FORUM8 Co., Ltd.

Up and Coming

No.122
Summer 2018
盛夏号

暑中お見舞い申し上げます

[ユーザ紹介]
いすゞ自動車株式会社

[アカデミーユーザ紹介]
中央大学 音響システム研究室

[連載]
都市と建築のブログ
vol.42 沖縄：行逢りば兄弟

最先端表現技術利用推進協会レポート
vol.20 表現技術検定（建設ICT）いよいよスタート！

[新製品紹介]
Engineer's Studio® Ver.7.2
スイート法人会計／スイート給与計算
PC単純桁の設計･CAD
（部分係数法･H29年道示対応）

[イベントレポート]
NAB SHOW
第5回 震災対策技術展 大阪
北海道バーチャルプラットフォームの構築と利用推進セミナー

IT導入補助金および対象製品・サービスのご案内

Virtual reality design studio

UC-win/Road Ver.13

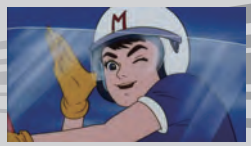
2002 SOFTIC SOFTWARE PRODUCTS OF THE YEAR 受賞

UC-win/Road Ver.13 Ultimate	¥1,920,000
UC-win/Road Ver.13 Driving Sim	¥1,280,000
UC-win/Road Ver.13 Advanced	¥970,000
UC-win/Road Ver.13 Standard	¥630,000

3次元リアルタイム・バーチャルリアリティソフト
UC-win/Roadは、各種プロジェクトの3次元大規模空間を簡単なPC操作で作成でき、多様なリアルタイムシミュレーションが行える先進のソフトウェアです。
柔軟な開発環境、高度なシステム開発に適用できます。

TVCM放映開始！「フォーラムエイト × マッハGoGoGo」

2018年5月28日から下記放送局で
ティザー編と順次新エピソードを公開！



©タツノコプロ

東京（日本テレビ放送網）　大阪（讀賣テレビ放送）　名古屋（中京テレビ放送）　北海道（札幌テレビ放送）

2018年 4月9日より 新番組スタート（全25回）　BS日テレ　毎週月曜日 24:00～24:30

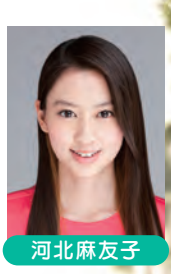
it innovative tomorrow

Innovative Tomorrow

VRが変えるあの業界の未来！

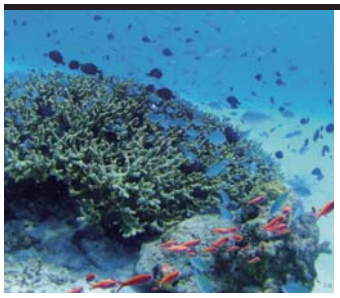
2017年1月よりTOKYO MX1で放送された「VRフレンズ1・2」に続くシーズン3。パックンと河北麻友子のバイリンガルコンビが、いま注目のゲストを迎え、テクノロジーの明日を聞きます。

パトリック・ハーラン


河北麻友子

メイン出演者　パトリック・ハーラン　河北麻友子

番組ゲスト
第13回 7/2　福野 泰介（株式会社jig.jp 代表取締役社長）
第14回 7/9　荻原 紀男（株式会社豆蔵ホールディングス 代表取締役社長）
第15回 7/16　城宝 薫　（株式会社テーブルクロス 代表取締役）



Up and Coming

No.122
2018.07.01
盛夏号

Up&Coming 読者アンケート にご協力ください！

Up&Coming 紙面および弊社 HP、SNS のご利用満足度アンケートを同封しています。ご回答いただいた方にもれなく FPB1,000 ポイントプレゼント！ ユーザ情報ページからでもご回答いただけます。

CONTENTS

- ［ユーザー紹介］いすゞ自動車 いすゞプラザ …… 4
- ［Academy User］中央大学 理工学部 精密機械工学科 …… 7
- ［橋百選］Vol.44「鳥取県」 …… 10
- ［FORUM8 Hot News］中小企業優秀新技術・新製品賞 ソフトウェア部門 優良賞 他 …… 12
- ［知っ得IT用語＆最新デバイス］XR ／ ホログラム関連機器 …… 14
- ［都市と建築のブログ］Vol.42 沖縄：行逢りば兄弟 …… 16
- ［誌上セミナー］都市の洪水リスク解析入門 Vol.10 洪水リスクの不確実性について …… 21
- ［ちょっと教えたいお話］暗号の話 …… 25
- ［フォーラムエイト クラウド劇場］Vol.32 スイート法人会計、給与計算 …… 26
- ［電波タイムズダイジェスト］Vol.15 ビッグデータを地図上で可視化するソフト 他 …… 55
- ［最先端表現技術推進協会レポート］Vol.20 表現技術検定（建設ICT）スタート ／「羽倉賞受賞記念講演」開催！ …… 56
- ［3Dコンテンツニュース］Vol.27 より快適なVR体験を求めて ～VRゴーグルのキャリブレーション～ …… 58
- ［3DVRエンジニアリングニュース］Vol.35 第8回VDWC 敷地データ紹介 …… 62
- ［CRAVAゲームニュース］Vol.10 UC-win/Roadで現実の動きをキャラクターに取り込む！ …… 64
- ［スポーツは教えてくれる］ Vol.3 アメリカン・デモクラシーとヨーロッパ・エリート主義の違い …… 66
- ［イエイリラボ・体験レポート］Vol.38 橋脚の設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応)/橋脚の復元設計セミナー …… 77
- ［健康経営 Health and Productivity］Vol.2 呼吸によるリラクゼーション …… 93
- ［フォーラム総務］Vol.23 第4次産業革命に対応するための知財関連法の改正 …… 94
- IT導入補助金および対象製品・サービスのご案内 …… 98

- 新製品・新バージョン情報／開発中製品情報 …… 28
- 新道示版製品対応一覧 …… 33
- ［新製品紹介］ …… 33
  Engineer's Studio® Ver.7.2
  構造解析上部工スイート ／ スイート法人会計 ／ スイート給与計算
  PC単純桁の設計・CAD(部分係数法・H29道示対応)
  床版打設時の計算(部分係数法・H29道示対応)
  仮設構台の設計・3DCAD Ver.9
  ライナープレートの設計計算 Ver.5
  BOXカルバートの設計・3D配筋（下水道耐震） Ver.12
  マンホールの設計・3D配筋 Ver.7
  開水路の設計・3D配筋 Ver.4
  柔構造樋門の設計・3D配筋 Ver.12
  パイプラインの計算 Ver.3
  水道管の計算 Ver.2
  置換基礎の設計計算（H29道示対応） Ver.3
- ［USER INFORMATION］ …… 52
  xpswmm ／ Multiframe ／ Maxsurf
- ［サポートトピックス］ …… 68
  製品全般 ／ UC-win/Road ／ Engineer's Studio®
  FEMLEEG ／ UC-1シリーズ
- FORUM8 Study Trip Report …… 75
- 学生コンペサポート情報 …… 76
- ［ディーラーネットワーク・ニュース］ …… 80
  i4f (innovation 4 the future)
- ［海外イベントレポート／国内イベントレポート］ …… 80
  海外： AutoTronics Taipei 2018 ／ NAB SHOW
  COMPUTEX TAIPEI 2018
  自動車・システム 他： アジア太平洋地域ITSフォーラム2018 福岡
  人とくるまのテクノロジー展横浜
  健康経営情報提供セミナー
  SEAJAPAN2018
  土木・建築： 震災対策技術展 大阪 ／ テクノシステムフェア2018
  岩崎トータルソリューションフェア
- ［セミナーレポート］ …… 84
  北海道バーチャルプラットフォームの構築と利用推進セミナー
  大阪支社移転記念特別講演・懇親会
- FORUM8 Design Festival2018 ご案内 …… 87
- ［イベントプレビュー］ …… 90
  人とくるまのテクノロジー展名古屋 ／ サイエンスデイ2018
  下水道展 ／ 「震災対策技術展」東北 ／ CEATEC JAPAN2018
  TS世界会議コペンハーゲン2018 ／ 農業ワールド2018
  シーグラフアジア 2018 東京 ／ 建設技術フェア2018in中部
  日本地震工学シンポジウム ／ CIM・i-Con技術セミナー
  ジュニアソフトウェアセミナー、ジュニアソフトウェア塾
- 営業窓口からのお知らせ／FPBからのご案内 …… 96
- 社会貢献活動 …… 99
- FPB景品カタログ …… 100
- フェア・セミナー情報 …… 102

いすゞ自動車株式会社
いすゞプラザ

2017年4月開設の「いすゞプラザ」、同社と顧客・地域との接点を体現
UC-win/Roadを適用し大型車向け最新技術の体験用DSを構築、人気アイテムに

いすゞ自動車株式会社（いすゞプラザ）
URL　http://www.isuzu.co.jp/plaza
所在地　神奈川県藤沢市
事業内容 ：いすゞ自動車の歴史やくるまづくりを体感できるミュージアム兼コミュニティ施設

コーポレートコミュニケーション部
いすゞプラザ副館長代理
中尾 博 氏

ASシステム開発部 ITS開発グループ
プロフェッショナルスタッフ
小西 正 氏

「いすゞプラザ（建設に向け）全体の展示企画の（検討を進める）中で、（幅広い層の来館者に自社の最新技術の一端を）体験してもらうという意味では、やはりシミュレータが必要不可欠だと考えました」

いすゞ自動車株式会社（本社：東京都品川区）は創立80周年記念事業の一環として2017年4月、藤沢工場（神奈川県藤沢市）の隣接地に「いすゞプラザ」をオープンしています。同プラザが企画された当初から同社コーポレートコミュニケーション部 いすゞプラザ副館長代理の中尾博氏は、その全体のデザインや展示に関して統括。社内各部門の専門家らと議論を重ねながら多様なアイディアのより効果的な具体化を図ってきました。そのような中から自社の誇る大型車向け最新技術の展示手法を模索、シミュレータの活用が着目されたと語ります。

湘南台駅から直通の送迎バスで約10分、同社藤沢工場の広大な敷地と道路を隔てた東側に位置する、いすゞプラザ。北隣にはホテルやカフェ（SAKURA Cafe）のサービスを提供する「PLAZA annex」が併設され、ミュージアムを核とする機能的で洗練されたデザインの複合コミュニティ施設が形成されています。

同プラザの開館が2014年初めに計画されて以降、中尾氏は同社ASシステム開発部ITS開発グループプロフェッショナルスタッフの小西正氏、実験や試作の担当者らとともに、安全と燃費をキーワードに大型車の運転を体験してもらう手法について検討。準備が急がれてきた2015年末までには、フォーラムエイトの3次元リアルタイムVR「UC-win/Road」ベースのドライビング・シミュレータ（DS）の適用に絞りこまれ、当社との共同開発により新たなシステムが構築されています。

幅広い来館者が楽しめ自動車への興味を育める環境の提供へ

「幅広い層の人たちに来ていただくというコンセプトのため、自動車のミュージアムというと普通はくるまをいっぱい詰め込んでいるのですが、ここは違います」

同プラザのロゴマークは、「ISUZU PLAZA」という黒い文字の上に同社のコーポレートカラー「いすゞレッド」でトラック、バス、ピックアップトラックおよび街並みを抽象化して配置。ここが社会といすゞの接点であるというコンセプトを表しています。つまり、くるま好きの人だけではなく、子供から大人まで訪れた人が誰でも楽しんで、くるまに興味を持つきっかけにしてもらえればとの狙いを発現。関係するインテリアデザイナーや空間デザイナー、イラストレーターらはすべてこのロゴマークを使ってデザインすることが徹底されています。併せて、くるまを詰め込むのではなく、見やすい空間の形成を重視。10数年間にわたりモーターショーのブースデザ

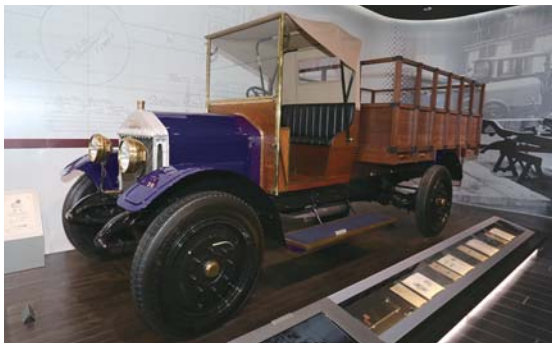
いすゞプラザロゴ前で（左：小西氏、右：中尾氏）

入口フロアの椅子はロゴを立体化したイメージ

インにも携わってきた自身のノウハウを集大成している、と同プラザの企画段階から館内すべての展示およびデザインに関するディレクション（総指揮）を担う中尾氏は解説します。

いすゞプラザは、1階と2階が展示スペース、3階が会議室などのプライベートスペースにより構成。そのうち1階は「『運ぶ』を支えるいすゞ」、2階は「いすゞのくるまづくり」および「いすゞの歴史」の各テーマを冠してレイアウトされています。フォーラムエイトと共同開発したDSは「いすゞのくるまづくり」を紹介するエリアに設置。同エリアは小学5年生の社会科見学コースに設定されており、くるまづくりについて様々なアングルから体感しつつ学べる体験アイテムの一つ、と位置づけます。

「ミニチュアワールド：『運ぶ』を支える」では同社の様々な車両が架空の街「いすゞ市」の一日を走る



同社のエポック的製品を時代毎に展示。「ウーズレーCP型」（右）は近代化産業遺産に認定されている

3つのテーマを体感してもらうため随所にユニークな工夫

「幅広い層の人たちに来ていただくといういすゞプラザ1階のエントランスホール左手は、ロゴマークのくるまや街並みを3D化した複数の椅子で休める「PIAZZA（ピアッツァ）」がゆったりとした空間を演出。奥の壁面では地元藤沢市と同社藤沢工場が関係する歴史を紹介しています。

一方、右手奥の受付に続き、「『運ぶ』を支えるいすゞ」の導入展示がスタート。まず、現存する最古のトラック「ウーズレーCP型」（経済産業省の「近代化産業遺産」に認定）の展示（館内に展示されているくるまはすべて動態保存）と連携する形で、1）同社の創業（原点）は東京石川島造船所と東京瓦斯電気工業が自動車製造を企画した1916年に遡り、自動車メーカーとして日本最古の歴史を誇ること、2）その後、組織の再編や改称（ダット自動車製造の合併と自動車工業への改称を含む）などを経て1937年に東京自動車工業（いすゞ自動車の前身）を創立、今年で81年目を迎えている ― といった流れが説明されます。

続いて、進路に沿う形で「タイムトンネル」を構成。通路の壁面にイラストや写真を交えながら「ウーズレーA9型国産第1号乗用車」（1922年完成）、「ウーズレー」から「スミダ」への改称（1928年）、同社のベストセラートラックとなる初代「エルフ」の登場（1959年）、同社初の自主開発乗用車「ベレル」（1961年）、大型観光バス「ガーラ」（1996年発表）、大型トラック「ギガ」（2015年発表）などのエポックが掲示されています。

「導入展示の一つの見せ場」（中尾氏）という「ミニチュアワールド：『運ぶ』を支える」は、日本最大級のジオラマです。リアルさを追究し、「魂は細部に宿る」との考えを徹底してデザイン。架空の都市の1日を15分間で表現する中に、「『運ぶ』を支える」をテーマに100以上のシーンが散りばめられています。同社製約200台を含む約660台のくるま（一部は船舶）を配置。うち45台（43台と2隻）が全部自動で走行し、最後は自ら充電ステーションへ戻る仕掛けです。また、すべて同一スケールでつくられ、しかもくるまが走行するジオラマは日本で唯一とされます。

その先は、いすゞの最新のバスや大型・中型・小型の各種トラック、海外で生産され海外でのみ販売されているSUVなどに触ったり、乗ったりできるコーナーを設置。併せて、建機や船舶など向けの産業用エンジンが展示されています。

「いすゞのくるまづくり」エリアは前述のように小学5年生の社会科見学コースに設定されていることから、展示物や映像は基本的にすべて低めの視点を想定した体験アイテムで構成されています。

まず、トラックが出来るまでを知るコーナーでは13,000点に及ぶトラックの部品を2Dの設計図面と3D CGのシミュレーションで対比して可視化。ミニチュア模型（実際の1/20の大きさ）や映像、実物を通じた生産ラインやトラックの仕組みの把握、試作や実験、プレス、塗装といった生産工程、「運ぶ」を止めないための稼動サポート（予防整備）の体験も出来るように工夫されています。また、CSR（企業の社会的責任）に関連して同社の新技術を体験してもらおうと導入されたUC-win/RoadベースのDSもこのエリアの重要な一角を占めています。

3つ目の「いすゞの歴史」エリアは、大きく「歴代の名車」と「技術の歴史」より構成。前者は江戸時代末期に遡る自社の起源を踏まえ、レストアされ日本に現存する唯一の走行可能な国産乗り合いバス「スミダM型バス」、戦後の復興期に活躍した「TX80型トラック」、高度経済成長期を支えた初代「エルフ」、同社が初めて自主開発した日本初のディーゼル乗用車「ベレル」、ゼネラルモーターズ（GM）との提携により同社が初めて国内販売したシボレーのピックアップトラック「LUV」、GMのグローバルカー構想に基づき開発された「ジェミニ」などの車両を時代背景とともに紹介。後者はディーゼルエンジン技術の歴史と歴代の代表的な実機、データを基に1/43スケールで手づくりした86台を含む110台のミニカーで同社の歴史を振り返る年表を展示。東京モーターショー2017に出展した未来の配送を表現する同社のデザインコンセプト「FD-SI」を紹介するコーナーも設けられています。

ツアーの最後は有期の企画展示エリア。訪れた6月下旬は発売から50年を迎えた「117クーペ」、および2017年4月11日のオープンから1年を迎えた「いすゞプラザ」の各記念展示が行われていました。なお、同プラザは去る6月9日、来館者が累計10万人を突破しています。

DS具体化のプロセスと利用の現状

「いすゞプラザ」の設置が企画されたのは2014年初め。長年カーデザインに携わってきた中尾氏は、同プラザの企画が持ち上がった当初からそのすべてのデザインおよび展示に関するディレクションを担当。そのような初期段階で、様々な企画についてワーキンググループ（WG）が立ち上げられ、その中でシミュレータが必要という意見が浮上。同社が取り組む安全や環境に関する先進技術の展示向けシミュレータの利用について、小西氏を中心に検討することが求められたといいます。

「（WG）メンバーでまず議論し、大型トラックで先進安全技術を体験できるようなシミュレータ、もう一つ（のコンテンツとして）は燃費についても（それで）何か出来れば良いね、というような大まかなコンセプトをつくりました」

その後、まだ建屋の概略の図面しかなく、設置スペースや台数も分からない中、こうしたコンセプトを実現できそうなところを調査。複数社に赴き製品を見たり対話を重ねたりするうちに2015年、シミュレータに関する幅広い実績などからフォーラムエイトとともに取り組むことを決定した、と小西氏は振り返ります。

UC-win/Road DSをベースに共同開発したシミュレータは、大型車両を運転しながら先進安全装置の体験と燃費志向の走行体験の2通りをゲーム感覚で行えるもの。エコ体験か安全体験かを選択した後、シートベルトを装着し、パーキングブレーキを緩めると、DSがスタートします。そのうち安全体験では、車線逸脱警報や被害軽減ブレーキなど実際に同社の商用車に搭載されている先進安全装置をリアルに再現。また、大型車ならではの高い視点やステアリングの切れる角度、ブレーキの利き方、内輪差などについては納品ギリギリまで微調整を重ね、実車に限りなく近い体感を実現しています。例えば、湘南台から江の島までのオリジナルに作成した道路を使うエコ体験、あるいはUC-win/Road DSの既存データを利用し作成した道路を使う安全体験は、所定の時間内にゴールするとそれぞれの運転に対して具体的な評価とともにランクが示されます。

同プラザでは現在、同DSを3台常設（東京モーターショー2017の期間中のみそのうち2台を出展）。子供たちを中心に最も人気の高いアイテムになっており、リピーターも多く1年超を経過してなお、土曜日などは列をなすほど。モーターショーの際も2週間で約2千人の利用があったほか、国内外の販売会社から同DSに関する問い合わせもある、と中尾氏は語ります。

「私たちの安全技術や燃費技術もどんどん進化していくはずで、いずれDSを変更しなければならない時も来ると思います。その際、よりリアルに体現できるよう一緒にいろいろ出来ればと考えています」

（執筆：池野隆）

「エコ体験」では地元の道路を再現。いすゞプラザ前を通り湘南台から江の島までを走行する

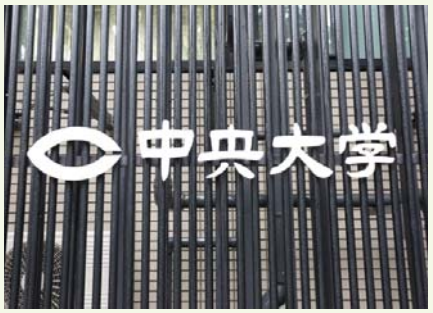
「安全運転体験」では大型車ならではの高い視点やステアリング、ブレーキ、内輪差をリアルに再現

DS 運転体験はリピーターが多く最も人気が高い

Academy User
vol.17

中央大学
理工学部 精密機械工学科 「音響システム研究室」

各種シーンに応じた快音化にいち早く注目、スマートサウンドデザインへの展開も
クルマ走行時の音質評価や快音設計向け実験環境VR構築へUC-win/Road利用



中央大学 理工学部 精密機械工学科
「音響システム研究室」

URL　https://toi-lab.com/

所在地　東京都文京区

研究開発内容　自動車や家電製品、精密機器をはじめ広範な分野における快音化および快音設計の研究

「私たちの研究室では、いろいろなモノに対して『音』をデザインする研究を行っています。（その一環として）VR（ベースのドライビングシミュレータ（DS））を用いてクルマの運転シーンを変え、その時の音に対するヒトの反応を見ています」

「音」がとかく「悪いモノ、うるさいモノ」、すなわち騒音とみなされ、低騒音化を志向する考え方が主流だった20数年前、音量をただ下げてしまうと良い音まで消され、操作感など音が本来有する魅力（「うまみ成分」の部分）も失われてしまいかねない、との観点に立脚。むしろ、音をうまく使っていこうという「快音化」をキーワードに、中央大学理工学部精密機械工学科の戸井武司教授は独自の研究アプローチを展開してきました。そこでは、大学卒業後、電機メーカーに一時勤務した自らの経験を踏まえ、当時はさほどメジャーではなかった外部企業との共同研究も積極的に推進。音に関わる社会の様々な現象や問題へのソリューションを探ろうとの構想が具体化されてきました。

そうした中で同氏は、自動車関連の研究に際して早くからDSの可能性に注目。聴覚と視覚、さらに運転操作を連動させつつ取得される生体情報に基づく評価などを、各種の快音化や快音設計の取り組みに活用してきたと振り返ります。

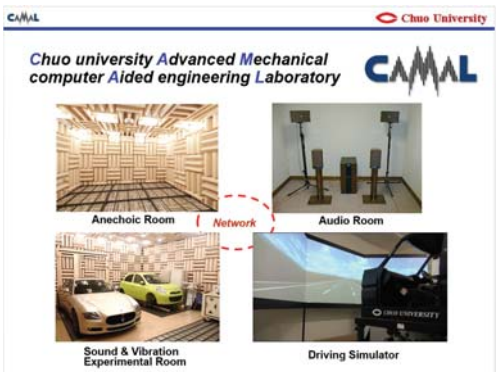
さらに自身が指導する「音響システム研究室」、および公益社団法人自動車技術会に設置した音質評価技術部門委員会などでの活動を通じ、クルマの加速感と音の関係、あるいは生体情報に基づくクルマ運転時の音質評価などの研究にあたり実際の運転状況をよりリアルに再現するシミュレータの構築が求められてきました。そのようなニーズに対応するため、多様な実験環境を作成するツールとして、フォーラムエイトの3次元（3D）リアルタイムVR「UC-win/Road」が導入されています。

都心に研究拠点、産学官連携などでメリットも

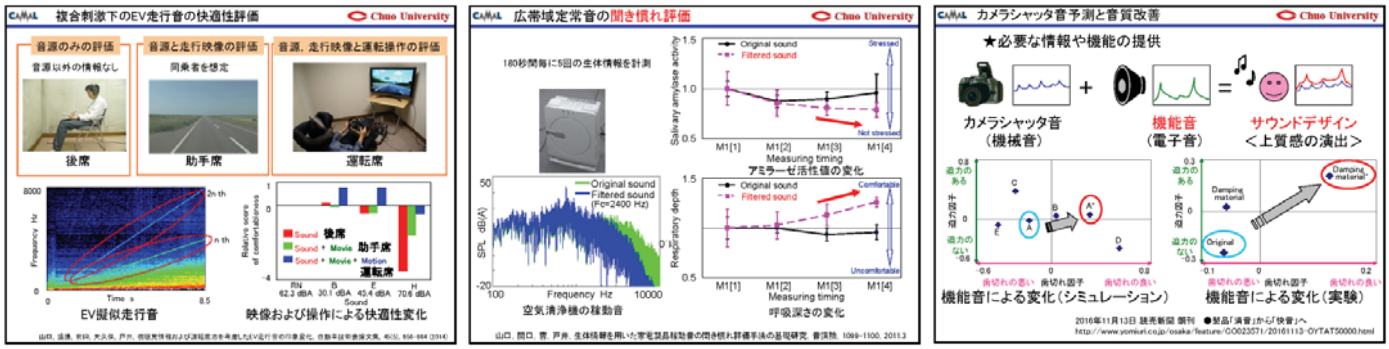
中央大学は1885年、英吉利法律学校として創立。「實地應用ノ素ヲ養フ」との建学の精神の下、130年超の歴史を重ねる中で文字通り、知性を社会のために発揮しようという実学教育が体現されてきました。

同大は現在、法学、経済学、商学、理工学、文学および総合政策学の6学部、法学、経済学、商学、理工学、文学、総合政策および戦略経営の大学院7研究科、法務および戦略経営の専門職大学院2研究科などにより構成。大学・大学院を合わせて約2万6千人の学生に対し、690人の専任教員（数字はいずれも2018年5月現在）を擁し、多摩をはじめ後楽園、市ヶ谷、市ヶ谷田町の4キャンパスおよび駿河台記念館を教育・研究の拠点として展

中央大学 理工学部 精密機械工学科
（音響システム研究室）戸井 武司 教授



戸井研究室ホームページ



同研究室での音響に関する研究事例

開しています。

そのうち理工学部は数学、物理学、都市環境学、精密機械工学、電気電子情報通信工学、応用化学、経営システム工学、情報工学、生命工学および人間総合理工学の10学科により構成。大学院理工学研究科とともに後楽園キャンパスに配置されています。戸井教授は前述の企業との共同研究や産学官連携プロジェクトの企画推進などを例に、理工系大学として都心に研究設備を備えたキャンパスを置くメリットに触れます。

最先端の精密機械を研究対象とする「精密機械工学科・精密工学専攻」には、大学・大学院生を合わせて700人超が在籍。「音響システム研究室（戸井研究室）」をはじめ14研究室が設置されています。

快音化への着想と快音設計の考え方

「昔は騒音が大きかったのです。今はオフィス環境でも昔に比べて非常に騒音が小さくなりました」

これは一生懸命に低騒音化を図ってきた成果と言える半面、今度は「小さな騒音」が目立つようになってきています。では、音をどんどん下げていって無音が良いのかというと、それでは音からの情報が入らなくなり、不気味にさえ感じかねません。そこで、快音化の発想が必要ではというのが自ら当該分野の研究を始めた動機、と戸井教授は語ります。

「最初は我々も製品単品で快音設計していたのです」。それが、住環境で何が必要になるのか、あるいは時間帯や目的に応じて適切な音にしよう、といった考え方へと移行。戸井教授は、音の発生源をそれぞれ楽器と仮定し、そこに住む人が疲れない、あるいは快適な音環境と感じるようコーディネートする（スマートサウンドデザイン）、というスタンスを志向するに至りました。

つまり、従来は何かを作って出る音が悪ければ不快な音として低騒音化する、といったアプローチでした。それに対し同氏はまず、快適性を向上させるための音を作ることを「快音設計」と位置づけました。クルマや家電などを作る初期段階で「こういう音にしたら気持ちよく使えるか」というように、それが製品そのものの機能性に資するか否かを定義するために音を決める。ただそのためには、現状の音を評価する必要があり、その上で音の設定目標を定める。そして例えば、「どこをどう弄るとどういう音に変わるのか」「この音を出すためにはどう設計変更するのか」というように、評価から設計へのフィードバックまで一貫して考慮する手法を形成してきています。

多様なICTを活用し広範な分野でユニークな研究を展開

20年以上前に同氏が研究室を立ち上げた当初、「快音」という言葉自体がほとんど使われておらず、学会での発表時ですらその定義から説明する必要があったと言います。それが近年では、「快音化」や「快音設計」の考え方が普通に用いられるほどに浸透してきています。

一方、「音響システム研究室」には学部生と大学院生がそれぞれ10名前後、共同研究を専門に行う研究員数名が在籍。早くから精力的に取り入れてきた企業との共同研究は、年間10テーマ以上が同時進行。各テーマは2～3年のプロジェクトとの位置づけで、トータルでは200数十件を数えます。

それらの研究に欠かせない要素施設の一つが音響実験室です。同研究室では2つの無響室と、実車や大型構造物も収容可能な都内の大学としては最大規模の半無響室など複数を、目的に応じて使用しています。また、振動解析や音響解析、各種数値シミュレーションなどを行うソフトウェア、生体情報や加速度、音圧などを計測するセンサー、振動や音響などの計測器、各種シミュレータなど、多岐にわたるICT（情報通信技術）を活用。特に、複数ソフトを独自に組み合わせ、融合しつつ、従来見過ごされてきた視点からの評価、あるいはそれらの設計へのフィードバックに繋げるべく努めています。

「機械系で音を扱うというのは、実はそれほど多くありません」

音の世界といえば一般的に建築音響や音を消したり・作ったりといった電気音響（アク

UC-win/Roadで作成された適切な警報音を評価するための実験環境（昼夜や晴天・雨天などの天候を切り替えてシミュレーションを実施）

ティブノイズコントロール、アクティブサウンドコントロールなど）が知られています。精密機械工学に立脚した同研究室はその専門性を反映し、機械から生じる騒音に関する研究からスタート。その対象を着実に拡大する中で、クルマやオフィス、居住空間、福祉医療における音の問題もカバーしてきています。

クルマ関係の研究にUC-win/Road導入、今後の研究展開と課題

音響システム研究室ではもともと共同研究などを通じ、クルマに関する様々な音の研究でDSを使って行うことが近年の傾向でした。そのような中で「動画をうまく作れ、私たちが持っている他のソフトウェアに比べれば比較的買いやすい値段」というのがUC-win/Roadに対する当初の率直なイメージだった、と戸井教授は明かします。

数年前、「クルマの中は（ドライバー、助手席および後部座席の）それぞれが同じ音環境で良いのだろうか、異なる音環境が必要なのでは」との研究を着想。実験室内で「音のみ」「音と視覚」「音と視覚と運転動作」ごとに音を評価するための実験環境を構築しようとすると、視覚や運転動作に関する部分ではUC-win/Roadのようなツールなしにはなかなか難しい。特に運転状況を加味しようとすると、運転の加減速に基づき画面や音が連動して変化する必要があったことから、そうしたニーズに対応するUC-win/Roadの導入が検討されました。

またほぼ同時期、冒頭でも触れたように、自身が発足当初から関わる音質評価技術部門委員会（自動車技術会）において、生体情報を用いたクルマ走行時の音質評価について研究しているワーキンググループで「実際の運転状況をよりリアルに再現したい」との話があり、UC-win/Roadを紹介して導入に至った経緯もありました。

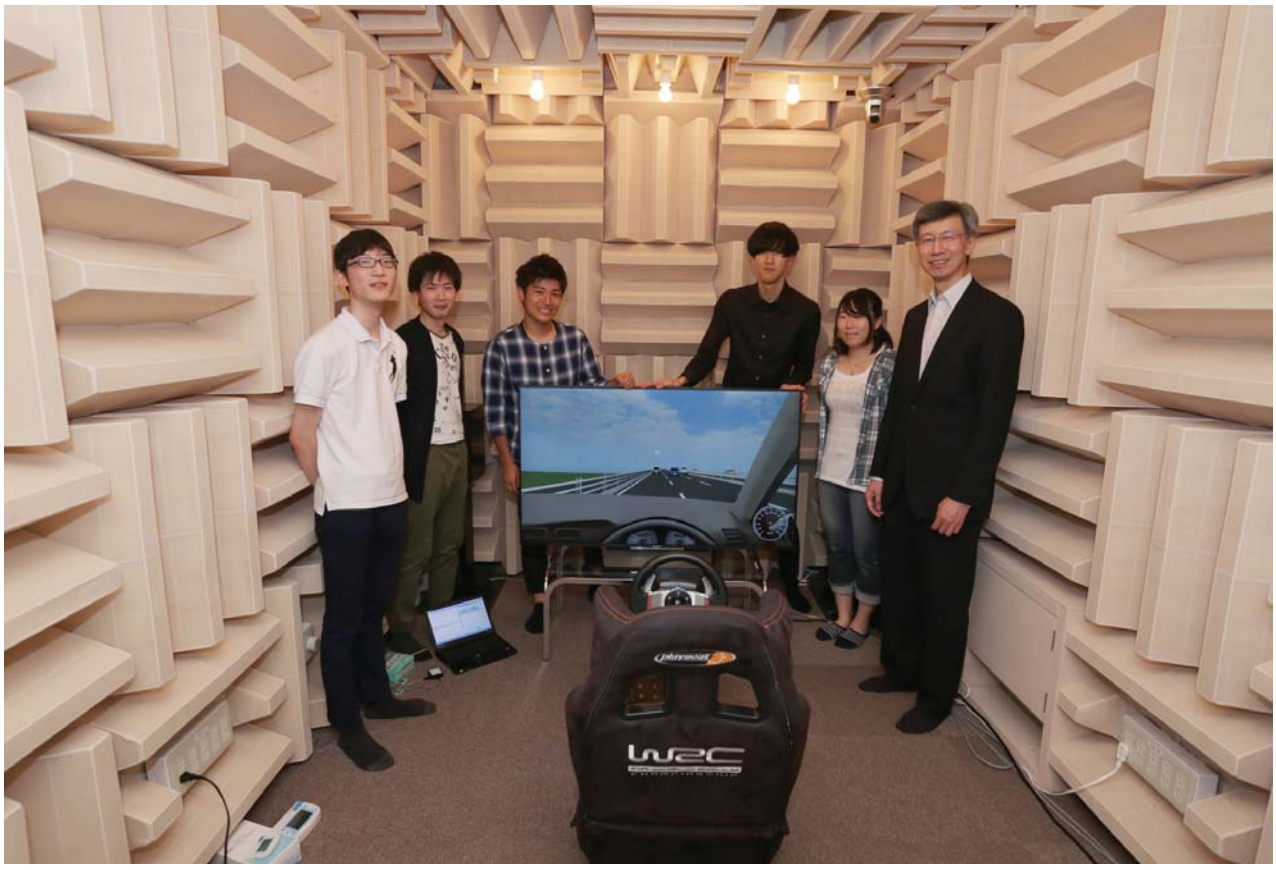
例えば、脇道からヒトが飛び出してくるシーンに対し、どのくらい前に適切な警報音を出せばドライバーがより安全に認知できるか、といった環境作成で実際にUC-win/Roadを利用。昼夜や晴天・雨天などの切り替えが容易など、その利便性を実感したと言います。また、以前はなかなか難しかった走行環境の再現が簡便化。加えて、作成した疑似的な運転環境は加速（急加速および緩加速）、あるいはルート上に設定した各種イベントが運転動作などに基づいて動き、優れた

住環境のサウンドデザインについて説明

一体感を発揮。しかもログが全て残り、非常に有力なツールになり得ると評価。特に、操作系を伴った音環境の変化を見るという意味ではUC-win/Roadは非常に使いやすく、快適かつ機能的なスマートサウンドデザインの構築にも有用と同氏は述べます。

その一方で同氏は、音を専門とする観点から音質変更など音に対する自由度が上がることへの期待を示します。また現在、ヒトの情報をモニターすることが一つの大きな課題となっており、例えば感情をモニターできれば、それに基づいて適切に音環境や振動環境を作っていくことになるはず。そのようなモニタリングに応じた五感環境の構築が、クルマ関係でこれからやるべきこと、と説きます。

（執筆：池野隆）



無響室でUC-win/Roadの実験環境を適用したDSを囲む研究室の皆さん

曲弦式6連ワーレントラス橋

1 日野橋　米子市

旧国道9号が旧日野川を跨ぐ地点に架かる。コンクリート造の橋脚にスパン60mの垂直材付トラス構造体を載せ、橋の両側には花崗岩切石積みの親柱を4基配している。各主構端に半円アーチを刳り抜いた曲線型の橋門講を設けているのが特徴である。トラスの塗装の色は国立公園大山を背後に、日本海に面す弓ヶ浜の白浜との調和を考え銀色を採用、大山を背景にした美しい姿は多くの写真家を魅了した。平成15年に登録有形文化財に選ばれた。現在は二輪車のみ通行できる。

橋長 ● 365.8m	幅員 ● 6.4m

PC5径間連続有ヒンジ―ラーメン箱桁橋

2 江島大橋　境港市～松江市(島根県)

中浦水門の交通上の問題を解消するため建設された。主橋脚が1級河川斐伊川の河道内となるため、橋脚総幅の河積阻害率3%以内確保や桁下を航行する船舶(5000ｔ船舶)の通航に支障がないよう、工事及び耐震の関係から島根県側は6.1%、鳥取県側は5.1%の勾配を設けて44.7mまで昇る。中央径間250mは2014年現在で日本で第2位、コンクリート製に限れば日本最大、さらにPCラーメン橋に限れば世界で第3位に入る。自動車メーカーのCMで「べた踏み坂」と表現され有名になった。

橋長 ● 1,700m	幅員 ● 11.3m

橋百選

Bridges 100 Selection

VOL.44　[鳥取県]

鋼合成Ｉ桁橋

3 コナン大橋　北栄町

1999年旧名『緑大橋』に北栄町出身の漫画家青山剛昌氏の作品『名探偵コナン』の登場人物をデザインしたブロンズ像やキャラクターパネルを設置しコナン大橋と改名した。

コンクリート橋

4 恋谷橋　東伯郡

ときのフランス大使が命名した別名『ヴァレ・ドゥ・ラムール』夜のライトアップが美しく歩道には東屋もある。橋の中央には三朝温泉のマスコット的存在「陶製カジカガエル」があり縁結びのカジカガエルと呼ばれている。

橋長 ● 52m	幅員 ● 3m

木橋

5 白兎歩道橋　鳥取市

白兎海水浴場前に整備された道の駅と海水浴場を結ぶ歩道橋で、国道9号線を跨いで架けられており国道をまたぐ集成材木橋としては初めての例です。桁は集成材と鋼床版の合成桁が使用され桁高が抑えられている。

橋長 ● 24m	幅員 ● 2m

鉄筋コンクリート造3連無ヒンジ―アーチ橋

6 若桜橋

若桜町

2004年『土木学会選奨土木遺産』に選ばれた八東川に架かる橋である。構造は、先に着工し竣工していた伯耆町長山の登山橋と同型といわれこの橋を参考にしたと思われる。当時の橋梁で3連という規模のアーチ橋は非常に珍しい。現在は両高欄の外側にアルミパイプが添架され、上流側に歩道橋が架かっているために下流側からしか望めないが、それ以外は当初の姿を残している。

橋長 ● 83.0m	幅員 ● 5.5m

鋼鉄製3連上中下路式曲弦トラス橋

7 境水道大橋

境港市

境水道を横断し鳥取・島根両権をつなぐ橋梁である。境水道の航路幅を確保するため橋梁中心部は橋脚の間が大きくとられ、その支間長240mは現在でも日本のトップクラスに位置づけられる。この橋梁は両岸の地盤高に相当な較差があるため、橋面の頂部中央より大きく島根県側による「左右非対称」のアーチ型をなしている。これにより複雑化する橋の力学バランスを調整するため、トラスが橋の中央へ向かうにつれ上路式から中路、下路へと変化する」「上下路式曲弦トラス形式」という特異な形状となった。開通30 周年を記念したイベントでおさかな大橋という愛称が付けられた。

橋長 ● 709m	幅員 ● 8m

NPO法人 シビルまちづくりステーション
http://www.itstation.jp/

FPB（フォーラムエイトポイントバンク）ポイントの寄付を受付中 !!
詳細は P.97 をご覧ください。

鉄筋コンクリート12連ゲルバーT型桁橋

8 河原橋

鳥取市

古来は両岸に大縄を張りそれを手操り、渡し舟で行き来していた様だ。緩やかな曲線を連ねるグレー色の桁が伸びやかな印象を与え、背後に控える河原城と良く調和し、橋脚と桁との支承部がアクセントになっている。現在は東西両端部の拡張に伴い親柱は撤去され、高欄は強固なものに替わったが当初のままの姿をほぼ残している。

橋長 ● 195.6m	幅員 ● 6.0m

コンクリート橋

9 智頭橋

鳥取市

1619年、池田光政が鳥取城下町の拡張によって掘られた袋川に5つの橋を架けた。なかでも智頭橋は智頭街道の起点として重視された。江戸時代に橋は何度も流出した。鳥取大火をきっかけに現在の橋が架けられた。1993年には広い歩道橋が隣接して造られた。

橋長 ● 26m	幅員 ● 15m

No. 1 HOT NEWS

「UC-win/Road地震シミュレータ」が中小企業優秀新技術・新製品賞 ソフトウェア部門 優良賞受賞

フォーラムエイトの「UC-win/Road地震シミュレータ」が、第30回 中小企業優秀新技術・新製品賞 ソフトウェア部門優良賞(主催：りそな中小企業振興財団、日刊工業新聞社)を受賞いたしました。2011年の「構造解析プログラム Engineer's Studio®」に続いて、2度目のソフトウェア部門優良賞受賞となります。

今回ソフトウェア部門にて優良賞を受賞した「UC-win/Road地震シミュレータ」は、建物本体の揺れや構造強度シミュレーションに加えて、室内の揺れによる家具や什器などの挙動に着目した業界初の製品です。3次元バーチャルリアリティソフトウェアUC-win/Road上で、家具や照明の揺れ、倒壊等の被害状況や影響を、簡易な入力により3DVRで可視化できます。

2018年4月17日に実施された贈賞式の様子

ソフトウェア部門 優良賞の盾

贈賞式で展示された地震シミュレータのパネル

No. 2

弊社提供『Innovative Tomorrow～VRが変えるあの業界の未来～』好評につき7月以降のシーズン4放送が決定！（全25回）

放映情報　：毎週月曜 24：00～24：30
BS日テレにて放送中
メイン出演者：パトリック・ハーラン／
河北麻友子／池澤あやか
提供　：株式会社フォーラムエイト
番組HP（BS日テレ）：http://www.bs4.jp/guide/entame/innovativetomorrow/

フォーラムエイトは、BS日テレで2018年4月9日より放送中の「Innovative Tomorrow ～VRが変えるあの業界の未来～」の番組提供を行っています。

2017年にTOKYO MX1で放送された弊社提供『パックン&河北麻友子のあつまれ！VRフレンズ』『パックン・河北麻友子・池澤あやか VRフレンズ2』に引き続き、パトリック・ハーラン氏、河北麻友子氏、池澤あやか氏がメイン出演者として登場。シーズン3となった4月からの「Innovative Tomorrow」は、エンジニアや開発系ビジネスマン、経営者などを対象とした新たなIT情報番組となっています。

番組内では、世界中の都市の3DVR空間で、パックン&河北麻友子が本格英語により番組をガイド。ビジネスに役立つフレーズを多数紹介。「ギーク女子」池澤あやかが先端的な研究・開発やIT業界で話題のテクノロジー&ガジェットをユーザ目線で紹介するコーナーや、VRを中心とした最新のテクノロジーについての理解を深めるため、福野泰介氏（株式会社jig.jp）、荻原紀男氏（株式会社豆蔵ホールディングス）、城宝薫氏（株式会社テーブルクロス）など毎週注目のゲストを迎えるトークもあります。

この度好評により7月以降のシーズン4放送継続が決定しました。豪華ゲストが続々出演予定ですので、ぜひともご覧ください。

No. 3

新刊「『夢のVR世紀』 3次元VRソフト「UC-win/Road」とフォーラムエイトの軌跡　VR Design Studio UC-win/Road」発売

2018年5月にエーブイシー/PJ総合研究所より「『夢のVR世紀』 3次元VRソフト「UC-win/Road」とフォーラムエイトの軌跡　VR Design Studio UC-win/Road」が刊行されました。社会貢献と市場開拓を企業理念として進化を続けてきたフォーラムエイトの歴史と、最先端の3次元バーチャルリアリティソフトUC-win/Roadがもたらす未来社会への夢。3DVRに至るまでの経緯や開発にまつわるエピソード、国内外でのVR事業展開などを中心に「フォーラムエイト・ヒストリー」が代表取締役社長伊藤裕二の経験談やインタビューを交えながらまとめられています。是非ご一読ください。

書籍ご購入の際は、当社HPのオーダーサイト、またはAmazon、楽天をご利用ください。また、FPBポイントでも交換していただけます。詳しくは下記アドレスをご覧ください。

【Amazon詳細ページ】
https://www.amazon.co.jp/dp/B07D7MYNV5

【フォーラムエイト・ポイント・バンク】
http://www.forum8.co.jp/forum8/fpb.htm

『夢のVR世紀』 3次元VRソフト「UC-win/Road」とフォーラムエイトの軌跡　VR Design Studio UC-win/Road

■編集協力・主筆：川田宏之（フリージャーナリスト）
■監修：福田 知弘（大阪大学大学院工学研究科 准教授）
■発行：2018年5月
■価格：1,800円(税別)
■目次 第一章　フォーラムエイトとVR
第二章　3次元VRソフト「UC-win/Road」
第三章　UC-win/RoadによるVRシステム・ユーザー・市場開拓・研究開発・普及活動
第四章　最先端表現技術利用推進協会(表技協)
第五章　対談「VRで未来を描くフォーラムエイトと表技協の取り組み」伊藤裕二(フォーラムエイト)×町田聡(表技協)
第六章　今後の展望 フォーラムエイトの伊藤社長に聞く
第七章　VR国内市場動向
第八章　高精細映像によるVR貢献
■出版社：エーブイシー/PJ総合研究所

2018年11月出版予定書籍のお知らせ

■VRで学ぶ情報工学
著者：稲垣竜興
■超スマート社会のためのシステム開発
著者：三瀬敏朗
■FEM書籍「有限要素法よもやま話」
I 数理エッセイ編／II 雑学エッセイ編
著者：原田義明

No. 4

弊社代表取締役社長 伊藤裕二がCSAJ理事・副会長、並びにIT社会推進政治連盟理事に就任

この度、弊社代表取締役社長 伊藤裕二はCSAJ（一般社団法人コンピュータソフトウェア協会）の理事を継続し、副会長に就任致しました。理事・副会長として、今後も積極的に活動を拡大し、協会・会員への支援、ひいては社会への貢献につながる活動に関わって参ります。

あわせてIT社会推進政治連盟（略称：IT政治連盟）の理事にも就任しております。IT政治連盟は一般社団法人日本IT団体連盟などと連携し、IT業界団体の要望や政策提言を実現すべく、政治的な働きかけを行う団体です。IT社会を推進する国会議員を支援し、IT社会の早期実現への積極性を促すことを目指しています。さらに、IT政治連盟からも国会議員を排出し、国会の内外両方からIT社会の実現を推進いたします。

【CSAJ『IT社会推進政治連盟』の設立について】
http://csaj.jp/NEWS/activity/government/180220_itseijirenmei.html

No. 5

アリゾナ州立大学の学生が短期集中講座で東京本社を訪問

2018年5月18日、アリゾナ州立大学の学生17名がフォーラムエイト東京本社を訪問され、企業見学が行われました。本プログラムは、同大学が日本で開催する短期集中講座の一環として2014年から毎年開催されています。

セミナーでは会社概要、最新情報に加えて国際コンペVDWC/CPWCをご案内しました。また、UC-win/Road City Designデータでの UC-win/Road Ver.13の新機能を含めてご紹介。コンピュータサイエンスを専攻されている学生が多かったため、スパコン解析（風・熱流体解析等）、点群のデモも行いました。

ショールームでは、各種シミュレータなどをご案内し、学生の皆様には弊社製品に強い関心を寄せていただきました。

アリゾナ州立大学の学生の皆様

知っ得IT用語
IT TERMS

XR (X Reality、Extended Reality)

■ さまざまな現実（=Reality）の形

本誌読者の皆様、フォーラムエイトユーザの皆様であればきっと、「VR（Virtual Reality）」という言葉に親しみをもっていらっしゃると思います。また、スマートフォンのカメラを使った「AR（Augmented Reality）」をご存知の方もたくさんいらっしゃるでしょう。

このように新たな現実、別レイヤーの現実を生み出すことを可能にする関連技術であるAR、VR、MR（Mixed Reality）等の言葉を総称して、「XR（X Reality、Extended Reality）」といいます。技術革新によりXRは私たちの生活の中でも身近なものになってきていますが、実際のところこれらの技術にはそれぞれどのような特徴や違いがあるのでしょうか。

■ AR（Augmented Reality）

ARとは拡張現実ともいわれ、現実世界の中にデジタルな情報を重ね合わせて表示する技術です。肉眼で見ることのできる映像などに対して、現実には存在してない情報を付加することができます。

例えば、写真を撮影する際も、何も存在してない背景にスマートフォンのカメラをかざすと、そこに実際にあるかのようにキャラクターや文字などが現れるゲームや、人の顔にかざすとリアルタイムでエフェクトがかかって動物の耳や鼻などが付くようなアプリは広く利用されており、身近なAR技術のひとつといえるでしょう。

最近ではスマートフォンだけではなく、シースルーのメガネ型ディスプレイなどのデバイスが販売されており、位置情報と連携させることで、景色や観光名所、文化遺産などに名称や説明などを表示させるような取り組みも見られます。

■ VR（Virtual Reality、仮想現実）

これに対して、フォーラムエイトのUC-win/Roadでお馴染みのVRを改めて定義してみると、「現実にない仮想空間を現実同様に作り出し、肉眼による外界の情報はシャットアウトした状態で、その空間内に没入した視点で活動するもの」といえます。あらかじめ用意された別の空間で活動することから、現実世界とは切り離されて構築された世界を体感できるのが特徴で、現実では難しいことも自由に設定してシミュレーションできるというメリットがあります。

フォーラムエイトでも連携システムを提供しているように、頭部に装着するHMD（ヘッドマウントディスプレイ）などのデバイスを用いてVR空間を体験することで、視界に仮想空間の映像を映し出したり、音声を聞いたりすることができます。視覚と聴覚という感覚に対して刺激・情報を与え、仮想空間を体感させるというわけです。

■ MR（複合現実）、SR（代替現実）、AVR（拡張VR）

他にもMR（Mixed Reality、複合現実）、SR(Substitutional Reality、代替現実)、AVR（Augmented Virtual Reality、拡張VR）といった言葉もあります。

MRは現実世界とバーチャル世界を融合し、目の前の現実とCGをリアルタイムにつなぐ技術で、自らの動きに応じて映像なども変化するものです。SRでは現実空間に時間軸のずれた過去の情報を挿入することによって、現在形の現実と過去が融合するような体験ができます。また、AVRは現実のモノや人、環境等がリアルタイムにモデル化され、VR空間上に統合されてインタラクティブに作用しあうというものです。対象をVRから現実、現実からVRへと行き来させ、自由自在に扱えることができるようになります。

■ VRの拡張・発展による「現実」の進化

最近では、人間の身体に対して力、振動、動きなどを与えることによって触覚を生じさせる「ハプティクス（haptics）」という分野の研究・開発も進んでいます。この技術をVRと組み合わせることで、視覚や聴覚に加えて、実際に物に触れる感覚を味わうことができます。今後は、医療や教育訓練などの分野を中心として、活用場面がますます広がっていくと期待されている技術のひとつです。

フォーラムエイトでは、UC-win/RoadのVRとさまざまな技術やデバイスを組み合わせたシステムを提供しています。今後は、ハプティクスのなどの考え方も取り入れることで、現実をさらに進化させ、再現性や操作性の優れたシステムや、最先端の表現を追求するシステムの研究開発に取り組んで行きます。

▲ HMD とハプティクスデバイスを連携したテニスゲーム（左）と、VR モーションシートで揺れを再現したジェットコースター体験が出来るシステム（右）。

IT TERMS&HARDWARE INFORMATION

知っ得 IT 用語＆デバイス情報

2018-No.3

最新デバイス
HARDWARE

ホログラム関連機器

■ ホログラフィーとは

ホログラフィーとは、光の持つ「波長」「強度」「位相」の記録・再生を可能にするする技術のことです。また、この光の情報を記録したものを指して「ホログラム」と呼びます。電子顕微鏡のレンズの収差を補正する目的で、1948年にGábor Dénesによって発明され、1960年以降に干渉性に優れたレーザー光が出現してから、急速に研究が進展しました。現在では様々な種類のホログラムが存在しており、最も身近なホログラムといえば、日本円の壱万円札と五千円札の表面左下に印刷されているものが挙げられるでしょう。これは白色光を当てることによって観察できる「レインボーホログラム」で、お札の偽造防止を目的として用いられています。

■ ホログラフィーの仕組み

物体は光源から出る光を反射し、私たちはその光を目によって受容することで物体を認識しています。光の波長・強度の差異が、私たちが認識する映像の色や明るさに影響します。

普段私たちがよく目にする写真は、物体が反射した光を記録し、2次元的に再生したものです。光を記録したものという点では写真もホログラムも同じと言えますが、ホログラムの特徴は、記録した光を現物と同じように立体的に再生する点です。ホログラムに光を当てると、物体がそこになくても、実際に存在しているように錯覚します。

写真では記録した角度以外の像を見ることができませんが、ホログラムの場合は、光そのものがもとの物体と同じように再生されるため、それぞれの角度からの物体の再生像を肉眼で見ることが可能になるのです（図1）。

■ ホログラフィックステレオグラムの生成技術

通常、ホログラムは物体に直接レーザ光を照射することで撮影されますが、「ホログラフィックステレオグラム」の手法では、対象を写真的な方法でさまざまな角度から撮影し、これらの複数枚の画像を合成することでホログラムを再生します（図2）。物体の波面を再生することはできませんが、両眼視差を利用して立体像を再現することができます。同じ考え方で、医療用にX線を用いて得られた像などでも、ホログラム化して立体像を生成することができます。

さらに、コンピュータ内部で計算によって視差のある画像を作成すれば、この手法によって現実には存在しない画像をデジタルに再現することができます。

■ ホログラム関連機器と今後の展望

ホログラフィーおよび立体表示の技術は、CDやDVDなどの光学部品や、アート作品などにも用いられている他、テレビやプロジェクターなどの機器にも利用されています。医療の現場では、臓器などをMRIでスキャンした画像をホログラフィー技術によって3D画像に変換し、直に観察するといったことも行われています。

また、昨今VR・AR・MRなどへの関心が高まる中で、立体像を表現できる機器の開発が進んでいます。現在はMicrosoft社のHoloLensが、ホログラム的な視覚体験を可能にするデバイスとして広まっており、フォーラムエイトでもUC-win/Roadと連携して、展示会などで紹介しています。このHoloLensは、透過型の部分に映像を多重化してMR（Mixed Reality）的に表示することで、現実と立体表示映像（ホログラム）を合成する仕組みになっています（図3）。

さらに最近では、立体映像を裸眼で直接見ることができるホログラム・ディスプレイ「HoloPlayer One」（米国のLooking Glass Factoryが開発）のようなデバイスが公開され、話題を集めています。ヘッドマウントのデバイス等を通さずにホログラムを見ることができれば、複数人で映像を共有することが可能となり、展示や街頭の広告など、さまざまな目的での活用が考えられます。VRデータと連携したり、センサ技術や位置情報などの情報と結びつけるなどすることで、表現の可能性も大きく広がりそうです。

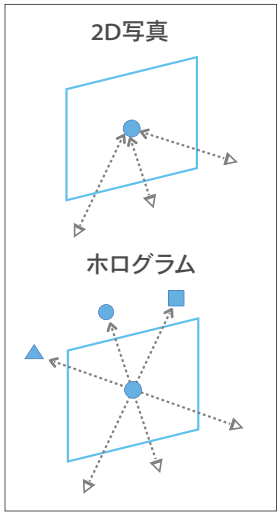


図1　2D 写真とホログラムの違い

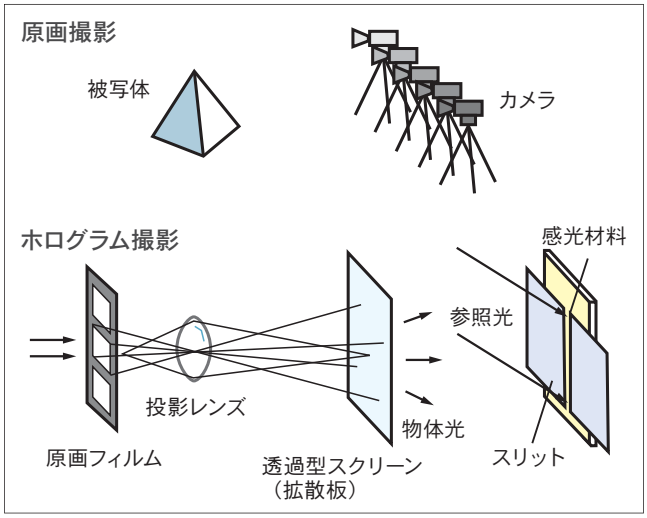


図2　ホログラフィックステレオグラムの生成技術

図3　Hololens と UC-win/Road の連携

※一般に商品名、社名は、各社の商標または登録商標です。

都市と建築のブログ

魅力的な都市や建築の紹介とその3Dデジタルシティへの挑戦

Vol.42

沖縄：行逢りば兄弟

大阪大学大学院准教授　福田 知弘

プロフィール　1971年兵庫県加古川市生まれ。大阪大学准教授，博士（工学）。環境設計情報学が専門。国内外のプロジェクトに関わる。吹田市教育委員会 教育委員，神戸市都市景観審議会委員，CAADRIA（Computer Aided Architectural Design Research In Asia）学会 元会長，NPO法人もうひとつの旅クラブ理事。「光都・こうべ」照明デザイン設計競技最優秀賞受賞。主な著書に「VRプレゼンテーションと新しい街づくり」「はじめての環境デザイン学」など。ふくだぶろーぐは，http://fukudablog.hatenablog.com/

はじめに　福田知弘氏による「都市と建築のブログ」の好評連載の第42回。毎回、福田氏がユーモアを交えて紹介する都市や建築。今回は沖縄の3Dデジタルシティ・モデリングにフォーラムエイトVRサポートグループのスタッフがチャレンジします。どうぞお楽しみください。

沖縄へ

半年ほど前に、沖縄を訪れた。早いもので、前回の訪問から10年以上が経っていた。今回は那覇近辺の各地区を訪ねることができた。早速ご紹介しよう。

港川外人住宅街

那覇空港から車で25分。元々は1960年代よりミリタリーハウジング（米軍基地の人々とその家族の住居）として整備されたが、今は当時の外人住宅の風景を残しつつ、店舗にリノベーションして、個性豊かなお店が60軒ほど並んでいる。間取りは個性的で、各部屋や廊下は広く、カフェや雑貨屋さんに相応しい。

