

New Products Guide 2020-2

フォーラムエイト製品総合カタログ Vol.31.1

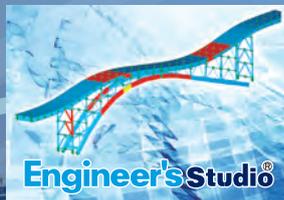
特集

スイート千鳥エンジン
ゲームプログラミングPC
発売中

新製品

スイート固定資産 **NEW**
スイートデータ消去 **NEW**
UC-win/Road Ver.14.2
Shade3D Ver.21

Engineer's Studio®
3次元動的非線形解析



UC-win/Road
3次元VRソフトウェア



UC-1 Cloud
自動設計シリーズ



Shade3D
国産統合型3DCGソフト



クラウド会計
会計ソフトシリーズ



VR-NEXT®
次世代型VRエンジン



先進の設計・解析・CAD、VRソフトウェア、技術サービスを提供。確かな技術と信頼性、豊富な実績でトータルに支援します。

プログラム・製品価格表

● 新規購入時に初年度サブスクリプションが含まれます。

ソリューション

分類	プロダクト名	新規価格	ページ
特集	スイート千鳥エンジン NEW	—	3

UC-win

分類	プロダクト名	新規価格	ページ
シミュレーション	UC-win/Road Ver.14.2	¥630,000～	8
	安全運転シミュレータ NEW	¥7,980,000～	9
	自動運転パッケージ NEW	—	10
	バーチャルショールーム NEW	—	12
	土石流シミュレーションプラグイン・オプション	¥550,000	13
	4Dシミュレーションプラグイン NEW	¥200,000	14
	Shade3D Ver.21	¥19,800～	16

FEM

分類	プロダクト名	新規価格	ページ
解析	Engineer's Studio® Ver.9.1	¥369,000～	17
	FEMLEEG Ver.10	¥550,000～	18

UC-1 Cloud

分類	プロダクト名	新規価格	ページ
設計自動	BOXカルバート Ver.2	¥196,000	19

UC-1

分類	プロダクト名	新規価格	ページ
エンジン・ソフトウェア	スイート固定資産 NEW	¥150,000	20
	スイート会計入力支援サービス NEW	¥4,000～	
	スイートデータ消去 NEW	¥800～	21
	UC-1 エンジニア・スイート	—	
橋梁下部工	震度算出(支承設計)(H29道示) Ver.4	¥274,000	22
	橋台の設計・3D配筋(H29道示) Ver.4	CAD統合 ¥389,000	23
	橋脚の設計・3D配筋(H29道示) Ver.4	CAD統合 ¥440,000	24
基礎	基礎の設計・3D配筋(H29道示) Ver.4	CAD統合 ¥284,000～	25
仮設工	仮設構台の設計・3DCAD Ver.10	CAD統合 ¥284,000～	26
	土留め工の設計・3DCAD Ver.16	CAD統合 ¥264,000～	27
道路土工	BOXカルバートの設計・3D配筋 Ver.19	CAD統合 ¥232,000～	28
	PCボックスカルバートの設計計算 Ver.3	¥163,000	29
	擁壁の設計・3D配筋 Ver.20	CAD統合 ¥232,000～	30
(下)水道	マンホールの設計・3D配筋 Ver.8	CAD統合 ¥264,000	31
	BOXカルバートの設計・3D配筋(下水道耐震) Ver.13	CAD統合 ¥306,000	32
水工(上水道)	調節池・調整池の計算 Ver.9	¥254,000	33
	配水池の耐震設計計算 Ver.9	¥550,000	34
	管網の設計・CAD Ver.2	CAD統合 ¥359,000	35
水工(河川)	柔構造樋門の設計・3D配筋 Ver.14	CAD統合 ¥470,000	36
	開水路の設計・3D配筋 Ver.6	CAD統合 ¥153,000	37
	水門の設計計算 Ver.6	¥359,000	38

分類	プロダクト名	新規価格	ページ
地盤改良	圧密沈下の計算 Ver.11	¥284,000	39
	地盤改良の設計計算 Ver.7	¥163,000	40
CAD	車両軌跡作図システム Ver.4	CAD ¥173,000	41
	電子納品支援ツール	¥98,000～	
維持管理・地震リスク	橋梁点検支援システム Ver.3	CAD統合 ¥389,000	42
	橋梁長寿命化修繕計画策定支援システム Ver.4	¥232,000	
建築	建築杭基礎の設計計算 Ver.6	¥173,000	43

スイート千鳥エンジン™

国産クロスプラットフォーム3Dゲームエンジン「スイート千鳥エンジン」

プログラミング教育・非商用利用向け

無料

商用利用向け

80,000円

Windows 7/8/10 対応

スイート千鳥エンジンとは？

国産クロスプラットフォーム3Dゲームエンジン「スイート千鳥エンジン」は、2006年に誕生した日本初の国産クロスプラットフォームエンジン「Chidori®」のリニューアル版製品です。PCはもちろん、スマートフォンから各種ゲーム機のプラットフォームにまで対応、アプリケーション開発で利用する基本機能が全て揃っており、素早い開発を可能にします。プログラミング教育・非商用個人利用向けは、全ての機能が無償でご利用いただけます。

スイート千鳥エンジンは、多様なアプリケーション開発に活用可能で、ゲームに限らず、業務用アプリやデジタルサイネージ、ARなど、CGを活用した各種ソリューションにも大きな力を発揮できます。スイート千鳥エンジンを利用することで、お客様のニーズに沿ったプラットフォームでの、まったく新しい3Dソリューションの創造を支援致します。

主な特長 / Graphic

リアルタイムに高品質なグラフィックを描画可能！

【高速に高品質な表現を実現】

- スイート千鳥エンジンには予め、3Dシェーディング、ポストエフェクト技術で演出を革新的に行うライブラリが用意されています(順次拡張)。
- それによってより繊細に、よりダイナミックに、作品演出を行うことができます。

【3Dシェーディング】

- 3次元データの形、光や影、色といった要素を疑似計算し、美しいシミュレーションを可能にするのがこの技術です。ひとつのデータを元に、さまざまな条件の風景をシームレスに描画できるため、非常に効率的に表現の幅を持たせることができます。
- 天候(空、雲、降雨、降雪、稲妻)
- 季節(紅葉、陽炎、ライティング)
- 時間経過(太陽、月)

【ポストエフェクト】

- 3D描画処理であるシェーディングと併用できるのが、2Dの描画処理であるこの技術です。カメラのレンズフィルタと同じような役割で、さらに繊細で豊かな映像制作をサポートします。
- ブルーム/グロー
 - 被写界深度/周辺減光
 - モノクロ、セピア、カラー調整
 - プラー
 - 他多数



特集・
ソリューション

シミュレーション

FEM 解析

IC 1 Cloud
自動設計

エンジニア
スイート

構造解析・
断面

橋梁上部工

橋梁下部工

基礎工

仮設工

道路土工

港湾

水工

地盤解析・
地盤改良

CAD/CIM

維持管理・
地震リスク

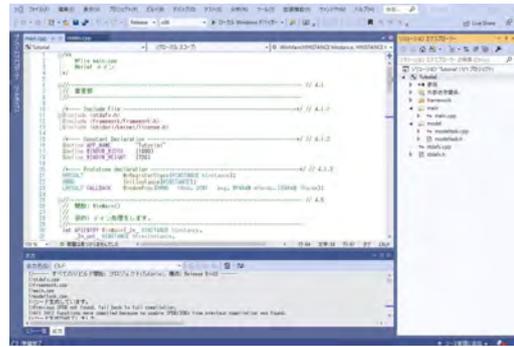
プラント・
建築

船舶・遊艇

紹介
プログラム

技術サービス・
サポート

スイート千鳥エンジンは、ライブラリ集となっていて、Windows環境の場合、Visual Studio 2019で開発します。無償で利用可能なVisual Studio Communityに対応しています。統合型3DCGソフト Shade3Dで作成したFBX形式の3Dモデルを取り込んで、3D CG/VRコンテンツのアプリ開発を迅速に行えます。サンプルプロジェクトをビルドすると下図のような動くミニドラゴンが表示されます。



スイート千鳥エンジン	
主な共有可能データ/ソースコード	
2D/3D グラフィック	サウンド
モデル、アニメーション	カメラ、ライティング
入力、出力プログラム	ネットワークライブラリ
行列演算(ベクトル演算)	その他
クォータニオン	

対応プラットフォーム
Windows® (PC)
Google Android™ OS
Webブラウザ
各種ゲームプラットフォーム
Windows® (PC)以外は 順次対応となります

業界
ゲーム
放送
美術館・博物館
不動産
広告
レジャー・遊戯
etc...

システム概要



カテゴリ	機能名	機能内容
General	サウンド再生 (SE, Streaming)	フェード、ループなど
	ムービー再生	ストリーミングによる動画再生
	ファイルの入出力	ファイルの入出力
	インターフェースデバイス	ゲームパッド、キーボード、マウス、タッチパネル
	Mathライブラリ	VECTORやMATRIXなどの数値計算のサポート
Deployment	スレッド管理	マルチスレッドによるスレッドを管理します
	デバッグサポート	ASSERT、TRACE、メモリ管理等
Graphics	テキスト	ビットマップフォントによるテキスト描画
	ライト	アンビエント、平行光源、点光源、スポットライト
	モデル	LOD、スキニング
	モーション	モデル(ボーン、スキンメッシュ)、カメラに対してモーションを適応させる
	パーティクル(PET)	パーティクル(PET)PETを使用したパーティクル
	コリジョン判定	立方体、球、カプセル、メッシュの当たり判定
	リアルタイムシャドウ	シャドウ マップを使用したリアルタイムな影 (iOS未実装)
	シェーダー	カスタムシェーダーによるアプリケーション側での作成も可
	マテリアル	バンプマッピング、環境マッピング、ミップマップ、スペキュラ、ディフューズ、テクスチャマッピング、トゥーン 等
	ポストエフェクト(葵)	葵を使用したブルームや被写界深度などのポストエフェクト
Editor+ Viewer	カラーマップ、ライトマップ コントロールマップ	各種マップテクスチャによるマテリアルの詳細設定
	Chidoriビューワー	viewerも兼ねたシーンエディター
Tools	コンバータ	画像やテキストを特定のフォーマットへコンバートする
	アーカイバ	複数のファイルをひとつにアーカイブする
	base viewer	スイート千鳥エンジンフォーマットによるデータを簡易的に確認するためのviewer
Network	TCP, UDP	TCP, UDP TCP/UDPによるネットワーク通信

● ゲームで学べる手話辞典 © SoftBank Corp, All Rights Reserved.

「辞書」で手話を詳しく学べると同時に、「ゲーム」を通じて楽しく手話を学ぶことができます。手話アプリケーション初「公益社団法人東京都聴覚障害者連盟」推薦アプリ。
公式サイト:<https://www.softbank.jp/mobile/service/shuwa-jiten/>

【説明】

- 360度3Dアニメーションで、3,000以上の手話単語を学習できます。
- 表現の由来もしっかり学べます。
- 手の動きを自分に合った再生速度に変更できます。
- 背面透過機能で手話の話者視点から手の動きを確認できます。
[特許取得済(特許第5564625号)]

【受賞歴】

国際ユニバーサルデザイン協議会主催の「IAUDアワード2014」において銀賞を受賞しました。この賞は、“一人でも多くの方が快適で暮らしやすい”ユニバーサルデザイン社会の実現に向けて、特に顕著な活動の実践や提案を行なっている団体や個人に与えられるものです。



● データカードダス ディスク・ウォーズ: アベンジャーズ 魂ロワイヤル © 2014MARVEL

日本で制作されているマーベルのテレビアニメーション・シリーズ「ディスク・ウォーズ:アベンジャーズ」を題材としたデジタルキッズカードゲーム。プレーヤーは、カードからデータを読み込み、「アイアンマン」、「ソー」、「ハルク」、「キャプテン・アメリカ」といったアベンジャーズたちが登場します。

【説明】

- 1チーム5人までヒーローたちを召喚し、自分だけのオリジナルチームを作ってバトル。
- 召喚した各キャラクターにさまざまな行動を指示してバトルは進行し、各キャラクターの特性や必殺技を活かして戦う。
- データカードダス初の3チームバトル
- 自チーム対敵2チームの中で1位になるべく“5 VS 5 VS 5”の総勢15キャラでの乱戦を戦い抜く。



● エージェント7 NEO © Premium Arts inc.

スイート千鳥エンジンで開発したスマートフォン向けゲーム『エージェント7 NEO』は、プレミアムアーツが家庭用ゲーム開発で培ってきた企画・開発能力とカードバトル型ソーシャルゲームの運営経験のシナジーが活かされた、まったく新しいシューティング・カードバトルゲームです。

【説明】

- かんたん操作で遊べる! 新感覚“シューティングカードバトル”!
- 3Dマップに現れる侵略者をシューティングバトルで倒そう!
- 侵略者と戦う力を持つ人々?「エージェント」を集めて、自分だけのオリジナルチームを作ろう!



シミュレーション

FEM 解析

IC-1 Cloud
自動設計

エンジニア
スイート

構造解析・
断面

橋梁上部工

橋梁下部工

基礎工

仮設工

道路土工

港湾

水工

地盤解析・
地盤改良

CAD/CIM

維持管理・
地震リスク

プラント・
建築

船舶・遊艇

紹介
プログラム

技術サービス・
サポート

GIGAスクール構想準拠PC

プログラミングを楽しく学べる「スイート千鳥エンジン™」搭載モデル

ゲームプログラミングPC 2機種同時発売!

Suite
CHIDORI
Engine

スイート・ゲーム
プログラミングPC



49,800円(税込)

3Dゲームエンジン「スイート千鳥エンジン」
オフィスソフト「LibreOffice」

Shade3D・ゲーム
プログラミングPC



74,800円(税込)

3Dゲームエンジン「スイート千鳥エンジン」
3DCGソフトウェア「Shade3D」
プログラミング「ブロックUIプログラミングツール」
オフィスソフト「LibreOffice」



ご購入はこちら▲



すぐに使えるオフィスソフト搭載!

LibreOfficeが事前にインストールされていて
購入後、すぐに、ワープロ、表計算、プレゼンテーション等を利用可能です。



LibreOffice
The Document Foundation



安心のテクニカルサポート!

フリーダイヤルによる電話サポート、E-mail、FAXによる問合せに
対応しています。*初年度無償



セキュリティ対策も万全!

スイートデータ消去対応で、PC再利用の際のデータ消去も安心。
PC本体は、指紋認証機能も搭載しています。

GIGAスクール構想 準拠スペック

CPU	Intel Celeron N4000
メモリ	4GB LPDDR4
ストレージ	64GB eMMC
OS	Windows 10 Pro 64bit

HD 14.1インチフルHDワイド液晶
無線LAN搭載 Bluetooth 4.2搭載

GIGAスクール構想の実現、標準仕様書(令和2年
3月3日文科科学省)準拠したスペックです。

薄く軽く美しいデザイン



薄さ16.9mm、1.36kgと使いやすさを追求した
モデル。持ち運びも楽でいつでもどこでも使える。
無駄のないメタルボディを採用。

フルHDノングレア液晶



デスクトップPC用モニターと同じ解像度だから
オフィス作業もインターネットも大画面で広々。
さらにノングレア液晶で疲労を軽減。

ちょうどよいキーボード



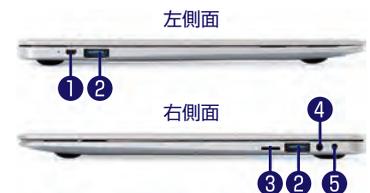
18.9mmとワイドなキーピッチ。
広すぎず、小さすぎずタイプミスを減らします。

M.2 SSDの増設が可能



本体底面の、容易にアクセスできる位置にM.2端
子を配置。簡単にストレージを追加することが可能
です。*SATA接続専用です。

抜群の拡張性



①microHDMI出力 ②USB3.0×2 ③microSDカードリーダー
④マイク入力/ヘッドフォン出力共用端子 ⑤電源入力

HDMIポート搭載しているため、PCモニターを接続
して2画面での作業も可能です。大画面での作業
や、ミーティング時の画面共有なども問題なく行え
ます。



同梱ソフトウェア



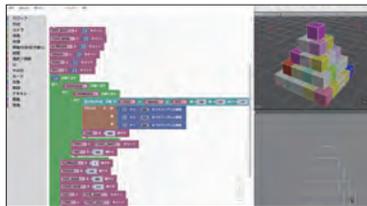
国産クロスプラットフォーム3Dゲームエンジン
「スイート千鳥エンジン」

3Dグラフィックスエンジン「スイート千鳥エンジン」は、ライブラリとしてご提供しているクロスプラットフォーム対応の描画エンジンです。ゲームに限らず、業務用アプリや医療、ARアプリなど、3Dを活用した様々なコンテンツの開発に大きな力を発揮します。



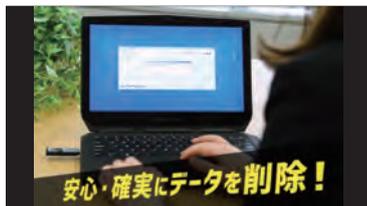
国産3DCGソフトウェア
「Shade3D」Ver.21 Basic

累計販売本数50万本の国産3DCGソフトウェア「Shade3D」はモデリング、レンダリング、アニメーションから3Dプリントまでをそなえたオールインワンパッケージです。



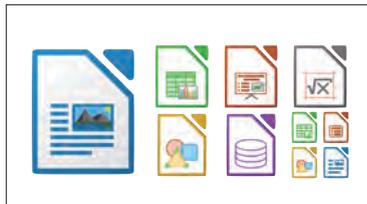
プログラミング
「ブロックUIプログラミングツール」

Shade3Dのグラフィックインターフェースを利用し、ブロックなどのオブジェクトを組み合わせて視覚的にプログラミングするツールです。プログラミング教育の入門学習に最適なオプションです。



HDD完全消去
「スイートデータ消去」

HDD・SSD等のデータを利用者自身が消去できるツールです。消去の際には国際規格に準拠した証明書が発行され、消去サービス業者に依頼せずとも安心して確実にデータ削除が行えます。PC用CD・DVDデータライティングソフト分野で豊富な実績を持つエンジニアが開発を手掛けており、高い信頼性を備えています。

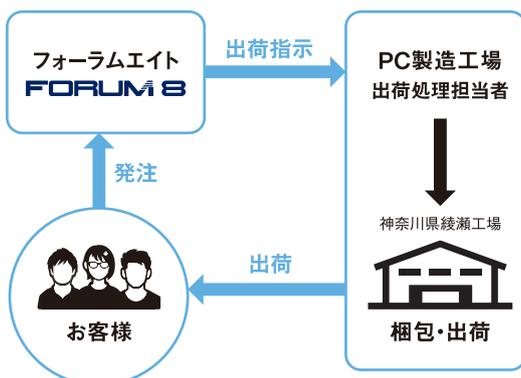


無料で利用できるオフィスソフト
「LibreOffice」

本ソフトにはワープロソフト「Writer」、表計算ソフト「Calc」、プレゼンテーションソフト「Impress」、データベースソフト「Base」、ドローソフト「Draw」、数式編集ソフト「Math」の6つのソフトが含まれています。インストール済みのため、PCセットアップ後、すぐにご利用いただけます。

出荷の流れ

お客様よりのご発注に応じて、PC製造の専用工場にて、キitting、梱包を行い、お客様へ出荷する体制を整えています。



PCスペック

OS	Windows 10 Pro 64ビット
CPU	Celeron N4000(1.1GHz-2.60GHz/2コア/2スレ)
メモリ	4GB LPDDR4
ハードディスク/SSD	64GB eMMC
光学ドライブ	光学ドライブ無し
カードリーダー	microSDカードリーダー(SDXC対応)
サウンド	マザーボード 標準 オンボードHDサウンド
Bluetooth	Bluetooth 4.2
重量	約1.37kg(バッテリー含む)
マザーボード	CPU内蔵マザーボード
入出力ポート	USB3.0×2 / microHDMI×1 / マイク入力・ヘッドフォン出力 共用端子x1
ディスプレイ	14.1インチ FHD非光沢ワイド液晶(1920x1080ドット表示)
バッテリー	リチウムイオンバッテリー(約 8.8時間)
標準キーボード	日本語キーボード
無線LAN	Intel Wireless-AC 3165D2W(IEEE802.11ac/a/b/g/n)
WEBカメラ	HD画質 WEBカメラ
付属品	ACアダプター / バッテリー
サイズ	333(幅)×222(奥行き)×16.9(高さ)(18.1ゴム足含む)mm

UC-win/Road Ver.14.2 UpGrade

Ultimate
¥1,920,000
Driving Sim
¥1,280,000

Advanced
¥970,000
Standard
¥630,000

Windows 7/8/10 対応

3次元リアルタイムVRシミュレーションソフトウェア

IFC

有償セミナー

体験セミナー

UC-win/Road Ver. 14.1では4Dシミュレーション機能をリリースいたしました。現在、今後のBIM/CIM機能強化をUC-win/Road V15.0として開発を進めており、今年中にリリースを行う予定ですが、今回UC-win/Road V14.2としてリリースする改訂内容を説明いたします。

線形計算と計算表の強化

UC-win/Roadでは、作成した線形データの計算表を表示する機能を搭載しています。今回鉄道線形に拡張し、カント値まで表示するようにしました。表内のデータはコピーして、Excelなどへの貼り付けが可能で、線形計算結果としてそのまま利用可能です。また、鉄道線形計算については、収束処理を改善し、サイン半波長と3次放物線についてミリ単位以下の精度で正確な数値の出力が可能になっています。

Major points	Station	X Coordinate	Y Coordinate	Radius start	Parameter	Radius end	Element length	Tangent angle
BP	0.000000	33857.544264	-55980.599017	0.000000		0.000000	565.598803	56-28-31.8963
ETC	568.598803	34172.129764	-55905.752979	0.000000		1000.000000	829.060000	56-28-31.8963
BCC	1398.658803	34540.612617	-54769.872611	1000.000000		2000.000000	87.824990	78-41-41.8252
ECC	1486.483292	34554.027022	-54683.107009	1000.000000		0.000000	828.060000	83-43-37.0851
ETC	2313.543292	34424.989969	-53870.304117	0.000000		0.000000	312.851798	105-56-47.0961
BTC	2628.395191	34339.037616	-53569.491151	0.000000		1000.000000	758.830000	105-56-47.0961
BCC	3387.225191	34213.429549	-52825.917935	1000.000000		1000.000000	76.582138	85-24-13.3603
ECC	3463.807330	34222.482009	-52749.891248	1000.000000		0.000000	758.830000	81-05-57.1095
ETC	4222.637330	34519.178904	-52056.601199	0.000000		0.000000	942.899020	60-28-23.3228
BP	5165.522349	34893.865219	-51236.164859					60-28-23.3228

図1 鉄道線形計算表(ピッチ指定の座標計算も可能)

じ処理を行います。

- 中央分離帯がない道路について反対側の車道の走行を許可するかどうかの設定を追加し、従来の反対側車線への走行ができなかった制限をなくしました。

ログ出力機能の改良

これまでに頂いた複数の要望への対応を行いました。

- 保存時のログファイルのファイル名指定機能:保存時のファイル名について、自動的に設定される従来機能と保存時にファイル名を手動で指定する機能から選択できるようにしました。実験内容や結果を即座にファイル名に反映させ、データ管理が容易になります。
- 信号機情報のログ出力:ログファイルに信号機の状態、交差点の現示情報の出力を行えるようにしました。
- シナリオからのメッセージ出力:シナリオのイベント実行状態をより参照し易くするために、シナリオで設定した文字列をイベント発生タイミングでログに出力できるようにしました。
- 浮動小数点数の設定:すべての実数情報について出力される小数点桁数を設定できるようにしました。表などでの数値の扱い易さを改善し、CSVファイルの後処理をしなくても見たい形式に合わせて数値出力が可能になります。

今後の予定:リプレー機能で再生する際に、ログ情報の同期によるログ変数の画面表示を予定しています。再生中に3Dの表示と音の再生だけではなく、シミュレーションデータの可視化、走行中に起きた事象などの分析に利用可能です。

線形計算と計算表の強化

運転中の道路の縁石との反発処理、道路端部の扱い、反対側車線での走行について自由度を高め処理の安定性も改善いたしました。

- 縁石接触時に反発の力を調整できるようにしました。見た目上の反発効果だけではなく、車両に対して発生する力の調整が可能です。特にモーションプラットフォームを利用する際は、加速を発生させると強すぎるモーションの動きになる可能性があり、今回の改訂により、加速の度合いを自由に設定可能になります。
- 道路の端部を通過すると、今まで自車両が自動的に削除されていたが、削除するかどうかの設定を追加いたしました。削除しない場合は縁石接触時と同

FBXファイル出力対応

UC-win/Roadで作成した空間3DデータをFBXファイル形式に出力できるようにしました。ゲームエンジンや3Dモデリングツールなどで今まで以上に3Dデータが扱い易くなりました。本機能は3D形状や透過色や半透明ポリゴンのデータにも対応し、互換性の高い機能を提供しています。

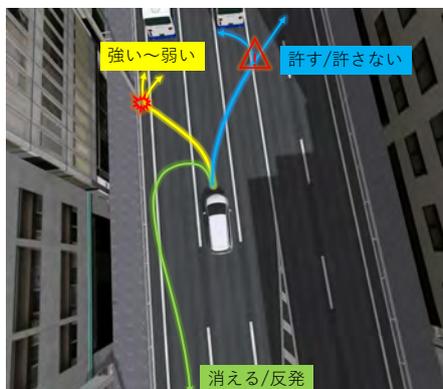


図2 走行機能の改良

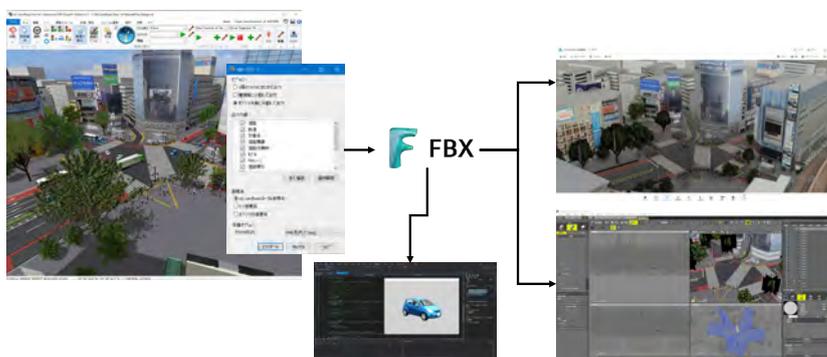


図3 FBX出力

UC-win/Road 安全運転シミュレータ NEW

国家公安委員会から安全運転シミュレータが型式認定を取得

新規価格
7,980,000円~

Windows 7/8/10 対応

フォーラムエイトでは、運転免許教習所等での運転教習にご活用頂くために安全運転シミュレータを開発し、令和2年8月25日に国家公安委員会から普通自動車免許に関する型式認定を受けました(図1)。



図1 安全運転シミュレータの型式認定証(一部)



図2 型式認定を受けた安全運転シミュレータ式

型式認定について

型式認定とは、国家公安委員会が運転シミュレータ等について審査を行った上で認定することを指し、運転教習で使用するための要件となります*1。審査は試験審査委員会による複数の試験を経る必要があり、ソフトウェア・ハードウェアの性能はもちろん、交通規則の順守や教習内容の実用性についても厳密に審査されます。試験に合格後、図1の通り認定証が交付されます。また、型式認定の対象は運転シミュレータ本体と教習用教材に適用され、表1の4種類になります。

※1 道路交通法令施行規則第39条の7に基づく

項目	危険予測 教習用教材	高速 教習用教材	地域特性 教習用教材	急ブレーキ 教習用教材
型式認定 番号	交L20-1	交L20-2	交L20-4	交L20-3
技能教習 (第2段階)	項目13 「危険を予測 した運転」	項目14 「高速道路 での運転」	項目15 「特別項目(特殊 環境・地域特性)」	項目11 「急ブレーキ」
コース全長	約5km	約16km	約8km	

