーナー検出アルゴリズムが機能しなくなる原因になります。しかし、いくつかの場合、重複マーカーが必要とされます。様々なマーカーから重複を削除するには、選択ボックスを伴う様々なマーカーを選択し、マーカー | 重複マーカーの削除 を選びます。もし、マーカーを選択しなかった場合、全体のマーカーリストから重複しているものが削除されます。

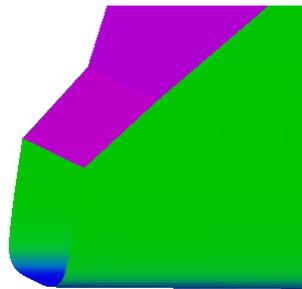


重複マーカーは、コーナー検出を機能させなくします。

これらのセクションのコーナー上の重複マーカーを削除。



重複を削除したいものからマーカーを選択

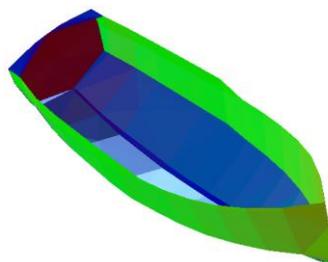


削除された重複マーカー：コーナー検出は正確に機能

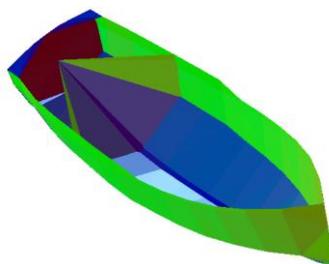
### 不連続セクション間の接続の出現

いくつかの場合においては、たとえグラフを使ってマーカーを挿入した場合でも正しいセクションに挿入されます。(例：コーナーステーションのインデックスが与えられた場合でも、それらはマーカーテーブルの間違った順序かもしれません。) これは、マーカー表を再編することにより、マーカーをステーションインデックスごとにグループ分けするステーションコマンドから マーカー | グループマーカー で簡単に解決できます。与えられたセクション上の実際のマーカーの順序は、変更されません。正常にこの機能を働かせるには、セクショングリッド設定が単調であることはやむを得ません。

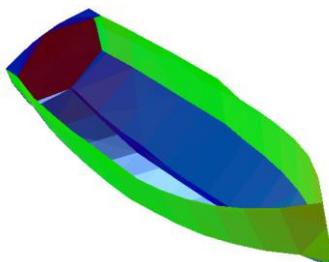
下記例では、余分なテーションが追加されています。これらのマーカーは、マーカー表の最後に付加され、並びに関係なく、トリメッシュは間違った順序でセクションを接続しようとします。



新しいセクション追加前



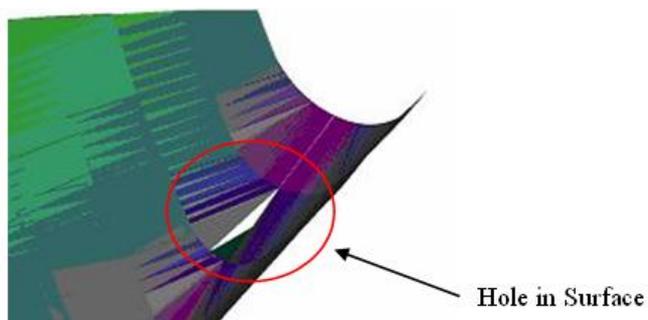
セクション追加後、マーカー表の最後に追加された為、マーカーは順番外になります。



ステーションによって、マーカー | マーカーをグループ化 実行後、マーカーはマーカー表の正しい順に表示されます。

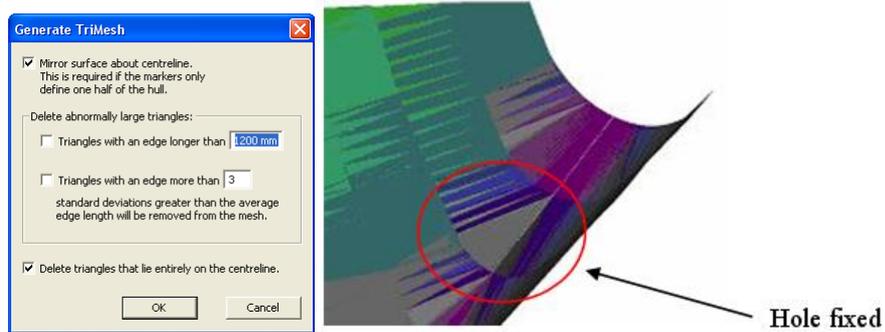
#### トリメッシュサーフェス上の望まない穴の出現

ほとんどの場合、通常トリメッシュから大きな三角形を削除することには価値があります。これは、多胴船は言うまでもなく、バルバスバウやフィンキールを伴うヨット、バルブの定義を可能にします。しかし、マーカーの間隔がとても不規則の場合、削除すべきではない有効な三角形は、サーフェス上の望まない穴の結果として取り除かれます。



この問題を解決するには2つの方法があります。

- a) トリメッシュサーフェスを生成する際、許容可能な三角形のサイズを増加させるかまたは、「サーフェスから異常に大きな三角形を削除」の機能をオフにします。



b) サーフեսに穴を細かく分割するマーカーセクションを挿入（これは、許容範囲内でごまかせるエッジをもつ三角形を生成します。）

### トリメッシュサーフェスの表示

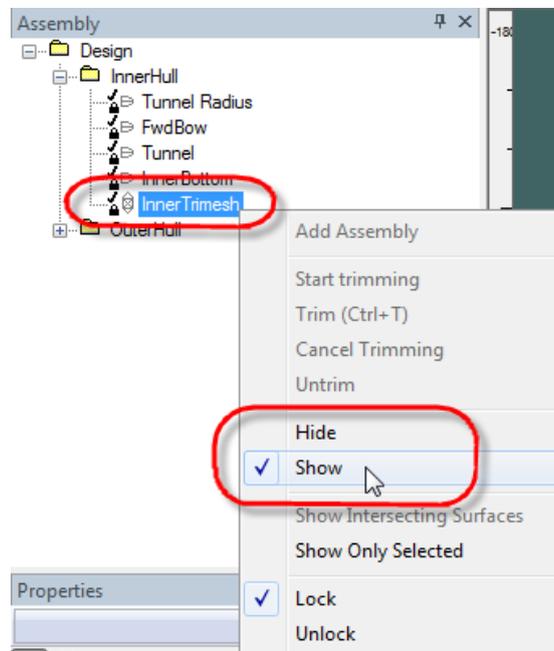
トリメッシュサーフェスは、パース図でレンダリングが可能です。レンダリングされたトリメッシュパネルの色は、モデル上での向きによります。

表示 | マーカーメニューから“すべてのマーカーを表示”や“マーカーステーションを接続”を選択した場合、個々のトリメッシュパネルは、4つのビューウィンドウ全てにおいて表示されるかもしれません。

トリメッシュサーフェス上の通常のコンター全てを表示できる NURB サーフェスのようなものです。

### トリメッシュサーフェスの非表示

NURB サーフェスと同様に、トリメッシュの可視性はアセンブリツリーで右クリックしてコンテキストメニューを表示してコントロールできます。



トリメッシュプロパティはアセンブリで右クリックして現れるコンテキストメニューからアクセスできます。

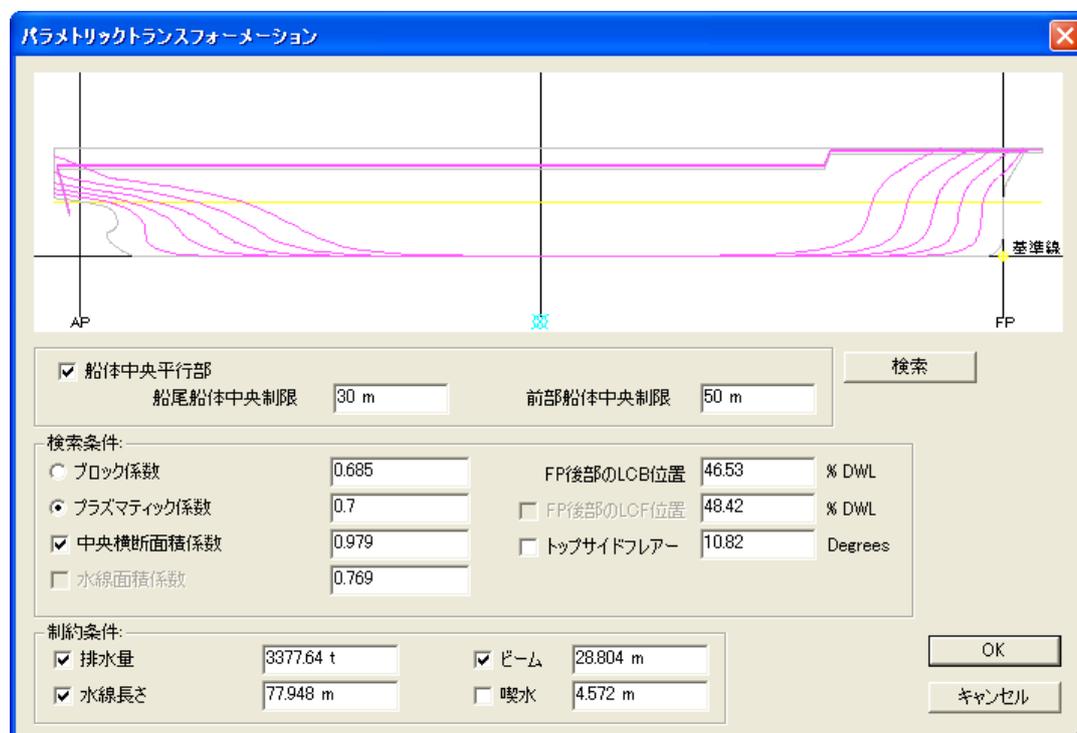
## パラメトリックトランスフォーメーションの使用

### パラメトリックトランスフォーメーションーコンセプト

Modeler Advanced には数値パラメータを入力し、船体形状を変形させるパラメトリックトランスフォーメーション機能があり、「データ」メニューの「パラメトリックトランスフォーメーション」コマンドを使います。この機能の特徴は、変形させても常に船体形状のフェアネスを高度に保っていることです。

実質的には、Lackenby メソッドを使用します。断面形状を変化させずに、船首、船尾にコラムを移動します。つまり、すべての y 座標はビーム率で移動し、すべての x 座標は、喫水で移動します。求めるパラメータになるまで、この変形は、ステーションを船首、船尾に移動します。

コマンドを実行すると、デザインの可視サーフェスに対して変形を行うために使われるダイアログボックスが表示されます。



指定できるパラメータは2種類あります。

- [検索パラメータ](#)
- [制約条件](#)

パラメトリックトランスフォーメーションを実行した後はハル形状の比較を行います。パラメトリックトランスフォーメーションの制限については、パラメトリックトランスフォーメーションの制限を参照してください。

### パラメトリックトランスフォーメーションー手順

- [検索パラメータ](#)
- [制約条件](#)

## 検索パラメータ

検索パラメータは船体形状の非線形変形を必要とするものです。

- プリズマティック係数曲線ロック係数
- **LCB – Longitudinal Centre of Buoyancy** (パラメトリックトランスフォーメーションの制限参照)
- 船体中央平行部 – ミッドボディが平行な商船では、ミッドシップ部分に影響を与えずに船前部と後部にパラメトリックトランスフォーメーションを実行することが重要です。この機能を使用する場合、平行ミッドボディの前部と後部の制限値を入力します。パラメトリックトランスフォーメーションはこの二点間のコントロールポイントの位置を変更しません。
- 中央横断面積係数 – このパラメータにより、ミッドシップセクションの膨らみとビルジRの大きさが決められます。ミッドシップ断面積係数への変更は船尾・船首のセクションを膨張するか緩めるかになります。
- トップサイドフレア – このパラメータは商船のためにほとんど利用せず、パワーボート、ヨットなどのレジャー船の設計に利用するものとなります。最大ビームの位置でトップサイド角度が指定でき、フレアの増減ができます。このフレアは前後方向にフェアになるように分布され、端部ほどなくなってきました。

これらの値を変化させるには、船体形状の何らかの非線形変形が必要となります。非線形変形による効果は正確に予測できないので、Modeler では、このパラメータの要求値を満たすために反復計算を行います。

必須の検索パラメータは **LCB** とプリズマ係数曲線ロック係数のどちらかになります。そのほかのすべてのパラメータとスケール係数はオプションであり、任意に組み合わせできます。

また、垂線面積係数と **LCF** の値が情報として提供されますが、検索パラメータとして指定できません。今後のバージョンでは検索パラメータとして使用できるようになります。

### パラメトリックトランスフォーメーションで検索パラメータの使用

船体形状のパラメトリックトランスフォーメーションを行う前に以下の準備を行ってください。

- 排水量データが計算できる一貫したモデルであること (**Stability** マニュアルの **Stability モデル** の項を参照)
- すべてのサーフェスのロックを解除すること (ヒント: ツールペインで右クリック)
- 船体形状を表現しないサーフェス (上部構造など) を隠すこと

これでパラメトリックトランスフォーメーションの準備が完了しました。

- 新しい **LCB** 値と新しいブロック係数あるいはプリズマ係数を指定し、その後排水量、水線長さ、ビーム、喫水のうち、最大3つの値を設定します。
- 入力完了したら、検索ボタンをクリックします。

Modeler では、このパラメータの要求値を満たすために反復計算を行い、計算が終了したら結果を表示します。計算が終了したときに警告音を出します。

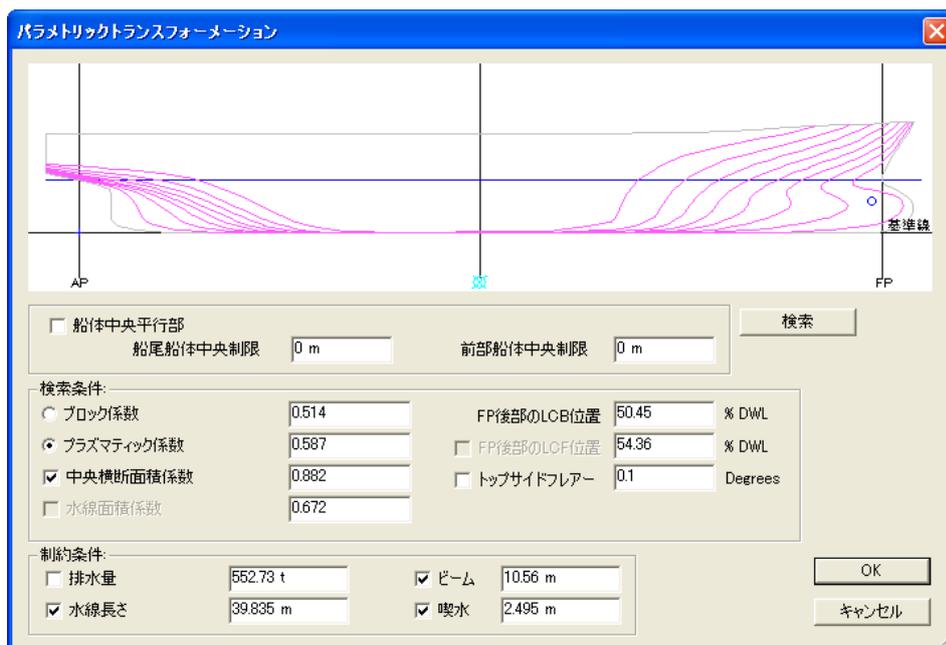
例: 漁船での LCB 変更

- **Modeler サンプルデザイン (SampleDesigns) Modeler Sample Trawler.ms3d** を開きます。

- 別名でファイルを保存します。

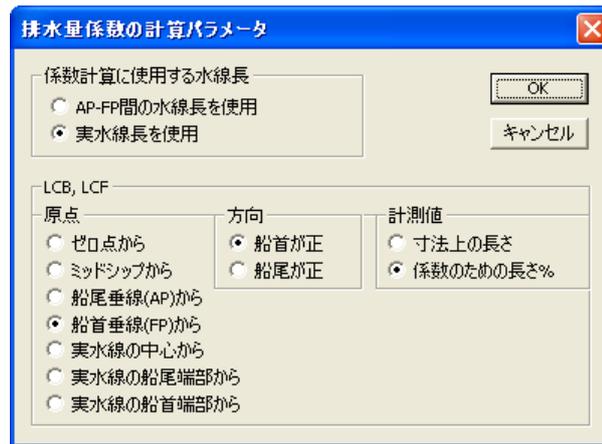
ヒント: 一般的には、パラメトリックトランスフォーメーションを行う前に別名で保存することをお勧めします。

- 「データ」メニューから「パラメトリックトランスフォーメーション」を選択します。



- LCB の項目に 49 を入力し、FP 後部で Lwl の 49% の LCB を選択します。
- 水線長さ、ビーム、喫水を固定にし、上図のように制約条件を設定して排水量を変動させます。
- 検索をクリックして、計算が終わるまで待ちます。
- 新規船体形状を受け入れるために OK を押します。
- 新しい LCB 位置を確認するために「データ」メニューから「排水量等計算」を行います。

ヒント: 下記の設定を使用します。



- 側面図で **Ctrl+Z** でパラメトリックトランスフォーメーションの取り消し、**Ctrl+Y** でやり直しをします。これにより、変更の度合いがわかります。

その他に以下の項も参照してください。

- [制約条件](#)
- [ハル形状の比較](#)
- [パラメトリックトランスフォーメーションの制限](#)

## 制約条件

「制約条件」とは船体形状を線形的にスケーリングして計算できるパラメータです。つまり、「排水量」、「水線長さ」、「ウォーターラインビーム」、「喫水」です。これらのパラメータはチェックボックスから選択し、特定の値を設定することで一定の値に設定するか、あるいは他のパラメータに従い変化させることもできます。

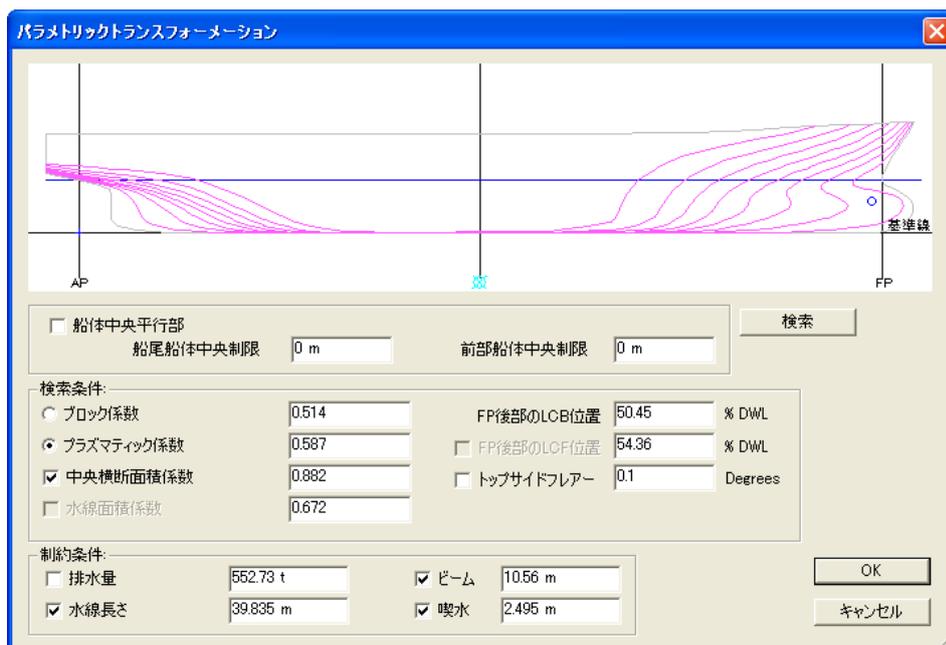
例えば、「制約条件」指定されていない状態でブロック係数の値を増やすと「排水量」の値も増加し、一方で **L**、**B**、**D** は一定に保たれます。もし「排水量」の値だけに制限を加えれば、新たな体積分布を満たすために **L**、**B**、**D** が同じ比率で減少します。逆に、「排水量」、**L**、**B** が任意の値に指定されていると、喫水がそれに従い変化します。

### 注意

同時にすべての値を制限することはできません。4つの値（「排水量」、「水線長さ」、「ビーム」、「喫水」）の内の少なくとも1つは自由に変化させるようにします。

例: 水線長さの指定

- **Modeler サンプルデザイン (SampleDesigns) Modeler Sample Trawler.msdl** を開きます。
- **別名でファイルを保存** します。  
ヒント: 一般的には、パラメトリックトランスフォーメーションを行う前に別名で保存することをお勧めします。
- 「データ」メニューから「パラメトリックトランスフォーメーション」を選択します。



- 下記の制約条件を指定して、排水量のみを自由に変更できるようにします。



- 検索ボタンをクリックして、計算が終了するまでに待ちます。
- 新しい船体形状を受け入れるために OK をクリックします。
- 変更が正しく行われたことを確認するために「データ」メニューから「排水量等計算」を行います。

排水量は変わりましたが、LCB% と船体形状係数は変わりません。新しいベースラインを指定するまで、ベースラインへの喫水は更新されておらず、また新しい船体形状の寸法に合わせるために「フレーム参照」ダイアログで AP と FP を再設定する必要があります。

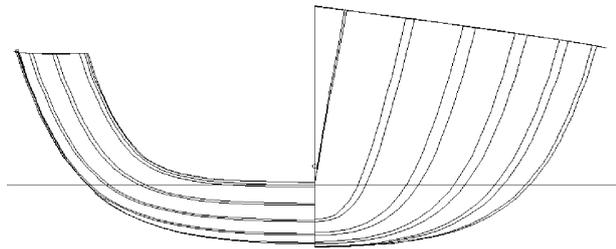
その他に以下の項も参照してください。

- [検索パラメータ](#)
- [ハル形状の比較](#)
- [パラメトリックトランスフォーメーションの制限](#)
- [排水量](#)

## ハル形状の比較

比較のため、変形させる前にサーフェスを複製し、「サーフェスの整列」コマンドを利用して元サーフェスと複製されたサーフェスを重ねて表示することができます。そして複製されたサーフェスを非表示にして、元のサーフェスに変形を加え、もう一度複製されたサーフェスを表示させると変形された船体形状に対して、ウォーターライン、バトックライン、セクションラインを直接比較することができます。

ヒント: コンター線の上にマウスマウスカーソルを持っていくとサーフェス名とコンター線の名前が Modeler ウィンドウの左下に表示されます。ただし、この操作は同位置にあるサーフェスが区別できませんので、トリミングされたモデルには使用できません。



プリズマティックに 2%、LCB に 1%変更をした後の元と変形された船体形状との比較

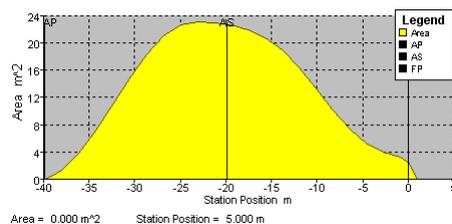
ハル形状を比較するもう一つの方法は、Ctrl+Zでパラメトリックトランスフォーメーションを取り消してから、Ctrl+Y でやり直しを行う方法です。

また、パラメトリックトランスフォーメーションを行う前に、排水量データをコピーして Excel へペーストして、トランスフォームを行った後の結果と比較することもできます。

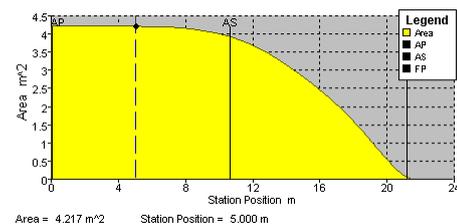
## パラメトリックトランスフォーメーションの制限

「パラメトリックトランスフォーメーション」機能は表示されている可視サーフェスのみに適応されます。変形のために選択されたサーフェスは1つの一貫したモデルを形成し Stability で分析できる形状でなければなりません。つまり、交差しているサーフェスに必要なトリミングが施されていること、また複数の開口部があるようなときの形状解釈が明らかであることに注意して下さい。

また、元のモデルが最終デザインにある程度近いことが重要です。検索パラメータに大きな変更を要求すると、形状がかなりゆがめられることがあります。開発元でのテストによると、良い結果が期待できるのはプリズマティック、ブロックそして LCB の +/-3-5% 程度以内の変更です。プリズマティック係数が高い船体の場合、これより高い変更率でも良い結果が得られることもあります。



比較的に低いプリズマ係数を持つ通常の船体形状では LCB の 3-5% 変更率が許容



船体形状で高いプリズマ係数がある場合、LCB の小さい変更率しか許容していません

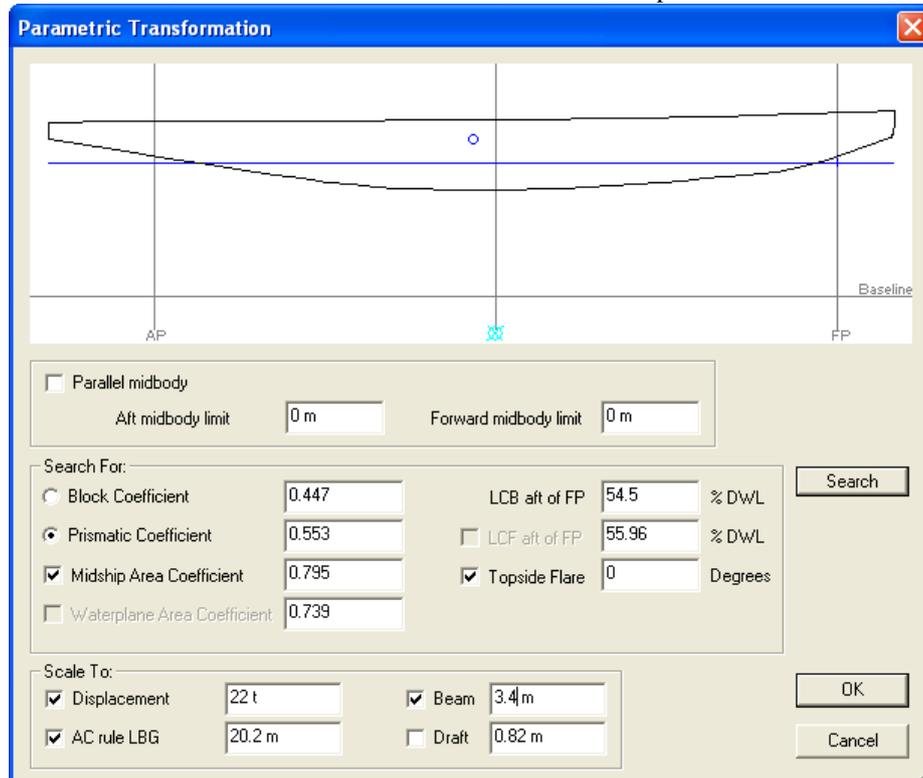
パラメトリック変形ツールは元デザインへ僅かな変更を加えるのに理想的なツールと言えます。ですから大幅な変更を行うのには適しません。またパラメトリック変形の適用範囲は特殊な船型は含まれていません。デザインとその形状パラメータが極端になれば、パラメトリック変形の適用範囲は減少します。

変形が非線形計算で行われることと、フェアネスが常に保たれるための要求がある関係上、船首と船尾の長い張出し部は水面下形状よりも大きく一様にひずみが現れる傾向にあります。張出しが短いほどこの傾向は少なくなります。

「排水量」、「水線長さ」、「ウォーターラインビーム」、「喫水」の 4 つの値を同時に制限することはできません。固定できる項目の最大数は 4 つの内のどれか 3 つとなります。

## アメリカズカップのヨット

アメリカズカップクラスのヨットの設計者向けに特別な機能も追加されました。ACRule には「データ」メニューからアクセスできます (Enterprise バージョンのみ)。



上記の場合には、LWL に提供される制限が DWL から 200 ミリ上に測定される長さである LBG 値に適用される制限に置き換えられています。また、パラメトリックトランスフォーメーションにより、前部・後部ガーステーションでチェーンガースにより測定された前部・後部ガースが最低許容値に制限されます。

## データ交換

データ交換は現代の設計事務所で重要な要件であり、Modeler は幅広い業界の標準フォーマットをサポートしています。カスタム計算と書式設定のために Microsoft Excel を使ったコピーや貼り付けが可能です。グラフィカルなビューをコピーして他のアプリケーションに貼り付け、プレゼンテーションやレポートを作るのに役立てることができます。下記は、データ交換用のファイルフォーマット一覧です。

インポート		エクスポート	
MicroStation DGN	NURBS サーフェスと曲線	MicroStation DGN	NURBS サーフェスと曲線
IGES	NURBS サーフェス(未トリム)	IGES	NURBS サーフェス
Rhino 3DM	NURBS サーフェスと曲線	Rhino 3DM	NURBS サーフェスと曲線
IMSA	NURBS サーフェス	IMSA	NURBS サーフェス
USNA / Fastship	NURBS サーフェス	USNA / Fastship	NURBS サーフェス
DXF	曲線、マーカー、背景画像	DXF	ポリライン
GHS	マーカーセクション	BMT Microship	セクション
PIAS ascii	マーカーセクション	MHCP	セクション
Seaway	マーカーセクション	HYDROS	セクション
Wolfson LHF	マーカーセクション	IHI	セクション
nuShallo PAN	トリメッシュサーフェス	IMSA	ハルパラメータ
Polygon mesh PLY	トリメッシュサーフェス	GHS	セクション
Stereo Lithography mesh STL	トリメッシュサーフェス	nuShallo	メッシュ
WAMIT med GDF	トリメッシュサーフェス	パラメトリック	セクション
PNG, JPEG, GIF 画像	背景画像	PD Strip	セクション
MicroStation DGN	NURBS サーフェスと曲線	PIAS ascii	セクション
		SHCP	セクション
		Shipflow	セクションとウォーターライン
		ステレオ	
		Veres (MASHIMO)	セクション
		Wintech	セクション
		Wolfson LHF	セクション
		Polygon mesh PLY	トリメッシュサーフェス
		Stereo Lithography mesh STL	トリメッシュサーフェス
		WAMIT med GDF	トリメッシュサーフェス
		Direct X	トリメッシュサーフェス
		Wavefront	トリメッシュサーフェス
		Image BMP	背景画像