港川ステイツサイドタウンと呼ばれるこの外国人住宅地は、通りが10本あり、各通りに面して平屋の戸建て住宅が8軒ほど並んでいる。通りには、オレゴン、アリゾナ、ミシガン、カンザス、バージニア、ネバダ、フロリダ、インディアナ、テキサス、ジョージアと、アメリカの州の名前が付けられている（写真1）。

どのお店も素敵な雰囲気なので結構悩んだあげく、タツノオトシゴがドアのノブや壁画に沢山あしらわれたカフェ「Limpid」でランチ（写真2）。店主のご夫婦が自ら料理、接客サービス、そして、店舗のリノベーションもされているそうだ（写真3）。店内には貝殻が散りばめられ、壁にはシンボリックな絵が描かれている。書斎のようなコーナーは2人が横並びで座る席にアレンジされ（写真4）、靴を抜いで自宅のようにくつろげる部屋も用意されていた。

1

2

壺屋やむちん通り

やむちんとは焼き物のこと。1682年、琉球王府が、それまで美里村（現・沖縄市）の知花焼、首里の宝口窯、那覇の湧田窯にあった3ヶ所の窯場を那覇市壺屋に統合したことがはじまりである。

「南窯」という名前のカフェを抜けて野外に出ると本物の南ヌ窯（ふぇーぬかま）に出た（写真5）。この窯は、主に、酒甕、水甕、厨子などを焼く、荒焼専用の登り窯。壺屋に現存する唯一のもので、琉球王府が与えたものだそう。窯は長さ20m、幅3mもあり、国際通りからも近い街なかの施設としては存在感がある。窯を覆う赤瓦の屋根は耐火性を考慮して琉球石灰岩の柱で支えてある。窯周辺はガジュマルが群生しており、その足下では毛細血管のような根っこと焼き物が絡み合っており、神聖な雰囲気であった（写真6）。

やむちん通りのメインストリートは琉球石灰岩の石畳で景観整備されているがこの舗装が素晴らしく自然である。景観整備と聞くと、これ見よがしに頑張ってしまった残念な事例が少なくないが、やむちん通りに華やかさはない。車道、路肩、歩道は石灰岩の形で意匠が異なっており見分けがつく。住民の生活が感じられる街路としても、来訪者が求める沖縄らしい街路としても成立している。このインフラに面して、昔ながらの焼き物の店、新たなアトリエギャラリー、そして窯元が軒を並べている（写真7）。焼き物は、抱瓶、厨子、シーサーなど、沖縄らしい独特の姿形を眺めるだけでも楽しい。抱瓶とは、沖縄地方で用いられる携帯用の酒瓶であり、腰につけやすいように胴の横断面が三日月形をしている。焼き物に描かれるデザインは、伝統的な柄、水玉や唐草模様が中心であるが、伝統的な表現を守ったものもあれば、現代風にアレンジしたもの、かわいさを追求したもののある。扱う焼き物は、陶器だけでなく、琉球ガラスもある。

メインストリートから一歩入れば、古い石積みやツタが続く路地（すーじぐぁー）にも出会える。こちらは、より本物の生活空間である。

7 壺屋やむちん通り

5

6

5 南ヌ窯　6 ガジュマルと焼き物

3

4

1 港川外人住宅街　2 Limpid
3 Limpid 内観　4 かつては書斎？

8 シュガーホール

斎場御嶽

那覇から斎場御嶽（せーふぁうたき）へ。道中、地図を眺めていると、シュガーホールがあることに気づいた（写真8）。20数年前、研究室のゼミ旅行で沖縄を訪問した時、シュガーホールを設計した建築家・真喜志好一さんに案内して頂いたことがあった。確か梅雨が明けて本格的な青空が広がり、背の高いサトウキビ畑の中を通り抜けて、現地に行ったことを覚えている。当時は佐敷町であったが、周辺の村と併せて、南城市になっていた。

斎場御嶽は、琉球の精神文化の象徴である琉球開びゃく七御嶽のひとつ。王朝時代、聞得大君（きこえおおきみ）の即位儀礼がおこなわれた琉球王国最高の聖地。

御門口（うじょうぐち）は斎場御嶽に入る参道の入り口。入り口には、6つの香炉が置かれており、この数は、敷地内の神域（いび）の数と同じである。かつては、ここから先は神事をする人しか入ることができなかったので、それ以外の人はここで香炉に向かって祈りを捧げていた。

大庫理（うふぐーい）は最初の拝所。大広間や一番座という意味がある。石段が一段上がっているのは、屋敷に上がるのと同じイメージ。この辺りに来るともう森の中である。

寄満（ゆんいち）は「豊穣の満ちた所」という意味。当時、貿易で栄えた琉球王国に寄せられ、数々の交易品が集まった場所とされる（写真9）。

シキヨダユルとアマダユルの壺。せり出した二本の鍾乳岩から滴り落ちる「聖なる水」を受けるため、二つの壺が置かれている（写真10）。

三庫理（さんぐーい）は2つの巨大な鍾乳石が絶妙なバランスで支え合い、そこにできた三角形の隙間を抜けた突き当り部分が拝所となっている（写真11）。

斎場御嶽の敷地内には、拝所をはじめとして、石灰岩の巨岩が点在していた（写真12）。沖縄戦当時、米軍の艦砲射撃でできた穴に水がたまった艦砲穴も見られた。また、三庫理からは、海が見え、平べったい久高島が臨める。この島は、知念半島の東約5kmに位置し、周囲8kmの平べったい島。琉球開びゃくの祖・アマミキヨが天から降り立ち、国づくりを始めた地と伝えられ、神の島といわれる（写真13）。

行逢りば兄弟

壺屋やむちん通りは思っていた以上に素敵だった。パンフレットをしげしげ眺めると、読谷村にはもっと大きな敷地に登り窯や工房が並んでいるとあり、出かけてみた。確かに、広い敷地にゆったりと工房が構えられており、陶器や琉球ガラスの仕事場も見せてもらうことができた。目当ての工房が休みだったことは残念であった。

近くの座喜味城跡に立ち寄る。1416年から1422年、築城家として名高い護佐丸が築いた、曲線の美しい城。城壁を上りきれば東シナ海を臨める（写真14）。

那覇空港へ帰り際、港川外人住宅街にもう一度立ち寄った。初日のランチで得たリラックス感を味わいたくなった。沖縄のフルーツタルト専門店・オハコルテでラ・フランスのタルトを頂き、（写真15）お土産にヒラミーレモンケーキを。

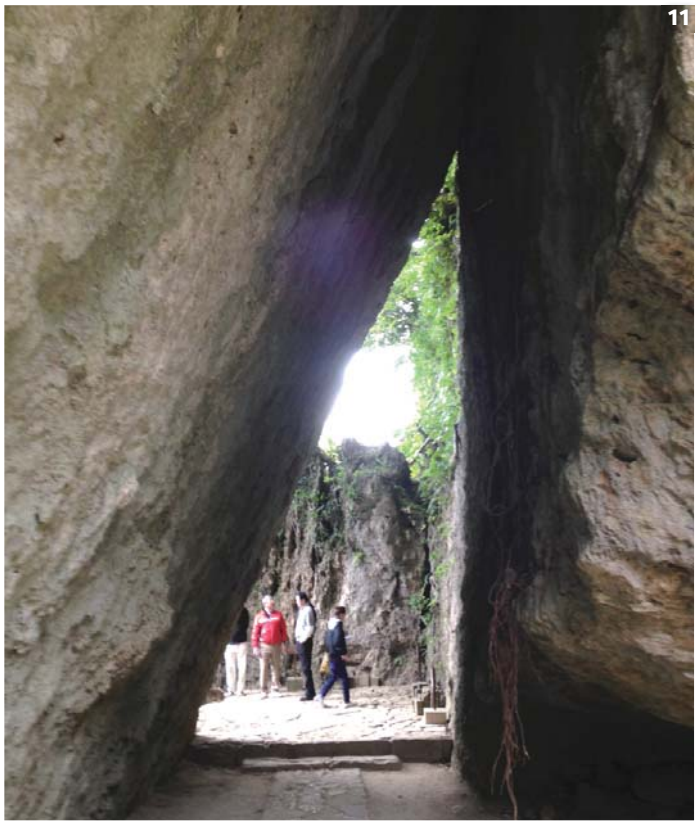
沖縄には黄金言葉（くがにくとぅば）という言葉があり、昔から伝えられてきた教えや教訓のことを指す。「行逢りば兄弟（いちゃりば・ちょーでー）」はそのひとつで、「一度会えば兄弟のようなもの」という意味。横のつながりを大切にする沖縄の人々の思いやりの深さや温かさを表しており、人と人の出会いやつながりの大切さを教えてくれている。滞在中、人懐っこい猫に何匹も出会えた。「行逢りば兄弟」たる人々と暮らしている彼らもまた「行逢りば兄弟」たる猫であった（写真16）。

15 ラ・フランスのタルト

16 行逢りば兄弟猫

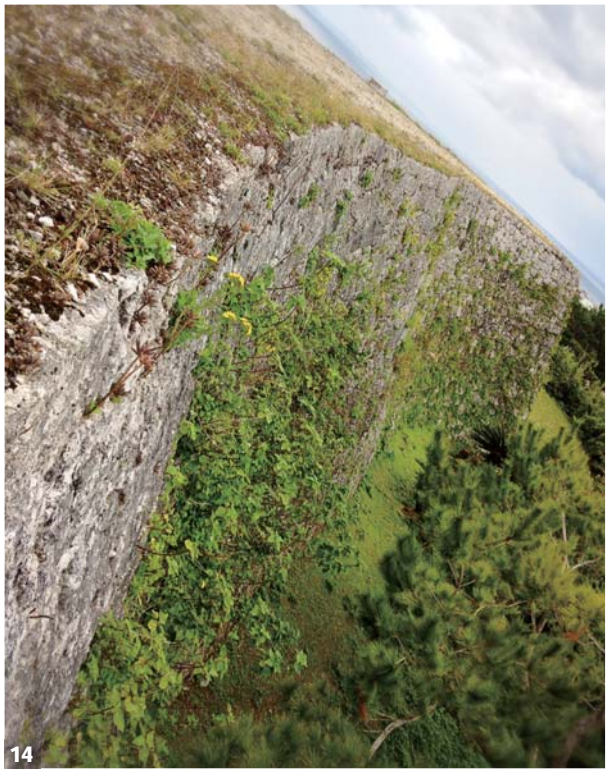
9

10


11

12

13


14

9 寄満　**10** シキヨダユルとアマダユルーの壺　**11** 三庫理
12 斎場御嶽の巨岩　**13** 久高島　**14** 座喜味城跡

3D デジタルシティ･沖縄 by UC-win/Road

「沖縄」の 3D デジタルシティ・モデリングにチャレンジ

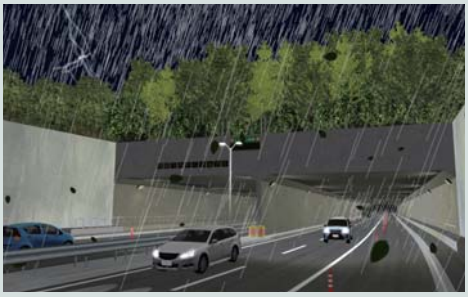
波の上ビーチから海を見る

今回は、那覇空港から近く、那覇市内では唯一の海水浴場「波の上ビーチ」をメインにデータを作成しました。ビーチから見る海は、空を「陰影:CIE 標準の綺麗な空」、時間を夕方にして、さらに温度表示を「温暖」に設定し、浜辺とバイパスの夕景を表しています。一転して、そのバイパスからの景観は、空に夏らしいスカイドームを選択し、水面設定で南国の海と空の明るさを表現。

ビーチと空港を結ぶ「那覇うみそらトンネル」では雷雨を表現しました。FORUM8 沖縄のオフィスがある那覇市IT創造館はAllplanでモデリングしています。

VR-Cloud® 閲覧URL
http://www.forum8.co.jp/topic/toshi-blog42.htm#city

波之上臨港道路からの景観



那覇うみそらトンネル坑口

那覇市IT創造館

UC-win/Road™ CGレンダリングサービス

■スパコンクラウド® 詳細
http://www.forum8.co.jp/product/supercom.htm

「UC-win/Road CGサービス」では、POV-Rayにより作成した高精細なCG画像ファイルを提供するもので、今回の3Dデジタルシティ・沖縄のレンダリングにも使用されています。POV-Rayを利用しているため、UC-win/Roadで出力後にスクリプトファイルをエディタ等で修正できます。また、スパコンの利用により高精細な動画ファイルの提供が可能です。

第 10 回　洪水リスクアセスメント のための 入門講座

RISK
Flood Risk Analysis

都市の洪水リスク解析入門

書籍『都市の洪水リスク解析』（著：芝浦工業大学教授　守田優氏／フォーラムエイトパブリッシング刊）による入門講座です。洪水リスクアセスメントの考え方について、基本的な理論や手法からリスク評価への応用、将来的な展望までをわかりやすく解説していきます。今回は洪水リスク解析の不確実性について説明します。

洪水リスク解析の不確実性について

洪水リスク評価における不確実性

洪水リスク解析における不確実性の導入

ここでは、洪水リスク解析における不確実性の導入について具体的に説明する。

パラメータやデータの不確実性を示すために、洪水リスクのマクロ解析の計算フローの概要を模式的に図1に示した。計算の流れは、降雨強度曲線から計画降雨（中央集中型ハイエトグラフ）を作成し、それを浸水氾濫モデル（Model 1）に入力してメッシュごとに浸水深を計算する。計算した浸水深を浸水被害算定モデル（Model 2）に入力し、浸水深－被害率曲線と資産の評価額から被害額を計算し、それを対象流域全体で合計して総被害額を計算する。被害額から被害ポテンシャル曲線をつくり、再現期間の確率密度曲線を乗じて洪水リスクコストを算出する。これが計算プロセスのおおまかな流れである。

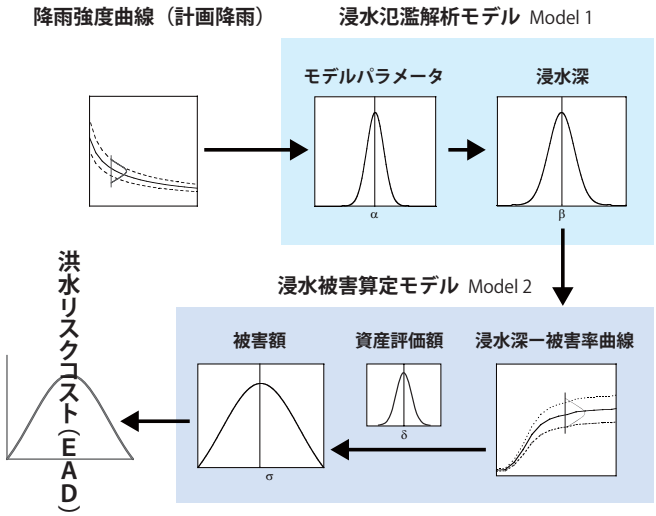


図1　洪水リスクのマクロ解析フロー（パラメータの不確実性を考慮）

図1には計算の流れとともに、モデル計算における、入力データ、モデルパラメータ、出力データを確率分布で表示してあり、この確率分布によってそれぞれの数値の不確実性を表現している。これらの数値の設定において、知識と情報の収集を行えば、確率分布はより幅の狭い分布となり、それによって不確実性の低下を表現することができる。決定論的モデルでは、入力データもモデルパラメータも出力データも一つの確定的な値として用いる。しかし確率論的なモデルでは、すべてが確率分布をともなったものとなり、その分布特性が＜不確実性＞の表現となる。図1においてまず降雨強度曲線からある再現期間をもった計画ハイエトグラフを作成するが、降雨強度曲線も十分な期間の水文データをもとに作成されているわけではない。これまで用いてきた東京都建設局河川部の降雨強度曲線も35年分のデータをもとに50年、100年確率を計算しており、さらに近年の多雨傾向の新たな降雨データが追加されると降雨強度曲線も変化する。浸水氾濫解析モデルの水理計算のパラメータにおいても、不浸透域の割合、浸透域の浸透能、地表面の等価粗度など統計的な平均値を設定するが、それも確定した値ではなく、平均値のまわりに確率分布を想定せざるを得ない。特に、不確実性を検討するにあたり大きな問題として横たわっているのが浸水被害算定モデル（Model 2）である。データのばらつきがあまりにも大きく、これまでの計算ではこのばらつきを認めながらも1本の浸水深－被害率曲線で代表させて被害額を計算した。しかし、このばらつきから容易に推察されるように、計算された被害額、そして最終的に得られる洪水リスクコストはかなりの不確実性をともなったものになると考えざるを得ない。ただ計算するだけならばそれでよいが、この洪水リスクコストを事業評価や治水対策の意思決定において用いるとき、計算された値は確定値ではなく、ある確率分布特性をもったものとして扱うことが求められる。

洪水リスクの不確実性の定量化手法

洪水リスク解析で用いるデータやモデルパラメータは不確実性をともなっている。その不確実性を定量化するには、それらの数値を確率分布をもった変数としてあつかう。確実性の高い数値ほど、その標準偏差は小さくなる。それではそのような確率分布として表現された数値を用いて実際の計算を行うにはどうすればよいか。

よく知られている方法はモンテカルロシミュレーションである。

モンテカルロシミュレーション

モンテカルロシミュレーションは、さまざまな目的で実施されるが、この場合、確率分布をもった入力データから乱数を用いて無作為抽出標本を生成し、それを入力データとしてモデルに入力し、計算した出力結果に入力データの確率分布特性を反映させる方法と言える。入力データの確率分布はデータの特性に応じて適切な分布を設定する。ここでVose[1]をもとに説明する。

いま、入力データが図2左に示したような確率分布（確率密度関数）

f(x)をもっているとする。これから累積分布関数F(x)を求めると、確率変数Xがx以下となる確率は、

$$F(x)=P(X\leqq x) \quad (1)$$

となる。ここでF(x)は0と1の間の値をとる（図2右上）。次にF(x)の逆関数G(F(x))を求めると、G(F(x))は以下の式となる。

$$G(F(x))=x \quad (2)$$

ここでF(x)とG(F(x))の関係を図2下に示す。横軸のF(x)は、0と1の間の値をとり、ここで一様分布(0, 1)から生成される乱数rを発生させる。図2下の横軸で乱数rに対応する縦軸の変数xを求める操作を繰り返すことで、確率分布F(x)の無作為抽出標本が生成される。

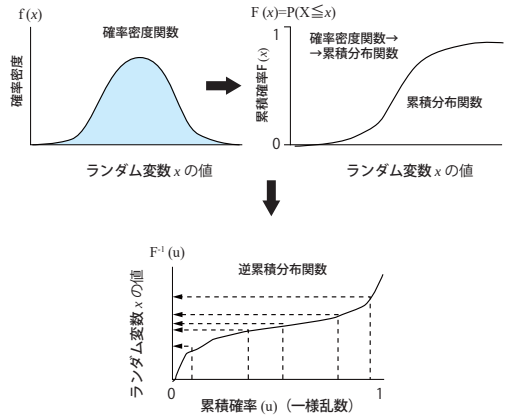


図2　モンテカルロ法による変数の抽出

このようにして入力データの無作為抽出標本を発生させた後、そのひとつの値をモデルに入力して計算を行う。入力データが2つある場合は、図3のように、それぞれの確率分布からランダムなサンプルを発生させ、それらをモデルに入力して計算結果を求める。この試行（RUN）をN回（実際には何万回にも及ぶ）繰り返すことによって出力結果の分布が生成し、入力データの確率分布を反映したモデル計算の結果を得ることができる。このモンテカルロシミュレーションの原理は容易に理解できるが、出力結果において確からしい確率分布を得るのに何千回、何万回という試行を繰り返す必要がある。

洪水リスクアセスメントの研究において、既存の不確実性分析では、流量、降雨強度曲線、ロス関数、浸水深、被害額、気候変動などが不確実性の発生源とされ、これらの不確実性を反映したリスクアセスメントが実施されている[2][3][4]。しかし、いずれも数万回のオーダーで繰り返し計算を行わなければならず、それがモンテカルロシミュレーションの大きな壁となっている。Vose[1]は、このような困難を避ける手法として、無作為標本抽出をより少ない試行で組織的に行うラテンハイパーキューブ法を紹介している。

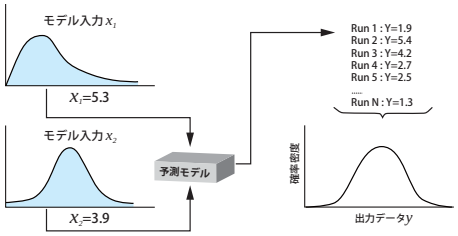


図3　モンテカルロシミュレーションの計算フロー

米国陸軍工兵隊の不確実性分析

米国陸軍工兵隊の洪水リスク解析は、リスクアセスメントを洪水という自然災害に適用した最初の事例であり、その後の洪水リスク解析の範例となったものである[5]。リスク解析の基本フレームに関しては図4にその計算フローを示した。そこでは3つの曲線を用いて繰り返し計算を行い、洪水の超過確率と被害額の関係を表すリスクカーブを作成し、その曲線を積分して年間被害額期待値EAD（Expected Annual Flood Damage）を算出する。このEADは本書における洪水リスクコストと等価である。

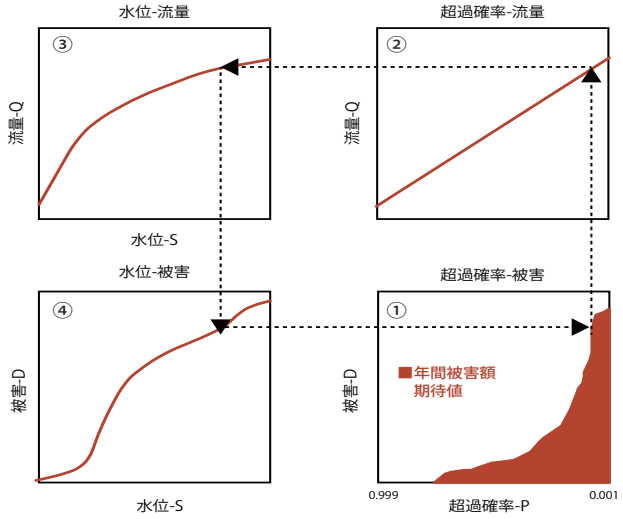


図4　米軍陸軍工兵隊の洪水リスク解析の基本フレーム

ただ、図4に示された計算の方法は決定論的なフレームであり、不確実性を考慮した計算フローではない。すでに述べたように、この陸軍工兵隊の洪水リスク解析は、不確実性分析をはじめて洪水リスクの計算に適用したものであり、そこで用いられたモンテカルロシミュレーションは、その後の洪水リスクの不確実性分析の範例となったのである。それでは、図4の決定論的フレームにおいてどのようにモンテカルロシミュレーションを適用したのだろうか。

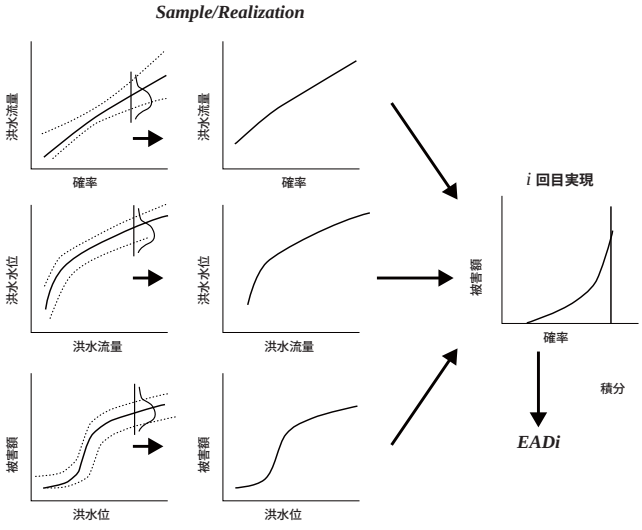


図5　モンテカルロシミュレーションによるEADの計算

図5左の3つの図は、上から、洪水流量と洪水確率、洪水流量と洪水位、洪水位と被害の関係を表す曲線である。決定論的方法ではこれら3つの曲線は、それぞれ確定したパラメータをもつ1本の曲線からなる。しかし、これらの曲線を決めるパラメータが不確実性をもち、確率分布をもつ変数であるとするとどうなるか。そこで図5に示したように、それぞれの曲線のパラメータの確率分布から乱数を用いてそれぞれ1個のパラメータの値を無作為に取り出し、3つの曲線を実現させる（realization）。その後は上述の決定論的な方法によって被害額と確率の関係を表す曲線を1本作成する。この曲線を積分すると、この1回の試行によるEAD, すなわち年間被害額期待値が算出される。このように乱数を用いてサンプリングし、膨大な数の3曲線の組合せを生成し、そして被害額－確率曲線からEADを計算する試行を何回も繰り返すことによりEADの確率分布ができあがる。こうして洪水流量、洪水位、被害額の不確実性を反映した年平均被害額期待値EADが計算できるのである。

表1　不確実性を考慮しない場合と考慮する場合の年平均被害額期待値（EAD）の計算結果([5]を整理)

Statistic	EAD without Plan	EAD with NED Plan	Expected Annual Benefits	Annual Project Cost	Net Benefits	Benefit to Cost Ratio (B/C)
Expected no uncertainty	3.015	0.937	2.078	0.81	1.268	2.56
Expected with uncertainty (mean)	3.998	1.684	2.314	0.81	1.504	2.86
25th Percentile	*	*	1.365	0.81	0.555	1.69
Median (50%)	*	*	2.071	0.81	1.261	2.56
75th Percentile	*	*	3.054	0.81	2.244	3.77

(millions of US dollars per year)

米国陸軍工兵隊の洪水リスク解析では上述のようにモンテカルロ法によりEADを算出する。ここで図5の計算フローの適用例のひとつを簡単に紹介する。

米国ケンタッキー州、ルイビル市にある流域面積158km^{2}のベアグラス・クリーク（Beargrass Creek）を対象とした解析である[5]。図5左の3つの曲線を過去のデータにモデル計算を援用して作成する。モンテカルロシミュレーションで試行を繰り返し、試行の数だけのEADを算出する。試行を繰り返すに従い、EADの確率分布ができあがっていく。その計算結果を示したものの一部が表1である。

表1の左上の灰色に塗りつぶした数字は、治水計画NED(National Economic Development) Planを実施しない場合と実施した場合のEADを、不確実性を考慮した場合と考慮しない場合について示したものである。治水計画を実施するとEAD（あるいは洪水リスクコスト）は低下するが、不確実性を考慮するかしないかでEADの計算結果が異なる。実施しない場合のEADはそれぞれ3.998, 3.015 million US$／yearとなり、後者を基準とすると約25%の違いである。また文献[5]には示されていないものの、表中に＊で示したところも当然EADが計算されており、2列目から3列目を減じた4列目の数値（Expected Annual Benefits）は確率分布として表示されている。平均値meanのほかに、25th, 50th (median), 75th percentileの数値から分布特性を知ることができる。4列目の値で気がつくことは、まず平均値が中央値より大きいことから分布は非対称であること、さらに75-50th percentileの値の差が、50-25th percentileのそれより大きいことから、分布は正のひずみをもっていることである。

以上のように、不確実性を考慮して計算を行うことにより、モデルのパラメータの不確実性（確率分布）を反映したEADがあらたな確率分布として算出され、平均値のまわりにある幅をもった数値としてEADを得ることができる。このベアグラス・クリークの例では、EADに不確実性はあるものの、それを考慮しても表1最右列のB／Cはすべて1を超えており、NED治水計画の経済性を確認することができる。

洪水リスクにおける不確実性定量化の試み

洪水リスク解析において不確実性を考慮するとき、モンテカルロシミュレーションは常套的な方法となり、2000年代に入って多くの不確実性分析がモンテカルロ法を用いて進められ、わが国においても、平野ら[7]は、モンテカルロシミュレーションを用いて、水害統計などの既存データをもとに都市域における水害リスク評価手法について検討している。しかし、すでに述べたように、モンテカルロ法を適用するには何万回にも及ぶ計算が要求されるためコンピュータ能力の制約という問題に突き当たる。

洪水リスクと不確実性分析

洪水リスクアセスメントにおいて確率論的モデルを導入したApelら[6]は、不確実性の定量化について検討し、リスクアセスメントの信頼性を高めるためには、不確実性を生じる主要な原因を特定し、その不確実性を減少させるべきであるとしている[2]。そして浸水被害予測における不確実性の定量化についていくつかの有益な指摘を行っている。

① リスクアセスメントにおける計算結果は、これまで伝統的に行われてきた計算値と実測値の比較検証ができない場合が多い。そこで不確実性分析をそれにとってかわる方法とみなすことができる。
② これまでの不確実性分析は、ハザード解析（例えば流出解析など）におけるものが多く、被害額の計算に関するものはきわめて少ない。特に、浸水深と被害率の関係がモデルによって異なると、少しの浸水深の違いが被害額の見積もりに大きな影響を及ぼす。
③ 浸水氾濫計算におけるモンテカルロ法の適用は、これまで1次元河道の堤防決壊流出量から浸水域の広がりと浸水深を見積もる簡素なモデルが対象であった。しかし2次元の浸水氾濫解析モデルの計算にモンテカルロ法を適用することはほとんど不可能である。高い計算能力と膨大な計算時間が要求されるからである。
④ 驚くべきことに、2次元の浸水深の計算における誤差は小さな不確実性しか生じない。これは浸水深の計算に多少の誤差があっても、そのランダム性によって誤差が平均化され、結果としてほとんどゼロになることが多いからである。

都市の洪水リスク解析における不確実性分析を考えると、まず浸水氾濫モデル（Model 1）における不確実性がある。わが国での先駆的な研究として、すでに佐山ら[8]はモンテカルロシミュレーションを適用して流出モデルの不確実性評価を試みている。ただ対象とするモデルは2次元氾濫解析モデルではなく、また洪水リスク解析という枠組みでの検討ではない。都市の洪水リスク解析において不確実性がより重要となるのは浸水被害算定モデル（Model 2）による被害額の算定である。

Model 1ではモデルパラメータの不確実性がModel 2のそれより小さ

いこと、また前者の計算結果は実測値やそれに代わるデータによってある程度検証可能であるが、後者の浸水被害算定モデルにおいては実測値に相当するものがないため計算結果の妥当性を検討することが困難であるという事情がある。そのためにも浸水被害算定モデルの計算においては不確実性分析がより重要になる。

被害額算定モデルの不確実性

浸水被害算定モデルでは、浸水氾濫解析で計算した浸水深から、浸水深－被害率曲線によって被害率を求め、それに物件の評価額を乗じて浸水被害額を算出する。このとき浸水深－被害率曲線が少しでもずれると被害額が大きな影響を受ける。評価額の設定も不確実性を含むものであるが、図6にあらためて示したように、この曲線を作成するために収集されたデータにはかなりのばらつきがある。これを1本の曲線で代表させることが通常とられる方法であるが、ここで平均的な1本の曲線の周りに分布している曲線群を想定し、不確実性分析を試みる。

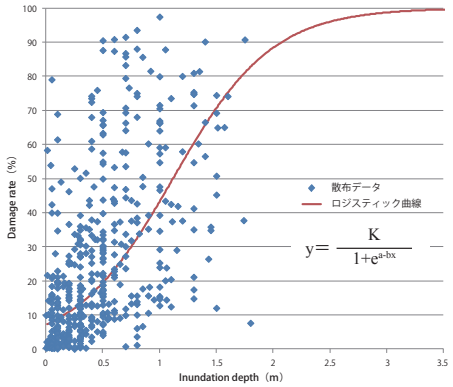


図6　浸水深－被害率曲線（家庭用品）

浸水被害算定モデルにおける浸水深－被害率曲線のロジスティック曲線へのあてはめにより、図6のデータ(x,y)を、X=-x、Y=ln((K-y)/y)によって(X,Y)に変換してプロットしたものが図7である。

ここに最小二乗法で決定した一次式Yと標準偏差の分だけ上下にずらした2本の線Y+s、Y-sを示した。これら3本の一次式を再び(x,y)に変換してロジスティック曲線として示したものが図8である。ここで平均値YからY+s、Y-sの範囲について、確率分布を正規分布と見なせば、ほぼ70%がこの範囲に入ると考えることができる。

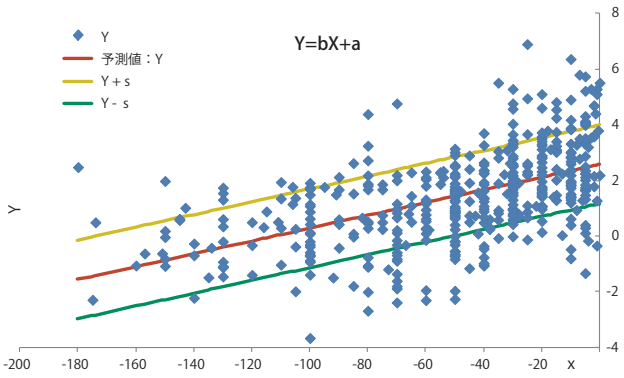


図7　ロジスティック曲線作成のための一次式変換

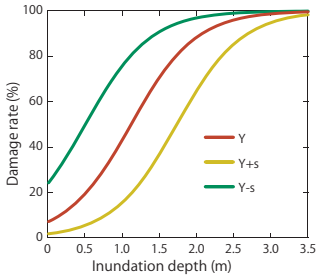


図8　浸水深－被害率曲線（家庭用品）
（標準偏差により不確実性を考慮）

参考文献

[1] Vose, D: Risk Analysis - A Quantitative Guide,2nd edition, John Wiley & Sons, 2000.(『入門リスク分析』デヴィッド・ヴォース，勁草書房，2003)

[2] Apel, H., Merz, B., and Thiken, A.H.: Quantification of uncertainty in flood risk assessments, Intl. J. River Basin Management, Vol.6, No.2, pp.149-162, 2008.

[3] de Moel, H., and Aerts, J. C. J. H.: Effect of uncertainty in land use, damage models and inundation depth on flood damage estimates, Natural Hazards, Vol.58, pp.407-425,2011.

[4] de Moel, H.,Botzen, W. J. W., and Aerts, J. C. J. H.: Uncertainty in flood risk assessment: What are its major sources and implications?, Proceedings of the 2nd European Conference on Flood Risk Management Research into Practice (FLOODRISK 2012), Rotterdam, The Netherlands,19-23 November in 2012, 2013.

[5] National Research Council: Risk Analysis and Uncertainty in Flood Damage Reduction Studies, Washington, D.C., National Academy Press, 2000. pp.71-98.

[6] Apel, H., Thiken, A.H., Merz, B., and G. Bloschl: A probabilistic modelling system for assessing flood risks, Natural Hazards, Vol.38, pp.79-100. 2006.

[7] 平野淳平，大楽浩司：東京都市圏における水害リスク評価手法の開発，防災科学技術研究所研究報告，第80号，pp.1-6，2012.

[8] 佐山敬洋，立川靖人，寶馨：流出モデルの不確実性評価手法とそのモデル選択への適用，土木学会論文集，No.789／II -71，pp.1-13，2005.

都市の洪水リスク解析

～減災からリスクマネジメントへ～

洪水リスクアセスメントの考え方について、その基本的な理論や手法から、マクロ・ミクロ解析によるリスク評価への応用、将来的な展望までをわかりやすく解説。

著者：守田 優
発行：2014年11月 / **価格：**¥2,800
出版社：フォーラムエイト パブリッシング

目次：

第1章　洪水リスクをめぐって（序論）
第2章　都市と洪水流出
第3章　洪水リスクアセスメントの基本フレーム
第4章　洪水リスクアセスメントの手法
第5章　洪水リスクアセスメントとその応用（マクロ・ミクロ解析）
第6章　洪水リスクの不確実性
第7章　洪水リスクのアセスメントとマネジメント～課題と将来

BOOK　ご購入は、フォーラムエイトHPまたはAmazon.co.jp、rakuten.co.jpで！

暗号のはなし

ちょっと教えたいお話

今回は、情報社会の現代においてなくてはならない存在である「暗号」についてのお話です。様々な場面で利用されている暗号は、私たちの大切な情報が第三者によって盗聴され、不正に使用されることから守ってくれます。安心・安全を支えるその仕組みを解説します。

暗号とは

暗号とは、第三者に知られたくない情報を別のメッセージに置き換え、情報を漏洩しにくくするものです。元のメッセージを別のメッセージに置き換えることを暗号化、暗号化されたメッセージを元のメッセージに戻すことを復号化といいます。また、暗号化されていないメッセージを平文、暗号化されたメッセージを暗号文といいます。

共通鍵方式と秘密鍵方式

代表的な暗号化方法に共通鍵暗号と秘密鍵暗号という2つの方法があります。メッセージを暗号化・復号化するには鍵を使用します。

共通鍵暗号方式では暗号化・復号化の両方に同じ鍵を使用します。メッセージ送信者は、暗号文の他に、鍵を受信者に渡す必要があります（図1）。共通鍵方式は単純でわかりやすいですが、通信相手一人につき、一つの鍵を使用するため、鍵の管理が大変です。管理する鍵が増えるので、鍵が漏洩しないよう守ることも大変になります。

秘密鍵暗号方式では、公開鍵と秘密鍵という対になった鍵を使用します。公開鍵を使用して暗号化されたメッセージは対となる秘密鍵でのみ復号できます。メッセージ送信者は受信者の公開鍵を使用してメッセージを暗号化します。暗号文は受信者へ送信され、暗号文を受け取った受信者は、自らの秘密鍵を使用して暗号文を復号します（図2）。秘密鍵方式では2つの鍵を管理すればよいので、鍵の管理は非常に楽です。また、秘密鍵だけを漏洩しないよう守ればよくなるというメリットがあります。デメリットは復号処理に時間がかかることです。復号方法が共通鍵方式よりも複雑になるためです。

最強の暗号化アルゴリズム？

AES（Advanced Encryption Standard）と呼ばれる暗号化方法があります。AESはアメリカの標準化機関であるNISTが公募し、世界中の企業や暗号学者たちの厳しい評価によって選定された暗号化方法です。

AESに応募するには暗号化方式の仕様書を公開し、世界中で制限なく無料で使用できるものとすることが条件です。仕様を公開した上でしかも強さも保たなければなりません。つまり暗号化方法がわかっても復号できない（しづらい）ものである必要があります。この暗号化方法は世界中の専門家から認められたもののため、ある意味世界最強の暗号化アルゴリズムと呼べるでしょう。

インターネットと暗号化

インターネットによる通信は、だれかに盗聴されていると言っても過言ではありません。それだけ簡単に他人の通信を覗き見ることができます。インターネット通信を平文のメッセージで行うことは、通信内容を全世界に向けて発信しているのと同義です。

通信を暗号化せずにネットショッピングをしたとしましょう。購入する商品を選び、決済するためにクレジットカードの番号・セキュリティコードを入力して送信します。すると盗聴者に簡単にクレジットカード番号を知られてしまうでしょう。

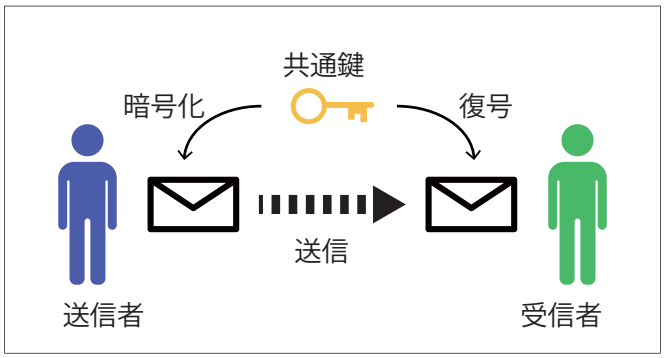
こういった盗聴による情報漏えいを防ぐために個人情報を扱うサイトやネットショッピングサイトの多くは通信を暗号化しています。暗号化を利用しているサイトかどうかは簡単に見分けることができます。サイトのURLがhttpsで始まっているサイトは暗号化されたサイトです。TLSやSSLといった方式で通信が暗号化されています。

サブスクリプションサービスと暗号化

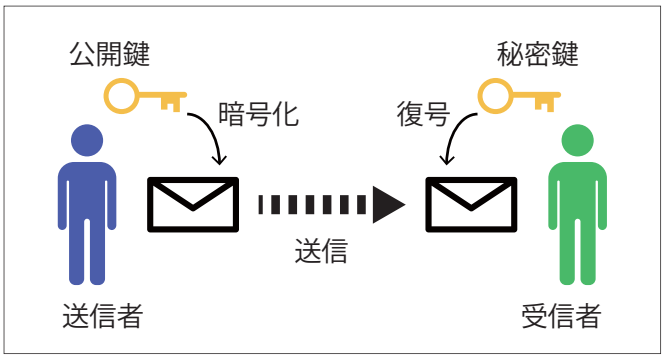
2016年4月に開始したフォーラムエイトのサブスクリプションサービスも暗号化技術を使用しています。サブスクリプションサービスでは、ライセンス認証を行うためにインターネット通信を行います。

ライセンス認証の際に、シリアルコード情報をインターネットを介してライセンス認証サーバに送信する必要があります。万が一シリアルコードが第三者に漏洩してしまうと、ライセンスを不正に使用されてしまう可能性があります。ライセンスを不正に利用され、お客様の不利益とならないよう、また、安全・安心にご利用いただけるよう、通信を多重暗号化し重要な情報が漏洩しないよう対策をしております。

■図1　共通鍵方式のイメージ



■図2　秘密鍵方式のイメージ



Vol.32 新製品 スイート法人会計、給与計算リリース
会計クラウドシリーズの一般企業向けラインナップ

※一般に商品名、社名は、各社の商標または登録商標です。

スイート法人会計

通常版：¥150,000
Pro版：¥350,000

- 仕訳帳、出納帳、総勘定元帳の出力
- 法人向け決算書の作成
- 部門別の損益管理
- 付箋機能によるメモの保存
- レシートの撮影画像データを保存することで領収書整理が可能
- 弥生会計から出力した会計データのインポート

▲メイン画面

▲複合仕分け入力

スイート給与計算

通常版：¥150,000
Pro版：¥350,000

- 給与明細、年末調整の作成に対応
- 従業員の多様な勤務体系（月給、日給など）の管理が可能
- 社会保険、労働保険などの細かな設定に対応

▲メイン画面

▲給与明細入力

製品ラインナップ

一般企業ユーザ様向け

スイート法人会計 → スイート給与計算

建設業ユーザ様向け

設計 → 積算 → スイート建設会計 → スイート給与計算ー出面管理ー（仮）

会計クラウドサービス価格

製品名	通常版	Pro版（無償保証5年）	リリース日
スイート建設会計	250,000円	600,000円	2018年2月28日
スイート法人会計	150,000円	350,000円	2018年 5月 1日
スイート給与計算	150,000円	350,000円	2018年 5月 1日

※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ですが、出力はライセンス数分のみとなります。

詳細 P.37

関連リンク：
スイート法人会計　http://www.forum8.co.jp/product/conacc.htm#houjin
スイート給与計算　http://www.forum8.co.jp/product/conacc.htm#kyuyo

クラウド上でVRを活用する統合ソリューション

Ultimate　DrivingSim　Advanced

VR-Cloud® Collaboration（VR-Cloud® Standard込）　￥550,000
VR-Cloud® Standard（a3S SDK サーバライセンスを含む）　￥336,000
（税別）

VR-CLOUD® Ver.6.1

登録商標　登録第5445551号

VR-Cloud®はクラウドサーバ上で3D・VRを利用する合意形成ソリューション。
インターネット環境さえあれば、シンクライアントでもWebブラウザでVR空間を操作できます。Android™クライアントに対応。

Standard

独自のクラウド伝送技術「a3S(Anything as a Service)」を実装し、各種シミュレーションをスムーズに実行。

【オペレーションモード（視点、動作）】

- フリーモード（インタラクティブで自由な視点位置操作）
- 各種シミュレーション（道路走行、フライパスでの飛行、自由歩行）
- スクリプト（自動プレゼンテーション）、シナリオの実行、ビデオ再生にも対応
- ドライビングシミュレーションにおける車両モデル選択
- キーボードによるマニュアルドライブ（特許取得）
- マルチクライアント、操作権限の取得によるオペレーション
- 設定:コンテクスト（一括環境設定）、交通流トラフィックおよび環境設定ON/OFF
- ホームメニュー（データー覧、お気に入り、閲覧履歴）の表示
- Android™版クライアントでは、GPSを利用した位置情報の取得が可能
- xpswmmシミュレーション（洪水、津波解析等の結果可視化）対応
- 編集機能を追加：3Dモデルの選択、平行移動、回転、削除、配置に対応
- 3Dモデルのアップロード機能を追加
- VR-Cloud® SDKおよびVR-Cloud® スクリプトプラグイン実装

運転シミュレーション

歩行シミュレーション

VR-Cloud® を体験！
特設ページへアクセス

コンペ、コンテストで活用

arcbazar + Project VR

3D・VRシミュレーションコンテスト オン・クラウド（第16回グランプリ 株式会社メイワスカイサポート）

Virtual Design World Cup 学生BIM&VRデザインコンテスト オン クラウド

Collaboration

Standard版に加え、3D掲示板・景観評価・注釈・写真・複数ユーザによるコンファレンス機能など、クラウド上でのより高度なVRの活用が実現。

【3Dモデルの管理・操作・保存】

- 公開中のデータに保存されている3Dモデルリストを、クライアントから閲覧可能、配置されている3Dモデルを、クライアントから自由に動かすことが可能

【3D掲示板・注釈・景観評価（Collaboration）】

- VR空間にディスカッション・注釈作成、アイコン表示、他ユーザによる返答
- マーキングによるVR空間内での景観評価作成、一覧のHTML出力

【写真（Collaboration）】

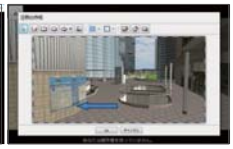
- VR空間内でのアイコン表示、写真の閲覧、編集、削除が可能
- 撮影視点位置、Android™端末のGPSから配置選択

【複数ユーザによるコンファレンス（Collaboration）】

- 視点の共有、テキスト、ビデオ、音声によるコミュニケーション
- パスワードによるアクセス制限

3Dアイコンの表示

ディスカッション機能



注釈機能

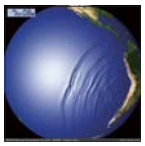
Rhino® プラグイン

別売オプション

VR-Cloud®とRhinoPluginの併用により、Rhinoceros®のモデルを、VR-Cloud®ユーザが閲覧可能となります。

登録商標　登録第5459336号

スパコンならではの高い演算性能を活用した新しいソリューションサービス



海洋津波解析サービス
画像:東北大学 今村教授

LuxRenderレンダリング

FORUM8スパコンクラウド神戸研究室は、スパコン「京」と隣接した高度計算科学研究支援センター（公財）計算科学振興財団（FOCUS）内に、22テラFLOPS（=1秒間に22兆回の計算性能）以上のスパコンを利用したサービスの提供を行っています。

登録商標 登録第5549194号

VR-Cloud® に最適！コンパクトで低価格な高速度グラフィックサーバー

最新型のグラフィックスカードを容易に収納できるコンパクトなサーバー機。標準的な19インチラックマウント型のサーバと比較して、省スペース・低コストを実現しつつ、高速度のグラフィック計算に対応します。

活用事例

大阪大学 大学院工学
研究科環境・エネルギー工学　福田知弘研究室

データ共有による遠隔会議や手書きデザインミーティングを簡単に実現

水木しげるロード × VR-Cloud® Ver6.1

境港市水木しげるロードのリニューアル計画では、設計案の合意形成とPRのためにVRを作成し、関係者や市民に具体像を披露した。VR-Cloud®をデータ共有による遠隔デザインミーティングに活用。

VR-Cloud® Collaboration機能

デザインミーティングの例
メイン画面での手書きデザイン入力。ビデオ会議システム（Skype）を利用した協議シーン。

視点位置はVRでシーンを自在に選定　ディスカッション注釈の3Dアイコン表示

NEW ARRIVAL

新製品／新バージョン情報

※表示価格はすべて税別価格です。 NEW は新製品です。

シミュレーション（UC-win/Road、VR-Cloud®）

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
UC-win/Road Ver.13 新規（Ultimate）：¥1,920,000 新規（Driving Sim）：¥1,280,000 新規（Advanced）：¥970,000 新規（Standard）：¥630,000	・土量計算機能追加　・道路モデリング機能強化 ・ゾーン機能追加　・気象表現の拡張 ・リプレイプラグイン：音の記録、自動保存機能、ファイル検索機能 ・クラスターシステム：カメラシミュレーション対応 ・シナリオカスタムプラグイン機能	'18.02.05
UC-win/Road Ver.13.1	・道路並列化　・OpenStreetMapと地理院地図対応拡張 ・大規模空間向けの緯度経度変換処理対応 ・点群モデリングプラグイン：LOD機能追加 ・重複するモデル・断面の削除・統合機能　・クラスターマルチユーザ対応改善	'18.07
UAVプラグイン・オプション Ver.3 新規：¥300,000	・DJIドローン対応拡張（Phantom 4 Pro, Mavic Pro, Matrice 200 series,　Matrice 600, Spark） ・リモートコントローラで、手動による通過点の記録機能追加　・シミュレーションモードを追加	'18.02.05
HTC VIVEプラグイン・オプション　Ver.2 新規：¥300,000	・コントローラデバイスに対応 ・システムメニューを追加	'18.02.05
VRシート連携プラグイン・オプション NEW 新規：¥300,000	・VRシートデバイスとの連携、ウォッシュアウト機能を用いた加減速模擬体験	'18.03.28
Mindwave連携プラグイン NEW 新規：¥300,000	・Mindwaveデバイスとの連携、脳波による自車速度制御	'18.03.26
環境アセスプラグイン・オプション Ver.2 新規：¥350,000	・樹木生成プラグイン追加	'18.07

FEM 解析

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
Engineer's Studio® Ver.7.1 新規（Ultimate）：¥1,920,000 新規（Ultimate（前川モデル除く））：¥1,230,000 新規（Ultimate（ケーブル要素除く））：¥1,440,000 新規（Advanced）：¥840,000 新規（Lite）：¥570,000 新規（Base）：¥369,000	・H29道示の機能強化（部分係数の入力と変更、質量と死荷重の荷重係数入力、せん断に必要な軸鉄筋量Asの照査、最小鉄筋量の照査0.008A'の照査、道示IV「1.7M」の照査、道示Vp.123にあるバイリニアM－φ特性に対応）	'18.02.06
Engineer's Studio® Ver.7.2 ▶P.35	・3dsエクスポート　・簡易照査（断面力を入力してその場で照査する機能） ・曲げ応力と曲げ耐力の3次元ひずみ平面／3次元応力度分布図／3次元M-N相互作用図／2次元M-N相互作用図	'18.04.20
WCOMD Studio Ver.1.2 新規：¥1,200,000	・Windows標準のリボン（GUI）を採用　・入力データファイルのバックアップ機能 ・JMA地震波データの読み込みに対応	'18.06.12

構造解析／断面

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
Engineer's Studio®面内 Ver.3.1 新規：¥232,000	・H29道示の機能強化（部分係数の入力と変更、死荷重や水平度荷重の荷重係数入力、せん断に必要な軸鉄筋量Asの照査、最小鉄筋量の照査0.008A'の照査、道示IV「1.7M」の照査）	'18.02.16
RC断面計算 **（部分係数法・H29道示対応）Ver.2** 新規：¥143,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応　・耐久性能照査　・入力データの出力追加 ・限界状態1の特性値算出時の制限の実装　・PC鋼材を引張鉄筋として扱える条件の実装 ・Undo/Redo機能の対応　・Block入力断面の対応　・詳細データの出力追加	'18.06
鋼断面の計算 **（部分係数法・H29道示対応版）** NEW 新規：¥173,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応	'18.04.06

橋梁上部工

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
UC-BRIDGE **（部分係数法・H29道示対応）Ver.2** 新規：¥550,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応　・耐久性能照査に対応 ・PC鋼材引張照査に対応　・鉄筋拘束力に対応	'18.03.16
UC-BRIDGE（分割施工対応） **（部分係数法・H29道示対応）Ver.2** 新規：¥650,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応　・耐久性能照査に対応 ・PC鋼材引張照査に対応　・鉄筋拘束力に対応　・施工時の応力度照査に対応	'18.03.16

橋梁上部工

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
任意形格子桁の計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規：¥420,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・耐久性の照査に対応	'18.05.07
落橋防止システムの設計計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規：¥78,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・接合用高力ボルトの限界状態3の照査に対応 ・落橋防止構造及び横変位拘束構造の設置の例外規定に対応	'18.01.31
PC単純桁の設計・CAD（部分係数法・H29道示対応） NEW ▶P.38 新規：¥284,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・桁と床版の接合部の限界状態の照査に対応	'18.06
床版打設時の計算（部分係数法・H29道示対応） NEW ▶P.39 新規：¥284,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・部分係数およびコンクリートの応力度の制限値に対応	'18.06

橋梁下部工

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
橋台の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規：¥389,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・胸壁、翼壁部材の地震時温度変化荷重（D+TH+EQ）ケースの照査対応 ・単独設計時の杭基礎において、杭頭接合部の照査に対応	'18.01.31
箱式橋台の設計計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規：¥284,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・胸壁、翼壁部材の地震時温度変化荷重（D+TH+EQ）ケースの照査対応 ・単独設計時の杭基礎において、杭頭接合部の照査に対応	'18.02.16
ラーメン式橋台の設計計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規：¥284,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・胸壁、翼壁部材の地震時温度変化荷重（D+TH+EQ）ケースの照査対応 ・単独設計時の杭基礎において、杭頭接合部の照査に対応	'18.02.20
橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規：¥440,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・はりのコーベルとしての照査に対応　・はりの端接合部の照査に対応 ・柱のねじりモーメントに対する照査に対応	'18.01.31
二柱式橋脚の設計計算（部分係数法・H29道示対応） NEW 新規：¥380,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・柱及びフーチングの耐荷性能、耐久性能の照査に対応 ・震度連携対応	'18.04.26
二柱式橋脚の設計計算 Ver.1.2 新規：¥380,000	・震度連携対応 ・基礎連動速度改善	'18.05.28
ラーメン橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規：¥550,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・はりのコーベルとしての照査に対応 ・杭頭結合部、負の周面摩擦力の照査に対応	'18.02.28
ラーメン橋脚の設計計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規：¥440,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・はりのコーベルとしての照査に対応 ・杭頭結合部、負の周面摩擦力の照査に対応	'18.02.28
RC下部工の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応） NEW 新規：¥810,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応　・RCラーメン式橋脚の新設設計、図面生成 ・単柱式RC橋脚、橋台の簡易的な新設設計計算機能 ・対応基礎形式：直接基礎、杭基礎	'18.04.27
RC下部工の設計計算（部分係数法・H29道示対応） NEW 新規：¥710,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応　・RCラーメン式橋脚の新設設計 ・単柱式RC橋脚、橋台の簡易的な新設設計計算機能 ・対応基礎形式：直接基礎、杭基礎	'18.04.27
震度算出（支承設計）（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規：¥274,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・荷重係数、荷重組合せ係数の一覧出力対応	'18.01.31
フーチングの設計計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規：¥78,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・基準値画面のコンクリート材質及び鉄筋材質の追加機能対応	'18.02.20

基礎工

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
3次元鋼管矢板基礎の設計計算（部分係数法・H29道示対応） NEW 新規：¥760,000	・平成29年11月　道路橋示方書・同解説対応 ・材料非線形性を考慮した立体骨組解析	'18.03.29

基礎工

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
基礎の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）Ver.2 新規（Advanced）：¥530,000 新規（Standard）：¥421,000 新規（Lite）：¥284,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・杭基礎：杭頭結合部、負の周面摩擦力、斜杭に対応 ・直接基礎：結果確認及び計算書改善、支持力係数Nγの取扱い変更、計算書一覧に対応 ・鋼管矢板基礎、ケーソン基礎：部材照査に対応 ・地中連続壁基礎：安定照査及び部材照査に対応	'18.01.31
深礎フレームの設計・3D配筋(部分係数法・H29道示対応) Ver.2 新規（Advanced）：¥570,000 新規（Standard）：¥470,000 新規（Lite）：¥400,000	・平成29年11月 道路橋示方書・同解説対応 ・永続作用支配状況の耐久性能照査に対応 ・他製品(橋台の設計・3D配筋(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))との連動に対応 ・基礎ばねの計算に対応	'18.01.09

仮設工

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
仮設構台の設計・3DCAD Ver.9 ▶P.40 新規（Standard）：¥440,000 新規（Lite）：¥284,000	・2次元フレーム解析にて、斜面設置の乗入れ構台に対応(Standard) ・影響線解析ツールを追加 ・有限長の杭の計算に対応 ・ブレースの応力度比が最大の区間での照査を追加	'18.07
土留め工の設計・3DCAD Ver.15 新規（Advanced）：¥500,000 新規（Standard）：¥420,000 新規（Lite）：¥264,000	・山留め設計指針H29版に対応 ・自立時の検討で有限長の杭計算に対応 ・弾塑性法解析時の出力(解析法Ⅰのフレーム荷重出力)に対応（Standard） ・逆解析ツールの湿潤重量γのパラメータ化に対応（Advanced）	'18.04.02
ライナープレートの設計計算 Ver.5 ▶P.42 新規：¥157,000	・ライナープレートとモルタルライニングとの上下2層構造による混合工法に対応	'18.07

道路土工

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
BOXカルバートの設計・3D配筋 Ver.17 新規（Advanced）：¥389,000 新規（Standard）：¥316,000 新規（Lite）：¥232,000	・地震時検討L2非線形 ファイバー要素対応（Advanced） ・設計断面力表の出力 ・中壁（隔壁）の支間部の曲げ応力度照査対応 ・任意死荷重／任意地震荷重：部材軸方向の向きに載荷する荷重の描画 ・水中土の単位重量の直接入力 ・ボックスカルバートで杭基礎時に杭頭変位量照査対応	'18.04.02
擁壁の設計・3D配筋 Ver.18 新規（Advanced）：¥389,000 新規（Standard）：¥316,000 新規（Lite）：¥232,000	・円弧滑り土圧対応（Advanced） ・U型擁壁：蓋断面照査（Standard） ・自治体基準追加 ・杭軸方向バネ定数Kv計算拡張	'18.04.02
擁壁の設計・3D配筋 Ver.18.2	・落石対策便覧改定対応　・鉄筋径による基準値選択	'18.07
道路標識柱の設計計算 Ver.2.2 新規：¥173,000	・柱脚部における無筋コンクリートの照査に対応 ・柱脚部およびフーチングにおいて、両者のコンクリート設計基準強度が異なる場合、計算実行前に確認する画面を追加	'18.05.15

水工

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
更生管の計算 Ver.3 新規：¥173,000	・「管きょ更生工法における設計・施工ガイドライン-2017年版-」（公益社団法人 日本下水道協会）への対応 ・自立管：外水圧による管厚算定、傾斜地盤の永久ひずみによる抜出し量照査 ・複合管：常時荷重に水平土圧を考慮、常時土圧の静止土圧対応、レベル2地震時Cs考慮	'18.03.26
矢板式河川護岸の設計計算 Ver.2.3 新規：¥200,000	・液状化判定について、地層ごとに判定の有無を設定可能 ・修正物部・岡部法で粘性土が含まれる場合に、H8道示に記載の「物部・岡部法」を適用可能 ・［地層］画面において、壁面摩擦角δの自動セット機能を追加 ・地震時主働土圧の算定において、粘性土の土圧強度を「(a)式と(b)式を比較」で求める場合、計算書には必ず(a)式で用いた崩壊角を表示 ・液状化判定が行えなかった場合の詳細なエラーメッセージの表示に対応	'18.05.10
BOXカルバートの設計・3D配筋（下水道耐震） Ver.12 ▶P.43 新規：¥306,000	・「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説　設計[水路工]　平成26年3月に対応 ・任意活荷重に定型1活荷重相当データの自動作成機能を追加 ・震度法による開きょに対応　・内水圧の圧力水による静水圧に対応 ・鉛直活荷重による側圧の考慮有無を追加　・図面：数量計算書の出力に対応	'18.06.04