安全運転シミュレータの概要

型式認定を受けた安全運転シミュレータの概要を、ハードウェアとソフトウェアに分けて説明します。

(1) ハードウェア

INNO社製のドライビングシミュレータを採用しています。図2の通り、ハンドルやアクセル・ブレーキペダル、ライト・ウイinkerやハザードに至るまで、実車と同様の部品を使用しているのが特徴です。画面については、42インチのモニターを3台用いることで、最大164°の水平視野角での運転模擬が可能になります。また、ドライビングシミュレータとは別に教習卓のモニターを設け、教習の開始、停止、終了など一括した管理がこの画面内で行えます。

(2) ソフトウェア

弊社開発の3DVRシミュレーションソフトウェア「UC-win/Road」を用いて、(1)に記載したハードウェアとの連携、VRモデルの作成と表示、運転車両の操作、運転教習の制御などを一括して行っています。UC-win/RoadがVRプラットフォームとして機能しており、各種デバイス・システムの柔軟な連携により、今回の安全運転シミュレータに限らず、交通シミュレーションや防災・施工計画、景観検討など様々な場面でご活用いただけます。

教習内容について

(1) 急ブレーキ教習

直線道路を走行時にブレーキを踏む急ブレーキ体験、3通りの曲率で左・右に曲がるカーブ体験、路上の障害物を回避する緊急回避体験が行えます。なお、天候や運転速度は走行前に設定可能です。



図3 急ブレーキ/晴天時

カーブ/雨天時

緊急回避/雪天時

(2) 危険予測教習

住宅地や商業地など、市街地内の道路を全長約5kmのコースとして走行します。歩行者の飛び出しや交差点右左折、踏切対応など、危険を予測するための運転を学びます。

(3) 高速教習

入口進入(ETC一般)~本線走行~休憩施設利用~本線合流~出口までの一連の高速道路運転を学ぶ全長約16kmのコースです。

(4) 地域特性教習

傾斜のある坂道、譲り合いが必要な山間部の隘路、雨天や霧・雪の中での走行など、道路の地域特性に応じた環境下で走行する全長約8kmのコースです。



図4 危険予測教習

高速教習

地域特性教習

特集・
ソリューション

シミュレーション

FEM 解析

UC-1 Cloud
自動設計

エンジニア
スイート

構造解析・
断面

橋梁上部工

橋梁下部工

基礎工

仮設工

道路土工

港湾

水工

地盤解析・
地盤改良

CAD/CIM

維持管理・
地盤リスク

プラント・
建築

船舶・遊艇

紹介
プログラム

技術サービス・
サポート



図5 教習結果の一例

教習結果について

教習終了後、運転を評価した教習結果の表示・印刷と運転のリプレイ機能が利用できます。

(1) 教習結果の表示・印刷

教習内容によって評価項目が異なります。急ブレーキ教習では制動距離、カーブや緊急回避では障害物の衝突有無、危険予測・高速・地域特性では急加速・急ブレーキ・速度超過・蛇行・車間距離等に加えて、各イベントでのOK・NG結果が表示されます。また、教習結果を印刷することも可能です。

(2) 運転のリプレイ

リプレイ機能によって、運転を振り返ることが可能です。再生・一時停止・早送り・巻き戻し機能のほか、任意の学習場面を選択して同場面の開始位置でリプレイすることも可能です。また、カメラ視点を切り替えることによって、運転時とは異なる視点で自車両を表示させるなど、様々な視点で自身の運転を振り返ることが可能です。

UC-win/Road 自動運転パッケージ NEW

自動運転・ADAS開発研究に特化したUC-win/Roadのプラグインパッケージ

自動運転パッケージは、UC-win/Roadによるシミュレーションの中でも「自動運転研究シミュレーション」、「ADAS」、「センサーデータ模擬」の分野で活用されることを想定したUC-win/Roadのプラグインパッケージであり、表1のプラグインから構成されます。

プラグイン名	用途
車両制御プラグイン	外部運動モデル連携
環境オブジェクト制御プラグイン	交通信号制御等
DSコース変換プラグイン(※1)	道路データ変換
交通制御プラグイン	交通流生成管理
カーナビゲーションアプリケーション	車両・道路情報表示
運転情報IOアプリケーション	外部デバイス連携
カメラセンサー模擬システム ・カメラセンサー基本プラグイン(※2) ・カメラセンサー模擬機能(※3) ・カメラセンサー画像送信プラグイン	歪み画像生成、 外部システム・デバイス に画像送信
レーザーセンサー模擬システム ・Lidarセンサー模擬機能(※4) ・Lidarセンサープラグイン	レーザーセンサー模擬、 録画、点群情報送信
白線検知模擬システム ・レーンキーピングアシストプラグイン ・レーンディパーチャーアラートプラグイン ・レーンチェンジプラグイン	白線検知模擬、 白線データ出力、 白線情報送信

※1 既に製品化されているプラグイン

※2 既に製品化されているプラグイン (Up&Coming No.117にて紹介)

※3 カメラセンサー基本プラグインの拡張機能

※4 カメラセンサー基本プラグインの拡張機能

運転情報IOアプリケーション

UC-win/Roadとは独立したアプリケーションであり、IOデバイスから運転中の車両の操舵角、アクセル、ブレーキの情報をUC-win/Roadに送信します。また、UC-win/Roadの運転情報を受信し、フォースフィードバック等をIOデバイスへ反映させます。初版ではゲームコントローラ (Logicool G29)、InnoDS CDS/MDS/MotionDS (3DOF) に対応します。今後はSENSO Wheelなどに順次対応していきます。



▲運転情報IOアプリケーション画面

車両制御プラグイン

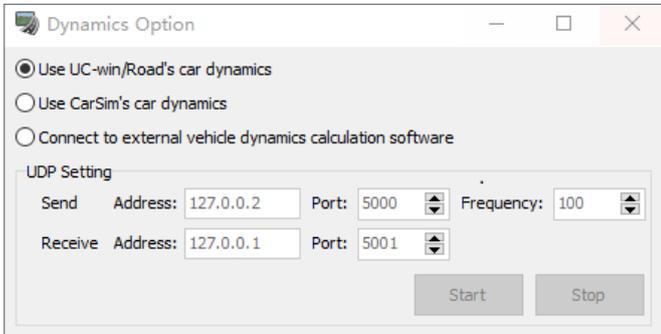
車両制御プラグインは、外部の車両運動モデルと連携し、運転車両の情報を外部システムへ送信、外部システムから車両を操作します。

(1) CarSim連携機能

CarSim (バーチャルメカニクス社) で算出した車両挙動を、UC-win/Roadの車両へ反映します。

(2) その他の外部車両運動モデルとの連携機能

HILS等の外部車両運動計算システムと連携します。車両制御プラグインから運動計算に必要な車両情報を送信、車両運動計算ソフトから送信される車両運動結果情報を受信することにより、UC-win/Roadの車両に反映させます。



▲車両運動モデル選択画面

(3) 運転情報IOアプリケーションとの連携機能

TCP通信・UDP通信により、運転情報IOアプリケーションと連携します。これにより、外部デバイスから送信される車両情報 (ペダル・操作角等) を外部の車両運動モデルが受け取り、最終的にUC-win/Roadの運転車両に反映することが可能です。

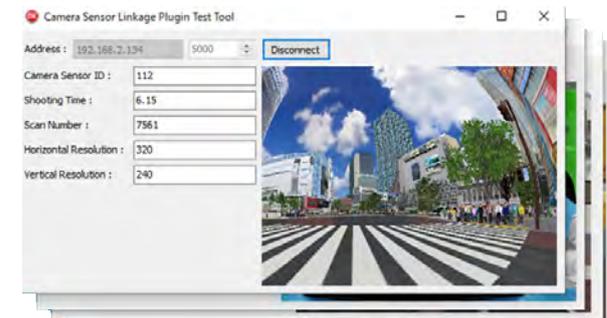
カメラセンサー模擬システム

カメラセンサー模擬システムは、現実のカメラに近づけるためにUC-win/Road内のカメラを加工し、歪み画像を生成可能です。各カメラセンサーの取り付け位置にUC-win/Roadのメイン画面とは別のカメラを設置することで、運転操作中も各センサーの画像を確認出来ます。

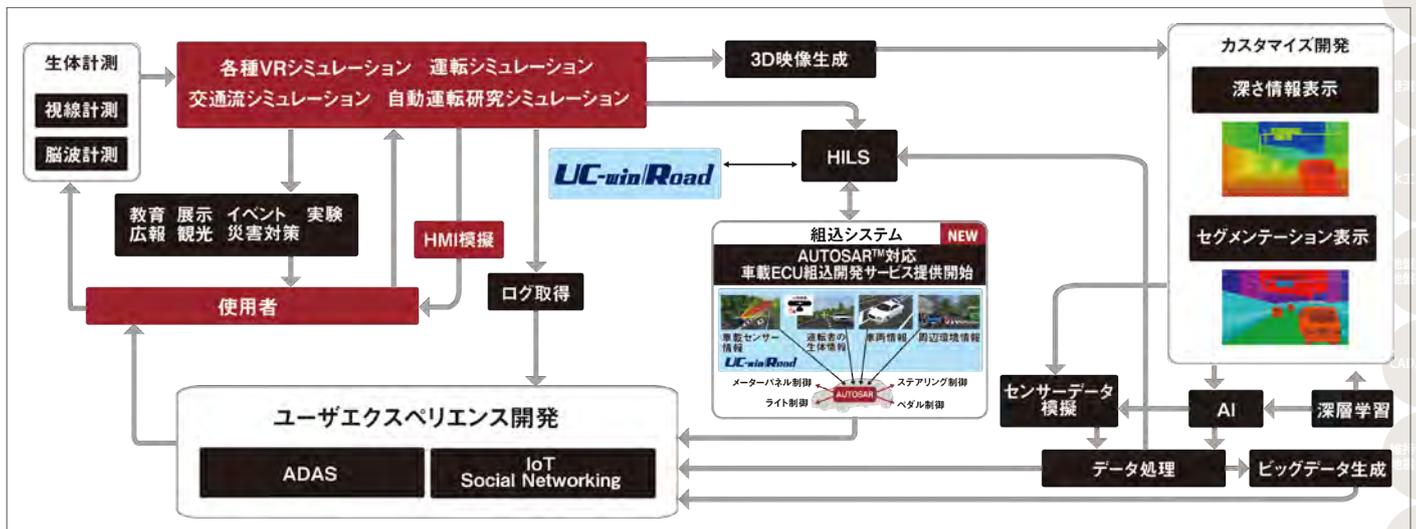
さらに、UDP通信により外部システムに画像を送信も可能です。今後はカメラセンサーで描画できる範囲 (視錐体) の可視化、センサー画面録画機能などに順次対応していきます。



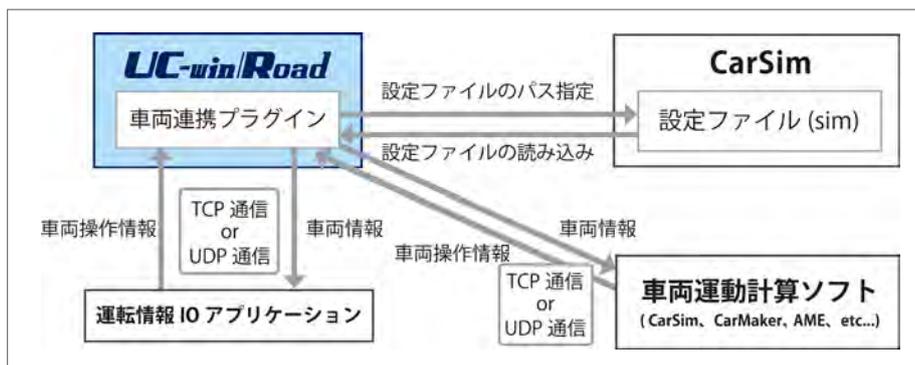
▲4点のカメラセンサーをUC-win/Roadで模擬した例



▲4点のカメラセンサーを外部に送信した例



▲ UC-win/Roadによる各種VRシミュレーションと自動運転パッケージとの関係



▲ 車両制御プラグイン_運転情報IOアプリケーションの連携図

バーチャルショールーム NEW

サービス価格
別途見積

現実のショールームを3DVRで再現し、
仮想空間内でコンテンツや展示システムを共有

Microsoft Edge/Google Chrome



▲ 東京本社ショールーム写真(左)と、バーチャルツアー内の各種展示システム

2020年に発生した新型コロナによるパンデミックは、文化施設、イベント、観光地などへの訪問制限や自粛による活動停止状態を招きました。このような状況を背景として、フォーラムエイトは、いつでもどこでもVRの体験を通して、知る／学ぶ／理解する／情報を共有する／共感することができるように、バーチャルツアーアプリケーションの提供を開始します。

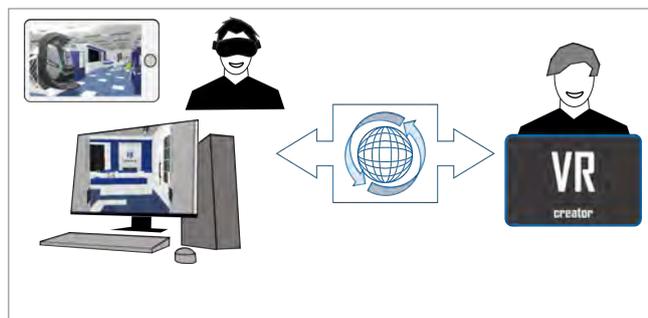
本アプリでは、完全VRあるいはハイブリッド形式のどちらでも利用できます。現実空間を再現して、その場所に関係づけられた情報を共有・紹介することができるため、仮想空間内の様々なコンテンツがあたかも実際に展示されているようにシユアできます。

また、三密状態や損傷を避けるため直接の訪れることが困難な文化遺産などに対しても、バーチャルで行けるような仕組みを検討しました。パンデミック終息後も広報目的や現地での観光VR体験コーナーとして引き続き活用できます。

バーチャルツアーの技術と特徴

従来VR-Cloud®の技術を活用してVRの遠隔リアルタイム利用を実現しており、関係者間での計画検討、合意形成、シミュレーションに加えて、重要な資産であるVRコンテンツを最大限に活用できます。ウェブブラウザ上で動作するアプリケーションであるため、常に新しいコンテンツを提供でき、期間限定のイベントなどにも柔軟に対応。ブラウザが動作するあらゆる端末で利用できます。

また、CGレンダリング手法に物理ベースレンダリングの最新技術を採用し、高精度のモデリングに対応。VRIはXRの一部として今後もAR/MRとして利用できます。



バーチャルショールーム展示

本システムのデモンストレーション体験として、弊社のショールームをバーチャル展示しています。これまでUC-win/Roadを使って作成してきた都市の3DVRモデルを活用し、ショールームのコンテンツを充実させました。展示スペース内を自由に移動したり、自動案内を利用しながら、3DVRで展示物の紹介や説明を見ることができます。

また、ソフトウェアアプリケーションとして、以下の機能を自由に組み合わせることが可能です。

- ・3Dモデルファイル(*.glb)を組み合わせた空間作成：世界標準ファイルフォーマットの対応によりVR空間を作成
- ・3Dモデルのアニメーション再生：静的な3Dデータだけでなく、キャラクターのアニメーションや機械の動きなどを表現、インパクトのある高度な体験が可能
- ・動画や音声再生：説明用のコンテンツ閲覧やデジタルサイネージのようにVR空間の一部としての動画再生が可能
- ・歩行シミュレーションまたは完全な自由移動：歩行シミュレーションにより自然な感覚での移動方法で仮想空間を堪能。自由移動では無重力状態で空間内を自由自在に移動が可能
- ・3Dパスの作成と3Dパスに沿った視点移動：移動軌道をあらかじめ定義し、体験する場所から別の場所へ体験者を誘導することが可能。また、自動ウォークスルーシミュレーションが作成可能
- ・3Dアイコンによるコンテンツ再生や任意URLへの移動：他のコンテンツとのリンクが可能。任意のホームページやURLを使用するアプリケーションを自動実行し、関係するミーティングや投票や掲示板システムに移動

上記のアクションを組み合わせたスクリプトの作成と実行により、自由体験型だけではなく、重要なコンテンツを確実に確認できるような自動案内が可能となります。この場合、案内中は一時停止して自由操作を行ってから自動案内を再開することができます。途中で時間をかけてコンテンツを見ることも可能で、打ち合わせや会議に使うVRであれば、一時停止中に補足や協議、確認などで便利に使える機能です。

UC-win/Road

土石流シミュレーション プラグイン・オプション Ver.3 UpGrade

UC-win/Road Ult 標準
プログラム価格
¥336,000

Windows 7/8/10 対応

特集・
ソリューション

シミュレーション

FEM 解析

UC-1 Cloud
自動設計

エンジニア
スイート

構造解析・
断面

橋梁上部工

橋梁下部工

基礎工

仮設工

道路土工

港湾

水工

地盤解析・
地盤改良

CAD/CIM

維持管理・
地盤リスク

プラント・
建築

船舶・遊艇

紹介
プログラム

技術サービス・
サポート

はじめに

本製品は、一連の処理で土石流解析を行うことができる『UC-1 土石流シミュレーション』と、解析用入力データの作成および解析結果を可視化するためのUC-win/Road『土石流シミュレーションプラグイン』を統合したシステムです。なお、解析部につきましては、京都大学大学院農学研究科で開発された『土石流シミュレータ (Kanako)』を用いています。

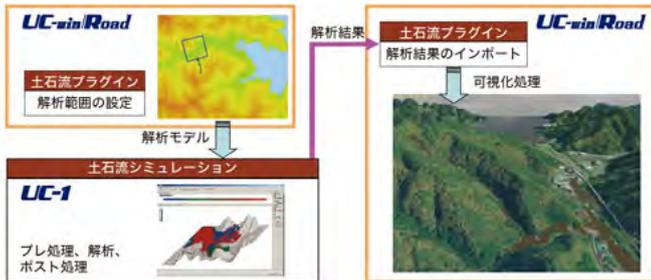


図1 システム概要イメージ

今回の改訂では、UC-1 土石流シミュレーションを中心に以下の機能追加を行いました。

- (1) LandXMLファイルのインポートに対応
- (2) 降雨強度とUC-win/Roadの地形情報を用いたハイドログラフの自動計算に対応
- (3) 砂防堰堤の設計・3DCADとのデータ連携に対応
- (4) 川幅の一括設定に対応
- (5) 固定床および移動床の座標値設定に対応

降雨強度とUC-win/Roadの地形情報を用いた ハイドログラフの自動計算に対応

本製品で時系列の土石流量を計算するためには、河川あるいは土石流の流路に流入する流量をハイドログラフとして入力する必要があります。しかし、ハイドログラフを作成するためには、流量を別途計算するか、観測所のデータを用意しなければなりません。そこで今回の改訂では、降雨強度とUC-win/Roadの地形情報を用いてその流量を計算し、ハイドログラフとして入力できるように対応しました。流量の計算には、流出解析の手法として一般的な「Kinematic Wave法」を用います。その概念(図3)は、流域を分割して単純なモデルに置き換え、各区間の流出量を単位時間ごとに計算します。当然、上流側からの流出が有る場合、それも含めて計算します。それにより、流域の端部における時系列の流量が求まるため、これをハイドログラフとして入力します。

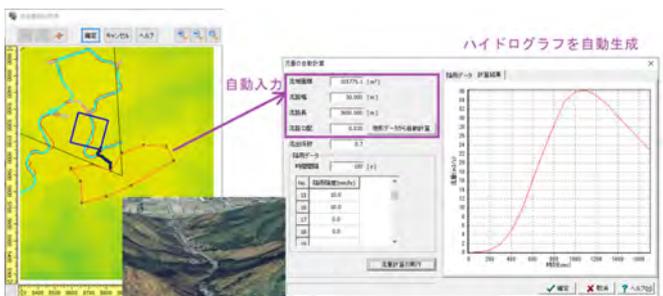


図2 ハイドログラフの自動生成イメージ

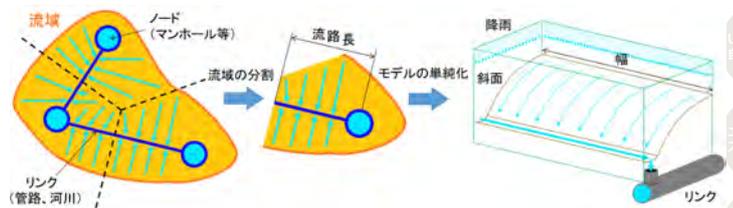


図3 Kinematic Wave法の概念図

LandXMLデータのインポートに対応

『UC-1 土石流シミュレーション』では、2次元領域の設定において、別途用意されたDEM (Digital Elevation Model) のインポートに対応していましたが、今回の改訂では、これに加えBIM/CIMにおいても利活用が推進されているLandXMLファイルのインポートにも対応しました。これにより、各種の検討や設計の場面で多く利用されているLandXML形式の地形による土石流シミュレーションが可能となりました。

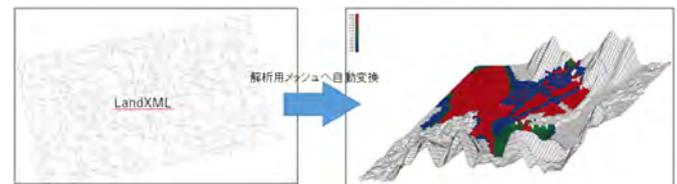
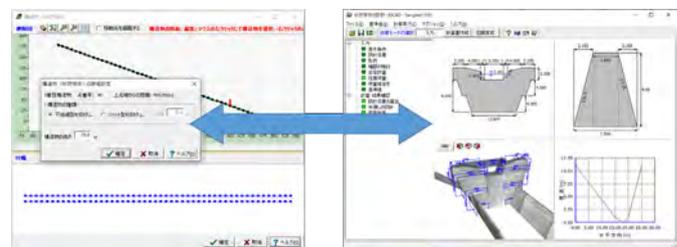


図4 LandXMLインポートによる活用イメージ

砂防堰堤の設計・3DCADとのデータ連携に対応

本製品では、堰堤の高さや位置が適切であるかの検討には対応しておりますが、安定計算を行うことができません。そのため、各堰堤に対し、設計ソフトを用いた安定計算を別途行う必要があります。しかし、全堰堤の諸条件を計算ソフトへ入力することは、大変煩雑です。そこで、本製品で入力した堰堤に関する諸条件を基に「砂防堰堤の設計・3DCAD」用のデータにエクスポートする機能を追加しました。これにより、「砂防堰堤の設計・3DCAD」における入力を簡略化することができ、よりスムーズな設計ができるようになります。

また、エクスポート時に入力されていた諸条件を「砂防堰堤の設計・3DCAD」において変更した場合、本製品の「構造物 (砂防堰堤) の詳細設定」画面にてインポートすることで、堰堤の高さ等の諸条件を更新することも可能です。



おわりに

今回ご紹介しました改訂内容に加え、「川幅の一括設定」や「固定床・移動床の座標値入力」への対応など、利便性の向上を目的とした様々な機能改善および拡張を多数行っています。頻発する土石流災害への事前検討ツールとして是非お役にください。

UC-win/Road 4Dシミュレーションプラグイン NEW

編集
¥200,000
再生
無償
Windows 7/8/10 対応

4Dシミュレーションプラグインは、プロジェクトのスケジュールを定義する機能から進行状況を3Dデータと連携してシミュレーションするまでの、スケジュールを管理する機能を提供します。4Dシミュレーションプラグインでは、ユーザーがプロジェクトの構成要素を簡単にモデル化でき、UC-win/Roadの3D空間と連携した使いやすいプロジェクト管理ツールを実現するべく開発を行いました。

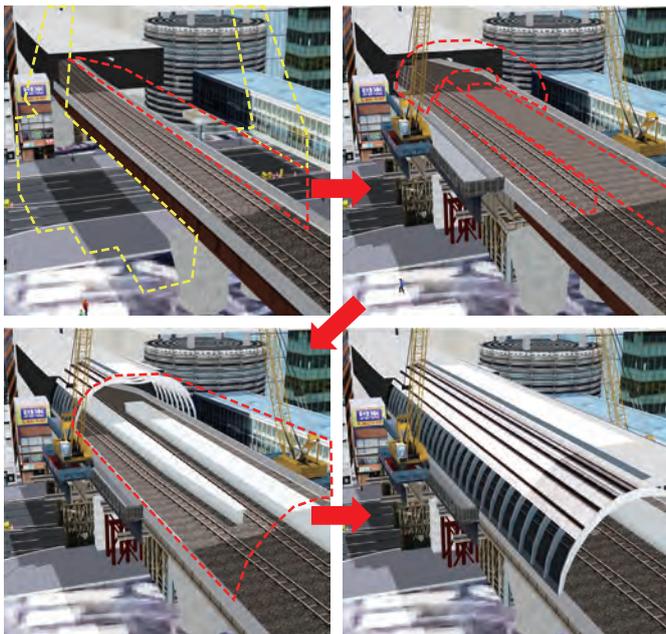


図1 駅の工事を再現した例

ガントチャート

ガントチャートは、スケジュールを視覚的に表現した表で、本機能ではスケジュールに含まれる個々のタスクを設定する基本機能を有しています。作業時間と休日を設定することで、休日をグレー表示する機能も含まれています。

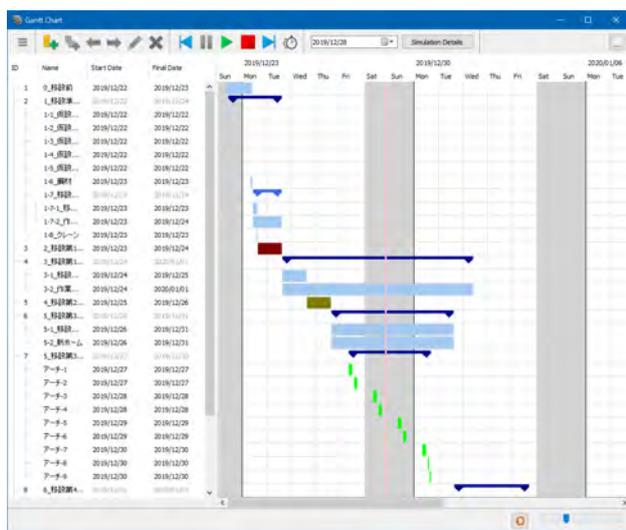


図2 ガントチャート表示

ガントチャートには、スケジュールに含まれるタスクが表示されます。タスクにはサブタスクを持たせることができ、ツリー構造にすることができます。ガントチャートの表示では、親タスクと子タスクは区別が付きやすいように異なる表示を行います。また、タスクの表示色も変更できるので、タスクの関係性や、内容を

わかりやすく視覚化できます。

各タスクには開始日時と終了日時を持ち、日付(年/月/日)と時刻(時:分:秒)での設定が可能です。またタスクを管理するツールとして、タスク、サブタスクの追加やタスクの削除、複製、ツリー上をドラッグしてのタスクの親子関係の編集など、タスクの階層の操作が含まれます。

ズーム機能の使用により、スケジュールの様々なレベルの詳細の表示が可能です。ズームは連続的で、スライダーのドラッグあるいはCtrl+マウスホイール操作により滑らかに拡大、縮小しながらカレンダーの内容を確認できます。細かいズームレベルでは、1時間ごとのカレンダーが表示できます。ズームを変更することで連続的に日ごと、月ごと、年ごとのカレンダー表示へと変更させることが可能です。これにより、4D機能を使用して、作業の一般的な計画を行うロングスパンのシミュレーションや、分単位の作業の詳細を調べ、実行可能性などの詳細を評価し、複雑な作業の最適な手順が確認可能になります。



図3 ズームレベルによる違い

リソース & 動作

UC-win/Roadで読み込んだ3次元モデルを素早くシミュレーションに追加するために、ユーザーは特定のモデルをシミュレートして制御するタスクを選択することができます。モデルをクリックすると画面が表示され、モデルを任意のタスクに割り当てることができます。スケジュールの開始、タスクの開始、タスクの終了、スケジュールの終了の中からモデルを表示・非表示するタイミングが設定可能です。

