



OCF CIM セミナー 2016

建設分野における CIMモデルの現状と将来

OCF技術顧問 西木 也寸志

内容

- CIMモデルの現状と将来
 - LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)
 - IFC
- CIM関連展示内容の紹介

CIMモデルのデータ交換

- 平成28年度末までに対応
 - 平面線形、縦断線形、横断形状、及び地形についてはLandXML
 - 上記以外についてはIFC
- 平成29年度以降
 - 原則としてIFC
 - IFCにおいて線形、トンネル、橋梁など土木用のモデルが策定された場合は順次対応

「LandXML1.2に準じた
3次元設計データ交換標準(案)Ver.1.0」
平成28年3月30日 公開

・OCF CIM セミナー 2015 「OCFの取組み」で公表

社会資本マネジメント研究センター 社会資本情報基盤研究室

English

INFORMATION PLATFORM DIVISION

i-Constructionに関する3次元データの標準化

3次元データの交換標準

● LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）Ver.1.0

国土交通省の道路事業、河川事業の設計及び工事において、i-ConstructionやCIMで必要となる交換すべき3次元設計データの形式を定めたものとして「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）」を公開しました。（平成28年3月30日）

日本語版：[ダウンロード](#)（PDF:2.6MB）

英語版：[ダウンロード](#)（PDF:1.6MB）

（LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準に対応したソフトウェアは [こちら](#)）

● LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン（案）

上記のデータ交換標準（案）に準拠した3次元設計データを作成・照査、及びソフトウェア間でデータ交換をする際に適用するガイドラインとして、「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン（案）」を公開しました。（平成28年3月30日公表、平成28年7月4日改定）

[ダウンロード](#)（PDF:2.4MB）

（巻末資料「3次元設計データの作成方法と取り扱いに係るノウハウ集」は [こちら](#)）

更新日	頁	修正内容	誤		正	
H28.7.4	p.2	3次元設計データの電子納品の表1対象業務を修正	道路予備設計（B）	△	道路予備設計（B）	○
			道路予備修正設計（B）	△	道路予備修正設計（B）	○

「LandXML1.2に準じた3次元 設計データ交換標準(案)」 対応ソフトウェア一覧

・対応または対応予定のソフトウェアの情報を公開

www.ocf.or.jp/cim/LandList.shtml

対応ソフトウェア一覧【2016/8/25現在】

会社名	ソフトウェア名	バージョン
(株)エムティシー	道路・鉄道線形計画システム APS-MarkIV Win	11.69
	線形システム APS-RL Win	9.69
	道路横断面図システム APS-ODAN	2.50
	交差点設計図化システム APS-C Win	9.66
	現況高さ編集ソフト APS-ZE Win	4.1
オートデスク(株)	Autodesk AutoCAD Civil 3D	2017
	Autodesk InfraWorks 360	2017.1
	Autodesk 3DS Max	2017
	Autodesk Revit	2017
川田テクノシステム(株)	道路平面・縦横断面図CAD V-ROAD・V-ROAD/M『i-Conオプション』	20
	建設系3D汎用CAD V-nasClair『i-Con_Kit』	2016.5
(株)建設システム	デキスパート(現場大将・情報化施工(TS出来形)サポートツール)	5.5
	SiTECH 3D	5.0
(株)ニコン・トリンブル	Trimble Business Center - Heavy Construction Edition	3.6
(株)ビッグバン	iLEX Series Bigvan LandXML Viewer(官公庁版)	1
(株)フォーラムエイト	UC-win/Road	11.00.00
福井コンピュータ(株)	BLUETREND XA	2016
	EX-TREND 武蔵 建設CAD	2016
	TREND-POINT	3
	TREND-CORE	3.1

「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)」 項目別対応状況の例

公開例 その1

項目別対応状況			
項目		出力	入力
道路中心線形	平面線形	○	○
	縦断線形	○	○
	縦断地盤線	○	○
横断面	道路面	○	△
	路床面	-	-
	路体面	-	-
	横断現況線	○	○
サーフェス	現況地形	○	○
	道路面	○	-
	路床面	-	-
	路体面	-	-