水工

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
マンホールの設計・3D配筋 Ver.7 ▶P.44 新規：¥264,000	・平板解析支持条件拡張（3辺単純1辺自由支持）　・頂版無し形状時の活荷重考慮 ・集水桝側壁の照査拡張（2辺固定版+片持ち梁） ・地盤変位直接指定時の機能拡張（深度指定対応）	'18.06.13
開水路の設計・3D配筋 Ver.4 ▶P.46 新規：¥153,000	・蓋の断面照査に対応　・地盤の改良深さ、改良幅計算に対応 ・設計データファイルの自動バックアップに対応	'18.06.04
柔構造樋門の設計・3D配筋 Ver.12 ▶P.47 新規：¥470,000	・全般：条件入力の際に、一般値やヒントを表示 ・杭支持：根入れ比(L/D)＜10の状態の計算、杭設置函体のみの函体に作用する鉛直荷重出力対応 ・翼壁：逆T型翼壁の背面土砂形状拡張、浮上り検討 水叩き幅の平均、最大値での計算、翼壁一体化時に翼壁側での相対変位量出力対応 ・本体縦方向：GeoFEAS2Dデータ読込改善、剛支持モデル時の盛土入力表示スイッチ対応、しゃ水壁描画時の設置位置スイッチ対応	'18.07
パイプラインの計算 Ver.3 ▶P.48 新規：¥98,000	・複数管種同時計算対応 ・比較表の強化（グラフ化対応）	'18.07
水道管の計算 Ver.2 ▶P.50 新規：¥100,000	・複数管種同時計算対応 ・比較表の強化（グラフ化対応）	'18.07

地盤解析・地盤改良

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
置換基礎の設計計算（H29道示対応）Ver.3 ▶P.51 新規：¥118,000	・置換コンクリートの照査において、平成29年11月 道路橋示方書・同解説に対応	'18.04.24

CAD／CIM

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
スイート建設会計 NEW 新規：¥250,000	・建設会計クラウド： 建設業会計における会計科目から財務諸表作成／工事進行基準による工事収益計上／工事台帳作成、工事別の原価計算／仕訳入力時の工事コード入力、間接費の振分け対応／間接費の配賦機能搭載 ／ 完成振替、棚卸振替処理機能搭載	'18.02.28
スイート法人会計 NEW 新規：¥150,000	・会計クラウドソフト： 仕訳帳、出納帳、総勘定元帳の出力／法人向け決算書の作成／部門別の損益管理／付箋機能によるメモの保存／レシートの撮影画像データを保存することで領収書整理が可能／弥生会計から出力した会計データのインポート	'18.05.01
スイート給与計算 NEW 新規：¥150,000	・給与明細、年末調整の作成に対応／従業員の多様な勤務体系（月給、日給など）の管理が可能／社会保険、労働保険などの細かな設定に対応	'18.05.01
車両軌跡作図システム Ver.4 新規：¥173,000	・CADインポートでAutoCADでも曲線部を読み込みに対応	'18.07
3D配筋CAD Ver.3 新規：¥118,000	・複数断面入力対応　・断面入力躯体の開口対応・複数面への配筋対応 ・仮想面への配筋対応　・CAD統合製品からの属性連携、連携データ編集　・数量算出強化	'18.06

建築／プラント

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
地下車庫の計算 Ver.2.2 新規：¥118,000	・後壁側の床張出形状対応 ・地表面載荷荷重の左右別設定	'18.06

サポート／サービス

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
FORUM8ランチャー Ver.2 無償	・新しい問い合わせ方法、CHATシステムサポート ・問い合わせ支援ツールの改訂と統合　・クリッカブルマップのデザイン更新	—
VRゲーム開発サービス NEW 価格：別途見積	・VRゲームの利用による訴求力の高いプロモーションや効果的な教育・学習コンテンツを企画・提供 ・CRAVA社とF8の共同開発で、パッケージ活用でのローコスト・ハイスピードなコンテンツ開発	—
組込システム・マイコンソフトウェア開発サービス NEW 価格：別途見積	・品質コンサルタント：システム開発における品質を担保するコンサル業務（教育含む）	—

サポート／サービス

製品名／価格	製品概要・改訂概要	出荷開始
ウルトラマイクロデータセンター® (UMDC) Ver.4 価格：別途見積	・電源ユニット設計改善 ・ケース改訂（GPUロングボード対応、冷却フレーム変更）	—
Arcbazar+ProjectVR 価格：別途見積(コンペ費＋サービス費)	・建築プロジェクトのクラウドソーシングサイト「Arcbazar」でのコンペ開催を支援 ・「Arcbazar」と、自主簡易アセス・VR-Cloud®でプロジェクトの評価を支援する「ProjectVR」の連携	—
Lily Car 価格：別途見積	・縮小モデルの自律走行車。実車の挙動をエミュレート。セルフドライビングカーの開発に活用	—
MAPSs (Micro Aerial Pilotless Scanning System) 価格：別途見積	・最新の写真測量技術を搭載した無人航空機(Drone)を使用をした、広範囲の地理データGeo、GISを作成する新しい低コストのマッピング方法	—
ビッグデータ解析サービス 価格：別途見積	・ウェブ設計や広告で活用。各産業においても応用（ビデオ推奨システム、通販サイト、インフルエンザ流行予測、交通状況予測、買物客の行動予測、エネルギー応用、通信応用）	—
共通開発機能	・数量算出計算書のサポート ・ODF（OpenDocument Format）への対応	順次
3D配筋ビューア 無償リビジョンアップ	・UC-1 シリーズ配筋図製品および、UC-Draw ツールズにて標準実装 ※対応済み製品：橋脚の設計・3D配筋／橋台の設計・3D配筋 ／ラーメン橋脚の設計・3D配筋／RC下部工の設計・3D配筋／基礎の設計・3D配筋／深礎フレームの設計・3D配筋／プラント基礎の設計・3D配筋／擁壁の設計・3D配筋／BOXカルバートの設計・3D配筋／BOXカルバートの設計・3D配筋（下水道耐震）／マンホールの設計・3D配筋／柔構造樋門の設計・3D配筋／開水路の設計・3D配筋 ※出力形式：IFC（Industry Foundation Classes）形式、Allplan形式、3ds形式フォーマットへの出力	順次
スパコンクラウド® 価格：別途見積	スーパーコンピューティングとクラウドを連携させ高度なソリューションを提供するサービス 【提供サービス】 Lux Renderレンダリング ／Engineer's Studio®スパコンクラウドオプション／ UC-win/Road・CG ムービーサービス／風・熱流体スパコン解析、シミュレーション／ 海洋津波解析／騒音音響スパコン解析、シミュレーション 他	順次

UNDER DEVELOPMENT

開発中製品情報

※製品の仕様、構成、価格などは、予告なく変更する場合があります。ご了承ください。

製品名	製品概要・改訂概要	出荷開始
新道路橋示方書対応 ▶P.33	・新道示出版に合わせ、対象製品を順次改訂	順次
Engineer's Studio® Section（仮）	・Engineer's Studio®の断面計算を切り出した単独製品	'18.09
斜面の安定計算 Ver.13	【Advanced版】 ・アンカー付きくさび杭工対応 【Standard版】 ・PCフレームアンカー工対応またはシャフト工対応 【Lite版】 ・圧密沈下の計算との連携機能拡張 ・形状・属性設定機能の拡張 ・斜面本体形状・属性／モデル作成補助ツール連動、モデル作成補助ツール機能拡張	'18.09
アーチカルバートの設計計算 Ver.2	・下水道地震時検討対応（下水道施設耐震対策指針）	'18.11
調節池・調整池の計算 Ver.8	・流域：シャーマン型時間単位計算、タルボット型時間単位計算 ・貯留施設：浸透施設併用時の洪水調節容量計算	'18.10
等流・不等流の計算・3DCAD Ver.8	・現況、計画断面の不等流計算対応 ・現況、計画断面の比較表示、計算書出力対応 ・現況、計画断面のHQ流下能力比較機能 ・任意形状の表示速度の改善 ・計算書の流下能力グラフのレイアウト機能改善	'18.09
配水池の耐震設計計算 Ver.8	・液状化計算機能の追加（道示タイプ） ・ハンチ位置を考慮した断面照査に対応 ・ハンチを考慮した隅角部剛域に対応 ・断面照査位置の任意追加に対応	'18.08
補強土壁の設計計算 Ver.6	・補強土壁天端上の防護柵設計 ・地震荷重拡張（慣性力＋常時土圧、地震時土圧選択対応）	'18.09
スイート給与計算 —出面管理—（仮）	建設業ユーザ様向けに、「スイート給与計算」に以下の機能を追加 ・人件費の直接費管理（作業現場日数の管理） ・出面管理（労務日報入力、現場管理、タイムカード機能連動）	'18.12

平成29年道路橋示方書対応製品についてのご案内

フォーラムエイトでは、道路橋示方書の改定に伴い、現行の道路橋示方書を主な適用基準とする製品について順次対応しております。
また、新道路橋示方書対応製品は、サブスクリプション契約ユーザ様には、初版リリース後6ヶ月まで特別価格（定価の50%）、軽微対応の製品は無償で提供いたします。

■新道路橋示方書対応版製品 価格・リリース予定日一覧（2018年6月末現在）

※サブスクリプション契約ユーザ様のみ、初版リリース後6ヶ月間

分類	既存製品	新道示対応製品名	定価	特別価格（※）	初版リリース	最新バージョンリリース
FEM	Engineer's Studio® ES-土木構造二軸断面計算オプション	Engineer's Studio®　ES-土木構造二軸断面計算 （部分係数法・H29道示対応)オプション	¥143,000	¥71,500	リリース済 2017/09/26	-
構造解析／断面	Engineer's Studio® 面内 土木構造一軸断面計算オプション	Engineer's Studio®面内　土木構造一軸断面計算 （部分係数法・H29道示対応)オプション	¥143,000	¥71,500	リリース済 2017/12/07	-
構造解析／断面	RC断面計算	RC断面計算（部分係数法・H29道示対応）	¥143,000	¥71,500	リリース済 2017/12/08	-
構造解析／断面	鋼断面の計算	鋼断面の計算（部分係数法・H29道示対応）	¥173,000	¥86,500	リリース済 2018/04/06	-
構造解析／断面	鋼断面の計算（限界状態設計法）	鋼断面の計算（限界状態設計法）（H29道示対応）	¥320,000	無償対応	未定	-
構造解析／断面	設計成果チェック支援システム	設計成果チェック支援システム（H29道示対応）	¥1,280,000	無償対応	未定	-
構造解析／断面	設計成果チェック支援システム 土工ABセット	設計成果チェック支援システム 土工ABセット（H29道示対応）	¥510,000	無償対応	未定	-
構造解析／断面	設計成果チェック支援システム 橋梁ACDセット	設計成果チェック支援システム 橋梁ACDセット（H29道示対応）	¥840,000	無償対応	未定	-
橋梁上部工	UC-BRIDGE	UC-BRIDGE（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥550,000	¥275,000	リリース済 2017/10/02	2018/03/16
橋梁上部工	UC-BRIDGE（分割施工対応）	UC-BRIDGE（分割施工対応）　（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥650,000	¥325,000	リリース済 2017/10/02	2018/03/16
橋梁上部工	任意形格子桁の計算	任意形格子桁の計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥420,000	¥210,000	リリース済 2017/11/06	2018/05/07
橋梁上部工	落橋防止システムの設計計算	落橋防止システムの設計計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥78,000	¥39,000	リリース済 2017/10/31	2018/01/31
橋梁上部工	PC単純桁の設計・CAD	PC単純桁の設計・CAD（部分係数法・H29道示対応）	¥284,000	¥142,000	2018/06	-
橋梁上部工	床版打設時の計算	床版打設時の計算（部分係数法・H29道示対応）	¥284,000	¥142,000	2018/07	-
橋梁上部工	鋼鈑桁橋自動設計ツール	鋼鈑桁橋自動設計ツール（部分係数法・H29道示対応）	¥200,000	¥100,000	2018/08	-
橋梁上部工	非合成鈑桁箱桁の概略設計計算	非合成鈑桁箱桁の概略設計計算（部分係数法・H29道示対応）	¥359,000	¥179,500	2018/09	-
橋梁上部工	連続合成桁の概略設計計算	連続合成桁の概略設計計算（部分係数法・H29道示対応）	¥420,000	¥210,000	2018/11	-
橋梁上部工	鋼床版桁の概略設計計算	鋼床版桁の概略設計計算（部分係数法・H29道示対応）	¥420,000	¥210,000	2018/11	-
橋梁下部工	橋台の設計・3D配筋	橋台の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥389,000	¥194,500	リリース済 2017/09/29	2018/01/31
橋梁下部工	橋台の設計・3D配筋 翼壁拡張オプション	橋台の設計・3D配筋 翼壁拡張オプション（H29道示対応）	¥30,000	無償対応	リリース済 2017/09/29	-
橋梁下部工	箱式橋台の設計計算	箱式橋台の設計計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥284,000	¥142,000	リリース済 2017/11/06	2018/02/16
橋梁下部工	箱式橋台の設計計算 底版、翼壁拡張オプション	箱式橋台の設計計算 底版、翼壁拡張オプション（H29道示対応）	¥50,000	無償対応	リリース済 2017/11/06	-
橋梁下部工	ラーメン式橋台の設計計算	ラーメン式橋台の設計計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥284,000	¥142,000	リリース済 2017/12/14	2018/02/20
橋梁下部工	ラーメン式橋台の設計計算 翼壁拡張オプション	ラーメン式橋台の設計計算翼壁拡張オプション （H29道示対応）	¥30,000	無償対応	リリース済 2017/12/14	-
橋梁下部工	橋脚の設計・3D配筋	橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥440,000	¥220,000	リリース済 2017/09/29	2018/01/31

（価格はすべて税別表示です）

分類	既存製品	新道示対応製品名	定価	特別価格（※）	初版リリース	最新バージョンリリース
橋梁下部工	RC下部工の設計・3D配筋	RC下部工の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）	¥810,000	¥405,000	リリース済 2018/04/27	-
	ラーメン橋脚の設計・3D配筋	ラーメン橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥550,000	¥275,000	リリース済 2017/09/29	2018/02/28
	震度算出（支承設計）	震度算出（支承設計）（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥274,000	¥137,000	リリース済 2017/09/29	2018/01/31
	フーチングの設計計算	フーチングの設計計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥78,000	¥39,000	リリース済 2017/09/29	2018/02/20
	二柱式橋脚の設計計算	二柱式橋脚の設計計算（部分係数法・H29道示対応）	¥380,000	¥190,000	リリース済 2018/04/26	-
	RC下部工の設計計算	RC下部工の設計計算（部分係数法・H29道示対応）	¥710,000	¥355,000	リリース済 2018/04/27	-
	ラーメン橋脚の設計計算	ラーメン橋脚の設計計算（部分係数法・H29道示対応）Ver.2	¥440,000	¥220,000	リリース済 2017/09/29	2018/02/28
基礎工	基礎の設計・3D配筋 Advanced	基礎の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応） Ver.2 Advanced	¥530,000	¥265,000	リリース済 2017/09/29	2018/01/31
	基礎の設計・3D配筋 Standard	基礎の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応） Ver.2 Standard	¥421,000	¥210,500	リリース済 2017/09/29	2018/01/31
	基礎の設計・3D配筋 Lite	基礎の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応） Ver.2 Lite	¥284,000	¥142,000	リリース済 2017/09/29	2018/01/31
	深礎フレームの設計・3D配筋 Advanced	深礎フレームの設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応） Ver.2 Advanced	¥570,000	¥285,000	リリース済 2017/09/29	2018/01/09
	深礎フレームの設計・3D配筋 Standard	深礎フレームの設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応） Ver.2 Standard	¥470,000	¥235,000	リリース済 2017/09/29	2018/01/09
	深礎フレームの設計・3D配筋 Lite	深礎フレームの設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応） Ver.2 Lite	¥400,000	¥200,000	リリース済 2017/09/29	2018/01/09
	3次元鋼管矢板基礎の設計計算（連結鋼管矢板対応）	3次元鋼管矢板基礎の設計計算（部分係数法・H29道示対応）	¥760,000	¥380,000	リリース済 2017/03/29	-
仮設工	ライナープレートの設計計算	変更なし	¥157,000	無償対応	リリース済 2017/10/02	-
道路土工	斜面の安定計算 Advanced	変更なし	¥440,000	無償対応	リリース済 2017/10/02	-
	斜面の安定計算 Standard	変更なし	¥359,000	無償対応	リリース済 2017/10/02	-
	斜面の安定計算 Lite	変更なし	¥284,000	無償対応	リリース済 2017/10/02	-
地盤	置換基礎の設計計算	置換基礎の設計計算（H29道示対応）	¥118,000	無償対応	リリース済 2018/04/24	-
スイート	FEM解析スイート	ES-土木構造二軸断面計算（部分係数法・H29道示対応）オプション	¥143,000	¥71,500	リリース済 2017/11/30	-
	構造解析上部工スイート Ultimate Suite	構造解析上部工スイート（部分係数法・H29道示対応） Ultimate Suite	¥1,950,000	¥975,000	2018/08	-
	構造解析上部工スイート Advanced Suite	構造解析上部工スイート（部分係数法・H29道示対応） Advanced Suite	¥960,000	¥480,000	2018/06	-
	下部工基礎スイート Ultimate Suite	下部工基礎スイート （部分係数法・H29道示対応） Ultimate Suite	¥2,410,000	¥1,205,000	リリース済 2018/05/07	-
	下部工基礎スイート Senior Suite	下部工基礎スイート（部分係数法・H29道示対応） Senior Suite	¥2,190,000	¥1,095,000	リリース済 2018/05/07	-
	下部工基礎スイート Advanced Suite	下部工基礎スイート（部分係数法・H29道示対応） Advanced Suite	¥1,390,000	¥695,000	リリース済 2018/05/07	-
	SaaSスイート Advanced Suite	SaaSスイート （部分係数法・H29道示対応） Advanced Suite	¥130,000	¥65,000	2018/08	-
クラウド	UC-1 for SaaS	構成製品のうち UC-1 for SaaS RC断面計算（部分係数法・H29道示対応）	¥5,500/月	無償対応	2018/08	-

Engineer's Studio® Ver.7.2

3次元積層プレート・ケーブルの動的非線形解析

●新規価格　Ultimate：1,920,000円　（前川モデル除く）：1,230,000円
（ケーブル要素除く）：1,440,000円
Advanced：840,000円　Lite：570,000円　Base：369,000円

●リリース　2018年 4月20日

動的解析セミナー

日時：2018年7月18日（水）　9：30～17：30
会場：東京本社　品川インターシティA棟セミナールーム
※TV会議システムにて 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・宮崎・岩手・沖縄 同時開催
参加費：18,000円　Webセミナー対応

概要

Engineer's Studio® Ver 7.2では下記の機能を追加しました。
・簡易照査　・3DSエクスポート

簡易照査

簡易照査は、断面力を入力してその場で断面照査を行うことができる機能です。通常はフレームモデルを作成して荷重を与え、フレーム要素に断面力が発生してから照査が実施されますが、簡易照査ではフレーム要素が不要です。照査結果の判定（OK/NG）や安全率の表示、そして詳細レポート出力ボタンは全ての示方書に対して表示されます。特長は、ひずみ平面と応力分布（図1）、M-N相互作用図（2次元／3次元）（図2）が表示されることです。

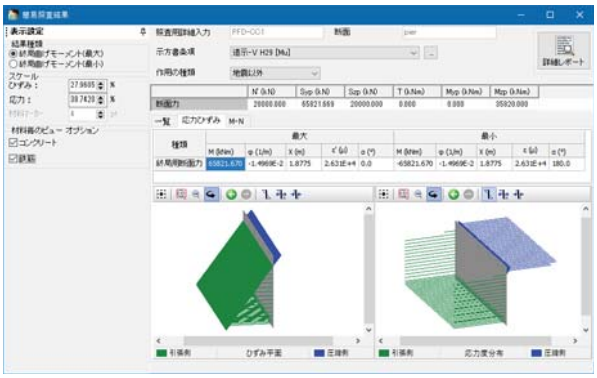


図1　ひずみ平面と応力分布

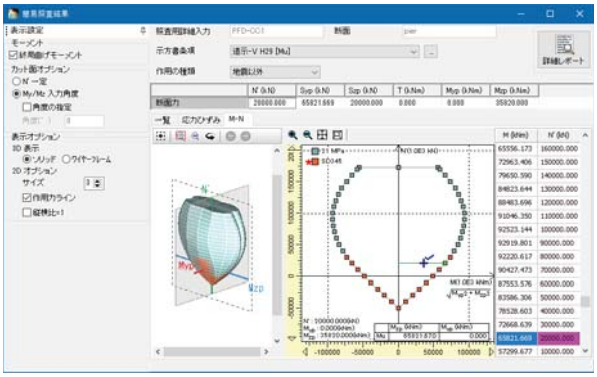


図2　M-N相互作用図（2次元／3次元）

簡易照査に対応している項目は以下のとおりです。

H24以前の道示関連の示方書

- RC部材の曲げ応力度照査（H8/H14/H24道示）
- RC部材のせん断応力度照査（H8/H14/H24道示、H11/H22土工指針）
- RC部材の曲げ耐力照査（H8/H14/H24道示、JH二集、NEXCO二集、H17海洋架橋、H10アラミド研）
- RC部材のせん断耐力照査（H8/H14/H24道示）
- 鋼製橋脚の曲げ耐力照査（H8/H14/H24道示）
- 付着応力度（H8/H14/H24道示）
- 最小鉄筋量（H14/H24道示）

限界状態設計法関連の示方書

- 平成8年制定コンクリート標準示方書［設計編］
- 2002年制定コンクリート標準示方書［構造性能照査］
- 2007年制定コンクリート標準示方書[設計編]
- 2012年制定コンクリート標準示方書[設計編]
- 鉄道構造物等設計標準・同解説
  コンクリート構造物(平成11年10月)
- 鉄道構造物等設計標準・同解説
  コンクリート構造物(平成16年4月)

部分係数設計法（H29道示）

- RC/PC部材の曲げ応力度照査
- RC/PC部材のせん断応力度照査
- RC/PC部材の曲げ耐力照査
- RC/PC部材のせん断耐力照査
- 鋼製橋脚の曲げ耐力照査
- 最小鉄筋量

3DSエクスポート

フレーム要素や平板要素を立体表示させたモデルを、Autodesk 3DS形式でエクスポートできます。エクスポート可能なモデルは、解析前の入力モデル、解析後の変形した状態、固有値解析後の各モード図（図3）です。エクスポートした3DSファイルは、弊社製品UC-win/Roadで取り込むことができます（図4）。

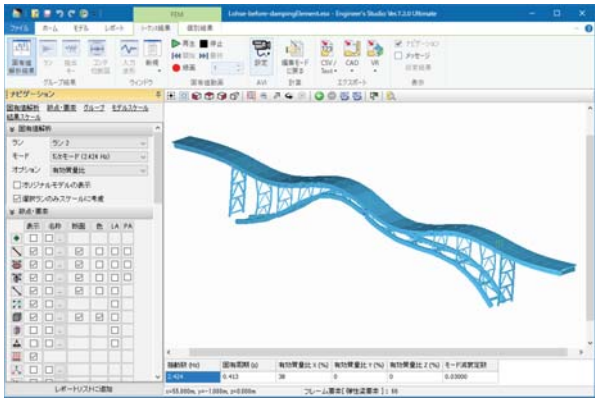


図3　固有モード図

図4　UC-win/Roadに取り込んだ様子

UC-1エンジニア・スイート

UC-1シリーズ各製品のスイート版。クラウド対応、CIM機能強化

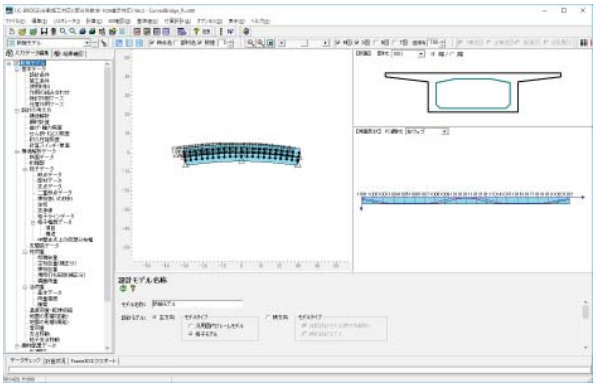
●新規価格　本文参照

構造解析上部工スイート

今回はUC-1 Engineer's Suite 構造解析上部工スイートの新道示対応版（部分係数法・H29道示対応）の構成製品から3製品ご紹介します。

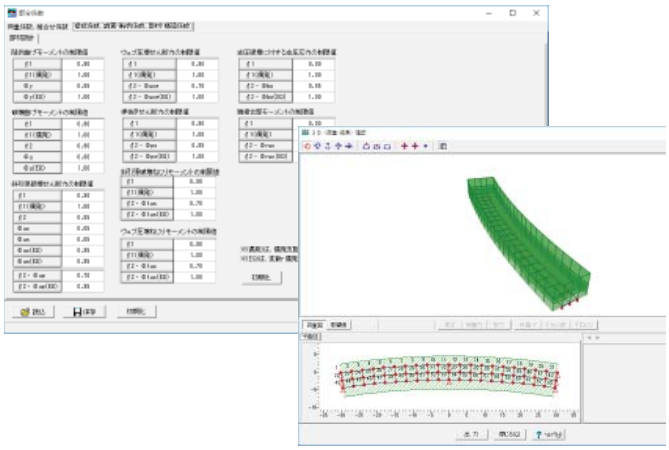
UC-BRIDGE(部分係数法・H29道示対応)

H29道示に準拠したPC、RC主桁部の設計計算、図面作成をサポートします。



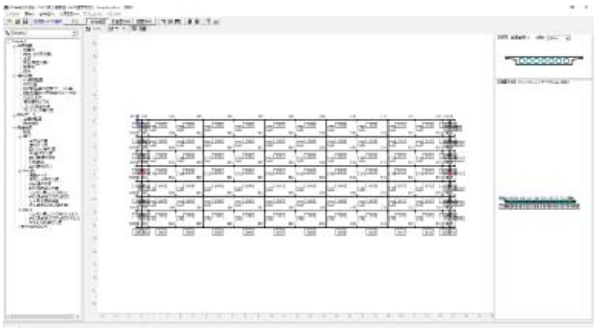
主な機能

永続／変動／偶発作用が支配的となる状況に対して作用組合せ及び荷重係数に基づく設計断面力集計を行います。プレストレッシング直後のPC鋼材の引張応力度の照査、永続作用支配状況に対するコンクリート応力度の照査、曲げモーメントを受ける主桁の限界状態1及び限界状態3の照査、せん断力を受ける主桁の限界状態1及び限界状態3の照査を行います。



PC単純桁の設計(部分係数法・H29道示対応)

H29道示に準拠したプレテン・ポステンの単純桁の設計計算と図面作成をサポートします。



主な機能

永続／変動／偶発作用が支配的となる状況に対して作用組合せ及び荷重係数に基づく設計断面力集計を行います。耐荷性能照査では限界状態1及び限界状態3に対して応答値が制限値を超えないことを照査します。耐久性能照査では永続作用支配状況に対して照査を行います。桁と床版の接合部について限界状態1及び限界状態3の照査を行います。

鋼断面の計算(部分係数法・H29道示対応)

H29道示に準拠した鋼断面の断面諸量算出、設計断面力に対する安全性の照査をサポートします。

主な機能

永続／変動／偶発作用が支配的となる状況に対して断面力を設定(部分係数考慮後荷重)し軸方向引張／圧縮、曲げ引張／圧縮、せん断応力度、疲労照査、最小板厚、抵抗モーメントの照査を行います。I形断面、合成I形断面、箱形断面、合成箱桁断面、トラス形断面、鋼管断面、形鋼断面に対応しています。合成断面の施工時は補正係数入力で対応しています。せん断応力度の算出はせん断流理論と平均せん断応力度に対応しています。

構造解析上部工スイート 製品構成・価格

Advanced Suite	価格	Ultimate Suite	価格
FRAMEマネージャ	通常：~~¥1,942,000~~	設計成果チェック支援システム	通常：~~¥5,490,000~~
RC断面計算 ※1	S ¥960,000	FRAME（面内）SDK	S ¥1,950,000
鋼断面の計算	F ¥1,152,000	床版打設時の計算	F ¥2,242,500
UC-BRIDGE（分割施工対応）		PC単純桁の設計・3DCAD	
任意形格子桁の計算		鋼鈑桁橋自動設計ツール	
落橋防止システムの設計計算			

*1：カスタマイズ版（H14道示）も含みます

S:サブスクリプションライセンス

F:サブスクリプションフローティングライセンス

スイート法人会計

製品概要

本製品は、毎期作成する決算報告書を、自動作成するための製品です。まず、会社の基本情報を入力し、日々の取引の仕訳入力を行います。入力の方法には、複合仕訳の他に元帳入力、通帳入力があります。これらの仕訳入力をもとに、決算報告書を作成します。また、本製品はクラウド型サービスなので、消費税法の改正等にもアップデート不要で対応することが可能です。

本製品の特長

本製品は、日々発生する取引や期末に行う会計処理を仕訳入力することで、各種決算報告書を自動作成することが可能です。決算報告書は、貸借対照表、損益計算書だけでなく、製造原価報告書、販売費・一般管理費内訳書、株主資本等変動報告書が自動作成可能です。また、決算報告書には、個別注記を設定することもできます。弥生会計からデータを引き継ぐことが可能で、他社製品からスムーズな移行が可能です。

今後の開発予定

スマートフォン等のマルチデバイスに対応し、インターネット環境さえあれば、どこでも入力可能になる予定です。また、月次比較財務諸表の作成機能を搭載し、毎月の予算の比較や予算管理が出来るようになり、詳細なコスト分析が可能になる予定です。

スイート給与計算

製品概要

本製品は、毎月発生する従業員の給料計算や、給与明細を作成するための製品です。また、毎年発生する年末調整にも対応しており、源泉徴収票や給料支払報告書を作成します。本製品はクラウド型のサービスなので、保険料率の改定や法改正にもアップデート不要で対応できます。

本製品の特長

勤怠項目、支給項目、控除項目、報酬月額、賞与といった基本情報を入力するだけで、給与明細書、賃金台帳、給与集計表、給与支払報告書、源泉徴収票を自動作成します。また、時給、日給、月給といった給与体系に合わせた固定金額や各種保険料も細かく設定可能です。

今後の開発予定

スイート法人会計と連携することで、給与計算の仕訳や社会保険料等の預り金の会計処理を、正確に行うことが出来るようにすることを予定しております。また、タイムカード出退勤管理機能に対応し、出勤時間が自動入力されるようになる予定です。

製品ラインナップ

建設業ユーザ様向け

設計 ➡ 積算 ➡ スイート建設会計 ➡ スイート給与計算 −出面管理−

一般企業ユーザ様向け

スイート法人会計 ➡ スイート給与計算

会計クラウドサービス価格

製品名	通常版		Pro版	リリース日
	新規価格	サブスクリプション契約 1年	新規（無償保証5年）	
スイート建設会計	250,000円	100,000円	600,000円	2018年2月28日
スイート法人会計	150,000円	60,000円	350,000円	2018年 5月 1日
スイート給与計算	150,000円	60,000円	350,000円	2018年 5月 1日

※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ですが、出力はライセンス数分のみとなります。

PC単純桁の設計・CAD（部分係数法・H29年道示対応）

PC ・RC・PRCの単純桁橋の設計計算、図面作成プログラム、H29道路橋示方書対応版

●新規価格　284,000円
●リリース　2018年6月

製品概要

本製品はプレテン・ポステンの単純桁の設計計算から図面作成までを一貫して行うプログラムで平成29年道路橋示方書に準拠した設計計算を行います。標準入力では簡単な入力から自動でモデルを作成可能で、細かい設定に関しては詳細編集で変更が行えます。

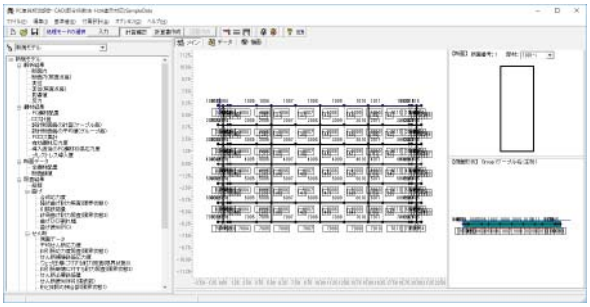


図1　PC単純桁の設計・CADメイン画面

作用の組み合わせ

平成29年11月の道路橋示方書・同解説の部分係数の組み合わせ、および、耐荷性能に関する照査に対応しました。

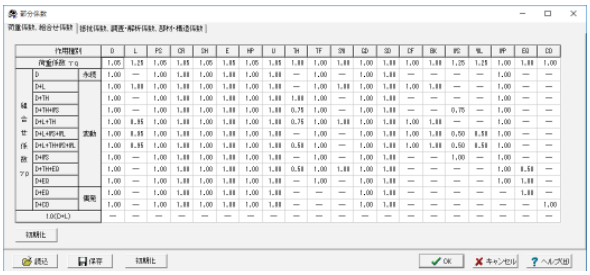


図2　作用に関する部分係数設定画面

風・地震など水平方向の作用は従来通り考慮しません。そのためWS、WL、EQが含まれるケースについては考慮しません。

耐荷性能照査に対応

5章の耐荷性能照査に対応しました。

応答値が制限値を超えないことを限界状態1(3.5.1)および限界状態3(3.5.2)に対して照査します。

耐荷性能照査の基本式

$$\sum S_i\left(\gamma_{pi}\gamma_{qi}P_i\right) \le \xi_1\xi_2\phi_{RS}Rs \quad \cdots(3.5.1)$$

$$\sum S_i\left(\gamma_{qi}\gamma_{pi}P_i\right) \le \xi_1\xi_2\phi_{RU}Ru \quad \cdots(3.5.2)$$

耐久性能照査に対応

6章の耐久性能に関する部材の設計に対応しました。

内部鋼材の防食は永続作用時の、コンクリート部材の疲労については式1の作用の組み合わせ及び荷重係数を用いて応力度照査を行います。

$$1.00(D+L+PS+CR+SH+E+HP+U) \quad \cdots 1$$

桁と床版の接合部の限界状態の照査に対応

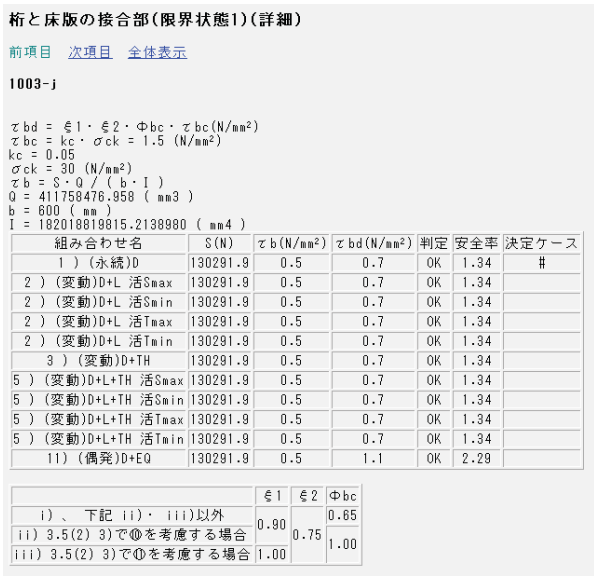
11.3.2 桁と床版の接合部の限界状態1および11.3.3 桁と床版との接合部の限界状態3に対応しました。

限界状態1は桁と床版の接合面に生じるせん断応力度と制限値の比較を行います。

$$\tau_b \le \tau_{bd} = \xi_1\xi_2\phi_{bc}\tau_{bc}$$

限界状態3については鉄筋比を参考値として出力します。

$$p = \frac{\tau_b'}{0.55\cdot\sqrt{\sigma_{sy}\sigma_{ck}}}$$



桁と床版の接合部(限界状態1)(詳細)

前項目　次項目　全体表示

1003-j

τbd = ξ1・ξ2・Φbc・τbc(N/mm²)
τbc = kc・σck = 1.5 (N/mm²)
kc = 0.05
σck = 30 (N/mm²)
τb = S・Q / (b・I)
Q = 4111758476.958 (mm3)
b = 600 (mm)
I = 1820188198l5.2138980 (mm4)

組み合わせ名	S(N)	τb(N/mm²)	τbd(N/mm²)	判定	安全率	決定ケース
1) (永続)D	130291.9	0.5	0.7	OK	1.34	#
2) (変動)D+L 活Smax	130291.9	0.5	0.7	OK	1.34	
2) (変動)D+L 活Smin	130291.9	0.5	0.7	OK	1.34	
2) (変動)D+L 活Tmax	130291.9	0.5	0.7	OK	1.34	
2) (変動)D+L 活Tmin	130291.9	0.5	0.7	OK	1.34	
3) (変動)D+TH	130291.9	0.5	0.7	OK	1.34	
5) (変動)D+L+TH 活Smax	130291.9	0.5	0.7	OK	1.34	
5) (変動)D+L+TH 活Smin	130291.9	0.5	0.7	OK	1.34	
5) (変動)D+L+TH 活Tmax	130291.9	0.5	0.7	OK	1.34	
5) (変動)D+L+TH 活Tmin	130291.9	0.5	0.7	OK	1.34	
11) (偶発)D+EQ	130291.9	0.5	1.1	OK	2.29	

	ξ1	ξ2	Φbc
i) 、 下記 ii)・ iii)以外	0.90	0.75	0.65
ii) 3.5(2) 3)で⓪を考慮する場合			1.00
iii) 3.5(2) 3)で①を考慮する場合	1.00		

図3　桁と床版の接合部(限界状態1)画面

図面作図機能に対応

本製品は、円孔ホロー、床版桁に対して図面作成が行えます。SXF・DWG・DXF・JWW・JWCフォーマットへの出力も可能です。

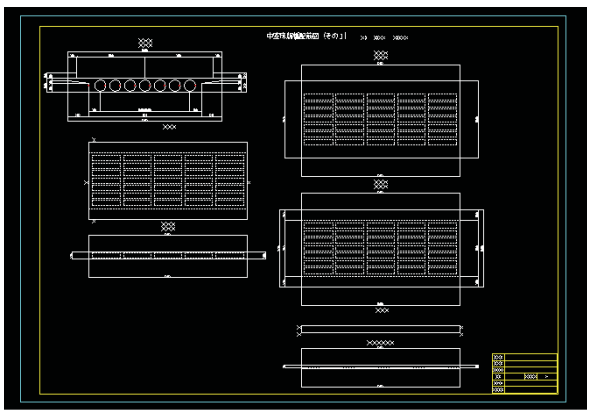


図4　図面作成例

床版打設時の計算（部分係数法・H29年道示対応）

床版コンクリートのブロック割り、打設順序・間隔の計画検討支援プログラム、H29道路橋示方書対応版

●新規価格　284,000円
●リリース　2018年6月

H29部分係数に対応

部分係数には、作用力に乗じる「荷重・組合せ係数」と、耐力に乗じる「抵抗係数」があります。本製品では、[基準値]メニューに設定画面を用意しています。

本製品で考慮する作用の種別は、死荷重データ(D)、および、支点沈下(SD)の２種類が対象となります。これら以外の作用の種別データは本製品では入力表示を省略しています。

荷重値に対する部分係数の基本的処理は、以下のとおりです。

荷重係数、組合せ係数

作用種別			D	SD
荷重係数 γq			1.05	1.00
組合せ係数 γp	D	永続	1.00	1.00
	D+L	変動	1.00	1.00
	D+TH		1.00	1.00
	D+TH+WS		1.00	1.00
	D+L+TH		1.00	1.00
	D+L+WS+WL		1.00	1.00
	D+L+TH+WS+WL		1.00	1.00
	D+WS		1.00	1.00
	D+TH+EQ		1.00	1.00
	D+EQ		1.00	1.00
	D+EQ	偶発	1.00	1.00
	D+CO		1.00	1.00
1.0(D+L)			—	—

図1　荷重係数、組合せ係数

荷重値＝入力荷重値×荷重係数γq×荷重組合せ係数γp

コンクリートの応力度の制限値

架設途中にある床版コンクリートの応力度の制限値は、コンクリート打設後の材齢を考慮して求めるものとします。

材齢を考慮したコンクリートの応力度の制限値　手順

1. 各架設ステップの応力照査位置において、コンクリートの材齢を考慮したヤング係数Ecを計算します。このヤング係数Ecは、28日強度のEcに対して材齢t(日)に対する係数を掛けることで得られます。
2. 設計基準強度とヤング係数の表（グラフ関係）をもとに、材齢を考慮したヤング係数Ecからコンクリートの強度σckを求めます。
3. コンクリートの圧縮応力度の制限値σcaは、コンクリートの強度σckから以下で算出します。

道路橋示方書（H29）鋼橋編(Ⅱ)、p396、表14.6.1

コンクリートの設計基準強度σck　(N/mm²)	27	30
1)　床版としての作用	10.0	10.8

これ以外のσckに対するσcaは2点を直線補間して求める（図2）

4. コンクリートの引張応力度の制限値σtaは、コンクリートの強度σckから以下で算出します。

道路橋示方書（H29）鋼橋編(Ⅱ)、p396、表14.6.2

コンクリートの設計基準強度σck　(N/mm²)	27	30
床版の上縁、下縁	2.0	2.2

これ以外のσckに対するσtaは2点を直線補間して求める（図3）

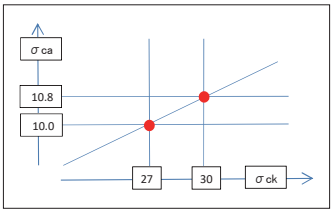


図2

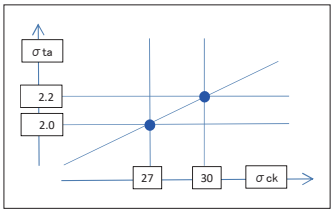


図3

床版コンクリートの打ち込み順序を効率よく検討

鋼橋の床版コンクリートは、一般にブロック割り打ち込み工法により施工されます。ブロック割りを計画する際は、打ち込み箇所、打ち込み順序を考慮して、既に打ち込み済みの硬化した床版コンクリートに悪影響を与えないように施工時の注意が必要となります。

特に連続桁の場合は、先行して打ち込んだコンクリートに、引張応力が生じるケースがあるので、適切なブロック割りと打ち込み順序の検討を行い、発生する引張応力度を小さくするよう計画・検討を行う必要があります。また、打ち込み日の間隔をあけ（すなわち、養生期間を長くとること）、コンクリート応力度の制限値を高めることも有効となります。これらの検討をソフトウェア上で効率よく確認できるのが、本製品の特長となります。

各ステップで複数ブロックを指定し、同時打設に対応 → ブロックの組合せを試行することで、最適な打設順序を得る

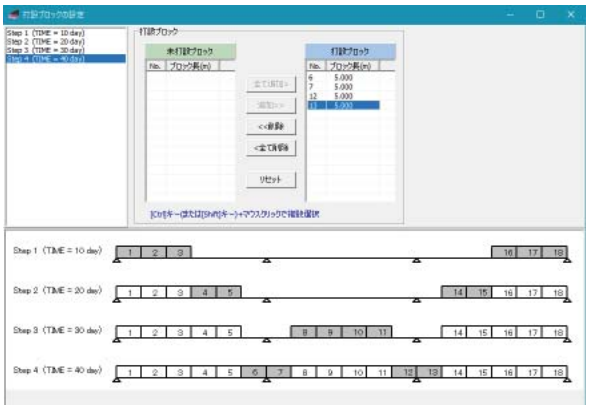


図4

結果判定

下記では、架設ステップ4（最終打設日＝40日）時点の、曲げモーメント図、および、それまでの架設ステップ（1～3）から硬化した床版コンクリートの引張応力度の判定結果を画面上で確認します。これを繰り返すことで、適切なブロック割りと打ち込み順序の検討を行い、発生する引張応力度を小さくするよう計画・検討を行うことが可能です。

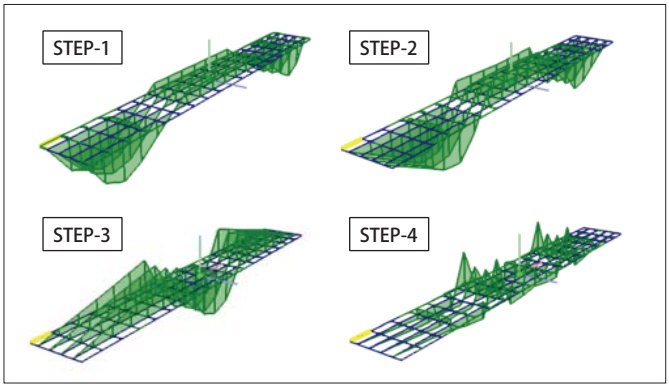


図5

仮設構台の設計･3DCAD Ver.9

「構台」「路面覆工」及び「仮桟橋」の設計計算･図面作成プログラム

●新規価格　Standard：440,000円　　Lite：284,000円
●リリース　2018年7月

はじめに

仮設構台の設計･3DCAD Ver.9の改訂内容は以下の通りです。

<Standard版>

1.2次元フレーム解析にて、斜面上の仮設構台に対応

<Lite版>

2.影響線解析ツールを追加
3.有限長の杭の計算に対応
4.ブレースの応力度比が最大の区間での照査を追加
5.SM490の詳細出力を追加
6.くいの座屈照査で、「道路橋示方書Ⅱ　鋼橋編(平成24年)」の考え方を追加

斜面上の仮設構台に対応

本製品の設計対象である仮設構台は、しばしば傾斜地に設置されることがあります。従前までは、傾斜地に設置する場合においても、地盤を平行として、モデル化を行い、設計を行っておりましたが、今回、2次元フレーム解析にて、傾斜地盤の考慮を行うことが、可能となりました。

斜面上の仮設構台に対応するために、傾斜地盤に沿って、地盤ばねを設置するようにフレームモデルを作成しております。

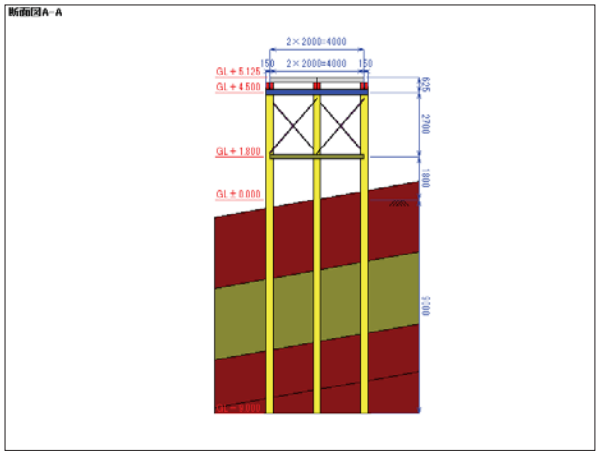


図1　斜面上の仮設構台

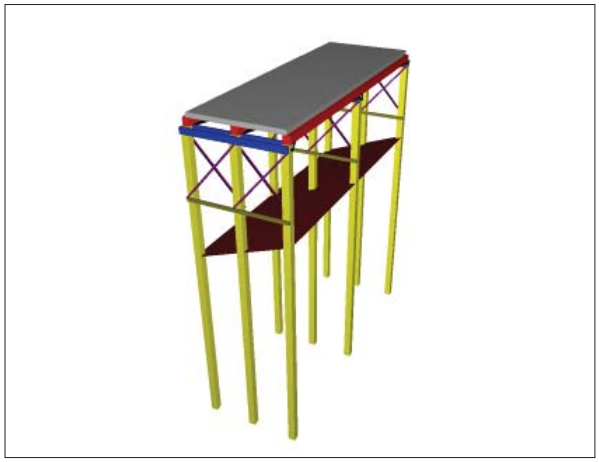


図2　斜面上の仮設構台3D図

「1-0法」の影響線解析ツールの追加

「構台」・「路面覆工」および「仮桟橋」には、さまざまな荷重がかかり、その荷重が下の部材へと伝達されます。

その際に、「1-0法」による近似的な影響線解析を行い、下の部材にかかる荷重(反力)を算出します。

その算出過程の計算方法がわからないとのお問合せが多数寄せられておりましたので、本機能を追加しました。

本機能を用いることにより、計算書に出力されている構造、並びに載荷状態を入力することで、算出過程の内訳を生成し計算書出力を行いますので、これによって設計者の側で反力値の検証を行うことができます。

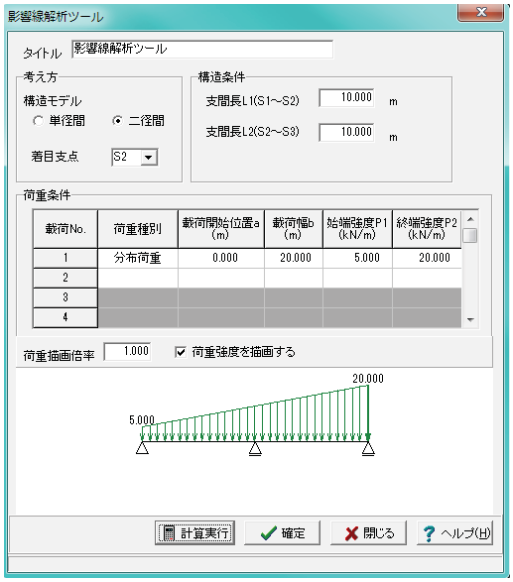


図3　影響線解析ツール

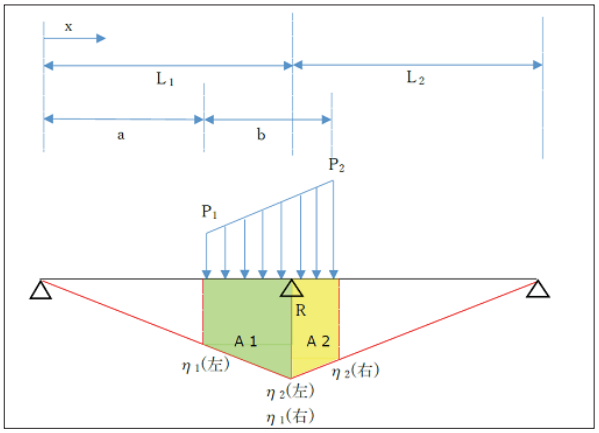


図4　影響線解析反力算出図

反力算出式(図4の場合)

$$\text{L1 側(A1)：R1} = \int_a^{L1} \left(\frac{P2-P1}{b}x + P1\right) \times \frac{x}{L1}\,dx$$

$$\text{L2 側(A2)：R2} = \int_a^{L1} \left(\frac{P2-P1}{b}x + P1\right) \times \frac{L2+L1-x}{L1}\,dx$$

R=R1+R2

ブレース応力度比最大区間での照査に対応

従来までのブレースが圧縮材のときの照査では、指針に記載の通り、「つなぎ材の間隔が大きく、支柱間隔が最も小さい部材について検討する」としていました。

こちらの計算では、応力度が最大のスパンでの計算といえますが、許容応力度も最大のスパンで計算することになりますので、応力度比（応力度/許容応力度）が必ずしも最大とは言えません。

そこで本プログラムでは、入力スイッチを設け、応力度比（応力度/許容応力度）が最大のケースの結果を行える機能を改善しております。図4に示すように考えられる全てのスパンに対して応力度比を計算し、これを一覧表に整理しています。

1.5 垂直ブレースの設計
1.5.1 垂直ブレースの照査
垂直ブレースは、1構面分担水平力を分担するものとし、圧縮材として算出する。
荷重状態　クローラクレーン側方吊（平行）
垂直ブレースが分担する水平力
H = 52.000 (kN)
垂直ブレースに作用する圧縮力
T = H / cosθ = 189.283 (kN)
cosθ = l / √(l² + h²) = 0.275
ここに
l ： くい間隔 = 1.000 (m)
h ： 水平継材間隔 = 3.500 (m)
圧縮応力度
σc = T / A = 289.202 (N/mm²) > fc = 55.939 (N/mm²)
ここに
fc ： 許容圧縮応力度 = 55.939 (N/mm²)
λ ≦ Λ　fc = { 1 - 0.4 (λ / Λ)²} / ν × F × 1.50
λ > Λ　fc = 0.277 / (λ / Λ)²　× F × 1.50
λ = lk / iy = 117.069
Λ = √(π²E / (0.6F)) = 119.789
ν = 3 / 2 + 2 / 3 × (λ / Λ)² = 2.137
lk ： 座屈長さ = 3.640 (m)
E ： ヤング係数 = 2.05×10⁵ (N/mm²)
F ： F値 = 235.000 (N/mm²)
鋼材は L-75x75x6 を用いる。
A ： 鋼材の有効断面積 = 6.545 (cm²)
iy ： 座屈軸についての断面2次半径 = 2.300 (cm)
■全区間照査結果

区間No	くい間隔 l (m)	水平継材間隔 h (m)	圧縮応力度 σc (N/mm²)	許容圧縮応力度 σca (N/mm²)	応力度比 σc/σca	応力度比最大スパン
1	2.000	2.800	136.691	62.600	2.184	
2	3.000	2.800	108.678	44.014	2.469	
3	1.000	2.800	236.222	83.845	2.817	
4	2.000	3.500	160.137	45.612	3.511	
5	3.000	3.500	122.082	34.879	3.500	
6	1.000	3.500	289.202	55.939	5.170	○
7	2.000	2.500	127.182	72.311	1.759	
8	3.000	2.500	103.421	48.603	2.128	
9	1.000	2.500	213.926	101.946	2.098	

図5　垂直ブレース全区間の照査結果

有限長の杭の計算に対応

くいの変位・断面力の計算方法として、道路橋示方書H24下部工編P632～633の有限長の杭の計算式に対応しました。

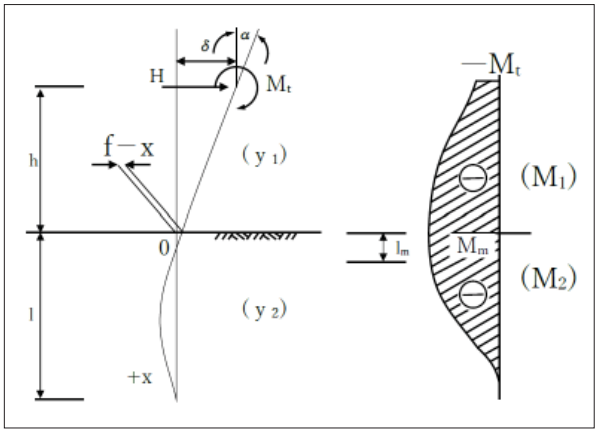


図6　有限長の杭の計算

従前までのプログラムでは、根入れ長が2.5(入力値)/βを満足しない場合に、有限長の杭の設計として、「土木工事設計要領」の考え方で割増率を考慮する設計を行っておりました。

今回、「道路橋示方書H24下部工編」の考え方を追加し、より厳密に有限長の計算ができるようにしました（道示の有限長の杭計算では、1<βLe<3が適用範囲となります）。

くいの先端条件を入力頂き、各先端条件から積分定数を計算し、変位・断面力を算出します。

くいの座屈照査で「道路橋示方書Ⅱ 鋼橋編 (平成24年)」の考え方に対応

杭の座屈照査方法としまして、土木の基準を選択した時に、平成24年の道路橋示方書II鋼橋編の方法を照査できるよう機能を追加いたしました。

仮設構造物工指針との式の違いは下記の通りです。

仮設構造物工指針(P50の式)

$$\frac{\sigma c}{\sigma caz}+\frac{\sigma bcy}{\sigma bagy\left(1-\frac{\sigma c}{\sigma eay}\right)}+\frac{\sigma bcz}{\sigma bao\left(1-\frac{\sigma c}{\sigma eaz}\right)}\leqq 1$$

$$\sigma c+\frac{\sigma bcy}{\left(1-\frac{\sigma c}{\sigma eay}\right)}+\frac{\sigma bcz}{\left(1-\frac{\sigma c}{\sigma eaz}\right)}\leqq \sigma cal$$

$$\sigma eay=\frac{1200000}{\left(\frac{l}{ry}\right)^2}$$

$$\sigma eaz=\frac{1200000}{\left(\frac{l}{rz}\right)^2}$$

道路橋示方書Ⅱ 鋼橋編(平成24年)(P177～178の式)

$$\frac{\sigma c}{\sigma caz}+\frac{\sigma bcy}{\sigma bagy\left(1-0.8\frac{\sigma c}{\sigma ey}\right)}+\frac{\sigma bcz}{\sigma bao\left(1-0.8\frac{\sigma c}{\sigma ez}\right)}\leqq 1$$

$$\sigma c+\frac{\sigma bcy}{\left(1-0.8\frac{\sigma c}{\sigma ey}\right)}+\frac{\sigma bcz}{\left(1-0.8\frac{\sigma c}{\sigma ez}\right)}\leqq \sigma cal$$

$$\sigma ey=\frac{\pi E^2}{\left(\frac{l}{ry}\right)^2}$$

$$\sigma ez=\frac{\pi E^2}{\left(\frac{l}{rz}\right)^2}$$

おわりに

以上、今回の改訂における主な機能についてご紹介させていただきました。

今後も皆様からのご要望を取り入れて、改良・改善を加えてまいります。どうぞご期待ください。

ライナープレートの設計計算 Ver.5

ライナープレート立坑の設計を行うプログラム

●新規価格　157,000円
●リリース　2018年7月

はじめに

Ver.5では、従来のライナープレート、モルタルライニング工法、モルタルライニング及び吹付けコンクリートによる土留構造に加え、近年の深礎基礎施工において増加傾向にありますライナープレートとモルタルライニングによる混合工法に対応します。具体的には、上段を『ライナープレート』、下段を『モルタルライニング』とした２段構造による円形立坑の検討が可能となります。

モルタルライニングとは

地山にモルタルを吹き付けることで、モルタルライニング土留めを形成する工法です。従来のライナープレート工法に比べコストが軽減できることから採用が増加傾向にあります。

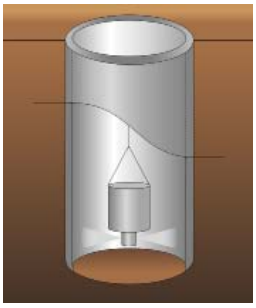


図1　遠心力吹付け工法

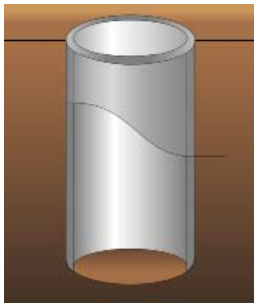


図2　モルタルライニング

混合工法への対応

軽量・高強度・施工性に優れるライナープレートに対しまして、経済性・施工ヤードの低面積化・湧水による孔壁浸食対策に優れるモルタルライニング。そのお互いの特性を活かした設計が、この混合工法です。