## データの入力

Modeler はすでにあるデータを Modeler デザインに取りこむことを可能にするために幅広い種類のデータフォーマットの入力に対応しています。点と線のデータは DXF フォーマットを介して入力でき、サーフェスは IGES と Rhino 3dm ファイルを介してインポートできます。またイメージデータは GIF、BMP、PNG 等いくつかのビットマップ形式で取り込むことができます。

この項では、以下について解説します。

- [ペースト](#)
- [背景イメージのインポート](#)
- [DXF 背景のインポート](#)
- [DXF マーカーのインポート](#)
- [IGES サーフェスのインポート](#)
- [Rhino .3dm ファイルのインポート](#)

この項の残りを読む前に、Modeler の座標系 (14 ページ) をお読みください。

### 注意

もし「ファイル | インポート」のサブメニューがグレー表示ならば、必ず「ファイル | 新規作成」から新規にデザインを始めてください。

## ペースト

任意の表計算ソフト、ワープロ、テキストエディタ等からデータを Modeler の表にペーストすることができます。「表ウィンドウの一般機能」をご参照ください。

## 背景イメージのインポート

Modeler はそれぞれのデザインビューにバックグラウンドイメージを表示させることができます。「平面図」、「側面図」、「正面図」の各ビューに表示されたイメージはデザインと合わせるために位置の移動とサイズの変更が可能です。

「パース」のイメージは常にフルイメージサイズで、左上のコーナーから表示されます。ズームとパンのコントロールを使ってサーフェスをバックグラウンドに合わせて移動します。

Modeler は位置とスケールの操作以外のイメージ操作コマンドは持っていません。ですからイメージを読み込む前にイメージが正しい向きであるかどうかを確認して下さい。また、イメージのバックグラウンドの色が Modeler のバックグラウンドの色に近い方が、イメージの上に描かれるコントロールポイントや他の線が見え易くなります。イメージを扱う便利なソフトは以下のものがあります。

### イメージのスキャニング

ライン計画をスキャニングする際、数値誤差を最小にするために、適度な高解像度で行うことが重要になります。このドキュメントでは、紙図面からのビットマップのイメージ (jpeg ファイルや bmp ファイルなど) 作成の手順に目を向け、さらにターム数値化は取り込んだ図面上方から 3D 空間 (x、y、z 軸) でのポイント作成にも触れます。

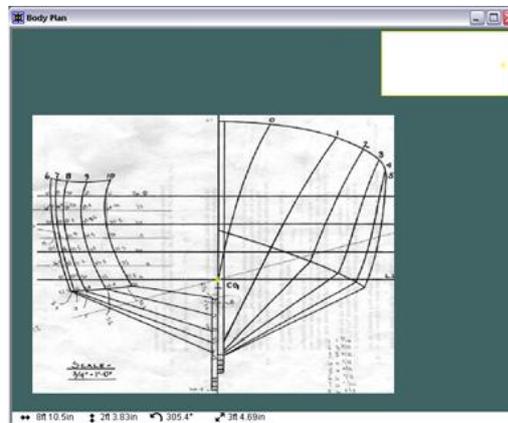
正確に数値化するのを非常に難しくするので、取り込んだイメージが画面に対してまがってしていないか確認することも大切になります。もし、イメージが若干まがっている場合はI、Modeler にインポートする前に、Photoshop や Paintshop Pro で修正しておく必要があります。

### イメージのインポート

Modeler は jpg、gif、bmp、png のファイルタイプによるイメージを取りこむことができます。例えば、正面図など適切なイメージを持っている場合、

- **Modeler** を起動し、ファイルメニューから**ファイル | 新規デザイン** を選択します。
- イメージをインポートするには、正面図ウィンドウに切り替え、**ファイル | インポート | 背景イメージ** を選択します。

これは、正面図ウィンドウにイメージをインポートしたものです。



イメージが開かれると、現行のウィンドウのズームレベルでフルサイズ表示されます。イメージを読み込んだ後では、イメージのゼロポイントを指定することにより表示の位置を変更することができます。イメージのゼロポイントがデザインのゼロポイントと一致するように移動します。

### ゼロポイントの設定

次のステップは、Modeler の座標系の中心にイメージを置くことです。

- **表示 | 背景 | ゼロポイントの設定** を選択します。
- **拡大表示** し、イメージ上のゼロポイントに設定したいポイントをクリックします。

この例題のイメージで、最もふさわしい位置は、DWL または、基準線を持つセンターラインの交差部分です。側面図上のイメージに対しては、船尾垂線や同じ DWL、または基準線を選ぶかもしれません。

マウスをクリックする際、背景イメージが動くことによって、クリックしたポイントはデザインのゼロポイントにぴったりと合います。

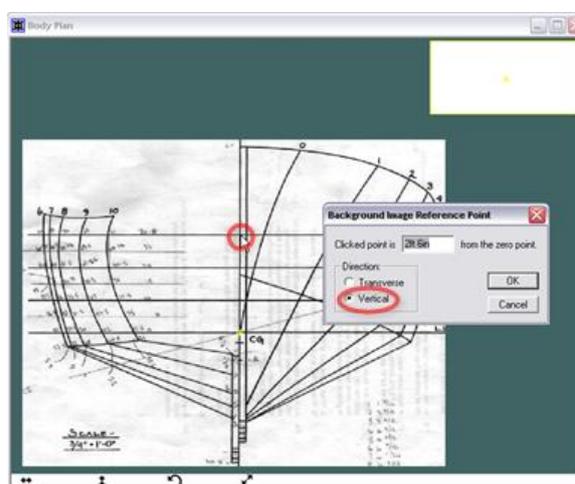
### スケールの設定

イメージをスケールするのに周知のポイントを指定できます。これをするには、図面の縦または横の一次元値を知る必要があります。ほとんどの図面に対し、周知のウォーターラインやバトック間隔を持っていたり、直接測れるので、これはたいしたことではありません。

- **表示 | 背景 | 背景イメージの参照点の設定** を選択します。
- **拡大し、ウォーターラインの1つ、できれば DWL からもっとも距離のあるものをクリックしてください。**

この距離の値の指定を要求するダイアログが表示されます。例えば、ウォーターラインの間隔が 1.5m と分かっていて、ウォーターライン3上をクリックし、1.5m と入力します。

- **アイテムの方向が縦方向で選択されていることを確認し、OK をクリックします。**



USC 方向と Modeler のサイン慣習については、Modeler の座標系をご参照ください。

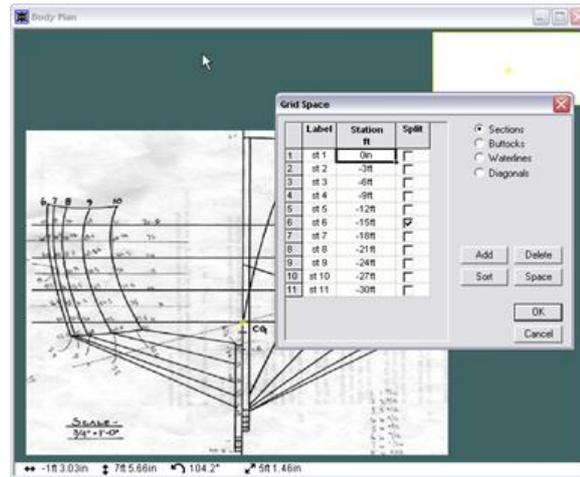
イメージの縦横比はいつも維持されていることに注意してください。

全てのビュー上のイメージは、独立しています。従って、側面図と側面図にスケッチするバトックライン、正面図にスケッチしたセクション、平面図にスケッチしたウォーターラインを読み込めます。

### グリッドの設定

次のステップはグリッドの設定グリッドの設定です。

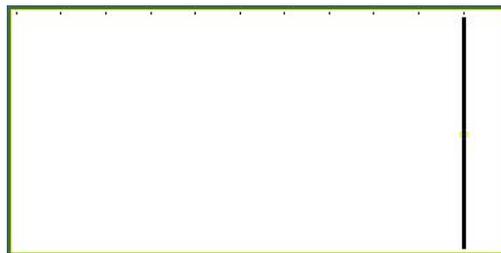
**注意：** Modeler は、バウをよけるための値を増加させる座標系を使用しますので、もし、ステーションゼロがバウ上で右側にバウがある側面図を望む場合、ステーションの位置に対し負の値を必要とします。船尾梁上にゼロポイントを置いた場合、ステーションの位置は、正の値になります。



ステーションの間隔を指定し、OK をクリックしたら、正面図ウィンドウの右上端の挿入ボックスが空欄になり得ます。これは、指定されたサーフェスが無いので、Modeler が内部の表示パラメータの再スケールを強いられ、それによってステーションの位置は挿入ボックスの長さをスケールして表示します。これを実行するには、

➤ **ビュー | ホームビュー を選択します。**

小さなマークがステーションの位置に相当する挿入ボックスの上に表示されます。これらのマークの多くを右クリックすると、黒の縦線が表示されます。



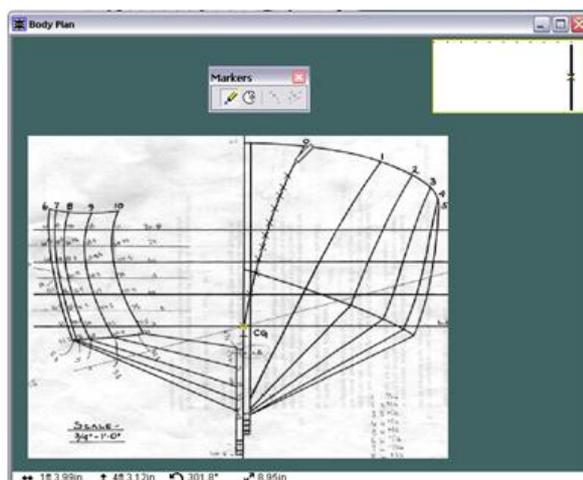
Modeler の正面図ウィンドウの右上の挿入ボックス

現在のステーション通りに背景のグリッドのステーションゼロを上手く選択しました。これは、ポイントに対し、x、y、z 座標の第三値を供給するのであれば、正面図で数値化するポイントの縦方向位置を設定します。

### 背景イメージの数値化

次のステップは、“マーカーの追加”ツールを選択肢、ステーションゼロのポイントをクリックします。これを行う最も効率の良い方法は、正面図ウィンドウにマーカーのツールバーをドラッグすることで、それによりマーカーの追加を繰り返し選択できます。あるいは、Ctrl + M を使用してマーカーの追加を選択します。

これで、好きなだけセクションにマーカーポイントを追加できます。可能な限り正確なポイントを得るために、マーカーを追加する際、必要なだけ拡大するのに“拡大”ツールを使用できることを覚えていてください。



ステーションゼロ用のポイントの数値化が終わったら、挿入ボックス上のステーション 1 のインジケータをクリックします。これは、ステーション 1 の場所に挿入され、生じたマーカーの縦方向の位置を設定します。この方法で、2 次元のデータセットよりもむしろ 3 次元のマーカーポイントを形成します。

さらに、ステーション位置のセクション用にポイントを数値化します。この例からも分かるように、もし、図面にステーション番号が明確に記載されて居る場合は、複雑な縦方向を得たり、うっかり間違った縦方向の位置で数値化したりし易くなります。

全てのステーションが数値化されるまで、各セクションに対し、ポイントの数値化や次のステーションの位置の選択を続けます。パース図に切り替えた場合、全ステーションに対し入力したポイントデータのセットが完了している事を理解すべきです。

スキャンした側面図を持っている場合は、側面図ウィンドウへ切り替え、同じ手順を行います。この場合、単にバウのプロフィールに興味があるかもしれません。そして、これは挿入したマーカーポイントをセンターライン上に追加するのと同じくらい簡単です。

すでに述べたように、DWL とステーションゼロの交差部分にゼロポイントを設定し、イメージをインポートし、船尾の位置を 1 つ選択し、参照点のダイアログに位置を入力してスケールを設定します。この場合、測定方向に対し、水平を選択することを覚えていてください。

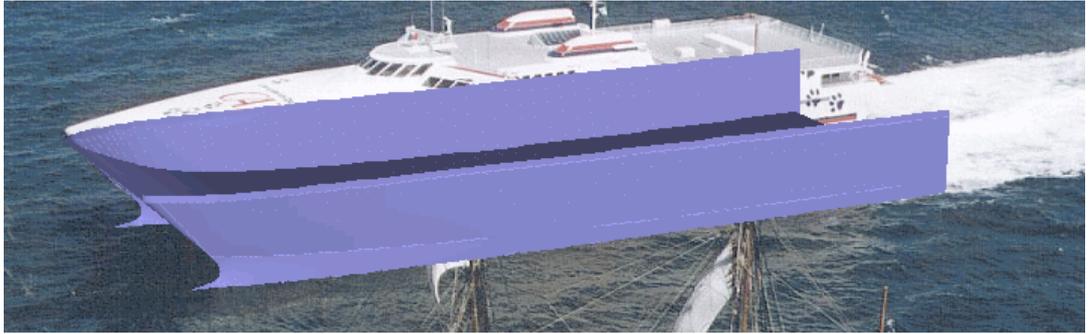
バウのプロフィールの数値化を始めることができ、そして、これはマーカーポイントのセットに追加されます。

下記も参照ください。

- マーカーへの NURB サーフェスのフィッティング
- マーカーの取り扱い

### 「パース」のイメージ

「パース」のバックグラウンドイメージはプレゼンテーション用のイラストを作るために使えます。バックグラウンドイメージはスクリーンのセンターに位置しますので、ズームやパンを使い Modeler デザインをバックグラウンドに合わせて配置します。



イメージはデザインと共に保存されずに、イメージファイルのパス名のみが保存されます。もしイメージファイルのディレクトリや名称を変えると Modeler はそのファイルを特定することができず、自動的に読み込むことはできませんので注意してください。

## DXF スプラインとポリラインを曲線としてインポート

DXF ライン、ポリラインエンティティやスプラインエンティティは曲線として Modeler にインポート可能です。これを行うには、「ファイル|インポート|DXF...」コマンドを起動してください。ラインは剛性 2(線形)の Modeler 曲線に変換され、2つのポイントを持ちます(始点と終点)。ポリラインは  $n+1$  ポイントで剛性 2(線形)の Modeler 曲線に変換され、そこでは  $n$  はポリラインのラインセグメントの数となります。dxf スプラインは同じ剛性、コントロールポイントの数、ノットベクターで Modeler 曲線として開きます。

## DXF 背景のインポート

「ファイル」メニューの「DXF 背景のインポート」コマンドにより DXF ファイルを Modeler 内にインポートします。DXF ファイルはデザインビューに表示されます。DXF 背景図は例えば、AutoCAD で描かれた 3次元ラインズプランに合わせて手動でサーフェスフィッティングを行う場合に便利です。

ご注意：Modeler デザインは、DXF 背景図を 1つしか持てません。この 1つの DXF 背景は全 4 ウィンドウに表示されます。例えば、側面図に側面のラインズで、正面図ウィンドウにセクションラインズを表示するには、2D ラインズプランを AutoCAD 経由に 3次元ラインズプランに変換して DXF に保存する必要があります。

### 注意

もし「ファイル|インポート」のサブメニューがグレー表示ならば、必ず「ファイル|新規作成」から新規にデザインを始めてください。

その他に下記の説明を参照：

DXF マーカーのインポート  
「表示メニュー」の背景

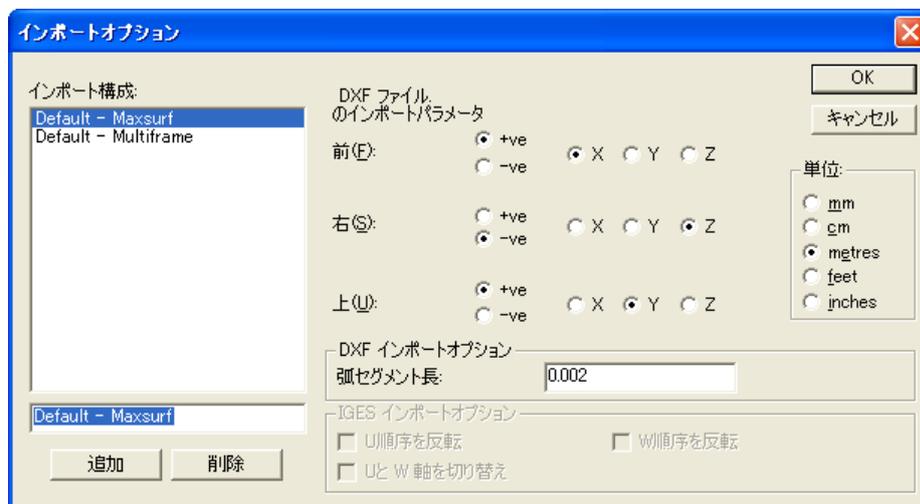
## DXF マーカーのインポート

マーカー情報の読み込みは DXF ファイルおよび GHS や Seaway セクションデータファイルから可能となっています。

「ファイル」メニューの「DXF マーカーのインポート」コマンドはライン、円弧、ポリラインを DXF ファイル形式で読み込み、Modeler 上のグラフィックビューにマーカーとして表示させる機能です。ラインの終わりやポリライン上の各ポイントがマーカーに変換されます。

DXF ファイルをマーカーとして読み込むには、

- 「ファイル」メニューから「インポート」->「DXF マーカー」を選択します。



- ファイル内の XYZ 並びを設定します。

#### 注意

もし「ファイル | インポート」のサブメニューがグレー表示ならば、必ず「ファイル | 新規作成」から新規にデザインを始めてください。

ダイアログ中ほどのラジオボタンを使ってファイルと Modeler の座標軸の並びを合わせます。例えば船首セクションで+ve と X を選択すると、DXF ファイルの+ve X の座標が Modeler モデルの前方向に一致することになります。Modeler の座標系もご参照ください。

ファイルの座標は現在の Modeler のゼロ点に置かれます。

- ファイル内データの単位を設定します。

ファイルのデータが使っている単位をラジオボタンを使って指定します。

- オプションとして、円弧の分割線長さを指定します。

ファイルから円弧を読み込む場合は、分割線の集まりに変換する必要があります。

#### 注意

このフィールドは円弧を作る分割線の長さの設定を行います。円弧は DXF ファイル内のオブジェクトの場合のみ取り込めます。

- オプションとして、この設定を保存します。

ダイアログの左下にある「追加」ボタンによりダイアログの設定を将来の使用のために保存することができます。例えば、AutoCAD から頻繁にインポートを行う場合、AutoCAD の名称でセットアップの設定を保存しておくことができます。

- データの読み込みを開始するために OK をクリックします。

読み込みが完了すると、マーカーには通常のコマンドが適用されますので、特定のステーションに割り当てたり、サーフェスと関連付けさせたりが可能です。マーカーウィンドウも参照してください。

## 2D DXF を 3D DXF に変換する

Modeler へインポートする前に 2D DXF を 3D DXF に変換が推奨です。最も簡単な方法は、各ステーションをステーションの正しい長手位置にシフトすることです。

Modeler へインポートする前に 2D DXF を 3D DXF に変換が推奨です。最も簡単な方法は、各ステーションをステーションの正しい長手位置にシフトすることです。

- Z=ゼロ点のままの断面を一つ選択します。つまり船首またはせん前または後部の垂線の断面です。これがゼロ点となります。
- AutoCAD では隣接した断面ラインを選択します。
- 例えば、断面を 1500mmZ 方向へ移動するために、コマンドラインでは<M>を入力し、<0,0,1500>を指定します。
- 各断面でも同様に行います。

## IGES サーフェスのインポート

「ファイル」メニューの「IGES サーフェスのインポート」コマンドを使って NURB サーフェスを Modeler に取りこめます。

Rhino ファイルをインポートして新規にデザインするのであれば、必ず最初に「ファイル | 新規設計」から新規にデザインを行ってください。

IGES は Initial Graphic Exchange Standard の略で、殆どの汎用 CAD プログラムで対応している非常にパワフルなフォーマットです。IGES では、トリムされた NURBS サーフェスが幾何学情報を持つエンティティ 128 およびトリム情報のみを持つエンティティ 144 で表現します。

Modeler は、エンティティ 128 データのみが読めます。エンティティ 144 のトリムデータのインポートはサポートされていません。

### 注意：トリムサーフェスのインポート

Modeler では現時点でトリムされたサーフェスのインポートはサポートしていません。インポートされたサーフェスは手動でトリムする必要があります。トリムに対応した Rhino エクスチェンジオプションについては Rhino .3dm ファイルのインポートを参照してください。

ファイルに含まれる NURB サーフェスはすべて Modeler のサーフェスになります。



Modeler 内にインポートされたモデルの向きは、IGES が再生された元となったプログラムの座標系に依存します。

### 注意

Modeler の座標系もご参照ください。

ダイアログ下のオプションはコントロールポイントネットの配列を Modeler と合わせるために使います。

## Rhino .3dm ファイルのインポート

Modeler へ NURB サーフェスをインポートするには、「ファイル」メニューの「インポート」/Rhino .3dm file コマンドを利用します。トリムサーフェスを含む Rhino ファイルをインポートする際にトリミングを復元するかどうかというダイアログボックスが表示されます。

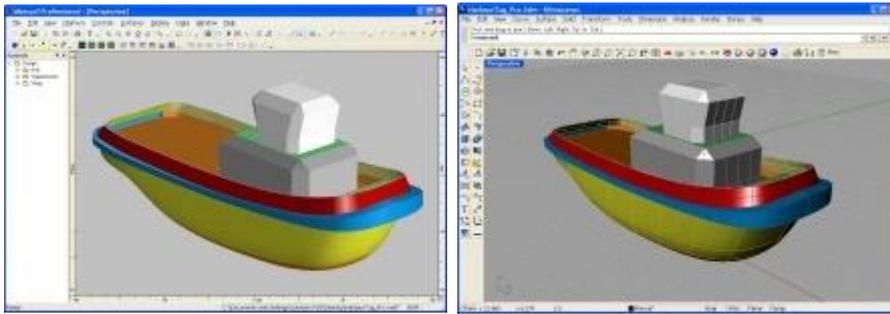
ファイルにある各 NURB サーフェスが Modeler の 1 つのサーフェスになります。

Modeler の座標系上のインポートされたモデルの方向や寸法は、元の 3dm ファイルで設定された軸と単位によるものとなります。

### Modeler に Rhino モデルをインポートするための一般ガイドライン

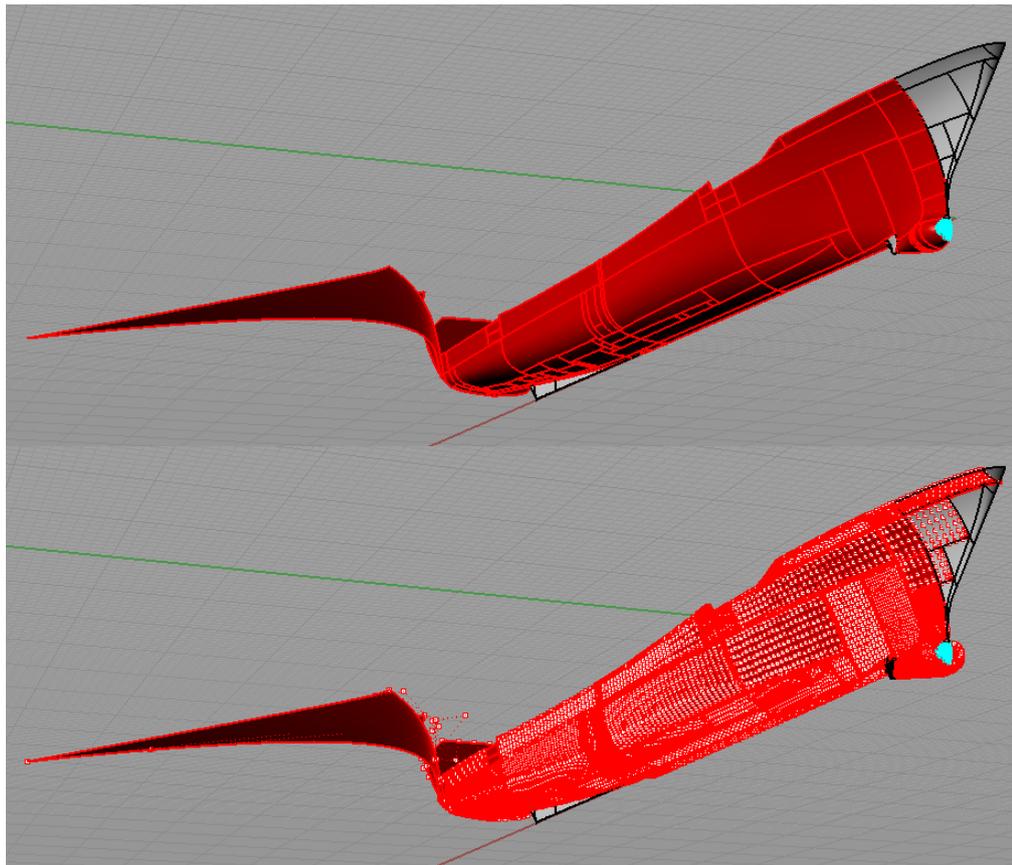
Rhino のような 3D NURBS サーフェスモデリングプログラムは、これを使ってユーザがインパクトある形状をすばやく作成できる夢のような汎用モデラーです。しかしこれらのプログラムはハル形状を整形して作成するには必ずしも理想的ではありません。モデルは、制御点が何千もあるような、トリムされたりされていなかったりする多数のサーフェスになってしまいます。整形すべきハル形状以外のほとんどの形状には問題ありませんが、ハル形状の整形は不可能ではありませんが困難となります。

しかしながら Rhino は Modeler を補完するには大変便利なソフトウェアです。お勧めしたいワークフローアプローチは、Modeler で設計を開始し高度の整形を要求される主要なハルサーフェスを作成、次に Rhino を使って上部構造をモデリング、適合し、デッキなどのフィーチャ、そして安定性やその他のパフォーマンス上の観点から見て重要ではない詳細についてモデリングを行います。このようにすると各ツールの強みを生かすことができます。



Modeler でのタグボートモデル

Rhino でのタグボートモデル



Rhino でモデリングされた多数のサーフェスとコントロールポイントをもつハルの例；操作や整形が困難になったもの。

しかし、Rhino に既存のモデルがある場合については、下記のセクションで Rhino のモデルをうまく Modeler に取り込むための一般的なガイドを記載します。

### 単位

Rhino のモデルが原寸であることをお確かめください。Modeler は実際の船舶を扱うものであり、モデルは合理的なサイズとなります。もし実際に船舶の縮尺モデルをモデリングしている場合には、少なくとも数メートルの長さになるように考慮して拡大してください。そして、Modeler にファイルを読み込む前に Rhino でのモデルのサイズと単位を確認してください。

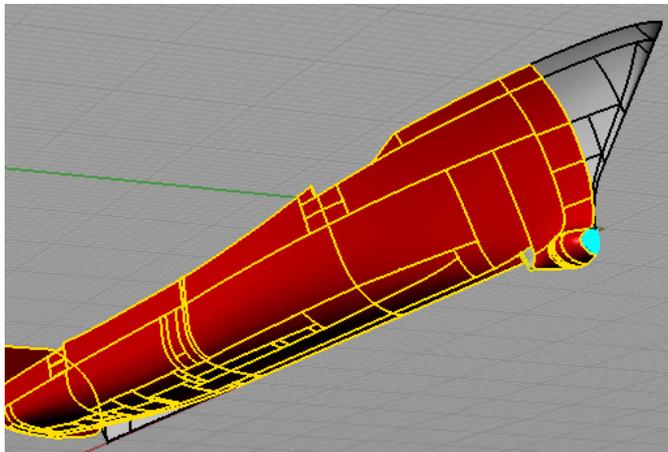
### 適切な詳細レベル

ハルの防水殻に寄与しないか、複雑なタンク形状をモデリングする必要がある部分を Rhino モデルから全て削除してください。ポートホール、デッキの支柱、帆、静索、プロペラなどの詳細はモデルから取り除きましょう。一般的に、サーフェスが以下のどれかに寄与しない場合に削除すべきです。

- ハルの防水殻に大きな浮力を与える
- 複雑なタンク形状を定義する（球形や円筒型のタンクなど）
- プレートカッティングのために拡張される形状を定義する。ただし、上部構造プレートの場合は別のファイルへの保存を検討してください。
- **Modeler** の最大 NURBS サーフェスは **1200** に制限されています。Rhino モデルでこれを超える場合でも **Modeler** では無視されます。

### マニホールド、ポリ、その他の複合サーフェスの展開

Modeler は Rhino ファイルから標準の NURBS サーフェスしか読み込めません。Rhino ファイルに複合サーフェスがある場合は、Modeler で読み込む前にそれらを展開してください。Rhino のマニホールドサーフェスは基本的にサーフェスグループです。Modeler はマニホールドサーフェスをインポートできず、エラーメッセージが表示されます。