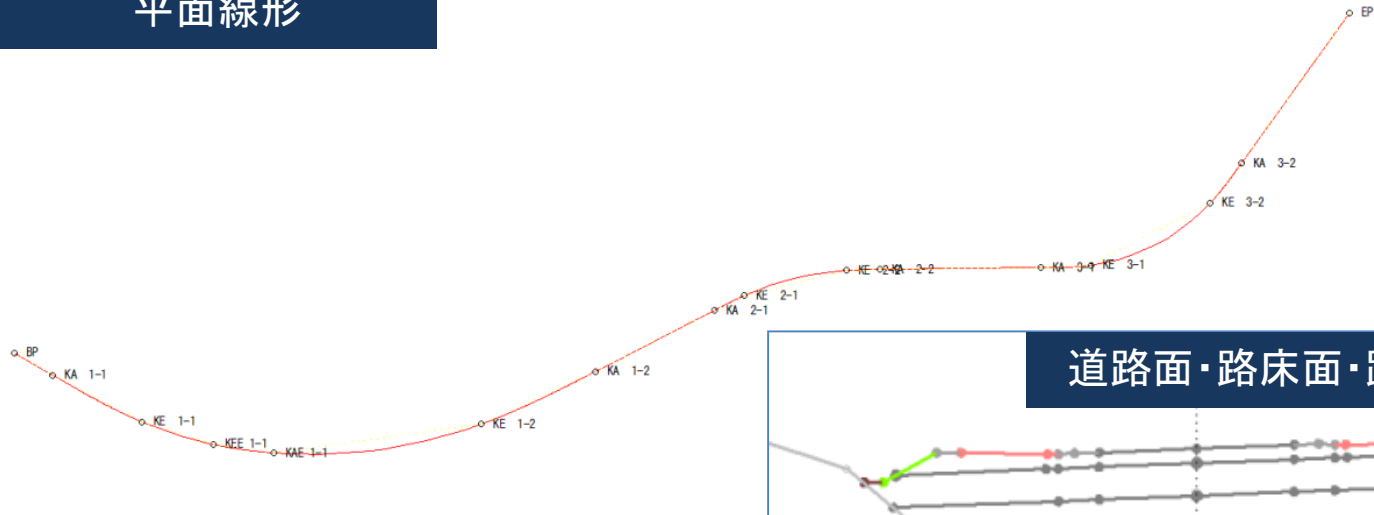
公開例 その2

項目別対応状況			
項目		出力	入力
道路中心線形	平面線形	○	○
	縦断線形	○	○
	縦断地盤線	-	-
横断面	道路面	○	○
	路床面	○	○
	路体面	○	○
	横断現況線	○	○
サーフェス	現況地形	○	○
	道路面	○	○
	路床面	○	○
	路体面	○	○

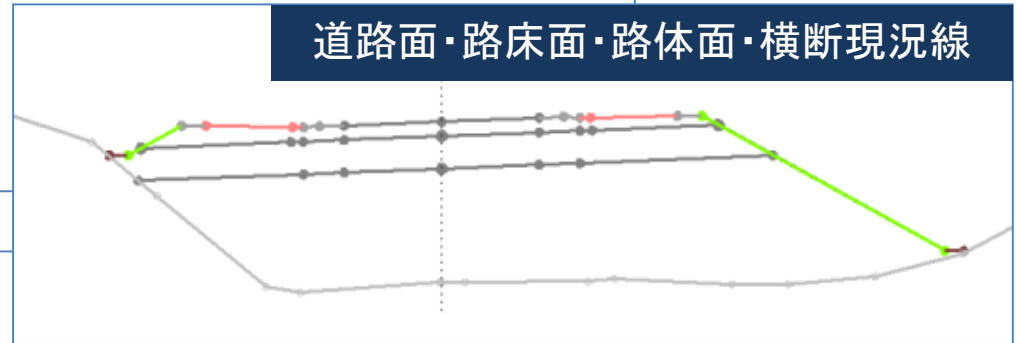
- ・ソフトウェアの機能によって対応項目が異なる
- ・横断面(路床面、路体面)とサーフェス(現況地形、道路面、路床面、路体面)がVer.1.0で追加された