地層構成により、お互いの特性を補完しあえる訳ですので、隣り合った立坑でも、その地層条件を踏まえて、個別に独立した柔軟な計画・施工が行われている様です。例えば施工途中から想定外の湧水対策が発生し、隣り合う立坑でもピンポイントで、上下部材構成比率の変更を余儀なくされるケースも想定されます。事前にボーリングによる地質調査結果を用い、計画・承認された構成でも現場の状況を踏まえて、現場と設計サイドが連携して迅速な変更対策を行わなければならないケースにおいても、本製品をご利用いただくことで柔軟な対応が可能となります。また、近年増加している震災対策工においても、初動対策で柔軟な計画・設計に対応いただけます。

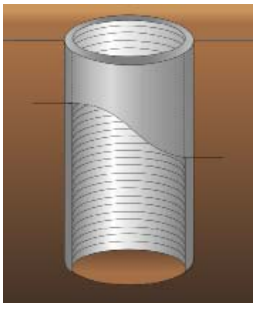


図3　ライナープレート

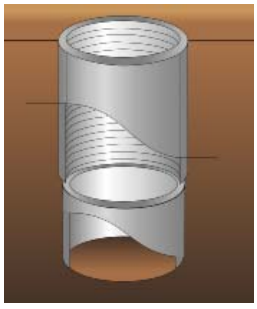


図4　混合工法構造

UIイメージ

初期入力画面の適用基準から「ライナープレート／遠心力吹付け」または「ライナープレート／設計要領第二集」を選択することで、ライナープレート部とモルタル部に関する入力画面が現れます(図5)。

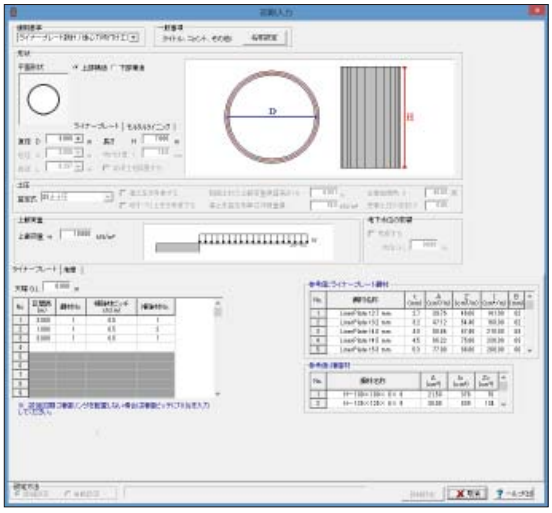


図5　入力画面(ライナープレート)

各、上段/下段の入力制御は、入力画面内に形状内のあるタブで振り分け、各部材の直径・長さ・天端の深度(ライナープレート以外は、吹付け厚)を設定します(必要に応じて、補強材情報も設定します)。そして、共有部分となる地層データを設定しますと、メイン画面(図6)にて地層情報と本体の関係を確認する事が可能となり、設計における時間の短縮が図れます。

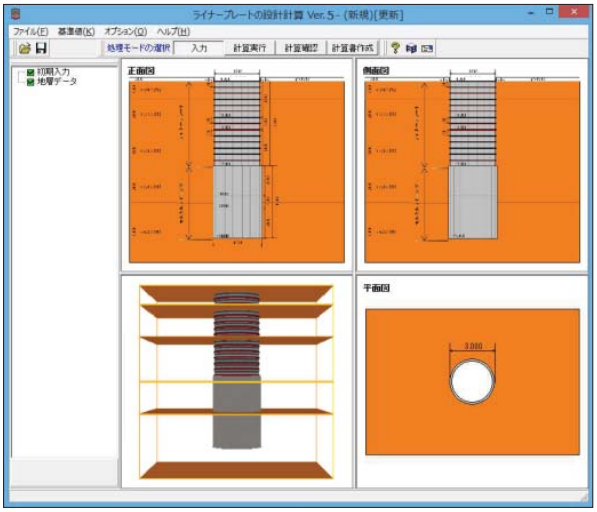


図6　メイン画面（混合工法検討画面）

おわりに

今後も引き続きユーザー様からのご意見、ご要望を取り入れ改善・改良を加えて参ります。どうぞご期待ください。

BOXカルバートの設計・3D配筋（下水道耐震）Ver.12

「下水道施設」、「土地改良施設」、「水道施設」に準拠した
耐震設計計算、図面作成プログラム

●新規価格　306,000円　　L2非線形解析オプション：70,000円
●リリース　2018年6月4日

下水道耐震設計体験セミナー

日時：2018年7月24日（火）　13：30～16：30
会場：東京本社　品川インターシティA棟セミナールーム
※TV会議システムにて 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・宮崎・岩手・沖縄 同時開催
参加費：無償　　Webセミナー対応

Ver.12の改訂内容

Ver.12では、主に次の機能追加を行いました。

- 「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説　設計[水路工] H26.3」に対応
- 震度法による開きょに対応

「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計[水路工] H26.3」に対応

土地改良に関して既に「土地改良施設 耐震設計の手引き H16.3」に対応しておりましたが、今回「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説　設計[水路工] H26.3」に対応しました。適用基準について従来の「土地改良施設」は「土地改良施設H16」に変更し、新たに「土地改良水路工H26」を追加しました。

図1　「初期入力」画面の適用基準スイッチ

また「土地改良水路工H26」に関して以下のスイッチを追加し基準に応じた初期値をセットします。（初期値：赤字）

頂底版自重の扱い	部材厚×γc／全幅重量を軸線長で除
側壁自重の扱い	ハンチ含まない／ハンチ含む（軸線高で除）／ハンチ含む（内空高で除）
BOX全幅で算出した浮力についての考え方	全浮力を全幅で除して載荷／全浮力を軸線長で除して載荷
鉛直方向活荷重による側圧	考慮／無視
鉛直活荷重と水平活荷重の同時載荷ケース	作成する／作成しない

内水圧について、充満水による静水圧と、圧力水による静水圧の同時載荷が可能です。同時載荷は内水が満水時のみ可能となります。なお、本内容は「土地改良水路工H26」以外も可能としました。

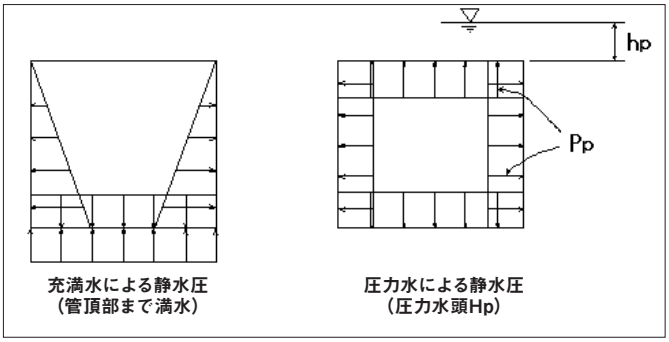


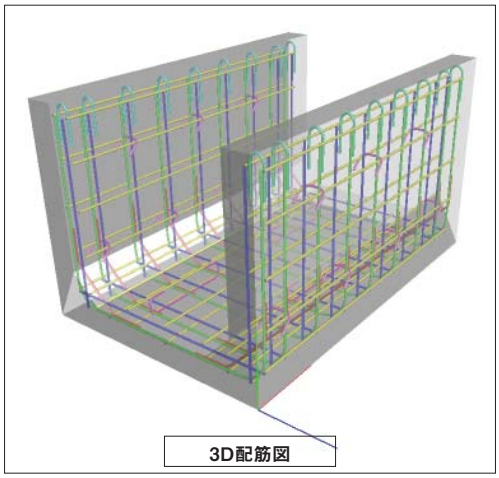
図2　充満水および圧力水による静水圧

土地改良水路工H26.3(P.268) に記載されている二連ボックスの活荷重載荷位置を参考に、2,3連ボックスカルバートでの定型活荷重（鉛直方向）載荷を可能とし、任意活荷重の自動追加も行います。

その他、地震荷重の慣性力算出に用いる設計水平震度の小数点以下2桁への自動丸めや基準に応じた許容値の自動算出等を行います。

震度法による開きょに対応

開きょに関して既に応答変位法に対応しておりましたが、今回「下水道施設耐震計算例－管路施設編 後編－2015年版 (社)日本下水道協会」の開きょの計算例を参考に震度法に対応しました。



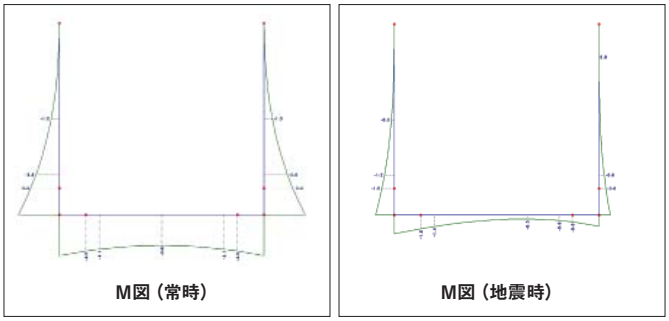


図3　開きょの3D配筋図および曲げモーメント図

地震時ケースの土圧載荷について、応答変位法では静止土圧と地盤変位振幅荷重を載荷しますが、震度法ではクーロン土圧公式に基づいた土圧のみを載荷します。その他考慮する地震荷重として躯体慣性力を載荷します。

$$P_{ae}=(1-Kv)\cdot\left(\gamma t\cdot z+q\cdot\frac{\sin\theta}{\sin(\theta+i)}\right)\cdot K_{AE}$$

$$K_{AE}=\frac{\sin^2(\theta-\theta o+\varphi)}{\sin^2\theta\cdot\cos\theta o\cdot\sin(\theta-\theta o-\delta)\cdot\left(1+\sqrt{\frac{\sin(\varphi+\delta)\cdot\sin(\varphi-i-\theta o)}{\sin(\theta-\theta o-\delta)\cdot\sin(\theta+i)}}\right)^2}$$

図4　クーロン土圧公式

また、断面照査について、応答変位法では常時およびレベル1地震時を許容応力度法、レベル2地震時を限界状態設計法で照査しますが、震度法では常時、レベル1地震時、レベル2地震時の全てにおいて許容応力度法で照査します。レベル1地震時、レベル2地震時の許容値は同じ地震時用許容値を用います。

マンホールの設計・3D配筋 Ver.7

現場打ち、組立て式マンホール／集水桝の
常時の設計、レベル1、レベル2地震時の耐震設計、図面作成プログラム

●新規価格　264,000円　　開口部拡張オプション：40,000円
●リリース　2018年6月13日

下水道耐震設計体験セミナー
日時：2018年7月24日（火）　13：30～16：30
会場：東京本社　品川インターシティA棟セミナールーム
※TV会議システムにて 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・宮崎・岩手・沖縄 同時開催
参加費：無償　　Webセミナー対応

製品概要

「マンホールの設計・3D配筋」は、マンホールの常時、レベル1、レベル2地震時の検討および集水桝の常時、レベル1地震時の構造計算に加え、図面作成までを一連で行うことが可能なプログラムです。バージョンアップした「マンホールの設計・3D配筋 Ver.7」では、主に以下の機能追加、拡張等を行っています。

- 平板解析の支持条件の拡張（3辺単純1辺自由支持）
- マンホール地震時検討における地盤変位の直接指定機能拡張
- 集水桝側壁の2辺固定版＋片持ち梁での照査
- データ新規作成時の基準値データの初期状態の変更

以下にその概要をご紹介します。

平板解析の支持条件の拡張

本製品におけるマンホールや集水桝の頂版の設計では、4辺固定支持や4辺単純支持等の平板解析によって断面力を算出することができますが、Ver.7では平板解析の支持条件として、3辺単純1辺自由支持が選択可能となります。

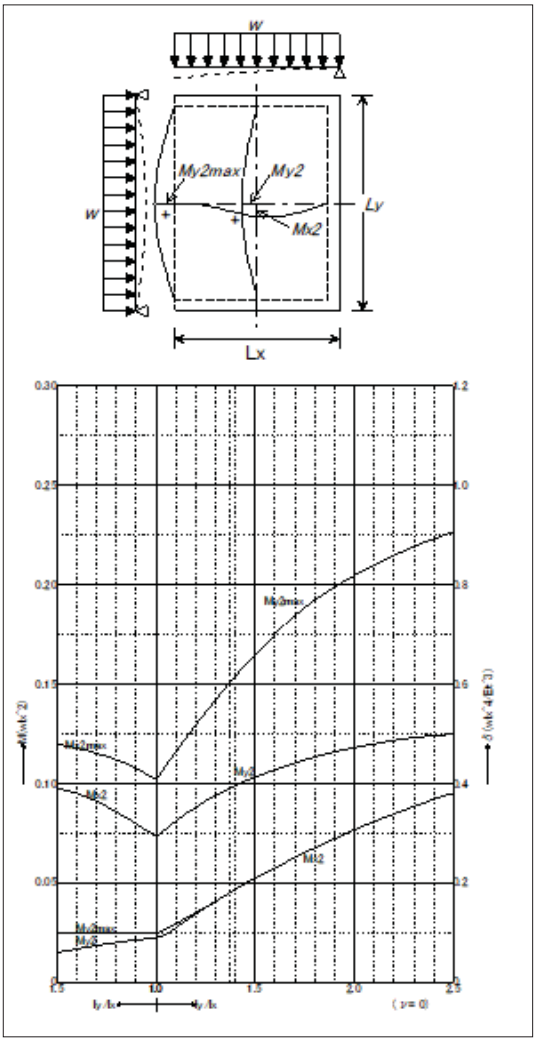


図1　3辺単純1辺自由支持のモーメント図とグラフ

3辺単純1辺自由支持は、マンホール、集水桝の頂板、中床版の解析条件として選択が可能となるほか、開口計算モデルの支持条件としても選択可能です。適用基準は、他の支持条件の場合と同様に、建築基準と土木基準から選択することができます。ただし、3辺単純1辺自由支持では曲げモーメントしか算出されないので、部材の照査は曲げ引張／圧縮応力度の照査のみとなります。

地盤変位の直接指定機能拡張

マンホールの地震時の検討は、「下水道施設の耐震対策指針と解説－2014年版－（公社）日本下水道協会」に準拠した応答変位法による照査を行います。応答変位法では、地震動による地盤に生じる変位を算出しますが、本製品では、地盤変位を地盤条件より自動で算出することも直接指定することも可能となっています。地盤変位の直接指定としたとき、計算位置（部材端、部材の分割位置）および地層の変化位置における地盤変位を全て指定する必要がありましたが、Ver.7では、任意の深度と地盤変位を指定することが可能となりました。任意の深度で地盤変位を指定した場合は、計算位置の深度は線形補間により算出します。

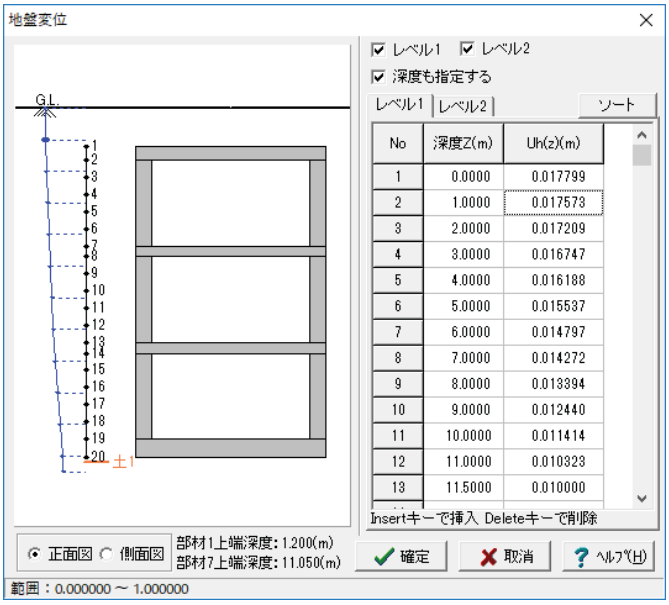


図2　地盤変位直接指定画面

集水桝側壁の2辺固定版＋片持梁による照査

集水桝側壁の部材設計では、近畿地方整備局の設計便覧に記載されている「3辺固定版＋両端固定梁」による検討が可能です。

3辺固定版＋両端固定梁では、底版より伸ばした45度の線が交わる位置の1－1断面については両端固定梁として算出を行い、それより下の2－2断面については3辺固定版により算出しますが、集水桝が幅広で側壁高が45度の線が交わる位置より低い場合はこの方法による検討が行なえません。このような場合、これまでは計算不可としていましたが、Ver.7では2辺固定版＋片持梁による照査を行うようにしました。

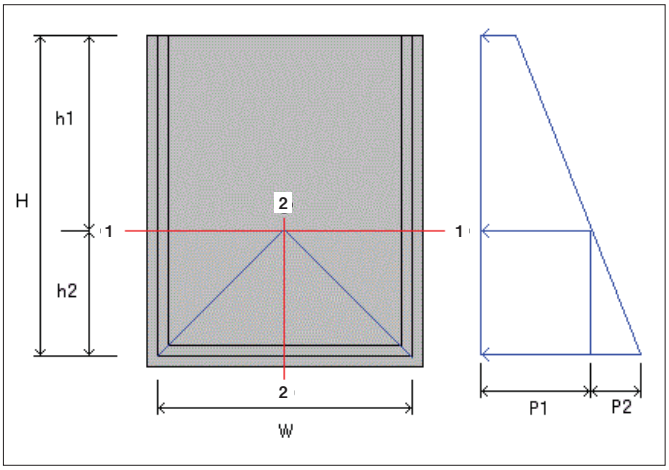


図3　3辺固定版＋両端固定梁

2辺固定版＋片持梁では、側壁の両端を2辺固定版、中央部分を底版に固定された片持梁とみなして断面力を算出します。2辺固定版は45度分布線で上下に分割し、上部を側壁で固定された片持ち梁、下部を底版に固定された片持ち梁と見なし、側壁片持ち梁を断面力が最大となる1−1断面にて計算を行います。

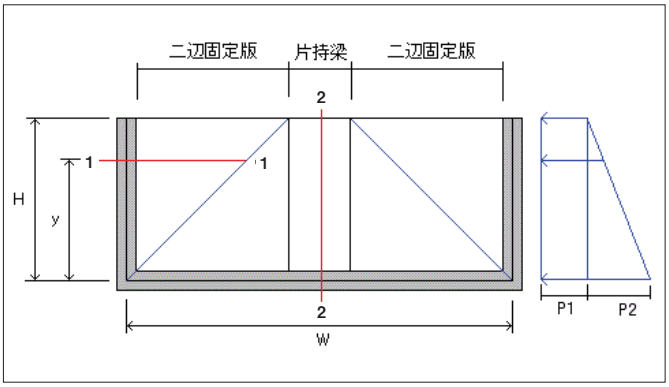


図4　2辺固定版＋片持梁

基準値データの初期状態の変更

本製品の基準値画面では、コンクリートの設計基準強度や鉄筋材質ごとの許容応力度や、組み立て式マンホールの部材情報等の追加、修正が可能となっています。基準値を変更した場合、基準値も設計データファイルに保存されますが、データの新規作成時にはプログラムの初期状態に戻ります。Ver.7では、基準値データのプログラム初期状態を変更することが可能となりました。基準値画面で「デフォルトとして保存」にチェックを入れ確定ボタンで画面を閉じた場合、確定時の状態が次回以降のデータ新規作成時の基準値の初期状態となります。また、基準値画面の初期化ボタンにより、プログラムのインストール時の初期状態に戻すこともできます。

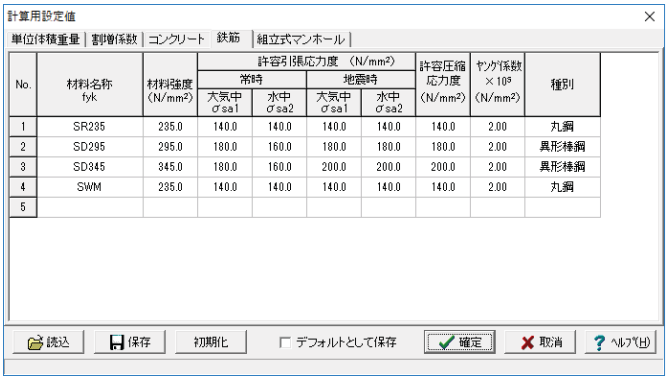


図5　基準値画面

その他の機能改善

Ver.7では、前述した項目以外にも機能改善を行っています。

円形頂板の開口寸法の入力

これまでは半円形のみ（図面作成では円形のみ）対応していました。Ver.7では、円形頂板に円形開口を指定できるようになりました。円形開口は2個まで設定可能です。図面作成は1個までですが、今後のバージョンアップで2個まで開口を指定できるように機能拡張する予定です。また、入力した開口寸法は、計算書の設計条件にも出力するようにしました。

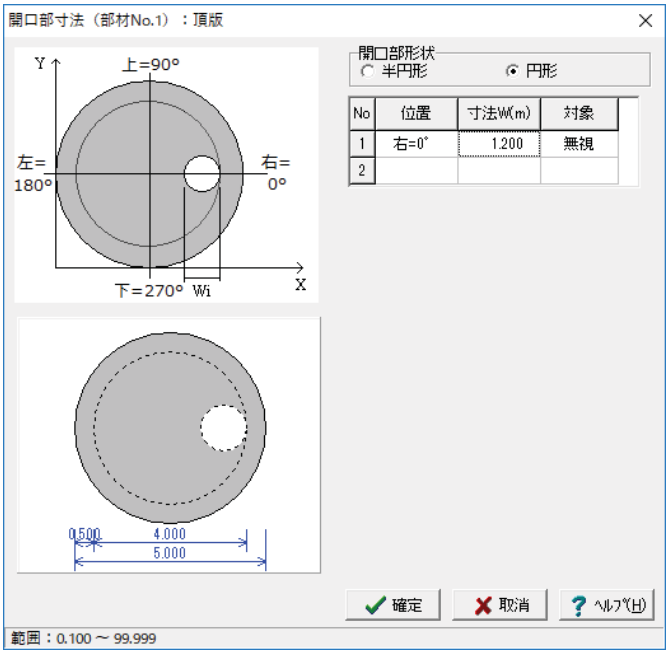


図6　頂板開口寸法入力画面

計算書の改善

最小鉄筋量の照査を道路橋示方書に準拠して行う場合、軸方向引張主鉄筋は、その部材の終局曲げモーメントがコンクリートのひびわれ曲げモーメント以上になるように配筋することが必要です。詳細計算書においてはMu=Mcとなる鉄筋量とその比較対象となる引張鉄筋量を表示するようにしました。また、照査断面が全圧縮状態で付着応力度が計算されていない場合にコメントを表示するようにしています。

その他の利便性の改善

本製品を利用する上で利便性が向上するような機能改善も行っています。例えば、今まではレベル2地震時の曲げ耐力Muを算出する際に、軸力が範囲外でMuが算出できない照査位置がある場合は、計算エラーとして計算結果を確認することはできませんでしたが、Ver.7ではそのまま計算を続行してエラーとなった照査位置以外の結果を参照できるようにしました。また、活荷重は頂板部材に作用する荷重として計算しますが、頂板がない場合に一番上の部材を活荷重が作用する部材として計算可能としましたので、頂板を入力していない場合でも活荷重を考慮した計算を行うこともできるようになっています。

開水路の設計・3D配筋 Ver.4

土地改良「水路工」に特化したU型開水路計算・図面作成プログラム

●新規価格　153,000円
●リリース　2018年6月2日

Ver.4の改訂内容

Ver.4では、主に次の機能追加を行いました。

・蓋の断面照査に対応
・地盤の改良深さ，改良幅計算に対応
・設計データファイルの自動バックアップに対応
・外側土圧係数の上限値指定に対応
・試行くさび法時の台形分布対応

蓋の断面照査に対応

蓋を設置した場合、これまでは蓋重量と蓋上の輪荷重又は等分布荷重を考慮した安定照査と側壁、底版の断面照査を行っていました。今回、これらの照査に加えて、蓋を鉄筋コンクリート部材とした断面照査に対応しました。照査に当たっては、単純梁として断面力を算定します。またコンクリート材料や配筋情報は、側壁や底版等の従来の部材と同様の設定が可能です。照査位置は蓋中心位置で行いますが、任意の位置を指定することも可能です。

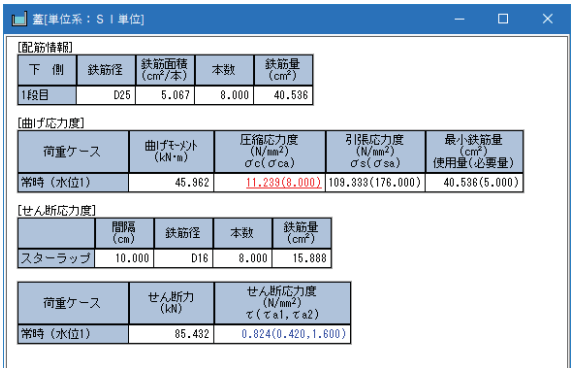


図1　蓋の断面照査の結果確認表示

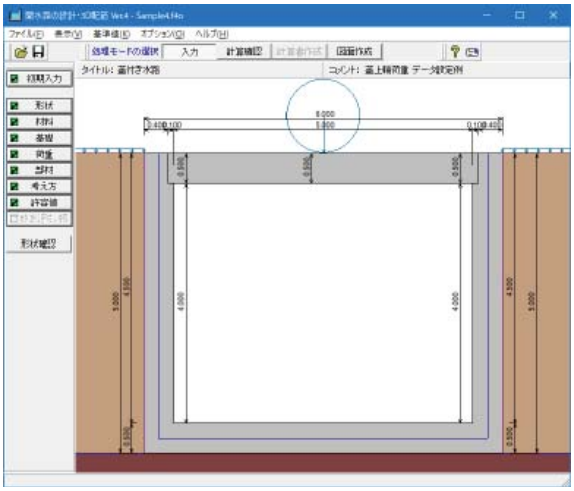


図2　蓋付き形状

地盤の改良深さ，改良幅計算に対応

深さz における地中での鉛直地盤反力度及び許容支持力を算出し、鉛直地盤反力度 ≦ 許容支持力となる最小のｚを改良深さとして算出します。算出された改良深さ及び荷重の分散角を考慮して、改良幅を算出いたします。算出に当たっての躯体底面の鉛直地盤反力度は、有効載荷幅と全幅のいずれかより選択することができます。また、改良地盤に水位を考慮することも可能です。

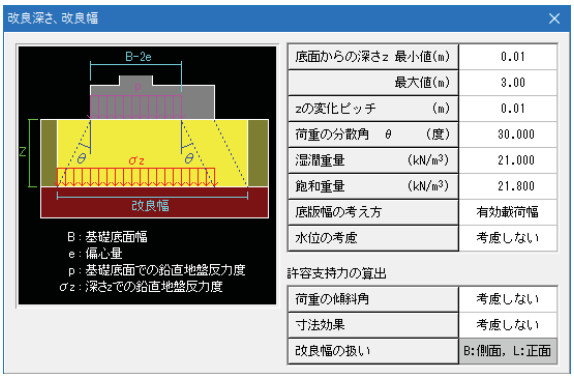


図3　改良深さ，改良幅入力画面

設計データファイルの自動バックアップに対応

指定した時間ごとに、自動的に設計データのバックアップを行う機能に対応しました。自動保存を行う場合には、バックアップする時間（分，秒単位）とバックアップファイルを保存するフォルダを指定します。保存フォルダは固有のフォルダを設定しますが、読み込んだ設計データと同じフォルダに保存することも可能です。

外側土圧係数の上限値指定に対応

クーロン（物部・岡部式）で主働土圧土圧係数を算出する際に、上限値の考慮に対応しました。『土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「水路工」基準・基準の運用・基準及び運用の解説』（平成26年3月）では、ケースⅢにおける土圧係数は内部摩擦角30°の場合を上限値とすることが記載されています。プログラムでは土圧係数を算出する際に、算出値と上限値とを比較し、自動的に大きい方を採用して土圧を算定します。上限値算出用の内部摩擦角は自由に設定可能です。また土圧係数の上限値はケースⅢ時の考え方ですが、荷重ケースの種類にかかわらず、それぞれの荷重ケース毎に上限値を考慮するか指定することが可能です。

試行くさび法時の台形分布対応

試行くさび法で計算を行う場合、土圧分布を三角形分布と仮定して、土圧作用面高さの1/3の位置に土圧を作用させるのが一般的です。今回それに加えて、下記の考え方に対応しました。

$$Y=\frac{H}{3}\cdot\frac{H+3h}{H+2h}$$

この考え方は森林土木構造物標準設計を参考にしたもので、Hは土圧作用高さ，hは載荷荷重の換算高さとなります。この考え方を採用することで、クーロン土圧のように載荷荷重を考慮した台形分布として計算することができます。

柔構造樋門の設計・3D配筋 Ver.12

柔構造樋門本体の縦方向の設計計算を支援するプログラム

●新規価格　470,000円　　杭支持オプション：173,000円
　　函体縦方向レベル2断面照査オプション：80,000円
●リリース　2018年7月

柔構造樋門の設計・3D配筋セミナー

日時：2018年9月19日（水）　9：30～16：30
会場：東京本社　品川インターシティA棟セミナールーム
※TV会議システムにて 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・宮崎・岩手・沖縄 同時開催
参加費：18,000円　Webセミナー対応

Ver.12の改訂内容

Ver.12では、主に以下の機能追加・拡張・改善を行います。

- 逆T型翼壁の背面土砂形状拡張
- 逆T型翼壁の浮き上り検討時の水叩き幅の選択機能追加
- 杭の軸方向バネ定数Kvの直接指定機能追加
- GeoFEAS2Dデータの沈下量読込機能に傾斜地層対応

以下に、これらの機能の概要を紹介します。

逆T型翼壁の背面土砂形状拡張

従来版の翼壁の背面土砂形状は、たて壁天端位置の水平面となるように固定されていました。Ver.12では、逆T型翼壁に限り、背面土砂形状に段差形状を設定することを可能にします。この形状は、胸壁の土砂形状と同じく3段までの段差に対応します。また、たて壁天端からのオフセットを入力することで、背面土砂の開始高さも調整することを可能とします。

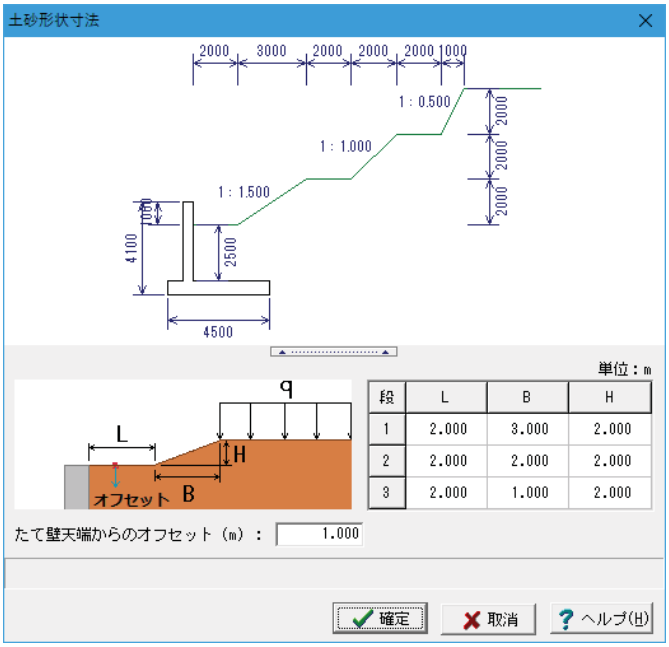


図1　背面土砂形状入力画面

背面土砂による土圧は、「柔構造樋門 設計の手引き」の表1-3-5（P50）に従って、常時の場合は主働土圧、地震時の場合は地震時主働土圧として算出します。この時、「柔構造樋門 設計の手引き」の図1-3-5（P51）に従って、影響線で決定される範囲の盛土重量、および上載荷重を載荷重に換算します。

堤防保護部を設置した場合、水路部と堤防保護部のそれぞれについて背面土砂形状を定義します。この時、全体浮き上りの照査時の土の重量算出で重複する部分が生じますが、この重複部分についてどちらの背面土重量を考慮するかを選択する計算スイッチを追加します。

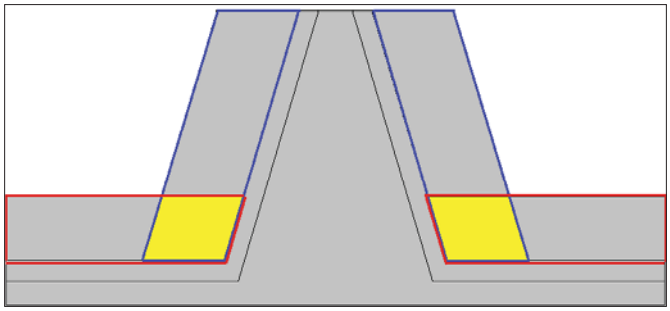


図2　背面土砂重複範囲（赤枠：堤防保護部かかと版、青枠：水路部かかと版）

逆T型翼壁の浮き上り検討時の水叩き幅の選択機能追加

従来版では、逆T型翼壁の浮き上り検討時の水叩き幅は入力された幅で計算しています。Ver.12では、浮き上がりの検討を行う際の水叩き幅を、広がり幅を考慮した幅で計算するように対応します。

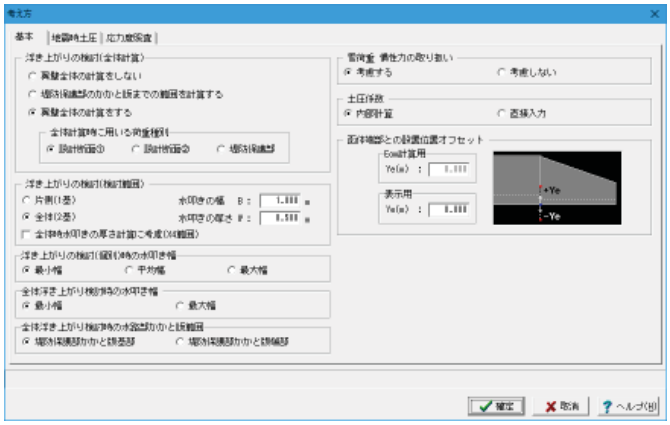


図3　逆T型翼壁の考え方画面

個別の浮き上がり検討時の水叩き幅については、最小幅、平均幅、最大幅から選択する計算スイッチを追加します。このスイッチは、設計断面2 照査時の浮き上がり検討時に有効なスイッチとなります（図4）。

また、全体浮き上がり検討時の水叩き幅については、最小幅、最大幅から選択するスイッチを追加します（図5）。

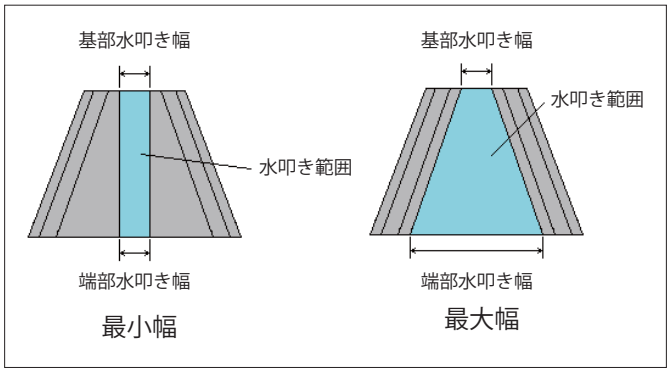


図5　全体浮き上がり時の水叩き幅（逆T型翼壁平面図）

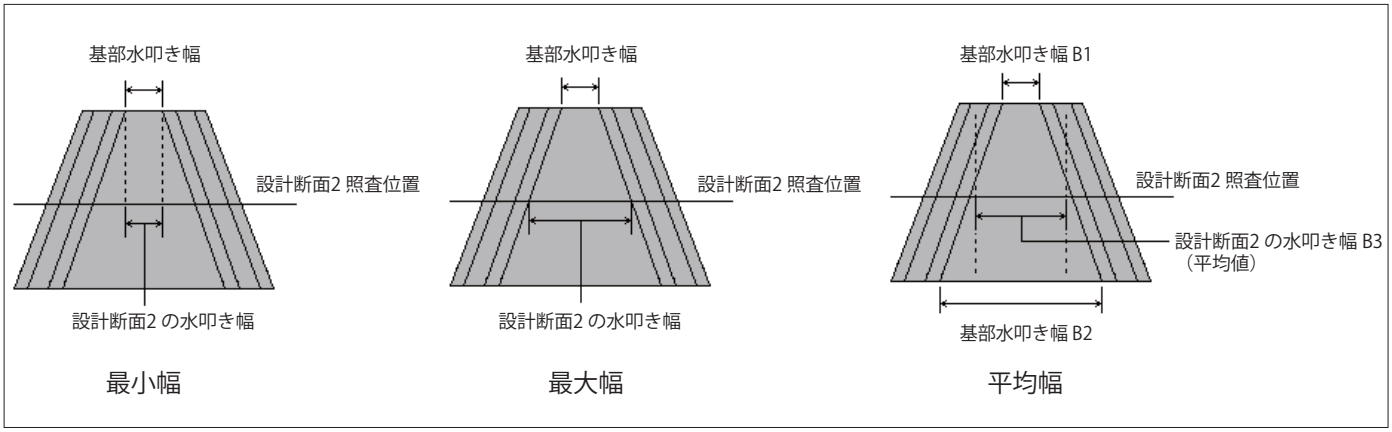


図4　設計断面2 の水叩き幅（逆T型翼壁平面図）

杭の軸方向バネ定数Kvの直接指定機能

杭支持モデルにおいて杭のKvを自動計算する場合は、杭長Lと杭径Dの比を使って計算しますが、L/D＜10の場合、H14道示Ⅳ P374の解説の記述より計算不能として計算を中断する場合があります。これにより現行版では計算結果を得られないケースがございました。これを回避するため、Ver.12では杭の軸方向バネ定数Kvの直接指定機能を追加します。Kvを直接指定することでこのエラーを回避することが可能になります。

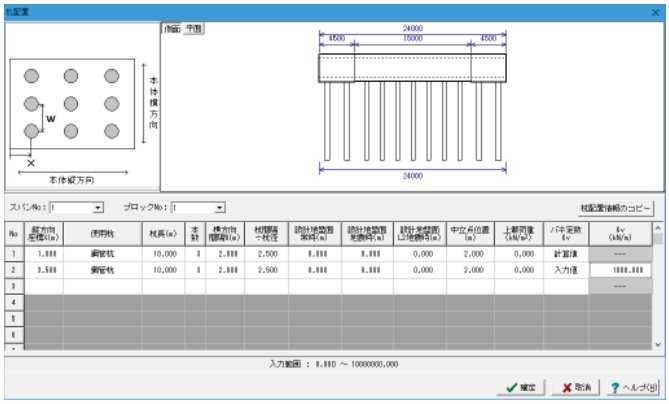


図6　杭配置画面

GeoFEAS2Dデータの沈下量読込に傾斜地層対応

従来版では、GeoFEAS2Dデータに含まれる座標の1点、または2点のY座標を指定して、そのY座標と一致する格点の沈下量を抽出し、レベル2地震動照査時の照査点位置の沈下量を算出します。このため、読込可能な層は1つ、または2つの水平線上の格点に限定されていました。

Ver.12では、2つのY座標の間にある格点の沈下量を取込む機能を追加します。GeoFEAS2D データの読み込みデータ確認画面の抽出線の設定に「Y1-Y2間」のスイッチを追加し、指定したY1、Y2間の格点からレベル2地震動照査時の照査点に近い座標の格点を抽出し、沈下量を設定します。

この機能により、層が傾斜している等、水平でない層の沈下量の取り込みが可能になります。

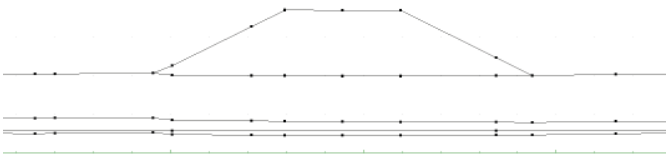


図7　傾斜した地層

水工

パイプラインの計算 Ver.3

土地改良施設耐震設計の手引き（(社)農業土木学会）に準じたパイプラインの耐震計算プログラム

●新規価格　98,000円
●リリース　2018年7月

上水道・水道管体験セミナー

日時：2018年7月5日（木）　13：30～16：30
会場：東京本社　品川インターシティA棟セミナールーム
※TV会議システムにて 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・宮崎・岩手・沖縄 同時開催
参加費：無償　Webセミナー対応

はじめに

「パイプラインの計算」は、（公社）『土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」』に準拠した製品で管路の構造計算（常時の検討）及び耐震設計の機能の検討を行うことができます。「パイプラインの計算 Ver.3」では、Ver.1及びVer.2で対応した管路の構造計算（常時の検討）及び耐震設計の機能を拡張し、複数管での一括計算及び複数土被り指定時の結果のグラフ表示に対応いたします。以下に、改訂内容の概要を紹介いたします。

複数管の一括計算

Ver.1及びVer.2では、複数の土被りに対しての計算を行うことができましたが、複数管に対して計算を行うには、管毎にファイルに分けて検討する必要がありました。今回、複数管の一括計算が可能となります。管の検討方法として、「単独指定」，「複数指定」，「管種選択」が選択でき、その中の「複数指定」と「管種選択」の2種類の計算方法から複数管を検討することができます。

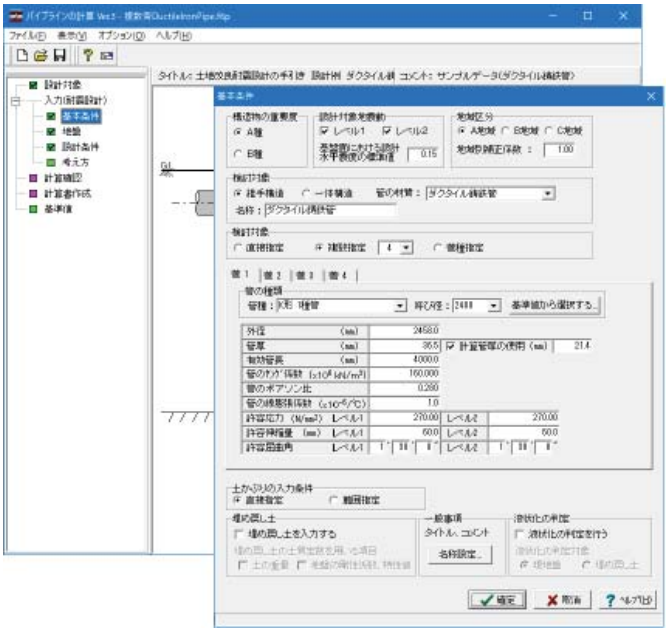


図1　基本条件画面

「複数指定」では、パイプラインの管データを管毎に入力し、最大20種類の管のデータを一括で計算を行うことができます。その際に管種の名称や呼び径等は、単独指定と同様に編集することができますので基準値にない管種にて設計することも可能です。

「管種選択」の方法では、管種を「基準値」のリストから指定して一括で計算を行うことができます。リストに表示される項目は、「基準値」画面であらかじめ入力されている管種データを参照します。よって、計算する管種は、一度「基準値」画面に登録する必要がありますが登録された管種内の呼び径データについては、すべて照査対象となるため「複数指定」と異なり一つ一つ管データを入力する手間を省くことができます。

図2　基準値画面

土被り(m)		1.2					
設計内圧(MP)		1			1		
管種		K型1種			K型２種		
検討対象		σ	δ	θ	σ	δ	θ
呼び径	75	18.43	4.127	0° 0′ 32″	18.43	4.127	0° 0′ 32″
	100	17.079	4.141	0° 0′ 32″	17.079	4.141	0° 0′ 32″
	150	15.827	4.15505	0° 0′ 32″	15.827	4.15505	0° 0′ 32″
	200	14.6668	4.16914	0° 0′ 32″	14.6668	4.16914	0° 0′ 32″
	250	13.5917	4.18329	0° 0′ 32″	13.5917	4.18329	0° 0′ 32″
	300	12.5954	4.19748	0° 0′ 32″	12.5954	4.19748	0° 0′ 32″
	350	11.6721	4.21172	0° 0′ 32″	11.6721	4.21172	0° 0′ 32″
	400	10.8165	4.226	0° 0′ 32″	10.8165	4.226	0° 0′ 32″
	450	10.0236	4.24034	0° 0′ 32″	10.0236	4.24034	0° 0′ 32″
	500	9.28879	4.25472	0° 0′ 32″	9.28879	4.25472	0° 0′ 32″
	600	8.60788	4.26916	0° 0′ 32″	8.60788	4.26916	0° 0′ 32″
	700	7.97689	4.28364	0° 0′ 32″	7.97689	4.28364	0° 0′ 32″
	800	7.39215	4.29817	0° 0′ 32″	7.39215	4.29817	0° 0′ 32″

図3　複数計算書結果

また、指定された土被りについて、どの管種のどの管厚で満足するか比較も行うことができますので、管の算定にも役に立てることができます。「管種指定」を選択した場合、計算結果は、管種×呼び径×土被り数となります。また、「基準値」画面で入力した管データについては、デフォルトとして保存することができ、次回起動時以降においても初期値として読み込むことが可能です。

複数管の計算書については、土被りの複数指定と同様に呼び径や土被り毎の結果を一覧表で確認することができます。一覧表では、図3のように管種毎に縦方向を呼び径，横方向を土被りとした結果を表示します。

グラフ表示

「パイプラインの計算」では、埋設条件や荷重条件より複数土被りについて検討し、結果確認や計算比較表の結果としては数値結果を確認することができました。今回、計算結果を数値だけではなくグラフ化することが可能です（図4）。グラフ表示は、「常時の検討」だけではなく「耐震計算」の結果についても表示することができます。グラフ化される際の横軸は土被りとなりますが、縦軸については検討対象や適用管によって異なります。「常時の検討」の場合は許容水圧となり、「耐震設計」は次のようになります。

●継手構造管路

1. ダクタイル鋳鉄管，塩化ビニル管，強化プラスチック管
   管体応力(N/mm^2)，継手伸縮量(mm)，屈曲角(°)
2. ポリエチレン管
   継手伸縮量(mm)，屈曲角(°)

●一体構造管路

1. ダクタイル鋳鉄管，塩化ビニル管，ポリエチレン管，
   強化プラスチック管，ひずみ(%)

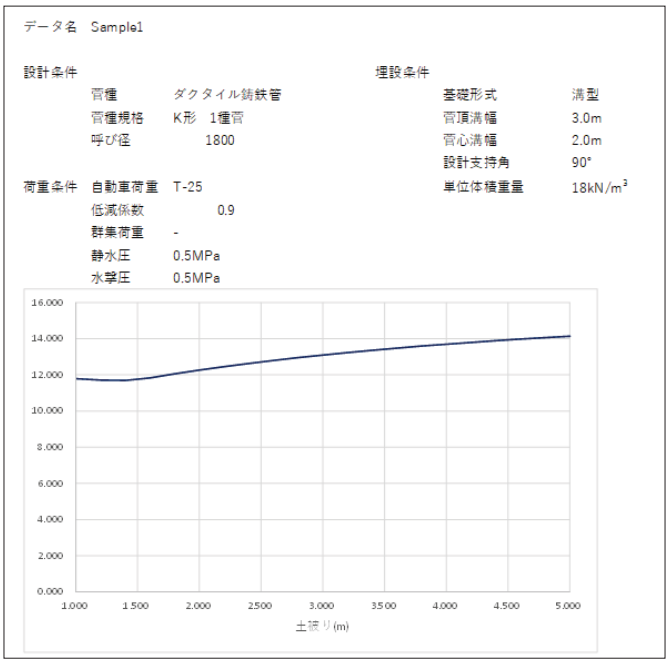


図4　管厚グラフ表示

このように結果をグラフ化することで、複数の土被りに対する結果を一目で確認することができます。

水道管の計算 Ver.2

水道管の管厚選定、耐震計算プログラム

●新規価格　100,000円
●リリース　2018年7月

上水道・水道管体験セミナー

日時：2018年7月5日（木）　13：30～16：30
会場：東京本社　品川インターシティA棟セミナールーム
※TV会議システムにて 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・宮崎・岩手・沖縄 同時開催
参加費：無償　　Webセミナー対応

はじめに

「水道管の計算」は、「水道施設設計指針 2012」（公社）日本水道協会，「水道施設設計耐震工法指針・解説 2009年版 Ⅰ総論」（公社）日本水道協会　に準拠した管厚算定及び耐震計算を行うことができるプログラムです。Ver.2ではこれらの機能を拡張して、複数管での一括計算に対応します。また、複数管での設計を行った際には、結果をグラフへ出力することが可能となります。以下に、改定内容の概要を紹介いたします。

複数管の一括計算

「水道管の計算」では、単独の管に対しての計算を行うことができましたが、複数管に対して計算を行うには、管毎にファイルを用意して検討する必要がありました。複数管の一括計算の拡張により複数の管を同時に計算することができます。その際の複数管の選択については、2種類の方法を用意しています。

1. 複数指定（図1）
単独の管と同じ入力を用意し、計算したい管種毎に計算条件を入力し計算を行います。

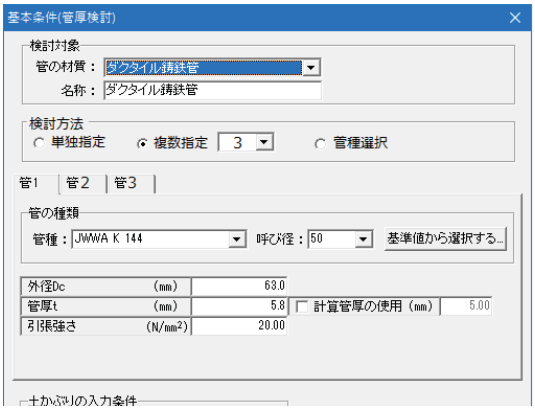


図1　複数指定

2. 管種選択（図2）
基準値画面に登録している管種データを基に複数管の計算を行います。

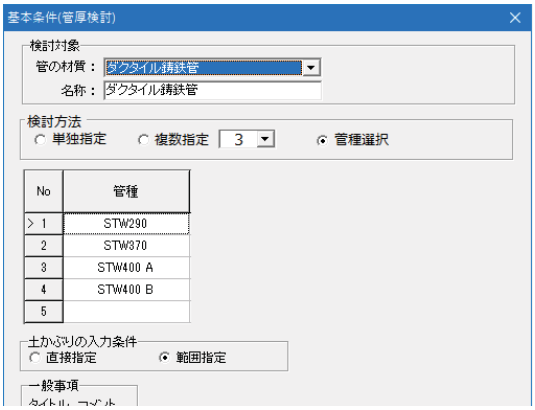


図2　管種選択

「複数指定」の方法では、水道管データを管毎に入力し、最大20種類の管のデータを用いて計算を行うことができます。その際に管種の名称や呼び径等は、単独指定と同様に編集することができます。「管種選択」の方法では、管種をリストから指定する方法となり、ここで管種名称の編集を行うことができません。「管種選択」では、呼び径や管厚のデータをあらかじめ「基準値」画面で入力されている管種データを参照いたします。よって、計算したい管種を一度「基準値」画面に登録する必要がありますが、登録された呼び径毎の管データについてはすべて照査対象となるため、「複数指定」と異なり一つ一つ管データを入力する手間を省くことができます。また、管の呼び径データを一括で計算するため実際に計算する管は、管種選択で指定した項目×呼び径のデータ数分計算することになります。それに伴い、計算書においては、図3のように呼び径×土被り×管種の結果を表示いたします。計算書において表示される結果については、縦方向の呼び径と横方向の土被りの表示を入れ替えて出力することも可能です。

土被り(m)	1.2				1.5				2.0			
設計水圧(MP)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
管種	1種管	2種管	3種管	4種管	1種管	2種管	3種管	4種管	1種管	2種管	3種管	4種管
計算管厚	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
呼び径 75	3.66		3.66		4.11		3.66		4.9		3.66	
100	3.88		3.88		4.8		3.88		5.6		3.88	
150	4.31		4.31		5.2		4.31		6.1		4.31	
200	4.74		4.74		5.72		4.74		6.71		4.74	
250	4.98		4.98		6.01		4.98		7.05		4.98	
300	5.23		5.23		6.31		5.23		7.40		5.23	
350	5.49		5.49		6.62		5.49		7.77		5.49	
400	5.76	5.76	5.76		6.95	5.76	5.76		8.16	5.76	5.76	
450	6.05	6.05	6.05		7.30	6.05	6.05		8.56	6.05	6.05	
500	6.35	6.35	6.35		7.67	6.35	6.35		8.99	6.35	6.35	
600	6.67	6.67	6.67	6.67	8.05	6.67	6.67	6.67	9.44	6.67	6.67	6.67
700	7.00	7.00	7.00	7.00	8.45	7.00	7.00	7.00	9.91	7.00	7.00	7.00
800	7.35	7.35	7.35	7.35	8.87	7.35	7.35	7.35	10.41	7.35	7.35	7.35
900	7.72	7.72	7.72	7.72	9.32	7.72	7.72	7.72	10.93	7.72	7.72	7.72
1000	8.11	8.10	8.11	8.11	9.78	8.10	8.11	8.11	11.48	8.10	8.11	8.11
1100	8.51	8.51	8.51	8.51	10.27	8.51	8.51	8.51	12.05	8.51	8.51	8.51
1200	8.94	8.94	8.94	8.94	10.79	8.94	8.94	8.94	12.65	8.94	8.94	8.94
1350	9.39	9.38	9.39	9.39	11.33	9.38	9.39	9.39	13.29	9.38	9.39	9.39
1500	9.86	9.85	9.86	9.85	11.89	9.85	9.86	9.85	13.95	9.85	9.86	9.85
1600	10.35	10.34	10.35	10.35	12.49	10.34	10.35	10.35	14.65	10.34	10.35	10.35
1650	10.87	10.86	10.87	10.86	13.11	10.86	10.87	10.86	15.38	10.86	10.87	10.86
1800	11.41	11.40	11.41	11.41	13.77	11.40	11.41	11.41	16.15	11.40	11.41	11.41
2000	11.98	11.97	11.98	11.98	14.45	11.97	11.98	11.98	16.96	11.97	11.98	11.98
2100	12.58	12.57	12.58	12.58	15.18	12.57	12.58	12.58	17.80	12.57	12.58	12.58
2200	13.21	13.20	13.21	13.21	15.94	13.20	13.21	13.21	18.69	13.20	13.21	13.21
2400	13.87	13.86	13.87	13.87	16.73	13.86	13.87	13.87	19.63	13.86	13.87	13.87
2600	14.56	14.56	14.56	14.56	17.57	14.56	14.56	14.56	20.61	14.56	14.56	14.56

図3　複数管種計算書　管厚算定

また、複数管の出力の対応と同時に計算結果のグラフの出力機能を追加します。グラフ出力については、管材質毎の照査項目に対応し結果を表示します。グラフについては、管種に対して縦軸を土被り，横軸を下記の照査項目に応じたグラフ表示を行い出力し、一目で結果を確認することができます。

管の材質	照査項目	
	管厚算定	耐震計算
ダクタイル鋳鉄管	管厚	継手構造：応力、継手伸縮量、屈曲角 一体構造：ひずみ
鋼管	応力、変形率	一体構造：ひずみ
硬質ポリ塩化ビニル管	管厚、応力、撓み率	継手構造：応力、継手伸縮量、屈曲角 一体構造：ひずみ
ポリエチレン管	応力、撓み率	継手構造：継手伸縮量、屈曲角 一体構造：ひずみ

置換基礎の設計計算（H29年道示対応） Ver.3

擁壁、橋台等に設置する置換基礎（置換えコンクリート,置換え土）の安定計算、圧密沈下の検討

●新規価格　118,000円
●リリース　2018年4月24日

はじめに

「置換基礎の設計計算（H29道示対応）　Ver.3」では、「平成29年道路橋示方書・同解説（平成29年11月）（公社）日本道路協会」の改定に対応しています。主な機能追加は、次の通りとなります。

- 置換コンクリート基礎において、平成29年道路橋示方書・同解説に対応
- 段切置換え基礎の拡張

以下に、改定内容及び機能追加の概要を紹介いたします。また、平成29年道路橋示方書に対応したことにより製品名称を「置換基礎の設計計算（H29道示対応）」と変更しております。

道路橋示方書・同解説

平成29年道路橋示方書・同解説の改定により置換えコンクリートにおいて、次のような影響があります。

1. 設計の基本

基礎の安定に関する照査において、永続作用支配状況及び変動作用支配状況において「変位の制限の照査」及び「耐荷性能の照査」を満足する必要があります。「変位の制限の照査」においては、永続作用支配状況の作用ケースに加えて1.00(D+L+PS+CR+SH+E+HP+(U))の作用ケースによる照査が必要となり、「地盤反力度の照査」、「水平力による照査」,「転倒モーメントによる照査」を行います。また、「耐荷性能の照査」においては、限界状態1と限界状態3を満たす必要があります。限界状態1としては、「鉛直荷重に対する支持による照査」,「地盤反力度の照査」,「転倒に対する抵抗による照査」を行い、限界状態3としては、「水平荷重に対する抵抗の照査」を行います。

2. 荷重係数・組合せ係数による検討ケースの変更

これまで道路橋示方書においては、常時と地震時の区別しかありませんでしたが、平成29年道路橋示方書より、検討する作用ケース毎に荷重係数、組合せ係数が異なるため各ケースに応じた荷重の組合せの選択が必要となります。これらの組合せについては、「荷重ケース」画面にて選択を行い、係数を考慮後の値を基礎底面中心の作用力として入力します。その下の置換コンクリートにおいては、組合せに応じて自動的に荷重係数、組合せ係数を考慮した作用力を算出します。

図1　「荷重ケース」画面

3. 鉛直支持力の照査の変更

平成29年道路橋示方書では、鉛直支持力の照査が変更になり、鉛直力による影響だけではなく、水平力や転倒モーメントの影響を考慮した合力Fr（道路橋示方書Ⅳ P.204）が支持力の制限値を超えないことを照査する必要があります。

$$Fr = \frac{V}{1-\left(\frac{h^2+m^2}{v^2}\right)^{1/2}}$$

$$v = \frac{v}{Qu}, h = \frac{H}{(Hu/V)Qu}, m = \frac{M}{0.48BQu}$$

ここに、

Fr：基礎底面に作用する合力(kN)
Hu：基礎底面と地盤との間に働く最大せん断抵抗力の特性値(kN)
Qu：基礎底面地盤の極限鉛直支持力の特性値(kN)
V,H,M；基礎底面に作用する鉛直力(kN)，水平力(kN)、
　　転倒モーメント(kN・m)
B：水平力の作用方向の基礎幅(m)

また、支持力の制限値の算出式においてもH24年道路橋示方書とは異なり、荷重による傾斜を考慮しない支持力係数にて極限支持力の算出を行います。

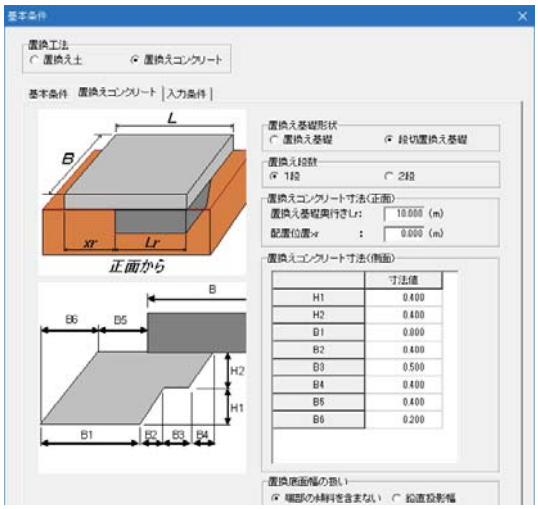


図2　「基本条件」画面

段切置換え基礎の拡張

置換えコンクリート基礎において、「置換え基礎」と「段切置換え基礎」が選択できますが、「段切置換え基礎」において段差フーチングのように基礎鉛直投影幅を考慮した設計に対応しました。鉛直投影幅にて設計を行った場合、段切置換え基礎の最後の傾斜（1段の場合は寸法B4、2段の場合は寸法B6）を考慮した基礎幅で設計を行います。影響がある照査は、「地盤反力度の照査」,「鉛直支持力の照査」,「転倒による照査」になります。「滑動照査」については、最後の傾斜を考慮しない端部の水平位置までの基礎幅にて設計を行います。