例えば、建設現場のシミュレーションに於いて、スケジュールの進行に合わせた工事各段階の完了状態を表示させるシミュレーションを設定することが可能です。

また、機械、設備、労働者、移動する材料と資源などの作業要素を含めるために、リソースの概念を導入しました。リソースには視覚的に表示するためのプロジェクト内に存在する3Dモデルを割り当てます。ユーザーはリソースごとに時間によって変化する複数の動作を定義できます。

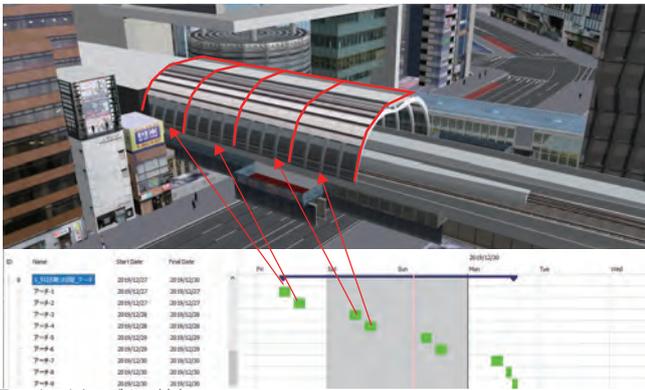


図4 タスクとモデルの対応

移動: 曲線 (フライトパス) 上、または2点を設定して、その間に時間によって移動します。

モデル動作: モデルのパーツの移動を時間によって制御します。例えばクレーンのブームの回転移動のような3Dモデルの事前に定義された動作の使用が可能です。

特定期間移動せずに或る場所に表示される一時オブジェクトとしても使用可能です。一時オブジェクトの使用の例としては、建設期間中に建物周辺に標識を表示させ、終了後に撤去するというものがあります。

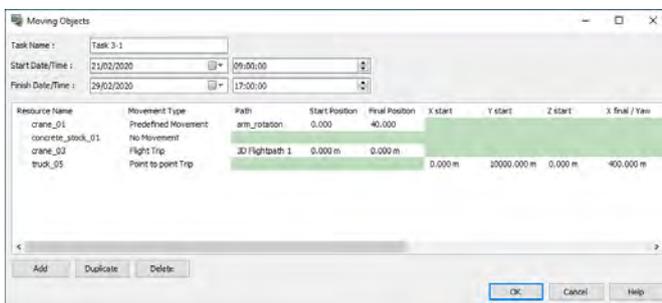


図5 リソースの動作設定

タスクには、異なるリソースを割り当てた複数の動作を含めることが可能です。これにより、作業を多くのサブタスクに分散させるのではなく、一つの複合タスクにリソースの動作をグループ化して設定できます。ガントチャートはモデルの動作によらずに作成できるので、可読性を向上できます。

シミュレーション&アニメーション

全てのタスク、リソース、および動作が設定されると、シミュレーションを再生し、プロジェクトの進行を確認できます。シミュレーションはプロジェクト期間内を表示する機能を提供します。シミュレーションの進行速度も設定可能です。ユーザーは、リアルタイムでシミュレーションを行うことも、長期間のスケジュールを確認するために現実世界よりも高速なシミュレーションを行うことも、シミュレーション設定のタイムスケールを変更することで可能です。

シミュレーション中、ガントチャート上にシミュレーション上の日時を示すタイムカーソルが表示されます。ユーザーインターフェースからシミュレーションの一時停止や前後移動も可能です。

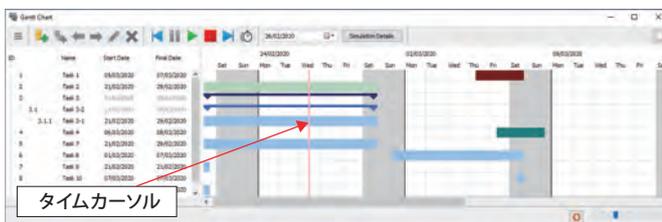


図6 再生インターフェース

また、クリックするだけで、特定の日時を表示し、プロジェクトの状態を即座に確認し、調査と確認作業を効率よく行えます。

エクスポート/インポート

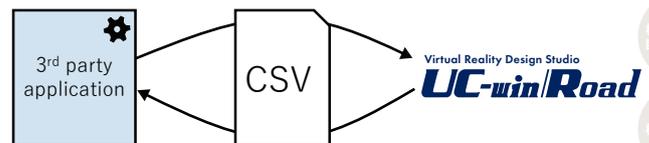
ユーザーがUC-win/Roadのプロジェクトを保存するとき、4Dシミュレーションデータと一緒にRDファイルに保存されます。

また、4Dシミュレーションプラグインで作成されたデータをcsvファイルへ保存することも可能です。このファイルには、スケジュール、リンクされた全てのモデル、リソース、リソースの動作がすべて含まれます。

さらに、同じcsvファイルからスケジュールを読み込みインポートすることもできます。

csvファイルには3Dモデルファイルをリンクさせることが可能で、csvファイルの読み込みだけでモデルをスケジュール通りに一括配置することが可能です。

これにより、他のアプリケーションとの連携が可能となります。例えば、UC-win/Roadで事前に検討したスケジュールをエクスポートして他アプリケーションに渡すことが可能です。逆に、既存ソフトで作成したスケジュールを3D空間も含めた4Dシミュレーションを行うためにUC-win/Roadに取り込んで、実現性、空間条件等を確認することも可能です。



今後の予定

お客様の要望に対する継続的な機能改良は勿論のこと、4Dシミュレーションを5D、6Dといった任意次元のシミュレーションにアップグレードする予定です。まずはリソースの単価の概念を導入し、資源を利用する時間と資源の移動量あるいは稼働時間によってコストを容易にシミュレーションできるようになります。また、ユーザーが自由に定義する変数をタスクに割り付けることでスケジュールの進行によって、経済、資源、作業量等をスケジュールの進捗に合わせて計算可能とします。これらの変数を式にまとめ、グラフ化する機能を開発いたします。資源の調達、移動時間、待ち時間等の各要素の関係性を表し、スケジュールの最適化の検討や説明、合意形成に使用できるように取り組んでまいりますので、ご期待ください。

特集・

ソリューション

シミュレーション

FEM 解析

UC-1 Cloud

自動設計

エンジニア

スイート

構造解析・

断面

橋梁上部工

橋梁下部工

基礎工

仮設工

道路土工

港湾

水工

地盤解析・

地盤改良

CAD/CIM

維持管理・

地震リスク

プラント・

設備

船舶・遊艇

紹介

プログラム

技術サービス・

サポート

Shade3D Ver.21 UpGrade

BIM/CIM対応統合型3DCGソフト

Shade3D : <https://shade3d.jp/product/top.html>

3DA対応
日本語 / 英語 / 中国語

Professional
¥98,000
Standard
¥48,000
Basic
¥19,800

ブロックUIプログラミングツール
¥10,000

Windows 7/8/10 対応
macOS 10.12/10.13/10.14対応

有償セミナー
体験セミナー



Shade3Dは、1986年に誕生した統合型3Dコンテンツ制作ソフトです。その直感的な使い心地の良さで発売から現在まで多くのユーザーに親しまれ、幅広い用途に使用され続けています。Shade3D Ver.21においては、BIM/CIM対応強化となる平面図作成のほか、HDR表示、リアルタイムシャドウ表示、glTF入出力などの対応が行われます。

平面図作成に対応 (標準機能)

BIM/CIM対応強化の一環として、3D空間を扱う三面図、透視図に加え、2D図形の描画、編集のための独立した平面図に対応しました。3Dモデルから断面図の作成をすることや、他形式よりインポートした図面を3Dモデルに重ねて整合性の確認をすることができます。これにより、設計用途としての利便性が向上しました。

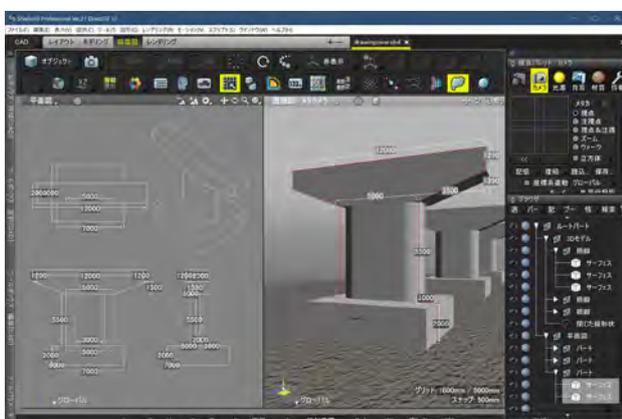


図1 平面図表示(左)と平面図と3Dモデルの重ね合わせ(右)

HDR (ハイダイナミックレンジ) 表示に対応 (標準機能)

HDRとは高輝度の表示による豊かな明暗の表現が可能となる技術で、近年、映像機器やコンテンツでの対応が急速に広まっています。Shade3D Ver.21では従来のHDRコンテンツ出力機能に加えて、3Dモデルの編集やレンダリングの際のリアルタイムHDR表示に対応しました。HDR表示対応の映像編集ソフトウェアへの出力をすることなく、Shade3D上で表示、調整をすることができるようになり、HDRコンテンツ制作の作業効率が大幅に向上します。(動作にはHDRに対応したOS、GPU、ディスプレイが必要となります)

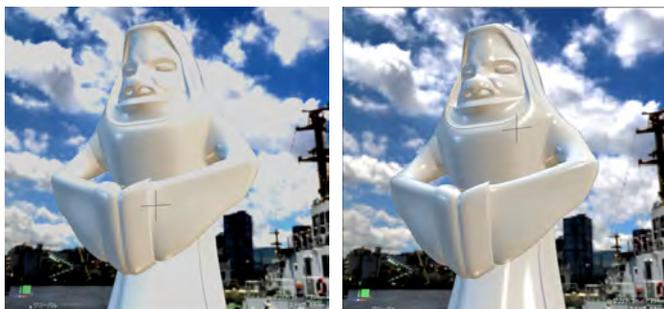


図2(左) 従来のSDR表示(ハイライトが白飛び)
図3(右) Ver.21のHDR表示(高輝度表示に対応)

リアルタイムシャドウ表示に対応 (標準機能)

編集画面での影のリアルタイム表示に対応しました。3Dモデルと光源の位置による影を常時確認できます。フィジカルスカイ機能と組み合わせることで、特定の地点、日時の日照の状態をモデリングをしながら確認することも可能です。

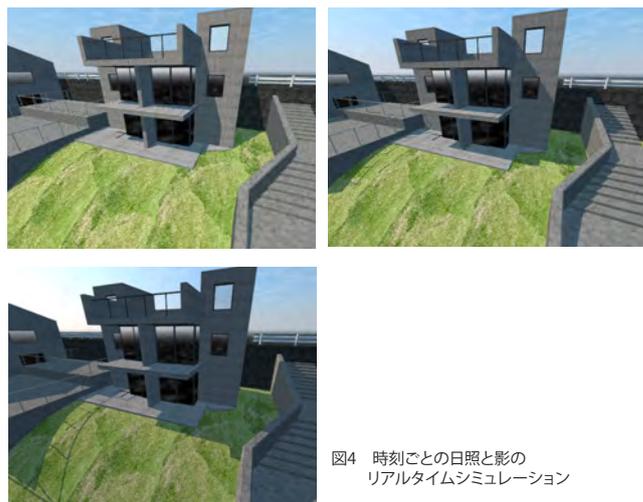


図4 時刻ごとの日照と影のリアルタイムシミュレーション

glTF入出力に対応 (Professional)

VR/ARや3Dコンテンツ作成ツールやサービスのための共通の3Dモデルフォーマットとして普及の進むglTFのインポート・エクスポートに対応しました。glTFはPBRマテリアルにも対応しており、Shade3Dで設定した質感を出力先のソフトウェア、表示機器に高い再現性を持って受け渡すことができます。VR-NEXTエンジンでも標準対応のフォーマットで、コンテンツライブラリ制作のワークフローに組み込むことができるようになりました。

BIM/CIM照査対応 (オプション)

国土交通省では、BIM/CIMモデルの契約図書化に向けて基準要領を策定、その成果品のBIM/CIMモデルを照査・検査するためのガイドラインとして「BIM/CIM設計照査シートの運用ガイドライン(案)令和2年3月版」及び「BIM/CIM設計照査シート」を作成しています。Shade3D Ver.21では、これに対応する機能のオプション提供を予定しています。BIM/CIM照査対応では、IFCファイルの読み込みと、設計条件や設計計算書の結果がBIM/CIMモデルに正しく反映されているかの確認をするための機能を備えています。これにより、BIM/CIM照査を効率的に行うことが可能となります。

Engineer's Studio[®] Ver.9.1

日本語/英語/中国語

UpGrade

Ultimate
¥2,180,000
Ultimate
(前川モデル除く)
¥1,490,000

Ultimate
(ケーブル要素除く)
¥1,700,000
Advanced
¥1,100,000

Lite
¥570,000
Base
¥369,000

Windows 7/8/10 対応

電子納品
IFC 3D PDF
有償セミナー

3次元積層プレート・ケーブルの動的非線形解析。より現実に近い高精度な解析により合理的・経済的な構造設計を実現

弊社がプレ処理～計算エンジン～ポスト処理までの全てを自社開発した3次元有限要素法 (FEM) 解析プログラムです。土木・建築構造物の部材を1本棒に見立てたはり要素や平面的に連続した平板要素でモデル化して、構造物の非線形挙動を解析するツールです。

概要

Engineer's Studio Ver 9.1.0の新しい機能は下記の通りです。

- 入力操作シンプル化
- 鉄筋の配置情報の寸法線表示機能強化
- 減衰定数のコピーとチェック機能
- 複数節点を直線状や円弧状に並べる機能
- 「従属要素の表示」機能
- 未使用データの一括削除機能

入力操作シンプル化

作成するモデルの種類に応じてナビゲーションに表示される項目を増減する機能です。材料特性が線形か非線形か、荷重載荷方法がケース載荷かシーケンス載荷か、フレーム要素を使用するかしないか、平板要素を使用するかしないか、照査をするかしないかの設定に応じて必要な入力項目のみが表示され、不要な入力項目は隠されます。非表示にしてもデータ自体は削除されません。

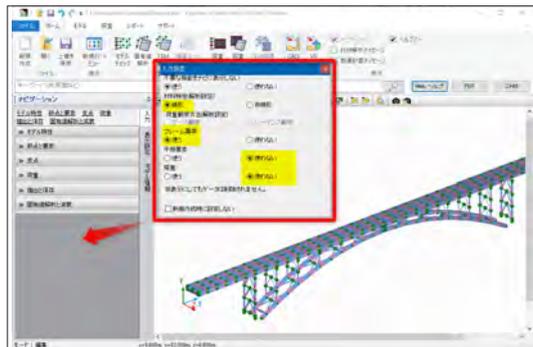


図1 入力項目の設定

鉄筋の配置情報の寸法線表示機能強化

断面サムネイルやレポート出力の断面の図に断面幅や断面高さ、鉄筋の配置情報の寸法線が表示されます。断面要素毎に寸法線を表示するかしないかのスイッチもあります。

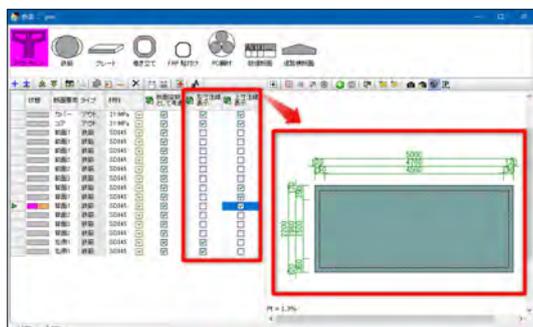


図2 配筋状態の寸法表示

減衰定数のコピーとチェック機能

ナビゲーション「固有値解析と減衰 | 減衰定数」にあるランに設定されている減衰定数等のデータを他のランにも一斉にコピーする機能です。また、ラン毎の減衰定数が他のランと一致しているかどうかをチェックする機能もあります。

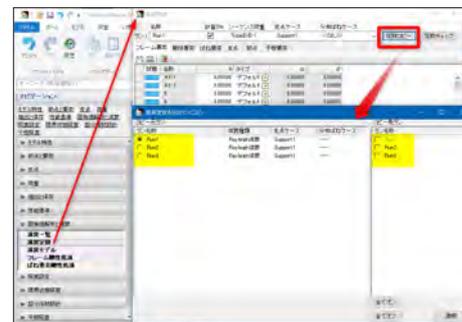


図3 減衰定数のコピー

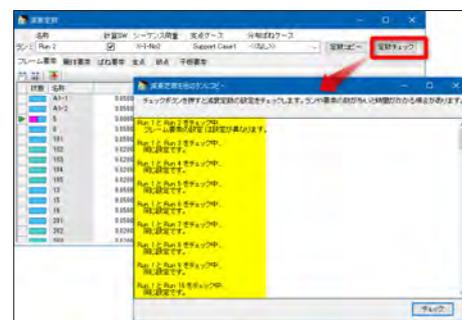


図4 減衰定数のチェック

複数節点を直線状や円弧状に並べる機能

複数の節点を直線状や円弧状に並び替える「節点の規則配置」機能が利用可能です。



図5 節点の規則配置

特集・ソリューション

シミュレーション

FEM 解析

UC-1 Cloud 自動設計

エンジニアスイート

構造解析・断面

橋梁上部工

橋梁下部工

基礎工

仮設工

道路土工

港湾

水工

地盤解析・地盤改良

CAD/CIM

維持管理・地震リスク

プラント・建築

船舶・遊艇

紹介プログラム

技術サービス・サポート

FEMLEEG Ver.10 Upgrade

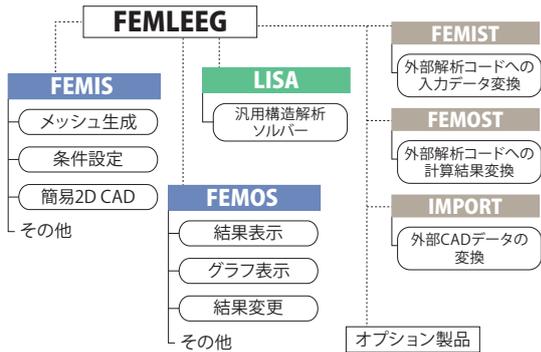
Advanced ¥1,590,000
Standard ¥1,180,000
Lite ¥550,000
LAPack オプション ¥336,000

総合有限要素法解析システム

Windows 7/8/10 対応
有償セミナー

国産の本格的CAEシステムであるFEMLEEGは、モデル作成から解析評価まで行えます。他ソルバーの入力データ・出力データ変換が可能で、それらのプリ・ポストとして、公開しているファイル仕様を用いて自社開発のソルバーにもご利用いただけます。基本構成は、FEMIS (プリプロセッサ)、FEMOS (ポストプロセッサ)、LISA (ソルバー)、トランスレータ (外部インタフェース)、LApack (外部インタフェース) です。

【FEMLEEGの基本構成】



製品名	モジュール		LISA制限	節点数制限
	FEMIS, FEMOS LISA, IMPORT	FEMIST FEMOST		
Advanced	○	○	なし	なし
Standard	○	×	あり*	なし
Lite	○	×	あり*	あり(1万点)

※No Tension解析、CAP解析および施工解析が使用できません。
No Tension解析…異種構造物間の接触面に設置した接触/バネに引張力が発生したら自動解放する機能
CAP解析…モデルを都よく分割し、両パーツを独立にメッシュ分割した後、再結合して解析する機能
施工解析…何段階かの施工過程を経る構造物の、各段階での構造解析を行う機能

【対応要素】

- 1次元: トラス、埋込鉄筋、ビーム、スプリング、リンク
- 2次元: 平面応力、平面歪、軸対象、プレート・シェル、積層板
- 3次元: ソリッド
- 64bitネイティブ対応

【FEMIS (プリプロセッサ)】

- 3次元オートメッシュで6面体要素(HEXA要素)を生成する機能
- 節点番号/要素番号の描画で、番号の傾きを指定する機能
- Engineer's StudioからのインポートがEngineer's Studio 9.1.0に対応

【FEMOS (ポストプロセッサ)】

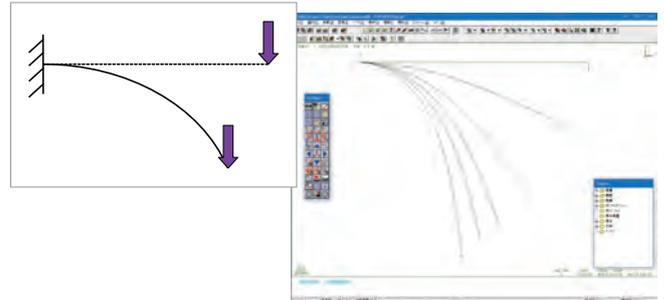
- [結果]-[数値表示]に数値の傾きを指定する機能、要素成分の数値表示をセンターリングできる機能

- [変更]-[レベル]-[設定]が、従来のモデル毎の設定に加えて、モデルによらない共通の設定、それに伴うレベルを参照するコマンドの対応修正
- グラフを別ウィンドウに表示する機能
- 節点番号/要素番号の描画で、番号の傾きを指定する機能

【LISA (ソルバー)】

- 汎用構造解析システム、静解析をはじめとし固有値、熱解析などが可能
- 操作性・軽快性に優れていると同時に、数万メッシュ規模のモデルに対応
- 解析タイプ: 大変形解析、線形弾性解析、固有振動解析(フリーボディ解析機能含む)、応答スペクトル解析(最大応答解析)、時刻歴応答解析、座屈解析、定常/非定常/伝熱・熱応力連動解析、NO TENSION解析、CAP解析、放射解析、施工解析

▼片持ち梁の大変形解析例



【トランスレータ (外部インタフェース)】

- FEMLEEGと外部ソフトとのデータ交換が可能、FEMISで作成データを他ソルバーデータに変換し、解析結果をFEMOS入力ファイルに変換
- CADデータ(ワイヤフレーム)をFEMISの入力ファイルに変換

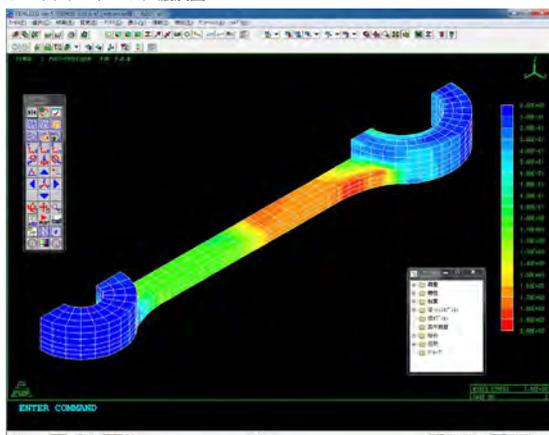
【LApack (外部インタフェース)】

- 載荷支援「LoadHelper」と解析結果重ね合わせ「AddCase」のオプション製品
- LApack対応荷重: 要素表面・要素内部の方向荷重、矩形面荷重(円孔あり・なし・全面載荷タイプ)、円形面荷重、線荷重、線モーメント荷重、腹圧荷重(摩擦を考慮する・しない)、らせん荷重

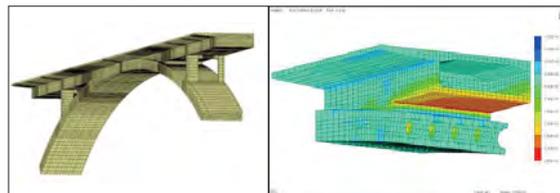
【データ連携】

- Engineer's Studio®とのインポート/のエクスポート

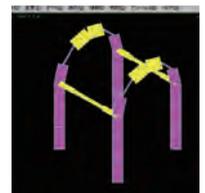
▼コネクティングロッド 濃淡図



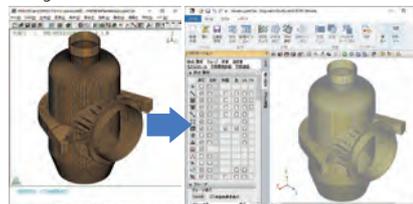
▼アーチクラウン接合部付近応力照査



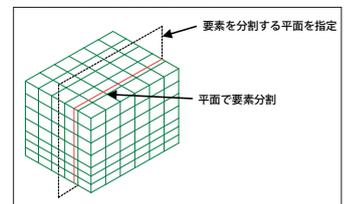
▼部材力図



▼Engineer's Studio®へのエクスポート



▼任意編面による要素分割機能



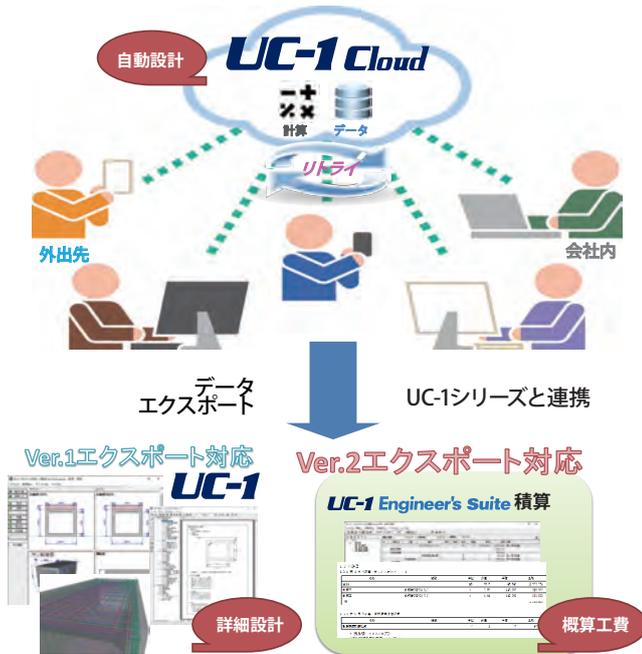
BOXカルバート Ver.2 Upgrade

プログラム価格
¥196,000

自動設計シリーズ第一弾
WebAPとしてマルチプラットフォームでの利用が可能

Google Chrome/Mozilla Firefox
Microsoft Edgeの最新版対応

UC-1製品のクラウド自動設計シリーズとして新たに「UC-1 Cloud 自動設計シリーズ BOXカルバート」をリリースします。UC-1 CloudシリーズはWebブラウザで動作し、PCだけでなくタブレットやスマートフォンからも利用できます。本製品で自動設計を行った後、UC-1シリーズ「BOXカルバートの設計・3D配筋」と連動し、詳細設計が可能です。



安定計算

No	荷重名称	作用力			偏心量		地盤反力度	
		V (kNm)	H (kNm)	M (kNm)	e (m)	gmax (kN/m ²)	gmin (kN/m ²)	
1	死荷重(1)	1376.2	0.0	0.0	0.00	292.8	292.8	
2	死-1+活-1	1423.2	0.0	0.0	0.00	302.8	302.8	
3	死-1+活-2	1423.2	0.0	0.0	0.00	302.8	302.8	

数量計算、材料費の確認

本体コンクリート体積 (m³)、本体型枠面積 (m²)、鉄筋重量 (t) の数量計算に対応しました。数量計算は各部位が同じピッチとなるような配筋状態において算出することができますが、ピッチ等が異なり数量計算を行うことができない場合は、視覚的に分かり易いように「結果」ページの「数量」メニューが赤色表示となります。

また「結果」→「数量」ページに『単価 (円)』の入力を用意しました。ここに単価を入力すると数量値を乗じて算出した『材料費 (円)』とその全てを足し合わせた『合計値 (円)』が確認できます。

概算積算連携データのエクスポート

概算積算連携データファイル (拡張子: DLK) のエクスポートに対応しました。エクスポートしたファイルは「UC-1 Engineer's Suite 積算」の「付属機能メニュー」→「概算積算」画面の数量取込からインポートできます。これにより本製品で算出した数量結果を元に「UC-1 Engineer's Suite 積算」にて単価データベースから該当単価を取り込みながら材料費のみならず労務費や各管理費等を考慮した概算工費の見積もりを行うことが可能です。