「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)」 道路中心線形・横断面の表示例

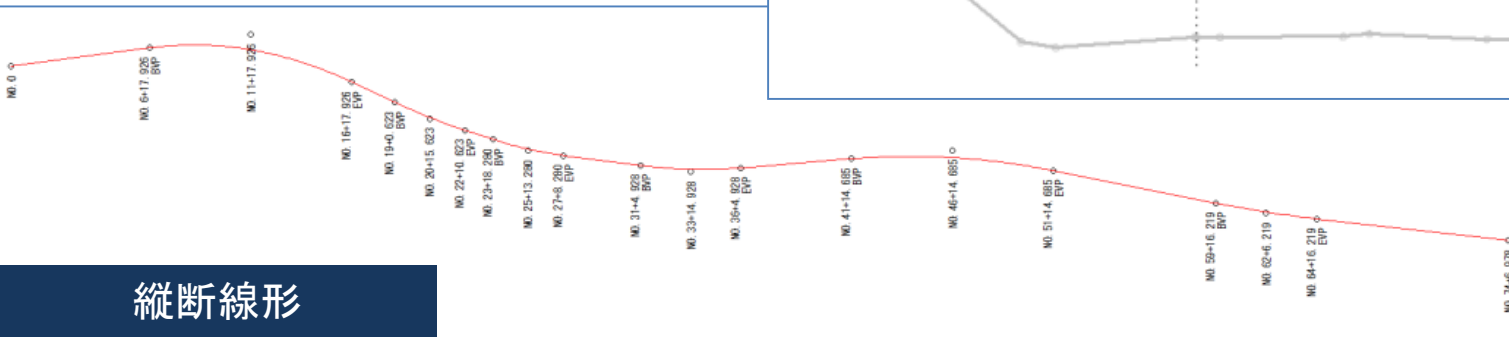
平面線形



道路面・路床面・路体面・横断現況線



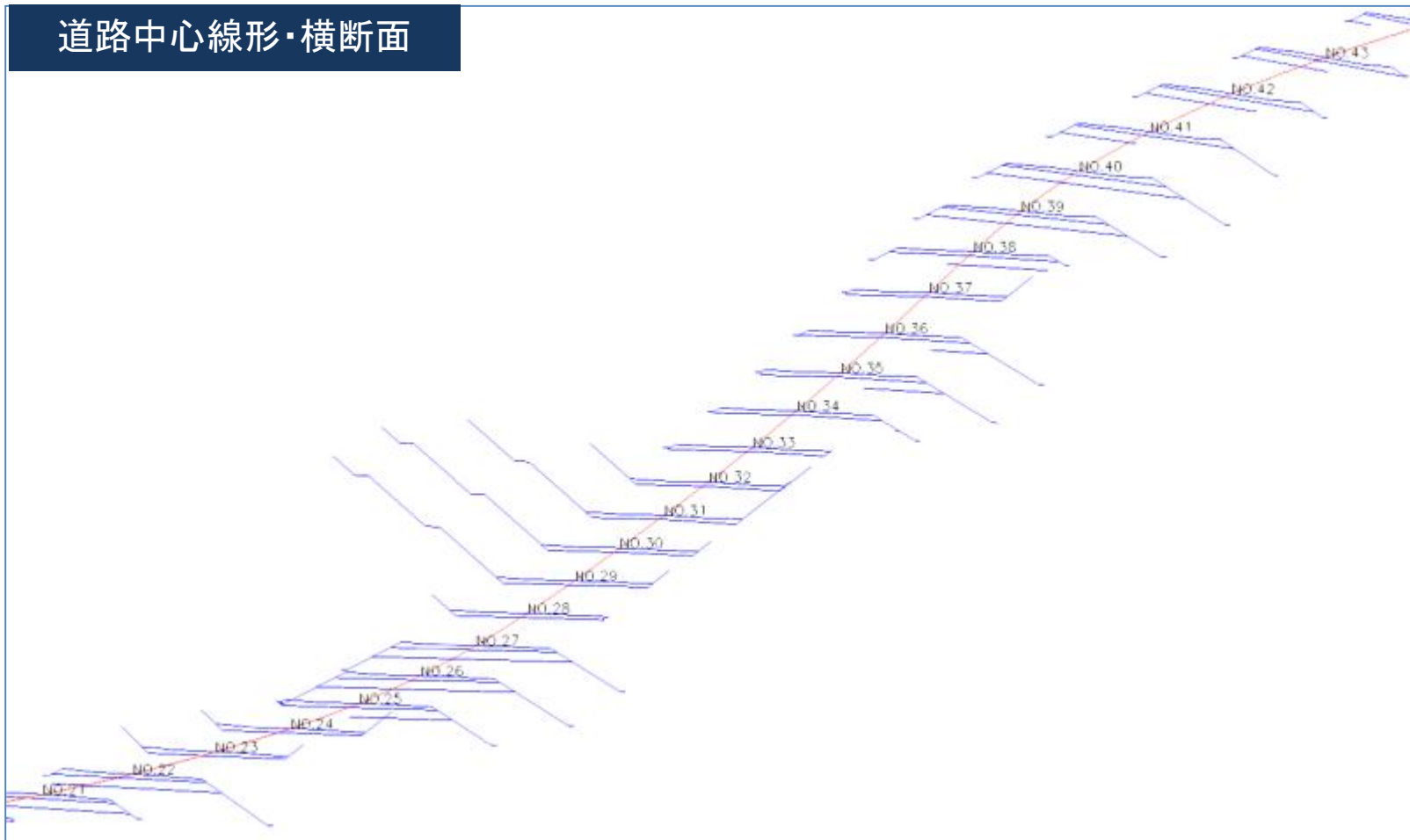