INFORMATION for USERS

xpswmm 総合情報 Vol.52

xpswmm

雨水流出解析ソフトウェア

浸水氾濫津波解析セミナー

日時：2018年8月8日（水）　9：30～16：30
会場：東京本社　品川インターシティA棟セミナールーム
※TV会議システムにて 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・宮崎・岩手・沖縄 同時開催
参加費：￥18,000　Webセミナー対応

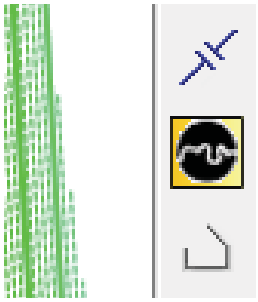
はじめに

近年、集中豪雨に伴う氾濫や堤防決壊によって甚大な被害が出ており、河川周辺の浸水氾濫解析がトレンドになっています。

今回は、自然河川のモデル化を補助するために用意されたリバーリンクとリバーレイヤーをご紹介します。

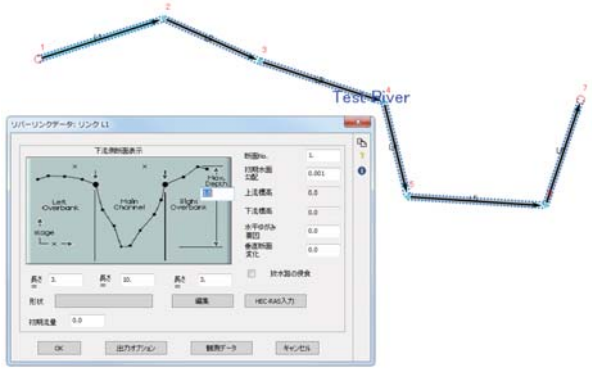
リバーリンク

リバーリンクは、自然河川のモデルを直接入力することができる機能です。これまで、自然河川を入力するためには、リンクを設置して自然河川の断面設定を別途行っていたため、2段階の入力手順が必要でしたが、入力作業を水路管底と断面図の入力に絞ることで入力手順を短縮しました。画面右にあるツールバーから図1のようなリバーリンクボタンをクリックすると、リンクと同じ要領で、簡単にリバーリンクを作成することができます。



■図1　リバーリンクボタン

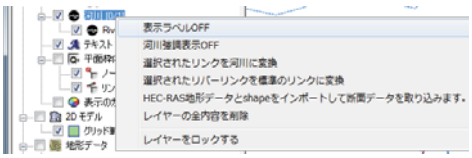
リバーリンクの編集画面では、図2のようにリンクの断面形状を選択する必要がなく、河川に関する入力だけ求められます。河川断面の形状は、既に定義済みの河川断面を選択するか、CAD図面から取得した断面のX座標とY座標を表に入力することで設定できます。



■図2　リバーリンクと編集画面

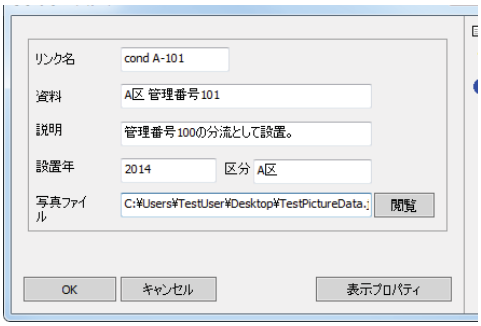
リバーレイヤー

リバーレイヤーは、リバーリンクを管理する目的で新たに追加されたレイヤー（図3）です。1本の河川ごとにリバーリンクを管理することや、表示のON/OFFを切り替えることが可能です。



■図3　リバーレイヤー

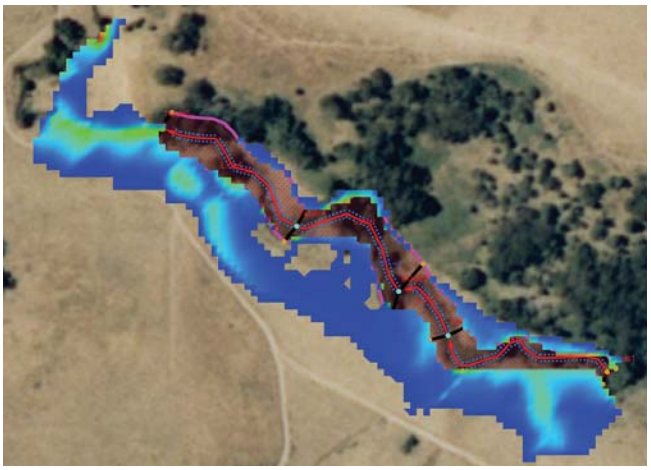
リバーリンクでは、リバーリンク用の新しいプロパティ（図4）を使用することができます。入力欄が多く、写真を関連付けることができるため、河川の管理業務にもお使いになれます。



■図4　リンクプロパティ

使用方法

リバーリンクは、自然河川タイプのリンクと同じように1D/2Dインターフェースや1D/2Dコネクションを用いて河川のモデル化に使用できます（図5）。



■図5　使用例

おわりに

これからも利便性向上を目指したバージョンアップを続けていきますので、ご期待ください。

■ xpswmm2017 日本語版 2017年 10月リリース
■ 開発元：Innovyze (formerly XP Solutions)

INFORMATION for USERS

Multiframe 総合情報 Vol.51

Multiframe

3次元建築構造解析ソフトウェア

3次元構造解析セミナー

日時：2018年7月11日（水）　9：30～16：30

会場：大阪支社　OAPタワーセミナールーム

※TV会議システムにて 東京・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・宮崎・岩手・沖縄 同時開催

参加費：￥18,000　Webセミナー対応

Multiframe 機能紹介

今回はMultiframe Shape Editor(以下SE)を使った、CADデータ(DXF形式)のインポート方法について簡単にご紹介させていただきます。

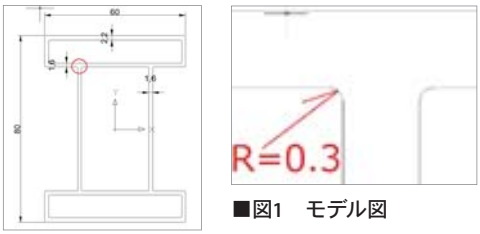
1.使用データ

今回使用するCADデータは、押し出し成型断面を想定した、図のような形状を使用します。隅角部にはRを考慮しています。

・中空押し出し型鋼：60×80×1.6×2.2

・隅角部：R=0.3mm

・材質：SN400



■図1　モデル図

2.CADデータの確認

SEでは「閉じた図形」、「開いた図形」とも認識しますが「開いた図形」では面積が計算されません。また、線が重なっている場合なども正しく認識されない可能性があります。そのため用意するCADデータでは、線が正しく接続されているかなどに特に注意が必要です。

3.CADデータのインポート

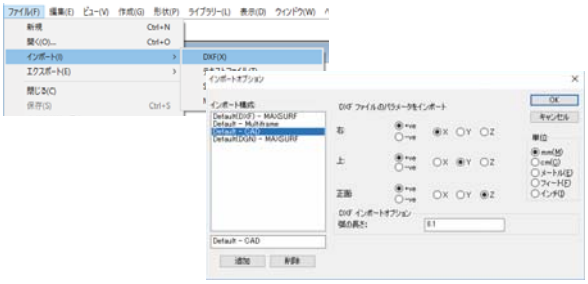
CADデータの準備が出来ましたら、SEにてインポートしてみます。

「ファイルメニュー｜インポート｜DXF」より該当のファイルを開きます。

“インポートオプション“画面が開きますので、パラメータを設定します。

右：+ve=X、左：+ve=Y、正面：+ve=Z、単位：mm、弧の長さ：0.1

※R=0.3があるため弧の長さを短く設定します。「1.0」ではRを認識せず直線として読み込まれます。



■図2　ファイルメニュー｜インポート

4.インポート後

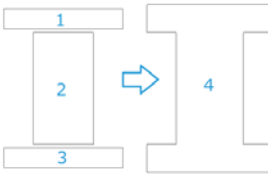
インポート直後の状態はまだ材料が設定されていないため、次のようになっていました。R部は正しく認識されていました。

■図3
インポート直後
全体/R部拡大

5.材料の設定

次に材料を設定しますが、外側4の図形を横にずらしてみると4つの図形が重なっていることが分かります。

そこで、中空部分は材料なしのままとして、外側4の図形のみ材料を設定します。

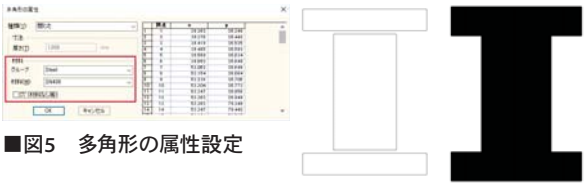


■図4　図形移動

・外側4の図形を選択後ダブルクリックします。

・属性画面が開きますので、“穴（材料なし等）”のチェックを外します。

・グループ：Steel、材料：SN400として、OKをクリックします。材料が設定されました



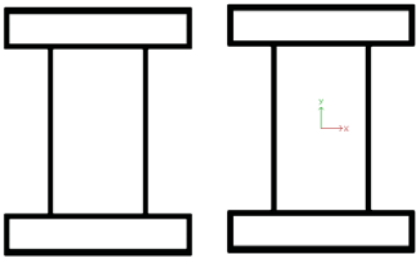
■図5　多角形の属性設定

6.多角形の属性設定

外側4の図形を元の位置に戻しますと、中空部分と正しく重ね合わされていることが確認できます。

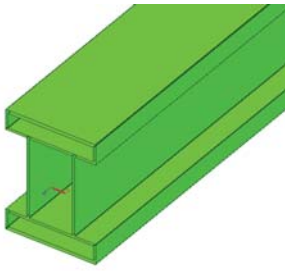
中立軸を図心位置と一致させます。

「Ctrl+A」などですべての図形を選択し、「右クリックメニュー｜中立軸に整列｜中立軸中心」をクリックします。これで中立軸と図心位置が一致しました。



■図6　図形確認　■図7　セクション完成

最後に、セクションライブラリーに登録すれば、Multiframeで使用することが出来ます。



■図8　Multiframeで使用

■ Multiframe 21.02 日本語版　2017年リリース

■ 開発元：Bentley Systems

（Formation Design SystemsはBentleySystemsに吸収合併）

Bentley Advancing Infrastructure

INFORMATION for USERS

Maxsurf 総合情報 Vol.51

Maxsurf

船舶設計者のための 3次元総合CADシステム

Maxsurfセミナー

日時：2018年11月2日（金）　9：30～16：30

会場：東京本社　品川インターシティA棟セミナールーム

※TV会議システムにて 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・宮崎・岩手・沖縄 同時開催

参加費：￥18,000　Webセミナー対応

Maxsurf Modelerの機能再確認

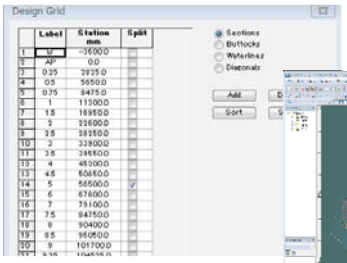
今回は、船舶設計において、検査や登録機関への提出物として必ず必要となるオフセットの出力について紹介します。

オフセットは船体表面上の点が持つ位置座標を意味しますが、船体形状を点群で表現する際に、船体長手方向に設定されたオーディネートやフレームのセクション毎に、バトックとウォーターラインのグリッドが交差する位置のそれぞれの点の座標を表にまとめたものがオフセット表となります。

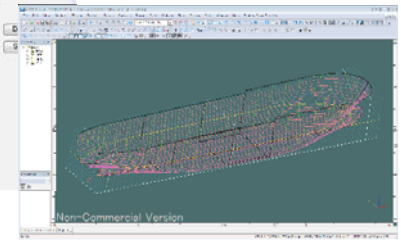
オフセット表は、船体をセクション、バトック、ウォーターの各グリッドで切った線形状を、正面、側面、平面の三面図に表したラインズプラン（線図）に、数値データとして添えられるのが一般的です。

さて、Maxsurfは三次元のサーフェイスモデラーですので、サーフェイス上の点の位置情報としてのオフセットを出すことができます。垂線間を分割したオーディネートや構造フレーム位置などのセクション、そしてバトックとウォーターのそれぞれの分割位置は、グリッド設定として行ないます（図1）。

デザイングリッド設定ウインドウは、単純な表形式となっており、ラベルと位置情報を入力するだけですので、エクセルなどの表計算ソフトで作成した情報をカット＆ペーストで持ってくることができます（図2）。

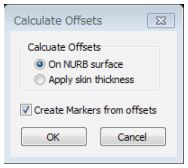


■図1　デザイングリッドの設定ウインドウ



■図2　グリッドの定義がなされ、断面が表示された状態

グリッドの定義がされていれば、そこからオフセットを計算することができます。データメニュー下の、"Calculate offsets.."を選択すると、右のようなウインドウが現れます。



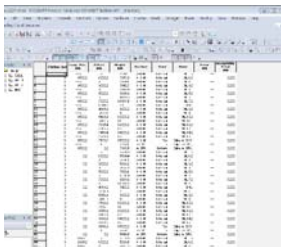
■図3　オフセット計算ウインドウ

NURBサーフェイス、つまりモデルサーフェイス上の点なのか、板厚分を差し引いた位置なのかを設定し、オフセット点のマーカーを生成するかも選択できます。板厚分を考慮できるというのは、Maxsurfのモデルが、実際の外板の外側表面の場合と内側表面の場合とで考え方が異なります。また、板厚の設定は、Maxsurfのサーフェイス毎となりますので、これが実際の板厚には対応していない場合もあるということに注意してください。

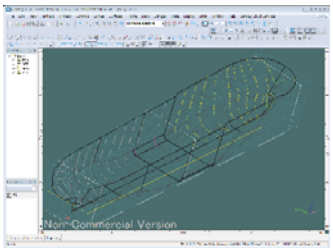
オフセット計算ウインドウのOKボタンを押すと、直ちに計算が始まります。オフセットは、ステーションの位置毎に異なるページに表示されます。このようにMaxsurfでは、一般的な一つの表としてのオフセット表の出力には対応していません。ですからユーザーは、計算結果の並べ替えを独自に行なう必要が生じます。ステーション毎に分かれた出力は、ファイルメニューの、"Save Offsets"により、テキストファイルとして保存できます。このファイルを、例えばエクセルで読み込むことにより、エクセル内で並べ替えを行い、適当な出力形式にすることができます。

もしくは、先のオフセット計算ウインドウで、マーカーの生成を選択している場合、全てのオフセット値がマーカーとして保存されていますので、マーカーウインドウから、このマーカー情報を取り出し、先程同様、エクセル表等に取り込み、マクロを使って並べ替えを行なうこともできます（図4）。

このマーカーに置き換えられたオフセットは、Maxsurf上でオフセット値の確認を行なうことも容易になります（図5）。

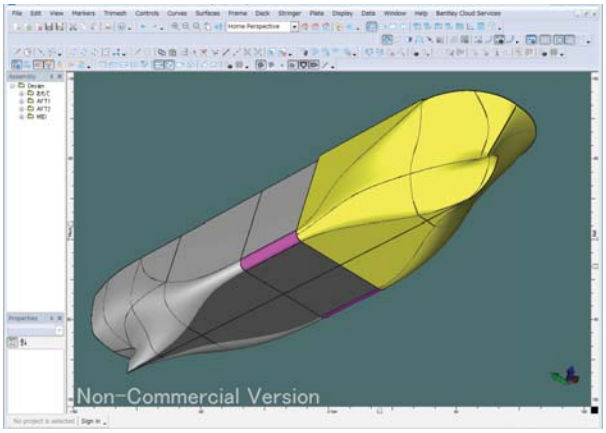


■図4　マーカーウインドウに表示されたオフセット



■図5　オフセットをマーカーに置き換えて表示した状態

マーカーに置き換わったオフセット値は、右の図のように表示されます。マーカーの色が異なっているのは、サーフェイスの色に連動していることによります。このようにマーカーは、サーフェイスに紐付けられていたり、表示ステーションのみ表示するなど、便利な機能を持つので、オフセットを使った操作を容易にしてくれます。



■図6　サーフェイスのレンダリング色表示。このサーフェイスの色にマーカーの色が対応。

■ 開発元：Bentley Systems
（Formation Design SystemsはBentleySystemsに吸収合併）

Bentley Advancing Infrastructure

電波タイムズ
The Dempa Times

電波タイムズダイジェスト Vol.15 2018.4 ～ 6

このコーナーでは電波タイムズ紙で掲載されたニュースより、U&C 読者の皆様に関連の深い画像・映像、情報通信、建設土木、自動車など各分野の注目トピックをピックアップしてご紹介いたします。

■NECネッツエスアイ、ビッグデータを地図上で可視化するソフト

NECネッツエスアイ（NESIC）は、ユビセンス・ジャパン（東京都文京区）と販売代理店契約を締結し、同社の地理情報統合表示ソフトウエア「Ubisense myWorld」の販売を開始したと発表した。「Ubisense myWorld」は、社内外に存在する様々なデータを地図という1つの画面に統合・表示するソフトウエア。Webおよびモバイル環境からの利用が可能であり、直感的なインターフェイスのため簡単に使うことが可能だ。豊富なオープンAPIにより、既存GISを有効活用することができ、その導入期間は既存GISのリプレースに比べ3分の1と、各システムとの連携と地図上での可視化をユーザーの現行の運用を妨げずに容易かつ短期間で実現する。加えて、地図上で様々な情報を連携させ可視化することにより、気象情報や交通情報等のビッグデータや、装置や設備からのセンサー情報等のIoT連携で、統計・マーケティングなど新たな付加価値を生み出す。（2018.04.20／2面）

■ミライト・ホールディングス／コマツとドローン事業提携合意

ミライト・ホールディングスのグループ会社であるミライト・テクノロジーズ（大阪市西区、髙畠宏一社長）は、全国規模でのドローン運用サービスを本格化し、ドローンサービス事業者へのサービス提供を拡大する。 第一弾として、ミライト・テクノロジーズはコマツと提携し、5月からサービスを開始する「EverydayDroneエブリデイドローン」の運用を全面的にサポートすることで合意したと発表した。ミライト・テクノロジーズでは、昨年10月にドローン事業部を発足させ、ドローンパイロット育成サービスや運航サービスを展開しており、さらにJUIDA（一般社団法人日本UAS産業振興競技会）認定パイロットの自社育成も進め、すでにグループ内で150人以上のライセンス保有者を確保した。これらの自社リソースと全国各地の通信建設会社を中心としたパートナー企業との協業により、広域の運用サービス体制を実現した。コマツは工事現場をICTで支援する事業「スマートコンストラクション」を展開している。「EverydayDrone」は、スマートコンストラクションの新サービスで、現場で高速にデータ処理ができる「EdgeBox」と自動運行する専用ドローンを使って、現場の3D点群データが数十分で作成可能となる。これにより誰でも簡単に毎日ドローン測量ができ、現場の進捗管理に革命的な進化をもたらす。（2018.04.25／2面）

■国交省航空局／航空機とドローン相互安全確保／飛行情報共有機能を構築

国土交通省航空局はこのほど、「航空機、無人航空機相互間の安全確保と調和に向けた検討会」での検討内容を踏まえ、飛行情報共有機能の在り方について取りまとめ公表した。飛行情報の共有に際して、無人航空機の機体情報の登録が必要であることから、登録する情報を検討するとともに、航空機及び無人航空機の運航者などが共有する情報について整理した。無人航空機の機体情報として登録する項目は、製造者名、機体の名称、機体の種類、最大離陸重量、製造番号、自作機か否か、改造の有無。機体の色及び大きさは無人航空機を特定するために必要と考えられることから、将来、登録項目に含めることについて検討する。関係者で共有する情報の内容は、▽無人航空機運航者:飛行の日時／飛行の経路／飛行の高度▽航空機運航者:位置情報等／ランデブーポイント等の情報▽地方公共団体:飛行禁止エリア▽国土交通省航空局:航空法上の無人航空機の飛行禁止空域等。（2018.05.07／4面）

■国交省海事局／自動運航船の国際ルール策定

国土交通省海事局は、自動運航船の国際ルールの議論を促進・主導していくため、国際海事機関（IMO）の協力を得て、5月14日に英国ロンドン市のIMO本部において、「自動運航船とIMO規則に関する国際ワークショップ」を開催することになった。今回、交通政策審議会の海事イノベーション部会において、自動運航船の2025年実用化に向けたロードマップ案が提示され、自動運航船の円滑かつ早期実用化の観点から、IMOにおける国際ルールの策定に関して取組んでいく方針が示された。その取組みの一環として、わが国は自動運航船の国際ルールが議論されるIMOの第99回海上安全委員会（MSC99／5月16～25日開催）に先立ち、国際ワークショップを開催することにした。このワークショップでは、自動運航船の実用化に向けた国際ルールの策定に係るわが国の検討状況の説明の他、各国等の自動運航船プロジェクトの情報共有やIMOでのルール作りに関して、プレゼンテーション及びパネルディスカッションが行われるほか、キータック・リムIMO事務局長がワークショップの開会スピーチを行う予定。（2018.05.09／2面）

■レノボ・ジャパン／PC・スマホ不要の一体型HMD発売、VR180度カメラも新発表

レノボ・ジャパンは世界初のスタンドアロン型のVRHMD「Lenovo Mirage Solo with Daydream」およびVR180対応の4K2眼カメラ「Lenovo Mirage Camera with Daydream」の店頭販売を開始すると発表した。同HMDは、Googleのインサイドアウト式モーショントラッキング技術の「WorldSense」を採用しており、HMD単体で前後左右への動きや上下運動にも対応する。主な仕様は、CPUはQualcomm Snapdragon835を搭載し、ディスプレイはWQHD解像度で視野角が110度。メモリは4GBでストレージは64GB、バッテリーは4000mAhで、駆動時間約3時間。同VRカメラは1300万画素のデュアル魚眼カメラ。視野角は左右・上下ともに180度、4K解像度映像の撮影も可能となっており、GoogleのVR動画向けフォーマットのVR180にも対応することから各種HMDをはじめ、PCやタブレットでも再生できる。（2018.05.21／5面）

■協力・記事提供：株式会社電波タイムズ社：http://www.dempa-times.co.jp/

表現技術検定（建設ICT）いよいよスタート！ 初級編「建設ICT概論」を2018年10月に開催

表現技術検定が2018年10月にいよいよ開始となります。今回は、現在各省庁で推進している「超スマート社会」実現に向けた方針をふまえ、国土交通省のi-Constructionにフォーカスした「建設ICT」が対象分野です。

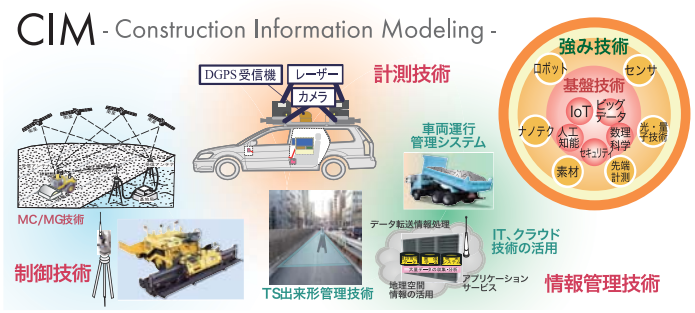
この分野では、IoTやスマートインフラの実現、情報化施工、維持管理など、VRの活用による効率化や高度化が大いに期待されています。本検定の講習内容・テキストおよび試験問題は、関連の基礎知識や具体的な事例から専門的な方法論・提案手法までを網羅しており、一通り受講することで次のような項目が達成できます（修了者には認定証を授与）。日時等詳細は表技協HPで告知いたしますので、ぜひともご参加ください。

1. 建設ICT概論を通して今後重要となる「労働生産性向上策」の提案・実現ができる
2. 多様な事例を通して建設ICT利活用の具体的なポイントが体得できる
3. 建設ICTの一般常識から専門的な方法論まで、建設プロセスを網羅した知識を習得
4. 発注者/受注者など立場の違いを超えたコミュニケーションの基礎を習得できる

開催概要

表現技術検定（建設ICT）「建設ICT概論」

開催時期	2018年10月
時　　間	9:30～16:30
会　　場	フォーラムエイト東京本社 セミナールーム
受講費用	12,000円（予定）



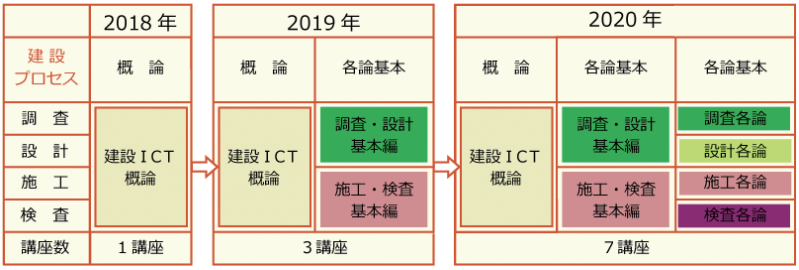
検定内容（予定）

講習・試験監修（試験委員）　朝日理登氏（中日本ロード・メンテナンス東京株式会社社長），杉浦伸哉氏（株式会社大林組 生産技術本部）
矢吹信喜氏（大阪大学大学院工学研究科教授）

	項目	表現技術として要求される事項等
基礎知識	①情報技術 ②情報通信技術 ③表現技術 ④建設 ICT	・情報技術とは ・情報通信技術の発展と展開 ・表現技術の変遷 ・建設 ICT 推進の背景
超スマート社会	①スマートインフラ	・スマートインフラに関する基本的知識 ・インフラアセットマネジメントの効率化
	②スマートモビリティ	・道路交通システムに関する知識
	③スマートものづくり	・IoT　・ビッグデータ解析、数理科学、AI
建設の情報化施工	①CIM	・CIM とは
	②MC・MG	・MC・MG について
	③TS・GNSS	・TS・GNSS について
	④管理技術	・情報化施工における管理技術
	⑤総合管理技術（CPS）	・クラウドと現場管理の連携 ・現場調査・試験時の安全・環境管理対策
建設ICTに向けた施工管理要領・マニュアル・検査要領	①土工関係	・TSを用いた出来形管理要領（土工編） ・TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要綱
	②舗装関係	・TSを用いた出来形管理要領（舗装工事編）
	③施工管理一般	・施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領（案）の策定
	④検査要領	・TSを用いた出来形管理の監督・検査要綱 河川土工編／道路土工編／舗装工事編

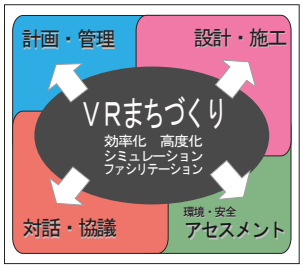
今後の展開（検定レベル・内容）

今回の「建設ICT概論」は初級に相当する内容を想定していますが、新人教育などに携わる指導者、管理者の方々にも活用いただけるものとなっています。また、初級に続いて2019年には中級、2020年には上級の講座・検定を順次スタートする予定です。



ラインナップ第二弾「表現技術検定（まちづくり）」

表現技術検定第一弾の「建設ICT」は、まちづくりにおけるハード面に相当する「計画・管理」、「設計・施工」に対応しています。第二弾としては、まちづくりのソフト面に相当する「アセスメント（環境・安全）」、「対話・協議」に該当する内容として、VR技術を活用したまちづくりを担う人材の育成を目的とした「表現技術検定（まちづくり）」を2019年に予定しています。



羽倉賞「第2回羽倉賞」作品募集開始！ 羽倉賞受賞記念講演会・ネットワークパーティを開催

最先端表現技術の活用による作品・取り組みを通した社会貢献を表彰する「第2回羽倉賞」の作品募集を、2018年8月より開始します。今回、昨年の「羽倉賞」「奨励賞」に加えて、本賞に協賛するフォーラムエイトによる「企業賞」を新たに設けました。受賞作品は2018年11月のデザインフェスティバル2018（主催:フォーラムエイト）で発表・表彰いたします。募集要項は表技協HPで公開します。皆さまからのご応募をお待ちしています。

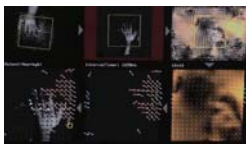
また、募集に先立ち、2017年「第1回羽倉賞」受賞者による記念講演会を開催します。分野を横断する多様な表現技術の取組みに関わる企業、技術者、研究者、クリエイターの皆さまにお集まりいただき、ささやかなネットワークパーティも予定しておりますので、ぜひともご参加ください。

第1回羽倉賞 表彰式の様子

羽倉賞受賞記念講演会 &ネットワークパーティのご案内

日　　程	2018年 7 月 17日（火）
時　　間	14:00～19:00（開場13:30）
会　　場	フォーラムエイト東京本社 セミナールーム
参加資格	どなたでも参加できます
会　　費	無償
詳細・申込	表技協HPをご覧ください http://soatassoc.org/news/press_20180619
主　　催	（一財）最先端表現技術利用推進協会
協　　賛	株式会社フォーラムエイト

第1回羽倉賞受賞
「Tele Beauty」
株式会社 資生堂
高速・高精度の顔認識とメーキャップの仕上がりを再現するCG・画像処理技術を融合



VR技術奨励賞「Luminescent Tentacles」
金沢美術工芸大学 美術工芸学部 中安 翌 氏
キネティックサーフェイスシステム

映像技術奨励賞「日本橋三越本店天女像音と光のインスタレーション」
和歌山大学　天野 敏之 氏
光学フィードバックを用いた実時間質感操作技術

表現技術利用促進奨励賞
「実写全天映像を使ったスポーツ・観光の新たな映像表現の普及」
和歌山大学　尾久土 正己 氏
ドームスクリーン向け実写全天映像

Vol.27

最先端の 3D コンテンツ技術を紹介

3D コンテンツニュース

今回はVRゴーグルを使用するときのキャリブレーションのお話です。少々専門的に思えますが、このキャリブレーションをしていないと見ていて気分が悪くなることもあります。これからVRを普及させるには欠かせない技術といえます。

■執筆者　町田 聡（まちだ さとし）氏　プロフィール

アンビエントメディア代表　コンテンツサービスプロデューサー。プロジェクションマッピング、デジタルサイネージ、AR、3D メディアのコンサルタント URCF アドバイザー、（財）プロジェクションマッピング協会 アドバイザー。著書に「3D 技術が一番わかる」技術評論社、「3D マーケティングがビジネスを変える」翔泳社 などがある。

Twitter：http://twitter.com/machida_3ds
facebook：http://facebook.com/machida.3DS
HP：www.ambientmedia.jp

より快適なVR体験を求めて ～VRゴーグルのキャリブレーション～

■VRの安全性に求められる「3つの要素」

この話題は以前も取り上げましたが、VRの普及に伴い、さらに重要になってきていると思われるので再度まとめておきます。

「VRの安全性に求められる3つの要素」

1. ハードウエア製造者に求められる要素
2. コンテンツ制作者に求められる要素
3. 視聴者（時）に求められる要素

まずはVRの安全性にはこの「3つの要素がある」ということを理解することが重要です。このどれかが欠けてもVRの安全性は危ういものになってしまいます。

今後VRが普及するためには、この3つの関連業界が連携し、より快適なVR普及に努める必要があるでしょう。

実は、ここに掲げた3つの要素は2010年に3Dコンソーシアムの安全ガイドライン部会が作成したガイドライン[※1]を踏襲したものです。当時、3Dテレビの普及に伴い、関連業界と利用者の立場に立って安心して普及させるためのガイドラインとして公開されました。

3DテレビとVRは関係ないのでは、と思う方もいるかもしれませんが3D映画も含めて両眼視（両眼立体視）という点では同じ課題を抱えているといえます。その対象がテレビか映画かVRゴーグルかというだけで人に与える生理的な影響は同じです。

※1 3Dコンソーシアム「最新『3DC安全ガイドライン』のダウンロードページ」
http://www.3dc.gr.jp/jp/scmt_wg_rep/guide_index.html

■VRゴーグルで起きている13歳問題

多くのVRゴーグルのメーカーやイベント実施者は13歳未満でVRゴーグルを使用しないようマニュアルなどで年齢制限をしています。その主な理由は、「頭蓋骨の成長過程で瞳孔間距離が変化するから」と言われています。

そのほか、斜位から斜視へのリスクなどが言われることがありますが、それは13歳という年齢とはあまり関係ないように思われます。

前述の3Dコンソーシアムのガイドラインでは、6歳以下の使用については大人の管理の下に行うことが望ましいとしています。その理由として視機能の発達段階のデータを示していますが、両眼立体視機能については、3歳から5歳ごろまで成長することが示されています。

この観点から6歳以下は使用しないというのが当時の主流でした。

その代表例がニンテンドー3DSで、ペアレンタルコントロール（保護者による使用制限機能）にある機能の一つとして「3D映像の表示（3D映像の表示を制限します。すべての映像が2D表示になります。）」を設けています。

ニンテンドー3DSの場合は裸眼立体視機能が切り替えられるディスプレイを使用していたのでこのような運用が可能となっています。「3DC安全ガイドライン」では、このほかコンテンツ制作に関するガイドラインや視聴時のガイドラインも示しており、両眼立体視に対して総合的な運用が必要なことを掲げています。

一方、最近のVRゴーグルに関する年齢制限の取り上げ方はどうでしょうか？ハードウエアとして「13歳未満は使用できない」という点だけが独り歩きしており、コンテンツの安全性や装着時の注意が話題になることはほとんどありません。

■ロケーションベースVRに限っては条件付きで7歳以上に・・・

そのような中、2018年の1月、商業VR施設の業界団体である「一般社団法人ロケーションベースVR協会」が「VRコンテンツのご利用年齢に関するガイドライン」[※2、※3]を発表しました。

ここでは、「7歳未満のお子様にはご利用させないでください。（原文）」等、視聴時間や眼科治療中などの項目も含めて保護者の責任の下であれば7歳以上であれば使用できることを明示しています。ただし、家庭での適用は本ガイドラインの適用外として除かれています。これはこれで、一歩前進といえるのかもしれませんが、「3DC安全ガイドライン」から見ると充分とは言えません。

このように年齢制限だけがフォーカスされると、「適切なコンテンツや表示はどうあるべきか」などの議論がされないため、総合的な安全性は保てないのではという危惧が出てきます。

つまり、視差が大きすぎたり、左右でずれたり傾いているコンテンツを年齢制限以上の視聴者が見ても良いのか？という問題です。これは

年齢に関係なく、酔ったり、頭痛を引き起こす原因になるはずです。

筆者は、VRコンテンツ制作や視聴方法に関するガイドラインも同時に策定する必要があり、それを一体として運用する必要があると感じており、新たなガイドラインを待たずとも、前述の「3DC安全ガイドライン」を柔軟に取り入れることがまずは有効と考えます。

※2：VRコンテンツのご利用年齢に関するガイドライン
http://lva.or.jp/pdf/guidelines.pdf

※3：ガイドラインに関するQ&A
http://lva.or.jp/pdf/guidelines_qanda.pdf

※必ず最新バージョンを、ご利用ください。

■キャリブレーションソフトの利用で快適性を向上

ここでは、ハードウエアだけではなく表示ソフト側で簡単にキャリブレーションを行うソリューションが登場してきているので、それを紹介します。特にスマホなど表示サイズが異なるデバイスで快適に見る場合に最も有効な手法です。もちろん、ゲーム機やPCを使うセパレート型や、スタンドアローン型のVRゴーグルでも利用することができます。

何をキャリブレーションするかというと、VRの左右映像の表示位置を視聴者の瞳孔間距離（IPD（interpupillary distance）に合わせて表示するためのキャリブレーションを行います。

例えばスマホの場合を考えてみるとiPhone8は約4.7インチ、iPhone Xは約5.8インチと、画面の大きさが違うわけですが、VRコンテンツは全画面表示されるため、結果的に左右映像間の距離（中心）は異なってしまいます。本来は視聴者の左右の瞳孔位置の正面に映像の中心が来るのが理想ですが、実際には画面の大きさにより、瞳孔間距離より狭かったり（内側）、広かったり（外側）と変わってしまいます。

つまり、IPDと表示位置が合わないために目の疲れや頭痛、ボケて見えるなど、快適なVR体験が阻害されている状態になります。これを解決するためには表示ソフト側で視聴者のIPDに合わせて表示する必要がありますが、実際にこの調整を行うための使いやすいツールがありませんでした。また、ヒトの視機能は大変柔軟で、実はIPDが合っていなくとも無理やり合わせてしまうことができるので、さらに厄介と言われています。このことにより一時的には無理やり合わせてしまい、それが続くと頭痛や酔いなどの原因になってしまいます。

そのような背景から開発されたのが、VR用瞳孔間距離キャリブレーションソフト「IPD-360VR」です。

写真1 キャリブレーション時の表示画面

■VR用瞳孔間距離キャリブレーションソフト「IPD-360VR」

このソフトウエアは株式会社B.b.design lab.が2017年のInterBeeで発表したもので（写真2，3）、VRビューアやコンテンツ向けに組み込んで使用できるライブラリやプラグインの形式で2眼での表示が必要なコンテンツやソフトウエアのベンダー向けにライセンス提供されています。

現在は、Web用、UNITY用などがリリースされています（特許出願中）。

調整方法は簡単で、画面に出るターゲットを見て一番ずれの少ないところで一定時間留まることで、IPDの値が特定され、その値が表示ソフトに送られるというものです（写真1）。

写真2 InterBee2017（2017年11月15～17日 幕張メッセにて開催）

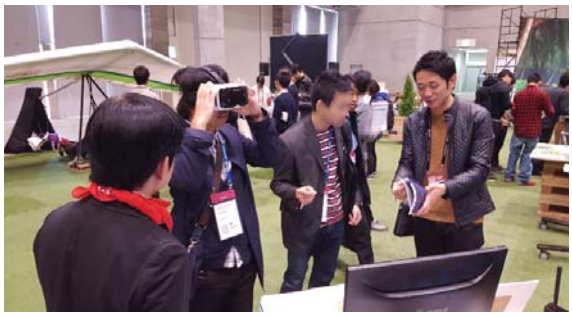


写真3 InterBeeでIPD360VRを体験する来場者

この値に基づいて左右映像を表示すれば、その視聴者にとって最適なIPDでコンテンツが再生されることになります。InterBeeでのデモでは、キャリブレーション前と後で格段に見え方が良くなったという使用者が多くいたとのことでした。

重なっているターゲットを探すには、ゴーグルを着けた状態で左右に向きを変えます。すると、少しずつずれたターゲットが並んで見えてきますので、自分で向きを変えて最もずれの少ないターゲットを探します。通常であれば合っていないものでも合わせてしまう場合であっても、すぐ横に比較できる対象が並んでいることで、最も合うターゲットを見付けることができるのです。

■今後のVR普及に向けて

「IPD-360VR」は表示時のIPDを視聴者のIPDに合わせることができるソフトですが、もちろんキャリブレーションを行う前には、ゴーグルのレンズ間の距離とレンズのピントを合わせておく必要があり、ゴーグルの装着方法においても、平行にしてかつ、レンズ中心に来るように装着する必要があります。

ここまでできて初めて、ハード側の視聴環境が整ったことになります。

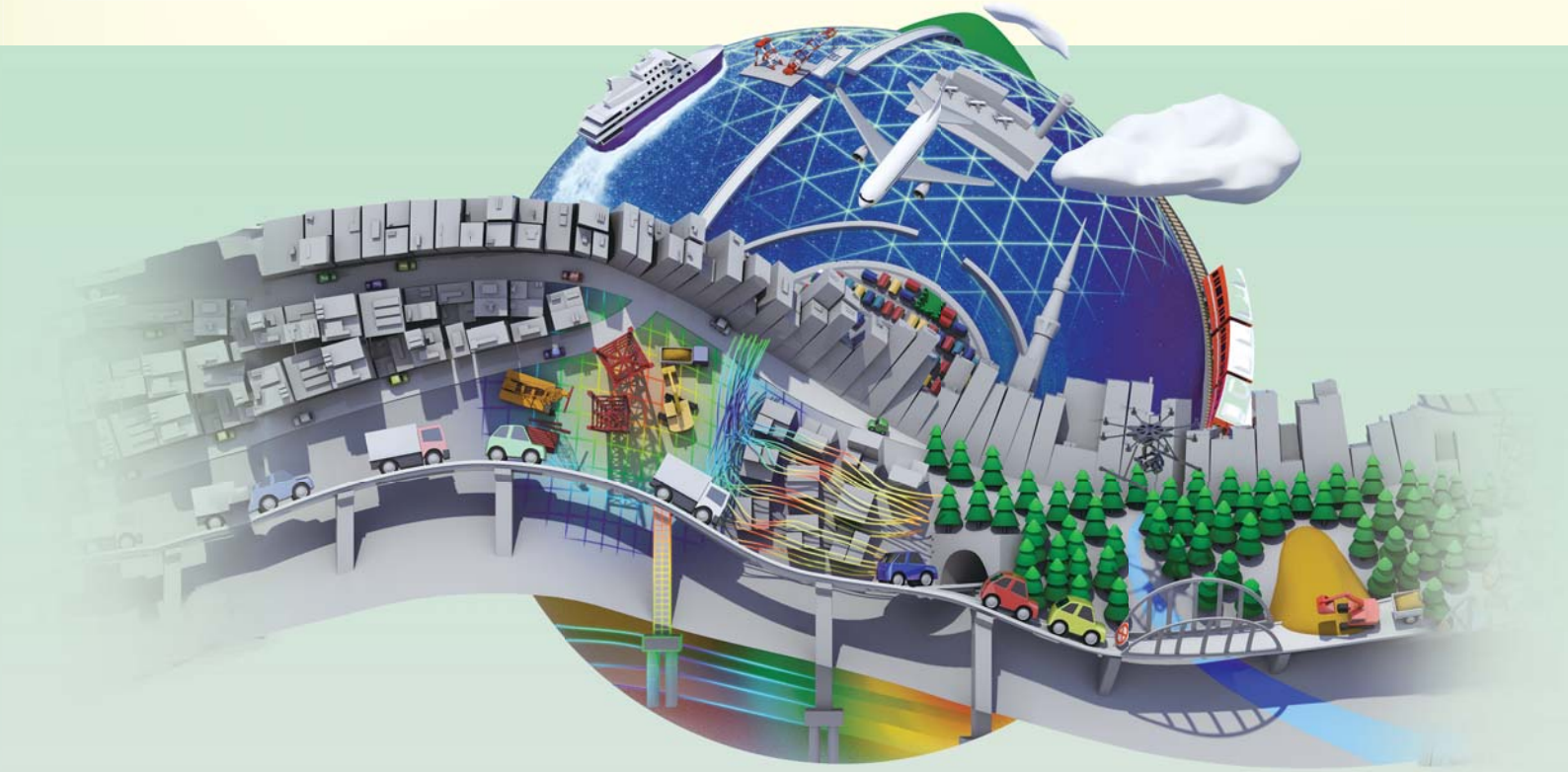
今後必要になることは、VRコンテンツが適切に制作されているかという観点です。これが整わない限り、VRコンテンツを快適に体験することはできません。

コンテンツ制作者の方は、「3DC安全ガイドライン」を手掛かりに今後の適切なコンテンツ作りの在り方を学ばれることをお勧めします。

一方、3D対応のVRカメラの登場、ゲームエンジンやCGソフト側での3Dリグの提供など、3DVRコンテンツを制作する環境も整備されていくかと思われますが、それらを効果的に活用するためにも3D立体視の基礎知識はますます重要になると思われます。

Information Modeling & Virtual Reality

BIM/CIM による建築土木設計ソリューション



IM&VR VRソフト、3DCADとエンジニアリングサービスで
土木建築分野のBIM－CIM環境を提供いたします。

Information modeling & Virtual Reality

■3D・VRエンジニアリングサービス <ラインナップ>

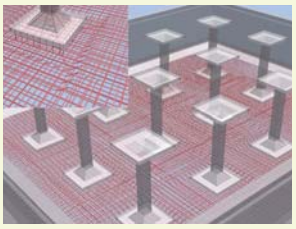
3D図面サービス － どんな図面も3次元化！－Allplanビューワ、3D配筋CAD対応
3Dプリンティングサービス － VRモデルを3Dプリント！－3DS出力対応UC-win/Road
3DスキャンVRモデリングサービス － 5億点対応点群VRモデリング

■3D・FEM解析支援サービス　■3D・VRシミュレーションサービス

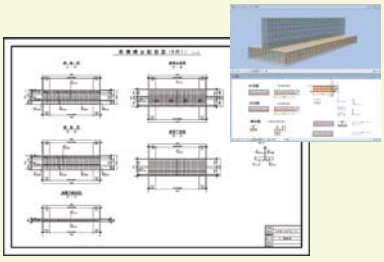
3D・VRエンジニアリングサービス <ラインナップ>

3D図面サービス

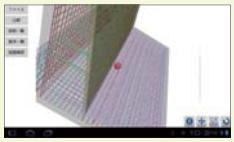
どんな図面も3次元化！－Allplanビューワ、3D配筋CAD対応

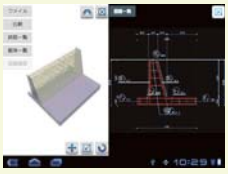


配水池モデル

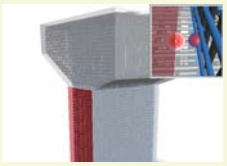


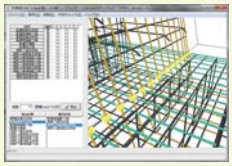
3D/2D配筋図





3D配筋CAD for SaaS





3D配筋CADによる鉄筋の干渉チェックかぶり厚チェック

3Dプリンティングサービス

VRモデルを3Dプリント！
－3DS出力対応UC-win/Road

Web見積サービス

https://www2.forum8.co.jp/3dmodel/

3DスキャンVRモデリングサービス

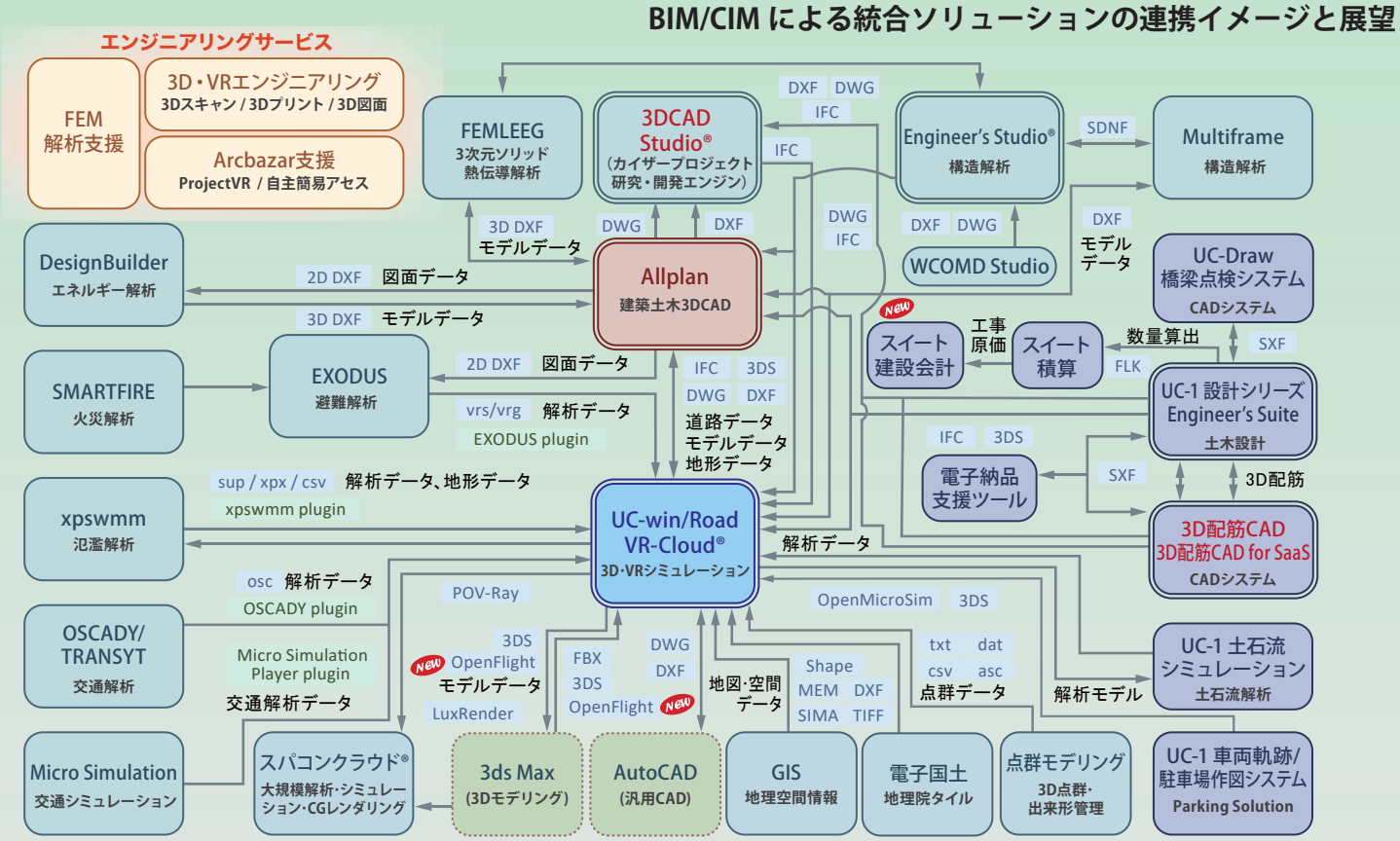
5億点対応点群VRモデリング

3D・FEM解析支援サービス

3D・VRシミュレーションサービス

3次元バーチャルリアリティUC-win/Roadを中心として各種土木設計ソフトや構造設計・構造解析ソフト、クラウドシステムとの連携を図り、BIM/CIMのフロントローディングを大きく支援します。

BIM/CIM による統合ソリューションの連携イメージと展望



3Dリアルタイム・バーチャルリアリティ

UC-win/Road

Android対応3DVRクラウド

VR-CLOUD®

BIM/CIM統合ソリューション

ALLPLAN

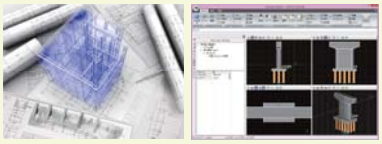
弊社HPにて 国交省BIM ガイドラインへの 対応状況公開中

土木設計CAD

UC-1/UC-Draw

土木専用3次元CAD

3DCAD Studio®



土木工事積算基準対応

UC-1 Engineer's Suite 積算

土木CAD・クラウド

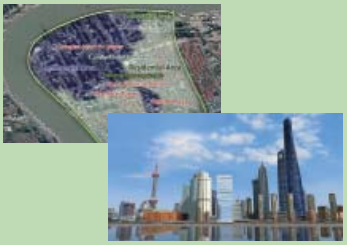
3D配筋CAD／3D配筋CAD for SaaS

会計クラウドソフトシリーズ

UC-1 スイート建設会計

Vol.35

IM&VR
3D・VR
エンジニアリングニュース



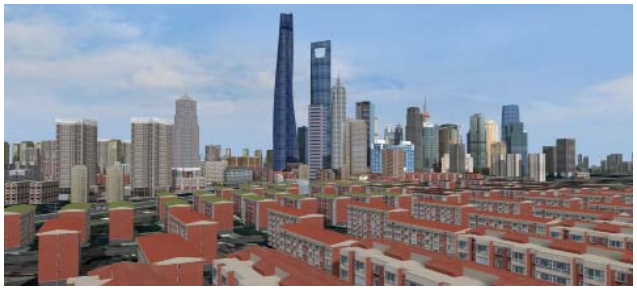
第8回学生BIM&VRコンテスト オンクラウドの課題対象地を紹介！ ～「共有化都市システム」が創る未来の上海～

今年で第8回を迎える「学生BIM&VRコンテスト オンクラウド Virtual Design World Cup」は、BIM/CIMおよびVRの活用により、先進的な建築、橋梁、都市、ランドケープのデザインを行う学生を対象とした国際コンペティション。毎年、課題とするテーマが提示され、作品のデザイン性、アイデアの先進性やユニークさなどを競います。ここでは、今回対象となっている上海市街地エリアの課題対象地の概要・特徴および、VRによる敷地データをご紹介します。

急速な変化・発展を遂げる上海市街地

今回、課題対象エリアとして作成したのは、上海の中でも最も発展著しい浦東・陸家嘴（ルージャーズイ）エリアです。黄浦江沿いの、高層ビルがひしめき合うオフィス街と、崂山新村など昔ながらの集合住宅が立ち並ぶ住宅街を含む約3km四方をVRで作成しています。大通りには非常に多くの車が走行し、歩道や広場には多くの人が行き交います。地域のランドマークとして、観光名所となっている東方明珠電視塔（オリエンタルパールタワー）や、上海環球金融中心、上海中心、金茂大厦（ジンマオタワー）といった超高層ビルを表現しています。一方、住宅街に目を向けると、数階建ての茶色い集合住宅や高層アパートといった昔ながらの建物がひしめき合って立ち並ぶ光景が広がり、高層ビル群から1ブロック移動するだけで景色が一変します。このように急速な変化の途中にある上海市街の特徴が課題対象エリアで表現しています。

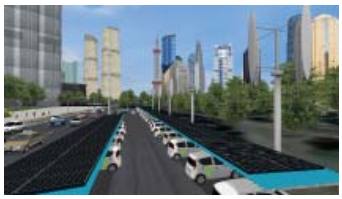
▲高層ビルが立ち並ぶオフィス街



▲昔ながらの住宅街

▲世紀大道とラウンドアバウト

また、中国における先進的な取り組みとして紹介されることの多いシェアリングサービスの様子も随所で表現しました。歩道には、中国ではすっかりお馴染みになったシェアサイクルが並び、電気自動車によるカーシェアリングや、風力・太陽光発電によるエネルギーシェア、さらにはシェアオフィスといった様々な分野のシェアリングのイメージを地域内で見ることができます。このようなシェアリングエコノミーの表現はスクリプトを再生することで一例を見ることができますが、世紀大道沿いを中心に表現しているので、世紀大道に沿って移動していくことで様々なシェアリングエコノミーの例を順に見ていくことができます。



▲様々なシェアリングサービス

スクリプトによる表現

スクリプト/アニメーションを実行することで、データの概要やUC-win/Roadが持つ様々な作成機能や連携機能を使用した各種表現の一例を見ることができます。今回の提供データには2種類のアニメーションを設定しています。「Shanghai - VDWC theme2018 15s」を実行すると、上海市街を表現したデータの概要と、テーマとなるシェアリングエコノミーの様子を15秒間で見ることができます。「Shanghai - VDWC introduction」を実行すると、データに概要に加えて設計・解

析ソフトから連携データを読み込んだ表現の例や、シミュレーション設定の一例を見ることができます。

▲スクリプトでのデータ連携説明

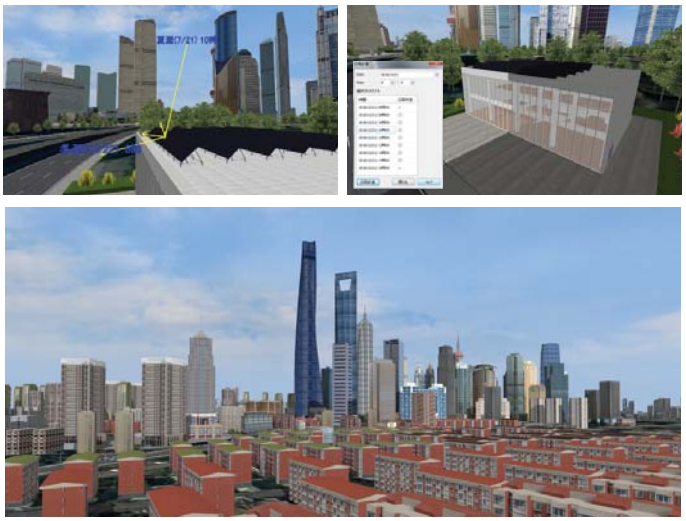
データ内には2種類のシナリオを設定しています。「Driving」を実行すると、カーシェアリングの駐車場に向かい、自動車に乗車して対象地域内を自由に運転することができます。また、「Cycling」を実行すると、歩道に設置してあるシェアサイクルの駐輪場に向かい、自転車に乗り歩道を走ることができます。Cyclingはルートが決まっていて、ルートから外れて走ることはできません。

▲運転シナリオとサイクリングシナリオ

データ内には、モデリングソフトで作成した3Dモデルだけでなく、様々な解析ソフトや設計ソフトから出力した3D形状データ・解析結果が読み込まれています。例えば、Allplanで設計したシェアオフィス、Engineer's Studio® で設計した歩道橋、EXODUSで解析した群集避難等の表現が読み込まれており、景観視点を切り替えることでそれぞれ見ることができるほか、前述したスクリプトでも一例が紹介されています。

▲外部ソフトとのデータ連携の一例

シェアオフィスのモデルは、環境アセスメントプラグインの使用に適した立地となっています。屋上のソーラーパネルには太陽光パネル反射光の設定が行われており、日時を指定することですぐに解析結果を見ることができます。また、日照計算により周辺の高層ビルによる影響を確認でき、オフィス内の視点で窓から見える景観を対象とした緑視率計算を行うことができるなど、各環境アセスメント機能を試用しやすい周辺環境となっています。



▲環境アセスメントプラグインの使用例

VR-CLOUD® で課題対象地を体験！
a3slist://vrcloud.forum8.co.jp/wjt5t5z6

【Virtual Design World Cup 開催概要】

■応募資格

応募作品の制作にあたった参加者がすべて学生であること（社会人学生、2017年度卒業までに作成された卒業研究、制作作品なども対象）。3名以上のチーム制での応募に限り、各メンバーが担当した部分を明記すること。

■応募期間・開催日程

エントリー受付　：2018年　4月 2日（月）～ 6月21日（木）※受付終了
予選選考結果通知：2018年　7月17日（火）
審査期間　　：2018年 10月 6日（土）～10月 9日（火）
ノミネート発表　：2018年 10月12日（金）
応募作品受付　：2018年　9月28日（金）～10月 3日（水）[必着]
※ノミネート作品に選ばれたチームは、国内3名、海外2名をご招待（国内は関東以外を対象）

■最終審査／受賞作品表彰式

会場　　：品川インターシティホール
開催日　　：2018年 11月15日（木）

■VDWCホームページ

http://vdwc.forum8.co.jp

CRAVA ゲームニュース

Vol.10

CRAVA inc.