数量

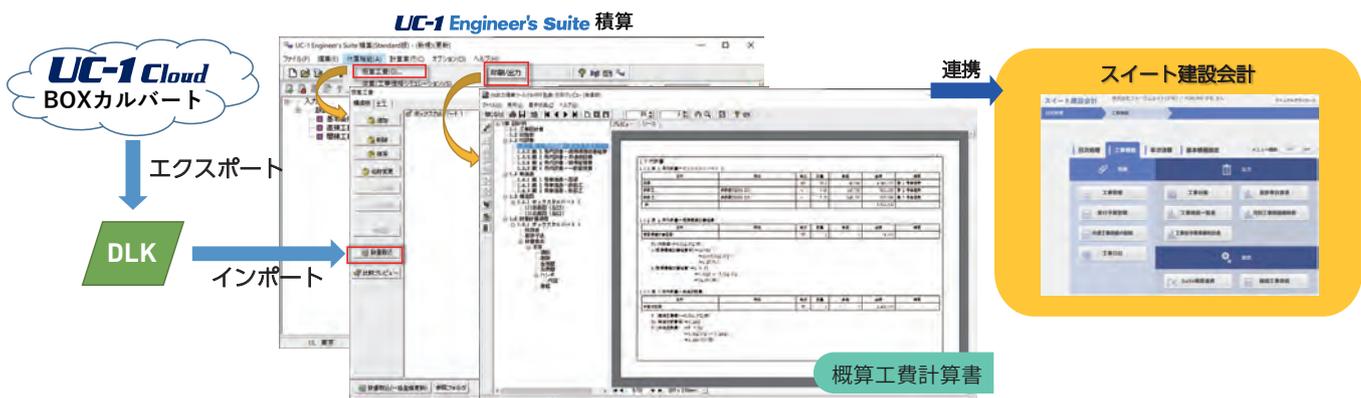
単価を入力すると材料費が確認できます。				
	単位	単価 (円)	数量	材料費 (円)
図梁	m ³	14,000	95,550	1,337,700
型枠	m ²	1,500	196,424	294,636
鉄筋工	D13	t	1,947	140,184
	D16	t	4,433	310,310
計				2,085,829

UC-1Cloud 自動設計シリーズ製品バージョンアップ

昨年10月にUC-1製品初のクラウド製品としてリリースした「UC-1 Cloud 自動設計シリーズBOXカルバート」をバージョンアップしました。計算機能強化に加え、「UC-1 Engineer's Suite 積算」への連携データエクスポートに対応しています。以下にこれら機能の概要を紹介します。

計算機能強化

常時のみ対象に安定計算に対応しました。各ケース毎に算出した地盤反力度q (kN/m²) が許容支持力度qa (kN/m²) 以下であることを照査します。「結果」ページの「安定計算」メニューが緑色表示の場合は全てOK、赤色表示の場合はNGケースがあることを意味し、「結果」→「安定計算」ページではNG箇所を赤色で表示します。



DLKファイルの連携イメージ

スイート固定資産 NEW

クラウドで利用できる会計ソフトシリーズ

スイート固定資産
¥150,000

Internet Explorer 11/Microsoft Edge
Google Chromeの最新版対応

公認会計士／オンラインサポート対応、大手会計ソフト連携のクラウド会計シリーズ

製品名	価格	
スイート固定資産	通常版	¥150,000 (サブスクリプション1年: ¥60,000)
	Pro版	¥350,000 (無償保証5年)

- ※初年度サブスクリプション契約は新規価格に含まれます。
- ※レンタルライセンスは通常製品同様の提供となります。
- ※ライセンスは入力無制限、出力はライセンス数のみ。

【固定資産】

- 固定資産、リース資産、その他工具器具等の台帳管理
- 減価償却費計算書の作成
- 償却資産申告書、および別表16の作成

本製品はクラウドに完全対応しており、インターネット環境さえあればPCを問わずどこからでも利用することができます。また、ソフトウェアのインストール、更新が不要のため税制改正にも自動的に対応することができます。

建物や機械等の有形固定資産、ソフトウェア等の無形固定資産の一覧管理および減価償却計算が行えます。資産ごとに取得日、耐用年数、減価償却方法等を設定しておくことで、使用年数(会計年度)に応じた償却費を自動的に計算することができます。

資産ごとに任意の画像ファイル、PDFファイルを登録することもできます。これにより納品書等の記録のほか、資産ごとの履歴情報など別途管理いただくことが可能です。

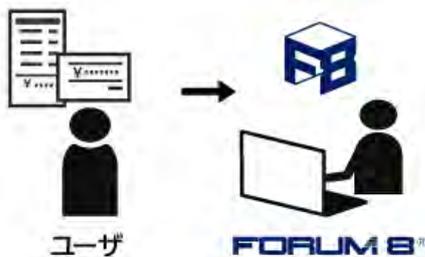
スイート会計入力支援サービス NEW

スイート建設会計、スイート法人会計の経理伝票入力を支援

「スイート会計入力支援サービス」とは、フォーラムエイトが開発・販売するクラウド対応の「スイート会計シリーズ」の会計ソフトである「スイート建設会計」および「スイート法人会計」(合せて「スイート会計」という)の経理伝票入力を行うサービスです。

請求書・領収書など、様々な帳票・伝票類の起票や、スイート会計への入力、仕訳に至るまでワンストップで対応します。あらかじめ共有いただいた勘定科目のルールにもとづき、業務運営を行います。

「スイート会計入力支援サービス」で入力されたデータは、クラウドのメリットを最大限に活用して、「スイート会計」に直ぐに反映され、試算表や工事原価管理資料などの管理帳票をどこからでも直ぐに確認することができます。



【スイート会計入力支援サービス導入のメリット】

- 低価格でコスト削減
経理業務のコスト削減が実現できます。スイート会計入力支援サービスは、50仕訳4,000円からの低価格で高品質の経理伝票入力を提供します。今までバックオフィスにかけていた人件費の一部をカットすることが可能です。

【コスト削減イメージ】

仕訳伝票の作成・入力の担当者は主に経理担当者ですが、パート社員の活用であっても毎月10万円以上の人件費が必要ではないでしょうか。経理担当者が退職などで不在となってしまった場合などに、会計入力支援サービスを利用頂くと、新たに採用する必要が無いため、コストを大幅に削減できます。

- スピード対応
領収書等を受取後10営業日以内に入力データを納品します。お急ぎのお客様には最短5日以内での納品も対応可能(価格応相談)です。
- 最新のクラウド活用
資料の受け渡しは、クラウドを活用できます。スピーディな対応、ペーパーレス化で効率化とコスト削減を実現します。
- コア業務に集中
伝票入力は単調な割に知識と時間が必要な作業です。

今まで伝票入力に割いていた時間を本業に回すことができるようになり、売上のアップが見込めます。

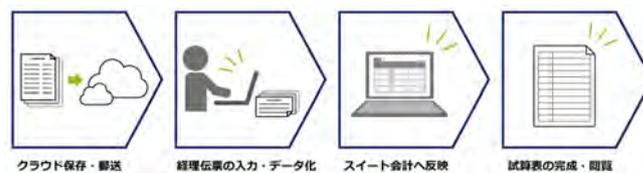
● 経営判断のスピードアップ

お預かりした領収書等の入力データは、スイート会計に入力して納品することができます。

どこからでも入力済みのデータを直ぐに確認でき、経営判断のスピードアップを実現します。

【スイート会計入力支援サービスご利用の流れ】

請求書・領収書を、PDFファイル・画像ファイルにクラウドに保管する、またはレターパックなど(追跡可能な方法)で郵送するだけです。



【価格】

月間仕訳件数	サービス料金	部門別(注1)	証憑整理(注2)
50仕訳	¥4,000	¥2,000	¥2,900
100仕訳	¥9,700	¥4,900	¥4,900
150仕訳	¥14,700	¥9,700	¥7,400
200仕訳	¥19,700	¥14,700	¥9,800
300仕訳	¥29,700	¥19,700	¥14,800
400仕訳	¥34,700	¥22,700	¥19,800
500仕訳	¥39,700	¥24,800	¥24,800
500仕訳超	別途お見積りします。		

(注1) 部門別や工事毎の仕訳・工事台帳作成の場合の追加料金

(注2) 請求書・領収書等をきれいにファイルに整理してお渡しするサービス

なお、複合仕訳の場合、仕訳行数を1仕訳としてカウントします。その他に、債権債務の消込、月次決算処理や年次決算処理などの経理伝票入力も行います。これらは全てオプションとなります。

必要の場合はご相談ください。

スイートデータ消去 NEW

ADEC(データ適正消去実行証明協議会)の認証に適合した
データ消去ツール

サブスクリプション	ワンタイムライセンス
¥180,000	¥800
OS消去対応(USBOP)	OS消去対応(USBOP)
¥30,000	¥1,200

Windows 7/8/10 対応

スイートデータ消去はパソコン内のHDDデータを利用者自身が消去できるツールです。消去の際には国際規格に準拠した証明書が発行され、消去サービス業者に依頼せずとも安心して確実にデータを削除することが可能です。

【利用のメリット】

- 第三者の消去証明で適切な消去を行ったことが証明できる
- 事業者任せではなく、自分で消去実行するのでデータが消去されたことが明確になる
- さまざまなパソコンのデータ消去に対応
- パソコンの安全な廃棄、リサイクルが促進される

【公的機関による認証】

データ適正消去実行証明協議会(ADEC)より「データ適正消去実行証明書」が発行されます。ADECでは第三者における消去を適正に実施していることを認証し証明する機関です。



Engineer's Suite UpGrade

計算・CAD統合

3D配筋対応

UC-1シリーズのセット版。クラウド対応、CIM機能強化

Windows 7/8/10 対応

電子納品	SXF3.1
IFC	3D PDF
体験セミナー	

【製品構成・価格】

- 構成製品には、単独製品のオプション機能を含みます。
- 単独製品のバージョンアップ、リビジョンアップを随時反映します。
- データファイルは、単独製品との間で利用できます。(カスタマイズ版(H14道示対応版)でのH24道示対応版のデータファイル読み込みは不可となります。)

※Senior Suiteには、Advanced Suite

Ultimate Suiteには、Advance Suite・Senior Suiteの製品を含みます。

※一部製品は特別価格にて提供いたします。詳細は営業担当にお問い合わせください。

仮設土工

Advanced Suite	価格
土留め工の設計・3DCAD Advanced ^{※3}	通常:¥2,390,000
たて込み簡易土留めの設計計算	S ¥1,290,000
仮設構台の設計・3DCAD Standard ^{※3}	F ¥1,522,200
二重締切工の設計・3DCAD ^{※3}	
BOXカルバートの設計・3D配筋 Advanced ^{※3}	
擁壁の設計・3D配筋 Advanced ^{※3}	
斜面の安定計算 Advanced	
圧密沈下の計算	
Senior Suite	価格
土留め工の性能設計計算(弾塑性解析II+)	通常:¥3,480,000
切梁式二重締切工の設計・3DCAD ^{※3}	S ¥1,530,000
ライナープレートの設計計算	F ¥1,759,500
PCボックスカルバートの設計計算	
アーチカルバートの設計計算	
管の断面計算	
補強土壁の設計計算	
Ultimate Suite	価格
型枠支保工の設計計算	通常:¥4,730,000
クライミングクレーンの設計計算	S ¥1,850,000
控え壁式擁壁の設計計算	F ¥2,127,500
ロックシェッドの設計計算	
遮音壁の設計計算	
耐候性大型土のうの設計計算	
トンネル断面算定	
共同溝の耐震計算	

港湾

Advanced Suite	価格
矢板式係船岸の設計計算	通常:¥1,420,000
重力式係船岸の設計計算	S ¥730,000
防潮堤・護岸の設計計算	F ¥876,000
直杭式横棧橋の設計計算	

水工

Advanced Suite	価格
BOXカルバートの設計・3D配筋(下水道耐震)	通常:¥1,790,000
マンホールの設計・3D配筋	S ¥960,000
調節池・調整池の計算	F ¥1,152,000
柔構造樋門の設計・3D配筋 ^{※3}	
等流・不等流の計算・3DCAD	
洪水吐の設計計算	
開水路の設計・3D配筋 ^{※3}	
Senior Suite	価格
配水池の耐震設計計算	通常:¥3,140,000
ポンプ容量の計算	S ¥1,620,000
水門の設計計算	F ¥1,863,000
落差工の設計計算	
ウェルポイント・ディープウェル工法の設計計算	
下水道管の耐震計算	
Ultimate Suite	価格
ハニカムボックスの設計計算	通常:¥5,130,000
耐震性貯水槽の計算	S ¥2,260,000
パイプラインの計算	F ¥2,553,800
管網の設計・CAD	
水路橋の設計計算	
揚排水機場の設計計算	
砂防堰堤の設計計算	
ため池の設計計算	
かごマットの設計計算	

震度算出 (支承設計) (部分係数法・H29道示対応) Ver.4 Upgrade

プログラム価格
¥274,000

立体骨組解析オプション
(H29道示対応)
¥50,000

Windows 7/8/10 対応

電子納品 3D PDF

H29道路橋示方書に準拠

Ver.4の改訂内容

「震度算出(支承設計)(部分係数法・H29道示対応)Ver.4」では、主に下記の項目について機能拡張を行いました。今回はこれらの機能について概要をご紹介します。

- ・「道路橋支承便覧」(平成30年12月 公益社団法人 日本道路協会)に準拠した支承設計
- ・震度算出一下部工-杭基礎製品の計算書統合
- ・免震橋としての非線形動的解析モデルエクスポート

「道路橋支承便覧」(平成30年12月)に準拠した支承設計

平成30年に改定された「道路橋支承便覧」に準じた「積層ゴム支承」の設計に対応しました。今バージョンでは、積層ゴム部材について耐荷性能の設計、耐久性能の設計をサポートします。

<照査対象の支承>

- ・積層ゴム支承・高減衰積層ゴム支承・鉛プラグ入り積層ゴム支承

<照査内容一覧>

	考慮する载荷状態	照査方法	照査内容
耐荷性能	鉛直圧縮力及び水平力	内部鋼板の引張応力度 積層ゴム圧縮応力度 積層ゴム水平せん断ひずみ	限界状態1および3を超えないことを確認 ※免震支承は、荷重組合せ①D+EQに対しては限界状態2を超えないことを確認する
	鉛直引張力及び水平力	積層ゴム引張応力度	
耐久性	繰り返し圧縮作用	圧縮応力度 圧縮応力振幅	1.00(D+L+I+PS+CR+SH+TH+TF)の作用の組合せ及び荷重係数等により生じる圧縮応力度、水平せん断ひずみ、引張応力度、局部せん断ひずみが制限値を超えないことを確認する
	繰り返し水平変位	水平せん断ひずみ	
	桁の回転による鉛直引張力	変位量	
	圧縮作用、水平変位、回転変位	局部せん断ひずみ	



図1 支承の設計入力画面

震度算出一下部工-杭基礎製品の計算書統合

Ver.4では、震度連携を行っている下部工製品及び基礎製品の計算書を自動的に統合する機能に対応しました。下部工製品から図2の設定により計算書データを付加し、震度算出側で図3~4の設定を行うことで、統合された計算書書式でプレビュー及び印刷を行うことができます。この機能により一つの震度連携プロジェクトファイルで橋梁モデルのデータ及び計算書を一括管理することが可能となります。本機能を使用するには、統合出力に対応した下記の製品が必要です(順次拡大予定)。

- ・「橋脚の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応)Ver.4」

- ・「橋台の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応)Ver.4」
- ・「基礎の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応)Ver.4」

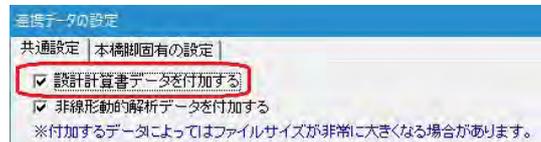


図2 連携データの設定(下部工側)

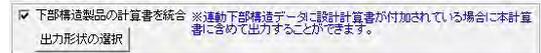


図3 印刷項目の設定



図4 出力形状の選択

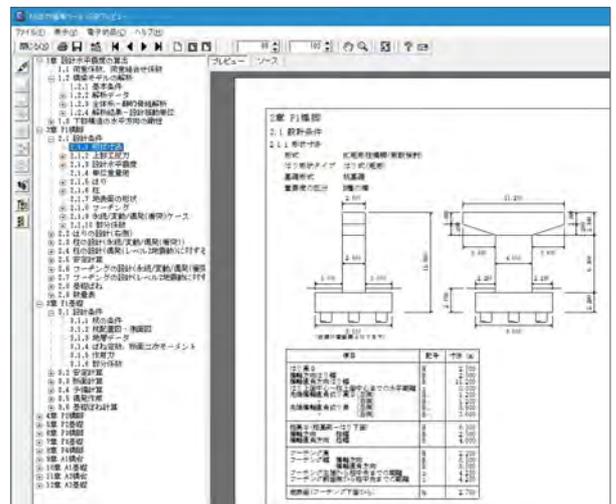


図5 統合出力震度算出からのプレビュー

免震橋としての非線形動的解析モデルエクスポート

免震橋としてのEngineer's Studio®データのエクスポートに対応しました。

- ・「橋脚の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応)Ver.4」で免震橋として設定されたデータを連携

- ・設計変位を直接指定することで免震支承のバイリニアモデルを作成する機能を追加

これらの機能拡張により、免震橋の動的解析モデル作成をサポートします。

※道路橋示方書には、静的解析における免震橋の設計水平震度の規定はありません。その為、「免震橋」とした場合も、震度算出で算定される設計水平震度は、非免震(免震設計としない場合)と変わりありません。橋梁の減衰定数に基づく設計水平震度の低減は行われませんのでご注意ください。

橋台の設計・3D配筋 (部分係数法・H29道示対応) Ver.4

H29道路橋示方書に準拠した橋台の設計計算、図面作成

プログラム価格
¥389,000

縦壁拡張オプション (H29道示対応)
¥30,000

3DA対応

Windows 7/8/10 対応

計算・CAD統合

電子納品 SXF3.1

3D配筋対応

IFC 3D PDF

有償セミナー

Ver.4の改訂内容

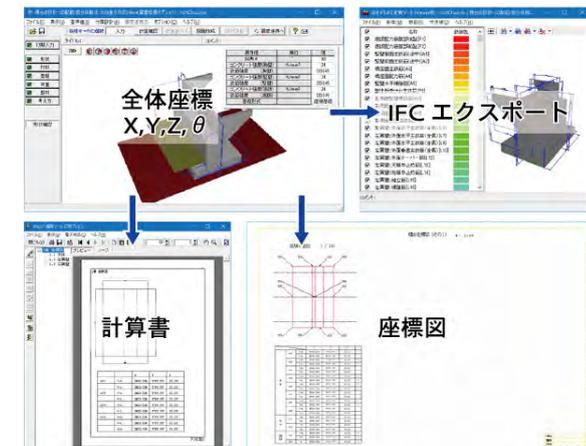
「橋台の設計・3D配筋 (部分係数法・H29道示対応) Ver.4」では、以下の改訂を行いました。

- 橋台座標図の出力対応
- 1基下部構造の固有周期算出
- 3D機能拡張

上記以外にも「震度算出 (支承設計) (部分係数法・H29道示対応)」、「橋脚の設計・3D配筋 (部分係数法・H29道示対応)」、「基礎の設計・3D配筋 (部分係数法・H29道示対応)」と共通機能の計算書統合機能や縦壁保耐設計時の免震橋エクスポートにも対応しています。

橋台座標図の出力対応

「橋台の設計・3D配筋 (部分係数法・H29道示対応)」では、形状寸法を入力することで設計計算書及び図面生成、3D配筋への出力が可能で、今後、CIMモデルへの拡張を考え、橋台の座標図の出力に対応しました。本機能では、入力された胸壁前面位置と道路中心線との交点の座標、斜角等の情報から、橋台の主要位置 (パラペット、縦壁、フーチングの各点) の座標を計算します。計算された座標は、大座標系のXYZ座標への変換も行われ、計算書や座標図 (CAD図面) に出力することができます。これにより下部工座標図への作成に利用できるだけでなく、三次元CAD等において実空間上での橋台位置をつかむことが容易になります (図1)。また、将来的にIFCデータ出力時に座標を含めたエクスポートができるように拡張し、IFCデータを読み込むだけで橋台の3Dモデルを座標位置へ表示することが可能になる予定です。



▲ 3次元座標出力

1基下部構造の固有周期算出

橋台は、道路橋だけではなく農道橋や水管橋においても利用されるため、概略設計時等にも活用できるように1基の下部構造と上部構造からなる単純な構造における固有周期の計算を可能としました。今まで固有周期を計算するには、別製品の「震度算出 (支承設計) (部分係数法・H29道示対応)」が必要でしたが、単純な形状の1基下部構造の逆T式橋台であれば、橋台内で固有周期を算出し設計水平震度の入力に連携することができます。ただし、平成29年道路橋示方書Vでは、直角方向の固有周期は、基本的に複数下部構造としての計算方法が一般的であることから、正式に直角方向の固有周期を算出するには、従来通り「震度算出 (支承設計) (部分係数法・H29道示対応)」が必要となります。

3D機能拡張

3D表示機能拡張として、以下の2項目を拡張しました。

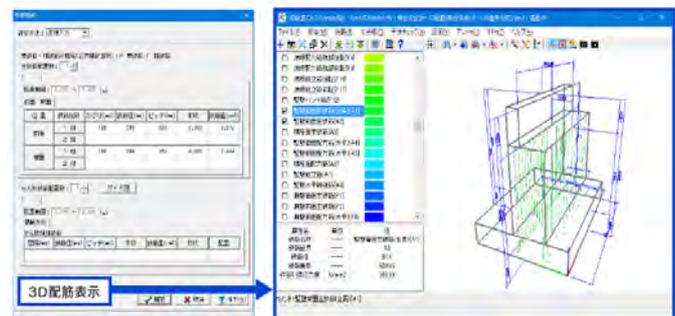
- ・3Dアトリビュートの「3D配筋CAD」連動
- ・部材配筋入力時の3D配筋確認

これまでメイン画面の3D表示で活用 (表示) していた3Dアトリビュートについて、「3D配筋CAD」でも活用できるように属性の連動に対応しました (図2)。「3D配筋CAD」では、3Dモデル (IFC形式) への属性付加に対応していますので、今回の対応により、入力時の3Dアトリビュートの設定を3Dモデルへ反映することが可能となり、3Dモデルの活用の幅をより広げることが出来ます。



▲ 3Dアトリビュートの「3D配筋CAD」連動

また、配筋の3D表示は、これまで「図面生成⇒3D配筋生成」により行っていました。今回、入力時にも配筋情報を3D表示できるようにしました (図3)。配筋を3D表示することで入力時点で他の配筋との関係を意識した入力が可能となります。これにより、図面作成前にかぶり位置等の不整合による入力の後戻りを少なくすることができます。



橋脚の設計・3D配筋 (部分係数法・H29道示対応) Ver.4 Upgrade

H29道路橋示方書に準拠した橋脚の設計計算、図面作成

- 3DA対応
- 計算・CAD統合
- 3D配筋対応

プログラム価格
¥440,000

Windows 7/8/10 対応

- 電子納品 SXF3.1
- IFC 3D PDF
- 有償セミナー

Ver.4の改訂内容

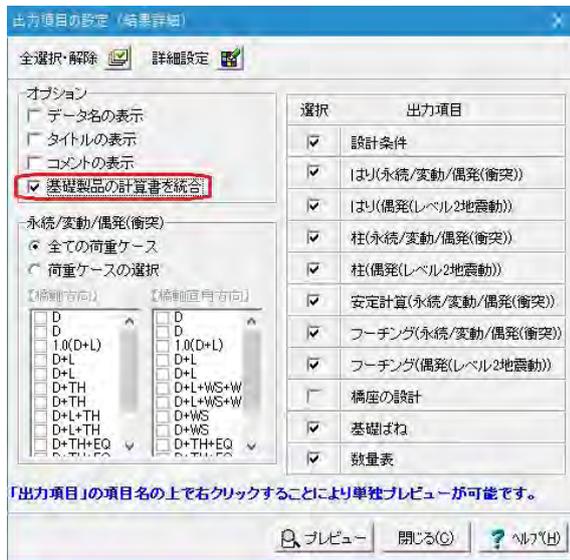
今回は、「橋脚の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応) Ver.4」で対応した下記の2項目についてご紹介します。

- 震度算出—下部工—杭基礎製品の計算書統合
- 免震橋としての非線形動的解析モデルエクスポート

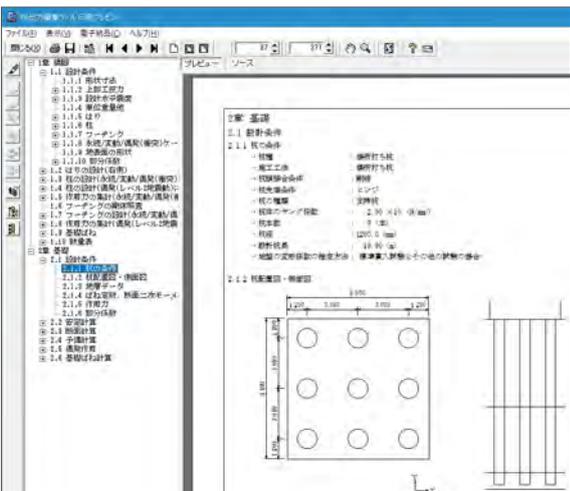
震度算出—下部工—杭基礎製品の計算書統合

「震度算出(支承設計)(部分係数法・H29道示対応) Ver.4」でもご紹介したように、震度連携時の計算書統合機能に対応しました。さらに、下部工製品(橋脚、橋台)では、杭基礎製品との連動時も両製品の計算書統合出力を可能としました。杭基礎連動状態かつ両製品の計算書が作成可能な状態で、図1の設定を行うことで自動的に計算書を結合しプレビュー及び印刷を行うことができます。なお、現時点での統合出力機能対応製品は下記のとおりです。

- ・「橋脚の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応) Ver.4」
- ・「橋台の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応) Ver.4」
- ・「基礎の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応) Ver.4」



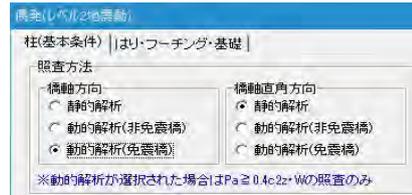
▲ 統合出力選択画面



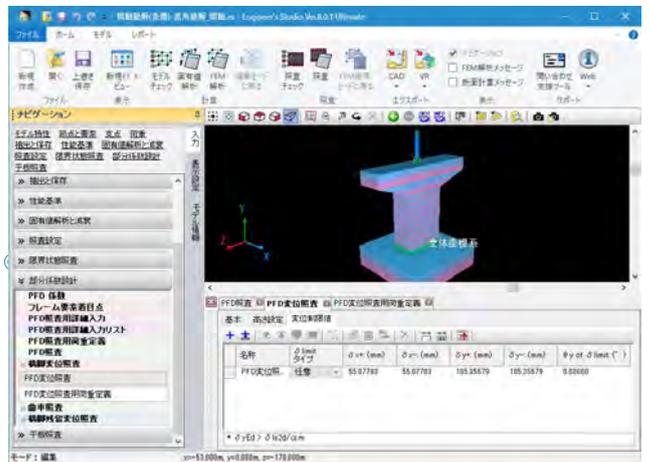
▲ 統合出力橋脚からのプレビュー

免震橋としての非線形動的解析モデルエクスポート

柱の偶発(レベル2地震動)の照査方法に「動的解析(免震橋)」の設定を追加しました。これにより、非線形動的解析エクスポート時の水平変位の制限値をH29道示Vの式(14.3.1)とすることが可能です。また、「震度算出(支承設計)(部分係数法・H29道示対応) Ver.4」で拡張された免震支承のバリエーションモデル生成機能及びエクスポート機能と併用することで、免震橋の非線形動的解析を強力にサポートします。