縦断線形



- ・道路面は、車道、路肩、歩道、法面(切土、盛土)等の区分可能

「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)」 道路中心線形・横断面の表示例

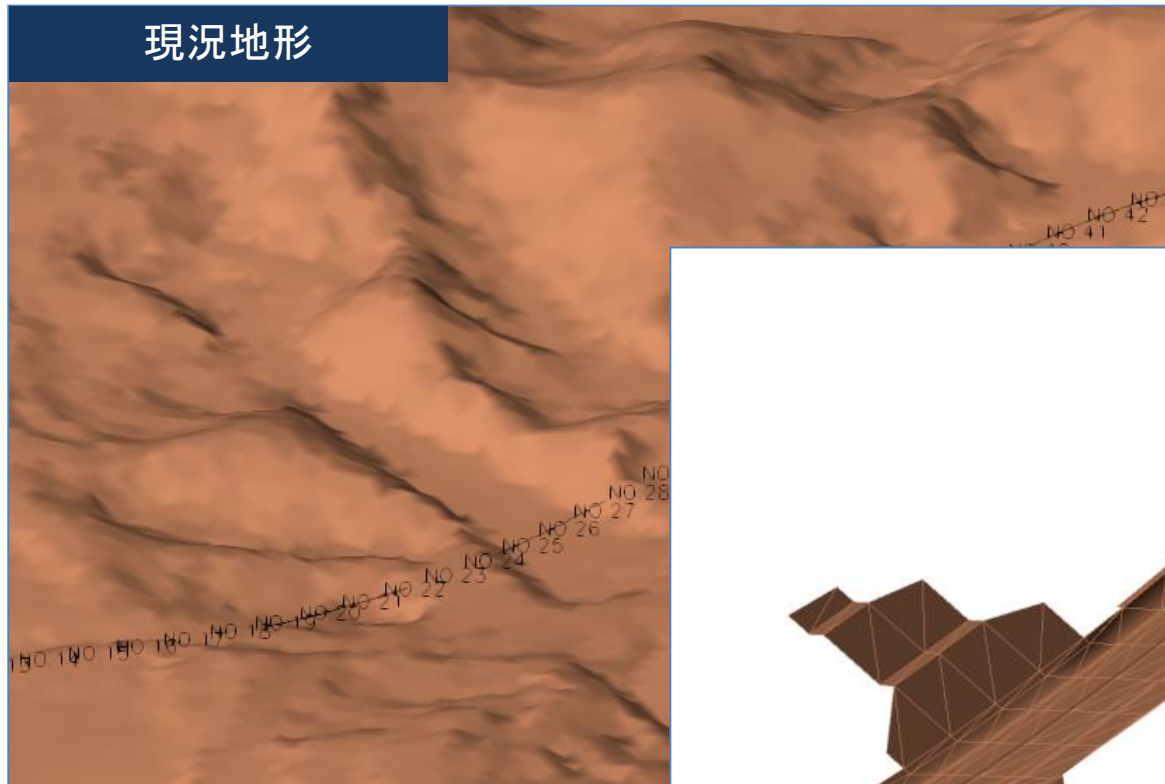
道路中心線形・横断面



- ・道路中心線形と横断面を重ね合わせた3次元表示例