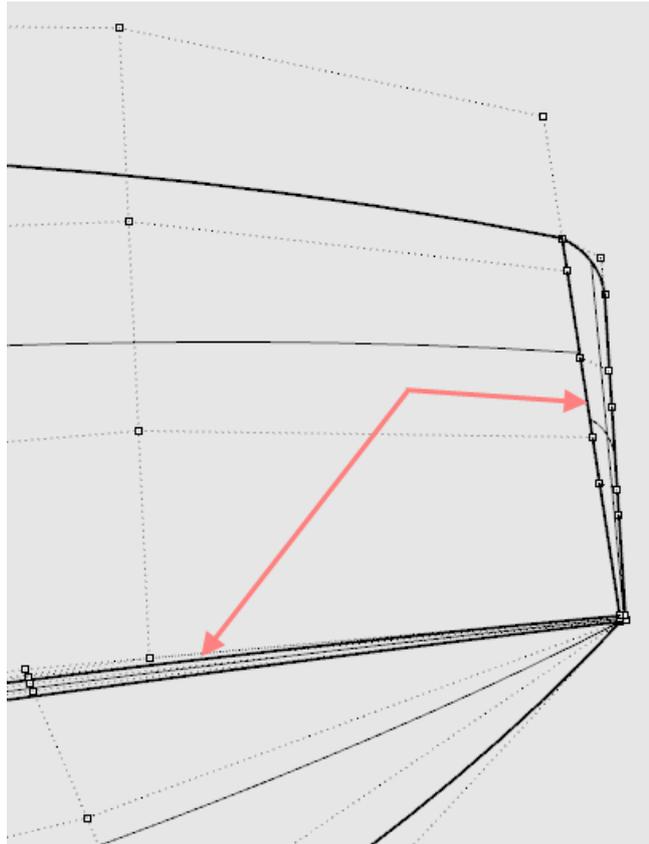


Rhino でのマニホールドサーフェス

マニホールドサーフェスは、モデルを Modeler にインポートする前に、Rhino 内部でコンポーネントサーフェスに展開する必要があります。

### サーフェスエッジが接しているか

場合によっては Rhino はサーフェスエッジに近似します。ある距離では、サーフェスは全く共通のエッジを共有しているように見えますが、実際はサーフェスには異なる数のコントロールポイントがあったり、コントロールポイントが不一致だったりします。Modeler でサーフェスエッジを結合するとき、2つのサーフェスは強制的に同じエッジをもちます：エッジコントロールポイントの数と位置は、その方向のサーフェス剛性と一致する必要があります。

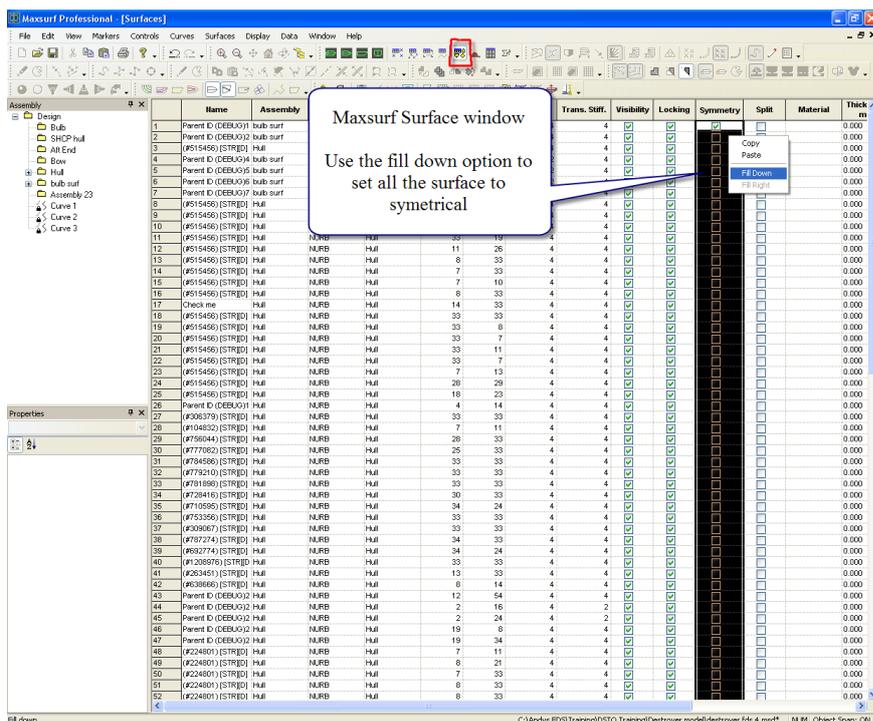


示されるエッジは、共通のエッジを共有すると考えられる 2つのサーフェスにおいて必ずしも同じ形状ではありません。

## 対称

Modeler は自動で左舷と右舷を複製できます。よってモデルが左舷右舷対象である場合、Rhino ではモデルの一方の側を Modeler にインポートする前に削除します。これで扱わなければならないサーフェスの数が半分にになります。ハルのどちらの側を削除してもかまいません。しかし左舷側を削除することをお勧めします。それは右舷側が Modeler では+veで作業しやすいからです。

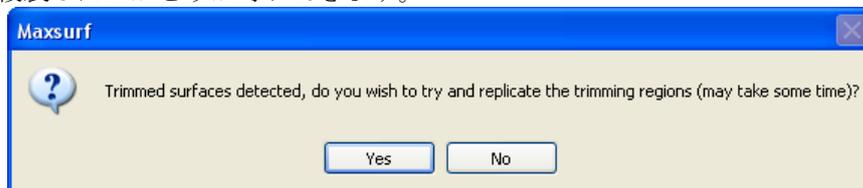
Modeler に片側モデルを持ってくる時、サーフェスのプロパティを '対称(symmetrical)' に設定することを忘れず行ってください。何千ものサーフェスのあるモデルがある場合、一番良いのはサーフェスウィンドウでサーフェスを対称に設定し 'フィルダウン(fill down)' オプションの右クリックを使います。



### トリミング・ガイドライン

Modeler と Rhino など他の 3D モデリングプログラムではトリミング方法に基本的な違いがあります。すなわち Modeler は Rhino または iges のトリミングを複製しようとしてますが、常にうまく行くとはいりません。プログラムが違えば異なるルールに従っているからです。

トリムされた Rhino モデルを Modeler に持ってくる時、ダイアログが現れ、トリミング領域を複製したいかどうか尋ねてきます。

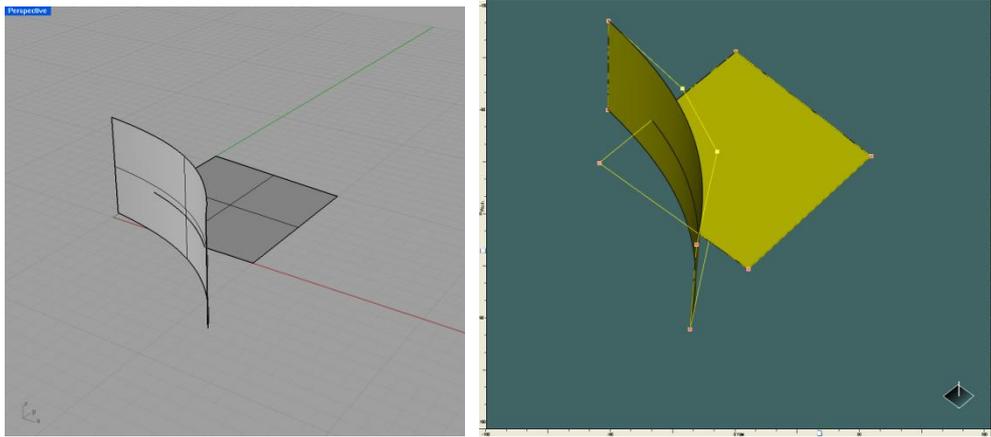


「はい(Yes)」をクリックした場合、Modeler は Rhino モデル毎にトリミング領域を複製しようと試みます。「いいえ(No)」をクリックした場合、モデルはトリムされないで Modeler に入り、ユーザは必要であれば Modeler でモデルを再度トリムします。

可能であれば Rhino ファイルにカッティングオブジェクトを残してください。以下に示すように、これは Modeler でのトリミングの再作成を簡単にします。

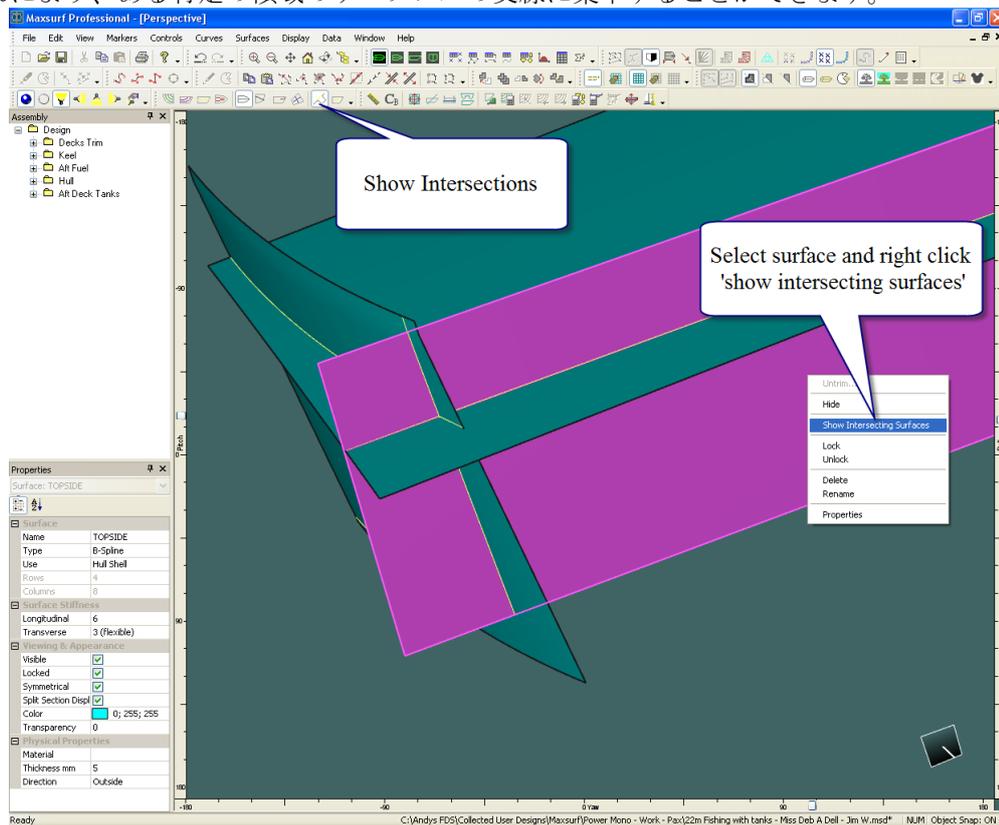
### サーフェスとサーフェスのトリミング

Rhino モデルのトリミングがサーフェスとサーフェスのトリミングである場合、二つのサーフェスの間に交線があれば、モデルを Modeler にインポートする時に問題はないはずですが。



Modeler でのサーフェスとサーフェスの交差

顕著なサーフェスの交線があることをチェックするには、Modeler で「交線の表示(show intersections)」コマンドを使ってサーフェスの交線を見ることができます(表示 – コントロール – 交線(intersections))。別の方法として、サーフェスの選択、次にマウスを右クリックして「交差サーフェスの表示(show intersecting surfaces)」を選択することもできます。これにより、ある特定の領域のサーフェスの交線に集中することができます。



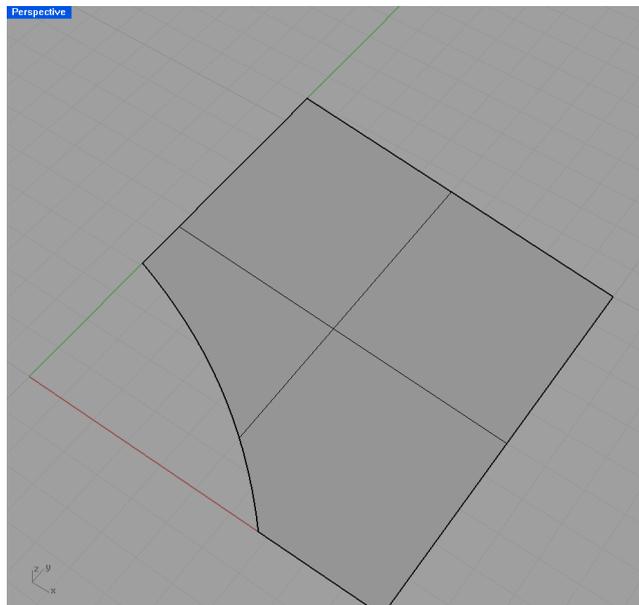
選択したサーフェスと交わるサーフェスのみを表示

Rhino ファイルのトリミング情報を無視して Modeler でトリミングを再作成した方が簡単(且つより良いモデルに仕上がる)な場合もあります。

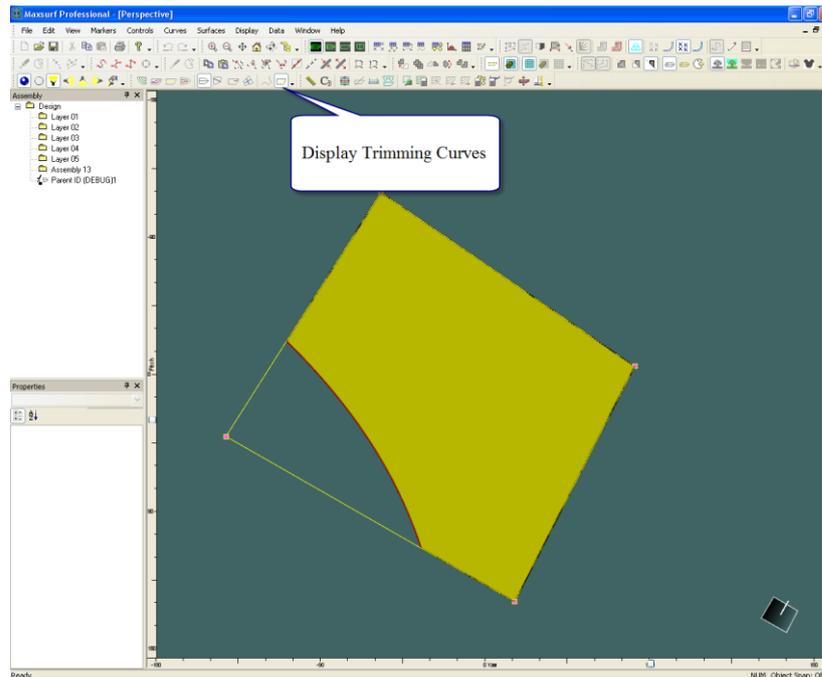
- **Rhino** モデルを読み込み、トリミング領域の再作成を選択しません
- 全てのサーフェスから全てのカッティングサーフェスを削除します (サーフェステーブルで全カッティングサーフェスを最初のサーフェスから削除し、フィルダウンコマンドを使用すると簡単です)。
- トリミングの必要がある各サーフェスは、正しいカッティングサーフェスを指定してからサーフェスをトリミングしてください。
- **トラブルシューティング** : サーフェスが希望通りにトリムされていない場合、サーフェスが適切に交差しているかと、選択したカッティングサーフェスがトリミングされるサーフェスを完全に別々の領域に細分する閉じた交差境界を形成しているかを確認してください。

#### サーフェスとサーフェスの交線がない **Rhino** のトリムされたサーフェス

**Rhino** でトリムされたサーフェスで、トリミング曲線またはこれに関連するトリミングサーフェスがないように見えるものについては、**Modeler** は、サーフェスが **Rhino** でトリムされた箇所でサーフェスに曲線をつけるようにしてそのトリミングを複製しようとします。



**Rhino** での他にサーフェスのない一つのトリムされたサーフェス



Modeler での上のトリムされたサーフェス、トリミング領域の複製を選択

Modeler は、デフォルトではインポートした Rhino の各サーフェスにカッティングサーフェスを関連付けません。これはユーザがマニュアルで変更可能です。詳細はカッティングサーフェスの項目をご参照ください。

#### 注意：トリミングサーフェスのインポート

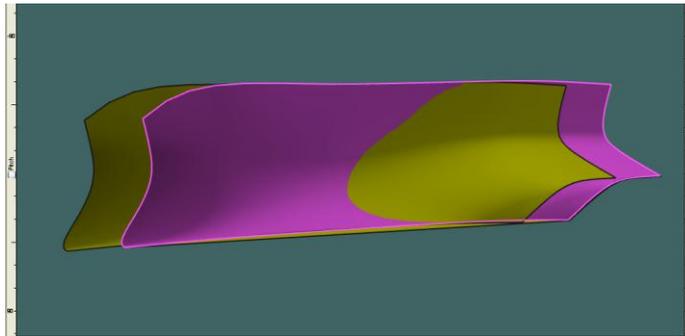
Rhino からトリムしたモデルをインポートするにあたって、必ずしもサーフェス/サーフェス交差にあるとは限らないトリミング曲線が表示されます。このコンターは通常の交線のようにサーフェスをトリムするのに使われます。この Rhino トリミングコンターの表示は、表示 | コンター ダイアログでオン、オフの切り替えができます。

#### Rhino の ShrinkTrimmedSrf コマンド

トリムされたサーフェスの Rhino モデルを Modeler にインポートする前に、Rhino 内部で全トリムサーフェスに ShrinkTrimmedSrf コマンドを実行すると役立つことがよくあります。概してとても強固なモデルを作成でき、ファイルサイズを小さくできます。

#### サーフェスの複製

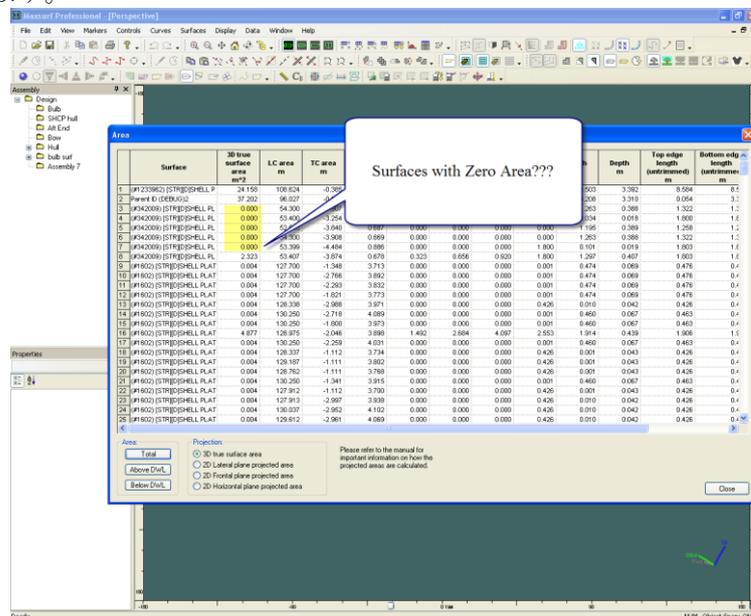
サーフェスが他のサーフェスの上に載っているモデルを Modeler にインポートする場合、トリミングに関しては全て白紙に戻ります。Modeler のトリムエンジンはトリミング領域を計算できません。何をトリムして良いか分からないからです。Modeler で各サーフェスに対して慎重にカッティングサーフェスを選択することでこれを直すことができます。



Modeler にインポートされた Rhino モデルの例、二つのサーフェスが互いに重なっている

### 領域ゼロのサーフェス

多数のサーフェスを持つ Rhino モデルを Modeler に持ち込む時、サーフェス領域をチェックするとよいでしょう。Rhino では領域ゼロのサーフェスの作成が可能だからです。Modeler では、Modeler のトリミングに問題が生じるのを防ぐため、データメニューから「面積を計算(calculate areas)」コマンドを選択し、領域ゼロのサーフェスがないことをチェックします。

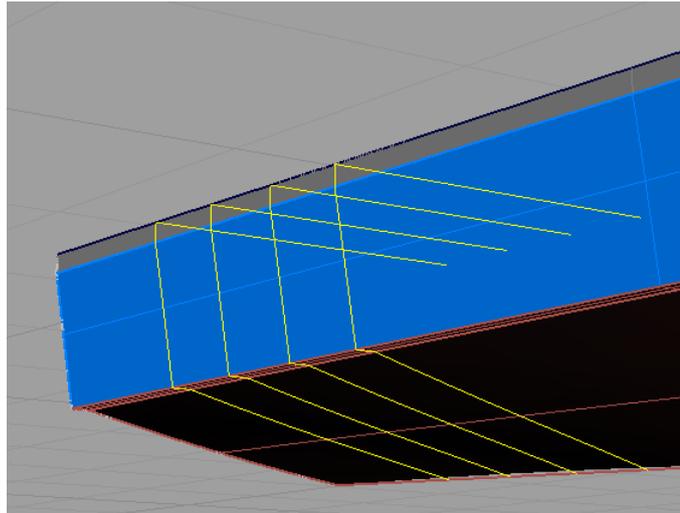


### プラン Bー Rhino データポイントをマーカーに - Modeler でトリメッシュサーフェス(TriMesh Surface)を作成

その他全て失敗し Rhino モデルの Modeler への取り込みがうまく行かない場合、Rhino からオフセットを取得しこのオフセットをマーカー(Markers) として Modeler に取り込むことが可能です。Modeler ではこのマーカーは、NURB サーフェスの適合 (P76、[マーカーの取り扱い](#))、またはトリメッシュを生成するため (P207、[トリメッシュサーフェスの生成](#)) に使用できます。下記でオフセットの作成と Rhino からのエクスポート、Maxsurf でマーカーとして使用方法について説明しています。

#### • Rhino でのステップ 1

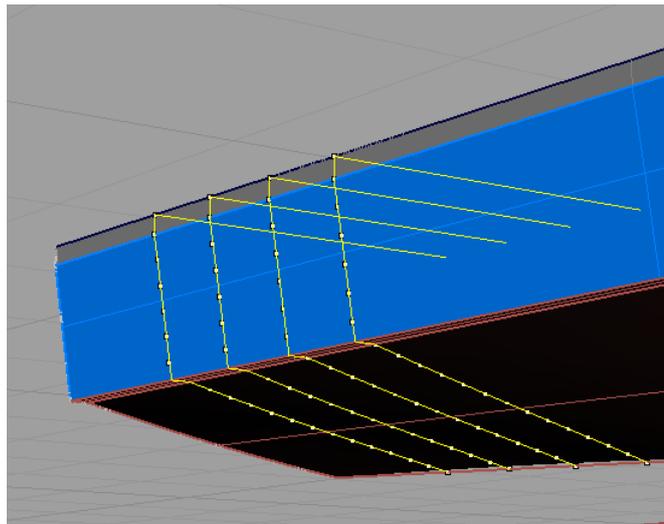
Rhino でサーフェス上にセクションを作成するには曲線オブジェクトから曲線セクションを選択します。セクションを作成するサーフェスを選択し、配置したい場所に垂線を引きます。複数のサーフェスに対してこのコマンドを使用できます。



Rhino モデルにセクションカーブを追加

### • ステップ 2

Rhino サーフェスにセクションを描画したら、このセクションカーブに沿ってデータポイントを作成できます。曲線-ポイントオブジェクト-曲線を区切る-（セグメントの長さ、もしくは数）。これで、曲線に沿ってデータポイントが生じます。（ひとつのコマンドで複数の曲線に実行できます。）



Rhino のセクションカーブに沿って作成されたデータポイント

### • ステップ 3

カーブポイントデータを Rhino からエクスポートするには全てのポイントを選択します（編集-選択-ポイント）。次にファイル-選択をエクスポート-.txt ファイルとしてエクスポートを選択します。このファイルは Excel で開くことができます。あるいはこれを代わりに行ってくれるマクロがあります。

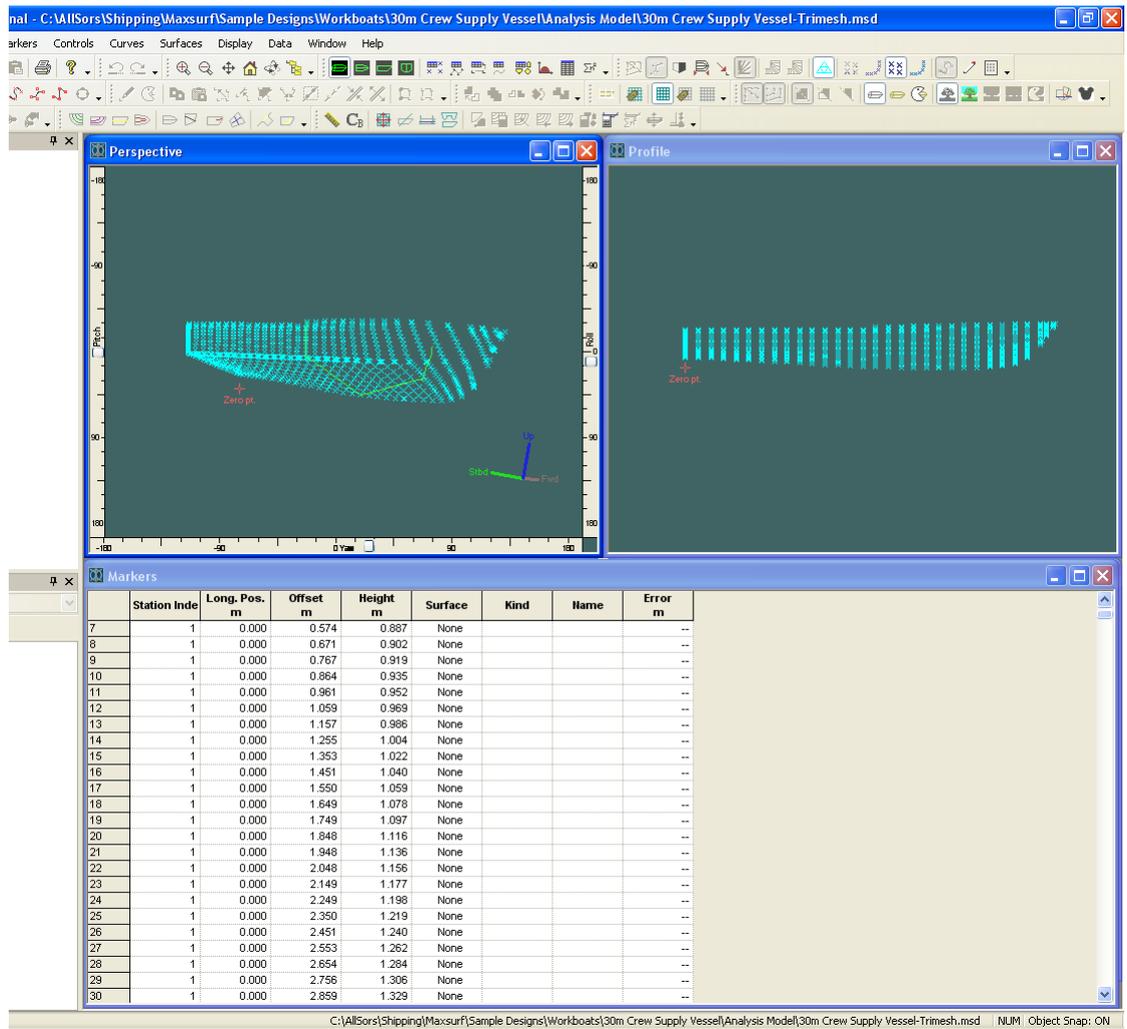
<http://wiki.mcneel.com/developer/scriptsamples/exportpointstoexcel>

### • Maxsurf ではポイントデータは Excel にあります

Maxsurf を開く-新規デザインを開く-マーカーウィンドウ-マーカーを追加（Excel にあるデータのマーカー数を追加）。

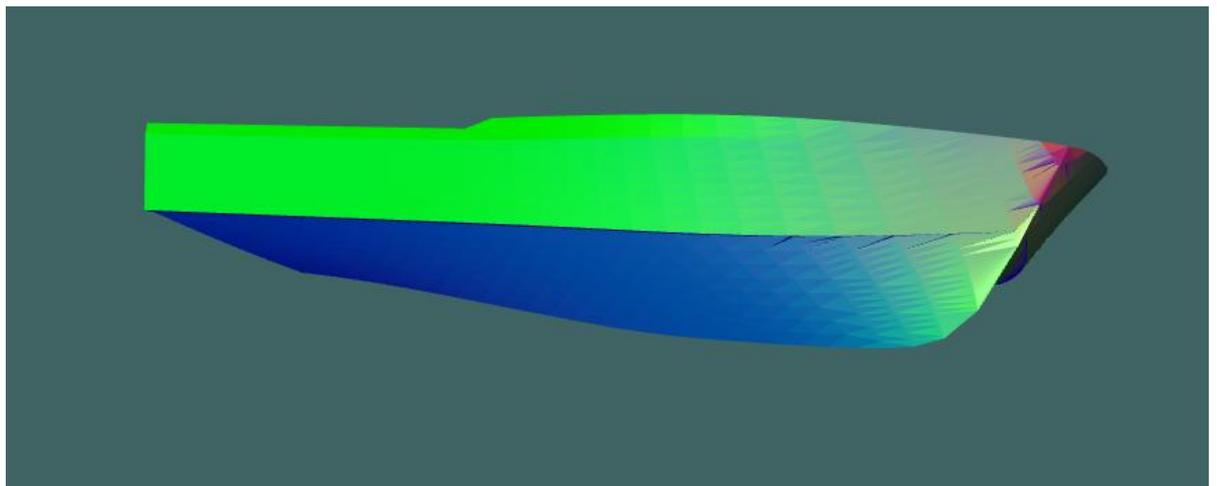
Excel からマーカーデータを Maxsurf のマーカーウィンドウにコピーペーストします。