▲ 免震橋エクスポート



▲ 免震橋エクスポート(変位の制限値)

その他の対応項目

Ver.4では、これまでにご紹介した機能に加え、下記についても対応を行っています。

- 橋軸方向に作用する流水圧対応
- Ver.3.3で対応した風荷重に続き、流水圧を考慮可能にしました。
- はり設計機能の照査拡張
- コーベルとしての照査、端接合部の照査について計算機能及び結果表示の拡張及び改善を行っています。
- 3Dアトリビュート(属性表示)
- 弊社製品で順次対応を行っている3Dモデルの属性情報表示を行います。

上記以外にも複数のご要望に対応しており、今後も拡張・改善を継続していく予定です。

基礎の設計・3D配筋

(部分係数法・H29道示対応) Ver.4 Upgrade

H29道路橋示方書に準拠した基礎の設計計算、図面プログラム

本製品は、公益社団法人 日本道路協会より平成29年11月に発刊された道路橋示方書・同解説を参考に、基礎の設計に対応したものです。H24年道示の常時、暴風時及びレベル1地震時の照査の部分が、H29年道示では永続作用が支配的な状況及び変動作用の影響が支配的な状況に対する照査に変更されました。また、道示1 共通編 3章で規定された作用の組合せ以外にも、基礎の安定では永続作用(D+L)に対する検討を考慮する事が規定されました。

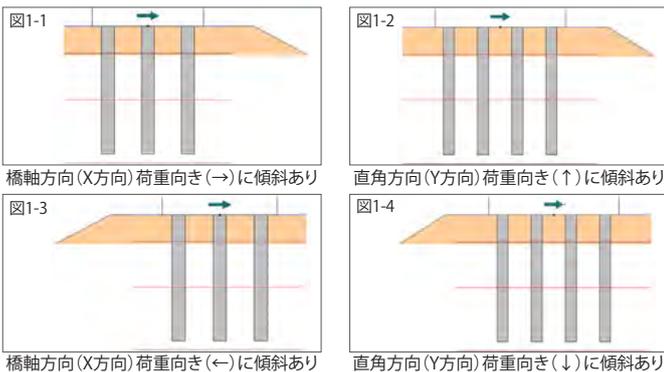
改訂内容

「基礎の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応) Ver.4」では、主に以下の改訂を行いました。

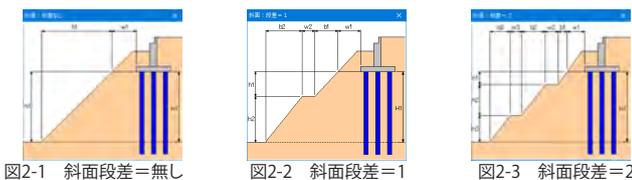
- 杭基礎：斜面の傾斜を考慮した地盤ばね低減の安定計算対応
- 杭基礎：偶発作用時のせん断耐力算定拡張
- 杭基礎、直接基礎：鉄筋材質SD295対応
- 3Dアトリビュート対応
- 図面：場所打ちコンクリート杭の鉄筋かご無溶接工法対応

杭基礎：斜面の傾斜を考慮した地盤ばね低減の安定計算対応

斜面上に杭基礎を設ける場合には、斜面の影響、表土の土性を考慮し、設計地盤面より浅い部分の荷重効果及び設計地盤面より下方の杭の前面地盤反力係数を適切に考慮する必要があります。斜面傾斜は、橋台基礎で想定される下記4ケースに対応しました(例3×4杭配置の場合)。



斜面の段差は下記3ケースに対応しました。



h1~h3の斜面の影響による水平方向地盤反力係数の補正係数(H29道示式14.6.2)から基礎前面の水平方向地盤反力係数を求め、安定計算(永続変動作用時)を行います。また、斜面の影響は、偶発作用や基礎ばねの計算時にも反映しています。

杭基礎：偶発作用時のせん断耐力算定拡張

Ver.3までの偶発作用時のせん断耐力算定は、『杭基礎のせん断耐力≦杭基礎のせん断耐力(杭基礎全体)』のみの対応として、杭頭のせん断力、せん断耐力を用いて照査していました。青本(H29道示設計計算例P.515~)は杭基礎全体の照査であったためこのようにしていましたが、本件に関して多くの要望を頂いたため、『杭体のせん断耐力≦杭体のせん断耐力』の選択肢を追加し、各杭の杭体せん断力分布に着目し杭頭から杭先端までの全範囲でせん断力がせん断耐力以下であることを照査する機能を追加しました。

配置区間は、「偶発作用」-「計算条件①」画面で選択した『せん断照査方法=杭体のせん断耐力≦杭体のせん断耐力』のとき、スパイラル鉄筋を第1区間(杭頭)からどの区間まで配置するかの設定を設けました。

3DA対応
計算・CAD統合
3D配筋対応

Advanced
¥530,000
Standard
¥421,000

Lite
¥284,000

Windows 7/8/10対応
電子納品 SXF3.1
IFC 3D PDF
有償セミナー



図3 せん断耐力算定の設定

図4 抗体せん断耐力の設定

杭基礎、直接基礎：鉄筋材質SD295対応

鉄筋材質SD295は、H29年道示に明確な数値規定がない事を理由に制限していましたが、杭基礎(杭体/フーチング/杭頭接合)、直接基礎(フーチング)の鉄筋材質SD295を追加し、該当基準値の直接入力、計算に対応しました。

3Dアトリビュート対応

全ての基礎形式に対して3D描画属性表示に対応しました。例えば、杭基礎の場合だとファイル名、設計基準強度、主鉄筋材質の情報等を表示しています。

属性値	単位	値
ファイル名	----	Pile_1.PFJ
設計基準強度(フーチング)	N/mm ²	24
主鉄筋材質(フーチング)	----	SD345
設計基準強度(杭)	N/mm ²	24
主鉄筋材質(杭)	----	SD345

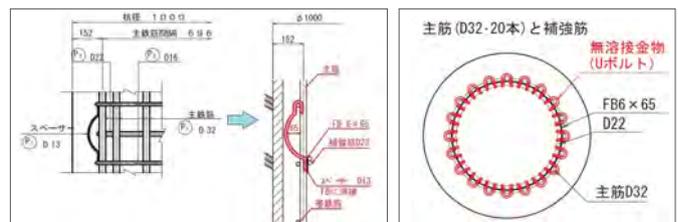
図5 杭基礎 3Dアトリビュート

図面：場所打ちコンクリート杭の鉄筋かご無溶接工法対応

「場所打ちコンクリート杭の鉄筋かご無溶接工法 設計・施工に関するガイドライン」無溶接金物参考図に添った図面作成に対応しました。

<従来工法からの主な変更点>

- 補強リング
補強筋と主鉄筋の間に平鋼(FB)の補強リングを配置
- スペーサ
上端部にフックを設け帯筋に掛け、下端部は補強リングに溶接
- 無溶接金物(Uボルト)
主鉄筋をU型ボルトと補強リングで挟みナットで固定



仮設構台の設計・3DCAD Ver.10

計算・CAD統合

日本語／英語

Standard
¥440,000
Lite
¥284,000

建築・土木の両分野の規準に対応した「構台」「路面覆工」及び「仮栈橋」の設計計算・図面作成プログラム

Windows 7/8/10 対応

電子納品 SXF3.1
3D PDF

「構台」および「路面覆工」「仮栈橋」の設計計算が可能です。設計項目として、覆工板の設計、部材の設計 [根太 (覆工受板)、大引 (はり)、支柱、杭の支持力、水平つなぎ材、垂直・水平ブレース、接合部、土留め壁 (鉛直力のみ)] の設計が行えます。仮設工図 (仮設構台、仮栈橋) の作図に対応、覆工板、根太、大引、支柱、水平つなぎ材、垂直・水平ブレース、水平継材の作図を行います。

はじめに

『仮設構台の設計・3DCAD』は、道路構造物や道路付属施設等の施工に用いられる『構台』『路面覆工』『仮栈橋』等とも呼称される仮設構造物の設計プログラムです。各種荷重 (トラック、クローラークレーン、トラッククレーン) に対して、覆工板の設計、部材の設計 (根太 (覆工受板)、大引 (はり)、支柱、杭、水平つなぎ材、垂直・水平ブレース、接合部、土留め壁 (鉛直力のみ)) が行えます。

今回『仮設構台の設計・3DCAD Ver.10』として、以下の改定を予定しております。

＜Standard版追加機能＞

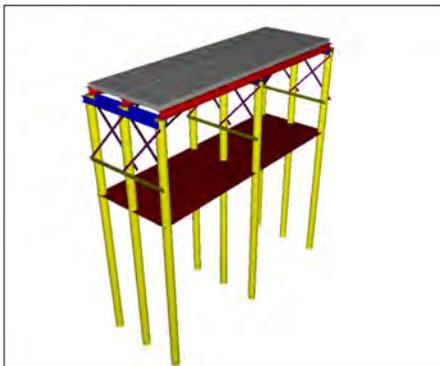
- 支柱 (くい) の使用部材として鋼管杭に対応
- 支柱 (くい) の敷桁基礎の検討に対応

＜Lite版追加機能＞

- トラック (自動車) 荷重としてL荷重に対応
- トラッククレーン荷重として作業時アウトリガーが6軸の場合に対応
- 3Dアノテーションに対応

支柱 (くい) の使用部材として鋼管杭に対応

支柱 (くい) の使用部材として鋼管杭を選択できます。鋼管杭を支柱 (くい) 部材とした場合は、曲げ及び圧縮に対して応力度照査、支持力照査を行います。設計に使用する鋼材データは「部材の登録」メニューより登録することができます。一度登録頂いたデータは外部ファイルに保存・読込を行うことができますので、他設計に再利用できます。

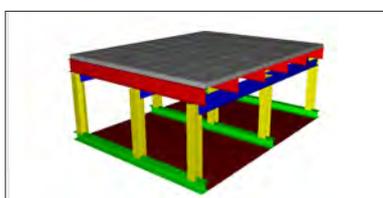


支柱 (くい) の敷桁基礎の検討に対応

支柱 (くい) の下に敷桁を設ける形式の構台に対応します。敷桁として設置する鋼材としてH形鋼を選択できます。

『鋼構造設計規準 社団法人 日本建築学会』に記載されるはり部材の照査を参考に、敷桁鋼材の荷重に対してウェブフレット先端に作用する局部圧縮応力度照査を行います。

支柱敷桁のウェブフレット先端に作用する局部圧縮応力度



$$\frac{P}{t(l+t_0)} \leq f'_c$$

ここに、

- f'_c : 許容圧縮応力度
- P : 敷桁に作用する荷重
- t : ウェブプレートの厚さ
- t_0 : フランジ外縁からウェブフレット先端までの距離
- l : 荷重分布長さ

トラック (自動車) 荷重としてL荷重に対応

トラック荷重としてL荷重に対応します。入力としては主載荷重 $p_1 \cdot p_2$ の荷重強度と載荷長を変更できますので、

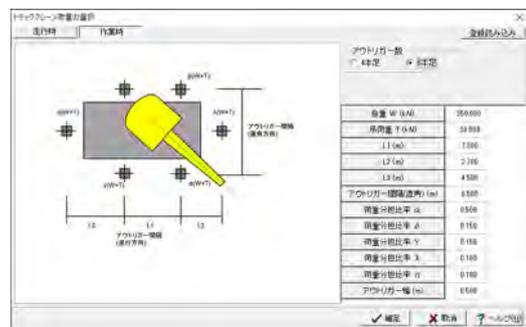
A活荷重・B活荷重それぞれのL荷重を検討できます。

		A活荷重	B活荷重
主載荷重 (載荷幅 5.5m)	等分布荷重 p_1	主載荷重の載荷長 D(m) 6	10
		曲げ算出に用いる 主載荷等分布荷重 P_1 (kN/m ²) 10	
		せん断力算出に用いる 主載荷等分布荷重 P_1 (kN/m ²) 12	
	等分布荷重 p_2	L ≤ 80 80 < L ≤ 130 130 < L	3.5 4.3-0.01L 3.0
従載荷重		主載荷重の50%	

表1 L 荷重

トラッククレーン荷重として作業時アウトリガーが6軸の場合に対応

大型ラフタートラッククレーン等、作業時アウトリガーフロートが6軸の場合の荷重を検討でき、より設置規模が大きい仮設構台・仮栈橋を構築した設計を行うことができます。



▲トラッククレーン荷重の選択

3Dアノテーションに対応

UC-1シリーズCIM(Construction Information Modeling/Management)推進の一環として、構造特性 (寸法・注記、数量等) やモデル管理情報を加えた3DA(3D Annotated)モデルを表示・出力できます。

土留め工の設計・3DCAD Ver.16

慣用設計法及び弾塑性法による
土留め工の設計・図面作成プログラム

3DA対応

計算・CAD統合

Advanced

¥500,000

Standard

¥420,000

Lite

¥264,000

日本語／英語

Windows 7/8/10 対応

電子納品 SXF3.1

3D PDF

有償セミナー

土留め本体工、鋼製支保工、アンカー支保工、控え杭タイロッド式土留めの設計及び図面作成を行うプログラムです。慣用法と弾塑性法（解析法Ⅰ、Ⅱ）の同時計算が行え、自立時、掘削時、撤去時のステージ検討、掘削底面の安定（ヒービング、ボイリング、パイピング、盤ぶくれ）、支持力検討、法面の影響を考慮した設計が可能です。また、周辺地盤の影響検討（FEM解析含む）に対応しています。図面作成では、平面図・側面図・数量表・設計条件表の作図が可能です。

Ver.16の改訂内容

今回は「土留め工の設計・3DCAD Ver.16」で対応した下記の改訂内容についてご紹介いたします。

- 逆解析ツールのパラメータ推定として支保工のバネ値（水平バネ定数）に対応（Advanced）
- 弾塑性法（解析法Ⅱ）において埋戻し土を考慮した撤去時の検討に対応（Standard）
- FEM解析（周辺地盤の影響）において局所安全率の計算に対応（Standard）
- 法面の影響を考慮する場合、法面上への上載荷重の載荷に対応（Lite）

逆解析ツールのパラメータ推定として 支保工のバネ値（水平バネ定数）に対応

既知の条件から結果を得る順解析に対し、結果から未知のパラメータを得る手法は逆解析と呼ばれます。Ver.16では逆解析ツールによる推定パラメータとして、従来の地層パラメータに加えて支保工のバネ値（水平バネ定数）の推定に対応しました。支保工バネ値については基準類で通常の切ばり支保工やアンカー支保工などの算定式は記載されていますが、切ばり支保工がなく隅火打ちのみである場合のバネ値の算定方法などは明記されていません。このような場合に逆解析ツールを用いることにより、推定パラメータを変動させた繰り返し計算を行い実測値とのフィッティングを行うことで、実際の変位等に応じた未知の支保工バネ値を推定することができます。

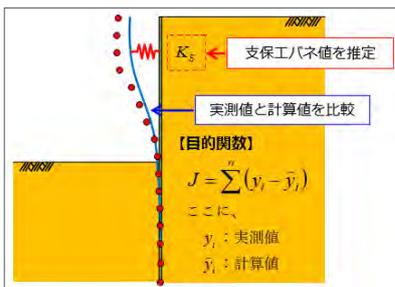


図1 逆解析による支保工バネ値の推定

弾塑性法（解析法Ⅱ）において 埋戻し土を考慮した撤去時の検討に対応

弾塑性法（解析法Ⅱ）の埋戻し土は図2のように通常の地盤バネと同様に弾塑性地盤バネ（非対称バイリニアモデル）として内部生成され、計算時に考慮されます。なお、弾塑性法の場合は従来通り盛替え支保工（弾性バネ）の設定も可能であり、埋戻し土と同時に設定することもできます。また、埋戻し土のみ、盛替え支保工のみの考慮も可能となっており、多様な弾塑性解析の検討を行うことができます。

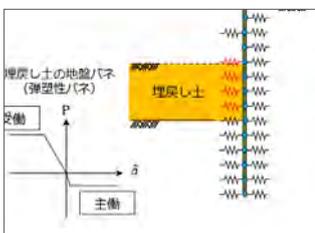


図2 埋戻し土（弾塑性バネ）

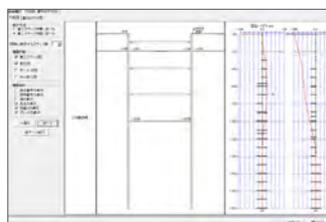


図3 埋戻し土を考慮した弾塑性解析結果

FEM解析（周辺地盤の影響）において局所安全率の計算に対応

FEM解析による周辺地盤の影響検討において局所安全率の計算に対応しました。局所安全率は入力した土質物性値に対する要素ごとの安全率であり、モデルの中での不安定領域（地盤のゆるみの程度の評価など）を判定するために使用されます。局所安全率を計算するには従来のパラメータに加え、新たに地層の粘着力 c と内部摩擦角 ϕ が必要となりますが、本製品では地層データとして入力された値を元にFEM解析に使用するパラメータも内部生成されますので、新たな入力の必要はなく、簡単に局所安全率の結果（図4）を確認することができます。なお、当社の弾塑性地盤解析プログラム「Geo Engineer's Studio」データファイル（*.GES）のエクスポートにも対応しておりますので、データを連携することで、より詳細なFEM解析による検討を行うことができます。

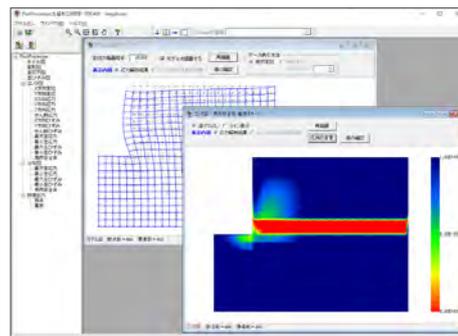


図4 FEM解析結果（コンタ図が局所安全率）

法面の影響を考慮する場合、法面上への上載荷重の載荷に対応

法面上に上載荷重がある場合の計算（図5）に対応しました。本製品では通常の無限長の上載荷重に加えて、法面の影響による荷重、有限長の上載荷重、建設用重機荷重など複数の上載荷重を同時に考慮することができますので、これまで以上に検討の幅が広がります。

その他の対応項目

Ver.16では、これまでにご紹介した機能に加え、下記についても対応を行っております。

- 弾塑性法（解析法Ⅱ）の「掘削側の静止側圧の考え方」で『掘削後』の仮定での計算に対応（Standard）
- 鋼矢板（ハット型）において材質SYW430に対応（Lite）
- 腹起し（切ばり、火打ちなどの含む）の段数について4段までの検討に対応（Lite）
- 3Dアトリビュート（属性表示）に対応（Lite）

また、上記以外にも複数の要望に対応しており、今後も機能拡張・改善を予定しております。ご期待ください。

BOXカルバートの設計・3D配筋 Ver.19 Upgrade

3DA対応
計算・CAD統合
3D配筋対応

Advanced
¥389,000
Standard
¥316,000

Lite
¥232,000

Windows 7/8/10 対応

電子納品 SXF3.1
IFC 3D PDF
有償セミナー

1連・2連・3連BOXカルバートの断面方向、縦方向ウイングの設計・図面作成プログラム

鉄筋コンクリート式BOXカルバート、翼壁の設計計算、図面作成、設計調査出力を一連でサポートしています。1~3連BOXの通常設計・地震時検討、1~2連BOXの限界状態、斜角付きBOX、門形カルバート・ウイングの計算が可能です。本体・翼壁、門形カルバートの一般図、配筋図、組立図などを一括生成でき、3D配筋機能、SXF、DWG、IFC形式などのファイル出力に対応しています。

Ver.19の改訂内容

Ver.19では、次の機能追加を行いました。

- 2層1連ボックスカルバートへの対応
- 検討対象＝地震時検討での杭基礎対応（線形解析）
以下に、この機能の概要を紹介します。

2層1連ボックスカルバートへの対応

これまでボックスカルバートは3連まで対応しているものの上下方向は1層のみでした。

今回、1連のみですが上下2層の2層1連ボックスカルバートに対応しました。常時を対象に断面方向及び縦方向の検討が可能です。断面方向の検討において上下それぞれに内水位の設定が可能です。今回は計算書出力までの対応ですが、以降の改訂版で設計調査の出力や図面作成に対応する予定です。対象ライセンスはLite版以上です。

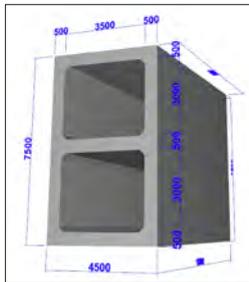


図1 3D図

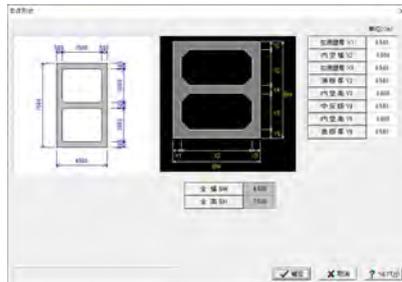


図2 本体寸法の設定画面



図3 水位の設定画面

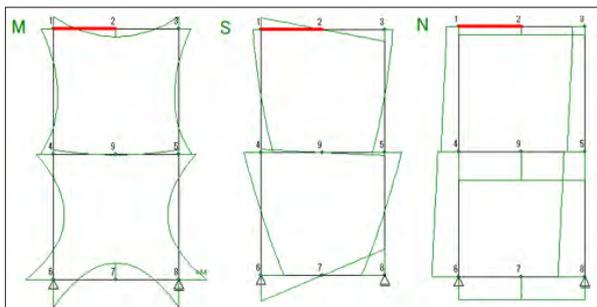


図4 断面力分布

検討対象＝地震時検討での杭基礎対応（線形解析）

検討対象＝地震時検討において、断面方向検討を対象に常時からレベル2地震時まで杭基礎による検討（線形解析）に対応しました。対象ライセンスは

Standard版以上です。なお、杭体照査及び許容支持力・引抜力の計算も可能です。

解析方法について「下水道施設耐震計算例－処理場・ポンプ場編－2015年版（社）日本下水道協会」の「4. II 類（地中埋設線状構造物）」では管廊（ボックス本体）と杭基礎を分離して解析する方法、管廊（ボックス本体）と杭基礎を一体として解析する方法が考えられ、構造物個々の特性を考慮して選択すればよいと記述されています。弊社水工シリーズ製品「BOXカルバートの設計・3D配筋（下水道耐震）」では1の方法に対応していますが、本製品では2の方法に対応しました。今後は方法：「BOXカルバートの設計・3D配筋（下水道耐震）」方法：「BOXカルバートの設計・3D配筋」として製品を使い分けて検討することが可能です。

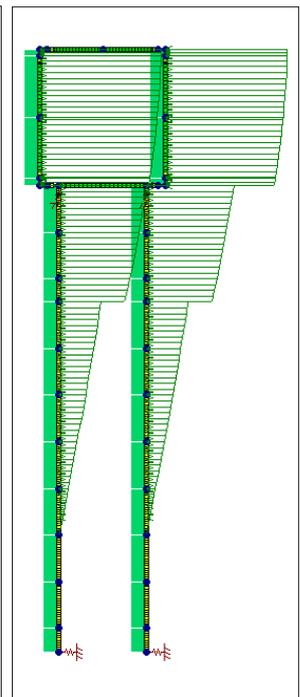
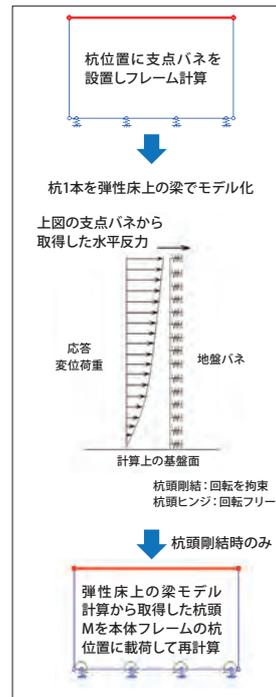


図5 「1.本体と杭基礎を分離」時の計算の流れ
図6 「2.本体と杭基礎を一体」時のフレーム載荷モデル



図7 杭配置の設定画面

PCボックスカルバートの設計計算 Ver.3 UpGrade

プログラム価格
¥163,000

Windows 7/8/10 対応

3DA対応

電子納品

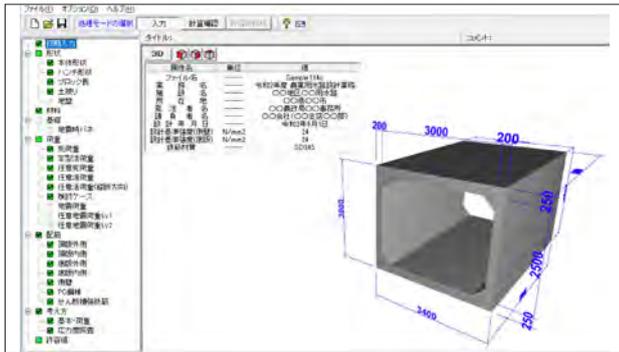
3D PDF

水路用・通路用PCボックスカルバートの設計計算プログラム

道路下に埋設される水路用、通路用に広く利用されるPCボックスカルバートの設計をサポートするプログラム。頂版、底版はPC鋼棒を使用したポストテンション方式のプレキャストコンクリート部材、側壁は鉄筋コンクリート部材となります。

Ver.3の改訂内容

Ver.3では、「下水道施設の耐震対策指針と解説－2014年版－」および「下水道施設の耐震計算例－2015年版－」への対応を行いました。以下に、この機能の概要を紹介します。



「下水道施設の耐震対策指針と解説」の改定

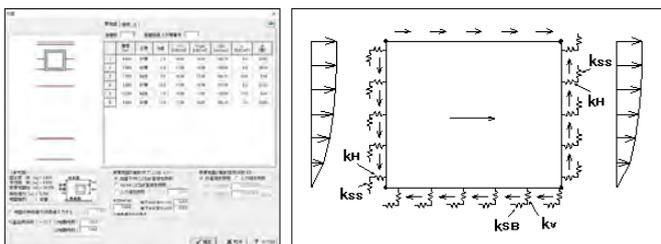
「PCボックスカルバートの設計」では、公益社団法人 日本下水道協会の「下水道施設の耐震対策指針と解説－2006年版－」（以下、耐震対策指針2006年版）に準拠した耐震計算が可能ですが、この耐震対策指針は2014年5月に改定され「下水道施設の耐震対策指針と解説－2014年版－」（以下、耐震対策指針2014年版）となっております。また、2015年7月には「耐震対策指針2014年版」を補完する役割として詳細な計算方法等が掲載された「下水道施設の耐震計算例－管路施設編－2015年版－」および「下水道施設の耐震計算例－処理場・ポンプ場編－2015年版－」（以下、計算例2015）が発表されています。長らくお待ちすることになりましたが、今回これらの耐震対策指針2014年版および計算例2015への対応を行いました。



「下水道施設の耐震対策指針と解説－2014年版－」

支耐震対策指針2014年版の改定内容の中で、矩形きよの断面方向計算に関連するものとして、以下の項目があります。

- 地盤反力係数の算出方法変更
- 周面せん断力の算出方法変更



「PCボックスカルバートの設計計算 Ver.3」では、初期入力画面に地震時の適用基準の選択（下水道施設2006／下水道施設2014）を設け、地震時の適用基準の選択により耐震対策指針2006年版及び耐震対策指針2014年版に準拠した計算を行うことができます。