「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)」 サーフェスの表示例

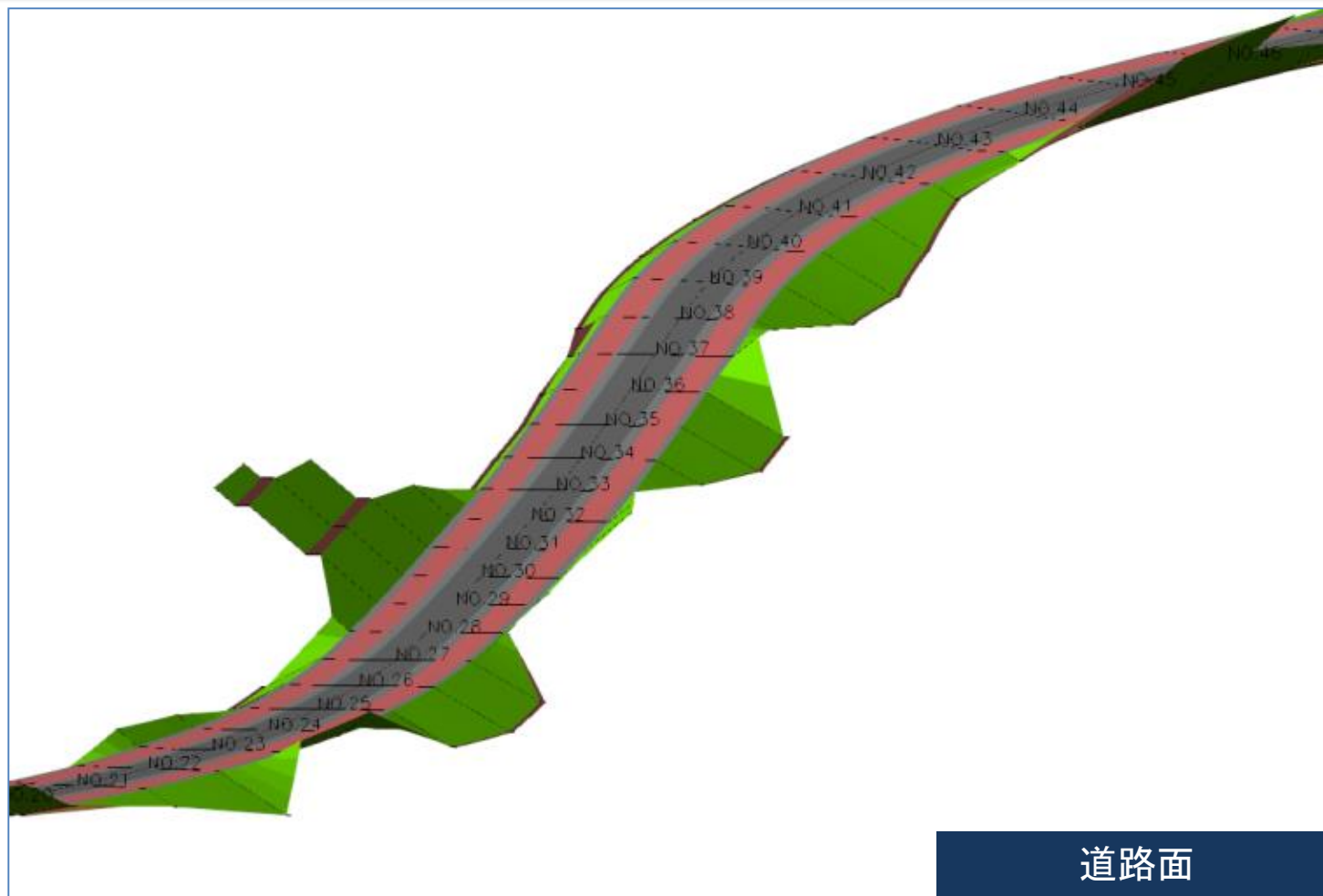
現況地形



路床面・路体面

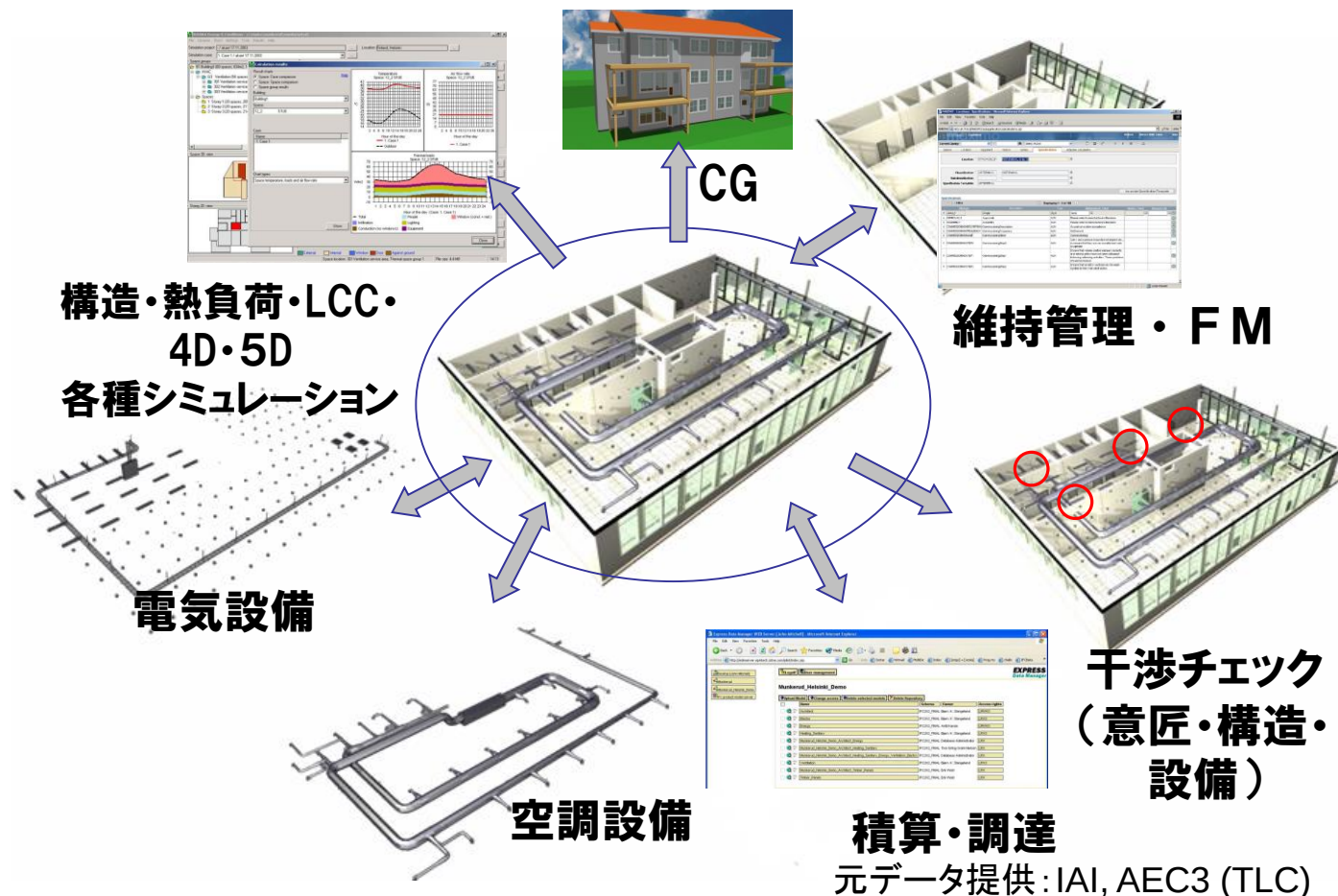