## 第5章 Modeler を使う



Maxsurf にマーカーとして読み込まれた Rhino オフセットデータ

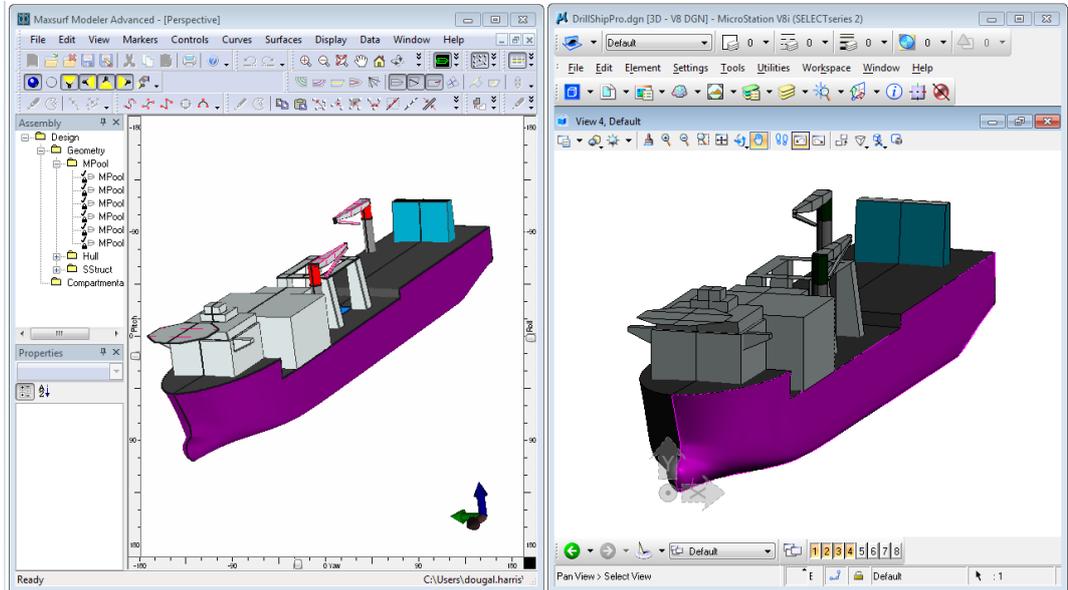
- 通常通りにマーカーデータをソートし、トリメッシュサーフェスを生成します。詳細については207ページの[トリメッシュサーフェスの生成](#)をご覧ください。



Maxsurf でのトリメッシュモデル

## Microstation の相互運用性

Microstation の\*.dgn ファイル形式を介して Modeler と Microstation の間の往復の相互運用が使用可能になりました。交換された要素は NURBS 曲線やサーフェスやトリメッシュサーフェスを含みます。.dgn ファイルをインポートするには、ファイル | インポート | Microstation を選んで下さい。



## データの出力

---

Modeler デザインの線図は、様々なファイルフォーマット、またはハードコピーとして出力されます。Modeler でファイル出力できるフォーマットは、2D IGES、3D IGES、2D DXF、3DMF、3dm (Rhino)そして VRML です。描画ウィンドウに表示された線図は、いつでもファイルの出力や、印刷することができます。また、「計算」、「マーカ」、「コントロールポイント」、「オフセット」ウィンドウで表示されたデータは、いつでも印刷したり、テキストファイルとして出力したり、クリップボードにコピーして表計算ソフトや他のアプリケーションにペーストすることができます。Modeler ではアニメーションファイルも保存できます。

この項では、以下の出力オプションを説明します。

- [印刷](#)
- [コピー](#)
- [オフセットデータの出力](#)
- [アニメーションファイル](#)
- [Modeler デザインのエクスポート](#)

その他に次の説明を参照：

- [付録 A データエクスポート](#)

## 印刷

---

画面上で最前面に表示されたウィンドウの表示内容は、いつでも印刷することができます。また、「ファイル」メニューから「印刷」を選択すると、「印刷プレビュー」が表示され、ページ単位での印刷プレビューを行うことができます。

「ファイル」メニューの「ページ設定」コマンドを使って用紙サイズ、余白、向き等の設定を行います。

### 基本ビュー

---

ビューウィンドウの印刷を行う場合、プリントするスケールを選択するよう聞かれます。多くのデフォルトスケールがありますが、カスタムのスケールを入力することも可能です。

- 印刷したいウィンドウを最前面に持ってきます。
- 「ファイル」メニューから「印刷」を選択します。
- スケールを選択します。
- 「印刷プレビュー」が納得の行くものであれば、「印刷」ボタンをクリックします。



ウィンドウの印刷は簡単な操作で行われます。必要に応じて「ページ設定」コマンドを使ってページ設定を行い、「印刷」コマンドを選択するだけです。もしも、印刷がうまくいかない場合は、以下の事項をチェックして下さい。

- プリンターの接続に問題はないか。
- コントロールパネル内のプリンター設定で、デフォルトプリンターが設定されているか。

---

#### レンダリングパースペクティブビュー

レンダリングされたパースペクティブビューの印刷は、カスタムスケールを指定することを除いて、基本のビューの印刷と同様です。レンダリングパースペクティブビューのは、1 ページ上のみ印刷されます。

「印刷プレビュー」ウィンドウに表示されたイメージが最終的に印刷されたものとわずかに違っているかもしれません。これは、「印刷プレビュー」ウィンドウでのスケールによるものです。

他に以下の項もご参照ください:

ビットマップイメージ: Modeler デザインのエクスポートについて

---

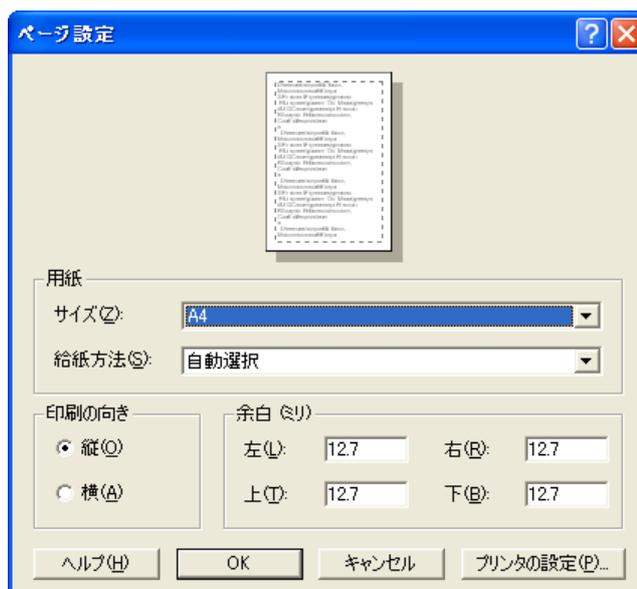
#### カラー印刷

Modeler では適当な装置に対してカラー印刷を行うことができます。カラー印刷を行うには、「印刷」ボタンをクリックする前に、「印刷」ダイアログの「カラー」 / 「白黒」項目を選択します。

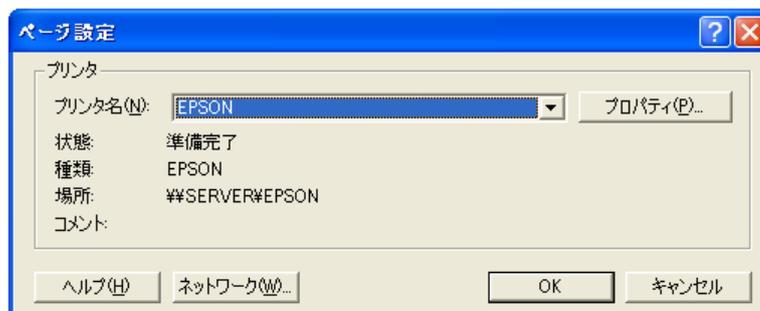
---

#### ページサイズ、向き、余白

用紙サイズ、用紙の向き、マージンは「ファイル」メニューの「ページ設定」ダイアログですべて設定できます。



「プリンタの設定」ボタンをクリックすると印刷にしたいプリンターの選択が行えます。



さらに詳細なプリンターの設定を行う場合は「プロパティ」ボタンをクリックします。用意されているオプションはプリンターとそのドライバによって異なります。

### 表題の印刷

印刷されるページの上下には、表題（ヘッダーとフッター）を挿入することができます。プレビューの表示時に、下に示される「タイトル」ボタンをクリックします。



ページに挿入する表題を入力する、「タイトル印刷」ダイアログボックスが表示されます。



他データ出力オプションには以下のものが含まれます。

- [コピー](#)
- [オフセットデータの出力](#)
- [アニメーションファイル](#)
- [Modeler デザインのエクスポート](#)

## コピー

描画ウィンドウの表示内容をコピーするには、以下のようになります。

- コピーしたい描画ウィンドウを選択します。
- 「編集」メニューから「コピー」を選択します。もしくは、**Ctrl + C**

コピーされた画像は、ワードプロセッサや表計算ソフト内に貼り付けて利用することができます。

- 貼り付け先のアプリケーションで、編集メニューから貼り付けコマンドを選択します。（もしくは **Ctrl + V**）

### 数値データのコピー

「マーカー」などの数値表示のウィンドウで、表中に表示された数値データをコピーするには、以下のようになります。

- 表中の最上段に表示された列見出しをクリックして、コピーしたい列全体を選択する。

または、

- 表中の左端に表示された行見出しをクリックして、コピーしたい行全体を選択する。

または、

- 表中の左上のコーナーに表示されたセルをクリックして、表全体を選択する。



	ステーション	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	サーフェス
1	22	-43.029	4.050	2.900	なし
2	22	-43.029	3.950	2.610	なし
3	22	-43.029	3.660	2.160	なし
4	22	-43.029	2.550	1.900	なし
5	22	-43.029	1.820	1.870	なし
6	22	-43.029	1.219	1.845	なし

- 「編集」メニューから「コピー」を選択します（もしくは **Ctrl C**）。
- 選択したデータと併に列のタイトルをコピーするには、シフトキーを抑えながら、「コピー」を選択（もしくは **Ctrl C**）します。

コピーの範囲指定は、行や列、セル単位で行う以外にも、複数セルをブロックとして指定することもできます。

	サーフェス	行	列	長手方向位置 m	オフセット m	高さ m	ウェイト
1	TOPSIDES	0	0	-10.638	3.271	1.172	1
2	TOPSIDES	0	1	-4.073	3.271	1.171	1
3	TOPSIDES	0	2	-1.151	3.271	1.242	1
4	TOPSIDES	0	3	1.880	3.184	1.292	1
5	TOPSIDES	0	4	4.509	2.838	1.525	1
6	TOPSIDES	0	5	6.646	2.355	1.779	1
7	TOPSIDES	0	6	9.037	1.608	2.063	1
8	TOPSIDES	0	7	11.097	0.680	2.245	1

複数セルをブロックとして選択するには、まず、そのブロック領域の四隅にあるセルの内、1つを選んで、このセルの上でマウスボタンを押さえます。（選択されたセルが選択を示す反転表示に変わります。）選択したセルから、これの対角にあたる、ブロック内もう一方の隅にあるセルに向かってマウスをドラッグすると、ドラッグ領域内のセルが反転表示され、任意の位置でマウスボタンを放すと、これらをすべて選択することができます。選択範囲がウィンドウの表示枠からはみ出して見えない場合は、マウスをその方向に向かってそのままドラッグすれば、表はそちらに向かって自動的にスクロールします。

複数セルをブロックとして選択するには、上に説明したドラッグによる選択方法以外にも、**Shift**＋クリックを用いる方法もあります。この場合は、1つめのセルをクリックしてから、その対角にあたるセルを **Shift** キーを押したままクリックします。すると、それぞれのセルによって定義された領域内に存在するセルがすべて選択されます。

選択されたセルにペーストするに「編集」メニューから「貼り付け」（もしくは **CtrlV**）を選択します。

他データ出力オプションには以下のものが含まれます。

- [印刷](#)
- [オフセットデータの出力](#)
- [アニメーションファイル](#)
- [Modeler デザインのエクスポート](#)

## オフセットデータの出力

オフセットデータは以下のオプションで出力できます。

- コピーして **Excel** へペーストする。
- 「オフセット」ウィンドウからテキストファイルとして保存してオフセット表を作成する。
- **Hydrolink** を使用する。

### オフセットデータのエクスポートに **Hydrolink** を利用する

「オフセット」ウィンドウからオフセットデータをテキスト形式の表として保存するのに加え、**Modeler** は他の分析システムのインプット形式に合わせたオフセットデータを出力する機能を備えています。これは **Hydrolink** と呼ばれる別のアプリケーションを使って行います。**Hydrolink** は **Modeler** のデザインを読み込み、多くの船舶分析システムのインプット形式にオフセットデータを合わせて出力します。

他データ出力オプションには以下のものが含まれます。

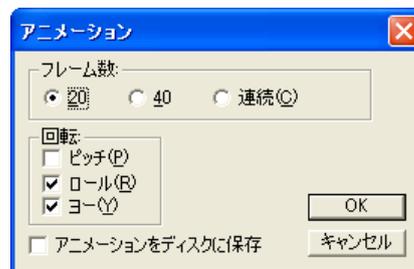
- [印刷](#)
- [コピー](#)
- [アニメーションファイル](#)
- [Modeler デザインのエクスポート](#)

## アニメーションファイル

「パース」で作られたアニメーションは avi フォーマットで保存してプレゼンテーション等で再生することができます。

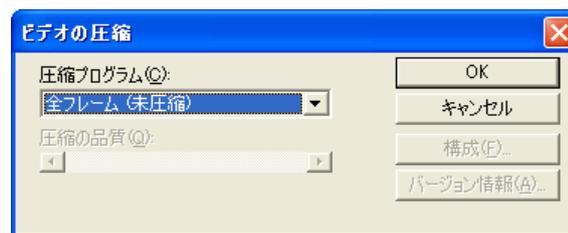
アニメーションファイルを作るには:

- 「パース」で「表示」メニュー、レンダリング、カラー等を調整し望ましい画像を作ります。
- 「表示」メニューから「アニメーション」を選択し、オプションの設定を行い、ディスクボックスの「アニメーションをディスクに保存」にチェックを入れます。



- **OK** をクリックしアニメーションファイルのファイル名を入力します。
- 「保存」をクリックし圧縮タイプを選択します。

圧縮の幾つかは、すべてのグラフィックスの設定で機能しません。全フレーム（未圧縮オプション）はすべてのグラフィックス設定で機能します。



- **OK** をクリックします。

アニメーションが生成されファイルに保存されます。この処理に数秒の時間が掛かるでしょう。特にモデルにレンダリングするサーフェスの数が多いと時間が余計に掛かります。

他データ出力オプションには以下のものが含まれます。

- [印刷](#)
- [コピー](#)
- [オフセットデータの出力](#)
- [Modeler デザインのエクスポート](#)

## Modeler デザインのエクスポート

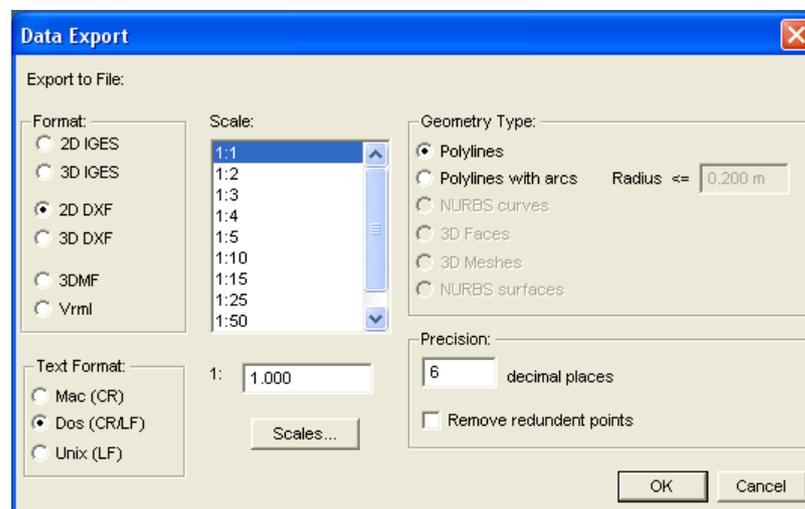
---

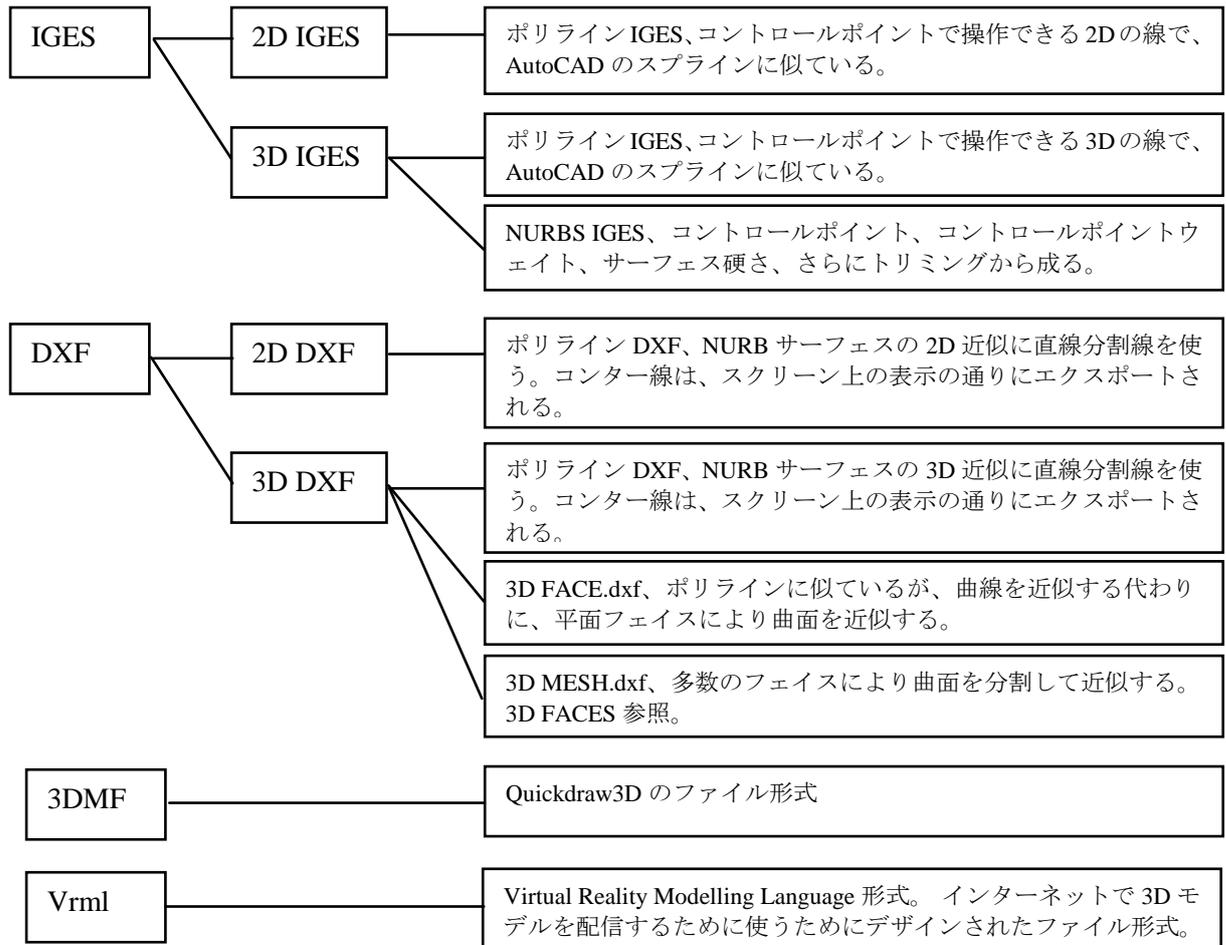
Modeler のデザインファイルは様々な形式でエクスポートができます。

- [IGES ファイル](#)
- [DXF ファイル](#)
- [Rhino .3dm ファイル](#)
- **Modeler V8.0** からはバージョン 8 より以前のバージョンのフォーマットへのエクスポートができます。これは、データ損失が起こる場合がありますので注意が必要です。
- その他

デザインファイルを他のソフトウェアやプラットフォームへエクスポートするには、「ファイル」メニューの「エクスポート」ダイアログで、以下のファイルフォーマットを選択することができます。

- **IGES**
- **DXF**
- **3DMF**
- **Vrml**
- **3dm**



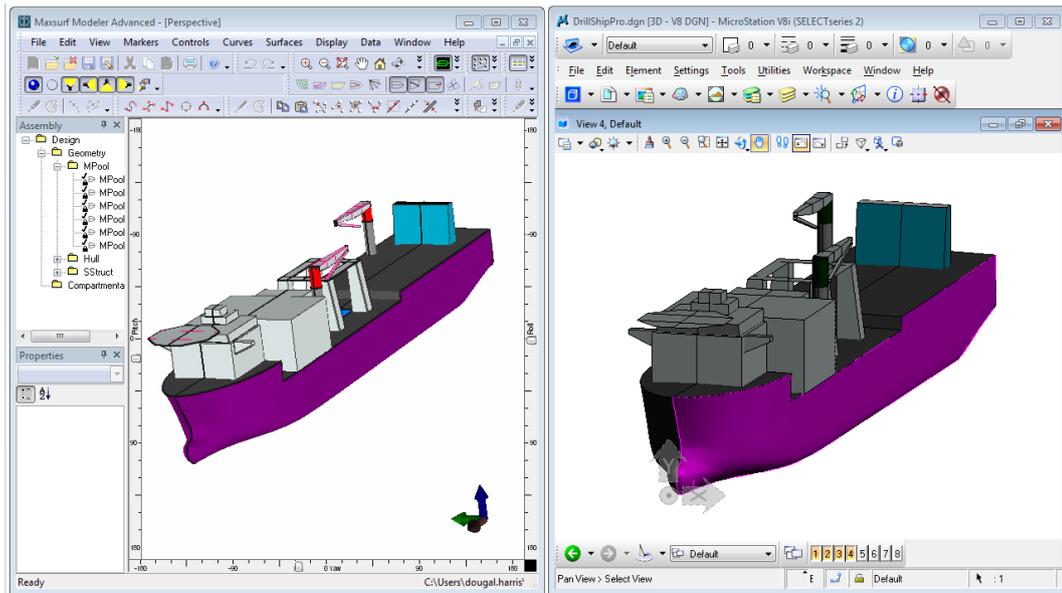


Dxf をエクスポートするときに、「重複ポイントの除去」を選択することができます。このオプションは、直線にあるポイントを取り除きます。

### Microstation .dgn ファイル

Microstation の\*.dgn ファイル形式を介して Modeler と Microstation の間の往復の相互運用が使用可能になりました。交換された要素は NURBS 曲線やサーフェスやトリメッシュサーフェスを含みます。.dgn ファイルをインポートするには、ファイル | インポート | Microstation を選んで下さい。

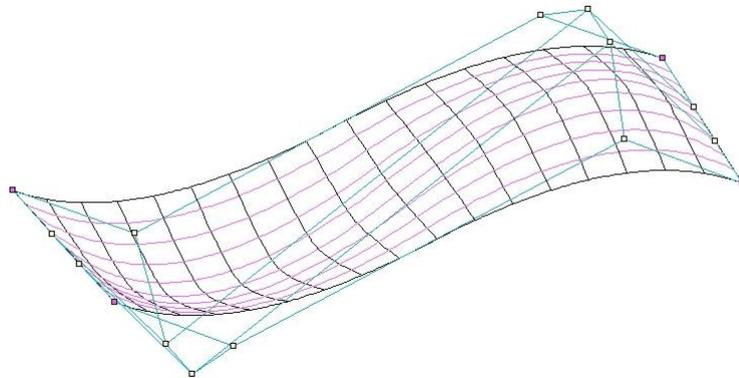
## 第5章 Modeler を使う



### IGES ファイル

IGES (International Graphics Exchange Standard) フォーマットは、市場にある、ほとんどすべての CAD ソフトでサポートされている、非常に強力な図形定義フォーマットです。Modeler デザインは、2次元または3次元の IGES ファイルとして出力することができ、3次元として出力する場合は、B-スプラインサーフェス (NURB サーフェス) を含め、描画ウィンドウ内に表示されるすべての要素を出力されます。

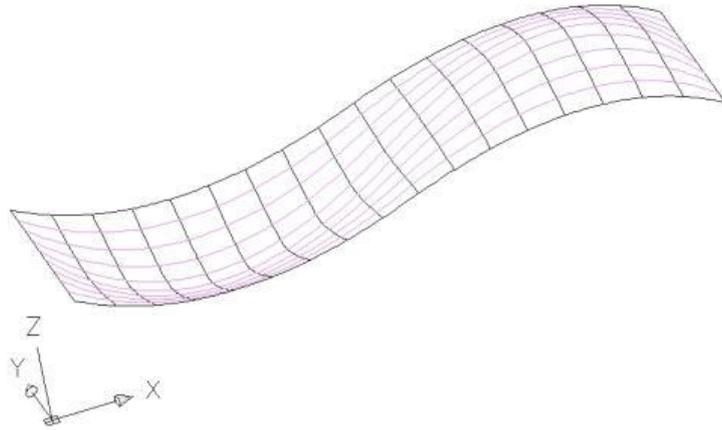
IGES エクスポートについて詳しくは、付録 A データエクスポートを参照してください。



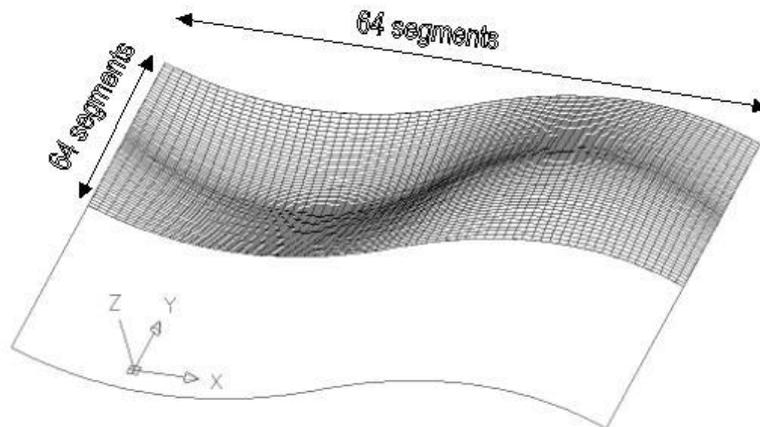
IGES エクスポートの例: IGES ファイルにはすべての NURBS サーフェス情報が含まれています。

## DXF ファイル

DXF (Drawing eXchange Format) ファイルフォーマットは、AutoCAD 用に開発された図形定義フォーマットです。Modeler デザインは、2次元または3次元のポリラインファイル、または3次元のフェイス、メッシュファイルとして出力されます。「弧のあるポリライン」オプションを選ぶと、lwpolyline、polyline、および弧を含んだ dxf ファイルをエクスポートします。「半径」編集ボックスで指定したものより短い半径のあるすべての弧を弧全体としてエクスポートします。そうでなければ、ポリラインとしてそれらをエクスポートします。弧全体(すなわち、XY、YZ または XZ 平面)として直交面にある弧のみをエクスポートします。

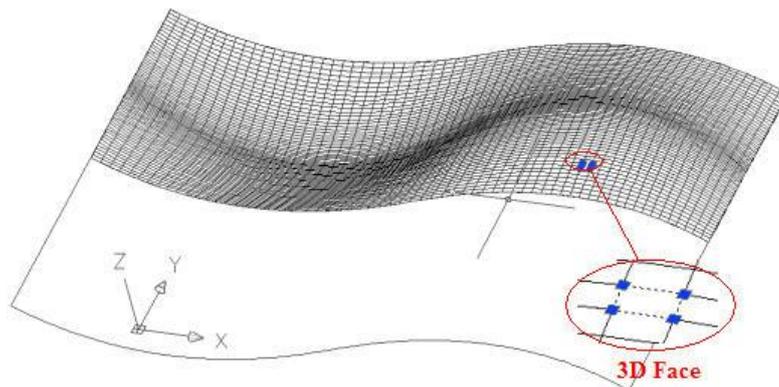


3D ポリラインエクスポートの例



3D メッシュのエクスポート例:

サーフェスの表示に利用されるセグメント数は Modeler の精度設定に依存します。



3D Face のエクスポート例: メッシュは複数のフェイスに別れています。

### 3DMF ファイル

3DMF は、QuickDraw3D で使用されるファイルフォーマットです。

### VRML

Modeler は ISO 標準の VRML (Virtual Reality Modeling Language) 形式でモデルを書出することができます。このファイル形式は Netscape Navigator や MS Internet Explorer などの通常のブラウザで表示できる 3D モデルをインターネットで配信するために特に設計された形式です。この機能により Modeler モデルがウェブページに容易に含められるようになり、世界的 (インターネット) もしくは社内 (イントラネット) で情報を共有することを可能にします。VRML に関する詳細情報は <http://www.web3d.org/> の Web3D コンソーチウムから入手できます。

### Rhino .3dm ファイル

3dm とは、NURBS モデリングソフトウェア Rhinoceros のファイル形式です。トリム済みおよびトリムされていない Modeler サーフェスが Rhino のファイルフォーマットに保存できます。Rhino では対称サーフェスの概念がありませんので、Modeler の対称サーフェスが Rhino へエクスポート (「ファイル」メニューの「エクスポート」サブメニュー「Rhino .3dm ファイル」コマンド) された際に、センターラインを軸に複製、ミラーされます。