地盤反力係数算出式	周面せん断力算出式
$k_H = \frac{\pi \cdot E_D}{4 \cdot (1 - \nu_D^2)} \cdot H_w, \quad k_{SS} = \frac{k_H}{3}$ $k_V = \frac{\pi \cdot E_D}{4 \cdot (1 - \nu_D^2)} \cdot B_w, \quad k_{SB} = \frac{k_V}{3}$	$\tau = \frac{G_D}{\pi \cdot H_g} \cdot S_V \cdot T_s \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot z}{2 \cdot H_g}\right)$ $G_D = \frac{\gamma_{teq}}{g} \cdot V_{SD}^2$ $G_D = \frac{4 \cdot H_g}{T_s}$
kH: 水平方向地盤ばね定数 (kN/・) kV: 鉛直方向地盤ばね定数 (kN/・) kSS: 水平方向せん断ばね定数 (kN/・) kSB: 鉛直方向せん断ばね定数 (kN/・) ED: 表層地盤の動的変形係数 (kN/m) νD: 表層地盤の動的ポアソン比 Hw: 部材高さ (m) Bw: 部材幅 (m)	τ: 地震時周面せん断力 (kN/m) GD: 表層地盤の動的せん断弾性係数 (kN/m) z: 地表面からの深度 (m) γteq: 表層地盤の単位体積重量 (kN/・) g: 重力加速度 (9.8m/sec ²) VSD: 表層地盤の動的せん断弾性波速度 (m/sec) Hg: 表層地盤の厚さ (m) Ts: 表層地盤の固有周期 (sec)

○地盤反力係数の算出方法変更

耐震対策指針2006年版では、地盤反力係数を「道路橋方書・同解説IV下部構造編」に記載の方法で各層毎に算出していましたが、耐震対策指針2014年版ではその算出式が変更され、動的変形係数から求める式となっております。また、この動的変形係数は表層地盤を一律とみなした表層地盤の動的変形係数となっており、複数層で構成される地盤でも全層で同じ地盤反力係数となります。

○周面せん断力の算出方法変更

周面せん断力は、単位体積重量、せん断弾性波速度、動的せん断弾性係数より算出しますが、耐震対策指針2014年版ではこの取り扱いに変更があります。耐震対策指針2006年版では、頂版、底版の周面位置の単位体積重量及びせん断弾性波速度から動的せん断弾性係数を算出し、周面せん断力を算出していましたが、耐震対策指針2014年版では、表層地盤の単位体積重量、せん断弾性波速度から表層地盤の動的せん断弾性係数を算出し、周面せん断力を算出するようになっています。

「下水道施設の耐震計算例 －管路施設編－2015年版－」

計算例2015では詳細な計算方法が掲載されており、指針には記載されていない固有周期Ts算出時のαD、ポアソン比の扱い、側壁の周面せん断力について記載があり、これらを含めた以下の対応を行っています。

- レベル2地震時の固有周期Ts算出におけるαDの初期値を2.0に変更
- 表層地盤の動的ポアソン比νDの、水位が浅と水位が深の加重平均による算出に対応
- 地層変化位置毎の側壁周面せん断力の算出に対応
- レベル2地震時の曲げ照査におけるハンチ端での照査に対応

擁壁の設計・3D配筋

Ver.20 Upgrade

日本語／中国語／韓国語

片持梁式、U型、もたれ式、重力式、ブロック積、任意形状擁壁の設計計算・図面作成プログラム

3DA対応
計算・CAD統合
3D配筋対応

Advanced
¥389,000
Standard
¥316,000

Lite
¥232,000
中国基準
¥632,000

Windows 7/8/10 対応

電子納品 SXF3.1
IFC 3D PDF
有償セミナー

標準設計・土工指針・設計要領・道示IV・土地改良・宅地防災・自治体・鉄道基準の各基準に準拠し、片持梁式(逆T型、L型、逆L型)、重力式(半重力式)、もたれ式などの擁壁の設計、図面作成、数量計算、設計調書出力を一連でサポート。擁壁形状を入力し、結果から形状を決定する方式に加え、形状・杭配置・配筋の自動決定を行うこともできます。一般図、配筋図などの図面を一括生成し、3D配筋機能、SXF、DWG、DXF、IFC、Allplan形式のファイル出力に対応。混合擁壁、待ち受け擁壁、落石防護擁壁、二段積み擁壁等の設計計算に対応しています。

Ver.20の改訂内容

Ver.20では、主に次の機能追加や拡張を行いました。

- 二点折れ切土土圧対応 (Advanced)
 - ストラット付きU型擁壁対応 (Standard)
 - 落石検討時の堆積土圧計算対応 (Lite)
 - 宅地防災マニュアルの検討ケース自動設定 (Lite)
- 以下に、これらの機能の概要を紹介します。

二点折れ切土土圧対応

擁壁の背後に切土のり面または地山斜面等が接近している場合、擁壁に作用する主動土圧はこれらの存在によって影響を受けることがあります。擁壁工指針等ではその場合の土圧算定手法として、切土部擁壁に作用する主動土圧の計算方法が示されており、「擁壁の設計・3D配筋」でもこの手法に対応しています。これまで、切土面として設定可能な形状は、直線もしくは一点折れの形状のみとなっておりましたが、Ver.20では切土面形状が二点折れの場合の土圧算定にも対応しました。

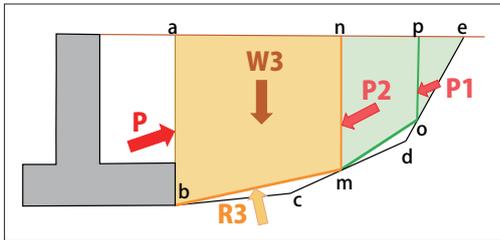


図1 二点折れ切土土圧

切土の計算は図1の仮想すべり面bm, moを変化させることによりトライアル計算を行い、算出された中で最大の土圧を主動土圧として採用します。土圧の算出に当たっては仮想すべり面mo, bmと切土面de, cdとの交点位置に仮想背面op, mnを設定することによって、各交点位置間における土圧力P1, P2を算出します。こうして算出された土圧P2と土塊重量W3、すべり面における地盤からの反力R3、そして擁壁背面に作用する土圧合力Pが釣り合う条件のもとで作成した連力図を解いて、最終的な土圧Pを算定します。

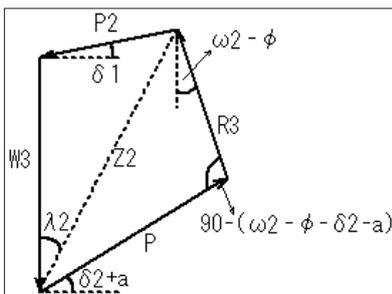


図2 二点折れ切土土圧の連力図

ストラット付きU型擁壁対応

掘削式U型擁壁には、側壁間にストラットを設けたストラット付きU型擁壁があり、側壁の高さ、地盤条件、施工条件等を考慮して適切な躯体形状を選定する必要があります。

Ver.20ではこのストラット付きU型擁壁の検討に対応しました。

ストラット付きU型擁壁の設計においては、側壁と底版、ストラット部材を一体として扱い、フレーム(骨組み)モデルで解析します。側壁部材との結合方法は剛結合とピン結合から選択できます。ストラット部材は、部材断面及びブロック長当たりの本数を設定することで、自動的に自重等を単位幅当たりに換算して考慮します。またストラット部材に作用する荷重は任意荷重で自由に設定することができます。任意荷重は鉛直荷重、水平荷重、モーメント荷重をストラット軸線上に作用させることが可能です。

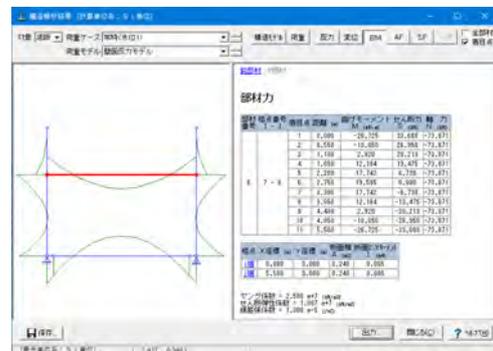


図4 構造解析結果画面(ストラット付きU型擁壁)

落石検討時の堆積土圧計算対応

待ち受け擁壁検討時には、崩壊土砂の堆積土圧を考慮することができますが、これまでには荷重組合せケースとして「崩壊土考慮」用の専用ケースを用意して検討する必要がありました。そのため常時・地震時、落石による衝撃荷重を考慮しているケースで堆積土圧を同時に考慮することができませんでした。Ver.20ではそれぞれの荷重ケース毎に、必要に応じて堆積土圧を考慮できるように対応しました。

宅地防災マニュアルの検討ケース自動設定

宅地防災マニュアルの解説では、常時、中地震時及び大地震時において備えるべき性能について照査するために、照査のための検討事項が記載されています。この記載通りの設定は、これまででも直接設定することで可能でしたが、Ver.20からは設計者が特別意識する必要がなくなります。初期設定時の荷重ケースや計算方法の設定からプログラムが自動的に判定し、適切な荷重組合せケースを設定するように対応しました。

照査項目選択			
荷重名称	常時	中地震時	大地震時
荷重状態	常時	中地震時	大地震時
許容応力度法	安定・断面	断面のみ	照査しない
限界状態設計法	照査性能	照査しない	照査しない
	剛体安定	-	-
	断面破壊	-	照査する

照査性能を安全ケース(安全・使用)とする (Advanced版のみ変更可)

マンホールの設計 ・3D配筋 Ver.8 Upgrade

現場打ち、組立て式マンホール／集水桝の設計計算、
図面作成プログラム

3DA対応
計算・CAD統合
3D配筋対応

プログラム価格
¥264,000

開口部照査拡張
オプション
¥40,000

Windows 7/8/10 対応

電子納品 SXF3.1
IFC 3D PDF
体験セミナー

マンホールの常時、レベル1、レベル2地震時の設計、集水桝の常時、レベル1地震時の設計および図面作成を行うプログラム。常時の検討では平板解析、ラーメン解析等により断面力を算出し、マンホールの地震時の照査では応答変位法、集水桝の地震時の照査では震度法により断面力を算出します。断面計算は、常時、レベル1地震時は許容応力度法、レベル2地震時は限界状態設計法による照査を行います。

Ver.8の改訂内容

「マンホールの設計・3D配筋 Ver.8」では、主に次の機能拡張を行いました。

- マンホール地震時の任意水平荷重の考慮
- マンホール地震時の浮き上がり検討の機能拡張
- 液状化層の沈下量の算出
- 開口部計算モデル拡張(円形対応)
ここでは、その概要を紹介します。

マンホール地震時の任意水平荷重

マンホールの耐震計算では応答変位法による照査を行います。地震動による地盤変位に相当する水平荷重を鉛直方向のフレームモデルに対して作用させ、躯体の慣性力は考慮されません。Ver.8においては、躯体に慣性力等の地盤変位以外の水平力を考慮する場合に、水平荷重を任意に考慮することができます。



図1 任意水平荷重入力画面

任意水平荷重は、鉛直方向フレームモデルの任意の位置に、集中荷重または分布荷重として作用させることができます。任意荷重は、作用方向(前後方向/左右方向)を指定することができ、地震動の方向と同じ場合に考慮されます。また、地震動のレベルごとに考慮する任意荷重を指定することができます。

マンホール地震時の浮き上がり検討の機能拡張

「下水道施設の耐震対策指針と解説-2014年版」においては、液状化の影響を考慮したマンホールの浮上判定の安全率 F_s 算出式として、以下の式が記載されています。

$$F_s = \frac{W + Q}{U_s + U_d} > 1.0$$

ここに、

W:マンホール底部に働く鉛直荷重(kN)

Q:マンホール側壁に働く摩擦力(kN)

U_s :マンホール底部に働く静水圧による揚圧力(kN)

U_d :マンホール底部に働く過剰間隙水圧による揚圧力(kN)

同書では、上式の U_d の考え方として、

ケース1:地下水水位以下の砂層が泥水状となってマンホール底部に揚圧力として作用する考え方

ケース2:地下水水位以上の地盤が有効上載圧としてマンホール底部に作用する揚圧力に寄与する考え方が記載されており、ケース2の方法には対応していましたが、Ver.8ではケース1の方法にも対応し、両ケースの計算を行って U_d の大きい方を採用することも可能です。また、Qにはマンホール側面と地盤との摩擦

力のみを考慮していましたが、Ver.8では上載土のせん断抵抗も考慮可能としました。上載土のせん断抵抗を考慮する範囲は、自動設定のほか直接指定することも可能です。

液状化層の沈下量の算出

本製品では液状化の判定を行うことが可能ですが、液状化の判定を行った場合に液状化層の沈下量を算出できるようにしました。沈下量は、全液状化層厚×沈下率で算出され、沈下率は変更可能です。液状化層かどうかの判定方法として、「液状化抵抗率FLが1未満の測定点がある層」または「層の平均FLが1未満の層」から選択することができます。

開口部計算モデル拡張(円形対応)

本製品における開口部の照査は、開口部計算モデルを作成して検討しますが、その計算モデルとして円形平板を選択可能としました。円形マンホールの頂底版等と同様に、周辺固定支持や周辺単純支持の断面力を算出する公式により照査する方法と、FEMの平板モデルにより照査する方法があります。FEM解析には開口部拡張オプションのライセンスが必要ですが、矩形平板の場合と同様に、平板内に開口を考慮した形状で断面力を算出でき、照査位置も任意に設定することが可能です。また、FEM解析の平板モデルは「Engineer's Studio®」形式のデータにエクスポートすることができ、「Engineer's Studio®」にてコンタ図による結果の確認等を行うことが可能です。

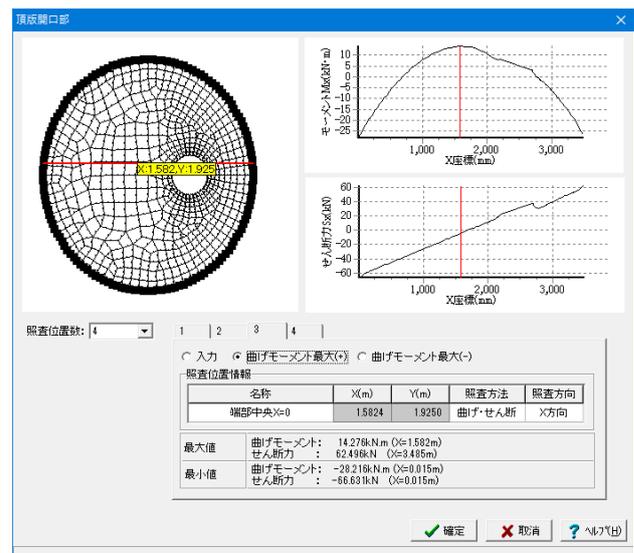


図2 開口部の円形FEMモデル

BOXカルバートの設計 ・3D配筋(下水道耐震) Ver.13

「下水道基準」に準拠したBOXカルバートの耐震設計プログラム

3DA対応
計算・CAD統合
3D配筋対応
Upgrade

プログラム価格
¥306,000
L2非線形解析オプション
¥70,000

サブスクリプション価格
P.114~115参照
UC-1エンジニアスイート
P.28~29参照

Windows 7/8/10 対応

電子納品 SXF3.1
IFC 3D PDF
体験セミナー

Ver.13の改訂内容

「BOXカルバートの設計・3D配筋(下水道耐震) Ver.13」で対応した下記項目についてご紹介します。

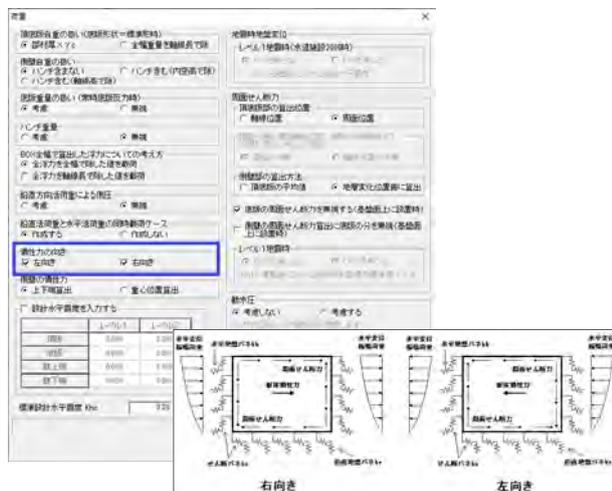
- 地震の向き設定
- 他製品との地盤データ連携
- 3Dアトリビュート

上記以外にも「杭種:鋼管ソイルセメント杭」、「限界状態設計法による開きよ(震度法)のレベル2地震時照査」に対応しています。

地震の向き設定

断面方向地震時検討において地震の向き設定に対応しました。

これまで、(社)日本下水道協会が発行する「下水道施設耐震計算例—管路施設編—」、「下水道施設耐震計算例—処理場・ポンプ場編—」を参考に地震の向きは右向きのみを対象としていました。このため、地震の向きを左向きで検討されたい場合、カルバート形状、配筋情報、作用荷重等を左右対称で設定していただき、別データとして検討していただく必要がありました。今回「考え方—「荷重」画面に「慣性力の向き(左向き/右向き)の設定を設けて、チェックの付いている向きの検討を行うようにしました。左右対称のデータを別途入力することなくチェック1つで左向きの検討が可能となります。また、地震の向きはどちらか一方だけでなく、右向きのケース、左向きのケースを1データで検討可能です。



他製品との地盤データ連携

弊社製品間での「共通地盤データ(*.fgd)」による地盤データの連携、および「ボーリング交換用データ」のインポートに対応しました。

(1) 共通地盤データ(*.fgd)による連携

弊社水工シリーズ製品「マンホールの設計・3D配筋」、「下水道管の耐震計算」は「共通地盤データ(*.fgd)」を介して地盤データの連携を可能としておりましたが、本プログラムでも同様に地盤データの連携を可能としました。「地盤」画面に「読み込み」、「保存」のボタンを設けており、地盤データの保存、読み込みが行えます。

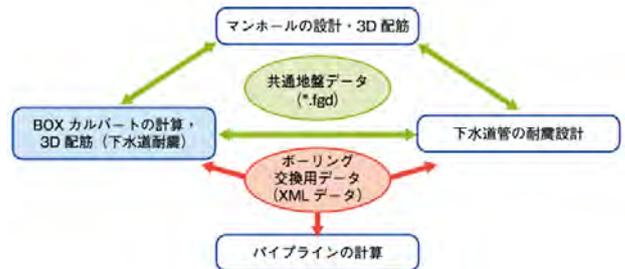
(2) ボーリング交換用データのインポート

CIM機能の拡張として「地質・土質調査成果電子納品要領 平成28年10月 国土交通省」の「第2編 ボーリング柱状図編」で規定されている『ボーリング交換用データ』(→P.42)のインポートに対応しました。「ボーリング交換用データ(XMLファイル)」のインポートでは、自動的に各層の「層厚」、「堆積時代」、「土質」、「平均N値」を決定し地盤データに反映できます。この機能は弊社水工シリーズ製品

「下水道管の耐震計算」、「パイプラインの計算」で既に対応しており、各製品で同一の地盤データの設定を容易に行うことが可能です。



▲ 地盤画面



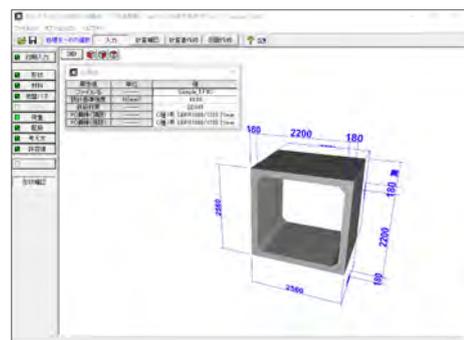
▲ 地盤データ連携イメージ

3Dアトリビュート機能

3D描画の属性表示機能に対応しました。

表示する属性は下記の通りです。

- ファイル名 ・設計基準強度 ・鉄筋材質
- PC鋼棒(PC函体/縦連結時) ・業務名等の一般事項の項目



調節池・調整池の計算 Ver.9

Upgrade

プログラム価格
¥254,000

防災調節池、大規模宅地開発に伴う
調整池の設計計算プログラム

Windows 7/8/10 対応
電子納品

「防災調節池技術基準(案)」(調節池)と「大規模宅地開発に伴う調整池技術基準(案)」(調整池)について、「貯留施設、浸透施設」における単独、複合設計および総合評価を行うプログラムです。「林地開発基準」については、流域毎(排水施設)に調節池・調整池の設置の検討を行い、設置容量の計算が可能です。浸透施設では、「雨水浸透施設の設備促進に関する手引き(案)」に記載している「雨水浸透効果の概算方法(簡便法)流出抑制効果」について照査することができます。

Ver.9の改訂内容

- 「調節池・調整池の計算 Ver.9」では、主に以下の機能追加・拡張・改善を行いました。
 - 貯留施設の簡便法のみ計算への対応
 - 複数降雨強度式の平均値とする降雨強度の算出への対応
 以下に、これらの追加・拡張機能の概要を紹介いたします。

貯留施設の簡便法のみ計算への対応

従来版の貯留施設の計算は、厳密解法による洪水調節容量計算を必ず行い、簡便法の調節容量計算は計算スイッチを指定した場合に行うことができました。しかし、自治体の基準に準拠する等で、簡便法による結果のみを使用する場合があります。このような場合でも、従来版は不要な厳密解法の計算に関する入力を行う必要がありました。

Ver.9では、貯留施設入力画面に計算スイッチを設け、厳密解法の計算を行うか否かを選択できるように対応いたしました。厳密解法の計算を行わない場合、選択中の貯留施設の入力項目については厳密解法用の入力が無効表示になりますので、入力が簡素化されます。例えば、適用基準を「防災調節池等技術基準」とした場合、簡便法のみ計算を行う際に最低限必要な入力項目は、図1の赤枠で示す項目になります。

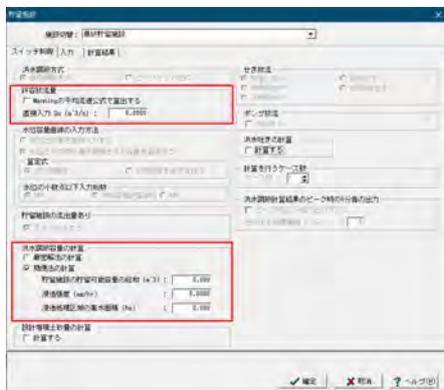


図1 簡便法のみ計算時の貯留施設入力例
簡便法のみ計算を行う場合は、厳密解法の計算結果については表示・出力を行いませんので、簡便法の計算結果を容易に確認することができます



図2 簡便法のみ計算時の貯留施設結果表示例

複数降雨強度式の平均値とする 降雨強度の算出への対応

従来版では、複数の降雨強度式を指定した場合、降雨強度の算出方法には、降雨継続時間で使用する式を切り替える「合計」と、降雨強度の合計値を使用する「合成」を選択することができました。Ver.9では、新たに、各降雨強度式で算出した降雨強度の平均値を使用できるように対応いたしました。この方法は、主に和歌山県で採用されています。

1式目(和歌山)



2式目(高野山)



図3 平均降雨強度算出時の降雨強度式入力例(和歌山+高野山)/2
この平均値による降雨強度の算出は、流域のKinematic Wave理論による洪水到達時間算出、降雨波形、およびハイドログラフの計算と、洪水吐きの設計洪水流量の計算に使用することができます。

回数	仮定値ti (min)	降雨強度 r (mm/hr)	r=0.35	時間tp (min)
1	10.0	166.9	0.1668	13.0
2	13.0	155.8	0.1708	13.3
3	13.3	154.8	0.1712	13.3

$r = a / t_i^n + b$ 式中t:分
 $a = 4031.4000 \quad n = 0.7210 \quad b = 19.9320$
 $r = a / t_i^n + b$ 式中t:分
 $a = 1303.4000 \quad n = 0.6210 \quad b = 3.3210$
 降雨強度は上記の降雨強度式で算出した降雨強度の平均値である。
 $C = 60 \quad A = 2.479 (km^2) \quad f = 0.840$
 $CAF = C \times A \times 22 \times f^{0.35}$
 $CAF = 77.8743$
 $tp = CAF \times (rc) - 0.35$
 洪水到達時間 $tc = 13.3 (min)$

図4 平均の降雨強度時のKinematic Wave理論計算例

設計洪水流量	洪水吐きおよび非越流部天端高	余裕高のチェック
降雨強度 降雨強度式1 $t = 20 (min)$ $r = a / t^n + b$ 式中t:分 $a = 4031.4000 \quad n = 0.7210 \quad b = 19.9320$ $r = 140.95 (mm/hr)$		
降雨強度式2 $t = 20 (min)$ $r = a / t^n + b$ 式中t:分 $a = 1303.4000 \quad n = 0.6210 \quad b = 3.3210$ $r = 133.72 (mm/hr)$		
降雨強度は上記で算出した降雨強度の平均値とする。 $r = 137.33 (mm/hr)$ $r' = r \cdot 1.2$ $r' = 137.33 \cdot 1.2 = 164.802 (mm/hr)$		

図5 平均の降雨強度時の洪水吐きの設計洪水流量計算例

配水池の耐震設計計算Ver.9



プログラム価格
¥550,000

水道施設耐震工法指針に準拠した
2池併設RC構造配水池の耐震設計計算プログラム

Windows 7/8/10 対応

電子納品 3D PDF
有償セミナー

『水道施設耐震工法指針』に準拠し、配水池の耐震設計計算を行うプログラム。1池タイプ・2池併設タイプのRC構造による配水池に対応しています。震度法および応答変位法に対応し、常時、レベル1地震時、レベル2地震時の検討が可能。地震時の部材の非線形性を考慮するため、ファイバーモデルまたはM-φモデルを適用した構造解析 (Engineer's Studio®による解析) を行います。

はじめに

「配水池の耐震設計計算 Ver.9」では、以下の機能追加を行います。

- 排水ピットの入力に対応
- 『下水道施設耐震計算例 処理場・ポンプ場編』の応答変位法に対応
- 『道路橋示方書・同解説 V耐震設計編』における液状化判定に対応
- 底版の作用荷重として地下水による浮力の考慮に対応
- 3Dアニメーションに対応

排水ピットの入力に対応

配水池には、貯めていた水を排水するための「排水ピット」が備わっています。この排水ピットは、サイズが比較的小さいものの、底版近傍の断面力に少なからず影響を及ぼすため、かねてよりご要望が寄せられておりました。これまでは、排水ピットのモデル化を行う場合、弊社製品「Engineer's Studio®」へデータをエクスポートし、底版の格点座標を調整して計算を行って頂いておりました。そこで、今回、排水ピットの設置位置と各寸法を入力して頂くことで、解析モデルに排水ピットを追加できるようにいたしました。さらに、排水ピットが入力できるようになったことにより、排水ピットを含む解析モデルについての断面照査も行えるようになりました。

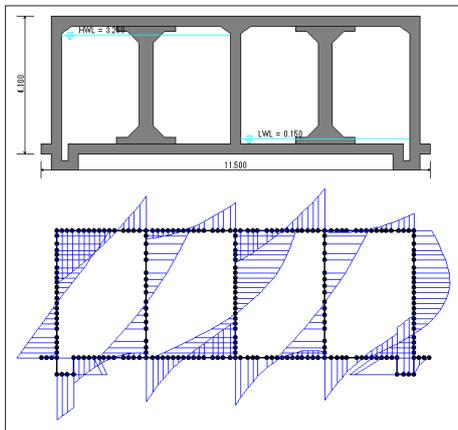


図1 排水ピットを考慮した骨組解析 (開発中)

『下水道施設耐震計算例 処理場・ポンプ場編』の応答変位法に対応

配水池は、上水道分野の構造物であります。下水道の基準にも対応して欲しいという旨のご要望がかねてより寄せられておりました。そこで、『水道施設耐震工法指針・解説』の方法に加え、『下水道施設耐震計算例 処理場・ポンプ場編』の応答変位法に対応いたしました。『水道施設耐震工法指針・解説』では、応答変位荷重や地震時周面せん断力を算出する際、「表層地盤の固有周期TG」を求めます。一方、『下水道施設耐震計算例 処理場・ポンプ場編』では、TGに地盤の特性値とし、そのTGに「地震時に生じるせん断ひずみの大きさを考慮した係数αd」を掛け、「表層地盤の固有周期Ts」を求めます。(図2)

Ts : 表層地盤の固有周期(sec)
 $T_s = \alpha d \cdot T_G$
 ここに、
 αd : 地震時に生じるせん断ひずみの大きさを考慮した係数
 レベル 1 地震時: αd = 1.25
 レベル 2 地震時: αd = 1.25 ~ 2.0
 ただし、TG: 地盤の特性値(sec)は、次式で求める。
 $T_G = 4 \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{si}}$
 ここに、
 Hi : 表層地盤を1~n番まで細分した時の各層の厚さ(m)
 Vsi: 同様に、1~n番ごとのせん断弾性波速度(m/s)