- ・サーフェスは区分を付けて、現況地形・路床面・路体面を表現可能

「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)」 サーフェスの表示例



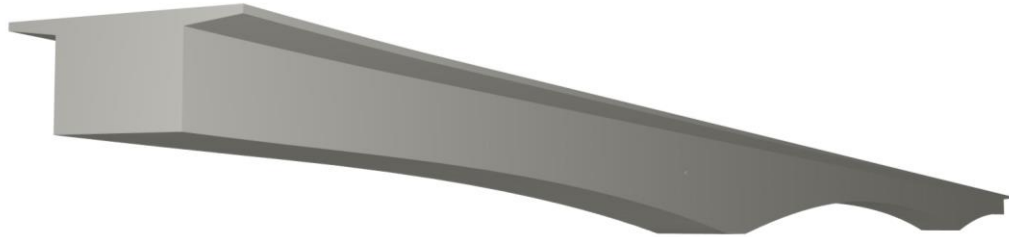
- ・道路面のサーフェスに、道路中心線形と横断面を重ね合わせた3次元表示例

IFC (Industry Foundation Classes)

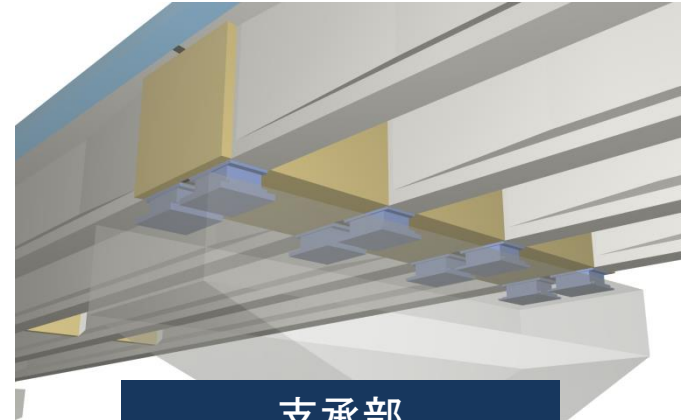


- buildingSMART International (bSI) が策定をしてきた3次元建物情報モデル
- 国内では、buildingSMART Japan (bSJ) において活動
- 2013年に国際標準 (ISO 16739) として発行