3D・CG コンテンツ事業を展開する CRAVA 社による本連載では、同社のゲームコンテンツ関連技術と UC-win /Road の VR 技術とのコラボレーションによる新たな展開から、クリエイター陣による企画・制作のノウハウまで、様々な内容を紹介していきます。

執筆 株式会社CRAVA WEB ▸▸▸ www.crava.co.jp

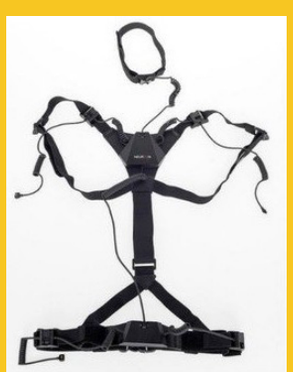
2015 年 4 月にフォーラムエイトと事業統合。汎用性の高い 3D製作・デザイン技術で、2009 年の設立以来、3DCG や 3D コンテンツそのものだけでなく、PC・スマートフォン向けのアプリ、ゲーム、Webデザインなど、様々な領域での実績がある。

UC-win/Roadで現実の動きをキャラクターに取り込む！

今回はパーセプションニューロン(PERCEPTION NEURON)を使用し、UC-win/Road内でキャラクターを動かす方法を紹介します。

「パーセプションニューロン」とは？

他社製のモーションキャプチャーシステムと異なり、持ち運びができ、データ処理にも時間がかからず、指先までの自然な動きのデータが取れるキャプチャーシステムです。



▲センサー類

▲指先までセンサーが認識する

「UC-win/Road」との親和性は？

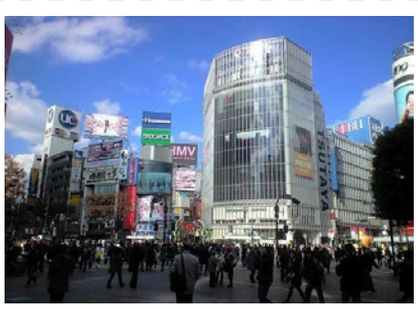
『パーセプションニューロン』のモーションデータはFBXフォーマットで出力できるため、FBXフォーマットをインポートできるUC-win/Roadとの親和性は高く、モーションデータを組み込んだキャラクターをUC-win/Road仮想空間内に登場させることが可能です。

どのような「舞台」で「いつ(時間)」、何の「キャラクター」が「何をするか?」を事前に計画してから制作しましょう。

1 舞台

具体例として「日本」「東京」「宇宙」「ファンタジー」などがあります。

今回はUC-win/Road内のデフォルトデータである【渋谷】に設定します。



2 時間

朝、昼、夕方、夜などがあります。

今回は、昼に設定します。

3 キャラクター（登場人物）

人間、動物、ロボットや自動車、飛行機などがあります。

今回、UC-win/Roadに出力するモデルは、【デッサン人形】にします。

今回はこれにモーションをつける事にします。

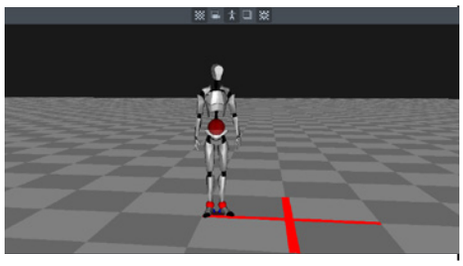
4 「パーセプションニューロン」を装着する

ここから、パーセプションニューロンを使ってモーションをキャプチャーしていきます。

使用方法は、32個あるNeuron (ニューロン)という小さな独立センサーが組み込まれたギブスを身体のあちこちに取り付け、『PERCEPTION NEURON』の付属ソフト『Axis Neuron』をインストールした高性能のノートPCと身に着けた『PERCEPTION NEURON』

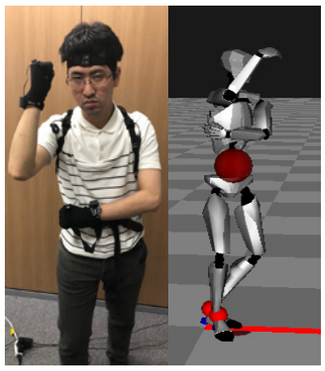
を同期させ、キャリブレーション後に装着者が動くと、PC側の人形も同様の動きをします。

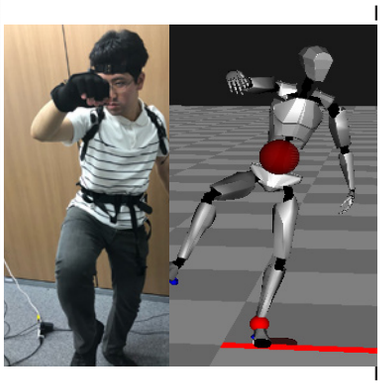
◀ センサーを取り付けた装着者



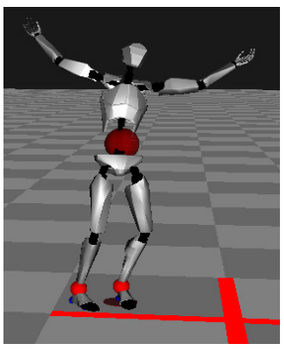
▲ 画面にはこのように表示される

さっそくモーションキャプチャーをしてみましょう。

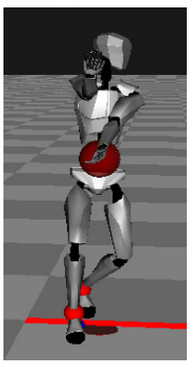




▲ 装着者が動くと白い人形も同様の動きをする

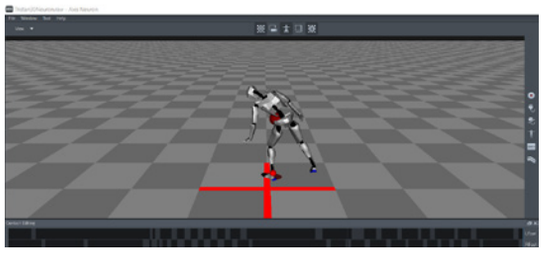


▲ 頭の動きも認識する



▲ 必殺技！

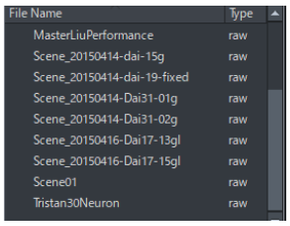
モーションは編集できます。



動きをモーションデータとして保存する 5

『パーセプションニューロン』からのモーションデータを保存します。

キャプチャーしたモーションは「raw」データになるので、[File]→[Export....]から「fbx」ファイルとしてエクスポートします。

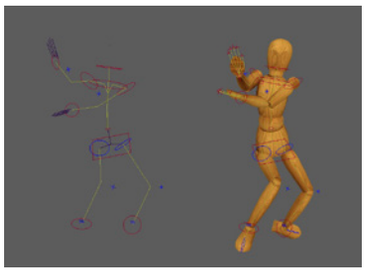


▲ リターゲッティングされた人形

モーションデータを人形に組み込む 6

エクスポートした「fbx」ファイルを人形に組み込みます。

DCCツールを使いデッサン人形へモーションをリターゲッティングします。



▲ リターゲッティングされた人形

UC-win/Roadに取り込む 7

UC-win/Road内にその人形のデータを取り込んだら撮影開始!!

様々な角度から渋谷の街中で人形の動作を撮影します。

今回は、UC-win/Road内でキャラクターを動かす方法について解説しました。

CRAVAは今後も最新のVR技術でお客様の『夢』を叶え続けます!!

連載第3回

玉木正之氏のコラム「スポーツは語る」がリニューアル！

スポーツは教えてくれる

生活やビジネスに役立つヒントを
スポーツは教えてくれる

SPORTS vol.3

スポーツ文化評論家　玉木（たまき）　正之（まさゆき）

アメリカンフットボールやベースボールなどのアメリカ型球戯は、サッカーやラグビーなどのヨーロッパ型球戯と、何が「違う」のか？

それは、アメリカン・デモクラシーとヨーロッパ・エリート主義の違い

大相撲、女子レスリング、バドミントン……と、今年は日本のスポーツ界に、何かと「問題」が起こる1年となってしまった。

そんななかで、日本大学アメリカンフットボール部による「悪質タックル事件」は、事件から2か月以上経ってもまだテレビ、新聞、週刊誌等のメディアで騒がれ、収束する気配を見せない。その「事件」の詳細についてはメディアの報道にまかせるとして、ここでは「アメリカのボールゲーム」という独特の特徴を持つスポーツについて考えてみたい。

アメリカで生まれ、また、発展したボールゲームは、アメリカンフットボールの他に、ベースボール、バスケットボール、バレーボール、アイスホッケーの5種類があり、そのすべてが1965年の南北戦争の終結後に創作されたり、人気が広がったりした。

それは南と北に別れて戦争していたアメリカが統一され、アメリカ人のナショナリズムが高まったからでもあった。アメリカ人たちは、ヨーロッパから伝わってきたサッカー（アソシエーション・フットボール）やラグビー・フットボールやホッケーではなく、アメリカ独自のスポーツ文化を求めたのだ。そこで19世紀後半にハーバード大学、イェール大学などアメリカ東部の大学（アイヴィ・リーグ）の学生たちによってアメリカンフットボールが創案された。同じ頃、マサチューセッツ州のYMCAの体育教師がバスケットボールやバレーボールを創作し、ベースボールもメジャーリーグが大人気を集め始めた。

それらアメリカの球戯（ボールゲーム）には、どれにも共通する特徴が存在した。それは、一つには選手交代が頻繁に認められ、出場選手が多いことだ。

サッカーやラグビーなど欧州生まれの球戯は、ルールが整えられ始めた当初（19世紀初頭）は、選手の交代を認めないのが大原則。のちにアメリカの影響を受けて選手交代を認めるようになったが、一人でも多くの選手の参加を促した「大衆参加型」のアメリカ型球戯に対して、選ばれた「エリート中心主義」が欧州型球戯の特徴だった。

審判も、アメリカ型球戯にはどれも複

プロフィール

1952年京都市生。東京大学教養学部中退。在籍中よりスポーツ、音楽、演劇、映画に関する評論執筆活動を開始。小説も発表。『京都祇園遁走曲』はNHKでドラマ化。静岡文化芸術大学、石巻専修大学、日本福祉大学で客員教授、神奈川大学、立教大学大学院、筑波大学大学院で非常勤講師を務める。主著は『スポーツとは何か』『ベートーヴェンの交響曲』『マーラーの交響曲』（講談社現代新書）『彼らの奇蹟ー傑作スポーツ・アンソロジー』『9回裏2死満塁ー素晴らしき日本野球』（新潮文庫）など。TBS『ひるおび！』テレビ朝日『ワイドスクランブル』BS フジ『プライム・ニュース』フジテレビ『グッディ！』NHK『ニュース深読み』など数多くのテレビ・ラジオの番組でコメンテイターも務めるほか、毎週月曜午後5ー6時ネットTV『ニューズ・オプエド』のMCを務める。公式ホームページは『Camerata di Tamaki（カメラータ・ディ・タマキ）』http://www.tamakimasayuki.com/

Sports tells us.

数存在し、合議制でジャッジが下される。それに対して欧州型は、最近でこそ副審をふくめた複数審判による合議やビデオ判定も導入されるようになったが、以前は一人の審判（主審）が単独ですべての判定をくだしていた。

その違いの背景には、即断即決の早い判定を王様がくだした絶対王政の歴史があるヨーロッパと、絶対王政の歴史が存在しない民主制社会アメリカ（アメリカン・デモクラシー）の歴史の違いが存在するという。

また、試合時間が制限されている球戯では、時計が誰の目にも（観客の目にも）見える場所に置かれているのがアメリカ型で、一人の審判が身に付けている腕時計で判断するのが欧州型。これも絶対王政の歴史を持つヨーロッパと、誰もが納得できるアメリカン・デモクラシーの違いといえるだろう。

アメフトでは、４度の攻撃で10ヤード進むかどうかが争われ、それに達しない場合は攻撃権が相手チームに移る。その距離が微妙な場合は10ヤードの長さの鎖（チェーン）が持ち出されて計測される。一方サッカーのフリー・キックでは、相手選手が9.15メートル（約10ヤード）以上離れなければならないが、その距離は審判の歩数（目分量）で決められている。

それらもアメリカ型民主主義と、絶対王政下の欧州型エリート主義（エリートは細かいことに拘泥しない？）の違いと言えそうだ。

さらに両者の大きな違いとして、アメリカ型の球戯には試合の中断が頻繁に起こることをあげることができる。一方、欧州型の球戯はできる限り試合を連続させようとする。

ベースボールは投手が一球投げるたびに「間」があり、約３時間の試合時間のなかで実際にボールが動いている（プレイが行われている）時間は20分程度とのデータもある。アメフトも１プレイごとにハドルが組まれ（攻撃側の選手が集まり）、簡単な作戦会議が開かれる。バスケやバレーでも作戦のためのタイムアウトが認められ、試合は中断することが多い。が、サッカーやラグビーやホッケーでは、作戦タイムなど存在しない（認められない）。そのうえ審判は、できるかぎり試合の流れを止めないようにして、ボールと選手を動かし続けようとする。

この違いは、劇場の有無によるところから生じたという。

ヨーロッパでスポーツがルールを整え始めたころ（19世紀初頭）には、すでに多くの芝居小屋や劇場やオペラ・ハウスが存在し、人びとは「ドラマ」を楽しむことができた。

が、アメリカでは、ヨーロッパからの移民時代や西部開拓時代を通して、なかなか劇場を建設することができなかった。それは過酷な開拓労働や原住民（ネイティヴ・アメリカン）との闘いがあったからだが、アメリカでは、演劇やオペラを楽しむ文化の発展が遅れた。そこで、ドラマを見る楽しみがスポーツに求められ、観衆は試合が中断するたびに、次には何が起こるのか……、いま選手は何を考えているのか……、試合（物語）はこれからどんな展開を見せるのか……と、演劇やオペラを楽しむように、スポーツ（ボールゲーム）を一種の「ドラマ」として楽しんだのだ。

スポーツをスポーツとして楽しむためには、技術や戦術など一定のスポーツに対する知識が必要だ。が。スポーツを「人間ドラマ」として楽しむには、人間としての感情の変化（喜怒哀楽）に反応すればいいので、それは誰にもわかりやすい。明治時代初期に多くのスポーツが欧米から伝播した日本で、まずはアメリカ型のベースボールが大人気を博したのも、そんな「ドラマとしてのスポーツ」のわかりやすさのためだったのだろう（漫画『巨人の星』の人気も、野球の面白さよりも、親子や家族の人間ドラマの魅力ですよね）。

アメリカ型球戯は、試合の中断が多いことから、選手が監督・コーチの命令を頻繁に受けることにもなった。サッカーやラグビーでは、選手が自分の判断で動く場合が多いが、野球やアメフトは選手がベンチの命令で動くケースが多い。それもまた両者の面白い相違点と言えるが、それは、アメリカ型球戯が欧州型ほどには世界的（グローバル）な人気を得られない原因と言えるかもしれない。

野球とサッカー、アメリカンフットボールとラグビー……あなたは、どっちが好き？

VS

保守・サポート
サービス
関連情報

環境機能を活用した空間表現の向上 ～「影」「時間と照明」機能～

はじめに

今回は、陰影と影の表現、明るさの設定方法を紹介します。

UC-win/Roadでは、Ver.11より、影の可視化機能の高速化および品質改良が成され、ドライビングシミュレーションのようなリアルタイム性が必要なシミュレーションでも使用可能となり、立体感と没入感が大きくアップしました。影のシャープネス、ぼかし具合や遠距離でも設定できるようになり、晴天のみならず少し曇った状態での影など、多様な影の表現が可能となっています。

影の表現設定

まず、影を描画するには、メニュー「ホーム」－「描画オプション」の「影」タブで「影を表示」にチェックを付けます。3D樹木の葉のように風の揺れに合わせて影も動かす場合は、「ホーム」メニューの「環境の表示」をクリックします。「影」タブでは、「影を形成するオブジェクト」の種類にチェックを付けます。

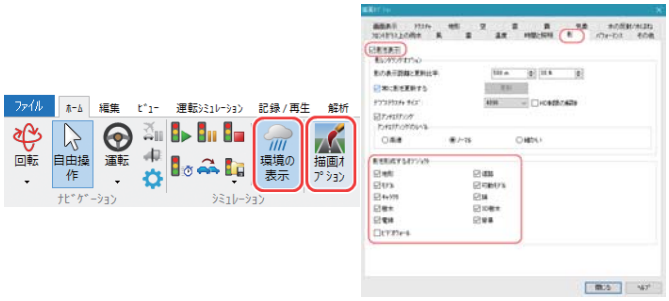


図1　メニュー「環境の表示」と「描画オプション」と「影」設定

影の表示距離により、影が表示される範囲を設定します。範囲を狭くすると影がくっきり表示され、広くすると、影がぼやけます。目的に応じて、影を表示させたい必要な距離を設定します。例えば、日影シミュレーションなどのように影を途中で途切れさせない場合は、表示距離を長めに設定します。そのほか、近景の表示だけでよい場合は表示距離を短くするほど、輪郭がはっきりした影となります。

図2　影の表示距離：50m

図3　影の表示距離：1000m

図4　影の表示距離（左50m、右300m）

影のデプステクスチャサイズにより、影の鮮明さが変わります。デプスサイズを大きくすると影がくっきり表示され、小さくすると影がぼやけます。例えば、晴天の場合はデプスサイズを大きくして、くっきりした陽射しを感じられる表現にします。薄曇りなどのやわらかな影にしたい場合は、デプスサイズを小さくして輪郭をぼかします。なお、デプスサイズを大きくするとメモリを多用します。

図5　晴天の影の表現　デプステクスチャサイズ：8192

図6　薄曇りの影の表現　デプステクスチャサイズ：4096

影のアンチエリアシング設定により、影のエッジ部分の滑らかさが変わります。アンチエリアシングを有効にすると、影の輪郭のギザギザがない滑らかな表示となります。

図7　3D樹木の木漏れ日の影（左：アンチエリアシングなし / 右：あり）

「時間と照明」の設定

メニュー「ホーム」ー「描画オプション」の「時間と照明」タブで「日付、時刻により太陽、月の位置を変化させる」にチェックを付けると、日時の設定が影の表示に反映されます。例えば、夏至の頃の影と冬至の頃の影の比較など、位置、季節や時刻による影の影響の違いを検証することができます。

図8　夏至の頃の影

図9　冬至の頃の影

「環境光の強さ」を設定して、コントラストの強弱を変えることができます。影になった暗い面をもう少し明るくして見えやすくしたり、あるいは、明るい面を強調したい場合などに設定します。

環境光および太陽光を調整することで、季節感を表現することも可能です。例えば、環境光をマイナスにして、さらに太陽光をプラスにすることにより、夏の日中の景観イメージなどを表現できます。

図10　環境光の強さ：0%

図11　環境光の強さ：20%

図12　環境光の強さ：ー20%

図13　環境光の強さ：ー20%、太陽光の強さ：100%、空：スカイドーム

屋内や夜景などでは、アイライトにより、陰影や明るさを調整することができます。

図14　アイライト：0%

図15　アイライト：30%

おわりに

「影」や「照明の強さ」の機能により、陰影や影の表現が充実しました。これらの描画オプション機能はStandard版で使用できますので、ぜひ、VR空間の多様な表現にご活用ください。

保守・サポート サービス 関連情報

製品全般のなぜ？　解決フォーラム

サブスクリプションWeb認証のエラーについて

サブスクリプションにおけるライセンスの認証は基本としてインターネットを使う「Web認証」です。ライセンス管理はフォーラムエイトのサーバーで行います。そのため従来のハードウェアプロテクトキーが不要となりました。インターネットに接続し、いくつかの設定を行えば、サブスクリプション対応の最新版をご利用になれます。

しかしながら、Web認証でエラーとなり、製品版で動かすことができないというお問い合わせをいただきます。今回はお問い合わせの中から特に多いWeb認証のエラーとその対処法をご紹介します。

ライセンスは全て別の端末で使用されています（4011）

ライセンスがすべて使用（認証）されていて、認証済みPC以外でライセンスを認証しようとしたときに表示されるエラーメッセージです。

基本のサブスクリプションのライセンスは、ライセンス数分のPCに固定しての使用となります。たとえば、ライセンスが2つあれば、使用できるのは最初に認証したPC2台です。最初に認証したPCで使用していないときでも、他のPCでは使用できません（認証されません）。

なお、どのPCでも使用できるようにする場合はフローティング／USB／NetPROオプションをご用意しております。

※USB／NetPROオプションは対象製品を限定して販売しています。

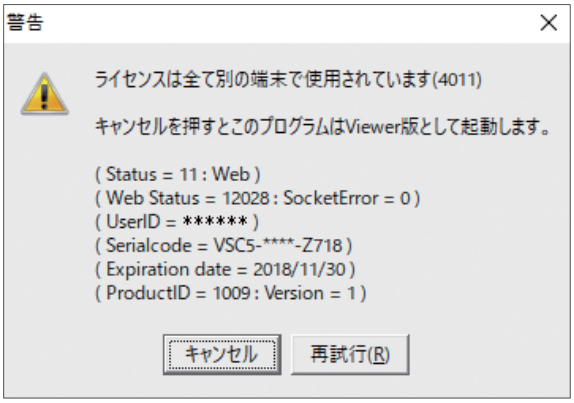


図1　「警告」画面

無効なシリアルコードです（4004）

入力したシリアルコードに誤りがあると表示されるメッセージです。

Web認証用のシリアルコードはアルファベット大文字と数字を組み合わせたものです。ハードウェアプロテクトキーのシリアル番号（5桁か10桁の数字）とは異なります。

シリアルコードはユーザー情報ページの「ライセンス情報」にてご確認いただけますので、これをコピー＆ペーストで入力することをお勧めします。

※入力したコードの前後にスペースがないことをお確かめください。

※本体とオプションのライセンスがあるときは各々のシリアルコードを入力してください。

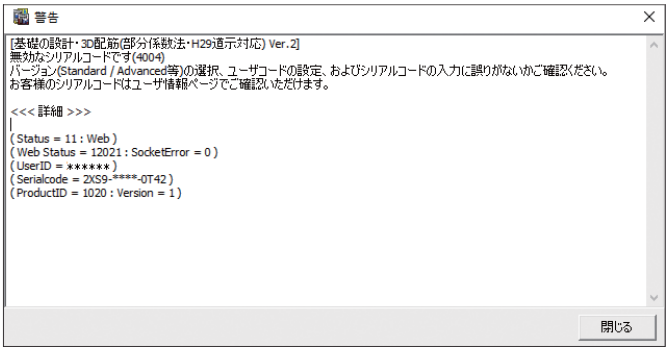


図2　警告「無効なシリアルコード」

また、Web認証アカウント設定（管轄、ユーザーコード）や、"グレード" の設定（Lite／Standard／Advanced など）が適切でないときにもこのメッセージが表示されますので、ご注意ください。

図3　「ライセンス情報」画面

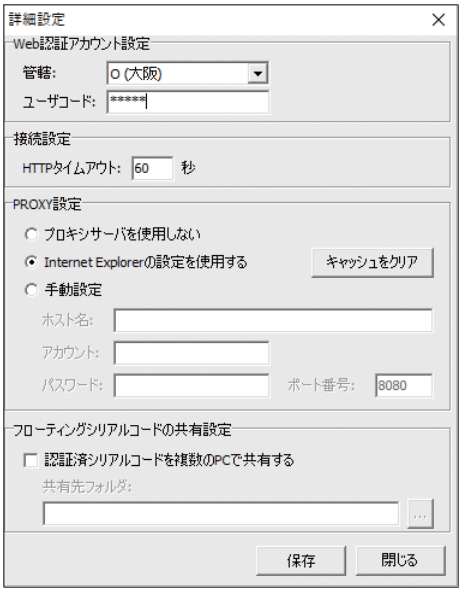


図4　「Web認証アカウント設定」画面

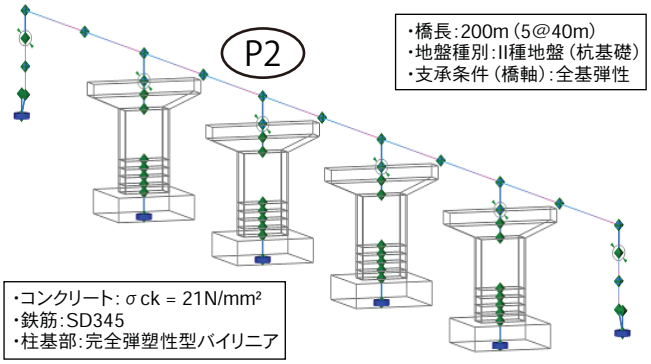
なお、Web認証アカウント設定におけるPROXY設定はWindowsのシステムのプロキシ設定が適用される「Internet Explorerの設定を使用する」を初期設定しています。使用環境に応じて変更してください。

保守・サポートサービス関連情報

H29道示とH24道示との動的照査比較

レベル2地震動に対する時刻歴応答解析の応答値をH29道示とH24道示とで照査及び比較した事例を紹介します。

対象とする橋梁は、『日本道路協会 道路橋の耐震設計に関する資料 平成9年3月』を参考にした5径間連続鋼I桁橋です。



解析モデルは上図のように全体系とし、P2橋脚に着目して照査結果を整理すると次のとおりです。ばね要素照査は支承の照査を意味します。

H24道示の場合

塑性率照査

	μ	μa	安全率
波形1	5.690	2.388	2.383
波形2	5.733	2.388	2.401
波形3	5.112	2.388	2.141
平均値			2.308

曲率照査

	φ(1/m)	φa(1/m)	安全率
波形1	3.98E-02	1.46E-02	2.721
波形2	4.01E-02	1.46E-02	2.739
波形3	3.56E-02	1.46E-02	2.432
平均値			2.631

せん断耐力照査

	S(kN)	Ps(kN)	安全率
波形1	5,992	7,845	0.764
波形2	6,099	7,845	0.777
波形3	6,072	7,845	0.774
平均値			0.772

残留変位照査

	δR(mm)	δRa(mm)	安全率
波形1	183	125	1.462
波形2	184	125	1.476
波形3	160	125	1.282
平均値			1.407

ばね要素照査

	δ(mm)	δa(mm)	安全率
波形1	298	240	1.244
波形2	270	240	1.124
波形3	319	240	1.331
平均値			1.233

H29道示の場合

変位照査

	δres(mm)	δlimit(mm)	安全率
波形1	412	156	2.641
波形2	385	156	2.472
波形3	328	156	2.104
平均値			2.406

曲率照査

	φ(1/m)	φa(1/m)	安全率
波形1	4.45E-02	1.76E-02	2.529
波形2	4.15E-02	1.76E-02	2.362
波形3	3.51E-02	1.76E-02	1.997
平均値			2.296

せん断耐力照査

	Sh(kN)	Susd(kN)	安全率
波形1	5,857	8,235	0.711
波形2	6,287	8,235	0.763
波形3	5,978	8,235	0.726
平均値			0.733

残留変位照査

	δR(mm)	δRa(mm)	安全率
波形1	209	125	1.672
波形2	193	125	1.546
波形3	159	125	1.271
平均値			1.496

ばね要素照査

	δ(mm)	δa(mm)	安全率
波形1	307	240	1.279
波形2	282	240	1.177
波形3	321	240	1.336
平均値			1.264

安全率の比較 (3波形平均)

	[1] H24	[2] H29	[2] / [1]
塑性率照査 変位照査	2.308	2.406	104%
曲率照査	2.631	2.296	87%
せん断耐力照査	0.772	0.733	95%
残留変位照査	1.407	1.496	106%
ばね要素照査	1.233	1.264	103%

考察

H29道示モデルでは、死荷重と質量がともに1.05倍されています。この結果、柱基部に発生する死荷重時軸力やモデル全体の質量が5%大きくなります。その結果、M-φ特性やRayleigh減衰のαとβに相違が生じ、曲率照査を除いて約±5%程度の差が発生しています。

曲率照査はH24道示が安全係数1.2を考慮しているのに対し、H29道示では安全係数を考慮しないため、5%以上の差が開いています。

H29道示の照査がH24道示よりも厳しくなるかどうかについては、照査項目によって傾向が異なるので一概には言えません。本事例と異なる構造形式の場合は別の傾向となる可能性があります。本事例はあくまでも参考程度としてください。

保守・サポート
サービス
関連情報

ブロックの生成方法（コピー法その2）

前回は、対称面コピーでコピー元をブロックで指定する操作の説明を行いました（コピー元はブロック面・サイド情報を持つ写像ブロック）。今回、コピー元をボックスで選択した場合の操作を説明します(モデルについては前号のサポートトピックスをご覧ください)。

例：コピー元をボックスで指定した対称面コピー

ボックス選択

ボックス選択とは画面上で多角形領域を指定して、領域内部にある節点・要素などの対象を選択する方法です。

今回、初めに描画状態を「透視図」にしておきます。

【透視図と隠線図（隠面図）によるボックス選択の違い】

ボックス選択では透視図と隠線図（隠面図）で選択される対象が異なります。透視図ではボックス指定で囲まれた全ての対象（節点、要素など）が選択されます。隠線図（隠面図）ではボックス指定で囲まれた見えている対象だけが選択されます。隠れて見えていない対象は選択されません。

例）XY平面で描画範囲選択でボックス選択を実行した時の透視図と隠面図による選択対象の違い

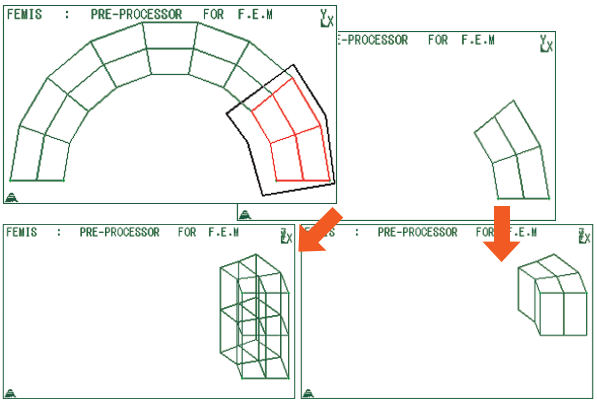


図1　透視図で実行(左)と隠線図で実行(右)

対称面コピー

【変更】メニューから【コピー】-【対称面】を選択します。

図2　対象面コピー設定画面

コピーデータ「ボックス」、コピー対象「要素」を選択して「OK」ボタンをクリックします。コピー対象となる要素（全要素）をボックスで囲んで選択します。ボックス選択はクリックで選択領域を囲み、ダブルクリックにより終了します。

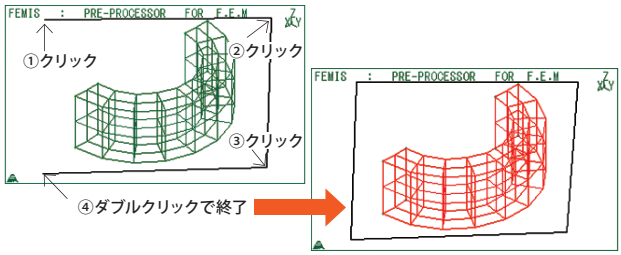


図3　コピー対象を選択

ダブルクリックで開始点と終了点が閉じられて領域内の要素が選択されます（図3）。

続いて対称面を決める3点を指定します（図4）。

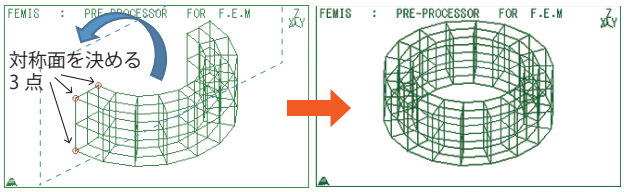


図4　対象面を決める3点を指定

これまでと同様に「ブロック図」の描画でブロックの種類を確認してみると、コピーしたブロックは単純ブロックであることがわかります（コピー元ブロックのサイドだけが表示されます・図5）。

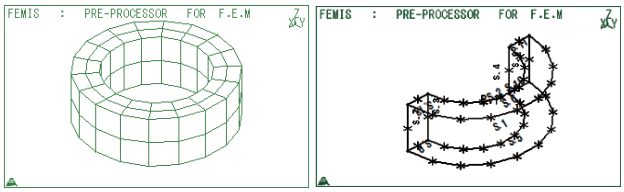


図5　メッシュ図(左)とブロック図(右)

【コピー元指定方法よるブロック番号の違い】

要素指定やボックス指定でコピー元を選択した場合、コピーされた要素のブロック番号はコピー元のブロック番号と同じになります。

ブロック指定でコピー元を選択した場合はコピー元と異なった新しいブロック番号になります。

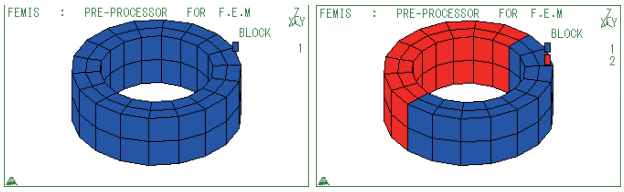


図6　ボックス指定でコピーした時のブロック毎色分け図(左)と
ブロック指定でコピーした時のブロック毎色分け図(右)

（ただし、コピーオプションでコピー先に任意のブロック番号を設定することもできます。）

今回でブロック生成の4つのコマンドについての説明が終わりました。いずれのコマンドも操作の違いで作成されるブロックが単純・写像と違ってきますので、その違いを理解してお使いください。

保守・サポートサービス関連情報

橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）のなぜ？　解決フォーラム

レベル2地震動に対する柱の耐荷性能の照査について

平成29年道路橋示方書の変更点

平成29年11月に公益社団法人 日本道路協会より発刊された「道路橋示方書・同解説 Ⅴ耐震設計編」（以下、道示Ⅴ）では、塑性化を期待する単柱式鉄筋コンクリート橋脚について設計方法の改定が行われました。今回は具体的にどのような変更が行われ結果にどの程度影響するのかを比較事例と併せてご紹介いたします。

H29道示Ⅴの変更点

過去の平成24年の示方書改定において、橋脚の設計ではレベル2地震動に対する柱の照査方法が比較的大きく変更されました。具体的には、塑性ヒンジ長の算定方法や応力度-ひずみ曲線の定義等の影響により、橋脚の水平力-水平変位の関係（P-δ関係）に影響がありました。今回の平成29年の改定では、基本的に上記の計算方法を継承しつつ、部分係数法への移行に伴い照査内容が一部変更されています。

H24道示Ⅴ	H29道示Ⅴ
地震時慣性力≦保有水平耐力	水平変位≦水平変位の制限値
残留変位≦許容残留変位	残留変位≦残留変位の制限値
0.4Cz・W≦保有水平耐力 （動的解析を行う場合）	0.4Cz・W≦保有水平耐力 （構造細目として規定）
規定はないがせん断破壊型の保有水平耐力で照査される	せん断力≦せん断力の制限値
設計水平震度の下限値あり	設計水平震度の下限値なし

表1 照査項目比較(B種の橋)

H29道示Ⅴの照査方法

表1に示すように、今回の改定では、保有水平耐力の照査に代わり水平変位による照査が採用されました。この点について、H24道示Ⅴでは、P.101の解説においては変位を指標とした照査式（解6.4.1）も記載されていました。

$$\mu r \leqq \mu a$$

ここに，

μr：橋脚の最大応答塑性率

μa：橋脚の許容塑性率

ただし、上記の照査式では設計水平震度に対する下限値が照査に反映されないとの理由により、設計水平震度に下限値を設定し力を指標とした照査を行うこととされました。また、同様の理由により動的解析を行う場合には、耐力の下限値照査を行うのがよいとされています。

この点についてH29道示Ⅴでは、地震時保有水平耐力の下限値として構造細目で規定することで同等の配慮が行われています。また、せん断力の照査については、H24道示Ⅴにおけるせん断破壊型の場合の保有水平耐力照査に相当すると考えることができ、今回からは破壊形態によらず確認することになりますが、せん断破壊型以外の場合は終局水平耐力以上のせん断力が作用しないため実質照査を満足すると考えられます。

以上のように、照査方法は変更されていますが、大筋ではH24道示Ⅴに近いものとなっています。また、これまでの示方書と同程度の信頼性が得られることにも配慮された抵抗係数及び制限値が設定されていることが、H29道示Ⅴ(P.181)に解説されていることからも、従来と照査結果が大きく変わることはないと予想されます。

H24道示とH29道示Ⅴの結果

表2は図1に示す矩形断面で橋軸方向(短辺方向)の地震動タイプⅡに対する照査を行った場合の比較結果です。今回のモデルでは、変位を指標とした結果で比較すると何れも若干厳しくなる結果となりました。これは応答側の部分係数(荷重組合せ係数,荷重係数)の影響もあるかと思いますが、概ね近い結果が得られていることが分かります。

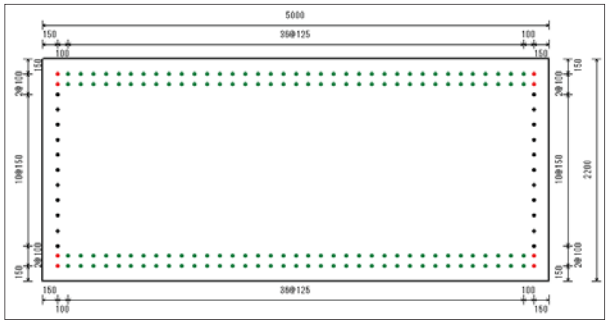


図1　基部断面

項目	H24道示Ⅴ	H29道示Ⅴ
地震時保有水平耐力	6071.94(kN)	6115.32(kN)
最大応答塑性率	3.121	3.366
水平変位	133.5(mm)※1	144.4(mm)
水平変位の制限値	146.1(mm)※2	148.7(mm)
残留変位	54.5(mm)	60.9(mm)
残留変位の制限値	100(mm)	100(mm)

表2 結果比較(B種の橋 地震動タイプⅡ)　※1:$\mu r \cdot \delta y$ ※2:$\mu a \cdot \delta y$

保守・サポートサービス関連情報

擁壁の設計・3D配筋のなぜ?解決フォーラム

U型擁壁部材設計時の荷重の考え方について

設定していない荷重がフレーム計算時に考慮される

U型擁壁に土圧と地盤反力しか作用しない設定の場合、これらは全て分布荷重となるはずですが、フレームへの荷重の載荷状態を確認すると分布荷重の他に集中荷重が作用している場合があります（図1赤枠）。また、地盤反力は鉛直上向きの分布荷重となるはずですが，水平方向の分布荷重として考慮される場合があります（図1青枠）。これらはいずれも設計者が意図して考慮している荷重ではないため、説明を求められるケースが多々あると考えられます。

そこで、今回はこれらの荷重の意味や考え方について解説します。

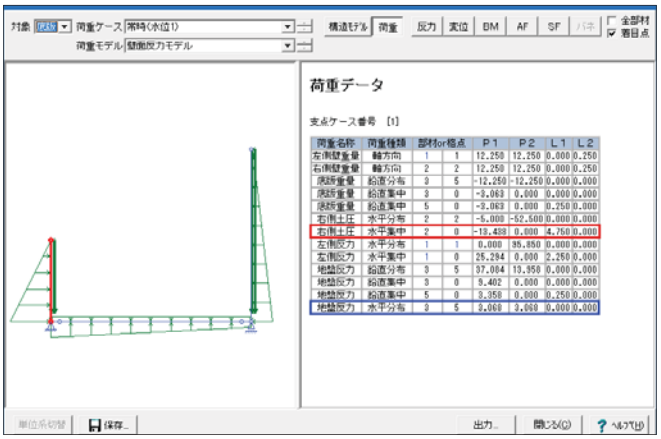


図1　フレーム荷重

軸線端部の集中荷重

フレーム計算を行う際は、躯体形状を元に構成される骨組みでモデル化します。

図2はこのモデル化を表したものですが、モデル化すると図のように幅，高さともに小さくなります。また、図に示されている荷重図は地盤反力を表していますが、底版全幅に作用する地盤反力をこの骨組みに載荷させようとすると、載荷できない範囲が発生することになります。

プログラムではこの載荷できない範囲の荷重を軸線外荷重と呼んでいます。この軸線外荷重は、側壁設計時においては結果に影響を与えることはありませんので、側壁設計用のフレーム計算では無視しても問題はありません。

しかしながら、底版設計時のフレーム計算においては無視するべきではありません。通常、底版設計時に考慮する地盤反力は安定計算時に算定されたものを利用します。安定計算時には骨組みモデルという考え方は存在せず、実際の躯体形状をそのまま考慮した荷重計算を行いますので、この状態で算定された地盤反力をフレーム計算に用いる場合は、軸線外荷重も考慮しなければ整合性がなくなります。そのため、軸線外荷重を集中荷重に換算して、図2のように軸線の端部に作用させています。

地盤反力以外でも、衝突荷重，風荷重，土砂高さ＞躯体高さの場合の土圧など、躯体に直接作用しない荷重や軸線の範囲内に作用させることのできない範囲が生じる荷重については、全て集中荷重に換算して軸線端部に作用させています。

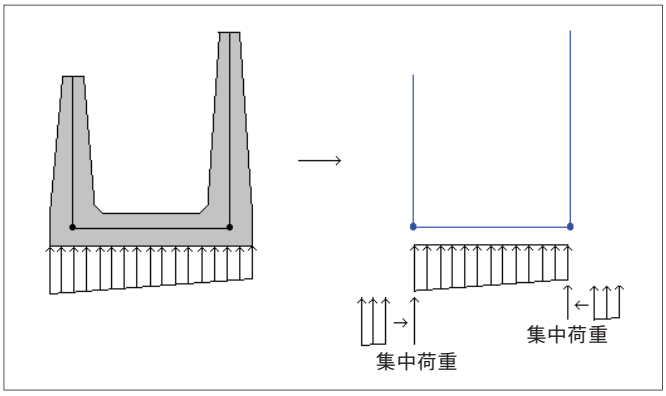


図2　モデル化

水平方向の地盤反力

左右側壁の高さが異なる場合など、水平力が釣り合っていない荷重状態では、支点に水平反力が生じ水平方向を拘束する支点位置によって断面力が変化します。

しかしながら、実際には支点は存在しないわけですから、フレーム計算で便宜上設けている支点には支点反力が生じないようにした方が合理的であると考え、支点反力が生じないように左右の水平力の差分を軸線幅で除した値を底版軸線に伝達させています。これを水平方向の地盤反力として表示しています。安定照査上は考慮されません。

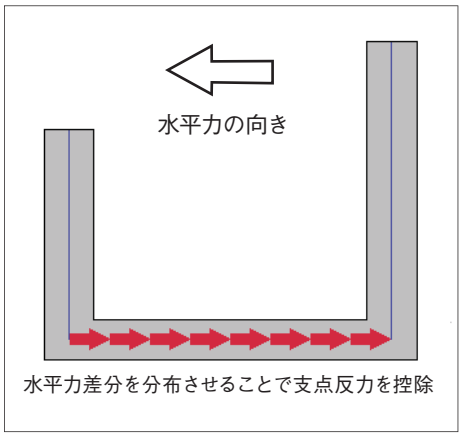


図3　水平方向地盤反力

FORUM8 Study Trip report Vol.7

ニュージーランド代表として50歳以上枠クリケットワールドカップに出場！
フォーラムエイト開発担当取締役ブレント・フレミングの挑戦

弊社開発担当取締役であるブレント・フレミング（Brent Fleming）が、この度、4年に1度のクリケット世界大会の50歳以上枠であるOver-50s Cricket World Cupのニュージーランド代表に選出され、2018年11月21日から12月5日までオーストラリア・シドニーで開催される同大会に出場することになりました。試合はトーナメント形式で開催され、ニュージーランド、オーストラリア、カナダ、スリランカ、パキスタン、イングランド、ウェールズ、南アフリカの8カ国から代表チームが参加する予定です。

クリケットとは、1チーム11名の2チームによって、バットとボールを用いて芝生のフィールド上で競われるイングランド起源のスポーツです。チームの人数はサッカーと同じですが、ボールを投げて守備を行う側と、バットを構えてボールを打ち、ピッチの反対側までアウトにならず走ることで得点を奪う攻撃側に分かれている点は野球と同様で、イニングが終わると守備・攻撃を交代します。

18世紀の終わりごろにはイングランドで国民的スポーツとなっていたクリケットは、英国の帝国主義政策や連邦拡大に伴って世界中に広がり、現在ではインド、パキスタン、バングラデシュ、スリランカ、オーストラリア、ニュージーランド、南アフリカ等を中心としてプレーされています。特に英連邦諸国においては、ラグビーやサッカーと同じようにポピュラーなスポーツであり、一説では全世界での競技人口もサッカーに次ぐ2位といわれています。

クリケットをプレーするフレミング（写真右）

幼い頃よりクリケットをプレーしてきたフレミングは、母国であるニュージーランドに帰国している間は、地元カンタベリー地方の強豪クリケットチームSefton Cricket Clubに所属し、現役選手としてトレーニングに参加しています。趣味としての活動ではなく、日本でいうところの県大会や地区大会、全国大会といった公式戦に出場し、毎週末真剣に試合をこなしています。所属クラブは若手中心の編成で、50歳代の現役選手は彼のみですが、ここ3年連続で地域大会優勝を果たしています。

フレミング（前列右端）の所属するチーム
Sefton Cricket Club

「今回初めて50歳以上枠の16人の最終メンバーとして招集され、ニュージーランドのナショナルチームの一員としてワールドカップに出場する機会を得たことは、クリケットを愛する私にとって信じられないほどの栄誉です。近年ではさまざまなシニアクラスのスポーツ世界大会が開催されており、中には社交的要素が強いものも多い中で、クリケットの50歳以上枠ワールドカップのレベルは非常に高くなっています。大会では厳しい日程が組まれ、試合も相当タフなものになると予想されます」（ブレント・フレミング）。

チームは準備のために9月中旬からナショナルトレーニングセンターで合同トレーニングと練習試合を行い、11月中旬にオーストラリアへ移動して、各国代表と共に本大会に臨みます。

クリケット・ニュージーランドが組織するナショナルチームが「ブラックキャップス（Blackcaps）」という愛称で呼ばれているのに対して、50歳以上枠代表は「グレイキャップス（Graycaps）」と呼ばれ、同じように親しまれています。ブレント・フレミングは、フォーラムエイトの開発者としてのチャレンジと同様、グレイキャップスの一員としてもこのまたとないチャンスに全力で挑みますので、皆様からもぜひとも声援をよろしくお願いいたします。

Over-50s Cricket World Cup 公式 facebook
https://www.facebook.com/o50scricketworldcup/

Sefton Cricket Club
https://www.facebook.com/Sefton-Cricket-Club-263949134866/

Vol. 13

フォーラムエイト 学生コンペサポート情報

フォーラムエイトでは、主に学生を対象としたコンペについてVDWC・CPWC（フォーラムエイト単独スポンサー）と同様に、参加予定者をサポートしています。それぞれエントリーいただければ、UC-win/Road SDK、VR-Cloud® SDKの無償貸与および、関係製品の各種セミナー招待等を、期間内無償で提供いたします。この連載コーナーでは、フォーラムエイトが参加者を支援するコンペティションの情報を紹介していきます。

最新情報は右記URLよりご確認ください。 **http://www.forum8.co.jp/forum8/compe-support.htm**

ドローン・プログラミング・コンテスト 審査結果

CSAJ Drone Programming Contest

ドローン・プログラミング・コンテスト結果発表

2018年3月31日（土）に一般社団法人コンピュータソフトウェア協会（CSAJ）主催「ドローン・プログラミング・コンテスト」が開催されました。事前審査を通過した3チームによるプレゼン発表と2つの実技試験が行われ、結果は以下のようになりました。

	出場者 / チーム名	機体
優勝	河野 浩之 / アンピドローン	DJI Phantom3
2位	慶應義塾大学 武田研究室 &テクノプロデザイン社	独自ヘキサコプター２機種
3位	株式会社理経	DJI Phantom4

弊社はプラチナスポンサーとして1位、2位の出場者に「VRプログラミング開発キット」と「フォーラムエイトオリジナル図書カード3万円分」をそれぞれ副賞として授与いたしました。

▲優勝した河野 浩之氏（左）

▲慶應義塾大学 武田研究室&テクノプロデザイン社の皆さん

実技試験内容

実技試験では、3か所に設置された直方体の箱に描かれたマークを撮影し、ゴールする3か所に設置されたゲートをそれぞれの指定高さで通過し、着陸地点で積載物を切り離して離陸、ゴールするという2競技が行われました。

プログラミングの正確性、安定性、航行時間、トラブル（接触など）のほか、競技1では取得画像の評価、競技2ではゲート通過、着陸に関する評価を合わせて点数化し、審査が実施されました。

▲競技2の様子

▲競技に使用されたドローン

審査総評

優勝の河野氏は参加予定であった機材を事故で破損させ当初と異なる機体での参加となったにも関わらず、堅実なプログラム設計と飛行により課題を一定の水準でクリアしたことが評価につながりました。2位の慶應義塾大学は、プレゼン審査での設計思想と技術チャレンジは高い評価を得ており、競技1も3チーム中唯一、課題画像の撮影をクリアするなど、高い技術力を発揮されました。3位の理経チームはドローンの飛行経験、プログラミング経験が浅いにも関わらずコースを完走し、今後のチャレンジが望まれます。

高度なドローン・プログラム開発者を育成し、市場拡大への貢献を目的とする本コンテストの開催により、ますますAIクラウドを活用した制御、処理ソフトの研究や開発が期待される結果となりました。

ドローン・プログラミング・コンテスト公式サイト
http://www.csaj.jp/activity/project/droneprocon.html

U-22 プログラミング・コンテスト 2018 開催概要

日本からイノベーションを創出し、世界で活躍していくような若者を応援したい、そんな思いに賛同するIT・ソフトウェア企業によって構成される実行委員会が主体となって運営するプログラミング・コンテストです。本年も弊社はゴールドスポンサー企業、および実行委員として協力いたします。応募資格、募集内容など、詳しくは公式サイト（U-22 プログラミング・コンテスト2018）をご覧ください。

応 募 期 間：2018年7月1日（日）～2018年9月5日（水）
最終審査会：2018年10月21日（日）

平成30年度情報化月間 U-22 プログラミング・コンテスト2018

U-22 プログラミング・コンテスト 2018 公式サイト
http://www.u22procon.com

建設ITジャーナリスト家入龍太氏が参加するFORUM8体験セミナーのレポート。新製品をはじめ、各種UC-1技術セミナーについてご紹介します。製品概要・特長、体験内容、事例・活用例、イエイリコメントと提案、製品の今後の展望などをお届けしています。

はじめに

建設ITジャーナリストの家入龍太です。橋を見るとき、車道や歩道などがある橋桁に目がいきがちですが、それを支えているのが橋脚です。通常、橋脚は真下に働く車の荷重を主に支えていますが、いざ、地震が発生すると地震力によって橋軸方向や橋軸直角方向の水平荷重を急きょ支えることになります。

そして橋桁は橋脚ごとに分かれているのではなく、いくつかの橋脚にまたがる部分を一体化した「連続桁」と呼ばれる構造が増えてきました。また、橋桁と橋脚の間をつなぐ支承といわれる部材は、固定式のものやローラー式のもの、さらには免震支承と呼ばれる地震動の揺れを逃がすものなど、多岐に亘っています。

そのため、橋脚に働く力の大きさや方向は橋桁や支承の構造によって大きく変わることになります。最も大きな力がかかる地震時にも耐えるようにコンクリート断面や配筋の太さ、本数、配置などを決めるためには、垂直方向や橋軸方向、橋軸直角方向などに作用する荷重の大きさを適切に設定し、構造計算により各部の応力度やひずみなどが許容値以内で収まっていることを確認する必要があります。

また、1995年に発生した阪神・淡路大震災では、“想定外”の地震動により多くの橋梁や高架橋が倒壊しました。この被害を教訓にして、設計用の地震荷重の大きさが見直され、弾性範囲を超えた荷重や変位、ひずみに対しても橋の崩壊や落橋など最悪の被害を防ぐための設計方法も整備されました。

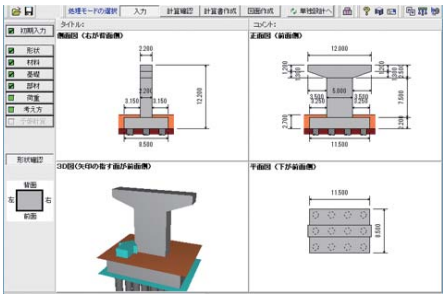
以前の設計基準で十分な強度がないと判断された既存の橋脚は、周囲を鋼板や鉄筋コンクリートなどで巻き立てて補強する工事が進んでいます。こうした工事では、最新の設計基準や設計手法を適用するために、古い橋脚の強度や構造などを推定する「リバース・エンジニアリング」のような作業も必要となってきます。

製品概要・特長

今回のセミナーで橋脚の設計実習に使われたソフトは、フォーラムエイトの「橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）Ver.2」（以下、H29橋脚の設計）と「震度算出（支承設計）（部分係数法・H29道示対応）Ver.2」（以下、H29震度算出）です。最後の既設橋脚の検討や補強設計の実習では、「橋脚の設計・3D配筋 Ver.14」（以下、H24橋脚の設計）や「震度算出（支承設計）Ver.10」（以下、H24震度算出）も使われました。

「H29橋脚の設計」は、「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編（平成29年11月）、V耐震設計編（平成29年11月）」に基づいて、鉄筋コンクリート橋脚の設計計算から、図面作成までを一貫して行うプログラムです。

図面作成では、一般図のほか配筋図、組み立て図、加工図、鉄筋表などの図面を一括生成し、簡易な編集も行えます。作成した図面はDXF、SXF、DWG、JWW、JWCの各ファイル形式で出力することができ、図面に対応した数量表の出力も行えます。さらにEngineer's Studio®データファイルエクスポートにもデータを引き継いで設計や解析を行うことが可能です。



▲「橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）」の画面

一方、「橋脚の復元設計計算 Ver.3」は図面が残されていない既設橋脚の強度を、現在の設計基準で検証するものです。構造物の配筋を推定する場合や、残されている設計計算書を元にした再計算により設計の妥当性を検証する「復元設計計算」を行います。「橋脚の復元設計計算」は、平成2年から平成14年までの「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編」に従った橋脚柱の保有水平耐力法に特化した設計計算プログラムです。

IT 活用による建設産業の成長戦略を追求する「建設 IT ジャーナリスト」家入 龍太

イエイリ・ラボ体験レポート

橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）／橋脚の復元設計セミナー

vol.38

建設ITジャーナリスト家入龍太氏が参加するFORUM8体験セミナー、有償セミナーの体験レポート

▲「橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）／橋脚の復元設計セミナー」の様子。フォーラムエイト東京本社セミナールームにて

【イエイリ・ラボ 家入 龍太 プロフィール】
BIMや3次元CAD、情報化施工などの導入により、生産性向上、地球環境保全、国際化といった建設業が抱える経営課題を解決するための情報を「一歩先の視点」で発信し続ける建設ITジャーナリスト。「年中無休・24時間受付」をモットーに建設・IT・経営に関する記事の執筆や講演、コンサルティングなどを行っている。公式ブログはhttp://www.ieiri-lab.jp

橋脚の設計は、以前に比べると荷重の設定や計算方法が非常に複雑になっていますが、これらのソフトは荷重の組み合わせや作用する方向、そして計算方法をメニューによって整理し、計算根拠を明確にしながら橋脚の設計を進めていくことができます。

また、以前の設計法は弾性範囲内での応力度を照査する方法が主流でした。それを最近の新しい考え方に基づく設計基準でももつかどうかを照査する復元設計計算のソフトは、構造物を維持管理や補修・補強を行いながら長寿命化をはかる今日には、欠かせないツールと言えるでしょう。

体験内容

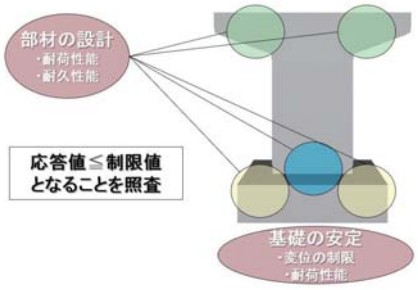
2018年5月25日、フォーラムエイトの各支社で「橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）／橋脚の復元設計セミナー」が開催されました。講師はフォーラムエイトUC-1開発第2Groupの福島直紀さんとVR開発Groupの首藤阿千雄さんが、宮崎支社の会議室から、テレビ会議システムで全国の会場にネット中継しました。

私は東京本社のセミナールームで聞いていましたが、講師のパソコンの画面が目の前のスクリーンにリアルタイムで映し出され、講師の声や表情もテレビ会議システムを通じてはっきりと伝わってくるので、まるで目の前に立って講義しているかのような臨場感でした。

▲宮崎支社にいる講師の声や表情がテレビ会議システムによってリアルに伝わってくる。東京本社セミナールームにて

今回のセミナーは有償でしたが、各会場には多くの参加者がつめかけており、これらのソフトの活用に対する関心の高さが感じられました。

午前9時30分に始まった講習は、橋脚のタイプや部材の強度や基礎の安定を確保する上での照査部位、大きな地震などで配筋などが弾性範囲を超えるために塑性化や非線形性を考慮する部材など、橋脚設計の概要から説明が始まりました。



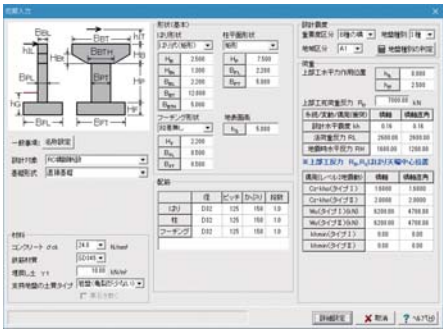
▲部材の強度や基礎の安定性を確保するための照査部位

続いて平成29年度版の道路橋示方書で示された計算理論の解説です。橋の耐荷性能に影響を及ぼす荷重が大きさや頻度によって「永続作用」「変動作用」「偶発作用」に分かれていることや、荷重の組み合わせの考え方、耐荷性能と耐久性能の違い、支承が固定か可動かによる橋脚の荷重受け持ち範囲などについて解説しました。

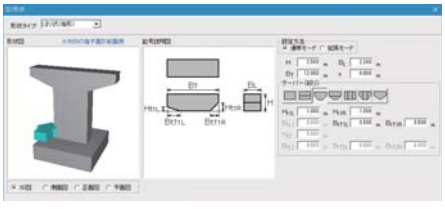
その後、直接基礎をT型橋脚の設計計算の実習が始まりました。

まずは、題材となるT型橋脚のモデリングです。と言っても、橋脚のタイプを選んで主要部分の寸法や鉄筋の太さ・本数、配筋間隔などの数値を入力すると自動的にモデルが完成する「パラメトリックモデリング」による入力なので、部材をひとつひとつ形作っていく手間がありません。

この入力方式については、一般のBIM（ビルディング・インフォメーション・モデリング）やCIM（コンストラクション・インフォメーション・モデリング）のソフトに比べると、一歩進んでいると言えそうです。

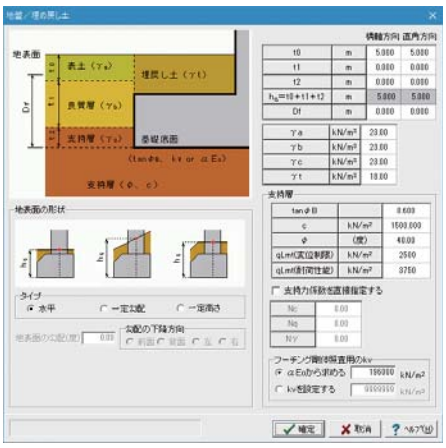


▲主要部分の寸法や数値の入力によりモデルが完成する「パラメトリック・モデリング」を採用



▲梁の形状入力画面。様々な断面があらかじめ用意されている

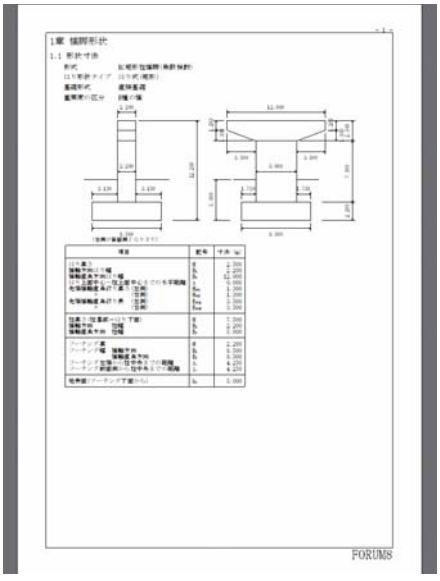
地震応答解析では、面倒な地盤バネの計算が必要になります。この部分も地表面の形状を選んで、橋脚のフーチング基礎周りの地盤反力係数や埋め戻し土の厚さなどの主要数値を入力するだけで自動的に計算してくれます。