#### 注意

Modeler アセンブリツリーは Rhino プラグインで Rhino からアクセスできます。プラグインは Modeler インストーラに含まれます。詳細は Rhino プラグインマニュアル (¥Modeler XX¥RhinoPlugInManual.pdf に保存されています。XX はバージョン No.) をご参照下さい。

### ビットマップイメージ

ビットマップエクスポートで、レンダリングされたパースペクティブビューを bmp ファイルにエクスポートすることができます。これは、「編集」|「コピー」(クリップボードへコピー) と同じような機能ですが、「ファイル」|「エクスポート」|「ビットマップイメージ」では、より質が高く、より大きいイメージのサイズを指定することができます。高い解像度のプレゼンテーション材料を作成するのに役立ちます。

この機能は、「簡易シェーディング」レンダリングモードでは利用できません。

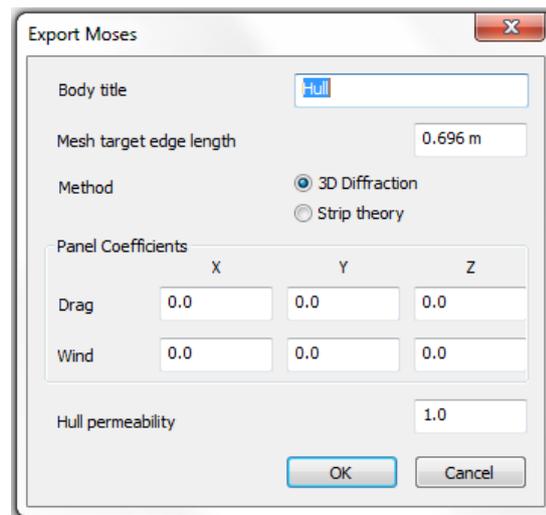
**注意**

Modeler からのエクスポートに関して詳しくは、付録 A データエクスポートを参照してください。

他データ出力オプションには以下のものが含まれます。印刷|コピー|オフセットデータの出力|[アニメーションファイル](#)

## モーゼファイル

Modeler ファイルはモーゼテキストファイルフォーマットへのエクスポートが可能です。ファイルメニューよりモーゼファイルを選択してください。次のダイアログが現れます。:



メッシュターゲットのエッジ長さは、ユーザがターゲットとするメッシュの平均の三角形のエッジの長さを参照します。他の変数についての追加情報はモーゼマニュアルをご参照ください。

## 第 6 章 Modeler リファレンス

---

この章では、Modeler のツールバーやメニューコマンドについて解説します。

- [ツールバー](#)
- [メニュー](#)
- 右クリックメニュー
- リボン

それぞれの Modeler ウィンドウで利用可能な機能については、第 4 章 Modeler ウィンドウで説明しています。

## ツールバー

Modeler には、一般に使用される機能に素早くアクセスするためにツールバーに編集されたいくつかのアイコンがあります。マウスをアイコンの上に置くことで、そのアイコンがどの機能であるかをポップアップツールチップに表示し、確認することができます。

## ツールバーのカスタマイズ

Modeler シリーズの各プログラムには、完全にカスタマイズできるツールバーが含まれています。このツールバーにより、頻繁に使用するコマンドを一つのクリックで利用でき、不要なツールバーボタンを簡単に削除できます。ツールバーボタンはテキストやボタンイメージを含めて、カスタマイズできます。

### 標準ツールバー ボタンの追加・削除

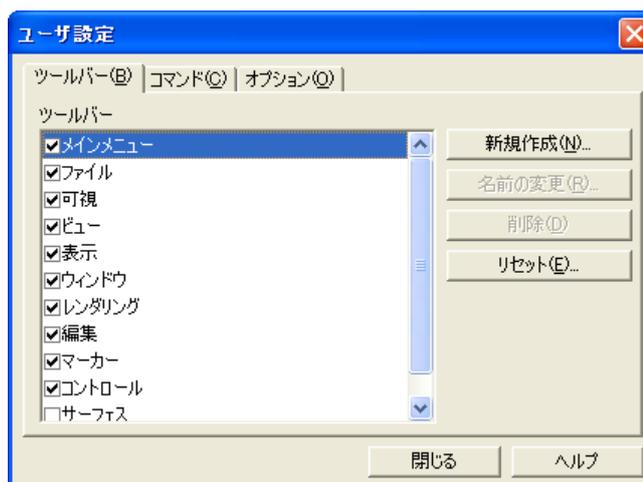
各 Modeler プログラムで用意されている標準 ツールバーはいずれかのツールバーの右側にある小さいな三角形をクリックして「追加」もしくは「削除」ボタンを選択して編集できます。これでコマンドのところにチェックを入れるかはずすかにより追加・削除したいボタンを選択できます。



「リセット」を選択することにより標準 ツールバー は初期設定に戻されます。標準ツールバーに追加されたボタンがありましたら、削除されますので、ご注意ください。

### 自己ツールバーの作成

各 Modeler プログラムにあるツールバーのカスタマイズ機能により自己定義ができます。この機能は「ビュー」|「ツールバー」|「ツールバーのカスタマイズ」メニュー項目により利用できるか、あるいは各ツールバーの右側にある小さな三角形をクリックして「ボタンの追加・削除」|「ユーザ設定」を選択します。これで下記のタブ付きダイアログが表示されます。:

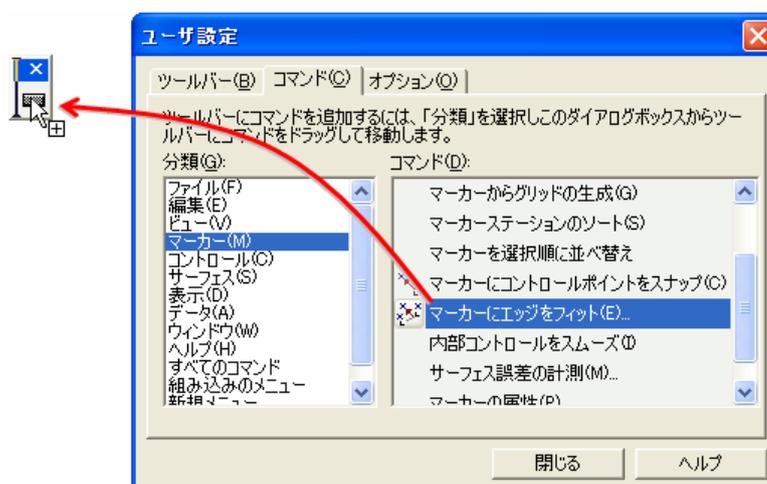


### 「ツールバー」タブ

このタブを使用してツールバーの追加・削除を行います。アプリケーションと同時にインストールされた標準ツールバーの削除あるいは名前の変更はできませんのでご注意ください。

### 「コマンド」タブ

このタブでは、プログラムで利用できるすべてのコマンドがメニューごとに並べてあります。ツールバーにコマンドを追加するにはコマンドを選択して、ツールバーにドラッグ・ドロップします。「ユーザー設定」ダイアログが開いている間に、違うツールバー間のツールバー ボタンのドラッグ・ドロップが可能で、ツールバー ボタンが無効になります。

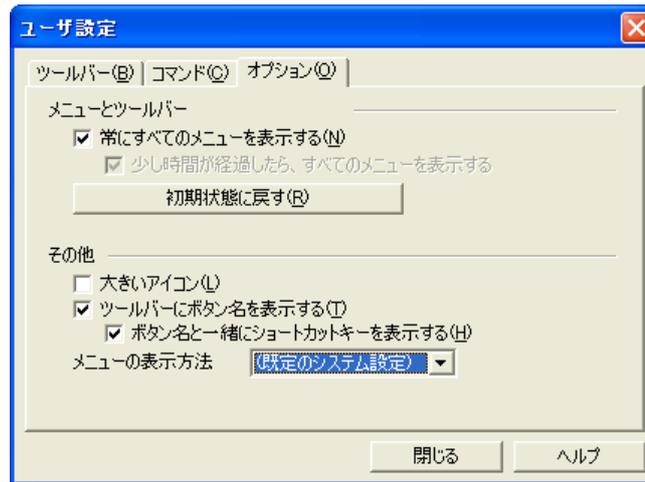


新規ツールバーにコマンドをドラッグ・ドロップ。

### 「オプション」タブ

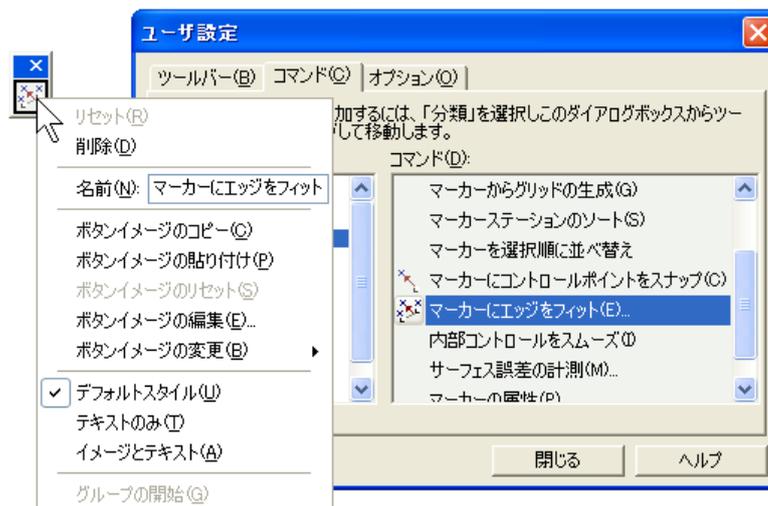
このタブにより、メニューおよび ツールバー表示の カスタマイズができます。

- 「常にすべてのメニューを表示する」でコマンドの使用履歴に基づいて、メニューの一番頻りに利用されたコマンドをメニューに表示します。コマンドの使用トラッキング機能は **Modeler** で使用できませんので、このダイアログの上半分が無視できます。
- 「大きいアイコン」でツールバーボタンが大きく表示されます。
- 「ツールバーにボタン名を表示する」にチェックを入れることで、そのツールバーボタンを押して表示される小さなテキストボックスを有効にします。
- 「ボタン名と一緒にショートカットキーを表示する」にチェックを入れることにより、あればショートカットキーも表示します。プログラムをより速くに操作できるためのショートカットキーを覚えるために便利です。
- メニューのアニメーションを使って、メニューの表示の仕方を設定できます。



### ツールバーボタンの編集

「ユーザ設定」ダイアログが表示された場合（「ビュー」|「ツールバー」|「ツールバーのカスタマイズ」メニューから）、ツールバーボタンを右クリックメニューから編集できます。



この機能により、以下が可能になります。

- 「編集」 ボタンイメージ ではツールバーボタンイメージを描くことができるダイアログが表示されます。
- ツールバーボタンイメージを標準ツールバーボタンイメージライブラリーから選択して表示できます。
- ツールバーボタンイメージの表示の仕方を選択できます。例えば、ツールバーボタンの違いが見つからない場合、「イメージとテキスト」 オプションを選択して、イメージおよびツールバーのボタン名を同時に表示させます。(デフォルトではイメージのボタン名がコマンド名になります。)

#### カスタマイズ済みのユーザインターフェースを保存する

---

Modeler シリーズのいずれかのプログラムを終了する場合、ツールバー設定およびウィンドウレイアウトが自動的に Modeler プログラムと同じディレクトリの##Settings.xml ファイルに保存されます。標準のインストールでは Modeler のプログラムディレクトリは次の通りです：C:\Program Files\Bentley\Engineering\MAXSURF。

例えば、Stability を終了した後、現在のユーザインターフェースは C:\Program Files\Bentley\Engineering\MAXSURF\## V8i\MSSettings##.xml に保存されます。次回 Stability を起動するときに、プログラムのユーザインターフェース設定にこのファイルを探します。

ユーザインターフェース設定ファイルのコピーを保存するには Windows エクスプローラを使用して上記の.xml ファイルを見つけて複製をして、複製したものを例えば、HMSetting\_Custom1.xml に名前を変更します。

Windows Vista では.xml ファイルは、ディレクトリ C:\Users\<User>\AppData\Roaming\MAXSURF\.. directory. に保存されます。

#### カスタマイズ済みのユーザインターフェースの復元

---

##### ツールバーの復元

一つのツールバーのみを復元するには、「ビュー」 | 「ツールバー」 | 「ツールバーのカスタマイズ」 コマンドでリセットしたいツールバーを選択して「リセット」を押します。

##### ユーザインターフェースの復元

「ウィンドウ」メニューの「デフォルトレイアウトの復元」を使用して ウィンドウやツールバー設定を初期状態に戻すことができます。または、起動時にシフトキーを押し続けることができます。後者の場合、あなたの Modeler 設定が消えてしまうことに注意してください。

シフトキーを押下しつづけた場合、どの設定がリセットされるかについては、Modeler の各アプリケーションのマニュアルをご覧ください。

##### 保存した環境設定ファイルの復元

保存した環境設定ファイルを復元するには、以下のステップに沿います：

1. Windows エクスプローラで現在の##Settings.xml ファイルの名前を変更するか削除します。現在のユーザインターフェース設定ファイルは Modeler のディレクトリにあり、Modeler の場合 MSSettings.xml の名前を持ち、Stability の場合は HMSettings.xml になります。
2. custom.xml ファイルを初期設定の名前に戻します。例えば、custom1 の設定を復元するには HMSettings\_Custom1.xml の名前を HMSettings.xml に変更します。

## Modeler ツールバー

Modeler では、よく使用されるメニューコマンドが、ツールバー上にアイコン表示されたコマンドボタンとして配置されています。アイコン上にマウスを移動し、そこにマウスを置いておくと、そのアイコンの機能を知らせるポップアップヒントが表示されます。

### 「ファイル」ツールバー



ファイルツールバーには、以下に示される各メニューコマンドを示すアイコンが配置されています。

「新規」 - 「開く」 - 「保存」 - 「切り取り」 - 「コピー」 - 「貼り付け」 - 「印刷」 - 「ヘルプ」

### 「編集」ツールバー



「編集」ツールバーには、以下に示される各メニューコマンドを示すアイコンが配置されています。

「取り消し」 - 「やり直し」

### 「ビュー」ツールバー



「ビュー」ツールバーには、以下に示される各メニューコマンドを示すアイコンが配置されています。

保存されたビューコンボ - ズーム - 縮小 - ズーム範囲 - パン - 回転 - 保存されたビューダイアログ - ホームビュー - ホームビューの設定 - アセンブリウィンドウ - プロパティペイン

「回転」コマンドはパース図でのみ使用可能です。

### 「マーカー」ツールバー



「マーカー」ツールバーには、以下に示される各メニューコマンドを示すアイコンが配置されています。

「マーカーの追加」 - 「マーカーの削除」 -

「マーカーにコントロールポイントをスナップ」 - 「マーカーにエッジをフィット」

### 「コントロール」ツールバー



「コントロール」ツールバーには、以下に示される各メニューコマンドを示すアイコンが配置されています。

「行の追加」 / 「列の追加」 - 「行の削除」 / 「列の削除」 - 「直線上に整列」 -

「平面上に整列」 - 「コンパクト化」 - 「グループ化」 - 「グループ解除」 -

「エッジの接合」 - 「エッジの切り離し」 - 「マスク」 - 「マスク解除」

「表示」 ツールバー

---



「表示」 ツールバーには、描画ウィンドウ内の表示を設定する、以下に示される各設定項目を示すアイコンが配置されています。

「形状」 - 「ネット」 - 「ハーフ」 - 「比率を圧縮」 - 「外側矢印」 |  
「曲率非表示」 - 「曲率表示」 | 「マーカー非表示」 - 「現行ステーションのマーカー表示」  
- 「すべてのマーカー表示」 - 「マーカー接続」

「ウィンドウ」 ツールバー

---



「ウィンドウ」 ツールバーには、以下に示される各ウィンドウを前面に表示させるアイコンが配置されています。

「パース」 - 「平面図」 - 「側面図」 - 「正面図」 | 「計算」 - 「コントロールポイント」 - 「マーカー」 - 「サーフェス」 - 「グラフ」 - 「オフセット」

「レンダリング」 ツールバー

---



「レンダリング」 ツールバーは、レンダリングの切り替えと光源の設定に使用されます。このツールバーオプションは「パース」ウィンドウにしか使用できません。

「レンダリングオン・オフ」 - 光線 (4x) - 照明オプション

「可視」 ツールバー

---



「可視」 ツールバーは、サーフェス上へのコンター線の表示/非表示を設定するのに使用されます。

「セクション」 - 「バトック」 - 「設計ウォーターライン」 - 「ウォーターライン」 - 「ダイアゴナル」 |  
「エッジ」 - 「ボンドエッジ」 - 「フィーチャーライン」 - 「パラメトリック」 | 「交線」

「サーフェス」 ツールバー

---



「サーフェス」 ツールバーは、サーフェスの操作を行う各メニューコマンドを示すアイコンが配置されています。

「移動」 - 「複製」 - 「フリップ」 - 「回転」 - 「整列」

## メニュー

---

Modeler には、「ファイル」メニューや「編集」メニュー、「ウィンドウ」メニューなどのウィンドウの標準的なアプリケーションメニューの他に、コントロールポイントやサーフェスの操作、データ表示や描画表示の設定に使用されるメニューが用意されています。

- [「ファイル」メニュー](#)
- [「編集」メニュー](#)
- [「ビュー」メニュー](#)
- [「マーカ―」メニュー](#)
- [「トリメッシュ」メニュー](#)
- [「コントロール」メニュー](#)
- [「曲線」メニュー](#)
- [「表示」メニュー](#)
- [「データ」メニュー](#)
- [「ウィンドウ」メニュー](#)
- [「ヘルプ」メニュー](#)

### 「ファイル」メニュー

---

「ファイル」メニューには、ファイルを開く、保存する、インポート、エクスポート、印刷などに使用するコマンドが用意されています。

#### 新規

---

新しくデザインを始める際に使用します。「計算」ウィンドウが手前にある場合は、新規の計算シートを作成するのに使用されます。

#### 開く

---

ディスクに保存されたデザインファイルを開きます。「開く」コマンドを選択すると、ファイルを開くダイアログボックスが表示されます。ここから、デザインファイルを選択し、開くボタンをクリックすると、選択されたデザインが表示されます。

Modeler では、マシンの持つメモリ量の限界までデザインを開くことができるため、複数の異なるまたは同一のデザインを重ねて表示し、デザインの比較や変更点の確認などを行うことができます。

「計算」もしくは「マーカ―」ウィンドウが選択されている場合、「開く」コマンドを選択すると、計算シートもしくはテキストファイル形式のマーカ―ファイルを開くことができます。

#### クイックスタート

---

ユーザはクイックスタート機能を使うことでスタート地点として参照設計モデルを開くことができます。ユーザは6つの標準モデルから1つを選んで、長いほうの梁とドラフトを入力します。すると MAXSURF はこれらの仕様に従い設計を行います。次にユーザはここで設計をカスタマイズできます。この機能は空白のモデルが開いている時のみ可能です。

### 閉じる

---

作業中のデザインを閉じたい場合に「閉じる」コマンドを使用します。デザインを閉じる際、変更点が認識されると、そのデザインを保存するかどうかを尋ねるダイアログボックスが表示され、ここで「はい」を選択するとデザインはディスク保存されます。

「計算」ウィンドウが前面に表示されている場合に「閉じる」コマンドを選択すると、そこに開かれている計算シートが閉じられます。

### 保存

---

前回保存した時と同じファイル名でデザインを保存します (ファイルが上書きされます)。

「計算」、「マーカー」、「オフセット」、「コントロールポイント」、「サーフェス」のいずれかのウィンドウが選択されている場合、「保存」コマンドを選択すると、そこに開かれている計算シート、マーカー、オフセット、コントロールポイント、サーフェスのデータがテキストファイル形式で保存されます。

### 名前を付けて保存

---

デザインに対して行った設計作業を、別のデザインとして保存します。例えば、デザインを修整するような場合、上書きせずに、元のデザインも残したいときなどに使用します。

「計算」ウィンドウが最前面に表示されている場合に「名前を付けて保存」コマンドを選択すると、そこに開かれている計算シートが新しいファイルとして保存されます。

### インポート

---

「インポート」コマンドを使うと、DXF, GHS もしくは Seaway フォーマットのテキストファイルとして記述された点群データをマーカーとして、または、IGES フォーマットで記述されたサーフェスエンティティを Modeler サーフェスとして、直接デザインにインポートすることができます。

モデラーは、NURB サーフェス情報を持たない様々な他のデータ形式をインポートすることができます。これらはマーカーとしてインポートされ、入ってきたデータ形式でサポートされる場所では接続情報は維持されます。結果は、船の完全三角メッシュ (nuShallo、WAMIT、STL 形式)、セクションに構成化されたマーカー (Seaway など)、または単に接続情報を持たないばらばらのマーカー (DXF など) で表現されます。

「DXF 背景のインポート」コマンドにより DXF ファイルを Modeler 内にインポートします。DXF ファイルはデザインビューに表示されます。

DXF をインポートすると、Modeler 曲線への全てのライン、ポリライン、スプラインを変換する dxf ファイルのインポートが可能になります。DXF ファイルはデザインビューで表示されます。

もし DXF マーカーと DXF 背景の両方を取込む場合、DXF 背景は DXF マーカーの後に取込んでください。もし DXF 背景のゼロポイントシフトが DXF マーカーのインポートにより起こると、DXF バックグラウンドの再インポートが必要になるからです。

「背景イメージのインポート」コマンドによりイメージファイル (jpeg・gif・bmp・png) を Modeler デザインビューのバックグラウンドに取込むことができます。

---

## エクスポート

「エクスポート」機能を使うと、Modeler デザインを、DXF や IGES などの異なるファイル形式に変換し、他のプログラムにエクスポートすることができます。

Modeler の旧ファイルフォーマットへの出力も可能です。これによりデータの一部が失われる場合もあります。

---

## レンダーマッシュのエクスポート(Export Render Mesh)

エクスポート | マッシュをレンダリング(Render Mesh) の選択によりユーザは3つのファイル形式(wavefront (\*.obj)、sterolithography (\*.stl) または direct X (\*.x))から選択します。

---

## ページ設定

「ページ設定」ダイアログボックスで、印刷に使用する用紙のサイズと、印刷の方向などを設定します。

---

## 印刷...

「印刷」コマンドを使うと、選択されているウィンドウの内容を印刷することができます。

---

## セクションライブラリの読み込み

新しいライブラリファイルを読み込むときに使用します。ライブラリファイルは、拡張子 .slb があり、サーフェスを整列させる材料に関する情報が含まれています。デフォルトのライブラリは WorkshopLibrary.slb という名称で、pre Vista operating systems に C:\Program Files\Bentley\Engineering\MAXSURF XX V8i、Vista and post vista operating systems に C:\Users\Public\Documents\MAXSURF で保存されています。

---

## 終了

Modeler を使い終わったら「終了」を選んでプログラムを閉じます。終了時に保存されていないデザインが認識されると、終了前にこれを保存するかどうかを尋ねるダイアログボックスが表示されます。

---

## 「編集」メニュー

「編集」メニューには、コピーや貼り付け、データ表内での操作などに使用するコマンドが用意されています。

---

## 取り消し

誤って、または試験的にコントロールポイントを移動した場合などに、「取り消し」コマンドを使ってこれをネット上の元の位置に戻します。

---

## やり直し

「やり直し」ファンクションは「取り消し」コマンドによって取り消された変更を再び有効にします。

---

## 切り取り

Modeler では「切り取り」コマンドは使えません。

---

## コピー

「コピー」コマンドは、標準的なコピー機能として機能します。

---

## 貼り付け

「コピー」コマンドでメモリ上に保存された情報を貼り付けます。「貼り付け」は他のアプリケーションと併に使うことができますが、Modeler の描画ウィンドウでは使用できません。

---

## 選択

表のセル、行、列の選択を行うファンクションです。

---

## 下方向へコピー

「コントロールポイント」や「マーカ」ウィンドウで、複数のセルに、列単位で一番上のセルと同じ値を入力するのに使用します。このファンクションは殆どの表で使用でき、マウスの右ボタンによりコンテキストメニューを表示させることもできます。

---

## Fitting の起動/終了

このコマンドは自動サーフェスフィッティングを行う Fitting の使用ライセンスを確認するものです。このコマンドを使った場合、Modeler を再スタートする必要があります。Fitting へのアクセスの方法については[www.bentley.com/serviceticketmanager](http://www.bentley.com/serviceticketmanager) に連絡してください。

---

## 環境設定

「環境設定」ファンクションは Modeler の機能をカスタマイズするのに使用します。

---

## 「ビュー」メニュー

「ビュー」メニューには、描画ウィンドウの表示を設定するコマンドが用意されています。

---

## 拡大

「拡大」コマンドは、描画ウィンドウに表示された特定の領域を、画面一杯に拡大表示するのに使用します。拡大表示を行うには、拡大したい部分をドラッグによって領域指定します。

---

## 縮小

描画ウィンドウの表示スケールを現在の半分にして、デザインを縮尺表示させるのに使用します。

---

## パン

描画ウィンドウに表示されたデザインの表示領域を移動させます。

---

## 回転

「回転」コマンドを使うと、「パース」ウィンドウでデザインを自由に回転させることができます。

「回転」ツールを選択した後マウスを「パース」ウィンドウの画面に移し左ボタンを押します。左ボタンが押された状態で、マウスを円運動にドラッグしますと、サーフェスが回転します。この回転は、スクリーン上の仮想の球上にマウスの動きが投影されて決められます。一般に、マウスの左右の動きは垂直軸周りの回転に、上下の動きは水平の軸周りの回転となります。回転モードは左ボタンを離すと終了します。

---

## 保存されたビュー

---

「保存されたビュー」ダイアログを開き、ホームビューやその他の保存ビューを追加、編集、削除できます。

---

## ホームビュー

---

「ホームビュー」を選択すると、「ホームビュー」サイズの画像に設定され直します。Modeler はデフォルトの「ホームビュー」設定で描画ウィンドウを起動します。デザインの開始時には、すべての描画ウィンドウでデフォルトのホームビューが表示されますが、「ホームビューの設定」コマンドを使うと、任意のホームビューを登録することができます。

---

## ホームビューの設定

---

「ホームビューの設定」コマンドは、各描画ウィンドウでホームビューとして登録される表示範囲を設定するのに使用します。

ホームビューを設定するには、「拡大」や「縮小」、「パン」などのコマンドを用いて表示範囲を指定してから、「ホームビューの設定」コマンドを選択します。

---

## カラーとライン

---

「カラーとライン」コマンドは、線やコントロールポイント、グラフなどで使用される色やラインの太さの設定をするのに使用します。

---

## フォント

---

「フォント」コマンドは、文字のサイズとフォントスタイルを設定するのに使用します。

---

## ツールバー

---

どのツールバーを表示するかを選択を行うファンクションです。

---

## アセンブリペイン

---

「アセンブリ」ペインを表示します。ショートカットキー=F2。アセンブリペインをご覧ください。

---

## プロパティペイン

---

「プロパティペイン」を表示します。ショートカットキー=F3。プロパティペインをご覧ください。

---

## ステータスバー

---

メインウィンドウ下端のステータスバーを表示するか隠すかの選択を行うファンクションです。

---

## 「マーカー」メニュー

---

「マーカー」メニューはマーカーの管理、マーカーへのサーフェスのフィッティングなどを行うコマンドを含むメニューです。「マーカーの取り扱い」をご参照ください。コマンドの詳細は、こちらの項目をご覧ください。

---

## マーカーの追加

---

「マーカーの追加」コマンドは「平面図」、「側面図」、「正面図」、「マーカー」の各ウィンドウでマーカーを追加します。

### マーカーの削除

---

「マーカーの削除」コマンドは「平面図」、「側面図」、「正面図」、「マーカー」の各ウィンドウでマーカーを削除します。

### 可展開サーフェスへのマーカーの生成

---

このコマンドでは、可展開サーフェス上のルーリング線をベースにしたマーカーを生成します。このコマンドが利用できるのは、サーフェスタ입が「可展開」を含むモデルのみです。

詳しくは、下記を参照してください。

可展開サーフェスの詳細については、[NURB サーフェス](#)

フィットサーフェスを使用して、マーカーコマンドがサーフェスエッジをロックする方法、および内部サーフェスをルーリング線から生成したマーカーにフィットさせる方法については、マーカーにサーフェスをフィットを参照してください。

### 選択したマーカーを移動

---

指定した距離で選択したマーカーを移動します。

### 選択したマーカーを回転

---

指定した角度で選択したマーカーを回転します。

### 複製マーカーを削除する

---

選択したマーカーグループ（または、もし何も選択されていないならば、すべてのマーカー）から、同じ位置（誤差 0.5mm）にある複製マーカーを削除します。

### マーカーからグリッドの生成

---

このコマンドにより、マーカーデータを元にグリッドの生成（ステーション、バトック、ウォーターライン）を行います。マーカーはステーションインデックスに関連付けされます。「グリッドの設定」をご参照ください。