図2 表層地盤の固有周期

『道路橋示方書・同解説 V耐震設計編』における液状化判定に対応

従来から対応していた2つの基準に加え、新たに「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編」における液状化判定に対応いたしました。液状化判定方法は、参照する基準によって異なるため、選択肢が多くなれば、設計の幅が広がります。他の基準との差異につきましては、図2をご覧ください。

R	道示 V	水道施設耐震工法指針 土地改良基準「水路工」
$R = \frac{R}{L}$		
$c_w = 1.0$		
$c_w = 1.0$ ($R_L \leq 0.1$)		
$c_w = 3.3R_L + 0.67$ ($0.1 < R_L \leq 0.4$)		
$c_w = 2.0$ ($0.4 < R_L$)		
$R_L = 0.0882 \sqrt{(0.85N_s + 2.1)/1.7}$ ($N_s < 14$)		$R_L = 0.0882 \sqrt{N_s/1.7}$
$R_L = 0.0882 \sqrt{N_s/1.7} + 1.6 \times 10^{-6} \cdot (N_s - 14)^{0.5}$ ($14 \leq N_s$)		
$N_a = \frac{c_w(N_s + 2.57)}{1.7} = 2.9 \cdot N_s$ ($D_{50} \leq 2mm$)		$N_a = N_1 + C_2$ 粘粒土
$N_a = \frac{c_w \cdot 0.3 \log_{10}(D_{50}/2)}{1.7} N_s$ ($D_{50} \geq 2mm$)		$N_a = [1 - 0.3 \log_{10}(D_{50}/2)] N_s$ 粘粒土
$N_1 = 170N / (\sigma'_{v0} + 70)$		
$F_{FC} = 1$ ($0\% \leq FC < 10\%$)		$C_1 = 1$ ($0 \leq F_L < 10$)
$F_{FC} = (FC + 20)/30$ ($10\% \leq FC < 40\%$)		$C_1 = (FC + 40)/50$ ($10 \leq F_L < 40$)
$F_{FC} = (FC - 16)/12$ ($40\% \leq FC$)		$C_1 = FC/20 - 1$ ($40 \leq F_L$)
ここに、		$C_2 = 0$ ($0 \leq F_L < 10$)
c_w : 地震動特性による補正係数		$C_2 = (FC - 10)/18$ ($10 \leq F_L$)
R_L : 繰返し三軸強度比		
N : 標準貫入試験から得られる N 値		
N_1 : 有効土載圧 100kN/m ² 相当に換算した N 値		
N_a : 粒度の影響を考慮した補正 N 値		
σ'_{v0} : 標準貫入試験を行った時の地表面からの深さにおける有効土載圧 (kN/m ²)		
c_w : 細粒分含有率による N 値の補正係数		
FC : 細粒分含有率 (%) (粒径 75 μm 以下の土粒子の通過質量百分率)		
D_{50} : 50% 粒径 (mm)		

図3 液状化判定方法の差異

3Dアニメーションに対応

弊社では、CIM(Construction Information Modeling/Management)を推進しており、UC-1シリーズの各ソフトウェアにおいて、CIMモデルに構造特性(寸法・注記、数量等)やモデル管理情報を加えた「3DAモデル(3D Annotated Model)」を表示・出力できるように開発を進めています。

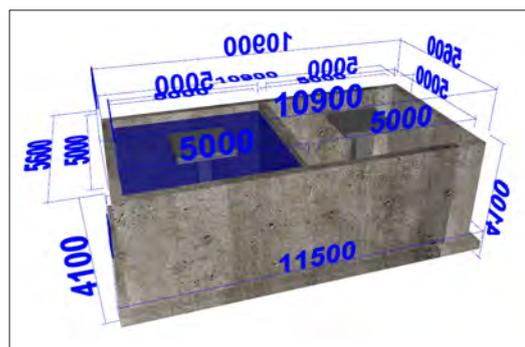


図4 3Dアニメーションの表示例

管網の設計・CAD Ver.2 Upgrade

プログラム価格
¥359,000

管路網計算・図面作成プログラム

Windows 7/8/10 対応

計算・CAD統合

電子納品

体験セミナー

はじめに

「管網の設計・CAD」は、「水道施設設計指針2000年版 日本水道協会」に定められている上水道の水圧・水頭・流速などに関する規定に準じて照査を行います。管網の入力は地図上で直感的な入力と、表形式での一括入力の2種類により定義していくことが可能であり、結果は管網図での出力および計算書出力で確認が可能です。

今回は先日リリースしましたVer.2.0.0にて新たに対応しましたウェストン式、マニング式、そして火災時のみの出力について概要をご紹介します。

ウェストン式への対応

管の摩擦損失水頭は一般に管径75mm以上はハーゼンウィリアムス式を用い、管径50mm以下の細い管路にはウェストン式を用いるとされています。管網の設計・CADはこれまで前者のみに対応していましたが、本バージョンよりウェストン式に対応しました。この改定により管路網の上流となる大口径管だけでなく、小規模な小口径管でも適切な式により計算が可能となります。本プログラムでは与えられた節点毎の水頭と管路の流量を全体で連立方程式にして行列計算することにより結果を求めています。行列計算の各管路要素ごとに流量と損失水頭を定式化した特性値を k_i としますが、ハーゼンウィリアムス式の管路要素の特性値 k_i が(1)のようにになっているのに対し、ウェストン式の管路要素の特性値 k_i は(2)のようになります。

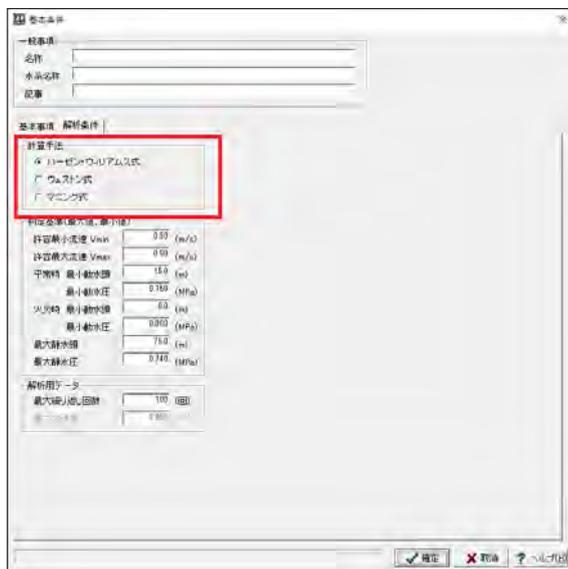


図1 計算手法の選択画面

$$k_i = 0.2784 \frac{C \cdot D^{2.63}}{L^{0.54} \cdot \Delta H_i^{0.46}} \dots\dots(1)$$

$$k_i = \frac{\pi \cdot D^2 \sqrt{2 \cdot D \cdot g}}{4 \cdot \lambda \cdot L \cdot \sqrt{\Delta H_i}} \dots\dots(2)$$

ここに、

- C: 管路要素の流速係数
- D: 管路要素の内径
- L: 管路要素の長さ
- λ: 摩擦係数
- g: 重力の加速度 (9.8m/sec²)
- ΔHi: 管路iの損失水頭

マニング式への対応

本バージョンでは上述の公式に加えてマニング式に対応しました。マニング式は自然河川で用いられる公式ですが、上水道でも内面が粗い水道管の乱流域に適用されることがあります。本製品のマニング式は満管時の上水道の計算にのみ対応しています。古くなった管の解析を行う場合など内面が粗い条件での解析が求められる場面において、より正確な計算結果を提供します。流量と水頭についてはマニング式も上述の公式と同じように行列計算を行っており、行列計算の各管路要素ごとに流量と損失水頭を定式化した特性値 k_i は(3)のようになっています。

$$k_i = \frac{0.31169}{n} \cdot \frac{D^{\frac{8}{3}}}{\sqrt{L}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\Delta H}} \dots\dots(3)$$

ここに、
n: 粗度係数

火災時のみの出力への対応

これまでは火災時・平常時両方の出力と平常時のみの出力が可能でしたが、本バージョンでは火災時のみの出力に対応しました。総括表、管網図での結果確認、計算書にて火災時の結果だけをピックアップして表示することが可能です。特に管網図での結果確認では視覚的にNGである箇所が明確になるため、本機能によりNGがあるケースの検討が容易に行えます。

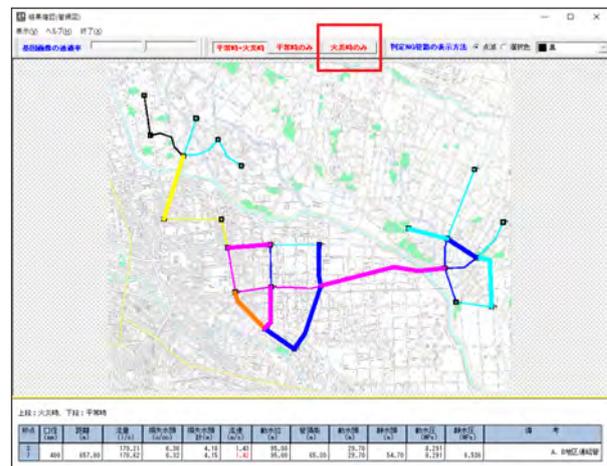


図2 火災時の結果抽出機能

おわりに

今後予定している改訂内容としては、扱える節点数および管路数の上限拡大や、3Dアニメーションおよびアトリビュートへの対応など、機能拡張やCIM対応を検討しています。どうぞご期待ください。

柔構造樋門の設計 ・3D配筋 Ver.14 UpGrade

柔構造樋門の設計計算・図面作成プログラム

3DA対応

計算・CAD統合

3D配筋対応

プログラム価格
¥470,000

函体縦方向レベル2
断面照査オプション
¥80,000

杭支持オプション
¥173,000

Windows 7/8/10 対応

電子納品 SXF3.1

IFC 3D PDF

有償セミナー

柔構造樋門本体の縦方向・横方向、門柱、胸壁、翼壁、しゃ水工の設計計算、図面作成プログラム。門柱における河川構造物の耐震性能照査指針・解説(H24.2)での静的照査法にも対応しています。樋門本体と付属構造物(門柱、胸壁、翼壁)の配筋図、構造一般図、数量計算書を作成可能。本体縦方向設計と付属構造物設計間でのデータ連動機能を有しています。

Ver.14の改定内容

「柔構造樋門の設計・3D配筋Ver.14」では、主に「河川構造物の耐震性能照査指針 令和2年2月」(以下、新指針)への対応を行いました。

ここでは、Ver.14の新指針への対応について、概要を紹介いたします。

新指針への対応概要

新指針「1.総則」の解説では、平成24年版の道路橋示方書(以下、H24道示)を参考とすることが記載されています。従来の「河川構造物の耐震性能照査指針 平成24年2月」は、平成14年版の道路橋示方書(以下、H14道示)を参考としており、Ver.13以前はこれに従っています。これを踏まえて、新指針への対応を以下の仕様としました。

・門柱のレベル2地震動照査について

門柱の基本条件画面のレベル2地震動照査の選択に、新指針・旧指針の選択を設けました。旧指針を選択した場合、設計水平震度も含めて、従来の方法で計算を行います。

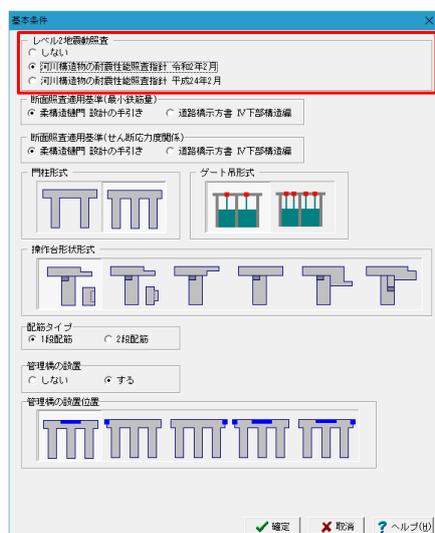


図1 門柱の基本条件画面

新指針では、「6.5.1門柱・堰柱の照査」に許容塑性率の算出式(解6.5.5)が記載されています。この式は、H14道示Vの許容塑性率の算出式(10.8.3)と同じです。また、この式で使用される終局変位 δ_{ul} はH14道示で規定されたもので、H24道示の限界状態変位 δ_{ls} とは異なります。

Ver.14で新指針に沿った設計計算を行う場合は、新指針の許容塑性率算出式を用います。この式で使用する δ_u 、 δ_{yl} は、H14道示Vに従って算出される終局変位、降伏変位としています。

	河川構造物の耐震性能照査指針		
	令和2年2月	平成24年2月	
地域区分	H24道示	H14道示	
設計水平震度			
塑性ヒンジ長	H14道示		
コンクリートの応力			レベル2-1
度-ひずみ曲線			レベル2-2
終局変位			
許容塑性率	H14道示 (安全係数が異なる)	H14道示	

表1 指針選択による門柱L2照査基準比較表

・本体縦方向のレベル2地震動照査について

新指針の「6.5.4 函渠の照査」では、従来通り、曲げモーメント及びせん断力が、終局曲げモーメント及びせん断耐力以下であることを照査することが記載されています。このため、函体のレベル2地震動照査については、今回の改定の影響はありません。

・杭支持の照査について

H24道示の杭基礎の照査は、一部、H14道示と異なります。このため、本体縦方向の杭支持モデルの基本条件画面に「河川構造物の耐震性能照査指針」の選択を追加しました。「令和2年2月」を選択した場合は、H24道示に沿った杭基礎の照査を行います。「平成24年2月」を選択した場合は、H14道示に沿った照査を行います。



図2 本体縦方向(杭支持モデル)の基本条件画面

・その他の照査について

許容応力度法照査に関しては、H24道示、H14道示に違いはありませんので、本体縦方向、横方向、門柱、胸壁、翼壁の常時・レベル1地震動照査に変更はありません。

また、H24道示では、鉄筋材質SD390、SD490の適用が可能となっていますが、以下の理由によりVer.14では対応していません。

—新指針の「5.3耐震性能1に対する水門・樋門及び堰の限界状態」で「許容応力度の値は、国土交通省河川砂防技術基準・設計編(令和元年7月部分改定)に従うものとする。」と記述されていますが、河川砂防技術基準にSD390、SD490の規定がないこと、

—門柱のレベル2地震動照査では、H14道示に準拠した δ_u を使い、SD490の検証実験を元に規定された δ_{ls} を使用しないこと

開水路の設計・3D配筋

Ver.6 UpGrade

U型開水路計算・図面作成プログラム

3DA対応
計算・CAD統合
3D配筋対応

プログラム価格
¥153,000

Windows 7/8/10 対応

電子納品 SXF3.1
IFC 3D PDF

Ver.6の改訂内容

Ver.6では、主に次の機能追加や拡張を行いました。

- 二点折れ切土土圧対応
- ストラット付き形状対応
- 3Dアトリビュート(属性表示)対応

以下に、これらの機能の概要を紹介します。

二点折れ切土土圧対応

開水路の背後に切土のり面または地山斜面等が接近している場合、開水路に作用する主動土圧はこれらの存在によって影響を受けることがあります。擁壁工指針等ではその場合の土圧算定手法として、切土部に作用する主動土圧の計算方法が示されており、「開水路の設計・3D配筋」でもこの手法に対応しています。

これまでは、切土面として設定可能な形状は、直線もしくは一点折れの形状のみとなっておりましたが、Ver.6では切土面形状が二点折れの場合の土圧算定にも対応しました。

すべり面の角度を変化させながらトライアル計算を行い、最大となる土圧を算定します。

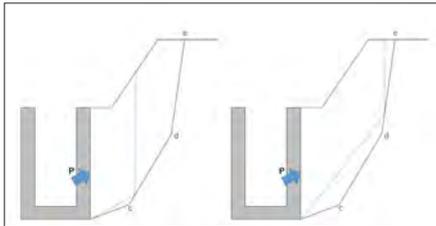


図1 二点折れ切土土圧

ストラット付き形状対応

開水路には、側壁間にストラットを設けたストラット付き開水路があり、側壁の高さ、地盤条件、施工条件等を考慮して適切な躯体形状を選定する必要があります。

Ver.6ではこのストラット付き形状の検討、図面作成、3D配筋作成、数量計算に対応しました。

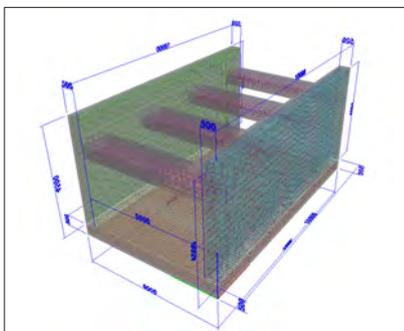


図2 ストラット付き形状3D配筋図

ストラット付き形状の設計においては、側壁と底版、ストラット部材を一体として扱い、フレーム(骨組み)モデルで解析します。側壁部材との結合方法は剛結合とピン結合から選択できます。ストラット部材は、部材断面及びブロック長当たりの本数を設定することで、自動的に自重等を単位幅当たりに換算して考慮します。また図面作成では、側壁部材との結合方法により結合部について「曲げあり」が「ピン結合(バー筋)」の主鉄筋の曲げを再現することが可能です。

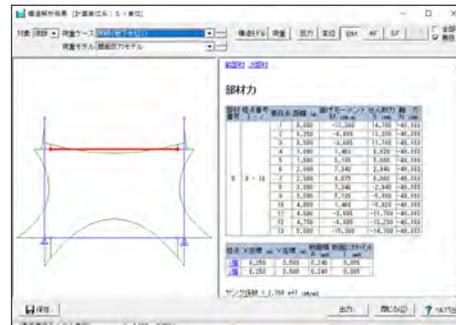


図3 構造解析結果画面(ストラット付き形状)

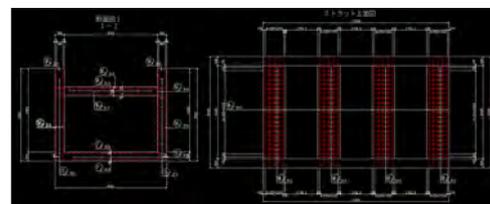


図4 ストラット付き形状図面作成

3Dアトリビュート機能

3D描画の属性表示機能に対応しました。

表示する属性は下記となります。

- ファイル名
- 業務名等の一般事項の項目
- 設計基準強度(各部材毎)
- コンクリート体積
- 型枠面積
- 鉄筋量

今後の改訂で3Dモデルエクスポート時に、今回追加した属性を3Dモデルエクスポートファイルに埋め込む機能拡張を予定しております。ご期待ください。

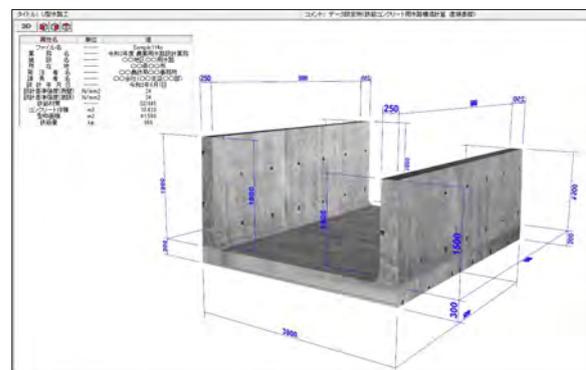


図5 3Dアトリビュート機能

特集・ソリューション

シミュレーション

FEM 解析

UC-1 Cloud 自動設計

エンジニア スイート

構造解析・断面

橋梁上部工

橋梁下部工

基礎工

仮設工

道路土工

港湾

水工

地盤解析・地盤改良

CAD/CIM

維持管理・地震リスク

プラント・建築

船舶・遊艇

紹介プログラム

技術サービス・サポート

水門の設計計算 Ver.6 Upgrade

プログラム価格
¥359,000

水門・堰の常時・地震時の耐震性能照査を行うプログラム

Windows 7/8/10 対応

3DA対応

電子納品 3D PDF

平成20年3月に土木研究所より示された「地震時保有水平耐力法に基づく水門・堰の耐震性能照査に関する計算例」による設計手法を参考として水門・堰の常時・レベル1地震時、レベル2地震時の耐震性能照査を行います。

Ver.6の改定内容

「水門の設計計算Ver.6」では、「河川構造物の耐震性能照査指針・解説－IV. 水門・樋門及び堰編－令和2年2月」(以下、新指針)に対応しました。

ここでは、Ver.6の変更点について、概要を紹介いたします。

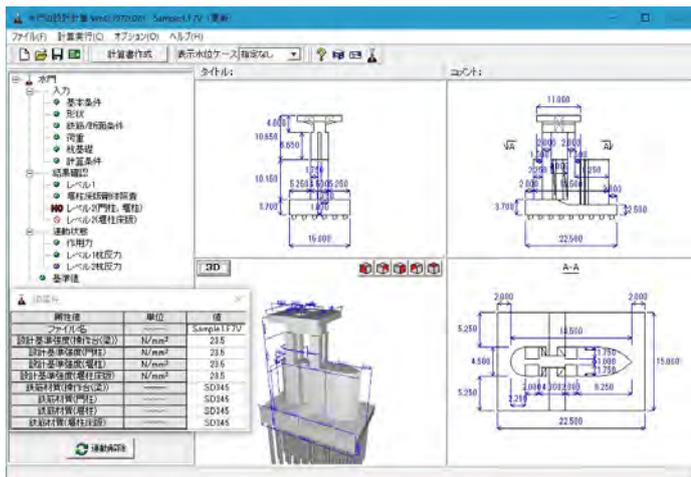


図1 Ver.6起動画面

適用基準の変更

Ver.6より、新指針に対応しました。旧指針(「河川構造物の耐震性能照査指針・解説－IV. 水門・樋門及び堰編－平成24年2月」)に準拠した計算は、Ver.5以前のバージョンで行うことができます。

適用基準の変更に伴った、Ver.6での変更箇所の概要を表1に示します。

本製品のバージョン	Ver.6	～Ver.5
適用基準	新指針 (令和2年2月版)	○
	旧指針 (平成24年2月版)	×
製品拡張子	.F7V	.F9S
基礎連動製品	「基礎の設計・3D配筋(旧基準) (V2.4.6以降)	「杭基礎の設計」, 「基礎の設計計算」 (Ver.9) 「杭基礎の設計」, 「基礎の設計計算」(カスタマイズ版)

新指針への対応概要

旧指針は、平成14年版の道路橋示方書(以下、H14道示)を参考としており、Ver.5以前はこれに従っていました。これに対して、新指針「1.総則」の解説では、平成24年版の道路橋示方書(以下、H24道示)を参考とすることが記載されています。ただし、新指針に対して令和2年6月に追記された通り、終局変位 δu の算定にあたっては、従来通りH14道示で行う方針となっています。

これを踏まえて、Ver.6の門柱、堰柱のレベル2地震動照査は、新指針に対して表2のように対応しました。

項目	適用基準
地域区分	H24道示
設計水平震度	H24道示
塑性ヒンジ長	H14道示
コンクリートの 応力度-ひずみ具合	レベル2-1 レベル2-2
終局変位	H14道示
許容塑性率	H14道示(安全係数が異なる)

地域区分は、従来のA、B、C地域から、A1、A2、B1、B2、C地域に変更しました。

設計水平震度は、レベル2-1地震動の設計水平震度の標準値 kh_{10} の算出式が変更されました。

許容塑性率の計算式はH14道示と同じですが、安全係数 α はレベル2地震動タイプにかかわらず、耐震性能2は1.5、耐震性能3は1.2に規定されています。これについて新指針では「レベル2-1地震動及びレベル2-2地震動のタイプによる塑性応答変形の繰り返し回数の影響は認められない」とためと記述されています。

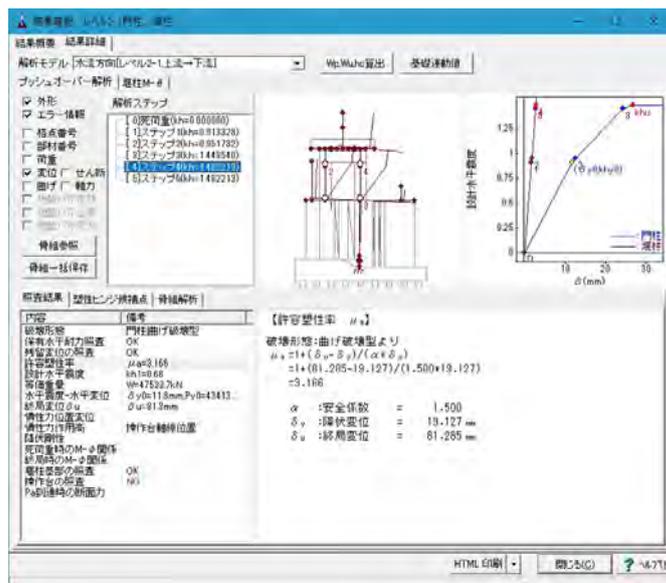


図2 レベル2地震動照査結果画面

許容応力度法、堰柱床版のレベル2地震動照査については、今回の改定の影響はありません。

杭基礎の照査は、新指針に従ってH24道示に準拠した設計計算を行うため、連動対象の製品を「基礎の設計・3D配筋(旧基準)」に変更しました。Ver.2.4.6以降と連動することができます。

3Dアトリビュート機能

3D描画の属性表示機能に対応しました。

表示する属性は下記の通りです。

- ファイル名
- 業務名等の一般事項の項目
- 部材毎の設計基準強度
- 部材毎の鉄筋材質

圧密沈下の計算 Ver.11 UpGrade

3DA対応

プログラム価格
¥284,000

自然圧密・各種対策工法に対応した圧密沈下プログラム

Windows 7/8/10 対応

電子納品 3D PDF

「土工指針」や「NEXCO」、「軟弱地盤対策工指針」、「鉄道」、「港湾」等の各種設計基準類に規定されるTerzaghiの一次元圧密理論に基づく圧密沈下解析プログラム。任意地形の解析が可能で、対象地盤としては粘性土層(Δe法、mv法、Cc法)、砂層(Δe法(B.K.Houghの図表)、DeBeer法)、泥炭層、非圧縮層に対応。沈下量解析においては、各種地中応力の計算(ブーシネスク法、オスターバーク図表、慣用計算法)に対応しています。

はじめに

本製品は、各種設計指針に準じた圧縮変形計算～Terzaghiの圧密理論に基づく自然圧密時間の計算、せん断変形(即時沈下・側方変位)の計算、各種対策工法をサポートした圧密沈下の計算プログラムです。Ver.11で対応した主な改訂内容について紹介いたします。

余盛り工法(サーチャージ工法)に対応
3Dアニメーションに対応

余盛り工法(サーチャージ工法)に対応

余盛り工法(サーチャージ工法)に対応しました。軟弱地盤の対策工である予圧密工法(盛土載荷工法)は、目的構造物と同じか、それ以上の荷重を予め載荷して事前に圧密沈下を進行させておき、その後その荷重を撤去して目的構造物を建設した後の残留沈下量を抑制する工法です。予圧密工法は、表1や図1に示したように構造物計画箇所に対して適用される「プレロード工法」と一般盛土区間に適用される「余盛り工法」に分類されます。

工法	内容
プレロード工法	構造物あるいは構造物に隣接する盛土等の荷重と同等またはそれ以上の盛土荷重(プレロード)を載荷して、粘性土の地盤の圧密を十分進行させるとともに、地盤の強度増加を図った後、プレロードの盛土を取り除いて構造物を施工する方法
余盛り工法(サーチャージ工法)	計画高さ以上に盛土を高く施工して圧密を十分進行させた後、余盛り分を取り除いて舗装などを施工する方法