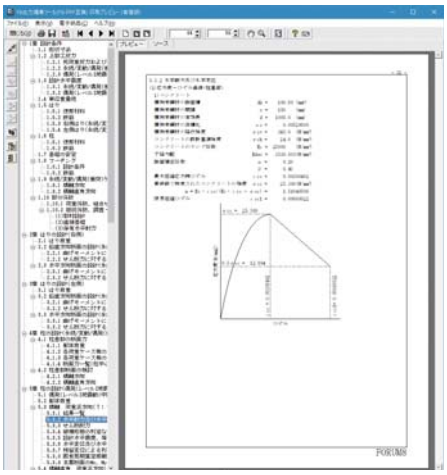
▲面倒な地盤バネの計算も、主要数値を入力するだけで自動的に行ってくれる

最後に永続、変動、偶発の各荷重に対する照査方法を静的解析で行うか、動的解析で行うかや、主荷重によって柱に生じるモーメントを考慮するか無視するかといった、細かい条件を設定すれば、橋脚のモデリングや計算の条件設定は終わります。

そしていよいよ計算実行です。計算確認、安定計算、部材設計など、行う計算に対してそれぞれ1回、ボタンをクリックするだけで作業は終わります。最後に「計算書作成」のボタンをクリックすると、作成された橋脚のモデルの図面や諸元、計算結果がきれいにレイアウトされた報告書ができあがります。

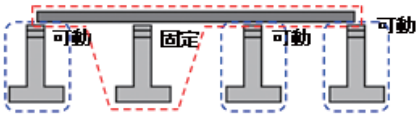


▲自動作成された橋脚モデルの図面や諸元一覧表



▲橋脚の応答計算結果

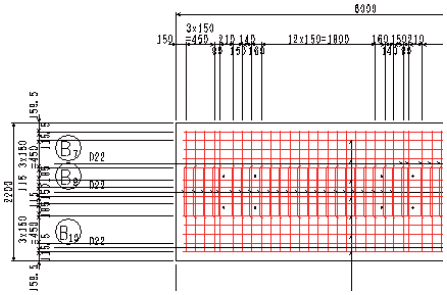
続いて複数の橋脚に支えられた連続桁を想定して、地震時の応答計算を行いました。橋軸方向の地震動に対して、固定支承が付いている橋脚が橋桁に作用する水平力をすべて支え、可動支承が付いている橋脚には橋桁による地震力は作用しないという考え方です。



▲固定支承が付いている橋脚が橋桁全体の水平地震力を支えるという考え方

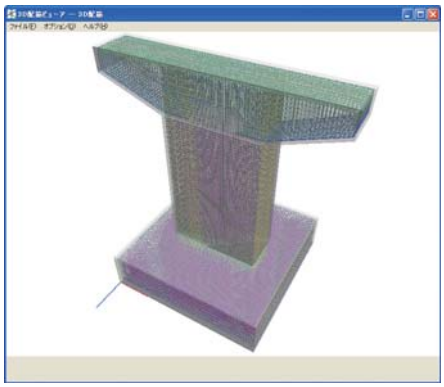
実習では5径間連続桁の橋梁を題材にしました。この計算は、すでに作成済みの橋脚データを使用し、地盤の影響を無視するという条件で行いました。

ここまでに作成した橋脚のモデルは、地震時の耐力などを照査するために作られたものです。これを図面として出力するためには、アンカーボルトと鉄筋が干渉するのを防ぐために、一部の鉄筋をずらすなど、実際に建設可能な状態に調整する必要があります。



▲アンカーボルトをよけて、干渉を防ぐように鉄筋の配置を微修正した例。実際の図面作成ではこうした調整が求められる

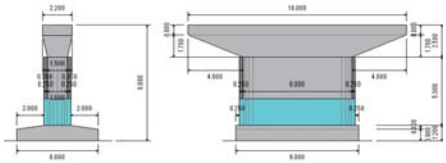
こうして図面作成を行う元となったモデルは、3Dで作られています。その証拠に、「3D配筋生成」のボタンを押すと、精密なCIMモデルのような鉄筋のパース図が出力されます。



▲精密なCIMモデルのような3D鉄筋図

実習の最後は、以前の設計基準で建設された既設の壁式橋脚に、鋼板併用鉄筋コンクリート巻き立て工法による補強を施して、現行の道路橋示方書に適合させる確認を行いました。

あらかじめ作成された橋脚のデータを「H24橋脚の設計」で検証すると、橋脚の中央部で主鉄筋を減らしてある「段落とし部が先行して損傷」するなど3つの点で照査を満足していないことが明らかになりました。そこで、橋脚の柱部分全体に鉄筋コンクリートを巻き立てるとともに、下部をさらに鋼板で巻き立てるという補強を行うことを想定しました。



▲鋼板併用鉄筋コンクリート巻き立て工法による補強を施した橋脚

そこで既存の橋脚の諸元に、補強に用いた部材を追加入力します。補強部材用のメニューが用意されているので、スピーディーに入力できます。そして計算を実行したところ、今度はすべての項目が「OK」となりました。

▲計算結果のすべての項目が「OK」となった補強後の橋脚

イエイリコメントと提案

今回のセミナーを受講して、橋脚の設計ソフトが以前の弾性範囲内での許容応力度による照査だけを行っていた時代に比べて、格段に複雑化、高機能化しているのに、あらためて驚かされました。

例えば、耐力や安定性を照査するポイントも以前は最も曲げモーメントが大きくなる部分や鉄筋の段落とし部など、いくつかに限られていましたが、現在のようように鉄筋の降伏や塑性変形を考えるとどこが致命的になるのかわからないため、橋脚を50分割して最も条件が厳しくなる部分を突き止めるといったことです。

それから、過去の設計基準で作られた橋脚を現行基準に適合させるための補強工事では、昔の図面がなくなっていることもあるので、建設時の設計基準に適合する鉄筋量などを合理的に推定する必要も出てきます。これはベテラン設計者のリバースエンジニアリング力が求められます。

しかし、これからは少子高齢化による労働力人口の減少がますます顕著になる一方、既存の構造物の補強や補修などのニーズも増えていきます。そこで、ベテラン設計者に代わってAI（人工知能）の活用も考えていく必要もあるでしょう。

橋脚の外観と建設年などの手がかりとなる情報から、建設当時の設計基準に合致する最も合理的な配筋をAIによって推定する技術も求められてくるでしょう。AIのディープラーニングを使って、多くのベテラン技術者のノウハウをデータ化し、繰り返し活用できるようにしておくことで、少ない技術者が多くの設計業務をこなしていくことができるからです。

橋脚の補強設計に限らず、既存の2次元図面を読み取って3Dモデル化するなど、設計分野におけるAIの活用範囲は広そうです。

DEALER NETWORK

i4f (innovation 4 the future)

●URL：http://www.i4f.eu

弊社はこの度、チェコ共和国のブルノを拠点とする輸送テクノロジー企業のi4f (innovation 4 the future)とディーラ契約を締結しました。

同社は輸送関連のインフラ設計、輸送テレマティクス、モデリング、ソフトウェア開発を専門とし、チェコ及びスロバキアの輸送関連企業と幅広いビジネス関係を築いてきました。企業理念の一つに「道路安全の向上」を挙げ、最高経営責任者のDr Ivan Fencl氏自らも多数の学会へ積極的に参加しています。

「UC-win/Roadは高品質で大変興味深いツールです。3DVRに関心興味を持つ中東欧諸国の顧客に、フォーラムエイト製品とコラボレーションしたサービスを提供できることを楽しみにしています」(Fencl氏)。

同社はAimsun（道路や交差点、信号の切り替え、交通量などの各種設定から、交通シミュレーションを行うソフトウェア）のディーラでもあるため、Aimsunプラグインを使用したUC-win/RoadとAimsunの連携による高品質な交通シミュレーションも積極的に提供していく予定です。ぜひご期待ください。

■海外イベント

Auto Tronics Taipei

●日時：2018年4月11日～14日
●会場：台北南港展覧館
主催：Taiwan External Trade Development Council (TAITRA)

AutoTronicsTaipeiはアジア最大のカーエレ見本市です。スマートテクノロジー、オートモーティブエレクトロニクス、エレクトリックビークルの3つをテーマとして開催され、今回アジアを中心に120カ国から7,000人近い来場者がありました。

車両部品メーカーの出展が多い中で、ADASなどの最新技術も紹介されており、屋外での自動運転車試乗も実施されました。

弊社ブースでは脳波運転＋HMD、ステアリングトルク制御自動運転シミュレータ、UC-win/Roadドライブシミュレータを展示し、来場者に体験していただきました。

カメラセンサーやスピードメーター、ECUの製造会社には、各製品デモ用のソリューションとしてUC-win/Roadを提案。また、自

動車教習所向けのドライブシミュレータや船舶シミュレータの導入についてもお問い合わせやご検討をいただきました。

今後も製品・ソリューションのグローバル展開に尽力しますので、ご期待ください。

COMPUTEX TAIPEI 2018

●日時：2018年6月5日～9日
●会場：台北世界貿易センター1館・3館、台北南港展覧館1館、台北国際会議センター
主催：中華民國對外貿易發展協會・台北市電腦商業同業公会

本展示会は各国のIT・製造業界専門家が交流するB2BのICTビジネスプラットフォームです。今年はAI、IoT、5G、ゲーミング&VR等をテーマとし、30ヵ国1,600社の出展社と167ヶ国4万名の来場者が集いました。

弊社はゲーミング&VRパビリオンにブースを設け、HMD連携VRモーションシート、Air Driving、HMDにより臨場感あるVR空間で鉄道運転操作に挑戦する「鉄道運転士VR」、脳波運転シミュレータを展示。日本、中国、アメリカ、韓国に次いで、東南アジアやインド等、各国から400名以上の方が来場されました。特に、品川駅周辺のVR空間をジェットコースターで体験できるVRモーションシートは待ち列ができるほど好評でした。

建物の外観・インテリアデザインのプレゼンで既存ツールに限界を感じ、より高機能で汎用的なUC-win/Roadを導入したいというお客様や、空港を走行する車・特殊車両の運転訓練向けDSおよび空港全体のデータ作成を依頼したいという大手エンジニアリングサービス企業、VRモーションシートとUC-win/RoadによるDSのご要望、脳波運転シミュレータをゲームとして導入検討というエンタメ・展示目的のご相談もありました。

IoT設備を生産している台湾の大手企業は、ADAS等の車間通信をベースとした安全運転機能や運転手をルート案内する車載システムの仕組みをVRシミュレーションで忠実に再現できる点で、UC-win/Road導入を検討。さらに、医療用パネルを提供する企業よりVRによる高精度なデモの要望もあり、

開催期間を通して、UC-win/Roadの簡単な操作性や多機能性、柔軟性に対して多様な分野からの引き合いがありました。

堅牢なR&Dと製造技術を有し、ICT製品のグローバルサプライチェーンの大役を担う台湾は、国内外の企業・投資家がICT/IoT開拓のパートナーを求める戦略的なプラットフォームであり、台湾政府はAI、クラウドサービス、セミコンダクタ等のリソースに投資を続ける方針です。

弊社は台湾でもDS等システム開発を多数扱っています。今後ともご期待ください。

■海外イベント

NAB SHOW

●日時：2018年4月9日～12日
●会場：ラスベガスコンベンションセンター（アメリカ・ネバダ州）
主催：National Association of Broadcasters（全米放送事業者協会）

NAB SHOW2018は、米国の約8700の地方ラジオ・民間テレビ局統括団体である全米放送事業者協会が、1991年から毎年4月に主催している世界最大の放送機器展覧会で、メディア、エンターテイメント関連技術の専門家がコンテンツ作成・管理・提供・商用化における革新的な手法を求めるための交流プラットフォームでもあります。

今年は将来のコンテンツを駆動するスマートソフト、クラウドソリューション、豊富なアイディアが紹介され、世界各国からの10万人を超える来場者が最先端技術に触れました。

弊社ブースでは3D VRソフトウェアUC-win/Road、自動運転・ADASの研究開発等に活用されているフォースフィードバック対応ステアリングコントローラとUC-win/Roadを連携したステアリングトルク制御自動運転シミュレーター、ネットワーク経由で3DVRコンテンツを遠隔操作可能なVR-Cloudo®、そして今回の最新技術であり、ウルトラワイドバンド（超広帯域無線）通信を駆使してリアルタイムで高精度な人・物のトラッキングが可能なUWBリアルタイム位置情報システムを展示し、約100名の来場者に体験していただきました。

この位置情報追跡システムは広帯域を使用するため、狭い個室はもちろん複数のフロアで構成されるビル、巨大倉庫、公園やイベント等の広い範囲までカバーできます。Wi-Fi、Bluetooth、RFID等と比べて高精度な上に初期費が抑えられるので、特に撮影現場でのカメラ等のトラッキング・管理を課題とする放送業界の来場者から大きな反響がありました。

以前RFIDでカメラのトラッキングを試したというノルウェーのテレビ局は、当時レシーバが高額というデメリットもありうまく運用できなかったことから、コスト面も含めた今回の展示システムの有意性をご理解いただき、要望に応じたRTLSのカスタマイズ提案を前向きにご検討いただいています。

また、RTLSの室内のトラッキングとGPS

の屋外トラッキングを併用したいというお話も数件いただいたほか、UC-win/Road のトレーニング用シミュレータ導入や交通シミュレーションでの活用といった要望もいただき、盛況のうちに終えることができました。

会場全体ではビデオ、カメラ系の機材のブースが多く、最新の映像関連の情報収集もできる機会となりました。特にドローンにも搭載でき、ドローンの姿勢を細かく制御しなくても目的画像を撮影可能な全周囲8Kカメラは、UC-win/Roadと連携したシステムのご提案用の活用機材として検討しております。

今後も UC-win/Road の新機能、UWBリアルタイム位置情報システムの展開と共に開発の可能性広げていきますので、ぜひご期待ください。

■土木・建築関連

第5回 「震災対策技術展」 大阪

●日時：2018年5月31日～6月1日
●会場：コングレコンベンションセンター（グランフロント大阪内）
主催：「震災対策技術展」大阪 実行委員会　エグジビションテクノロジーズ 株式会社

震災対策技術展では、地震のみならず、津波、水害、土砂災害などの対策に関連する展示以外にも、非常食から、免震、減震装置、安否確認システムなど多種多様な展示がされておりました。開場中は絶え間なく、大学や地方自治体など、震災関連の研究機関よりセミナーが開催されており、対象の来場者も幅広くおられました。

当社ブースでは、『VR DesignStudio UC-win/Road～VR・FEM・CAD・クラウドで実現する国土強靱化！～』をテーマに展示を行いました。UC-win/Roadを用いて、地震シミュレーションや津波の浸水氾濫のシミュレーション、土石流シミュレーション、LandXMLデータ連携などを紹介しました。

会場では、津波や土石流などの際の避難シミュレーションに関心をお持ちの方が多く見受けられました。津波のシミュレーションは水面や流速ベクトルの時刻歴変化を周辺環境を含めた3次元VR上で可視化を行うことができます。また土石流についても津波の解析データと同じように3次元VR上で可視化、シミュレーションを行うことができます。さらに、避難解析結果を重ね合わせることで、避難場所の検討、避難ルートの検討などにも利用できると関心いただきました。

地震シミュレータは、建物本体の揺れや構造強度シミュレーションに加えて、室内の揺れによる家具や什器などの挙動に着目したシミュレータで業界初の製品として、「第30回

中小企業優秀新技術・新製品賞 ソフトウェア部門優良賞」をいただき、展示会でも高評価をいただきました。

なお、毎年開催の弊社主催「3D・VRシミュレーションコンテスト」（表彰式：2018年11月）では、避難や防災シミュレーションに関する作品も多数ご応募いただいておりますので、ぜひご注目ください。

■土木・建築関連

第51回岩崎トータルソリューションフェア2018

●日時：2018年4月12日～13日
●会場：札幌コンベンションセンター
主催：株式会社岩崎

本フェアは、北海道に密着したIT、建設・測量関連の企業が一同に会す展示会で、今回は「iをつなげる・未来がつながる」をテーマに開催されました。各社CIM/i-Constructionに関する最新技術が展示され、VRによる安全教育体験やARでの施工結果の可視化等の体験展示が人気でした。

弊社ブースでは、UC-win/Roadをプラットフォームとして、UC-1製品をはじめとする弊社各製品とのデータ連携や各種デバイスとの連携により実現するCIM/i-Constructionのご提案いたしました。

お客様からは、自社で取得した点群データを活用したVRデータ作成の話が多く上がり、UC-win/Roadでの約4億点対応の点群取込みによる現況データの作成、新設データと現況との比較検討、作成データを活用した土量計算やUAVの飛行ルート管理等の一連の流れへ興味を持って頂きました。また、64bitネイティブ対応によって可能となった大規模データ作成について、作成時のスムーズな処理やスピードに高い評価を頂きました。その他、例年以上に施工業者様から現場の安全教育や施工時のシミュレーション、3D配筋モデル作成の検討の声が聞かれたのが印象的で、計画・調査・設計・施工・維持管理と各段階でのCIM/i-Constructionへの対応が進み、VRの必要性が更に高まっている事が感じられました。

今後も弊社では、CIM/i-Constructionに関するソフトウェア・サービスの提供に努めて参りますので、是非ご期待ください。

建設ICTソリューション展2018 テクノシステムフェア

●日時：2018年5月22日～23日
●会場：みやぎ産業交流センター【夢メッセみやぎ】西館
主催：株式会社テクノシステム

本展示会は『未来へつなぐ i-Construction Challenge for Innovation!』をテーマとしています。弊社は出展・メーカーセミナー講演者として参加し、ブースには60社116名の方々にお越しいただきました。

お客様からは、「3次元の取り組みの遅れを感じているがなかなか進まない」「UAVを所有しているが測量に留まり有効活用ができていない」「VRの活用方法がわからない」といったご相談をいただきました。

弊社出展ブースは『Virtual reality design studio UC-win/Road～IM&VR フォーラムエイトが進めるi-Construction～』をテーマとし、64bit版のUC-win/Road、4億点対応の点群モデリング、大規模データ対応VR、UAV遠隔制御、画像処理(SfM)による3次元地形モデリング、土石流シミュレーション、地震シミュレータ、VR-Cloud®、安価なクラウド会計ソフト「スイート建設会計」等を紹介し、HMDによるVRを体験いただきました。

弊社では、今後もイベント・セミナーをお客様への有用な情報提供の場として、出展、開催していきたいと考えております。

■自動車・システム・その他

第16回アジア太平洋地域ITSフォーラム

●日時：2018年5月8日～10日
●会場：福岡国際会議場／福岡サンパレス
主催：アジア太平洋地域ITSフォーラム2018福岡 実行委員会

本フォーラムの日本での開催は1996年の東京以来22年ぶり2回目となり、中国、韓国、台湾、シンガポール、インドネシア、オーストラリアなどアジア・オセアニア各国から参加がありました。

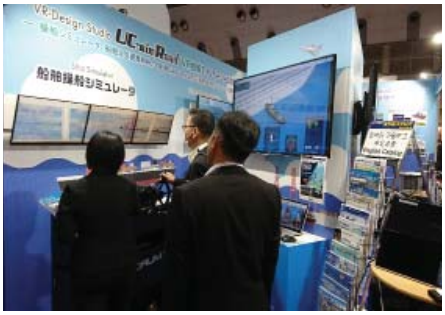
当社ブースでは3面ディスプレイのドライブ・シミュレータや赤外線センサーで運転するエアードライビング、脳波を捕捉して運転する脳波シミュレータなどVRを活用したシステム展示を行い、2日半で251名の方に来いただききました。

また、ブース内にVR-Design Studio UC-win/Roadの体験コーナーを設置し、ACCの安全運転機能のシナリオデータの作成体験や、ソフト収録の国土地理院の3次元地形データ上に、道路や交差点を作成して頂き、交通流の生成や走行シュミレーションなど体験して頂きました。当日は自動車関連会社様のほか大学・設計コンサルタント様などのご来場があり、シミュレーション用のVRデータ作成や、自動車の各種機能の検証での活用など様々なお話を頂き、盛況に展示することができました。今後もVR-Design Studio UC-win/Roadの新機能、プラグイン等にご期待下さい。

■土木・建築関連

SEA JAPAN 2018

●日時：2018年4月11日～13日
●会場：東京ビッグサイト
主催：UBMジャパン株式会社



海洋産業においても建設/自動車/製造業等と同様にICT活用が大きな命題となっており、国内最大の海洋展である本展示会でも、VRはもちろんのこと、画像解析、AI、オープンデータなどへの関心が前回に比べ一気に高まったように感じられます。

弊社は「VR技術でイノベーションを！VR-Design Studio UC-win/Road」をテーマに掲げ、UC-win/Roadでいかに容易に海洋環境におけるシミュレーション及びシステム構築が可能であるかをご紹介しました。ソフトウェアの特長として、地図情報を基に大規模な都市空間を簡単なマウス操作でモデリングでき、海面においても風の影響まで加味した高度かつ精細な波の表現が可能なことが挙げられます。これらを多彩なシナリオ機能やパッケージオプションとなる小型のモーションベース、コントローラ等と組み合わせることでシミュレータを即座に構築できます。

さらに柔軟な拡張性を活かしたカスタマイズシステムとして、灯台の特殊な光の計算、描画といったソフトウェアの機能拡張や、各種計器を連携させた操船シミュレータ等のシステム開発も可能です。

他にも海洋ソリューションとして船舶設計3DCADや船内、屋内外の避難解析ソフトウェア、画像解析(SfM)等のソフトウェアも展示しており、これらのソフトウェアを用いたVRシステム構築も可能となります。

今後とも海洋国家日本の海事インフラを支える皆様のご活躍を最新鋭のICT技術で支援いたします。

人とくるまのテクノロジー展2018 横浜

●日時：2018年5月23日～25日
●会場：パシフィコ横浜
主催：公益社団法人自動車技術会

自動車業界の第一線で活躍する技術者・研究者のための自動車技術の専門展として1992年に始まった自動車技術展：人とくるまのテクノロジー展は今年で第27回目の開催を迎えました。

国内の四輪・二輪自動車メーカはもとより、部品、材料、テスティング、CAEソリューション等の企業各社をはじめとする597社が出展しました。コネクテッドサービスや最新の安全・安心・快適／環境技術など自動運転、運転支援技術などを中心に展示があり、3日間で9万人を超える来場者があり、大変賑わいのある展示会です。

弊社は、「VR Design Studio UC-win/Road～VRで創るクルマの未来、スケーラブルテスト環境～」をテーマに、64bit大規模データ、Simulink連携対応「UC-win/Road Ver.13」による、ADAS・自動運転の研究開発に最適なVRシミュレータ、高齢者運転シミュレータ、技術展示用体験シミュレータなどのシステム展示を行い、550名を越える皆様にブース来場いただきました。

現在、自動運転の開発においては、600万通りのシーン再現が必要とも言われており、VRによるシーン再現では、UC-win/Roadの豊富なモデリング機能、シナリオ機能、外部システム・シミュレータ連携機能が活用できます。

日本においても、近い将来の自動運転の実現に向け、関連の技術開発が、急速に進む中、フォーラムエイトにおいても、便利で、生産性の高いVR技術を提供して参ります。ぜひ、ご期待ください。

健康経営情報提供セミナー

●日時：2018年5月22日
●会場：関東ITソフトウェア健康保険組合　市ヶ谷健保会館
主催：CSAJ健康経営推進研究会

2018年5月22日、CSAJ健康経営推進研究会主催の「健康経営情報提供セミナー」が開催されました。「働き方改革」を「健康経営」から推進すべく、健康経営の識者、健康保険組合、健康経営の3つの視点から講演、およびそれらをサポートする各種製品・サービスの展示があり、弊社からは、自社開発したストレスチェックシステムの展示等を行いました。全体で30社ほどの参加があり、皆さん熱心に聴講されていました。

講演では、メンタルヘルス対策サービスを実施している企業から、ストレスチェック実施分析の報告があり、消防士などは意外とストレスが少ないという結果が出たようです。より強い結束力が求められる業種ということが原因ではないかと分析されていました。

また、経産省が取り組んでいる「未来投資戦略2017」の進捗報告もあり、施策の一つである「健康経営優良法人ホワイト500」認定企業が目標としている500社を大幅に超えるなど順調に進捗しているとの報告もありました。なお当認定をフォーラムエイトも今年2月に受けております。

展示では、食事の写真をアップロードすると、カロリーチェックしてくれる生活習慣病対策アプリや、ロボットを使ったコミュニケーショントレーニングサービスなどが注目を集めていました。

「北海道Virtual Reality(VR)推進協議会」発足記念

北海道バーチャルプラットフォームの構築と利用推進セミナー

●日時：2018年6月27日　●会場：札幌・道新ホール

弊社は、VRプラットフォーム構築に向けた「北海道Virtual Reality推進協議会」（以下、北海道VR協議会）、発足記念オープンセミナーに協賛いたしました。同協議会は、VRデータのオープン化や共通基盤作りの体制を、官民挙げて推進することを目指しています。プラットフォーム整備により3D・VRデータを共有し、自動運転、ドローン、i-Construction、防災、観光などでの利活用推進が期待されています。当日は様々な分野から231社492名の方々に参加いただきました。

後援	**経済産業省北海道経済産業局 国土交通省北海道開発局、総務省 内閣府地方創生推進事務局、北海道経済連合会 (社)北海道建設業協会、(株)北海道新聞社 (社)北海道産学官研究フォーラム (財)北海道道路管理技術センター**		
主催	北海道Virtual Reality(VR)推進協議会準備事務局		
協力	No Maps実行委員会、さくらインターネット（株）		
協賛	(株)フォーラムエイト	運営協力	北海道新聞社営業局

挨拶および基調講演・メッセージ

最初に発足に向けての主催者挨拶が行われ、**北海道VR協議会会長代行 傘木宏夫氏**が、誰もが社会実験を試み参加できる「開かれたVRプラットフォーム」の整備を通して、北海道が先端IT国家をめざす日本を牽引していく可能性について語りました。

続いての**北海道経済連合会会長 髙橋賢友氏**によるご挨拶では、医療、物流、交通、観光等でIoT推進やインフラ整備をリードする先進地域として北海道を位置づけ、その推進に期待を寄せました。

基調講演1は、**国土交通省 大臣官房審議官 柳屋勝彦氏**による**「北海道総合開発におけるi-Constructionの取組」**。同氏は開発計画の実現手段としてICT全面活用を挙げ、合意形成や施工で3Dを活用することの効果を訴えました。また、除雪現場の省力化や安全性向上について、プラットフォーム活用の有用性を説明。社会実験的な側面の事例としては、ドライブ観光客向けアプリ構築の試みを挙げました。

基調講演2は**日本大学理工学部土木工学構造・デザイン研究室教授 関文夫氏**による**「VRシミュレーション技術の適用とその効果」**。同氏はVRのメリットを解説し、景観検討／合意形成、プロモーション、営業ツール、イベント運営等の観点から、VRやドローン、点群を活用したi-Constructionや最先端表現技術について、3D・VRコンテスト受賞作品も含め多数の事例を紹介しました。

次に、**北海道大学大学院情報科学研究科教授 金井理氏**より**「VRプラットフォームへの展望」**についてお話しいただきました。レーザ・写真計測で生成した環境でデジタルヒューマノイドによる行動シミュレーションを実施し、環境アクセシビリティの評価を行う研究を紹介。この結果をプラットフォームで活用することの有効性を説きました。

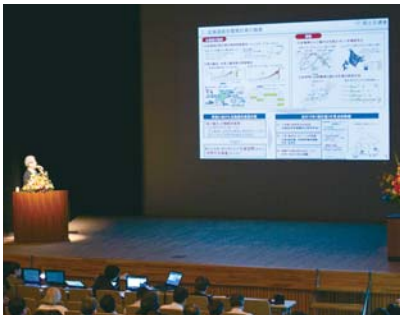
パネルディスカッション「VRの活用とプラットフォームの構築」

最後に、金井氏、関氏に加えて、**北海道建設業協会 栗田悟氏、No Maps実行委員会 服部亮太氏、さくらインターネット株式会社 前田章博氏**を交えディスカッションが実施されました。冒頭では弊社より**「北海道新幹線札幌駅計画とVRシミュレーション」**を紹介。駅構内の乗客の通行を群集シミュレーションやサイネージも含め表現しました。

続いて傘木氏のとりまとめのもと、パネラーが各立場から北海道発のプラットフォームについて意見を交換。金井氏は、データ再利用の重要性を説き、VRを活用した「さっぽろ雪まつり」の雪像アーカイブ構築のアイデアを発信しました。栗田氏は、維持管理以外にも3Dデータを開放して誰もが使えることを理想とし、再利用性を高めるためにも広く共有できる環境の整備が肝要との意見を述べました。服部氏はNo Maps実行委員会での活動やスローガン「「やってみよう」の大地。それが北海道。」と併せて、プラットフォームによるスピーディ

▲北海道経済連合会会長 髙橋賢友氏

▲国土交通省 大臣官房審議官 柳屋勝彦氏


▲基調講演の様子（左：柳屋勝彦氏、右：関文夫氏）

▲「北海道新幹線札幌駅計画とVRシミュレーション」の紹介（左上）とパネルディスカッションの模様

▲北海道大学大学院情報科学研究科 教授　金井理氏

▲日本大学理工学部 教授 関文夫氏

▲北海道建設業協会 栗田悟氏

▲No Maps実行委員会 服部亮太氏

▲さくらインターネット株式会社 前田章博氏

な企画実現を説き、民の立場から風通しよく北海道のインフラを支えていくとの抱負を述べました。前田氏はホスティングサービスに関わる立場から、VRが快適に動作する環境の提供を使命であるとし、寒冷地特性を生かしたサーバビジネスを提唱しました。関氏は、北海道の広域性や、建設系と情報系を結びつける同地域のネットワークが、i-Constructionに最適であると指摘しました。最後に傘木氏が提言を総括。プラットフォーム整備により北海道が世界の先端に立つことに期待を寄せ、協議会への参加・支援を呼び掛けて締めくくりました。

なお、当日、セミナーの前後には、ホワイエにて弊社の各種VR連携システムを体験いただきました。また今回、弊社SPUユーザの皆様にも協議会をご案内させていただき、終了後にはJRタワーホテル日航に移動して、講演者・来賓の皆様および北海道地域を中心としたSPUユーザ様ご参加の懇親会を開催。本協議会理事 藤原達也氏（北海道産学官研究フォーラム副理事長・事務局長）には、懇親会の中締めご挨拶を務めていただきました。

▲VR体験コーナー

▲懇親会の様子

主催者挨拶「VR推進協議会の発足に向けて」

北海道 Virtual Reality(VR)推進協議会 会長代行　傘木 宏夫 氏

私の役割は、北海道を足場とする方が会長にご就任いただくまでのつなぎです。とはいえ、開拓時代より実験的なまちづくりが数多く試みられて来たこの北海道の地において、官民あげてVR利用を推進しようとする集まりの場に私が立たせていただいていることをたいへん光栄に思います。

すでに北海道では、高度情報化に向けた各分野での取組みが蓄積されており、ドローン活用に関する協議会も活動されていると伺っています。そうした中で、北海道VR推進協議会は何をめざすのか。それは、北海道新幹線の整備を見据えながら、VR空間において、協議会に参加する誰もが社会実験を試みることができる、という「VRプラットフォーム」と呼ぶべきものの実現をめざすことにあります。

すでに諸外国では、自動運転のVRプラットフォームの共有利用、建設関係のBIMやCIMでの3D-VRデータの共有化が進められています。残念ながら、日本では各社がバラバラにデータを構築し、閉ざされた空間で検証しています。北海道の地にVRプラットフォームが実現すれば、それは「VR特区」ともいうべきものとなり、世界中から提案が持ち込まれ、投資につながる可能性があります。そのため本協議会は、最先端表現技術に関する視野を広く持ちつつ、関係する研究や諸団体とのつながりをていねいにつくりあげていく必要があります。その役割にふさわしい方に会長となっていただけることと信じております。

VRまちづくりには多面的な可能性があります。しかし、まだまだ利用されていません。極端な例を出すと、札幌の駅前に鎌倉大仏のようなものを置いたらどうなるか。大仏の目玉から札幌の街を見下ろしたらどう見えるか。そういう造り込みや操作は私の娘のような小学1年生でもできるんです。それをクラウド上で誰もが操作することも可能です。

こういう楽しい社会実験がさらに他の実験を呼び込み、VRによるインプロビゼーションが沸き起こると、北海道が先端IT国家をめざす日本を牽引していくことになるでしょう。本日の集いがそのような動きへの跳躍台となることを確信しております。

この会のためにご協力下さり、またご準備いただいたすべての方々に心より感謝申し上げ、私からのご挨拶とさせていただきます。

■セミナー

大阪支社移転記念講演・懇親会レポート

●日時：2018年4月18日　●会場：（講演）大阪支社セミナールーム／（懇親会）帝国ホテル大阪22階 ペガサスの間
主催：株式会社　フォーラムエイト

フォーラムエイト大阪支社は、2018日4月にOAPタワー35Fに拡張移転し、同月18日にはショールームの披露および製品・システム展示と併せて、移転記念講演会・懇親会が開催されました。当日は特別講演の前後に見学時間をご用意し、明るく広々とした快適なショールーム環境で、来場者の皆様にシステム展示をご紹介いたしました。

土木の魅力を伝え次世代に継承する

東京都市大学名誉教授 吉川弘道氏による特別講演1「Infrastructure for the Next Generation -フォーラムエイトNaRDAが目指すもの-」では、現在取り組んでいる「土木ウォッチング」を紹介し、土木の魅力の読み取り方、伝え方を解説。HPで広く投稿を募ることで土木に関するさまざまな画像のアーカイブを形成しており、複数の土木構造物の画像を例に、社会インフラとしての意義、工学的な観点、歴史的な文脈といった要素が読み取れることを示しました。

吉川氏は、審査委員長を務める「ナショナル・レジリエンス・デザインアワード（NaRDA）」についても紹介。国土強靭化に関する具体的な作品を発表することが、次世代土木エンジニアへの技術継承となり得る取り組みであることを伝えました。また、標準設計の採用に加え、設計条件の変更によるパラメトリック解析や劣化予測などの要素が入ってくればさらにハイレベルになると語り、技術の変化や社会の方向性に合わせたコンペそのものの進化へも期待を寄せました。

市民を巻き込んだ維持管理システムを

道路・舗装技術研究協会理事長 稲垣竜興氏による特別講演2「VRで学ぶ橋梁工学」／「VRで学ぶ情報工学（建設ICT）」では、自著の既刊『VRで学ぶ橋梁工学』および今年出版予定の『VRで学ぶ情報工学』を紹介。書籍内容を通じて、維持管理やICTといったこれからの社会の課題を身近なレベルで親しみやすく理解できるよう解説しました。

また、市民が橋梁ファンとなり見守ってもらうことが重要であるとし、「勝どき橋」などのVRデータを用いて橋梁がもつ魅力をわかりやすく表現する手法を紹介しました。

新しい資格として2018年の2月27日に認定された「舗装診断士」についてもVRを用いて解説。i-Constructionの推進にあたって注目されているCPS（Cyber Physical Systems）についても、VRシミュレーションの活用でフロントローディングが可能になるとし、今年11月に開催予定のフォーラムエイト・デザイン・フェスティバルに併せて出版予定の『VRで学ぶ情報工学』の内容についても触れました。

UC-win/Road新機能紹介

最後に弊社執行役員 松田克巳によるプレゼンを実施。新機能の説明に加えて、VRの強みを活かした「フォーラムエイトCIMクラウドプラットフォーム」のロードマップを発表し、VR 連携システム開発事例と今後の新提案におけるシステム構想を紹介しました。

懇親会（於：帝国ホテル大阪）

講演会終了後はOAPタワーに隣接した帝国ホテルに移動し、ユーザの皆様に感謝の意をお伝えすると共に、情報交換・交流の場としてささやかな懇親会を開催。大阪大学大学院准教授 福田知弘氏による来賓ご挨拶で幕を開け、続いて一般社団法人コンピュータソフトウェア協会 理事・事務局長 原洋一氏より乾杯の御発声、中締めご挨拶は関西大学教授 田中成典氏に務めていただきました。

また、会の途中には、フォーラムエイト大阪支社のスタッフを紹介させていただく時間を設け、移転にあたってユーザの皆様にいっそう充実した対応をさせていただくことをお伝えいたしました。今後もユーザ様のサポート拠点として、また技術ミーティングや商談などの場として、ぜひともご活用下さいますようお願いいたします。

▲大阪支社新ショールーム

▲吉川 弘道 氏（特別講演1）

▲稲垣 竜興 氏（特別講演2）

▲ショールーム内各種展示システムの体験の様子

▲帝国ホテル大阪で行われた懇親会

12th FORUM8 DESIGN FESTIVAL 2018-3DAYS +EVE

All about FORUM8 & Products.

2018 11.14 Wed - 11.16 Fri

EVE 11.13 Tue

品川インターシティホール

SHINAGAWA InterCity Hall

EVE 13 Tue

フォーラムエイトデザインフェスティバル前夜祭

「日本文化と芸能」

DAY1 14 Wed

第 19 回 UC-win/Road 協議会

▶自動運転コンファランス

特別講演 **総務省、経産省、国交省、警察庁 登壇予定!**

来賓挨拶 **古屋 圭司氏**（予定）「自動車文化を考える議員連盟」会長、衆議院議員

▶第 17 回 3D･VR シミュレーションコンテスト･オン･クラウド表彰式

▶ネットワークパーティ／書籍出版披露

DAY2 15 Thu

第 19 回 UC-win/Road 協議会

特別講演 **ケント・ラーソン氏**（MIT Media Lab）

▶第 11 回 国際 VR シンポジウム

第 4 回 最先端表技協・最新コンテンツセッション・CRAVA 社

第 2 回 羽倉賞発表

▶第 6 回 CPWC・第 8 回 VDWC 最終審査会・表彰式

▶第 4 回 ジュニア・ソフトウェア・セミナー表彰式

DAY3 16 Fri

第 12 回 デザインコンファランス

特別講演 **藤井聡 氏**（京都大学大学院工学研究科教授、レジリエンス実践ユニット長）

「巨大災害はどれくらいの被害をもたらし、何でどれくらい軽減できるのか?」（予定）

特別講演 **エドウィン・R・ガリア氏**（グリニッジ大学 火災安全工学 教授）

▶第 5 回 NaRDA 表彰式

FORUM 8®

主催：株式会社 フォーラムエイト

第17回 3D･VRシミュレーションコンテスト･オン･クラウド 応募要項

2002年より毎年開催されている、UC-win/Roadによる3D･VRシミュレーションの作品コンテスト。デザインフェスティバルのメインイベントとして多くの優秀な作品が発表されており、2011年からはVR-Cloud® によるクラウド投票がイベントを盛り上げています。スクリプト（5分）、シナリオで作品を表現します。

作品応募締切
2018年10月9日（火）

作品募集要項

応募基準・提出物

・UC-win/Roadで作成されたVR データ
　（スクリプト必須／CD-ROM、DVD 等のメディアに保存）
・VRデータの概要（150字以内）、操作方法

提出物送付先

〒108-6021 東京都港区港南2-15-1　品川インターシティA棟21F
（株）フォーラムエイト システム営業グループ　第17回コンテスト受付係 宛

応募作品の著作権等

受賞作品のVRデータの著作権は、応募者に帰属するものとします。提出されたデータの配布は行いませんが、フォーラムエイトは、著作者が制作したデータ、作品および成果物について、出力画像・動画等の編集・加工を行い、対外発表、研究発表、営業活動、広報活動として、HP、広報誌、書籍、雑誌、新聞等媒体における掲載・紹介など、二次使用許諾権利を持つものとします。あらかじめご了承ください。

応募に関するお問合せ先

TEL: 0120-1888-58　FAX: 03-6894-3888　E-mail: forum8@foum8.co.jp

開催日程

予選選考を通過した作品は、クラウド上で作品公開・一般投票を実施いたします。

10月16日（火）14：00　ノミネート作品予選選考会

11月　2日（金）–11月11日（日）クラウド一般投票
投票サイト：http://vrcon.forum8.co.jp/vote/

11月13日（火）16：00　受賞作品審査会
会場：FORUM8東京本社

11月14日（水）16：00　各賞発表・表彰式
会場：品川インターシティホール

各賞

グランプリ **GRAND PRIX**
優秀賞 **EXCELLENCE AWARD**
エッセンス賞 **ESSENCE AWARD**
アイデア賞 **IDEA AWARD**
審査員特別賞 **HONORABLE JUDGE AWARD**
ノミネート賞 **NOMINATION AWARD**

審査員プロフィール

関 文夫 氏（審査委員長）
(日本大学 理工学部 土木工学科 教授)
日本大学理工学部土木工学科卒業後、入社した大成建設にて土木設計部設計計画室に所属し、橋梁エンジニアとして設計・現場勤務を経て、道路構造物や河川、港湾、講演などのデザイン等に取り組む。2011年より現職。

傘木 宏夫 氏
(NPO地域づくり工房 代表)
環境アセスメント学会理事、自治体問題研究所理事、長野大学非常勤講師、木崎湖温泉開発株式会社取締役、長野県大町北高校学校評議員。著書に『仕事おこしワークショップ』（2012年）他。平成17年度地球温暖化防止活動環境大臣賞受賞。

稲垣 竜興 氏
(道路・舗装技術研究協会 理事長)
財団法人道路保全技術センターにて情報技術部長を歴任。著書として、『漫画で学ぶ舗装工学』シリーズをはじめ、舗装工学、道路工学に関わる書籍を多数執筆。道路・舗装の技術発展と研究開発の推進活動を進めている。

第16回 3D･VRシミュレーションコンテスト･オン･クラウド 受賞作品（表彰式：2017年11月15日）

GRAND PRIX

羽田空港VRシミュレータによる教育訓練
株式会社メイワスカイサポート

EXCELLENCE AWARD

大牟田市内路面電車軌道及び沿線の復元
井尻慶輔事務所

EXCELLENCE AWARD

モバイル型安全教育体験4DVRシミュレーション
韓国交通安全公団

IDEA AWARD

下水道管路調査データからの3Dモデルの融合
管路情報活用有限責任事業組合

ESSENCE AWARD

デジタルサイネージによるドライバー運転行為への影響に関する研究用VR ―大型デジタルサイネージの誘惑
ソウル市立大学

HONORABLE JUDGE AWARD

デザイン賞
木更津市沿岸部再開発提案モデル
木更津市

地域づくり賞
大規模地震における緊急災害対応VRの提案
京都市立伏見工業高等学校
（京都市立京都工学院高等学校）

未来開発賞
自動運転コックピットHMI VRシミュレーション
パイオニア株式会社

The 6TH Cloud Programming World Cup

第6回 学生クラウドプログラミングワールドカップ
～開発キット（SDK）によるクラウドアプリのプログラミング技術を競う！～

開催日程

7月17日(火)　予選選考結果通知
9月28日(金)– 10月3日(水) 応募作品受付
10月　6日(土)– 10月9日(火) 審査期間
10月12日(金)　ノミネート発表

第5回 ナショナル・レジリエンス・デザインアワード 応募要項

NaRDA National Resilience Design Award

国土強靭化に資する具体的な事例と成果を一堂に集め、情報提供および技術研鑽の貴重な場となることを願って、「ナショナル・レジリエンス・デザインアワード」を開催いたします。構造解析（土木・建築）、地盤工学、水工学、防災の分野を対象とし、国土強靭化に資する優れた応募作品をご紹介いたします。

作品応募締切
2018年10月9日（火）

作品募集要項

応募基準・提出物

設計/解析に限らず、減災への提言、合理的な設計法提案、BCP、リスクマネジメントなど、直接的・間接的に国土強靭化に資する内容であるものとします。

・作品タイトル・サブタイトル：20～40字程度、作品概要：150～200字程度
・ポスター：A1横（画像等を用い目的/内容が簡潔に表現されているもの）
・報告書（目的、手法、結果、考察など）：A4 3～4枚
・入力データ（結果ファイル）、使用製品名
・アニメーション、動画、PPTなどのスライド （任意）

提出物送付先

〒108-6021 東京都港区港南2-15-1　品川インターシティA棟21F
（株）フォーラムエイト システム営業グループ
第5回ナショナル・レジリエンス・デザインアワード受付係 宛

応募に関するお問合せ先

TEL: 0120-1888-58　FAX: 03-6894-3888　E-mail: forum8@foum8.co.jp

応募作品の著作権等

受賞作品の著作権は、応募者に帰属するものとします。提出されたデータの配布は行いませんが、フォーラムエイトは、著作者が制作したデータ、作品および成果物について、出力画像・動画等の編集・加工を行い、対外発表、研究発表、営業活動、広報活動として、HP、広報誌、書籍、雑誌、新聞等媒体における掲載・紹介など、二次使用許諾権利を持つものとします。あらかじめご了承ください。

開催日程

10月17日（水）14：00　ノミネート作品予選審査会

11月13日（火）13：30　受賞作品本審査会
会場：FORUM8東京本社

11月16日（金）16：30　各賞発表・表彰式
会場：品川インターシティホール

各賞

グランプリ Grand Prix
優秀賞 Excellent Award
審査員特別賞 HONORABLE JUDGE AWARD
ノミネート賞 Nomination Award

審査員プロフィール

吉川 弘道 氏（審査委員長）
(東京都市大学
災害軽減工学研究室　教授)
コロラド大学客員教授（1992-3年）早稲田大学理工学部卒業、工学博士。専門は耐震工学、地震リスク、鉄筋コンクリート。土木学会論文賞、土木学会吉田賞他受賞。著書に『都市の地震防災』（フォーラムエイトパブリッシング）他多数。

守田 優 氏
(芝浦工業大学 工学部土木工学科
都市環境工学研究室 教授)
芝浦工業大学工学部土木工学科教授。専門分野は、都市水文学と地下水水文学。最近、洪水リスクマネジメントの研究に力を入れている。著書に『地下水は語る－見えない資源の危機』（岩波新書）。

若井 明彦 氏
(群馬大学 理工学部 教授)
群馬大学大学院 環境創成部門に所属。地盤防災、耐震設計、種々の地盤挙動、地盤と構造物との相互作用等の研究に携わり、特に有限要素法などコンピュータによる現象予測に力点を置いた研究を行っている。

対象製品

FEM解析

Engineer's Studio® 3次元積層プレート・ケーブルの動的非線形解析
FEMLEEG 総合有限要素法解析システム　WCOMD Studio
地盤解析 （GeoFEAS Flow3D／2次元弾塑性解析 GeoFEAS／動的有効応力解析 UWLC／2次元浸透流解析 VGFlow／3次元地すべり LEM3D）

UC-1シリーズ

構造解析、橋梁上部工、橋梁下部工、基礎工、仮設工、道路土工、水工など
xpswmm（雨水流出解析・氾濫解析ソフトウェア）

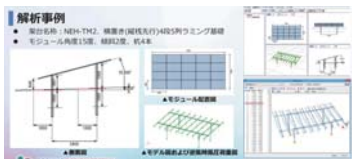
解析支援サービス

UC-win/Road
VR-Cloud®
ALLPLAN 2016
3DCAD Studio®

第4回 ナショナル・レジリエンス・デザインアワード 受賞作品（表彰式：2017年11月17日）

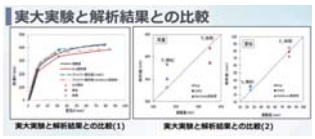
Grand Prix

太陽電池支持物の架台構造設計
―3次元立体骨組構造解析による詳細設計―
ネクストエナジー・アンド・リソース株式会社



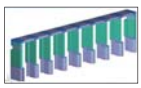
Excellent Award

PC-壁体の実大実験と非線形プッシュオーバー解析による整合性の検討
―ファイバー要素とM-φモデルの適用性の検討―
日本コンクリート工業株式会社

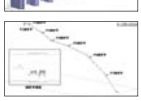


HONORABLE JUDGE AWARD

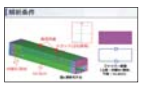
8連水門の耐震性能評価
―特殊構造8連樋門のフレーム解析による耐震照査設計―
シビックアーツコンサルタント株式会社



発電用水圧鉄管の耐震性能照査
―フレームモデルによる時刻歴応答解析―
応用技術株式会社



鋼製地中連続壁工法-IIの解析による強度検証
―解析による数値実験で曲げ耐力および剛性の評価方法を検討―
鋼製地中連続壁協会



最終審査／受賞作品表彰式

会　場：品川インターシティホール
開催日：2018年 11月15日(木)

Virtual Design World Cup

THE 8TH STUDENT BIM & VR DESIGN CONTEST

第8回 学生BIM&VRデザインコンテスト オン クラウド
～BIMとVRを駆使して先進の建築土木デザインをクラウドで競う！～

EVENT PREVIEW

出展イベントのご案内

来場プレゼント実施！！

■…国内イベント　■…海外イベント

●出展情報：http://www.forum8.co.jp/fair/fair02.htm

第25回 ITS世界会議 コペンハーゲン 2018

3DVRおよびドライブシミュレータをはじめとした各種システムなど、
自動車・モビリティ・ITS・ADAS技術開発分野で研究から広報まで活用可能
な「VRによるシミュレーション統合プラットフォーム」を紹介します。

開催日	2018年 9月17日（月）～21日（金）
会　場	Bella Center
主　催	ERTICO 欧州委員会
URL	http://www.its-jp.org/katsudou2014/tabid_100/copenhagen-2018/
概　要	スマートシティを加速する統合モビリティ
出展内容	UC-win/Road、VR Motion Seat、ドライブシミュレータ、IoTデバイス連携VRシステム 他

◀ITS世界会議モントリオール2017でのフォーラムエイトブース

SIGGRAPH ASIA 2018 TOKYO

弊社は、アジア初開催のシンガポールに始まって横浜、神戸、昨年のバンコクにも
出展しており、2015年の神戸開催に引き続き今回もプラチナスポンサーを務めます。
ブースでは最新のVRシステム・ソフトウェアを紹介予定です。

開催日	2018年12月 5日（水）～ 7日（金）
会　場	東京国際フォーラム
主　催	ACM SIGGRAPH
URL	https://sa2018.siggraph.org/jp/
概　要	世界最大のコンピューターグラフィックスのカンファレンスSIGGRAHのアジア版
出展内容	UC-win/Road、VR Motion Seat、ドライブシミュレータ 他

◀SIGGRAPH Asia2018 東京開催 記者発表の様子（2018年2月21日）
SIGGRAPH Asia 2017▶ Bangkokでのフォーラムエイトブース

人とくるまのテクノロジー展 2018 名古屋

開催日	2018年 7月11日(水)～13日（金）
会　場	ポートメッセなごや
主　催	公益社団法人自動車技術会
URL	http://expo-nagoya.jsae.or.jp/
概　要	世界から最新技術・製品が集う自動車技術者のための日本最大の技術展
出展内容	UC-win/Road 自動運転開発向けソリューション、VR Motion Seat、ARシステム 他

サイエンスデイ 2018

開催日	2018年 7月15日（日）
会　場	東北大学川内北キャンパス講義棟
主　催	特定非営利活動法人 natural science
URL	http://www.science-day.com/
概　要	科学や技術の背景にある“人”や“プロセス”を自らの五感で感じられる場
出展内容	UC-win/Road 他

下水道展 '18 北九州

開催日	2018年 7月24日（火）～27日（金）
会　場	西日本総合展示場
主　催	公益社団法人 日本下水道協会
URL	http://www.gesuidouten.jp/
概　要	全国の技術開発成果に基づき、下水道に関する技術・機器等を展示紹介
出展内容	UC-win/Road 、xpswmm、UC-1水工シリーズ、FEM解析シリーズ、国土強靭化ソリューション 他

第9回 「震災対策技術展」 東北

開催日	2018年 8月30日（木）～31日（金）
会　場	AERビル
主　催	「震災対策技術展」東北 実行委員会
URL	http://www.shinsaiexpo.com/tohoku/
概　要	自然災害対策技術展
出展内容	H29道示対応・設計・解析ソリューション、地震シミュレータ、土石流シミュレータ 他

第8回 農業ワールド

開催日	2018年10月10日（水）～12日（金）
会　場	幕張メッセ
主　催	リードエグジビジョンジャパン株式会社
URL	http://www.nogyoworld.jp/tokyo/
概　要	アジア最大の農業総合展
出展内容	UC-win/Road UAVプラグイン、ドライブ・シミュレータ、VR-Cloud®、AGULシステム、ステアトルク制御自動運転シミュレータ 他

CEATEC JAPAN 2018

開催日	2018年10月16日（火）～10月19日（金）
会　場	幕張メッセ
主　催	CEATEC JAPAN 実施協議会
URL	http://www.ceatec.com/ja/application/
概　要	モノ・サービス・テクノロジーが一堂に会する国際展示会
出展内容	UC-win/Road、IoTデバイスとVRの融合　脳波・遠隔コントロール、ドライブシミュレータ 他

建設技術フェア2018 in 中部

開催日	2018年 10月17日（水）～18日（木）
会　場	吹上ホール
主　催	日本地震工学会
URL	http://www.kgf-chubu.com/
概　要	先端建設技術、産・学・官の技術情報交流の場を提供
出展内容	UC-win/Road、H29道示対応・設計・解析ソリューション、FEMソリューション、スイート建設会計 他

第15回 日本地震工学シンポジウム

開催日	2018年 12月 6日（木）～ 8日（土）
会　場	仙台国際センター
主　催	公益社団法人 日本地震工学会 他
URL	https://www.15jees.jp/
概　要	地震工学に関するオーガナイズドセッション、論文口頭発表、技術展示
出展内容	UC-win/Road、地震シミュレーションサービス、FEM解析スイート 他

CIM・i-Con技術セミナー「フォーラムエイトが広げるBIM/CIMワールド」

主催：フォーラムエイト　2018年7月6日～

3次元バーチャルリアリティUC-win/Roadを中心として、
各種建築土木設計ソフトや構造設計・構造解析ソフト、クラウドシステム
との連携を図りBIM/CIMのフロントローデングを大きく支援します。

弊社がスポンサーとして協力する土木学会主催CIM講演会の日程に合わせて開催。「CIM・i-Con技術セミナー」と題し、ユーザ様へのCIM関連ソリューションの最新情報紹介および今後のサポート提案を行っています。また、テキストとして『フォーラムエイトが広げるBIM/CIMワールド』を使用し、国交省推進の「i-Construction(アイ・コンストラクション)」を意識した内容になっています。

CIM講演会／CIM・i-Con技術セミナー NEW　参加費：無償

開催地	CIM講演会2018（土木学会主催）（予定） 10：00 - 17：00		CIM・i-Con技術セミナー （フォーラムエイト主催） 13：30 - 17：30	
	開催日	会場	開催日	会場
東　京	6月27日（水）	中央大学 駿河台記念館	7月 6日（金）	フォーラムエイト　東京本社
仙　台	7月12日（木）	せんだいメディアテーク スタジオシアター	7月19日（木）	フォーラムエイト　仙台事務所
札　幌	8月 2日（木）	北農健保会館	8月 7日（火）	フォーラムエイト　札幌事務所
大　阪	8月10日（金）	西日本建設業保証株式会社	8月21日（火）	フォーラムエイト　大阪支社
新　潟	8月24日（金）	新潟県民会館	8月28日（火）	新潟県民会館　第1会議室
名古屋	9月 4日（火）	ウインクあいち	9月 7日（金）	フォーラムエイト　名古屋ショールーム
高　松	9月10日（月）	サンポート	9月13日（木）	サンポートホール高松　63会議室
広　島	9月28日（金）	サテライトキャンパスひろしま	10月 3日（水）	メルパルク広島　5F　椿2
福　岡	10月 5日（金）	天神ビル会議室	10月16日（火）	フォーラムエイト　福岡営業所
沖　縄	10月26日（金）	沖縄県立博物館	10月30日（火）	FORUM8沖縄（那覇IT創造館）

詳細・お申込はこちらまで

Web申込フォーム
http://www.forum8.co.jp/fair/fair02.htm
営業窓口：0120-1888-58（フリーダイヤル）
FAX：03-6894-3888

参加者にもれなくプレゼント

FORUM8オリジナル手帳

CIM・i-Con技術 セミナープログラム

13:30-14:00	**「FORUM8 IM&VRソリューションによるCIM、i-Constructionサポートについて」** CIMガイドラインとCAD製図基準（H29）対応についての解説、FORUM8ソリューションの対応状況
14:00-14:45	**「CIMソリューション間データ交換事例」**　DXF・DWG、3DS、IFC、LandXML 他
14:45-15:15	**「CIMモデルを活用したVRシミュレーション、3Dデジタルシティ」** 点群、津波・氾濫・交通解析・土石流・風解析、火災・避難、騒音解析 他
15:30-16:00	**「H29道示対応、設計CAD・FEM解析・3DCADモデルを活用した設計事例、シミュレーション事例」** 橋梁上下部、道路構造物、道路橋示方書改定への対応、動的非線形、構造、地盤、エネルギー解析他
16:00-16:30	**「VRを活用したi-Construction導入提案」** UAVプラグイン、点群プラグイン活用(SfM、リアルタイム写真3Dモデリング ContextCapture)、UC-win/Road開発中機能、システム開発提案
16:30-17:30	**システム展示・ムービー紹介：CIMモデルを活用したデバイス連携事例のご紹介** 地震シミュレータ、ヘッドマウントディスプレイとVRの連携システム、点検用UAV・ドローン、センシングシステム(Kinect)、AR/MRシステム、ドライビングシミュレータ他

フォーラムエイトが広げる BIM/CIMワールド

BOOK テキスト紹介

監修：家入龍太氏、2016年11月発行

BIM/CIMのモデルを、図面やCG作成以外の用途に広げるためにフォーラムエイトのUC-win/RoadやUC-1シリーズ、ドライビングシミュレーター、ドローン、自動運転制御などのハード／ソフトと組み合わせて活用する方法を紹介する。

目次構成

1. 建設業に革命を起こしたBIM/CIMとは
2. BIM/CIMを図面、CG以外に活用しよう
3. BIM/CIMモデルを生きたVRシステムに進化させる
4. BIM/CIMモデルでシミュレーションしよう
5. BIM/CIMモデルを機器とつなごう
6. BIM/CIMを支える技術力 ～フォーラムエイトの最新技術～

Virtual Reality Design Studio
UC-win/Road

小・中学生向けワークショップ

第13回

Junior Software Seminar

ジュニア・ソフトウェア・セミナー

Junior Software Seminar

小中学生の皆さんでソフトウェアに興味のある方や自由研究、学習課題のテーマにバーチャルリアリティをご使用いただく機会として、ジュニア・ソフトウェア・セミナーを開催しております

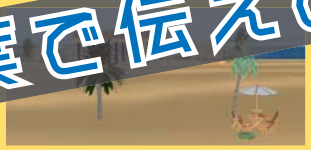
発想する創造力をのばす
道をつくり まちをつくり、
自由な発想で楽しみながら
創造性を身につけます

豊かな想像力と表現力をのばす
自分の世界観を追求し、
目に見えるカタチにする
表現する感性を身につけます

人に伝える発信力をのばす
つくる途中で自分の考えを伝えたり、
できた世界を人に楽しんでもらったり、
発信する力を身につけます

キミだけの世界をつくろう！

自分の言葉で伝えてみよう



小・中学生向けワークショップ
ジュニア・ソフトウェア・セミナー

バーチャルな3次元空間を作ろう！

春休み企画

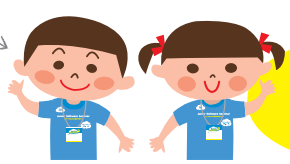
2018.7.25(水)ー26(木)

会場 東京/札幌/岩手/仙台/金沢/
名古屋/大阪/福岡/宮崎/沖縄

冬休み企画

第14回 ジュニア・ソフトウェア・セミナー
2018.12.25(火)ー26(水)

★参加者にオリジナルTシャツプレゼント!