断面はマーカーの長手位置で生成されます。横方向オフセットのバトック、鉛直方向のウォーターラインです。

### ステーションごとのグループマーカー

---

これはマーカーテーブルにあるマーカーの順番を変更します。

そして、マーカーテーブルのステーションインデックス参照番号と同じかどうか照合します。（既存のステーションインデックス番号に対するマーカーの順番を変更はしません）

このコマンドは、マーカーポイントのステーションが新規に追加され、シーケンスから新規ステーションがマーカーテーブルの最後に追加される場合に役立ちます。

### マーカーステーションのソート

---

各マーカーにステーションインデックスが設定され、マーカーステーションが定義されると、同じステーションインデックスを持つマーカー間でソートが行えます。詳しくは、「マーカーの並べ替え」を参照してください。

---

### マーカーを選択順に並べ替え

このコマンドにより、選択されたすべてのマーカーを選択順に並べ替えます。コマンドを二回に実行すると、マーカーが逆順になります。このコマンドは複数のマーカーが選択された後にも起動できます。詳しくは、「マーカーの並べ替え」を参照してください。

---

### 選択したマーカーを再ソート

本コマンドは選択された全てのマーカーをセンターラインの最低位置から近接順に自動ソートします。数個のステーション上を跨ぐ選択済みマーカーに対して本コマンドを実行することは可能です。

---

### カレントステーション用にマーカーの順番を変換する

カレントセクションのマーカー順番を変換、逆転します。（挿入ボックスの本体プランビューで選択した順番に）

---

コントロールポイントをマーカーにスナップ

コーナーコントロールポイントをご参照ください。

---

### マーカーにエッジをフィット

コントロールポイントをマーカー上の 1 つのコントロールポイントに移動したマーカーにスナップさせることと同じ方法で、マーカーにフィットするエッジは、選択したマーカーに選択したエッジにフィットさせます。

選択されたエッジ（エッジ上の 1 つのコントロールポイントを選択するか、もしくはエッジをクリックすることにより定義—サーフェスエッジの接合同様）を選択されたマーカーにフィットさせます。スプラインはマーカーが選択された順番に従ってフィットされます。詳しくは、サーフェスエッジのフィッティングを参照してください。

---

### 内部コントロールのスムーズ

カレントサーフェス内部のコントロールポイントの並びを、エッジ上のコントロールポイントの位置をガイドにスムーズに配列します。エッジは動きません。エッジが決まった後、最初の自動フィッティングを行う際に使うと便利です。（マーカーへの NURB サーフェスのフィッティングをご覧ください。）

---

### マーカーにサーフェスをフィット

詳しくは、マーカーへのサーフェス フィッティングをご参照ください。

---

### マーカーポイントの圧縮

選択したマーカーを最初に選択したマーカーの保存先へ圧縮します。

---

### サーフェス誤差の計測

マーカーとそのマーカーがリンクされているサーフェスの最も近い距離を計測します。計測後、各マーカーの距離は「マーカー」表に記載され、概略を表すダイアログが表示されます。詳しくは、「サーフェス誤差の計測」をご参照ください。

マーカーが特定のサーフェスにリンクした後、マーカーとサーフェスの距離は、このコマンドで計測できます。

---

### マーカーの属性

選択されたマーカーの属性を編集するときに使います。

## 「トリメッシュ」メニュー

---

### マーカーから生成...

---

207ページの[NURB サーフェスからトリメッシュサーフェスを作成](#)をご覧ください。このコマンドは設計内に 1 つ以上のマーカーがある時にのみ使用できます。

### サーフェスから生成...

---

NURB サーフェスからトリメッシュサーフェスを作成をご覧ください。このコマンドは設計内に 1 つ以上の NURBS サーフェスがある時にのみ使用できます。

### 削除...

---

このコマンドは「削除するトリメッシュを選んで下さい」サーフェスダイアログを初期化します。このコマンドは設計内に 1 つ以上のトリメッシュサーフェスがある時にのみ使用できます。

### 可視性...

---

このコマンドは「可視性トリメッシュ」ダイアログを初期化します。このコマンドは設計内に 1 つ以上のトリメッシュサーフェスがある時にのみ使用できます。

### ロック...

---

このコマンドは「ロックされたトリメッシュ」ダイアログを初期化します。このコマンドは設計内に 1 つ以上のトリメッシュサーフェスがある時にのみ使用できます。

### 法線の反転...

---

このコマンドは「反転するトリメッシュを選んで下さい」ダイアログを初期化します。このコマンドは設計内に 1 つ以上のトリメッシュサーフェスがある時にのみ使用できます。トリメッシュの法線の反転はトリメッシュの各要素(三角形)の外側矢印の向きを反転します。個々の要素(三角形)はその要素の外側矢印の先端を手動でクリックすることで反転できます。

### トリメッシュノードの追加

---

マウスポインターを変換してトリメッシュノードポインターを追加できます。その次の左クリックでポインターの位置にあるトリメッシュ内にノードを追加します。ノードの追加をキャンセルするにはエスケープキーを押して下さい。トリメッシュノードはロックされていないトリメッシュにのみ追加されます。コマンドは設計内にトリメッシュがある時にのみ使用可能です。

### トリメッシュノードの削除

---

トリメッシュノードパックマンを削除するにはマウスポインターを変換します。その次の左クリックでパックマンの現在地でノードが削除されます。ノードの追加をキャンセルするにはエスケープキーを押して下さい。トリメッシュノードはロックされていないトリメッシュからのみ削除することができます。コマンドは設計内にトリメッシュがある時にのみ使用可能です。

### トリメッシュノードの圧縮

---

2 つ以上のトリメッシュノードが選択(強調)された場合、「トリメッシュノードの圧縮」コマンドが使用できるようになります。選択された全てのノードは最初に選択されたノードの位置へ移動します。結果として生じる縮退した三角形(ゼロエリア)はトリメッシュから取り除かれます。

## 「コントロール」メニュー

---

「コントロール」メニューには、コントロールポイントの操作に使用されるコマンドが用意されています。

### 追加

---

「追加」コマンドは、コントロールポイントを追加するのに使用します。コマンドを選択し、描画ウィンドウ内で任意の位置でマウスをクリックすると、コントロールポイントが追加されます。コントロールポイントの列は「平面図」もしくは「側面図」で、行は「正面図」ウィンドウで追加できます。

### 削除

---

「削除」コマンドは、コントロールポイントを行または列単位で削除するのに使用します。コマンドを選択し、コントロールポイントを選択すると、そのポイントの属す行または列が削除されます。コントロールポイントの列は「平面図」もしくは「側面図」で、行は「正面図」ウィンドウで削除できます。

### 位置のコピー

---

コントロールポイントの座標と重量のパラメータを3つ全てコピーします。

### 位置の貼り付け

---

コピーした位置と重量を選択したコントロールポイントへ貼り付けます。Shift キーを押したまま、更新するデータを選択します。

### コントロールのスムーズ

---

「コントロールのスムーズ」コマンドは、複数のコントロールポイントを、行または列の全体（または一部）、または、任意の複数ポイントで定義されるパッチ領域で滑らかなになるよう、並び替える（スムージングする）のに使用します。スムージングは、表示中のビュー平面上ではなく、常に3次元的に行われます。

### コントロールの直線化

---

「コントロールの直線化」コマンドは、複数のコントロールポイントを、行または列の全体（または一部）、または、任意の複数ポイントで定義されるパッチ領域で真っ直ぐになるよう、並び替える（ストレートニングする）のに使用します。このコマンドには、表示されたビュー平面に対するストレートニングを行うオプションと、（すなわち、例えば「側面図」でシアーラインをストレートニングしたとすると、「平面図」におけるライン形状は変化しない）、3次元的にストレートニングを行うオプションの2種類のオプションがあります。

### コントロールの移動

---

コントロールポイントのグループを指定した距離移動するコマンドです。

### コントロールの範囲

---

このファンクションはコントロールポイントのグループに対しその大枠寸法のサイズ変更を行います。

### コントロールの回転

---

このファンクションはコントロールポイントのグループを指定したローテーション中心周りに回転させます。

### 直線上に整列

---

選択された複数のコントロールポイントを最初に選択された 2 つのコントロールポイントによって定義される 3 次元ベクトル上に移動します。移動をある方向で拘束したい場合はこのコマンドの選択をシフトキーを押しながら行います。

### 最初の選択に整列

---

「コンパクト」に似ていますが、コントロールポイントの幾何学的関係は変更していません。すなわち、選択したコントロールポイントは、最初と二番目に選択したコントロールポイントが一致するように変換されています。Shift キーを押しながら、更新する縦座標を限定します。

### 平面上に整列

---

選択された複数のコントロールポイントを最初に選択された 3 つのコントロールポイントによって定義される 3 次元平面上に移動します。移動をある方向で拘束したい場合はこのコマンドの選択をシフトキーを押しながら行います。ダイアログボックスが現れ、拘束を指定します。

### コンパクト化

---

複数のコントロールポイントが空間中の同じ位置に配置される必要があることがあります。これを行うには、ポイントを選択して「コンパクト化」を選択します。すべてのポイントは選択の最初のポイントに重なります。

### グループ化

---

「グループ化」コマンドは、1 枚または複数枚のサーフェス上に定義された、複数のコントロールポイントをグループ化するのに使用します。グループ化されたコントロールポイントは、移動の際、すべて同様の動きを示します。

### グループ解除

---

「グループ解除」コマンドは、グループ化されたコントロールポイントを再び個々のコントロールポイントに戻す（グループを解除する）のに使用します。

### エッジの接合

---

「エッジの接合」コマンドは、共通のエッジを持つ 2 枚のサーフェスを接合して、1 枚のサーフェスとして定義するのに使用します。接続の際は、対応するそれぞれのサーフェスエッジをクリックするか、あるいはエッジからコントロールポイントを 1 つずつ（コーナーポイント以外）選択します。

「エッジの接合」を選択すると、コントロールポイントを選択されたそれぞれのエッジは接合され、1 本のコントロールポイント行、または列として表示されるようになります。こうして接合されたエッジは、「表示」メニューの「コンター」ダイアログボックスで、「接合エッジ」を選択すると表示されます。

### エッジの切り離し

---

「エッジの切り離し」コマンドは、接合された 2 枚のサーフェスを切り離すのに使用します。2 枚のサーフェスを切り離すには、その接合部エッジを定義するコントロールポイントを選択してから「エッジの切り離し」コマンドを選択します。

選択されたエッジは切り離され、それぞれ別々に操作できるようになります。

---

## マスク

「マスク」コマンドは、選択されたコントロールポイント以外を非表示とするのに使用されます。

---

## マスク解除

「マスク解除」コマンドは、「マスク」コマンドで非表示とされたすべてのコントロールポイントを、再び表示させるのに使用されます。

---

## コントロールの属性

このコマンドは、選択されたコントロールポイントグループに対して同じ属性を持たせるのに便利です。例えば、コントロールポイントを同じ位置や平面（例えば、センターラインや特定のデッキ高さ）にするために利用できます。詳しくは、コントロールポイントプロパティを参照してください。

---

## 特殊

コントロールポイントネットのインデックス表示を変更するときに使うコマンドです。行と列のインデックス表示を換えたり、行と列を入れ換えたりすることができます。サーフェスの形状には影響しません。

---

# 「曲線」メニュー

曲線メニューには曲線を操作するコマンドがあります。

---

## 曲線を追加

曲線を追加オプションは、5つの異なるタイプの曲線をデザインに追加します。デザインが開いており、4つの図面ウィンドウが現在アクティブなウィンドウのときのみ、曲線を追加コマンドは利用可能です。

---

## 曲線を削除

曲線を削除コマンドは、デザインから現在選択された曲線を削除します。曲線が偶然削除されてしまった場合、元に戻す(undo)コマンドでそれを元に戻します。デザインが開いており、図面ウィンドウの1つで曲線が選択されるときだけ、削除コマンドが有効になります。

---

## データポイントを追加

データポイント追加コマンドにより、現在選択された曲線に新しいデータポイントを追加します。曲線はデータポイントを直接通過します。データポイントを追加コマンドは、デザインが開いており、データポイント曲線が選択されるときにのみ有効です。

---

## コントロールポイントを追加

コントロールポイントの追加コマンドにより、現在選択した曲線に新しいコントロールポイントを加えることができます。コントロールポイントコマンドの追加コマンドは、デザインが開いていて、コントロールポイント曲線が選択されているときにのみ有効です。

### 曲線をコピー

---

曲線のコピーコマンドにより、曲線のコピーダイアログボックスを有効にします。どんな曲線も連続曲線間で、スペースを空けて（長手方向、鉛直方向、水平方向のいずれかで）何度でもコピーできます。曲線のコピーコマンドは、1 つ以上の曲線があるデザインが開いているときにのみ有効です。

### 曲線を移動

---

曲線の移動コマンドにより、曲線の移動ダイアログボックスを動かします。ダイアログボックスで選択された曲線はいくつでも、長手方向、鉛直方向、水平方向に動かされます。1 つ以上の曲線があるデザインが開いているとき、曲線の移動コマンドが有効になります。

### 曲線のサイズ調節

---

曲線のサイズ調節コマンドにより、曲線や曲線グループのサイズを調節し、もとの寸法に従って割合を変えることができます。曲線のサイズ調節コマンドは、曲線が 1 つ以上あるデザインが開いているときにのみ有効です。

### 曲線の反転

---

このコマンドにより、指定長手方向・横方向・垂直方向面について曲線や曲線グループを反転させます。曲線の反転コマンドは 1 つ以上の曲線があるデザインが開いている場合にのみ有効です。

### 曲線の回転

---

曲線の回転コマンドにより、指定された回転中心で、1 つ以上の曲線を回転させます。曲線の回転コマンドは、1 つ以上の曲線があるデザインが開いている場合にのみ有効です。

### 曲線を逆に描く

---

曲線を逆に描くコマンドにより、曲線のコントロールポイントを逆順序で描くので、最初のコントロールポイントが最後のコントロールポイントになります。このコマンドは、曲線が選択されているのみ有効です。

### 曲線の分割

---

このコマンドにより、現在選択したコントロールポイントで 2 つの曲線に分割します。曲線コントロールポイントが選択されている場合にだけ、メニューでコマンドが有効になります。

### 曲線の結合

---

曲線の結合コマンドにより、1 つの曲線で選択されたエンドコントロールポイントのある 2 つの曲線を結合します。2 番目に選択されたコントロールポイントが最初に選択されたコントロールポイントに動かされるので、選択する順番が重要です。2 つの別々の曲線から 2 つのエンドコントロールポイントが選択されている場合にのみ、メニューでこのコマンドが有効になります。

### 曲線をマーカーに適合

---

曲線をマーカーに適合コマンドにより、新しい曲線を追加します。マーカーのみが選択されている場合、選択されたマーカーに適合させます。マーカーと同様に曲線が選択されている場合、選択された曲線は選択されたマーカーに合うよう適合されます。曲線をマーカーに適合コマンドは、デザインが開いており、2 つ以上のマーカーが選択され、4 つの図面ウィンドウの 1 つがアクティブのときにのみ有効です。

---

### エッジを曲線に適合マーカーステーション

---

曲線にエッジを適合コマンドにより、選択されたサーフェスエッジを選択されたマーカーに適合させます。エッジは選択する順番にマーカーに適合されます。このコマンドは2つ以上のマーカーが選択された場合にのみ有効になります。

---

### コンターに曲線を適合

---

サーフェスコンターに曲線を適合します。曲線メニューでこのコマンドを有効にするには、1つあるいは複数の曲線を選択します。

---

### 表示

---

この機能により、どの曲線を表示するかを選択できます。曲線の表示は曲線プロパティダイアログや曲線ウィンドウでも変更できます。この機能は、1つ以上の曲線があるデザインが開いていて、図面ビューが現在のウィンドウであるときにのみ有効です。

---

### ロック

---

曲線のロックとアンロックを行います。この機能は1つまたはそれ以上の曲線が開いて、描画ビュー表示されている時に有効です。

---

### 曲線プロパティ

---

Modeler デザインで作成される各曲線は、それに関連している独自のプロパティがあります。プロパティコマンドにより、これらのプロパティを確認し、変更することができます。すべての曲線プロパティは曲線ウィンドウで編集されます。このコマンドは、デザインが開いており、1つ以上の曲線が選択されている場合にのみ有効です。

---

## 「サーフェス」メニュー

---

「サーフェス」メニューには、サーフェスの定義に使用されるコマンドが用意されています。

---

### 形状の追加

---

多くの基本形状を使うことができます。円柱、箱、球が含まれます。

---

### サーフェスの追加

---

サーフェスの追加コマンドは、デザインにサーフェスを追加するのに使用します。追加したサーフェスの名称は、「サーフェスの属性」ダイアログボックスで変更することができます。

---

### サーフェスの削除

---

「サーフェスの削除」コマンドを選択すると削除するサーフェスを選択するためのダイアログボックスが表示されます。

---

### サーフェスの複製

---

「サーフェスの複製」コマンドは、選択されているサーフェスを複製するのに使用します。複製の数と複製の場所を指定します。

---

### サーフェスの移動

---

「サーフェスの移動」はサーフェス全体をカレントビュー内で移動します。マウスによりドラッグするか移動量を数値指定します。

### サーフェスのサイズ

---

1つのサーフェスもしくはサーフェスのグループの全体寸法を変更します。

### サーフェスのフリップ

---

反転や鏡像作成を行うためのコマンドで、指定した長手平面、横平面、水平平面に対して行われます。

### サーフェスの回転

---

「サーフェスの回転」コマンドは、1枚または複数枚のサーフェスを、任意の回転中心周りに任意の角度だけ回転するのに使用します。回転の中心は座標値入力され、描画ウィンドウでは小さな丸印として表示されます。

### サーフェスの整列

---

「サーフェスの整列」は、2枚のサーフェスを、基準となるコントロールポイントに沿って整列させるのに使用されます。整列させる2枚のサーフェスからコントロールポイントをそれぞれ1つずつ選択すると、最初に選択されたポイント位置に、2番目のポイントが重なるように、一方のサーフェスが移動します。

### サーフェスのオフセット

---

「サーフェス」メニューの「サーフェスのオフセット」コマンドはデザインが1つまたはそれ以上のサーフェスを含むときに有効です。オリジナルサーフェスをそのまま保管するか削除することができます。サーフェスをオフセットするにはサーフェスメニューから「サーフェスのオフセット」を選択し、表示されるダイアログでサーフェスを選択してオフセット距離は入力します。正のオフセット距離はサーフェスの外側矢印の方向へサーフェスをその距離分オフセットするという意味です。負のオフセット距離はその逆の方向へその距離分オフセットするという意味です。

### サーフェスの分割

---

「サーフェス」メニューの「サーフェスの分割」コマンドは、アンロックされたサーフェス上にパラメトリックカーブが選択されているとき、または一つのコントロールポイントが選択されているときに有効になります。サーフェス分割コマンドは選択したパラメトリック（または選択したコントロールポイントのパラメトリック位置）に沿ってサーフェスを二つのサーフェスに分割します。実行するにはまずパラメトリック曲線、またはアンロックされたサーフェス上のエッジ・コントロールポイントを選択し、「サーフェス」メニューから「サーフェスの分割」を選択します。

### サーフェスの結合

---

「サーフェスの結合」コマンドは個別のアンロック・サーフェスそれぞれに2つのエッジが選択されたときに有効になります。「サーフェスの結合」コマンドは2つのサーフェスを1つに結合します。2つのサーフェスを結合するには片方のサーフェスのエッジを選択し、シフトキーを押下しながらもう片方のサーフェスのエッジを選択します。

### 曲線のスキン

---

曲線スキンコマンドは、選択したコンターの周辺をスキニングしてサーフェスを作成します。曲線がスキニングされる順番は、選択した順番によって決まります。サーフェススキンコマンドは、デザインが開いているときで、2つ以上の曲線が選択されているときにのみ有効です。

### サーフェスをスイープ

サーフェスをスイープコマンドは2つの曲線からサーフェスを作成します。選択された最初の曲線は、「セクション曲線」と呼ばれます、そして、2番目は「軌道曲線」と呼ばれます。軌道曲線の経路に沿ってセクション曲線をスイープし、新しいサーフェスが作成されます。このコマンドは、デザインが開いていて、2つの曲線が選択されているときにのみ有効になります。

### 4面パッチの作成

選択された4つの曲線により定義された4面サーフェスパッチを作成します。サーフェスメニューからコマンドを可能にするため、4つの曲線を選択しなければなりません。最初の曲線の最後のポイントは曲線が4つ閉じループを作成するまで、2番目の曲線の最初のポイント等と一致しなければなりません。

### 押し出しサーフェス

断面曲線かサーフェスコンターを押出して、サーフェスを作成します。コマンドを可能にするには、少なくとも1つの曲線かサーフェスコンターを選択しなければなりません。コマンドを実行するとき、押出すために指示ベクトルを入力するよう指示されます。

### サーフェス回転

サーフェス回転コマンドは、サーフェス上の曲線またはコンターが選択されるときに有効となります。曲線はダイアログボックスでユーザが定義した軸の周りを回転し、サーフェスを作成します。曲線は軸の周りをユーザが定義した角度まで回転します。

### サーフェスをマーカーに近づける

このコマンドは、選択したマーカーに対してサーフェスの最小二乗の概算を行います。任意に4つの曲線が選択され、適合するサーフェスのエッジを定義します。コマンドを有効にするには、少なくとも4つのマーカーと任意に4つのエッジ曲線を選択してください。コマンドによりダイアログが表示され、ユーザに作成するサーフェスの長手方向の硬さと横方向の硬さ同様に、コントロールポイントの行と列の数を入力するよう指示します。サーフェスを適合に必要なマーカーの数はコントロールポイントの列の数で乗じたコントロールポイントの行の数（コマンド実行時にダイアログでユーザによって定義される）に等しいです。

### 可視

「可視」コマンドは、画面へのサーフェスの表示の有無を設定するのに使用されます。サーフェス表示の有無の設定は、「サーフェスの属性」ダイアログボックスおよび「サーフェス」ウィンドウでも行うことができます。

### ロック

「ロック」コマンドは、サーフェスのロックを設定するのに使用されます。ロックされたサーフェスにはコントロールポイントが表示されないため、そのサーフェス形状が変更されるのを防ぐことができます。サーフェスのロックは、「サーフェスの属性」ダイアログボックスおよび「サーフェス」ウィンドウでも行うことができます。

Shift + Ctrl キーを押しながら「ロック済みサーフェス」ダイアログの OK ボタンを押すと、ロックされたサーフェスは永久に読み取り専用となります。これらを再びロック解除することはできませんので注意して下さい。誰かにデザインを渡す際モディファイをしてもらいたくない場合や、自分のデザインを基に新しいデザインを作ってもらいたくない場合のみこの機能を使ってください。

この機能を使う前に「名前を付けて保存」で新たなファイルを作ってください。

### アピアランス

---

このダイアログは「パース」ウィンドウでレンダリングを行う際のサーフェスとパラメトリック表示の色を選択するために使います。この設定は「サーフェス」ウィンドウでも行えます。

### サーフェスの属性

---

Modeler で作られたサーフェスはそれぞれが独自の属性をもっています。「サーフェスの属性」コマンドはこれらの属性を表示して内容を変更するのに使います。すべてのサーフェスの属性は「サーフェス」ウィンドウでも編集できます。

### トリミング開始

---

表示されるサブメニューから、トリミングしたいサーフェスの名前を選択すると、そのサーフェス上にトリミング領域が表示されるようになりますので、トリムのオンとオフを領域上をクリックして切り替えます。トリミング作業が終わったら（または、なんにもせずにトリミング作業を終了したい場合は）、すぐ下の「トリム」コマンドを選択します。

### トリム<サーフェス名>

---

「トリム」コマンドは、現在トリミング作業中のサーフェス名と共にメニュー表示され、このサーフェスのトリム作業を終了するのに使用されます。

### トリム解除<サーフェス名>

---

選択したサーフェスからすべてのトリミング情報を削除します。

## 「表示」メニュー

---

「表示」メニューには、描画ウィンドウ内に表示させる各図形要素の、表示の有無を設定するオプションが含まれています。

### ネット

---

「ネット」オプションは、コントロールポイントネットを表示させたいときに指定します。このオプションを指定すると、表示を指定されたすべてのサーフェスのうち、編集をロックされたもの以外のもののコントロールポイントネットが表示されます。（ネット形状だけが表示された状態のことをネットビューと呼びます。）

サーフェスの形状修整は、ネット上のコントロールポイントをマウスでドラッグ移動して行います。サーフェス形状を表示せずに、ネットを直接操作することで大まかにサーフェス形状を整えられるようになると、デザイン作業を効率的に行えるようになります。

コントロールポイントはどの描画ウィンドウでも移動することができます。「パース」ウィンドウでコントロールポイントを移動する場合、移動は表示ビューに直行する平面上のみに限定され、これは、ウィンドウ右下の小さな面表示によって確認されます。

### ハーフ

---

左右対称のサーフェスではコントロールポイントネットはサーフェスの片側のみに存在します。「ハーフ」オプションにより、サーフェスの鏡像を縦方向センターラインの反対側に表示させるかどうかを選択します。

このオプションと共に「分割表示」オプションを指定すると、「正面図」ウィンドウでは、船体中心線を境に右側には船首からみたセクション形状が、左側に船尾からみたセクション形状が、それぞれ描かれるようになります。（「分割表示」オプションの指定は「サーフェスの属性」ダイアログボックスで行います。）

---

#### 比率を圧縮

縦軸と横軸が縦方向軸に対して4倍引き伸ばされます。縦方向の曲線の具合を見るのに便利です。

---

#### 曲率

「曲率表示」オプションは、サーフェスエッジやセクション、ウォーターライン、パトック、ダイアゴナルなどのコンター線の曲率を調べたいときに使用します。曲率は、コンター線に対して垂直に生えたはり状の直線によってあらわされ、それぞれの直線の長さは、その位置におけるコンター線の曲率半径の平方根に反比例しています。ある曲線の最小半径ははりの端部に数値表示され、そのコンター線での位置に相当します。グラフの値の変化は、その機能がアクティブの時に現れる「モードレス(modeless)」ダイアログ内でスケール変更できます。

---

#### トリミング

「トリミング」オプションは Modeler で行ったトリミングを機能させるかさせないかでの設定を行うのに使用します。このコマンドによりトリム領域を非表示または灰色表示することもできます。

---

#### 精度

「精度」コマンドは、サーフェスの表示と計算の精度を設定するのに使用されます。設定できる精度は5段階あります。コンピュータの性能、デザインの複雑さ、要求される詳細の度合いなどを考慮して適当な精度を決めます。サーフェス精度をご覧ください。

---

#### 図面設定

スナップ、図面グリッド、図面深さなどの様々な図面パラメータを設定します。

詳しくは、図面設定をご覧ください。

---

#### 外側矢印

「外側矢印」オプションは、サーフェスの表裏の側を示すサーフェスに対し法線方向を指す矢印を表示するのに使用します。すべての矢印は外側を向いている必要があります。矢印の向きは矢の先のo印をクリックすることで切り替わります。サーフェスの側は、レンダリングを行う時、板厚の方向、および **Stability** や **Structure** に読み込む際に正しいデザインの解釈を行わせるのに重要となります。

---

#### 線を引く

表示メニューで、線を引くコマンドから線を引くコマンドがオン/オフを選択できます。デザインに展開可能なタイプのサーフェスがある場合にのみこの機能は有効になります。サーフェスタ입はサーフェスプロパティダイアログボックスで設定されています。

---

#### マーカー

「マーカー」オプションは、マーカー表示の有無を設定するのに使用します。また、「マーカー」オプションでは、カレントステーションだけにマーカーを表示させることもできます。「マーカーステーションの接合」コマンドにより、同じステーション内のマーカーを線で結びます。詳しくは、マーカーの並べ替えを参照してください。

## 背景

---

DXF の線図ファイルや背景イメージを表示するかどうかの設定を行います。「ファイル」メニューの「インポート」ファンクションを使い既存の DXF ファイルを読み込んで背景とします。背景イメージの位置やスケールを設定を行うツールもこのコマンド内にあります。

サブメニューのコマンドはすでにインポートされた背景図や DXF ファイルがあるときのみです。詳しくは、以下の項を参照してください。

- DXF 背景の DXF 背景のインポート
- 背景イメージのインポート

### DXF 非表示

DXF 背景図を非表示にします。

### DXF 表示

DXF 背景図を表示します。

### DXF 削除

DXF 背景図を削除します。

### イメージ非表示

現行ビューウィンドウで背景図を非表示にします。

### イメージ表示

現行ビューウィンドウで背景図を表示します。

### イメージゼロ点の設定

イメージのゼロ点を設定します。このコマンドは「パース」ウィンドウで使用できません。

### イメージ参照点の設定

イメージの参照点を設定します。画像を縮尺します。  
詳しくは、背景イメージのインポートを参照してください。  
これはイメージを縮尺します。

### イメージ削除

現行ビューウィンドウで背景図を削除します。

## グリッド

---

「グリッドのみ表示」オプションは、グリッドの表示設定に使用されます。グリッドはセクション、ウォーターライン、バトック、ダイアゴナルによって構成され、それぞれの位置は「データ」メニューの「グリッド設定」コマンドで設定されます。

このオプションで「グリッドとラベルの表示」を指定すると、画面上には「グリッド設定」ダイアログボックスで設定された各グリッド要素の名称が表示され、印刷出力にこれらの名称を出力できるようになります。

## コンター

---

「コンター」オプションは、画面に表示させるコンター線を指定するのに使用します。このオプションを選択すると、「コンター」ダイアログボックスが表示されます。

---

## レンダリング

「レンダリング」コマンドは、「パース」ウィンドウが選択されている時のみ選択できます。「レンダリング」を選択するとデザイン上の陰線処理、シェーディング、偽色彩法が行われます。