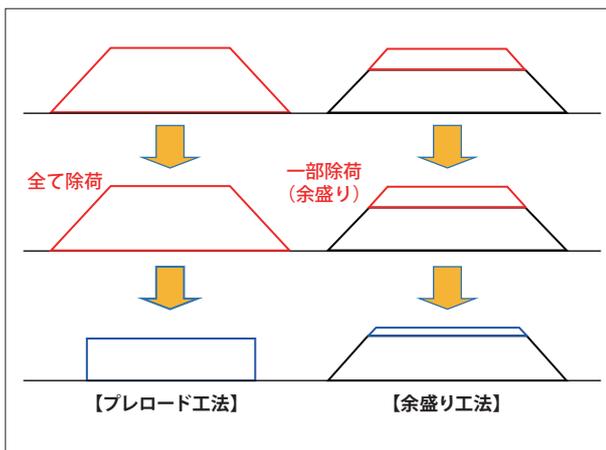


図1 プレロード工法と余盛り工法

本製品ではすでに「プレロード工法」に対応しておりますが、今回新たに「余盛り工法」に対応しました。プレロード工法では施工段階1で載荷した荷重(プレロード)を施工段階2で全て徐荷しますが、余盛り工法では施工段階1で設定した荷重の中から一部の荷重のみを徐荷することができます。

本製品では、無限長帯荷重や無限長線荷重、単一集中荷重など複数の荷重を設定することができますが、各荷重について複数まとめて徐荷荷重として扱うことができます。計算時は徐荷によるリバウンドを考慮した計算が行われます(図2、図3)。

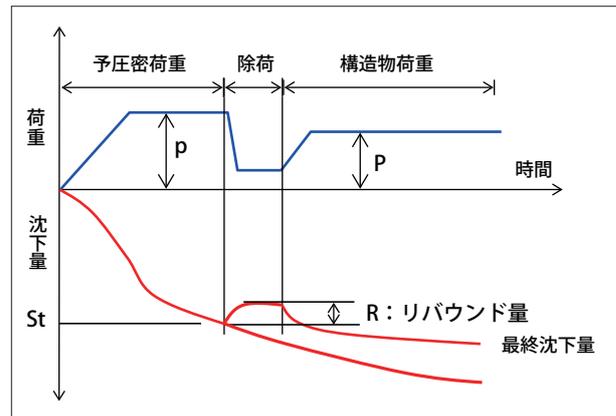


図2 余盛り工法における載荷重と沈下の時間関係の概要

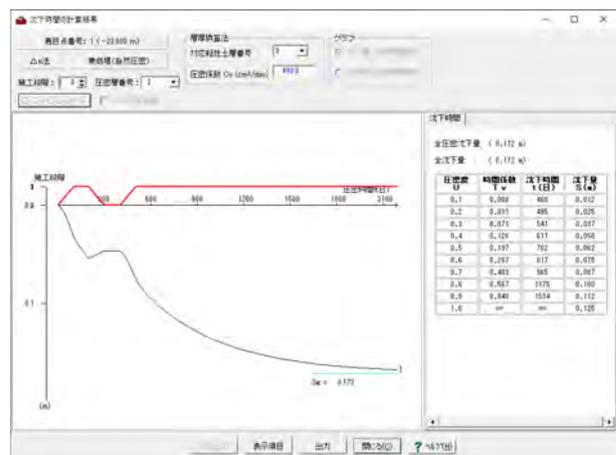


図3 沈下時間の計算結果画面

3Dアニメーションに対応

3D形状確認画面において、3Dモデル上でも形状寸法が確認できる3Dアニメーションに対応しました(図4)。これにより3次元モデルの活用がさらに容易となり、一層生産性の向上が見込まれます。

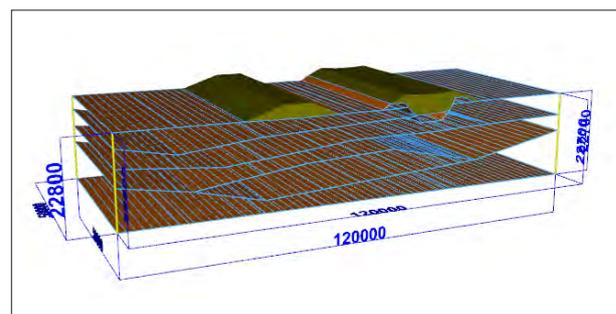


図4 3Dアニメーション

特集・ソリューション

シミュレーション

FEM 解析

UC-1 Cloud 自動設計

エンジニア スイッチ

構造解析・断面

橋梁上部工

橋梁下部工

基礎工

仮設工

道路土工

港湾

水工

地盤解析・地盤改良

CAD/CIM

維持管理・地盤リスク

プラント・建築

船舶・船舶

紹介プログラム

技術サービス・サポート

地盤改良の設計計算 Ver.7



3DA対応

プログラム価格
¥163,000

Windows 7/8/10 対応

電子納品 3D PDF

体験セミナー

深層／浅層混合処理工法を用いた改良地盤の設計計算プログラム

Ver.7の改訂内容

Ver.7では、主に建築基準の深層混合処理工法に関する機能追加、拡張を行いました。

- 2018年版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針への対応
- 格子配置対応 (建築基準：深層混合処理工法)
- 円弧すべりのネバーカットライン設定 (深層混合処理工法)
- 地盤データ入力改善、3Dアニメーション等

以下に、これらの概要を紹介します。

2018年版建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針

本製品は、建築基準、土木基準、液状化対策基準の深層混合処理工法の検討が可能です。建築基準のときは「改訂版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針(H14.11)」(日本建築センター) (以下H14指針) に準拠しており、Ver.7では「2018年版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」(以下2018指針) にも対応しました。2018指針では、液状化対策や戸建て住宅等の新設章が設けられ、そのほかにもいくつかの改訂点があります。

基準の選択

- 2018年版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針
- 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針(H14)

液状化対策

- 戸建て住宅等(SWS試験)

図1 基準の選択

Ver.7で2018指針準拠にした場合、液状化対策や戸建て住宅等の選択が可能です。2018指針の液状化対策では、格子配置が対象となっており、本製品でも格子配置に対応しています。また、液状化層より上の周面摩擦は考慮せず、照査項目も通常設計とは一部異なり、側方地盤からの外力に対する検討が追加されます。

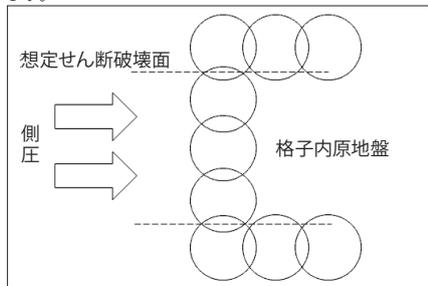


図2 側方地盤からの外力に対する検討

戸建て住宅等を選択した場合、スウェーデン式サウンディング(SWS)試験のデータを入力することができます。従来はSWS試験による地盤調査を行った場合、その結果を基に設計用の多層地盤データを入力する必要がありましたが、戸建て住宅等の場合、SWS試験の結果をそのまま入力すれば、換算N値や一軸圧縮強度 q_u を計算し、設計用の地盤データを自動的に生成することができます。このとき、下部地盤の許容鉛直支持力度の算出に必要な N_{sw} も自動で算出されます。

層番号	深さ (m)	SWS (kN/m ²)	換算N値 (kN/m ²)	一軸圧縮強度 q_u (kN/m ²)	許容鉛直支持力度 (kN/m ²)	土質	土質色	土質記号	土質説明
1	0.000	0.000	0.25	0	0	軟弱土	黄褐色	SC10	11.250
2	0.000	1.000	1.00	1	2	粘り土	黄褐色	SC10	18.000
3	0.000	1.000	1.00	2	0	粘り土	黄褐色	SC10	18.000
4	0.000	2.000	2.00	1	2	粘り土	黄褐色	SC10	24.000
5	0.000	2.000	2.00	0	0	粘り土	黄褐色	SC10	24.000
6	0.000	2.000	2.00	0	0	粘り土	黄褐色	SC10	24.000
7	0.000	0.500	0.50	0	20	砂質土	黄褐色	SC10	8.000
8	0.000	2.000	2.00	0	20	砂質土	黄褐色	SC10	24.000
9	0.000	2.000	2.00	0	20	砂質土	黄褐色	SC10	24.000
10	0.000	0.500	0.50	0	20	砂質土	黄褐色	SC10	8.000
11	0.000	4.000	4.00	7	10	砂質土	黄褐色	SC10	32.000
12	0.000	4.000	4.00	7	20	砂質土	黄褐色	SC10	32.000
13	0.000	4.000	4.00	4	10	砂質土	黄褐色	SC10	32.000
14	0.000	0.500	0.50	0	0	砂質土	黄褐色	SC10	8.000
15	0.000	0.500	0.50	0	0	砂質土	黄褐色	SC10	8.000

図3 SWS試験の入力画面

格子配置対応

前述のように、2018指針対応に伴い、格子配置の入力に対応しましたが、2018指針の液状化対策でない場合でも、建築基準の場合には格子配置を可能としました。液状化対策でない場合、通常設計と同様の照査項目となり、格子形状の断面二次モーメントや形状係数を算出して計算を行います。

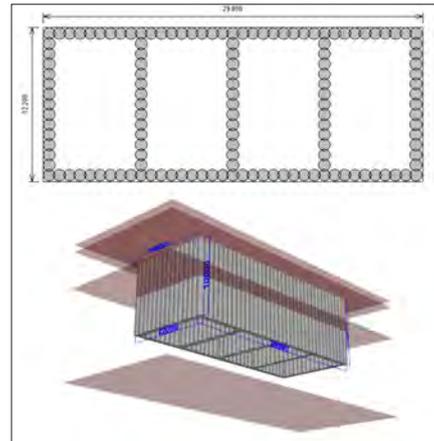


図4 格子配置

円弧すべりのネバーカットライン設定

建築基準の擁壁下の検討で円弧すべりの検討を行う場合、局部すべりは荷重端を通るすべり円で検討しますが、場合によっては意図しないすべり円が抽出されてしまう場合があります。Ver.7では地表面にネバーカットラインを自動的に設定することにより、想定したすべり円が生成されるようにしました。

地盤データ入力改善、3Dアニメーション

指針に準拠した建築基準における水平支持の検討では、地盤を一様とみなして改良コラムの断面力を算出します。このときの地盤条件(地盤の変形係数等)を、別途入力した多層地盤データから自動的に設定できるようにしました。また、円弧すべりの検討を行う場合、改良体上部の構造物(擁壁)や土砂形状の入力が必要となりますが、この場合に、改良体に作用する土圧算出用のパラメータを自動で算定できるようにしました。

その他に、メイン画面の3D描画では、図4のように3Dアニメーション(3次元寸法線表示)にも対応しています。

車両軌跡作図システム Ver.4 Upgrade

中国語版
¥173,000

プログラム価格
¥173,000

車両走行軌跡の計算、軌跡図の作成プログラム

Windows 7/8/10 対応

電子納品 SXF3.1

体験セミナー

各種基準に記されている作図理論に基づいて、車両の走行軌跡を計算・作図するシステムです。本システムにより、想定した路線や既存の路線に対する走行シミュレーションや車両軌跡・車両の詳細形状の作図が簡易かつ効率よく行え、道路構造を決定する際の参考資料等として利用することができます。また、特殊車両通行許可申請に必要な車両旋回軌跡図を作図する機能もサポートしております。

【適用範囲】

- 対応車種：小型自動車、普通自動車、普通自動車（クレーン付）、セミトレーラ、フルトレーラ、ポルトトレーラ、連結バス
- 走行方法：単一旋回、ライン走行、切り返し走行、組み合わせ走行、切り返し走行と組み合わせ走行は「小型・普通・普通（クレーン付き）・セミトレーラ」で対応
- 旋回方法：通常旋回、通常旋回（クロノイド曲線法）、組み合わせ走行、旋回

【軌跡／車両登録】

- 対応車種以外に任意矩形を付加、運送貨物のはみ出しなどの検討も可能
- 複数の軌跡を設定可能、コースに対して同時に複数のケースを検討可能

【コース設定及び走行チェック機能】

- マウス操作や座標の直接入力、既存のCAD図面の読み込み対応（SXF生成ツールにより画像ファイル等からCADファイルの作成も可能）
- DXF、DWG、P21、SFC、JWW、JWC、PSXファイル（UC-Draw用）の出力に対応

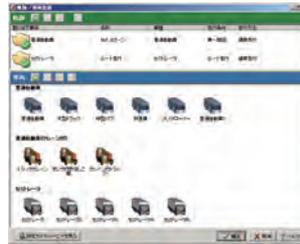
【3Dシミュレーション（UC-win/Road連携）】

- 3Dシミュレーション用OpenMicroSimファイルを作成、UC-win/Roadで読み込み、走行軌跡を3Dで確認可能

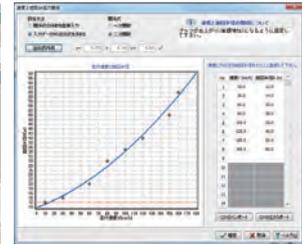
【Ver.4改定内容】

- 背景画像と軌跡との重ね合わせ出力に対応
- 車両軌跡の各座標値の出力に対応
- 計算刻み自動調整機能に対応
- 後輪車軸の中心の作図、描画に対応

▼軌跡／車両登録



▼走行速度と旋回半径



電子納品支援ツール Ver.16 Upgrade

土木設計業務／工事完成図書電子納品支援ツール

プログラム価格
¥120,000
建築対応
¥98,000

電気通信設備対応
¥98,000
機械設備工事対応
¥98,000

Web対応
¥336,000

電子納品支援ツール for SaaS
1ユーザーライセンス
¥14,000
追加(1ユーザー)
¥9,000

Windows 7/8/10 対応

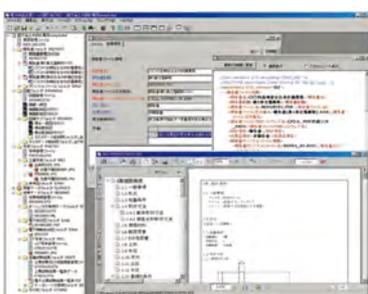
電子納品 SXF3.1

電子納品業務を支援する統合環境支援ツール。「Ver.16」、「電気通信設備」、「機械設備工事対応」は土木設計業務/工事完成図書/地質調査業務/測量業務など、「建築対応」は建築設計業務/営繕工事/工事写真にそれぞれに対応。「Web対応」は電子納品成果を管理するグループウェア。Webサーバ（IIS）に導入することでWebでの電子納品成果の登録、閲覧、検索、版管理が行えます。

【Ver.16改定内容】

- 国土交通省の以下の基準に対応
 - 土木設計業務等の電子納品要領(R2.3)
 - 工事完成図書の電子納品要領(R2.3)
 - デジタル写真管理情報基準(R2.3)
 - BIM/CIMモデル等電子納品要領(案)(R2.3)
- BIM/CIM関連の以下の基準に対応
 - TS（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理要領（舗装工事編）（案）（R2.3）
 - 地上移動体搭載型レーザーキャナーを用いた出来形管理要領（舗装工事編）（案）（R2.3）
 - 他全16要領に対応
- 写真管理ツール Ver.1.7.0 に更新
 - 国土交通省 デジタル写真管理情報基準(R2.3)に対応

▼メイン画面



【電子納品支援ツール for SaaS】

- ソフトウェアをネットワーク経由のサービスとして提供

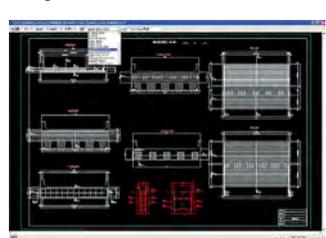
▼管理項目初期値設定・登録機能



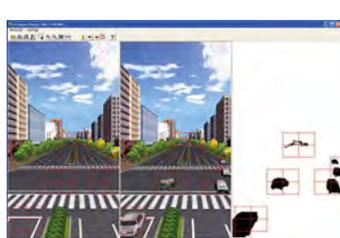
▼登録ファイルサムネイル表示



▼Logical Smart図面比較表示画面



▼写真真書き機能



橋梁点検支援システム Ver.3 Upgrade

プログラム価格
¥389,000

Windows 7/8/10 対応

計算・CAD統合

電子納品 SXF3.1

体験セミナー

損傷状況の記録、各種点検調書、部材図・損傷図を作画するシステム

「橋梁定期点検要領(平成26年6月)」に準じ、定期点検業務での損傷状況の把握、対策区分の判定、結果の記録までの作業を、効率よく行うことができます。汎用CAD機能を持ち、調査図面、損傷図を作画し、各種点検調書を作成するシステムです。

Ver.3の改訂内容

Ver.3では、主に次の機能拡張を行いました。

- ・「橋梁定期点検要領(平成31年3月)」に対応
- ・「橋梁点検業務の効率化(既存図面の活用)」に対応

以下の機能により、既存図面の活用(既存の損傷情報を再登録することなく、損傷情報の編集、出力に対応)を可能とします。

既存の損傷図面をインポート

図面に作画された損傷要素(文字列)を損傷情報に変換

損傷情報の編集後、損傷図面・点検調書へ出力

以下に、これらの機能の概要を紹介いたします。

既存図面インポート

既存の点検業務図面、および、点検調書をインポートします。

※ 図面: 一般図、部材図、損傷図

図面ファイル形式: SXF, DXF, DWG, JWW, JWC

※ 点検調書: 点検調書(その1)・・・点検業務情報を取得

点検調書(その6)・・・損傷写真情報を取得

損傷情報変換

インポートした損傷図面に作画された損傷要素(文字列)から損傷情報に変換(一括変換、個別変換)します。

※一括変換(図面内文字列から一括して損傷情報に変換)

※個別変換(図面内文字列を個別に選択して損傷情報に変換)

損傷図面、点検調書エクスポート

生成(読み込み、追加、編集)した損傷情報は、「SXF, DXF, DWG, JWW, JWC」形式の損傷図面、および、「橋梁定期点検要領(平成26年6月版、平成31年3月版)」の点検調書として出力します。

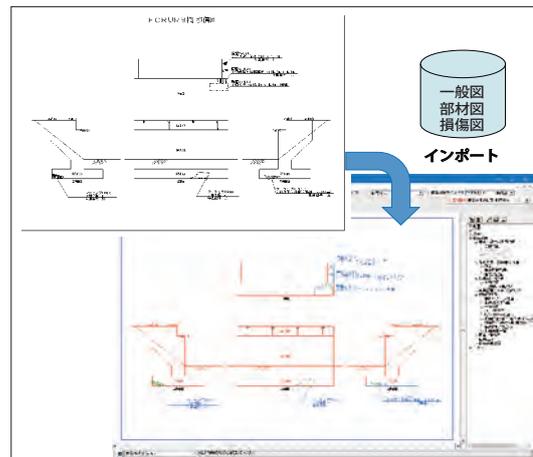


図1 既存図面インポート

橋梁長寿命化修繕計画策定支援システム Upgrade

プログラム価格
¥232,000

Windows 7/8/10 対応

電子納品 3D PDF

体験セミナー

道路橋の長寿命化修繕計画の作成を行うプログラム

道路定期点検要領 平成31年2月への対応

健全性診断の改定

健全性の診断において旧バージョンではⅠ～Ⅴの5段階による区分となっていたが、本バージョンより表1に示しますとおりⅠ～Ⅳの4段階の区分による診断に改定します。なお、道路定期点検要領では判定区分のⅠ～Ⅳに分類する場合の措置の基本的な考え方は表2のとおり記載されています。

区分	状態
I 健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保存段階	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III 早期措置段階	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV 緊急措置段階	道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

表1 判定区分

区分	措置の基本的な考え方
I	監視や対策を行う必要のない状態
II	状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態
III	早期に監視や対策を行う必要がある状態
IV	緊急に対策を行う必要がある状態

表2 措置の基本的な考え方

新様式の点検調書に対応

点検要領の改定に伴い新様式による点検調書の出力に対応します。



▲点検調書

基本的な構成に変更はありませんが、図1.点検調書に示しますとおり、橋梁IDの追加や各項目の表記変更、道路橋毎の健全性の診断の一部簡略化などが行われています。

道路橋ごとの修繕計画検討への対応

本バージョンより複数の補修単価ケースの設定が可能になります。

これにより、各道路橋ごとに修繕の程度に応じた単価での検討が可能となりますので、現況に則した経済的な修繕計画が行えます。

おわりに

今後の展開として、道路橋ごとの修繕計画検討 第2弾となります『劣化モデルの適用』や『グルーピングした道路橋ごとの管理水準の設定』などを予定しています。どうぞご期待ください。

建築杭基礎の設計計算Ver.6 Upgrade

プログラム価格
¥173,000

建築基準に準拠した杭基礎の設計プログラム

Windows 7/8/10 対応

電子納品

体験セミナー

建築基準に準拠した基礎の設計を支援するプログラムです。「支持力に対する検討」「水平力に対する検討」をサポートします。長期・短期の検討に加え、終局状態の検討を一括で行う事が可能です。

はじめに

「建築基礎構造設計指針」が2001年改定版(第2版)より、実に18年ぶりの大幅な改定が行われ、2019年11月に発刊されました。序章に示される主な改定内容は、下記の通りです。

建物の重要度を考慮した基礎構造の性能グレードの設定

常時からレベル2荷重時に対する安全性や検証方法、検証に用いる荷重・耐力係数法の安全係数や限界値の明確化

直接基礎の鉛直支持力における地下階部分の排土荷重の考え方、荷重傾斜による支持力低減の考え方について、最近の知見の反映

章立ての再編と鋼管杭の変形性能に関する知見を付録に追加

「建築杭基礎の設計計算 Ver.6」では、現在サポートしている建築杭基礎の<支持力の検討>および<水平力の検討>機能に関して、新指針への対応を行います。以降に、対応内容の一部をご紹介します。

荷重のレベル	性能グレード	要求性能レベル
常時荷重	—	使用限界状態
レベル1荷重	—	損傷限界状態
レベル2荷重	S	終局限界状態
	A	

表1 性能グレードと要求性能モデル

地震時地盤変位を考慮した応力評価(応答変位法)への対応

新指針においては、地盤ばねを介して地盤変位を杭に作用させる手法(以後、応答変位法)を用いる事が原則とされています。※レベル1荷重に対して、影響が小さい場合には地盤変位を無視した検討を行う事も可能。

Ver.6では、応答変位法への対応を行います。

<解析モデル>

- ・群杭フレームモデル
- ・地盤の変位と上部構造の慣性力は同時載荷
- ・地盤、杭体の非線形(終局時のみ)を考慮
- ・建物の固有周期と地盤の固有周期比による低減を考慮

※ただし、固有周期は直接指定

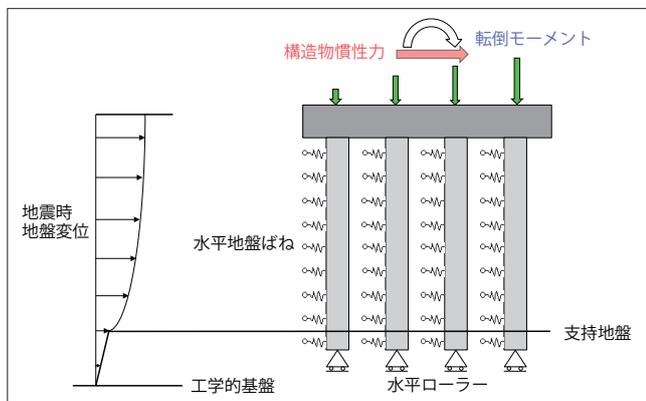


図1 応答変位法解析モデル

極限先端支持力度qpおよび極限周面抵抗力度の算定方法の変更

極限先端支持力度および極限周面抵抗力度(旧指針:周面摩擦力度)算定における係数および上限値等が変更になりました。また、施工方法として「回転貫入杭」が追加となり、新たに算定方法が定義されています。

杭種(施工方法)	極限先端支持力度qp	極限周面抵抗力度
場所打ち コンクリート杭	[砂質土] $qp=120N(\leq 7500)$ [粘性土] $qp=6cu(\leq 7500)$	[砂質土] $\tau s=3.3Ns(\leq 165)$ [粘性土] $\tau c=cu(\leq 100)$
埋込み杭 (プレボーリング)	[砂質土] $qp=150N(\leq 9000)$ [粘性土] $qp=150N(\leq 9000)$	[砂質土] $\tau s=2.5Ns(\leq 125)$ [粘性土] $\tau c=cu(\leq 125)$
埋込み杭 (中掘り)	[砂質土] $qp=150N(\leq 9000)$ [粘性土] $qp=6cu(\leq 9000)$	[砂質土] $\tau s=1.5Ns(\leq 75)$ [粘性土] $\tau c=0.4cu(\leq 50)$
回転貫入杭 (追加)	[砂質土] $qp=150\eta N(\leq 9000\eta)$ [粘性土] $qp=150\eta N(\leq 9000\eta)$ 先端径dは羽径	[砂質土] $\tau s=2.0Ns(\leq 100)$ [粘性土] $\tau c=0.5cu(\leq 62.5)$ 杭先端から1d間を除く
打込み杭	[砂質土] $qp=300\eta N$ または $qp=0.7qc(\leq 18000)$ [粘性土] $qp=6cu$ または $qp=0.7qc(\leq 18000)$	[砂質土] $\tau s=2.0Ns(\leq 100)$ [粘性土] $\tau c=0.8\cdot cu(\leq 100)$

表2 極限先端支持力度および極限周面抵抗力度

「鉄筋コンクリート基礎構造部材の耐震設計指針(案)・同解説」への対応

新指針では、コンクリート系杭(場所打ちコンクリート杭、場所打ち鋼管コンクリート杭、PHC杭、PRC杭)においては、損傷限界状態および終局限界状態の限界値の算定式および低減係数は、「鉄筋コンクリート基礎構造部材の耐震設計指針(案)・同解説(以下、RC基礎部材指針)」(日本建築学会2017年3月)によるものとしています。Ver.6では、この記述に従い、記載されている杭については、RC基礎部材指針に基づいて、照査を行います。記載のないSC杭、RC杭については、従来方法のままとします。

その他の対応項目

その他の対応項目として、評法定数 α の設定の変更やPS換層から求めた地盤の変形係数EPSからの地盤変形係数E0の算定の対応を行います。また、雪荷重の設定追加などの拡張も予定しております。

Virtual Reality Design Studio
UC-win/Road

UC-1 Since 1981

Engineer's Studio®

Shade3D

VR | NEXT™

VR-CLOUD

VR design Studio™

www.forum8.co.jp

株式会社フォーラムエイト

FORUM 8
フォーラムエイト®

ISO27001/27017 ISMS ISO22301 BCMS ISO9001 QMS ISO14001 EMS



東京本社	〒108-6021 東京都港区港南2-15-1 品川インターシティA棟21F
大阪支社	Tel 06-6882-2888 Fax 06-6882-2889
福岡営業所	Tel 092-289-1880 Fax 092-289-1885
札幌事務所	Tel 011-806-1888 Fax 011-806-1889
名古屋ショールーム	Tel 052-688-6888 Fax 052-688-7888
仙台事務所	Tel 022-208-5588 Fax 022-208-5590
金沢事務所	Tel 076-254-1888 Fax 076-255-3888
岩手事務所	Tel 019-694-1888 Fax 019-694-1888
宮崎支社	Tel 0985-58-1888 Fax 0985-55-3027
沖縄事務所	Tel 098-951-1888 Fax 098-951-1889

Tel 03-6894-1888 Fax 03-6894-3888
スパコンクラウド神戸研究室 Tel 078-304-4885 Fax 078-304-4884
中国上海 (Shanghai) Mail info-china@forum8.com
中国青島 (Qingdao) Mail info-qingdao@forum8.com
台湾台北 (Taiwan) Mail info-taiwan@forum8.com
ハノイ (Vietnam) Mail info-hanoi@forum8.com
ヤンゴン (Myanmar) Mail yangon@forum8.com
ロンドン / シドニー / 韓国

※表示価格はすべて税別です。製品名、社名は一般に各社の商標または登録商標です。仕様・価格などカタログ記載事項を予告なく変更する場合があります。
(2020.11. 10,000 Copy Right by FORUM8 Co.,Ltd.)