全国10拠点で同時開催！
TV会議システムで中継し
最後に自分の作品を発表します

テーマ
じぶんのテーマパークをつくろう！
～「鉄道ジオラマ」、「お店屋さん」...VRなら何でもつくれます～

対象	小学生・中学生　※小学生の方は保護者同伴でご参加ください。
会場	本会場：FORUM8 東京本社セミナールーム（港区・品川インターシティ） TV会議：札幌/岩手/仙台/金沢/名古屋/大阪/福岡/宮崎/沖縄
参加費	18,000円（2日間、教材費、Tシャツ含む） ※有償セミナー招待券、FPBポイント利用可
定員	東京40名 / 各所15名～30名（先着順、定員になり次第申込締切）
お申込み	受付締切：【夏休み】2018年 7月20日（金） 【冬休み】2018年12月21日（金） お申込み方法など詳しくはWEBへ https://www2.forum8.co.jp/cgi-bin2/junior.htm

健康経営

Health and Productivity

安田病院心療内科、統合医療アール研究所所長
フォーラムエイト ヘルス・メンタルアドバイザー（産業医）
板村 論子（いたむら ろんこ）

連載【第２回】
呼吸によるリラクゼーション

profile 関西医科大学卒業、京都大学大学院博士課程修了、医学博士。マウントシナイ医科大学留学、東京慈恵会医科大学、帯津三敬三敬塾クリニック院長を経て現職。日本皮膚科学会認定皮膚科専門医、日本心療内科学会上級登録医・評議員、日本心身医学会専門医、日本森田療法学会認定医。日本統合医療学会認定医・理事。日本ホメオパシー医学会専門医・専務理事。日本人初の英国Faculty of Homeopathy専門医（MFHom）。2014年度アリゾナ大学統合医療プログラムAssociate Fellow修了。『国際ホメオパシー医学事典』『女性のためのホメオパシー』訳。『妊娠力心と体の8つの習慣』監訳。『がんという病と生きる　森田療法による不安からの回復』共著など多数。

日々の生活の中で最も簡単にできる「呼吸」によるリラクゼーションを考えてみましょう。今回は仕事の合間に意識して「呼吸」することから始めてみてください。

生きるための「呼吸」

呼吸を脊椎動物の進化の視点からみると興味深いものがあります。私たちヒトは魚類・両生類・爬虫類から哺乳類へ、また水中から陸上に上がりそして2足歩行へと進化の過程で脳をはじめ、呼吸器系、消化器系などの臓器が変容していきました。最大の変化ともいえる「呼吸」は生きていくうえでどんな働きをしているのでしょうか。酸素は細胞内で有機物を分解する過程で使われ、その際にエネルギーが得られます。身体のエネルギーの供給減になっているのです。そのため呼吸によって血液中の酸素が不足しないように、二酸化炭素がたまらないように呼吸中枢から指令が出て余分な二酸化炭素を排出しています。

呼吸は規則正しく1分間に12回から20回行われています。呼吸が速いとは、1分間に25回以上行われることです。また「過呼吸」とは、呼吸回数に変化はないのですが、呼吸の深さが増すことを言います。健康な人は、正常な状態でも状況に応じて呼吸が速くなったり、深くなったりします。

「呼吸」をコントロールする

呼吸は随意神経系と不随意神経系によってコントロールされているので、意識的にも無意識的にも行なうことができます。

私たちの身体は不随意神経系である交感神経と副交感神経によって調節され、交感神経は体内のストレス反応を活性化し、副交感神経はリラクセーション反応を起こします。これらの神経系に指令を送る呼吸中枢である脳の延髄には中枢化学受容器があります。そこで血液中の二酸化炭素量と酸素量のバランスを調整しています。細胞から血液に放出された二酸化炭素は重炭酸イオンと水素イオンに解離するので、二酸化炭素が増加すると水素イオン濃度が増加し、血液のpHが低下します。いわゆる身体が酸性になっている状態です。たくさん呼吸して二酸化炭素を多く出したほうがいいと思いますが、二酸化炭素を出しすぎると水素イオンが減ってpHは逆に上がってしまい、血液がアルカリ性に傾きます（呼吸性アルカローシス）。血液の正常pHは7.4前後の弱アルカリ性で、7.35から7.45という非常に狭い範囲で調節される必要があります。ところが精神的な不安、緊張、ストレス、痛みなどさまざまな因子が呼吸中枢を過剰に刺激することで過換気（必要以上に換気をする）になってしまい、二酸化炭素を出しすぎた状態になり、血液がアルカリ性に傾いてしまいます。その状態では正常に働くために必要な電解質のバランスが崩れ血管が収縮したり、手足がしびれたり、また筋肉のけいれんや収縮が起こることもあるのです。

「呼吸」によるリラクゼーション

呼吸は心臓の鼓動や胃腸の消化などと違い意識的に行うことができます。ゆっくり深く呼吸することは、ストレスを感じてリラックスできないとき、簡単ですぐに使えるツールといえます。胸で息をする、胸いっぱいにたくさん息を吸うとたいていは口呼吸で胸式呼吸、浅い呼吸になっています。肺の上先端部を広げる呼吸です。過換気のときの呼吸と同じです。一方腹式呼吸は腹筋をリラックスさせ、鼻で息を吸ったり、鼻で息を吐き、深く息をします。横隔膜が静かに伸張と収縮を繰り返しています。

副交感神経に働きかけるにはまず鼻呼吸で腹式呼吸であることがポイントです。

さらに意識して逆腹式呼吸を行うことで脳内のセロトニンの分泌が増えます。セロトニンは幸せホルモンなどとよばれ、うつ病の患者さんではセロトニンの分泌が抑制されています。逆腹式呼吸では腹筋を意識して収縮させて、下腹部をへこませ横隔膜を挙げてから息を吐きます。次にいくつかの「呼吸」によるリラクゼーションを紹介します。

「呼吸」によるリラクゼーションのご紹介

1 息を吐くことに意識を向ける

最も簡単なリラックス呼吸といえます。息を吸うことではなく息を吐くことに意識を向けます。ゆっくり長く口から静かに息を吐きます。息を吐くときにお腹が膨らむ逆腹式呼吸であるほうがより効果があります。

意識を呼吸に向けるだけで心が落ち着いてきます。20回繰り返してみてください。

2 呼吸を眺める

マインドフルネスという言葉を知っていますか。マインドフルネスは「今、この瞬間の体験に意図的に意識を向け、評価をせずに、とらわれのない状態で、ただ観ること」と定義されています。今、ここで自分に気づいていることが基本になり、自分の呼吸をひたすら感じること、呼吸を眺めることから始まります。仕事の合間でも椅子に座ってできます。背筋をまっすぐ伸ばし、下半身を安定させて椅子に座ります。目を閉じて鼻の呼吸を眺めていきます。その時手は太ももにおいて膝は直角がいいでしょう。最初は1分から始めてください。15分静かに座って呼吸を眺めていると深い意識になると言われていますが、毎日3〜5分でもリラックスできるでしょう。

3 丹田呼吸

丹田は臍から指3本ぐらい下にある部位を称しています。軽く膝を開いて、背筋を伸ばして椅子に座ります。左右の手のひらを丹田に当てます。目を閉じて鼻から息を吸う腹式呼吸でお腹を膨らませます。背中を少し丸くして緩め、今度は口から息を10秒間ゆっくり吐きます。お腹がへ込んでいき、膝が閉じていきます。15秒1サイクルで10回も繰り返せれば十分です。

4 4-7-8 呼吸法（ヨガのプラーナーヤーマより）

1 舌先を前歯の歯茎後ろに当ててください。エクササイズのあいだずっと、そこから動かさないこと。
2 「シュー」と音を立てながら、口から息を完全に吐きだします。
3 鼻から深く静かに息を吸いながら4数えます（口は閉じて）。
4 息を止めて7数えます。
5 音を立てながら口から息を吐き、8まで数えます。
6 3から5を4セット繰り返します。数え方はゆっくりでも速くてもかまいません。大切なのはスピードではなく、4対7対8の比率です。どんな姿勢でもできますが座ってやる場合、背筋を伸ばす1日2回定期的にやる。自律神経系を静めるために大切なのは、定期的にやることです。

毎日少しでも「呼吸」をすることに意識を向けることは、自分の身体を大切にすること、健康へとつながっていくと思います。

フォーラム― 総務 Vol.23

このコーナーでは、ユーザーの皆様に役立つような税務、会計、労務、法務などの総務情報を中心に取り上げ、専門家の方にわかりやすく紹介いただきます。今回は、現在進行中の第4次産業革命を受けて一部改正された「不正競争防止法」「特許法」の主要部分、またその実務上の注意点について解説します。

第４次産業革命に対応するための知財関連法の改正

はじめに

経済産業省は、今年の2月に、第4次産業革命における各種の状況を鑑み、データの利活用を促進するための環境整備をするほか、知的財産や標準の分野においてビックデータ等の情報技術の進展を新たな付加価値の創作につなげるための措置としまして、不正競争防止法等の一部を改正することを発表しておりました。そして、5月23日に、参議院本会議での審議にて、当該改正法が可決成立しました。

今回の法律改正の大まかな概要は、ビックデータ等のデータ取得・使用等に対する差止めの創設（不正競争防止法の一部改正）、JISの対象へのデータ、サービス等の追加（工業標準化法の一部改正）、中小企業の特許料等の一律半減、新規性喪失例外の例外期間の延長、手続の簡素化（特許法等の一部改正）等から構成されております。

ここでは、不正競争防止法の一部改正及び特許法等の一部改正の主要部分について詳しく紹介するとともに、実務上の注意点等を解説したいと思います。

不正競争防止法の一部改正

不正競争防止法は、事業者間の適正な競争を促進するため、「不正競争行為」に対する救済措置として、民事措置（差止請求権、損害賠償額の推定）及び刑事措置を定める法律であります。改正前においても、「不正競争行為」の主な例として、他人の著名な商品等表示の不正使用（2条1項2号）、他人の商品形態を模倣した商品の提供（同項3号）、営業秘密の不正取得・使用等（同項4～9号）、技術的制限手段の効果を妨げる装置の譲渡等（同項旧11号）、ドメイン名の不正取得（同項旧13号）が挙げられておりました。今回の改正においては、1.データの不正取得・使用等（電磁的な方法によって管理されているものに限る）を新たに不正競争行為に追加し、2.暗号等のプロテクト技術の効果を妨げる行為に関する不正競争行為の範囲拡大が行われております（図1参照）。

1.データの不正取得・使用等を不正競争行為への追加

ID・パスワード等の電磁的な管理を施した上で事業として提供されるデータの不正取得・使用等を新たに不正競争行為に位置づけられることにより、当該行為を差止請求権等の民事措置を取りえることになります（図2参照）。対象となるデータとしては、(1) 自動走行車両向けに提供する三次元地図データ、(2) POSシステムで収集した商品等の売上データ、(3) 化学物質等の素材の技術情報を要約したデータ、(4) 船主、オペレーター、造船所、機器メーカ等の関連企業がそれぞれ収集して共有している船舶運航データが考えられます。

主な「不正競争行為」

- 他人の著名な商品等表示の不正使用
  例：三菱のスリーダイヤマークの不正使用
- 他人の商品形態を模倣した商品の提供
  例：たまごっちの模倣品の販売
- 営業秘密の不正取得・使用等
  例：設計図・顧客名簿の不正取得
- 新設 データの不正取得・使用等
  例：自動走行用地図データの不正取得・使用
- 改正 技術的制限手段の効果を妨げる装置の譲渡等
  例：不正 B-CAS カードの提供
- ドメイン名の不正取得
  例：「電通」と類似する「dentsu.org」のドメイン名の取得

▲図1　不正競争行為の主な行為

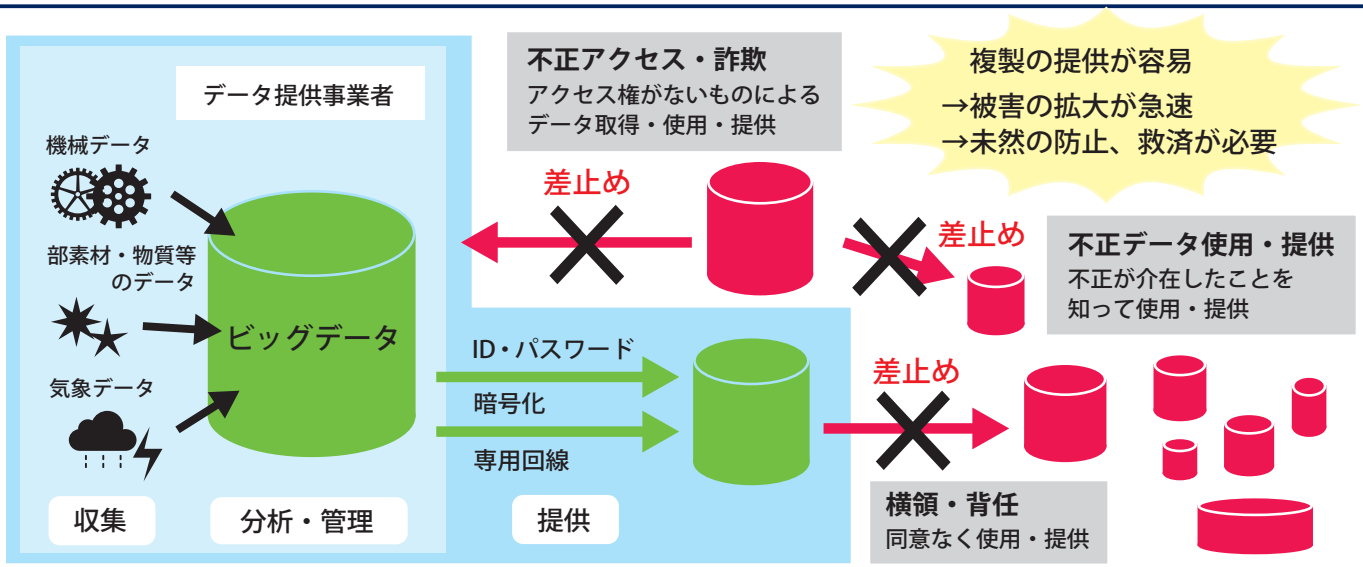
2.暗号等のプロテクト技術の効果を妨げる行為に対する規律の強化

改正前から暗号等のプロテクト技術の効果を妨げる「プロテクト破り」を可能とする機器の提供等は不正競争行為に位置づけられておりましたが、当該プロテクト破り役務として提供する行為等も不正競争行為に位置づけられることになりました。例えば、コピーガードがなされているDVDを受け取り、当該コピーガードの無効化を行ってDVDを複製するような業者の行為が対象となります。

また、改正前においては、プロテクト技術及び当該技術が施されている対象物が、映像又は音等のコンテンツ視聴等に係るものに限定されておりましたが、情報（データ）の処理に係るものも対象となる保護範囲の拡大が行われることになります。

3.改正法の考察及び注意点

今回の不正競争防止法の一部改正により、情報化社会における重要な要素であるデータの保護が強化されることになります。ただし、不正行為によって当該データが取得された場合等に保護が及ぶものであり、当該データ自体が無条件に保護されるわけではないことには注意が必要です。



▲図2　改正により差止請求の対象となる行為

特許法等の一部改正

今回の特許法等の一部改正においては、1.中小企業による知財活用の促進、2.知財紛争処理手続の拡充、3.手続の簡素化等によるユーザの利便性向上が行われております。より詳細な内容は、以下の通りであります。

○保護の対象の追加

映像、音等のコンテンツの視聴等
＋
【改正後】データの処理

○効果を妨げる行為の追加

技術的制限手段の効果を妨げる装置の譲渡等
＋
【改正後】サービスの提供等

▲図3　改正により技術的制限手段の効果を妨げる行為に対する規律の強化

1.中小企業による知財活用の促進

中小企業の特許料等を一律半減する改正、新規性喪失の例外期間の延長する改正が行われております。新規性喪失の例外期間については、改正前では6ヶ月でありましたが、改正により1年に拡充されることになります。例えば、製品を販売した後、1年以内に出願することにより、当該販売行為によって自らの出願の新規性が否定されることがなくなります。

2.知財紛争処理手続の拡充

裁判所が書類提出命令を出すに際して非公開（インカメラ）で書類の必要性を判断できる手続を創設するとともに、技術専門家がインカメラ手続に関与できるようになります（証拠収集手続の強化）。また、判定制度の関係書類に営業秘密が記載されている場合、その閲覧を制限することが可能になります（判定制度における営業秘密の保護）。

3.手続の簡素化等によるユーザの利便性向上

特許料等のクレジットカード払いの容認、意匠の優先権書類のオンライン交換制度の導入、商標出願手続の適正化が行われます。

4.改正法の考察及び注意点

今回の特許法等の一部改正は、中小企業の保護、及び営業秘密の保護が主要部となっており、近年において注目されている地域経済及び中小企業の活性化や、営業秘密の重要性を意識しているものと考えられます。このような改正が種々の手続及び制度において今後も行われている可能性が高いものと予想されます。

新規性喪失の例外期間が延長され、救済装置が拡充されることになりますが、新規性喪失の例外規定は、あくまで例外であって、万能な規定ではありません。例えば、自己の販売行為後に、所定の出願及び手続をすることにより、当該自己の販売行為によって新規性が否定されることはありません。しかしながら、販売された商品が改良され、第三者によって販売された後に特許出願を行っても、当該改良品によって特許性が否定される場合があるので注意が必要となります。従いまして、製品の販売・発表前に特許出願を行うという原則については、法改正後も変わりありません。

出典：ウェブサイト

[1] 経済産業省ホームページ「不正競争防止法等の一部を改正する法律案」に関する案内
http://www.meti.go.jp/press/2017/02/20180227001/20180227001.html
[2] 不正競争防止法等の一部を改正する法律案の概要（概要説明文書）
http://www.meti.go.jp/press/2017/02/20180227001/20180227001-1.pdf
[3] 不正競争防止法等の一部を改正する法律案の概要（スライド資料）
http://www.meti.go.jp/press/2017/02/20180227001/20180227001-2.pdf
[4] 不正競争防止法等の一部を改正する法律案（参考資料）
http://www.meti.go.jp/press/2017/02/20180227001/20180227001-3.pdf

監修：特許業務法人ナガトアンドパートナーズ

営業窓口のお知らせ／FPBからのご案内

営業窓口からのお知らせ　キャンペーン情報

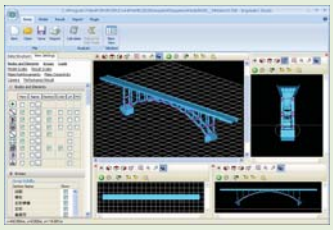
キャンペーンの詳細はこちら >> **キャンペーン情報**
http://www.forum8.co.jp/campaign/campaign.htm

キャンペーン期間　2018/7/1～2018/9/30　この度オトクなキャンペーンを3つご紹介！

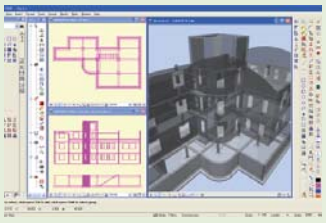
1 CIM・i-Con 技術セミナー連動 キャンペーン

対象製品の製品価格から15%OFF

弊社主催「CIM・i-Con技術セミナー」の開催に伴い、
CIM関連製品を製品定価の15%OFFでご提供いたします。



■Engineer's Studio® Ver.7



■Allplan

他対象製品につきましては、営業窓口までお問い合わせください。

製品	新規価格	キャンペーン価格
UC-win/Road (Advanced)	¥970,000	**¥824,500**
Engineer's Studio® (Advanced)	¥840,000	**¥714,000**
FEMLEEG (Advanced)	¥1,590,000	**¥1,351,500**
Geo Engineer's Studio (Lite)	¥450,000	**¥382,500**
3DCAD Studio®	¥180,000	**¥153,000**
FEM Engineer's Suite (Advanced Suite)	¥940,000	**¥799,000**
UC-1 Engineer's Suite積算 (Standard)	¥600,000	**¥510,000**
Allplan	¥640,000	**¥544,000**

■主な対象製品一覧

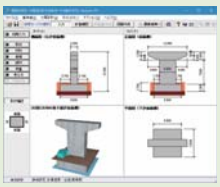
2 新道示 トレードアップ キャンペーン

対象製品の製品価格から 15%OFF

H24道示対応の他社製品を所有のユーザ様に対しまして、
H29道示対応製品を15%OFFでご提供いたします。

H29道示対応製品はP.33をご参照ください

■UC-BRIDGE(分割施工対応)
(部分係数法・H29道示対応) Ver.2

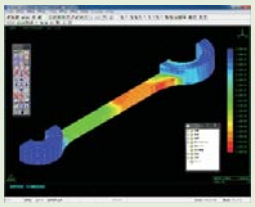


■橋脚の設計・3D配筋
(部分係数法・H29道示対応) Ver.2

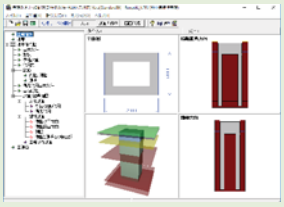
3 グレードアップ キャンペーン

製品グレードアップが 15%OFF

UC-win/Road、Engineer's Studio®などのグレード設定がある製品の上位版を、通常価格の15%OFFにてご購入いただけます。

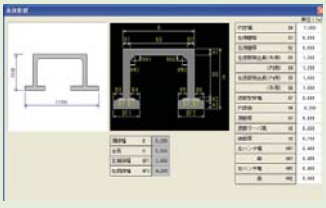


■FEMLEEG Ver.8
(Advanced)



■基礎の設計・3D配筋
(部分係数法・H29道示対応) Ver.2
(Standard)

■土留め工の設計・
3DCAD Ver.15 (Standard)



■BOXカルバートの設計・
3D配筋 Ver.17 (Standard)

スーパープレミアムユーザ（SPU）制度のご案内

詳細はこちら >> プレミアム会員制度
http://www.forum8.co.jp/forum8/fpb-premium.htm#spu

製品・サービスご購入実績が上位のユーザ様を対象として、スーパープレミアムユーザ 会員（SPU)制度（FORUM8・VIPユーザ会）を開始しております。
本連載では、情報提供やさまざまな特典をはじめとして、SPU会員の皆様を対象としたご案内を掲載いたします。

スーパープレミアムユーザ 特別な会員5大特典

特典1	特典2	特典3	特典4	特典5
SPU招待 特別講演・懇親会	ゴルフコンペ ご招待	デザインフェスティバル聴講 および テクニカルツアー ご招待	SPU 入会記念品 贈呈	各種講演会、交流会ご招待
毎年数回実施・ご招待予定	年2回程度、カメリアヒルズカントリークラブを予定		高級ブランドネクタイなど毎年変更	「日本のヴィジョンを考える会」月例講演会へ参加（当社枠8名先着順）
			＊記念品は変更になる可能性がございます。ご了承ください。	MIT「Japan Conference」ご招待（当社枠10名先着順）
懇親会（福岡）9月26日（水）他	9月27日（木）	11月14日（水）～16日（金）		

※上記1～3の参加費・宿泊費はすべて弊社が負担いたします

SPU 招待特別講演・懇親会のご案内

福岡　2018年9月26日（水）　会場：ヒルトン福岡シーホーク

15:10-16:10　招待特別講演
「死の４重奏：心臓血管外科医からのアドバイス」（仮題）
（国立大学法人秋田大学 学長 山本文雄氏）

16:10-16:50　ユーザ特別講演（FEM 解析関連ユーザ様）
16:50-17:20　VRによるBIM/CIMソリューション事例と提案
17:30-　懇親会

2018年9月27日（木）
SPUユーザ招待 ゴルフコンペ
於：皐月ゴルフ倶楽部　天拝コース
〒818-0046　福岡県筑紫野市大字山口 1300

FPB（フォーラムエイトポイントバンク）景品交換

詳細はこちら >> フォーラムエイト・ポイント・バンク
http://www.forum8.co.jp/forum8/fpb.htm

熊本地震・ 東日本大地震関連支援団体へのポイント寄付

- 日本赤十字社　http://www.jrc.or.jp/（義援金）
- （社）日本ユネスコ協会連盟　http://www.unesco.jp/（支援募金）

ポイント寄付対象組織

日本赤十字社	ユネスコ	国境なき医師団
http://www.jrc.or.jp/	http://www.unesco.jp/	http://www.msf.or.jp/
NPOシビルまちづくりステーション	NPO 地域づくり工房	認定NPO法人 柔道教育ソリダリティー
http://www.itstation.jp/	http://npo.omachi.org/	http://www.npo-jks.jp/

number of users
登録ユーザ数
20,017
（2018年6月15日現在）

FPB ポイントによる表技協入会案内のお知らせ

FPB ポイントを表技協入会に充てることができます。

最先端表現技術利用推進協会レポート（P.56、57）

ポイントの確認・交換はこちら >> ユーザ情報ページ
https://www2.forum8.co.jp/scripts/f8uinf.dll/login

フォーラムエイトポイントバンク（FPB）

購入金額に応じたポイントを登録ユーザ情報のポイントバンクに加算し、次回以降の購入時にポイントに応じた割引または、随時特別景品に交換するユーザ向けの優待サービスです。

対象	①フォーラムエイトオリジナルソフトウェア製品（UC-win/UC-1シリーズ） ※弊社から直販の場合に限ります ②フォーラムエイトオリジナル受託系サービス（解析支援、VRサポート） ※ハード統合システムは対象外
加算方法	ご入金完了時に、ご購入金額（税抜）の1%（①）、0.5%（②）相当のポイントを自動加算いたします。 ※ダイアモンド・プレミアム会員：150%割増 ゴールド・プレミアム会員：100%割増 プレミアム会員：50%割増
確認方法	ユーザ情報ページをご利用下さい（ユーザID、パスワードが必要）
交換方法	割引利用：1ポイントを1円とし、次回購入時より最終見積価格などからポイント分値引きが可能です。 有償セミナー利用：各種有償セミナー、トレーニング等で1ポイントを1円としてご利用いただけます。 製品交換：当社製品定価150,000円以内の新規製品に限り製品定価（税別）の約60%のポイントで交換可能。
有効期限	ポイント加算時から2年間有効

中小企業・小規模事業者対象 IT 導入補助金

最大 50万円！ 新規コストの 1/2

フォーラムエイトは
今年度も支援業者として
IT 導入補助金をサポート！

期間限定 二次公募 2018年6月20日（水）～8月3日（金）まで

IT導入補助金とは？

中小企業・小規模事業者等のみなさまの、自社の課題やニーズに合ったITツール（ソフトウエア、サービス等）を導入する経費の一部を補助することで、業務効率化・売上アップをサポートするものです。フォーラムエイトは交付審査で必要、あるいは有利になるツール・規格の利用も含め、みなさまの補助金申請をサポートします。

「平成29年度補正 サービス等生産性向上IT導入支援事業」 https://www.it-hojo.jp

導入コストの1/2が補助	一定の条件を満たせば、ITツール定価30万円以上の場合に、**1/2が補助**されます。 （補助金上限50万円、下限15万円） [例]定価100万円の商品を購入の場合、最大50万円の補助金の交付
当社製品・サービスは ITツール対象製品です	フォーラムエイトの**ほぼすべてのソフトウェア・サービスが補助の対象**です。 ソフトウェアだけでなく、クラウド利用費、導入関連経費等も補助金の対象となります。
補助金に関わる申請の 手続きをサポートします	**「SECURITY ACTION」「経営診断ツール」「地域未来牽引企業」「おもてなし規格認証2018」**といった申請に必要あるいは交付の加点対象となるツール・規格の利用も含め、補助金申請をフォーラムエイトが支援します。

対象製品・サービス

新製品**「スイート建設会計」**等も対象！今回より**技術サービス**も追加！

シミュレーション / FEM解析 / 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 / 船舶 などの各種ソフトウェア
UC-win/RoadによるVRシミュレーション支援サービス / 解析支援サービス

対象製品一覧 http://www.forum8.co.jp/product/it-support-list.htm

申請手続き

1 交付申請

申請期間：6月20日（水）～8月3日（金）

ITツールの選定や補助金交付申請などについてお気軽にフォーラムエイトへご相談ください。
事業計画を策定後、弊社より代理申請を行います。

2 製品購入・事業実施

交付決定日：8月15日（水）（予定）

事業実施期間：交付決定日以降～11月16日（金）

必ず交付決定後に製品の購入等をしていただきます。交付決定を受ける前に契約、発注、支払い等を行った申請は補助金の交付を受けることができません。

3 事業実績報告

報告期間：8月29日（水）～11月16日（金）

実施した事業の内容を弊社より補助事業事務局へ報告します。

お問い合わせ・詳細情報

フォーラムエイト営業窓口 TEL 0120-1888-58 ※詳細は弊社営業担当にお問合せください。
「平成29年度補正サービス等生産性向上IT導入支援事業」のご案内 http://www.forum8.co.jp/topic/it-support.htm

フォーラムエイトの 社会貢献活動 Vol.8

フォーラムエイトでは、創業以来先端的なソフトウェア開発を通じて、構造物設計をはじめとする社会インフラ構築、維持管理への技術貢献、バーチャルリアリティによる公共事業等のプロジェクトのシミュレーションなど社会に安全安心をもたらす技術により社会貢献を行っています。国内ばかりではなく国際的な活動にも取り組み、地球と社会の持続可能な発展に貢献したいと考えています。

「テレワーク・デイズ」に特別協力　働き方改革の一環として2018年7月24～25日に参加

フォーラムエイトは「テレワーク・デイズ」（主催：総務省、厚生労働省、経済産業省、国土交通省、内閣官房、内閣府／共催：東京都及び関係団体）に特別協力団体としての参加を行います。2018年7月24～25日の2日間、100名以上の社員の参加により実施する予定です。

「テレワーク・デイズ」は、働き方改革のキャンペーンの一環として展開されているものです。昨年、2020年東京オリンピックの開会式にあたる7月24日が「テレワーク・デイ」として位置づけられ、テレワークの全国一斉実施が呼びかけられた結果、約950団体・6.3万人が参加しました。今年は7月23日（月）～7月27日（金）の期間に、各企業や団体の状況に応じて、コア日程の24日（火）にその他の日をプラスした計2日間以上が「テレワーク・デイズ」として実施されます。

参加企業・団体は、実施人数、実施形態（在宅勤務、サテライトオフィス、モバイルワークなど）ごとの人数、オフィスフロアの消費電力量、事務用紙等の消費量、会議室等スペースの稼働率といった実績を報告し、交通混雑緩和や消費支出の変化などの効果測定に協力を行うことになっています。

当社は「健康経営方針」を策定・公開し、健康促進・増進活動、働き方改革活動を推進することで、会社の発展成長、社会への貢献を目指しています。2018年2月には経済産業省による「健康経営優良法人2018（ホワイト500）」（大規模法人部門）に認定されており、今回の「テレワーク・デイズ」にも働き方改革の一環として参加いたします。

また、2018年7月1日より、全社内にフレックスタイム制を導入しています。

【関連情報】

テレワーク・デイズ公式HP　https://teleworkdays.jp/

第一回テレワーク・デイ（2017）実施結果（テレワーク・デイズ公式 HP より）

テレワーク・デイ
参加団体数
約 **950** 団体

テレワーク・デイ
実施者数
約 **6.3** 万人

ピーク時間帯（朝 8 時台）
乗客減少量※1 の例

東京メトロ 豊洲駅	都営 芝公園駅	都営 三田駅
−10 %	−5.1%	−4.3%

※1　2016 年 7 月 25 日（月）との比較。各鉄道会社調べ

オフィスフロア
消費電力の削減率

最大	平均
18%	7.1%※2

※2　各社の報告の単純平均。
各社の電力消費量に応じた加重平均は 4.1%

フォーラムエイトの健康経営推進施策

ソフトウェア事業における多様な人材が、心身ともに健康を保持し社会性・協調性に満ちた精神で働き続けることができるために、当社は健康促進・増進活動、働き方改革活動を推進し、会社の発展成長、社会への貢献を目指します。

- 全従業員の健康診断または人間ドックを実施し、健康状態を把握した上で産業医の指導や助言を行う。
- 有給休暇としての健康スポーツ休暇制度を新たに導入し、従業員の健康促進、体力増進に役立てる。
- 全従業員に禁煙手当制度を導入し、禁煙の機会、動機を与え、健康への配慮を促す。
- リフッレッシュ休暇手当拡充し、5年に一度の長期休暇取得を促進する。
- 安全衛生委員会及びISO事業継続マネジメントの関連活動を強化し、従業員の安全や衛生、健康への関心、活動を高める。
- メンタルヘルスチェックを義務づけ、適切に総務グループで対応し、産業医、社会保険労務士などの専門家の助言を得て対応する。
- ハラスメント防止規程、相談窓口を設置し様々なハラスメントから従業員を守る。
- 健康保持・増進に役立つソフトウェアやシステムの開発に取り組む。
- 健康保険組合、各種保養施設、統合医療推進顧問などからの情報や活動を積極的に社内共有する。

フォーラムエイト健康経営方針
http://www.forum8.co.jp/forum8/ord-sec/health.htm

フォーラムエイト
FPB景品カタログ FPB

Pick UP！　新刊およびVR関連人気書籍

夢のVR世紀 NEW
3次元VRソフト「UC-win/Road」とフォーラムエイトの軌跡
VR Design StudioUC-win/Road

著者：川田宏之
監修：福田知弘
PJ総合研究所
FPB **1,440**pt

VRインパクト
知らないではすまされないバーチャルリアリティの凄い世界

著者：伊藤裕二
ダイヤモンド・ビジネス企画
FPB **1,200** pt

VRで学ぶシリーズ

著者：稲垣 竜興
FORUM8 パブリッシング
- **VRで学ぶ道路工学** FPB **3,040** pt
- **VRで学ぶ舗装工学** FPB **3,040** pt
- **VRで学ぶ橋梁工学** FPB **3,040** pt

環境アセス&VRクラウド
～環境コミュニケーションの新展開～

著者：傘木宏夫
FORUM8 パブリッシング
FPB **2,240** pt

VRプレゼンテーションと新しい街づくり

著者：福田 知弘／関 文夫 他
エクスナレッジ
FPB **3,200** pt

出版書籍

コミュニケーションデザイン1～5

著者：FOMS
遊子館

各FPB **2,400** pt
5冊セット FPB **11,300** pt

漫画で学ぶ舗装工学

著者：阿部忠行／稲垣竜興
建設図書
- **基礎編** FPB **2,700** pt
- **各種の舗装編** FPB **2,600** pt
- **新しい性能を求めて** FPB **3,500** pt

フォーラムエイトが広げるBIM/CIMワールド

著者：フォーラムエイト
日刊建設通信新聞社
FPB **2,000** pt

新版 地盤解析FEM解析入門

著者：蔡 飛
FORUM8 パブリッシング
FPB **1,900** pt

行動、安全、文化、「BeSeCu」
～緊急時、災害時の人間行動と欧州文化相互調査

編著者：エドウィン・R・ガリア
FORUM8 パブリッシング
FPB 2,200 pt

できる！使える！バーチャルリアリティ

監修：田中 成典
建通新聞社
FPB **3,300** pt

安全安心のピクトグラム

著者：太田 幸夫
FORUM8 パブリッシング
FPB **2,800** pt

避難誘導サイントータルシステムRGSSガイドブック

著者：太田 幸夫
FORUM8 パブリッシング
FPB **2,800** pt

3D技術が一番わかる

著者：町田 聡
技術評論社
FPB **1,900** pt

地下水は語る
－見えない資源の危機

著者：守田 優
岩波書店
FPB **700** pt

ICTグローバルコラボレーションの薦め

著者：川村敏郎
FORUM8 パブリッシング
FPB **600** pt

都市の地震防災
-地震・耐震・津波・減災を学ぶ

編著者：吉川 弘道
FORUM8 パブリッシング
FPB **1,300** pt

都市の洪水リスク解析
～減殺からリスクマネジメントへ～

著者：守田 守
FORUM8 パブリッシング
FPB **1,900** pt

先端グラフィックス言語入門
～Open GL Ver.4& CUDA～

著者：安福 健祐 他
FORUM8 パブリッシング
FPB **1,500** pt

Android プログラミング入門

著者：フォーラムエイト
FORUM8 パブリッシング
FPB **800** pt

土木建築エンジニアのプログラミング入門

著者：フォーラムエイト
FORUM8 パブリッシング
FPB **2,500** pt

エンジニアのためのLibreOffice入門書

著者：フォーラムエイト
FORUM8 パブリッシング
FPB **800** pt

ECO関連

昼光色　電球色

LED電球　パナソニック（株）
- 昼光色 485ルーメン FPB **1,000** pt
- 電球色 350ルーメン FPB **1,000** pt
- 昼光色 480ルーメン FPB **1,700** pt
- 電球色 390ルーメン FPB **1,800** pt

農薬完全不使用の唐辛子とお茶
- 小(八味唐辛子2缶、お茶1袋) FPB **3,300** pt
- 中(八味唐辛子3缶、お茶2袋) FPB **4,300** pt

大町・北アルプス・安曇野 ECOツアー

よくばりコース
NPO地域づくり工房
FPB **27,000** pt

ECO油セット

なたね油2本、エゴマ油1本
菜の花生産組合 なたね油
FPB **4,500** pt

風穴 兄妹セット

「信州美麻 そばおどかし」「菜の華」各720ml
合同会社 菜の花ステーション
FPB **6,000** pt

菜の花 姉妹セット

「菜の華」720ml /「美麻高原 菜の花オイル」100ml
合同会社 菜の花ステーション
FPB **4,500** pt

ぐーももファーム 無農薬・季節野菜の詰め合わせセット
- 中 FPB **5,000** pt
- 大 FPB **7,600** pt

ぐーももファーム 無農薬・季節野菜のお取り寄せ（6回分）

FPB **46,500** pt

ぐーももファーム 無農薬野菜作り体験セット
- 野菜コース
- ハーブコース

FPB **26,000** pt

ソーラーチャージャー(60W)

PowerFilm Inc
FPB **82,000** pt

ソーラーチャージャー(USB)

PowerFilm Inc
FPB **6,900** pt

マルチソーラーチャージャー

(株) グリーンハウス
FPB **2,800** pt

ウッドプラスチック製敷板Wボード

(株)ウッドプラスチックテクノロジー
FPB **26,000** pt

自然と健康の会 法人会員年会費
- 個人 FPB **10,000** pt
- 法人 FPB **360,000** pt

お申し込みは、ユーザ情報ページログイン後の専用フォーム、
または弊社営業窓口からお問い合わせください。

詳細はこちら www.forum8.co.jp/forum8/FPB.htm

OA機器・パソコン関連

USBポケットマウス
XP81001
FPB **1,800** pt

ゲームマウス
RAZER社
FPB **6,700** pt

竹製レーザーマウス
フューチャーインダストリーズ（株）
FPB **3,340** pt

木製マウスパッド
フューチャーインダストリーズ（株）
FPB **3,340** pt

竹製キーボード
フューチャーインダストリーズ（株）
FPB **5,400** pt

ディスプレイ切替器
サンワサプライ（株）
FPB **2,400** pt

外付けハードディスク
（株）バッファロー
・**16TB** FPB **138,000** pt
・**12TB** FPB **76,000** pt

外付けハードディスク 2TB
（株）バッファロー
FPB **7,900 pt**

LAN接続型ハードディスク 8TB
（株）バッファロー
FPB **55,500** pt

LAN接続型ハードディスク
（株）アイ・オー・データ機器
・**6TB** FPB **45,000** pt
・**4TB** FPB **33,000** pt

ポータブルハードディスク 1TB
（株）アイ・オー・データ機器
FPB **7,900** pt

USBフラッシュメモリ
Kingston
・**512GB** FPB **61,000** pt
・**256GB** FPB **24,000** pt

microSDXCカード 128GB
Team
FPB **7,500** pt

microSDXCカード 64GB
TOSHIBA
FPB **3,040** pt

microSDHCカード
（株）トランセンド・ジャパン
・**32GB** FPB **2,000** pt
・**16GB** FPB **1,400** pt

USBフラッシュメモリ 64GB
（株）トランセンドジャパン
FPB **3,900** pt

USBフラッシュメモリ 16GB
シリコンパワー
FPB **810** pt

USBフラッシュメモリ 128GB
サンディスク
FPB **3,860** pt

ポータブルSSD
サンディスク
・**480GB** FPB **32,000** pt
・**240GB** FPB **18,400** pt
・**120GB** FPB **13,900** pt

フラッシュメモリドライブ (SSD) 120GB
インテル（株）
FPB **10,400** pt

フラッシュメモリドライブ (SSD) 525GB
crucial
FPB **17,300** pt

ボールペン型 USBメモリ
フューチャーインダストリーズ（株）
FPB **3,040**pt

関数電卓
カシオ計算機（株）
FPB **1,700** pt

携帯用プロジェクタ
オリエント・エンタプライズ（株）
FPB **26,900** pt

4K対応ビデオカメラ
ブラックエディションアドベンチャー
FPB **63,000**pt

23型マルチタッチパネル液晶ディスプレイ
iiyama
FPB **43,000** pt

全天球カメラ
RICOH
FPB **36,800** pt

デジタルカメラ IXY200(RE)
キヤノン（株）
FPB **12,200** pt

デジタルカメラ (1820万画素)
SONY
FPB **21,000** pt

ゴルフ・キャディバッグペン立て
Bluebonnet
FPB **3,900** pt

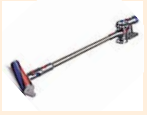
電源タップ
エレコム（株）
FPB **2,100** pt

USBハブ
（株）バッファロー
FPB **1,000** pt

ファンヒーター 空気清浄機能付
dyson
FPB **56,100** pt

ファンヒーター
dyson
FPB **51,000** pt

扇風機 タワーファン
dyson
FPB **45,000** pt



コードレスクリーナー
dyson
FPB **75,600** pt

フォーラムエイト オリジナルグッズ

オリジナル図書カード
500円券・1000円券　各1枚
FPB **1,800** pt

IM&VR

Engineer's Studio®

Amazonギフト券（Eメールタイプ）
・**10,000円** FPB **11,500** pt
・**3,000円** FPB **3,500** pt
・**1,500円** FPB **1,800** pt
・**500円** FPB **600** pt

オリジナル切手シート
82円 20枚セット
FPB **2,200** pt

その他

3DAY非常食セット
防災館オリジナル
『3DAYS非常食セット』
あんしんの殿堂防災館
FPB **9,500** pt

（写真提供：円融寺 除夜の鐘 プロジェクションマッピング 奉納実行委員会）

最先端表現技術利用推進協会 年会費
最先端表現技術利用推進協会
・**情報会員** FPB **3,000** pt
・**個人会員** FPB **6,000** pt
・**法人会員** FPB **120,000** pt

楽天ポイントギフトカード
・**10,000円** FPB **11,500** pt
・**5,000円** FPB **6,000** pt
・**3,000円** FPB **3,500** pt

設計エンジニアをはじめ、ソフトの利用者を対象とした講習会として2001年8月にスタートしました。本セミナーは、実際にPCを操作してソフトウェアを使用することを基本としており、小人数で実践的な内容となっています。VR、解析、CADなどのソフトウェアツールの活用をお考えの皆様にとって重要なリテラシを確保できるセミナーとして、今後もさらなるご利用をお待ち申し上げます。

体験セミナー

VR Simulation

セミナー名	日程	会場
3Dプロジェクションマッピング&VRセミナー	7月 3日（火）	東 京
UAVプラグイン・VR体験セミナー	7月23日（月）	宮 崎
VRまちづくりシステム体験セミナー	7月20日（金）	東 京
UC-win/Road DS体験セミナー	8月 7日（火）	名古屋
UC-win/Road エキスパート・トレーニングセミナー	8月29日（水）～30日（木）	札 幌

FEM Analysis/BIM/CIM

セミナー名	日程	会場
レジリエンスデザイン・CIM系解析支援体験セミナー ES、地盤解析編	7月 4日（水）	TV・WEB
スイート建設会計体験セミナー	7月12日（木）	TV・WEB
DesignBuilder体験セミナー	8月 1日（水）	TV・WEB
CIM入門セミナー	8月 3日（金）	TV・WEB
エンジニアのプログラミング入門体験セミナー	8月22日（水）	TV・WEB
Allplan体験セミナー	8月24日（金）	TV・WEB
EXODUS・SMARTFIRE体験セミナー	9月 6日（木）	TV・WEB

CAD Design/SaaS

セミナー名	日程	会場
上水道・水道管体験セミナー	7月 5日（木）	TV・WEB
下水道耐震設計体験セミナー	7月24日（火）	TV・WEB
橋梁下部工設計（部分係数法・H29道示対応）体験セミナー	8月 2日（木）	TV・WEB
鋼橋自動／限界状態設計体験セミナー	9月 5日（水）	TV・WEB
河川シリーズ体験セミナー	9月11日（火）	TV・WEB
大型土のう／補強土壁の設計体験セミナー	9月20日（木）	TV・WEB
ウェルポイント・地盤改良の設計計算体験セミナー	9月21日（金）	TV・WEB
車両軌跡／駐車場作図体験セミナー※2	9月27日（木）	TV・WEB

海外体験セミナー

【中国語】会場：上海/青島/台北　時間：13:30～16:30（日本時間）

セミナー名	日程	
UC-win/Road・DS体験セミナー	7月 6日（金）	
DesignBuilder体験セミナー	7月13日（金）	
Allplan体験セミナー	7月27日（金）	
交通解析・VRシミュレーション体験セミナー	8月 2日（木）	
UC-win/Road SDK体験セミナー	8月10日（金）	
UC-win/Road Advanced・VR体験セミナー	8月22日（水）	台 湾
	8月23日（木）	上 海

【ベトナム語】会場：FORUM8 Vietnam Limited Liability Company

セミナー名	日程
UC-win/Road・DS体験セミナー	8月24日（金）
UC-win/Road・VR体験セミナー	9月 6日（木）
地盤解析シリーズ体験セミナー	9月14日（金）

【英語】会場：WEBセミナー　時間：9:00～12:00（日本時間）

セミナー名	日程
UC-win/Road・VR体験セミナー	7月20日（金）

有償セミナー

VR Simulation

セミナー名	日程	会場
UC-win/Road・VRセミナー	7月 6日（金）	岩 手
	7月10日（火）	東 京
	8月21日（火）	仙 台
UC-win/Road Advanced・VRセミナー	7月13日（金）	沖 縄
	8月10日（金）	東 京
	9月 7日（金）	大 阪
	9月13日（木）	名古屋
ジュニア・ソフトウェア・セミナー	7月25日（水）～26日（木）	TV
UC-win/Road SDK / VR-Cloud®SDK セミナー	8月28日（火）	TV・WEB
バーチャルリアリティによる道路設計セミナー※2	9月14日（金）	東 京

FEM Analysis/BIM/CIM

セミナー名	日程	会場
3次元構造解析セミナー	7月11日（水）	TV・WEB
動的解析セミナー	7月18日（水）	TV・WEB
浸水氾濫津波解析セミナー	8月 8日（水）	TV・WEB
弾塑性地盤解析セミナー（2D/3D）※1	8月23日（木）	TV・WEB
熱応力・ソリッドFEM解析体験セミナー	9月12日（水）	TV・WEB

CAD Design/SaaS

セミナー名	日程	会場
二柱式橋脚／ラーメン橋脚の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）セミナー	8月 9日（木）	TV・WEB
斜面の安定計算セミナー※1	9月 4日（火）	TV・WEB
柔構造樋門の設計・3D配筋セミナー	9月19日（水）	TV・WEB
橋台の設計・3D配筋（部分係数法・H29道示対応）セミナー	9月26日（水）	TV・WEB

※1 公益社団法人 地盤工学会 認定　※2 一般社団法人 交通工学研究会 認定

体験セミナー

時　間：13:30～16:30（PC利用実習形式で実施しています。）

FPBプレミアム FPB ゴールド・プレミアム会員特典

VIP迎車ランチサービス

体験セミナー参加者を対象にVIP迎車ランチサービスに無料ご招待いたします（年2回×2名様）。
※迎車は関東1都6県に限ります。その他地域は年2回x2名様ランチサービスとなります。
詳細：http://www.forum8.co.jp/forum8/fpb-premium.htm

※各セミナー、フルカラーセミナーテキスト

有償セミナー

時　間：9:30～16:30
（セミナーにより終了時間が異なる場合がございます。）
受講料：￥18,000
受講費には昼食（昼食券）、資料代が含まれています。
セミナー終了後、修了証として受講証明書を発行します。

FPBポイント利用可能 FPB

※各セミナー、フルカラーセミナーテキスト

申し込み方法

参加申し込みフォーム、電子メールまたは、最寄りの営業窓口までお願いします。お申し込み後、会場地図と受講票をお送りします。

【U R L】http://www.forum8.co.jp/fair/fair00.htm
【E-mail】forum8@forum8.co.jp
【営業窓口】0120-1888-58（東京本社）

会場のご案内

- 東　京：F8 東京本社 セミナールーム
- 大　阪：F8 大阪支社 セミナールーム
- 名古屋：F8 名古屋ショールーム セミナールーム
- 福　岡：F8 福岡営業所 セミナールーム
- 仙　台：F8 仙台事務所 セミナールーム
- 札　幌：F8 札幌事務所 セミナールーム
- 金　沢：F8 金沢事務所 セミナールーム
- 宮　崎：F8 宮崎支社 セミナールーム
- 岩　手：CRAVA Media Lab 滝沢市IPUイノベーションセンター会議室
- 沖　縄：FORUM8沖縄 セミナールーム

T V：TV会議システムにて下記会場で同時開催
東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・岩手・宮崎・沖縄

WEB：オンラインでTV 会議セミナーと同時開催。
インターネットを通して参加可能。

FORUM 8 PUBLISHING

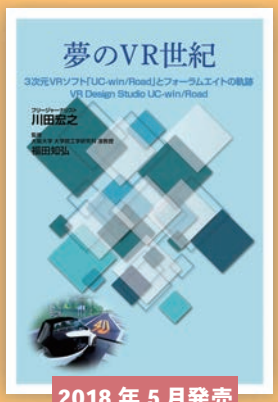
フォーラムエイトの

最新出版・販売書籍

夢の VR 世紀

定価 本体 1,800 円+税

編集協力・主筆：川田宏之 (フリージャーナリスト)
監修：福田知弘 (大阪大学大学院工学研究科 准教授)
出版社：エーブイシー /PJ 総合研究所



2018 年 5 月発売

社会貢献と市場開拓を企業理念として進化を続けてきたフォーラムエイトの歴史と、最先端の３次元バーチャルリアリティソフト UC-win/Road がもたらす未来社会への夢。3DVR に至るまでの経緯や開発にまつわるエピソード、国内外での VR 事業展開などを中心に、代表取締役社長伊藤裕二の経験談やインタビューを交えながらまとめた「フォーラムエイト・ヒストリー」。

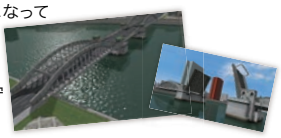
2017

VR で学ぶ橋梁工学

本体 3,800 円+税

編著：(一社) 道路･舗装技術研究協会理事長　稲垣 竜興 氏

国内の橋梁数は橋長 2m 以上の道路橋で約 70 万、鉄道橋で約 9 万橋。ほとんどが高度成長期に建設され老朽化しており、保全対応が今後ますます求められる。橋の魅力を知って橋ファンになってもらうため、さらに橋を見守ることのできる人が少しでも増えることを念頭に、橋の生い立ちから全体像までと橋の見守り方を VR とコラボしてまとめた。



避難誘導サイン トータルシステム RGSS ガイドブック

本体 3,500 円+税

編著：サインセンター
理事長　太田 幸夫 氏

認識の啓蒙書『安全安心のピクトグラム』に続く相補的な実践の手引書。この 2 冊を活用し、各種災害に対応の「トータルシステム」によって安全・安心な街づくりに貢献できる。

VR インパクト

本体 1,500 円+税

知らないではすまされないバーチャルリアリティの凄い世界

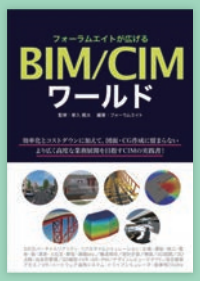
編著：伊藤 裕二
出版社：ダイヤモンド社

トヨタ自動車、竹中土木、デンソーアイティーラボラトリ、パイオニアなど、最先端の VR 導入事例を多数収録。めくるめくバーチャルリアリティの世界へ、ようこそ！

2016

稲垣 竜興 著
3,800 円

太田 幸夫 著
3,500 円



家入 龍太 監修
2,500 円

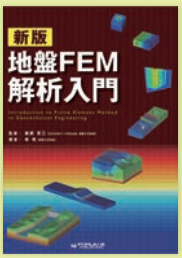
2013~2015

稲垣 竜興 著
3,800 円

傘木 宏夫 著
2,800 円

E・ガリア 編著
3,800 円

川村 敏郎 著
880 円



鵜飼 恵三 著
3,800 円

吉川 弘道 編著
3,000 円

~2012

フォーラムエイト著
1,500 円

フォーラムエイト著
1,500 円

安福 健祐 著
3,480 円

フォーラムエイト 著
2,800 円

吉川 弘道 著
2,800 円

福田知弘 / 関文夫 他 著
3,800 円

馬智亮 著
88 元

田中 成典 監修
3,790 円

書籍のご購入はフォーラムエイト公式サイト または amazon.co.jp 、rakuten.co.jp にてお買い求め頂けます！

FORUM8 公式サイトからのご購入

①製品購入ページより
フォーラムエイト HP ＞
製品購入＞オーダーページ＞
製品購入タブ＞書籍

②刊行書籍ページより
www.forum8.co.jp/
product/book.htm

NEW

注目製品

UC-1シリーズ

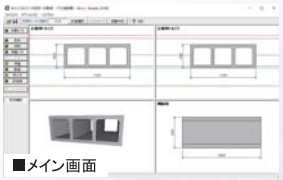
UC-1 下水道シリーズ新バージョン
耐震設計計算～3D図面作成まで一連でサポート

応答変位法による耐震設計計算、図面作成

BOXカルバートの設計・3D配筋（下水道耐震） Ver.12

￥306,000

- 任意活荷重に定型1活荷重相当データの自動作成機能追加
- 土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計[水路工]H26.3に対応
- 震度法による開きょ、内水圧の圧力水による静水圧
- 鉛直活荷重による側圧の考慮有無
- 図面：数量計算書の出力


■メイン画面

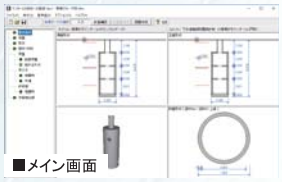
■活荷重生成

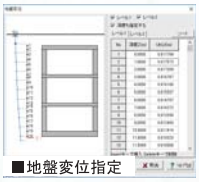
現場打ち、組立て式マンホール／集水桝の設計

マンホールの設計・3D配筋 Ver.7

￥264,000

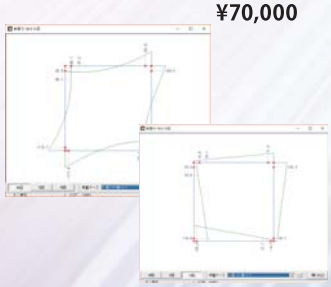
- 平板解析の支持条件として3 辺単純1 辺自由支持応
- 頂版無し形状時の活荷重の考慮に対応
- 集水桝側壁の2 辺固定版+片持ち梁による照査に対応
- 地盤変位直接指定時における深度の指定に対応
- データ新規作成時の基準値の初期状態の変更に対応


■メイン画面


■地盤変位指定

L2非線形解析オプション

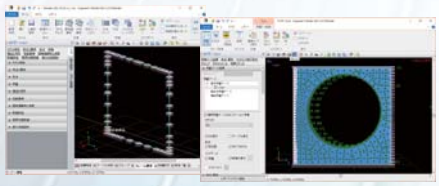
¥70,000



拡張オプションでFEM解析サポート

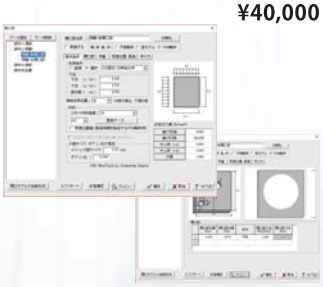
Engineer's Studio® Ver.7

3次元動的非線形解析



開口部拡張オプション

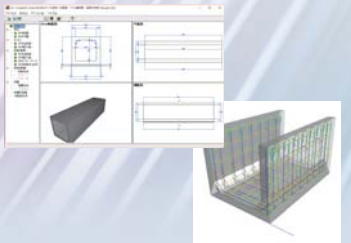
¥40,000

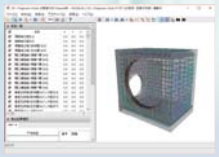


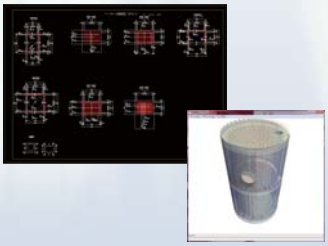
構造一般図、配筋図、3D配筋図作成

3D配筋CAD Ver.3

躯体・鉄筋の追加・新規作成、干渉チェック







株式会社フォーラムエイト
FORUM 8®

ISO14001 EMS
ISO27001 ISMS
ISO22301 BCMS
ISO9001 QMS

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			Tel 03-6894-1888	Fax 03-6894-3888
大阪支社	Tel 06-6882-2888	Fax 06-6882-2889	スパコンクラウド神戸研究室	Tel 078-304-4885	Fax 078-304-4884
福岡営業所	Tel 092-289-1880	Fax 092-289-1885	中国上海 (Shanghai)	Mail info-china@forum8.com	
札幌事務所	Tel 011-806-1888	Fax 011-806-1889	中国青島 (Qingdao)	Mail info-qingdao@forum8.com	
名古屋ショールーム	Tel 052-688-6888	Fax 052-688-7888	台湾台北 (Taiwan)	Mail info-taiwan@forum8.com	
仙台事務所	Tel 022-208-5588	Fax 022-208-5590	ハノイ (Vietnam)	Mail luyen@forum8.com	
金沢事務所	Tel 076-254-1888	Fax 076-255-3888	ヤンゴン（Myanmar）	Mail yangon@forum8.com	
宮崎支社	Tel 0985-58-1888	Fax 0985-55-3027	ロンドン / シドニー / 韓国		

グループ企業

●FORUM8 沖縄
Tel 098-951-1888
Fax 098-951-1889
FORUM8 OKINAWA

●CRAVA
Tel 03-6451-4405
Fax 03-6451-4406
CRAVA

※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。 CopyRight FORUM8 Co., Ltd.

2018年7月1日
発行 フォーラムエイトパブリッシング
〒108-6021 東京都港区港南2-15-1 品川インターシティA棟21F