---

## アニメーション

「アニメーション」コマンドは、「パース」ウィンドウで、デザイン形状をアニメーション表示させるのに使用します。ダイアログボックスで OK ボタンを押すと、ここで指定した方向に、指定されたコマ数だけ自動的にアニメーション処理が行なわれます。(アニメーションで使用できるコマの総数は、マシンのメモリ容量によって左右されます。)

処理が終わると、画面上でマウスを左右に動かすことで作成されたアニメーションのコマ送りができるようになります。アニメーションを終了させるには、画面上の任意の位置でマウスをクリックします。

アニメーションは AVI ファイルとして保存して後の再生が行えます。

---

## 「データ」メニュー

「データ」メニューには、デザインを定義する各種数値データの設定や、計算機能の実行に使用されるコマンドが用意されています。

---

## 単位

メートル法と英国単位法に基づく複数の単位系から、デザインで使用する単位を選択することができます。

「サイズ」、「グリッド設定」、「ガース」、「マーカー」コマンドや、データウィンドウで行なわれる数値入力には、ここで設定された単位系以外の単位も使用することができます。例えば、メートル法で設定されたデザインでは、以下に示される各種の入力方法を用いることができます。

3 (3.00 メートルとして解釈)  
 2.5c  
 33cm  
 328mm  
 650.44 mil  
 6ft 3.1in  
 5f 5i  
 11.25 feet  
 5'4"  
 4 inches  
 3.25"

---

## 係数

LCB と LCF の位置がどのように表示されるか、また排水量計算のパラメータを定義します。

詳しくは、排水量計算のパラメータを参照してください。

---

## グリッド設定

「グリッド設定」は、セクションやウォーターライン、バトック、ダイアゴナルなどのグリッド要素の位置を設定するのに使用します。

詳しくは、グリッドの設定を参照してください。

### フレーム参照

---

「フレーム参照」コマンドは、フレーム参照を設定するのに使用されます。

フレーム参照値は、船首垂線、船尾垂線、基準水線 (DWL)、基準線の4つの参照値があり、それぞれデザインゼロ点からの距離として入力されます。船体中央位置は、船首垂線と船尾垂線の中央と仮定され、間接的に変更されます。デザインゼロ点の位置をフレーム参照値を参照するように設定した場合は、「フレーム参照」ダイアログボックスを閉じるまで、新しいゼロ点は設定されません。この場合ゼロ点は、「フレーム参照」ダイアログボックスで **OK** ボタンをクリックするまで更新されません。

詳しくは、フレーム参照の設定を参照してください。

### ゼロ点

「ゼロ点」コマンドは、デザインゼロ点を設定するのに使用されます。設定されたゼロ点は、縦方向と上下方向のすべての座標データのゼロ点として使用されます。ゼロ点の設定フレーム参照手順

---

#### フレーム参照の設定

- 左下の「**基準線の設定**」ボタンをクリックします。

これで、サーフェスモデルの最下部が検索されます。

- **カレントゼロ点に関する、DWLの高さを入力**します。

例えば、ベースラインが-0.85mに、喫水が0.5mの位置にある場合、-0.35mと入力します。

- 「**DWLに設定**」を押し、**船首の垂線をDWLに設定**します。

必要であれば、舵幹位置に垂直な船首垂線を手入力でも更新することもできます。

- **OK** をクリックします。

ゼロ点の設定がフレーム参照に影響する場合、フレーム参照位置の値が、ゼロ点の位置と変化に依存することに注意してください。

ゼロ点の設定を参照してください。

### 船舶のタイプ

---

モデリングされる船の種類を指定します。詳しくは、船舶タイプの設定を参照してください。

### 風圧サーフェス(Windage Surfaces)

---

風圧と船の水中プロファイルを定義するサーフェスを指定できます。詳細は風圧面積の設定をご覧ください。

### ガース

---

ハーフガースの計測もしくは指定したハーフガースを持つ縦方向位置を探し出します。

詳しくは、ガースの計算を参照してください。

---

### オフセット計算

---

「オフセット計算」コマンドは、オフセット表を作成したいときに使用します。オフセット表は、「グリッド設定」ダイアログボックスで指定されたグリッド間隔に従って計算され、「オフセット」ウィンドウ内に表示されます。

詳しくは、オフセットウィンドウを参照してください。

---

### オフセットステーションの変更

---

このコマンドはオフセットウィンドウに表示したいステーションを選択するのに使い、オフセットウィンドウがアクティブにあるときのみ使用可能です。

---

### 面積計算

---

サーフェスの面積と重心位置を計算します。  
詳しくは、面積計算を参照してください。

---

### 排水量等計算

---

デザインの DWL 時における正立ハイドロスタティックスの計算を行いません。

詳しくは、排水量を参照してください。

---

### 計算式を実行

---

「計算式を実行」コマンドは、「計算」ウィンドウに表示された計算式を実行したいときに使用します。ダイアログボックスで、計算を行う船体上の縦方向範囲を設定します。詳しくは、計算ウィンドウを参照してください。

---

### パラメトリックトランスフォーメーション

---

「パラメトリックトランスフォーメーション」ダイアログを表示し現行デザインの形状調整を行います。

詳しくは、パラメトリックトランスフォーメーションの使用を参照してください。

---

### AC Rule

---

アメリカズカップ規則ソフトウェアのライセンスを持っている場合、このメニューが使えます。Modeler が自動的にハル計測を行い、アメリカズカップ規則に基づいてレーティングの計算を行います。

---

## 「ウィンドウ」メニュー

---

「ウィンドウ」メニューにリストされた各ウィンドウは、メニューから選択することで、いつでも最前面に表示させることができます。

---

### 重ねて表示

---

「重ねて」コマンドは、表示中のウィンドウすべてが一部だけでも見えるよう、画面一杯に重ねて整列させます。

---

### 上下に並べて表示

---

表示されているすべてのウィンドウを画面上に縦に並べます。

---

### 左右に並べて表示

---

表示されているすべてのウィンドウを画面上に横に並べます。

## アイコンを整列

---

アイコン化されたウィンドウのアイコンを **Modeler** ウィンドウの下端に再整列させます。

## 「ヘルプ」メニュー

---

オンラインマニュアルへのアクセスを行えます。

### Modeler ヘルプ

---

**Modeler** マニュアル (PDF ファイル) を起動します。

### Modeler オートメーションヘルプ

---

**Modeler** オートメーションヘルプマニュアル (PDF ファイル) を起動します。

### Modeler オートメーションリファレンス

---

**Modeler** オートメーションオンラインヘルプを起動します。

### オンラインサポート

---

開発元が提供しているインターネットのサポートサイトへアクセスします。

### ソフトウェアの更新

---

開発元のサイトへアクセスして最新版をダウンロードできます。メンテナンス中のユーザには ID とパスワードによるアクセスです。

### Modeler について

---

「**Modeler** について」コマンドは、現在使用中の **Modeler** のバージョンおよび診断用情報を表示させたいときに使用します。問題点を報告する際はこのバージョンと診断用情報をサポートスタッフに教えてください。

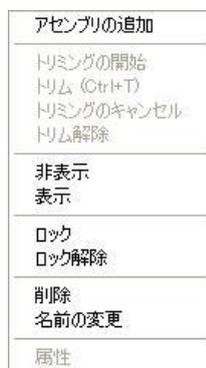
## 右クリックメニュー

使用頻度の高いコマンドのいくつかは、右クリックメニューからアクセスすることができます。それは現在選択している対象によって異なります。これらはいわゆる、右クリックコマンドと呼ばれ、アプリケーションのレギュラーメニューと全く同じものです。

コマンドの個々の説明は、メニューをご参照してください。

### サーフェス選択、右クリックメニュー

どのビューウィンドウでもサーフェスコンターが選択されているときに、パースペクティブウィンドウでレンダサーフェスが選択されている場合にまたは、マウスの右ボタンをクリックすると、フローティングメニューが表示します。以下のメニューがカーソルの隣に表示されます。



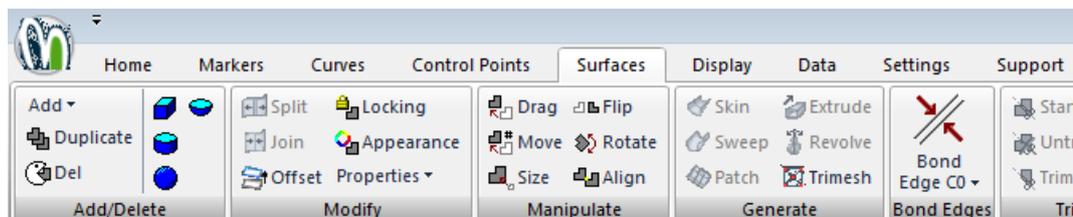
サーフェス選択後の右クリックメニュー

メニュー項目は、右クリックやアプリケーション設定の状況によって、可能なことと、不可能、あるいは非表示になることがあります。例えば、表示ウィンドウでトリムがオフで、右クリックでサーフェスを選択したときには、右クリックメニューにトリムコマンドが非表示にされます。

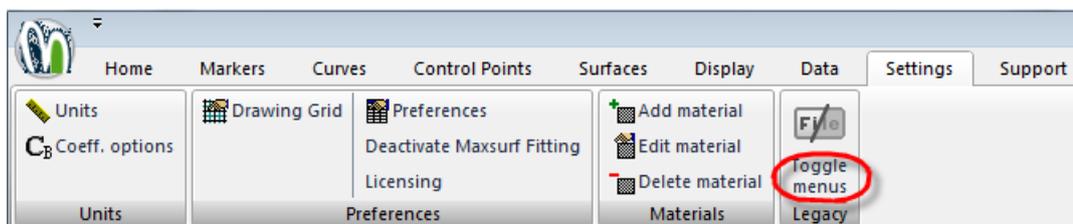
トリムを可能にするために、最初に非表示、グレー表示のトリムを変更しなければなりません。

## リボン

Modeler の中にはメニューバーの代わりにリボンインターフェースを使用するバージョンがあります。「リボン」は関連するコマンドのグループを含むタブに分けられます。何のタスクを実行していて、アプリケーションのどの部分の作業をしているかによって、関連するコマンドの大部分を通常含んでいる適切なタブを選択します。「ホームタブ」は一般的なコマンドを幅広く含んでいます。その他のリボンタブはオブジェクトの操作に応じて広く配置されています。



「リボン」の考えは生産性を向上しますが、メニューを表示したい場合は「設定タブ」、「レガシーグループ」、「メニューの切り替え」コマンドで行われます。



レガシーサポート:メニュー切り替え表示

## 付録 A データエクスポート

---

Modeler は、Modeler で作成されたデザインデータを、他のプログラムでも利用することができるよう、複数のファイルフォーマットでのデータエクスポートをサポートしています。この付録では、Modeler データを他のプログラムにエクスポートする際、自分の目的に最も適したファイルフォーマットを選ぶことができるよう、Modeler がサポートする各ファイルフォーマットの特徴について解説します。

他のプログラムにエクスポートされる Modeler データには、以下の 5 種類があります。

- [Supported File Formats](#)
- [画像およびテキストデータ](#)
- [2次元図面データ](#)
- [3次元形状データ](#)
- [3次元サーフェス定義データ](#)

詳しくは、「サーフェス精度」をご参照ください。

## 対応ファイル形式

Modeler では下記のファイル形式がサポートされています。

### インポート

MicroStation DGN	NURBS サーフェスと曲線
IGES	NURBS サーフェス(未トリム)
Rhino 3DM	NURBS サーフェスと曲線
IMSA	NURBS サーフェス
USNA / Fastship	NURBS サーフェス
DXF	曲線、マーカー、背景画像
GHS	マーカーセクション
PIAS ascii	マーカーセクション
Seaway	マーカーセクション
Wolfson LHF	マーカーセクション
nuShallo PAN	トリメッシュサーフェス
Polygon mesh PLY	トリメッシュサーフェス
Stereo Lithography mesh STL	トリメッシュサーフェス
WAMIT med GDF	トリメッシュサーフェス
Image PNG, JPEG, GIF	背景画像

### エクスポート

MicroStation DGN	NURBS サーフェスと曲線
IGES	NURBS サーフェス
Rhino 3DM	NURBS サーフェスと曲線
IMSA	NURBS サーフェス
USNA / Fastship	NURBS サーフェス
DXF	ポリライン
BMT Microship	セクション
MHCP	セクション
HYDROS	セクション
IHI	セクション
IMSA	ハルパラメータ
GHS	セクション
nuShallo	メッシュ
Parametric	セクション
PD Strip	セクション
PIAS ascii	セクション
SHCP	セクション
Shipflow	セクションとウォーターライン
Stereo	
Veres (MASHIMO)	セクション
Wintech	セクション
Wolfson LHF	セクション
Polygon mesh PLY	トリメッシュサーフェス
Stereo Lithography mesh STL	トリメッシュサーフェス
WAMIT med GDF	トリメッシュサーフェス
Direct X	トリメッシュサーフェス

Wavefront	トリメッシュサーフェス
Image BMP	背景画像

## 画像およびテキストデータ

### 描画のコピー

ビューウィンドウの描画は2つの方法によりコピーすることができます:

**Modeler** が表示する画像データとテキストデータは、クリップボードを利用して、**MS Word** のような他のプログラムに貼り付けて使用することができます。(コピーの仕方が分からない方は、コンピュータのユーザマニュアルを参照してください。) 画像データのコピーは、「編集」メニューの「コピー」コマンドを使って行なわれます。

画像データをコピーする際は、表示される「コピー」ダイアログボックス内でコピーされる画像の縮尺を設定することができます。クリップボードにコピーされた画像データは、ワードプロセッサや **DTP** ソフト、画像ソフトなどに貼り付けて使用されます。クリップボードを用いた画像データの外部出力が持つ最大の欠点は、その解像度の限界にあります。

コピーされた画像データの「ギザギザ」を最小限に押さえるコツは、コピーをする時にできるだけ大きなスケール (例 1:1) を使うことと、貼り付け先のプログラムで、できるだけこれを小さく縮尺してやることです。一部の **CAD** プログラムのように、貼り付け先のプログラムにペースト時のスケール設定機能がある場合は、**Modeler** で 1:1 のスケールでクリップボードにコピーしたものを、貼り付け時に任意の別のスケールに縮小することができます。

2つめの方法は、実際のスクリーンイメージをコピーする (スクリーンキャプチャーソフトやプリントスクリーンボタンに似たもの) のものです。この方法を使うには、ビューウィンドウが見えている状態で、**Ctrl I** を押します。また、シフトキーを押しながら、**Ctrl I** を使うと、ウィンドウのイメージが直接ビットマップファイルに保存されます。これを行うと、ファイルネームを聞いてきます (ファイルネームはデフォルト値でデザイン名とビューウィンドウ名が入っています)。

### テキストデータのコピー

画像データをコピーできるように、「コントロールポイント」や「マーカ」、**「オフセット」**などのデータウィンドウもしくはダイアログにあるどんな表に表示されたテキストデータも、クリップボードにコピーすることができます。また、逆にこれらのウィンドウに、外部からテキストデータを貼り付けることも可能です。

これらのウィンドウでコピーまたは貼り付けを行うには、まず、対称となるテキストデータを含む、表内のセル領域を指定します。セル単位、行または列単位、表全体、そして任意の長方形により囲まれるセル領域を指定することが可能です。列全体を選択するには列の一番上のセルを、行全体を選択するには行の一番左のセルを、表全体を選択するには表の一番上の左端のセルを選択することにより行えます。

表中のテキストデータはタブ区切りフォーマットでコピーされます。このフォーマットでは、各セルの値はタブ (Tab) で区切られ、また、コピーされた範囲が複数行にわたる場合は、各行が改行 (CR) で区切られます。このフォーマットでコピーされた表データは、ワープロやテキストエディタに貼り付けられると、各データはタブを挿入されて、そして各行は別の行にそれぞれ表示されます。また、Excel などの表計算ソフトに貼り付けると、それぞれ対応するセルにデータが挿入され、Modeler ウィンドウと同様の配列の表が再現されます。

表の中でコピーコマンドを実行する際にシフトキーを押したまま行くと、その列のヘディングもクリップボードに取込まれます。

「コントロールポイント」、「マーカ」、「オフセット」ウィンドウ内に表示された表中のテキストデータは、「ファイル」メニューの「名前を付けて保存」コマンドを使用すれば、テキストファイルとしても保存することができます。この場合もテキストデータはタブ区切りフォーマットとして保存されます。こうして保存されたテキストデータは、表全体をコピーしたものを貼り付けた場合と同じように、ワープロやテキストエディタ、表計算ソフトに読み込ませることができます。

自作のプログラムを、Modeler で作成されたデータにアクセスさせたい場合は、こうして出力されたテキストファイルを読み込ませるようになるのが最も簡単な方法です。自作のプログラムで Modeler で定義したサーフェスを再現したい場合は、この方法でコントロールポイント表を読み込み、標準の B-スプラインアルゴリズムでこれを生成します (付録 B サーフェスアルゴリズムを参照)。

### 注意

各サーフェスのフレキシビリティ (硬さ) や他の属性情報は「サーフェス」ウィンドウから保存することができます。

## 2 次元図面データ

Modeler は、現在市場でもっとも普及している図形定義フォーマットとして、IGES フォーマットと DXF フォーマットによるデザインデータの入出力をサポートしています。製図作業を行うために他の CAD プログラムに Modeler データをエクスポートする場合など、2 次元の図面データを他の CAD プログラムと共有するには、これらのフォーマットを使用します。

2D の出力は常に Z=0 の平面上で行われます。y 軸の正方向は上下を垂直軸に持つスクリーンの垂直軸に一致し、X 軸の正方向は水平画面の右方向となります。

DXF (Drawing eXchange File) フォーマットは、AutoCAD によって開発され、現在市場に出回っている、ほとんどすべての CAD プログラムで稼働マシンを問わずに採用されているファイルフォーマットです。

一方、IGES (Initial Graphics Exchange Standard) フォーマットは、米国の Dept of Commerce、National Bureau of Standards で発行された図形定義フォーマットで、ワークステーションやメインフレーム上で稼働する CAD プログラムで広くサポートされています。

他の CAD プログラムに高精度な Modeler データをエクスポートしたい場合は、これらのフォーマットを用いてファイル出力をするようにします。(5 桁の精度が保たれません。)

**注意**

これらのフォーマットでエクスポートされた Modeler の図面データの精度は、Modeler でファイル出力を行った際の精度設定に依存します。より高い精度で他の CAD プログラムに図面データをエクスポートするには、ファイル出力時に Modeler の精度を「高」または「最高」に設定するようにします。

Modeler の図面データをファイル出力するには、描画ウィンドウを最前面に表示させた状態で「ファイル」メニューの「エクスポート」コマンドを選択します。「エクスポート」コマンドを選択すると表示される「データエクスポート」ダイアログボックスで、出力フォーマットや出力時の次元（この場合 2D）などを設定して OK ボタンをクリックすると、指定されたファイル名でファイルが作成され、これに Modeler の図面データが指定されたフォーマットで出力されます。出力されたファイルは、エクスポート先の CAD プログラムの持つ、インポートコマンドを使って読み込ませます。（例えば AutoCAD では DXFIN コマンドを使用します。）

**注意**

CAD プログラム（例えば AutoCAD など）の中には、読み込まれるファイルに適切な拡張子がないと、読み込みができないものがあるため、出力先のファイル名を指定する際は、必ず適切な拡張子を付けるようにします。DXF フォーマットと IGES フォーマットの規定の拡張子は、それぞれ DXF と IGS です。

Modeler では、リリース 10 以降の DXF フォーマットの直線とポリライン要素をサポートし、デザイン中のコンター線は、ポリライン要素として出力されます。

もし、2D 描画用に、エクスポートオプション「アーク付きポリライン」が選択されると、ユーザは、最大半径値を設定する必要があります。ポリラインのすべてのアークはこの値より小さく、アークセグメントに設定された DXF 増大値と同じ資格があるとして、エクスポートされます。この値より大きな半径を持つアークすべては、ポリラインの節点のみエクスポートされます。

IGES フォーマットはバージョン 4.0 がサポートされており、デザイン中のコンター線は、コピラスデータ（IGES エンティティ 106）の線形パスとしてその形状の xyz 座標が出力されます。

詳しくは、「サーフェス精度」をご参照ください。

### 3 次元形状データ

3次元機能を持った CAD プログラムに Modeler データをエクスポートする場合は、2次元図面としてではなく、3次元の形状データとしてこれをファイル出力することができます。出力フォーマットには DXF フォーマットまたは IGES フォーマットを使用することができます。「ファイル」メニューの「エクスポート」コマンドが表示する、「データエクスポート」ダイアログボックス内で、出力するファイルフォーマットの指定と共に、出力の次元を 3D と設定すると、Modeler デザインを 3次元の形状データとしてファイル出力することができます。

Modeler は、次に示す右手座標システムを持つ CAD システムが正しく解釈できるように 3D のポリラインとサーフェスデータを出力します。座標系は: x 軸、船の縦方向に沿ってプラス; y 軸、船の左舷方向がプラス; z 軸、垂直軸上向きがプラス。Modeler はオフセットの計測を右舷方向をプラスとしますので、出力用の y 座標値は Modeler オフセット値のマイナス値ということになります。

DXF フォーマットへの出力では、3DLINE, Arc と 3DPOLYLINE 要素がサポートされ、デザイン中のコンター線は、3DPOLYLINE として出力されます。

もし、3D 描画用に、エクスポートオプション「アーク付きポリライン」が選択されると、ユーザは、最大半径値を設定する必要があります。ポリラインのすべてのアークはこの値より小さな半径のアークすべては、DXF アークエンティティとして、エクスポートされます。

この値より大きな半径を持つアークすべては、ポリラインのみエクスポートされます。

IGES フォーマットへの出力では、IGES エンティティ 106 がサポートされ、デザイン中のコンター線は、コピラスデータ (IGES エンティティ 106) の線形パスとしてその形状の xyz 座標が出力されます。

詳しくは、「サーフェス精度」をご参照ください。

## 3 次元サーフェス定義データ

---

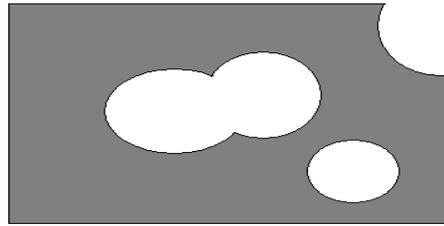
B-スプラインサーフェスをサポートする CAD プログラムに対しては、IGES フォーマットのサーフェス定義を利用して、Modeler デザインのサーフェス定義そのものをエクスポートすることができます。Modeler デザインをエクスポートする方法としては、この方法が精度的に最も優れています。

Modeler デザインのサーフェス定義をエクスポートするには、「ファイル」メニューの「エクスポート」コマンドを選択します。サーフェス定義が、IGES NURBs サーフェスモデルで記述された 3 次元形状としてファイル出力されます。他の CAD プログラムでこの出力ファイルを読み込むと、Modeler デザインとして定義されたサーフェスは、その CAD プログラムの通常のサーフェス要素として編集することができます。

サーフェス定義をエクスポートすると、各サーフェス上のコンター線は IGES 要素 106 として出力されます。また、各サーフェス定義は、すべてのコントロールポイントの座標位置情報とサーフェスのフレキシビリティ値を含む、IGES エンティティ 128 とトリミングデータ情報としてエンティティ 144 (NURB (Non Uniform Rational B-スプライン) サーフェス) を出力します。

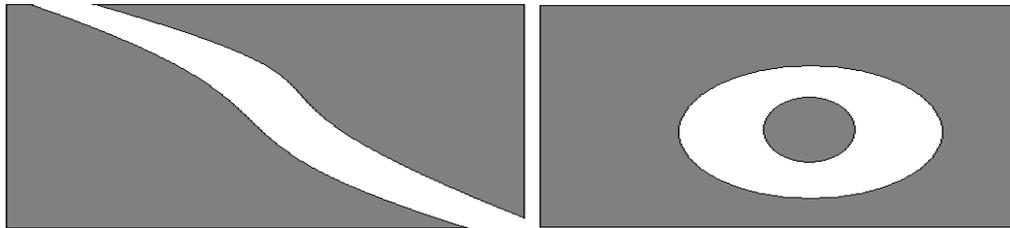
Modeler デザインを読み込むことのできるプログラムを自作したい場合は、デザイン情報を正確に再現できるよう、IGES フォーマットからの変換ルーチンを組み込んで、サーフェス定義を直接読み込めるようにするとよいでしょう。

トリムされた IGES サーフェスを出力する際、形状や配置の種類によっては問題を引き起こす場合があります。このような問題が起こった場合は、出力先のアプリケーション内でトリミングを再度行う必要があります。ほとんどの場合トリムされた IGES の出力は問題無く行われます:例えば、複数のエッジと内部トリムを持つ下に示すような形状配置の場合、問題無く出力されます。



**IGES NURB** サーフェストリミングがうまく行かないケースが2つ判っています。下に示す形状配置は、トリム領域が非トリム領域を含んでおり、**Modeler** では正しく表示されています。しかし、**IGES** では正しく出力され、これは受け取る側のプログラムにも依存しているかもしれません。

**IGES NURBS** を転送する際の大きな制限は、1つのサーフェスを2つかそれ以上の独立した領域に分割した場合の解釈にあります。図を参照下さい。



## ShipConstructor ハルへのエクスポート

---

ShipConstructor のハルモジュールにサーフェスをエクスポートしたいとき、次のシーケンスに従ってください。 -

Modeler の単位を「データ」メニューから「単位」コマンドを使用して mm に設定します。

トリムしたサーフェスをエクスポートしたい場合、「精度」を「最上」にしてトリミングを On にします。これはトリム曲線が正確であることを確かめるために行います。精度はサーフェスデータ自体には影響しません。

「ファイル」メニューの「エクスポート」サブメニューから「IGES をエクスポート」を使用してください。

Choose Format: 3D IGES, Scale: 1:1, Geometry Type: NURBS Surfaces, Precision: 2 decimal places. フォーマット=3D IGES、縮尺=1:1、形状タイプ= NURBS サーフェス、制度=小数点以下 2 位、と選択します。

この最後の精度の設定は、寸法で mm 使用時に多くの少数位で丸め誤差が起こるのを防ぐのに重要です。

ShipConstructor ハルモジュールでは、「Iges をインポート」をファイルインポートのために使用してください。「インポート」ダイアログボックスでは、許容誤差を 0.5mm に設定すると、質の良いサーフェスマッシュが得られます。本当に細かいメッシュを求める場合、0.25mm まで下げることができですが、これ以上下げるとハルで結果としてでるメッシュが非常に大きくなる可能性があるため推奨しません。

# 付録 B サーフェスアルゴリズム

Modeler サーフェスを読み込んで動作する、自作のプログラムを作成されたい方のために、付録 B では、Modeler がサーフェスモデリングに使用しているアルゴリズムのいくつかを紹介します。

(以降は、内容を正確に伝えるために原文のまま掲載します。)

This appendix describes the mathematical basis of the Modeler models, and will be of interest to users who wish to write software to recreate Modeler surfaces.

Modeler constructs its shapes using the Rational B-spline formulation as described by the IGES standard. Modeler uses a uniform knot vector. However, non-uniform knot vectors are permissible.

B-spline curves and surfaces are dependent on a set of basis functions, which define the influence of each control point at any given point on the curve. The basis functions are determined by a vector of knots  $T$  where  $T = \{t_0, \dots, t_i, t_{i+1}, \dots, t_m\}$  and  $m = \text{number of control points} + \text{order of the curve}$ . The parameter  $t$  varies from zero to  $n - k + 2$ . In general, the B-spline basis function on a curve of degree  $p$  (order  $k = p + 1$ ) is given by

$$N_{i,p}(t) = \begin{cases} 1 & \text{if } t_i \leq t < t_{i+1} \text{ and } t_i < t_{i+1} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$N_{i,p}(t) = \frac{t - t_i}{t_{i+p} - t_i} N_{i,p-1}(t) + \frac{t_{i+1} - t}{t_{i+1} - t_{i+2}} N_{i+1,p-1}(t) \quad \text{assuming } 0/0=0.$$

The elements of the open uniform knot vector,  $t_i$ , are given by

$$\begin{aligned} t_i &= 0 & 1 \leq i \leq k \\ t_i &= i - k & k + 1 \leq i \leq n + 1 \\ t_i &= n - k + 2 & n + 2 \leq i \leq n + k + 1 \end{aligned}$$

where there are  $n+1$  control points on the curve, and  $k$  is the order of the curve ( $k = p + 1$ ).

A rational B-spline surface is given by

$$S(u,v) = \frac{\sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^n N_{i,p}(u) N_{j,q}(v) W_{ij} P_{ij}}{\sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^n N_{i,p}(u) N_{j,q}(v) W_{ij}}$$

where  $S(u,v)$  is a point on the B-spline surface at parametric coordinates  $u,v$ ,  $N_{i,p}(u)$  and  $N_{j,q}(v)$  are the B-spline basis functions,  $W_{ij}$  are the rational weighting values, and  $P_{ij}$  are the control point positions.

## 付録 C コマンドキー

---

キーの組み合わせから成ることから、ユーザにとって明白ではないいくつかのファンクションがあります。

キーの組み合わせとその機能を以下にまとめました。

- [変換キー](#)
- [特殊キー](#)
- [コントロールポイントウエイト](#)
- [メニューコマンドのショートカット](#)

### 変換キー

---

以下のキーは、それを押しながら何かの操作をすることにより異なる機能を行います。

#### **Shift** もしくは **Ctrl** – コントロールポイント選択

現在選択されているコントロールポイントに追加の選択をしたり選択からはずしたりします。

#### **Shift** – コントロールポイントのドラッグ

コントロールポイントの移動方向を、垂直または水平方向に制限します。

#### **Ctrl** – コントロールポイントのドラッグ

対称サーフェス上のコントロールポイントをセンターラインを越えて反対側に移動することができるようになります。

#### **Ctrl** – 可展開面が表示されている間

可展開面をデザインするのにガイドとして使うマーカーを計算します。

#### **Shift + Ctrl + C**

コントロールポイントやマーカーのようなデータウィンドウ内でデータと併に列のヘッディングもコピーされます。

#### **Shift** – **Modeler** をスタート

**Modeler** の環境設定のリセットを行うかどうかを聞いてきます。これによりウィンドウレジストリがリセットされます。詳しくは **Modeler** 設定の項をご参照下さい。

#### **Shift** + 保存

「サーフェスの追加」メニューのリストの最下部にカレントサーフェスを追加します。

### 特殊キー

---

以下のキーは特別な機能を持ちます。

キー	機能
スペースバー	前面画面の再描画が行われます。

F1	ヘルプ表示
F2	アセンブリペイン表示
F3	スナップ On/Off の切り替え
F4	プロパティペインの表示
F5	図面設定ダイアログボックスの表示
Ctrl+F6	次のウィンドウ
Ctrl+Shift+F6	前のウィンドウ

#### コントロールポイントウェイト

以下のキーは選択されているコントロールポイントのウェイトを変えます。

キー	キーボードシンボル	機能
MultiKey	*	キーウェイトに 2.0 を掛ける
DivKey	/	キーウェイトを 2.0 で割る
PlusKey	+	キーウェイトを 0.1 増やす
MinusKey	-	キーウェイトを 0.1 減らす
ZeroKey	0	キーウェイトを 0.7071 にする (3 点で円弧を描くために真中の点が必要な値)
1..9	1..9	ウェイトをそれぞれ 1.0 から 9.0 まで設定する

#### メニューコマンドのショートカット

以下のキーボードショートカットによりメニューコマンドを起動できます。

キー	メニュー	機能
Ctrl+A	コントロール	行/列の追加
Ctrl+C	編集	コピー
Ctrl+Shift+C	編集	列のヘッダーを含むコピー
Ctrl+D	コントロール	行 / 列の削除
Ctrl+E	ビュー	拡大
Ctrl+F	編集	下方向へコピー
Ctrl+G	コントロール	グループ化
Ctrl+H	ビュー	ホームビュー
Ctrl+I	-	クリップボードヘデザインスクリーンのコピー
Shift+Ctrl+I	-	ビットマップファイルヘデザインスクリーンのコピー
Ctrl+K	コントロール	コンパクト化
Ctrl+L	編集	マーカーの削除
Ctrl+M	編集	マーカーの追加
Ctrl+N	ファイル	新規
Ctrl+O	ファイル	開く
Ctrl+P	ファイル	印刷プレビュー
Ctrl+R	ビュー	縮小
Ctrl+S	ファイル	保存

付録 C コマンドキー

Ctrl+T	サーフェス	トリム
Ctrl+U	コントロール	グループ解除
Ctrl+V	編集	貼り付け
Ctrl+W	ビュー	パン
Ctrl+X	編集	切り取り
Ctrl+Y	編集	やり直し
Ctrl+Z	編集	取り消し
Ctrl+Insert	編集	コピー
Shift+Insert	編集	貼り付け
Alt+Backspace	編集	取り消し
Shift+Delete	編集	切り取り

# 付録 D プラットフォーム間でファイルを受け渡す

Modeler デザインとデータファイルは Windows PC と Macintosh の間で簡単に受け渡しができます。データファイルの構造は両プラットフォームで同一のものを使っています。Macintosh から PC へファイルを渡す時に必要な変更は単に、「ファイルを開く」ダイアログにファイルの内容を認識させることだけです。

- [Macintosh から Windows へのファイルの受け渡し](#)
- [Windows から Macintosh へのファイルの受け渡し](#)

## Macintosh から Windows へのファイルの受け渡し

Macintosh のファイルを Windows コンピュータに、ネットワーク経由もしくは DOS フォーマットフロッピーディスクを Macintosh に入れて必要なファイルをフロッピーに落とすかしてコピーします。ディスクを PC に挿入してファイルを PC のハードディスクにコピーします。

PC がファイルの内容を認識できるように、ファイル名の後にエクステンションを追加する必要があります。すでに PC に Modeler がインストールされているならば、.msd のファイル拡張子を加えることによりこれらのファイルは Modeler のアイコンとして表示されます。

以下のファイル拡張子が PC 上のファイルに使われています。Macintosh のユーザは Macintosh から PC にファイルをコピーする際適切なエクステンションを加えてファイルが正しく認識されるようにする必要があります。

Modeler	ファイル拡張子
Modeler Design Files	.msd
Modeler Calculation Files	.msc
Marker, Offsets, Control Points Files	.txt
Data eXchange Files	.dxf
Iges Files	.igs
<b>Stability</b>	
Stability Loadcase Files	.hml
Damage Case Files	.dcs
Room and Sounding Pipe Definition Files	.htk
Down Flooding Points, Margin Line Points, Modulus Points, Output Data Files	.txt
Report (Rich Text Format)	.rtf
<b>Link</b>	
USNA, IMSA NURBs, Output Data Files	.txt
Nakashima Stereo Files	.nst

<b>Structure</b>	
Structure Design Files	.wsd
Materials Library Files	.wsl
<b>Resistance</b>	
Resistance Measurement Files	.hsd
<b>Fitting</b>	
Fitting Offsets Files	.pfd
<b>VPP</b>	
VPP Data Files	.spd
<b>Motions</b>	
Motions Data Files	.sld
<b>Image Formats</b>	
Quickdraw 3D Metafiles	.3dm
PICT Files	.pic
Renderman Files	.rib
Video for Windows	.avi
<b>Other</b>	
Rich Text Format	.rtf
Text Files	.txt
Temporary Files	.tmp
EPS (expanded PostScript) Files	.eps

## Windows から Macintosh へのファイルの受け渡し

.msd の拡張子を持つ Windows の Modeler デザインファイルは Macintosh 上で自動的に読み込まれます。他のファイルはタイプとクリエーター属性を Macintosh にコピーされた時点で書き換える必要があります。これは ResEdit のようなソフトウェアで行えます。下に示すタイプとクリエーター属性が必要となります。

<i>Application and File type</i>	<i>Type</i>	<i>Creator</i>
<b>Modeler</b>		
Modeler Design Files	SHA3	SURF
Modeler Calculation Files	TEXT	SURF
Marker, Offsets, Control Points Files	TEXT	MWRT
Data eXchange Files	TEXT	????
Iges Files	TEXT	????
<b>Stability</b>		
Stability Loadcase Files	CGDA	SHED
Tank Definition Files	TKDF	STAB
Down Flooding Points, Margin Line Points, Modulus Points, Output Data Files	TEXT	MWRT
Report	RPRT	STAB

<b>Structure</b>		
Structure Design Files	SHOP	SHOP
Materials Library Files	WSLB	SHOP
<b>Resistance</b>		
Resistance Measurement Files	ZIS1	ZIST
<b>Fitting</b>		
Fitting Offsets Files	PFIN	PFIT
<b>VPP</b>		
VPP Data Files	QKS1	QKSL

## 付録 E トラストライセンシング(Trust Licensing)

---

MAXSURF の今回のリリースでは、SELECT サーバのライセンシングに関して多くの機能拡張を行いました。大きな変更はトラストライセンシング(Trust Licensing)の採用です。他の Bentley 製品全てが使用しているのと同じライセンス方式です。トラストライセンシングでは、ライセンスの空きの有無にかかわらず Bentley ソフトウェアを起動することができます。プロジェクトの中断を避けるよう [SELECT サーバー](#) はトラストライセンシングを可能とし、ライセンスにすぐにアクセスできない時のソフトウェア使用までの無駄な待ち時間を省くことができます。MAXSURF の従来のバージョンでは IEG ライセンスサービスが使用されており、アプリケーションを開始するとライセンスがチェックアウト、チェックインしていました。これによりライセンスが全て使用されていると、ソフトウェアの使用が制限されていました。MAXSURF は今回トラストライセンシングアプローチの使用を開始し、Bentley SELECT 使用のメリットであるライセンスアプローチを使用します。

トラストライセンシングにより、どなたでも MAXSURF を好きな時に使うことができ、SELECT サーバに常に接続している必要がなくなり、結果として運用の上で柔軟性、信頼性が大きく向上します。SELECT サーバへの接続を要求する代わりに MAXSURF はアプリケーションの使用を記録し、ユーザはレポートにアクセスし、チームでのライセンス状況のレポートにアクセスできます。ライセンス使用は集計され、定期的に SELECT サーバにレポートされます。少なくとも 30 日に一回となります。これは今までのライセンシングで発生するレポートと同じ使い方です。

ウェブベースのインターフェースで使用するチームの MAXSURF の使用状況を様々なレポートの形で見ることができます。このレポートは <http://selectserver.bentley.com> で利用でき、誰がどのソフトウェアを、いつ使ったかなどを見ることができます。この情報はソフトウェアの価値を最大限に引き出す上で貴重なものとなります。お客様の組織の決まったアカウントでこのサーバにログインしてこれらレポートをレビューできます。SELECT サーバのウェブポータルには、必要に応じてチェックアウトライセンスを管理、ライセンスを強制チェックイン、またアプリケーションへのアクセスを制御するツールが含まれています。

記録された使用量で、最大使用数が保有ライセンス数より多いと示している場合、Bentley 担当者から連絡し使用状況についてお話をさせていただくこともございます。現在のライセンスポートフォリオがライセンス需要に合っているかどうかレビューし、お客様に必要なライセンスを確保できるよう最適化するための選択肢をご推奨します。最大使用数とはいずれかの 1 時間単位で使用された最大ライセンス数となります。

SELECT サーバについてさらに情報を得るには以下をご覧ください。  
<http://www.bentley.com/en-US/Products/SELECT+Server/>

トラストライセンシングと最適化プロセスについては以下をご覧ください。  
<http://www.bentley.com/trust>

SELECT サーバライセンシングを技術的詳細については、以下ユーザマニュアルの導入部分をご覧ください。  
<https://selectserver.bentley.com/BSS/Admin/Help/en/index.html>

## トラストライセンシングのベストプラクティス

---

- アプリケーションとともにインストールしたライセンス管理ツールを使い、特定のマシン上で利用できるライセンスを確認します。
- 指定の担当者、システムアドミニストレータが `selectserver.bentley.com`（またはお客様のところにインストールされた SELECT サーバ）にサインインして使用レポートを見られることを確認します。
- SELECT サーバを設定して超過メッセージを指定アドミニストレータに毎週送ります。
- SELECT サーバの定期レポート機能を使って使用レポートを指定アドミニストレータに毎週送ります。
- 電子メールやウェブレポートを使って、チームの MAXSURF ライセンスの使い方をさらに理解します。特に最大使用レポート(Peak Usage reports)はお客様のライセンス使用がお持ちのライセンスに合っているかを示します。
- どのライセンスをどのマシンで使うか指定したい場合、`selectserver.bentley.com` のサイト設定メニュー(Site Configuration menu)のクライアントアクセス制限 Client Access Restrictions)コマンドを使用し制御を適用します。
- ライセンス使用について、特にピーク使用が保有ライセンス数を上回ることが予想される場合は Bentley の担当者と情報交換します。その場合の選択肢をよく理解するには最適化([True-Up](#))ドキュメントを参照します。
- インターネット接続がない遠隔サイトで 30 日以上にわたって作業する必要がある場合に限り、ライセンスチェックアウトを使用します。インターネット接続がある環境で作業する時にチェックアウトの必要はありません。そのようにすると継続して使っているものと記録されます。これは最大使用レベルにも付加されます。

## トラストライセンシングについてのよくある質問

---

**MAXSURF のどのバージョンがトラストライセンシングを使っているのですか？**

MAXSURF のうち v20.0.0.0 またはそれ以降のものはすべてトラストライセンシングを使用しています。

**同じネットワークでトラストライセンシングとノン・トラストライセンシングを使用できますか？**

はい。同じネットワークまたは同じプロジェクトであっても MAXSURF トラストライセンシングとノン・トラストライセンシングを混在させて合わせて使えます。ノン・トラストライセンシングは製品の全使用時間にわたって製品のチェックアウトが効力を持ち、オフラインである場合はチェックインされるまで起動しています。オフラインでライセンスをトラストライセンシングでチェックアウトするには、以下でライセンス管理説明をご参照ください。

[http://communities.bentley.com/products/licensing/w/licensing\\_wiki/license-management-tool.aspx](http://communities.bentley.com/products/licensing/w/licensing_wiki/license-management-tool.aspx)

**保有している数よりも多いライセンスを使った場合、Bentley から自動的に請求されるのですか？**

ライセンス使用レポートが、ピーク使用が保有ライセンス数を上回っている事を示している場合、Bentley の担当者が連絡し、取りうる選択肢についてお話をさせていただきます。この選択肢にはライセンスの追加、保有ライセンスの組み合わせの変更、ライセンスの短期リース、ライセンス使用方法の変更があります。

**トラストライセンシングを使うにはインターネット接続が必要ですか？**

日々の使用にはいつもインターネットに接続している必要はありません。インターネット接続は、最初のライセンスのアクティベーションと、最低月一回 SELECT サーバに使用状況を記録させるのに必要です。お客様のセキュリティの必要性によりインターネット接続が不可能である場合にマニュアルで使用ログを提出することも可能です。

**一台のマシンでの MAXSURF の複数セッションは複数使用と記録されるのですか？**

いいえ。使用状況はマシンごとに記録されます。同一マシン上での複数インスタンスのアプリケーションの起動は一つの使用で、複数使用ではないと記録されます。

**自社の SELECT ライセンス契約にはピーク使用は時間帯でのものと書かれています。その時間帯とは何ですか？ピーク使用はどのように計算されるのですか？**

SELECT サブスクリプションの時間帯とは 1 時間、たとえば午前 11 時から 12 時（正午）です。SELECT サーバは各時間帯の間で保有ライセンスから使用されたライセンス数をカウントします。日々のピーク使用とは、その日のある 1 時間に渡って使われた最大ライセンス数です。以下をご参照ください。

[http://communities.bentley.com/products/licensing/b/licensing\\_blog/archive/2010/05/27/what-is-usage-and-how-is-it-calculated.aspx](http://communities.bentley.com/products/licensing/b/licensing_blog/archive/2010/05/27/what-is-usage-and-how-is-it-calculated.aspx)

**MAXSURF を使うにはライセンスをチェックアウトする必要がありますか？**

30 日またはそれ以上オフラインで作業するのでなければチェックアウトの必要はありません。実際、ライセンスをチェックアウトするとライセンスは継続して使われているものと記録され、お客様のピークライセンス使用の計算に加算されることとなります。

**ライセンス使用ログは安全でプライバシーが保たれていますか？**

トラストライセンシングはノントラストライセンシングでお使いのものと同じログ・メカニズムを使用しています。これは標準のインターネットプロトコルを使って使用データを転送し、SHA-1 ハッシュを使ってユーザ名、マシン名を見えないにします。ですからお客様企業外で解読されることはありません。

ライセンス使用の理解とモニタリングのためトレーニングはどこで受けられますか？  
SELECT ユーザは Bentley LEARN サーバを利用した SELECT サーバのトレーニングを利用できます。

## 索引

<b>2</b>		<b>O</b>	
2D DXF を 3D DXF に変換する.....	233	OpenGL.....	125
<b>3</b>		OpenGL 全画面アンチエイリアス処理.....	126
3DMF ファイルフォーマット.....	256	Open GL 選択.....	126
<b>A</b>		Open GL ネットカラーコード.....	127
AC Rule.....	285	<b>R</b>	
<b>B</b>		Rhino ファイルのインポート.....	226, 233, 234
B-スプライン.....	10, 107, 182	Rhino ファイルのエクスポート.....	252, 256
<b>C</b>		<b>S</b>	
Constraints.....	206	Surface Columns.....	206
Convergence Limits.....	206	<b>V</b>	
<b>D</b>		VRML ファイルフォーマット.....	256
DWL.....	16	<b>W</b>	
DXF 削除.....	282	Windows から Macintosh へのファイルの受け渡し.....	301, 302
DXF 背景のインポート.....	231, 266	<b>あ</b>	
DXF 非表示.....	282	アイコンを整列.....	286
DXF 表示.....	282	アセンブリペイン.....	46, 269
DXF ファイルフォーマット.....	255	アイコン.....	49
DXF マーカーのインポート..	76, 87, 197, 226, 231, 266	コンテキストセンシティブメニュー.....	48
<b>F</b>		自動隠し.....	47
Fitting の起動/終了.....	268	ドッキング.....	46
Flat Bottom.....	206	ドラッグアンドドロップ.....	47
Flat Side.....	206	編集.....	47
Flexibility.....	207	アニメーション.....	283
<b>I</b>		アニメーションファイル...246, 249, 250, 251, 257	
IGES サーフェスのインポート .	226, 233, 266	アメリカズカップ.....	224, 285
IGES ファイルフォーマット.....	254	<b>い</b>	
Iterations.....	206	板厚.....	118
<b>M</b>		板厚差引後セクション.....	34
Macintosh から Windows へのファイル受け渡し.....	301	1 枚のサーフェス内での接合.....	160
Modeler について.....	286	移動方向の制限.....	166
Modeler のインストール.....	13	イメージ回転.....	227
Modeler の学習.....	13	印刷.....	246, 267
MOSES の板厚モデリング.....	120	陰線処理.....	123
<b>N</b>		インポート.....	266
NURB.....	182	<b>う</b>	
NURB サーフェス.....	107	ウインドウ.....	15
		ウインドウツールバー.....	264
		ウインドウメニュー.....	265, 285
		ウォーターライン.....	24, 32

## え

エクスポート	267
エッジ	32
エッジの切り離し	274
エッジの接合	274
エリアカーブ (Cp カーブ) ウィンドウ	65, 66
円弧	182
円弧または楕円形状を持ったサーフェス	184
円錐サーフェス	107

## お

オートメーションヘルプ	286
オートメーションリファレンス	286
オフセットウィンドウ	62, 188, 285
オフセット計算	62, 285
オフセットステーションの変更	285
オフセットデータ	250
オフセット表示	62, 64
オフセット表をカスタマイズする	64
オフセット表をコピーする	64
オフセット表をファイル保存する	64
オンラインサポート	286

## か

ガス	188, 190, 284
回転	45, 268
外板の板厚を削除する	63
ガウス曲率	124
拡大	34, 268
重ねて表示	285
可視	116, 279
可視ツールバー	264
画像およびテキストデータ	291
硬さ	117
カッティングサーフェス	153
可展開サーフェス	88
可展開サーフェスへのマーカーの生成	270
画面のコピー	246, 249, 251, 252, 257
カラー印刷	247
カラーとフォント	72, 73
カラーとライン	269
カレントサーフェス	128
簡易シェーディング	123
簡易連続接線	158
環境設定	72, 123, 268
完全連続接線	159

## き

基準水線 (DWL)	16
基準線	16
輝度の設定	125
行のソート	57

曲線ウィンドウ	61
曲線メニュー	275
曲率	123, 281
曲率はりサイズ	73
切り取り	267

## く

組み込み関数	70
組み込み変数	69
グラフタイプ	72
グリッド	24, 31, 270, 284
グリッド間隔の設定	25
グリッド行の追加	25
グリッド線のコピー/貼り付け	27
グリッド線の削除	27
グリッド線の並び替え	27
グリッド線の編集	26
グリッドの表示	282
グリッドをマーカーから生成	28
グループ化とコンパクト化の違い	180

## け

計算ウィンドウ	14, 68, 188, 285
計算シートを保存する	71
計算式	68
計算式の書き方	69
計算式を実行	285
計算の実行	70
傾斜セクション	34
形状	
円筒形	129
球形	129
箱型	128
半球形	129
形状の追加	128, 277
係数	283
計測	15, 23
検索パラメータ	219

## こ

交差するサーフェスを表示	48
交線	33
コピー	267
コマンドキー	298
コンター	282
コンター上のサーフェスの曲率表示	122
コンター線の選択	34
コンター線の表示	30
コンタートレランス	73, 121
コントロールツールバー	263
コントロールの移動	174, 273
コントロールの回転	176, 273

コントロールのスムーズ	273
コントロールの属性	275
コントロールの直線化	273
コントロールの範囲	273
コントロールポイント	163
コントロールポイントウィンドウ	53, 60
コントロールポイントウィンドウの列の順序	73
コントロールポイントウェイト	298, 299
コントロールポイント重み付け	181
コントロールポイントグループの移動	174
コントロールポイントグループの回転	176
コントロールポイントグループのリサイズ	174, 176
コントロールポイントとデザインウィンドウの同期	61
コントロールポイントネット	8
コントロールポイントの移動	166
コントロールポイントのグループ化	274
コントロールポイントのグループ解除	274
コントロールポイントのコピーと貼り付け	165, 273
コントロールポイントのコンパクト化	274
コントロールポイントの削除	164, 273
コントロールポイントのストレートニング	171
コントロールポイントのスムーズング	171
コントロールポイントの整列	167
コントロールポイントの追加	163, 273
コントロールポイントの表示	180
コントロールポイントの編集	60
コントロールポイント表示形式の設定	61
コントロールポイントプロパティ	166
コントロールポイントをグループ化する	179
コントロールポイントをコンパクト化する	177
コントロールポイントを最初の選択に整列	274
コントロールポイントを最初の選択に割り当て	167
コントロールポイントをスナップ	271
コントロールポイントを直線上に整列	274
コントロールポイントを平面上に整列	274
コントロールメニュー	265, 273
<b>さ</b>	
サーフェスアルゴリズム	292, 297
サーフェスウィンドウ	61
サーフェス誤差の計測	204, 271
サーフェスタイプ	116
サーフェスツールバー	264
サーフェストポロジー	194, 197
サーフェスのアピランス	88, 106, 114, 212, 280
サーフェスのアントリム	144, 152

サーフェスの移動	132, 277
サーフェスのオフセット	137, 278
サーフェスの回転	136, 278
サーフェスの結合	278
サーフェスの交差線	144
サーフェスの材質	34, 63, 88, 106, 117, 118, 212
サーフェスのサイズ	278
サーフェスのサイズ変更	133
サーフェスの削除	131, 277
サーフェスの数値による移動	133
サーフェスの整列	136, 278
サーフェスの接合	154
サーフェスの接合を使うとき	155
サーフェスの操作	128, 139
サーフェスの属性	115, 280
サーフェスの追加	130, 277
サーフェスのトリミング	48, 88, 106, 144, 199, 212
サーフェスのトリミング機能	146
サーフェスの反転	135, 278
サーフェスのフィッティング	196
サーフェスの複製	131, 277
サーフェスのフリーフォーム (自由) 移動	132
サーフェスのロック	116, 139, 279
サーフェスの面積	190
サーフェス名称	116
サーフェスメニュー	277
サーフェスマデリングの基礎概念	6
サーフェス用途	116
サーフェスリスト	130
サーフェスを結合	138
サーフェスを接合する	156
サーフェスを分割	137
材料	117
サブメニュー長さ	73
左右に並べて表示	285
参考文献	11
3次元形状データ	289, 293
3次元サーフェス定義データ	294
<b>し</b>	
下方向へコピー	58, 268
重複マーカー	214
終了	267
縮小	34, 36, 268
上下に並べて表示	285
照明オプション	127
正面図ウィンドウ	39, 180
新規	265

## ナ

数値データのコピー	249
スキヤニング	226
ステーションインジケータ	40
ステーションごとのグループマーカー	270
ステータスバー	269
ストレートニング	172
スナップ	281
スムージング	171
スムーズサーフェスの内部	200
スムーズシェーディング	123
図面グリッド	281
図面設定	281
図面深さ	281

## ゼ

精度	120, 281
制約条件	221
整列	136
セクション	24, 31
セクション分割表示	42, 117
セクションライブラリの読み込み	267
接合エッジ	32
接合サーフェスへのコマンドの作用	161
接合サーフェスを切り離す	160
接線不連続	157
ゼロ点	15, 17, 284
船首垂線	15
船体中央	16
選択	53, 268
行	53
セル	53
表全体	55
複数セル	54
複数の列、行	54
列	54
選択したマーカーを移動	270
選択したマーカーを回転	270
選択したマーカーを再ソート	271
船舶タイプ	18, 284
三胴船	20
双胴船	19
単胴船	19
船尾垂線	16
線を引く	87, 281

## ソ

外側矢印	117, 281
外側矢印サイズ	73
ソフトウェアの更新	286

## た

ダイアゴナル	24, 32
対応ファイル形式	290
対称表示	116
楕円形の弧	184
縦方向の曲率	124
単位	15, 23, 70, 283
単位系	70
断面積のエリアカーブステーション	73
断面積のエリアカーブタイプ	72

## ち

直線上に整列	167
--------	-----

## つ

ツールバー	258, 259, 269
-------	---------------

## て

データの出力	246, 254, 257, 289
データの入力	226
データ補完	65
データムウォーターライン	31
データメニュー	265, 283
テキストデータのコピー	291
転置	163, 186

## と

特殊なコントロールポイント	275
閉じる	266
凸曲率	125
トラストライセンシング	304
トラストライセンシングについての Q&A	306
取り消し	267
取り消しレベル	73
トリミング開始	280
トリミング機能を使うとき	146
トリミング曲線	34, 241
トリミングの概念	144
トリミングのルール	148
トリム	280, 281
トリムオフ	152
トリム解除	280
トリムされたサーフェスの表示	152
トリムのグレー表示	150, 152
トリムの非表示	150, 152
トリメッシュサーフェス	108
トリメッシュサーフェスの生成	207
トリメッシュサーフェスの非表示	217
トリメッシュサーフェスの表示	217
トリメッシュのトラブルシューティング	214
トリメッシュメニュー	272

## な

内部コントロールのスムーズ	271
名前を付けて保存	266

## に

2 次元図面データ	289, 292
-----------	----------

## ね

ネット	280
-----	-----

## は

バージョン、座標系	3
バージョン、特性比較	2
パースウィンドウ	39, 44, 123
パースのイメージ	230
ハーフ	280
背景	282
背景イメージのインポート	227, 266
背景イメージの数値化	229
背景イメージのスケーリング	228
背景イメージのゼロポイントの設定	227
背景イメージの挿入	196, 226, 282
排水量	188, 222, 285
排水量等計算	285
排水量計算のパラメータ	189
パッチのストレートニング	172
パッチのスムーズング	172, 174
バテン	7
バトック	24, 31
パラメトリック	33
パラメトリック、マーカー描画にサーフェスカラーを使う	73
パラメトリックトランスフォーム	218
パラメトリックトランスフォーメーション	285
貼り付け	268
ハル形状の比較	222
ハル表示を設定する	41
パン	34, 36, 268

## ひ

ビューツールバー	263
ビューメニュー	265, 268
描画処理の中止	45
描画のコピー	291
表示ツールバー	264
表示のみ	48
表示範囲	53
表示メニュー	265, 280
表題の印刷	248
開く	265
比率を圧縮	281

## ふ

ファイルツールバー	263
ファイルメニュー	265
フィーチャーライン	32, 178
風圧サーフェス	284
風圧面積の設定	20
フォント	57, 74, 269
複製マーカーを削除する	270
プラットフォーム間でファイルを受け渡す	301
フレーム参照	15, 17, 284
不連続部の定義	174, 178
プロパティペイン	49
分割表示	42

## へ

平面上に整列	169
ページサイズ	247
ページ設定	267
ペースト	226
ヘルプ	286
ヘルプメニュー	265, 286
変換キー	298
編集	57
コピー	57
入力	57
ペースト	58
編集ツールバー	263
編集メニュー	267

## ほ

ホームビュー	34, 37, 269
ホームビューの設定	269
保存	266
ボンディングの種類	157

## ま

マーカー	87, 281
マーカーからのグリッド生成	28, 270
マーカーステーション	86
マーカーステーションのソート	213, 270
マーカーツールバー	263
マーカーにエッジをフィット	203, 271
マーカーにサーフェスをフィット	202, 270, 271
マーカーのサーフェスからの距離	89
マーカーの削除	81, 270
マーカーの修正	81
マーカーの順番を変換する	271
マーカーの選択	77, 79
マーカーの挿入	196
マーカーの属性	271
マーカーの追加	80, 269

マーカーの表示 .....	77	<b>や</b>	
マーカーの保存 .....	87	やり直し .....	267
マーカーファイルの読み込み .....	87	<b>よ</b>	
マーカーポイントの圧縮 .....	271	用紙の向き .....	247
マーカーメニュー .....	77, 213, 265, 269	横方向の曲率 .....	125
マーカーをエクセルからペースト .....	81	余白 .....	247
マーカーを可展開サーフェスに .....	88	<b>り</b>	
マーカーを選択順に並べ替え .....	271	リフレッシュ設定 .....	73
マウスホイール .....	36	リボン .....	288
マスク .....	180, 275	<b>れ</b>	
マスク解除 .....	275	列の非表示 .....	56
<b>み</b>		列幅の変更 .....	55
右方向へコピー .....	59	テキストに合わせる .....	55
<b>め</b>		ドラッグ .....	55
メニュー .....	265	レンダリング .....	283
メニューコマンドのショートカット .....	298, 299	レンダリングツールバー .....	264
面積計算 .....	188, 190, 285	レンダリングによる曲率の表示 .....	123