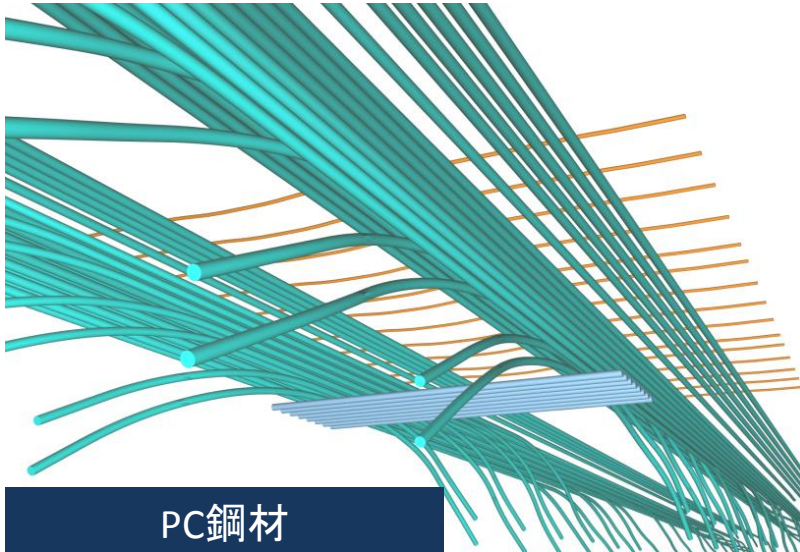
IFC 橋梁上部工の表示例



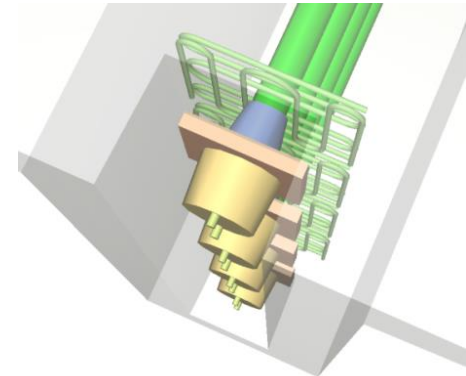
上部工



支承部

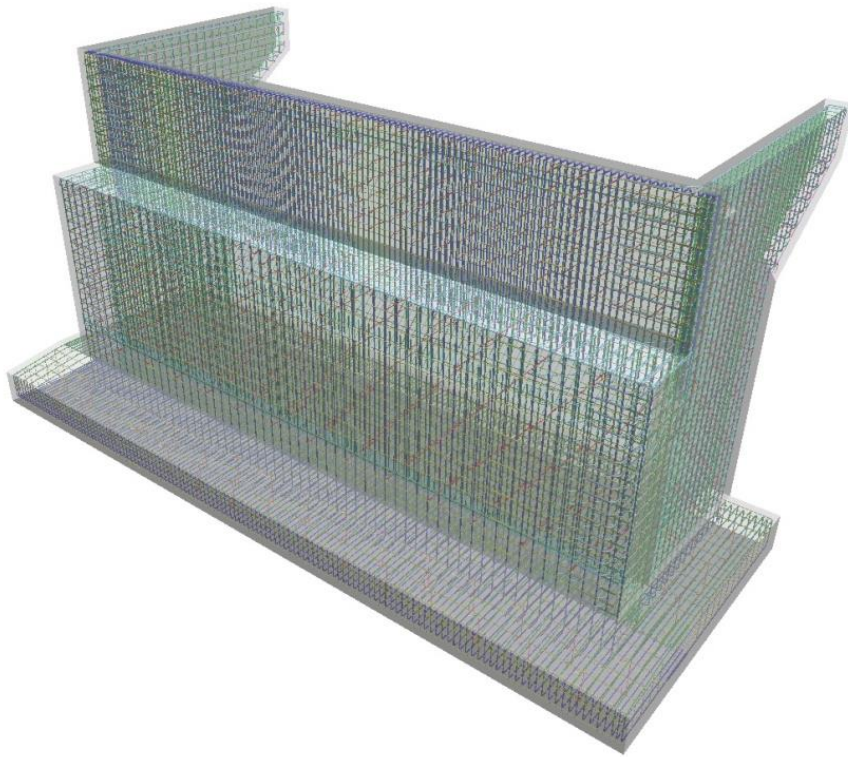


PC鋼材

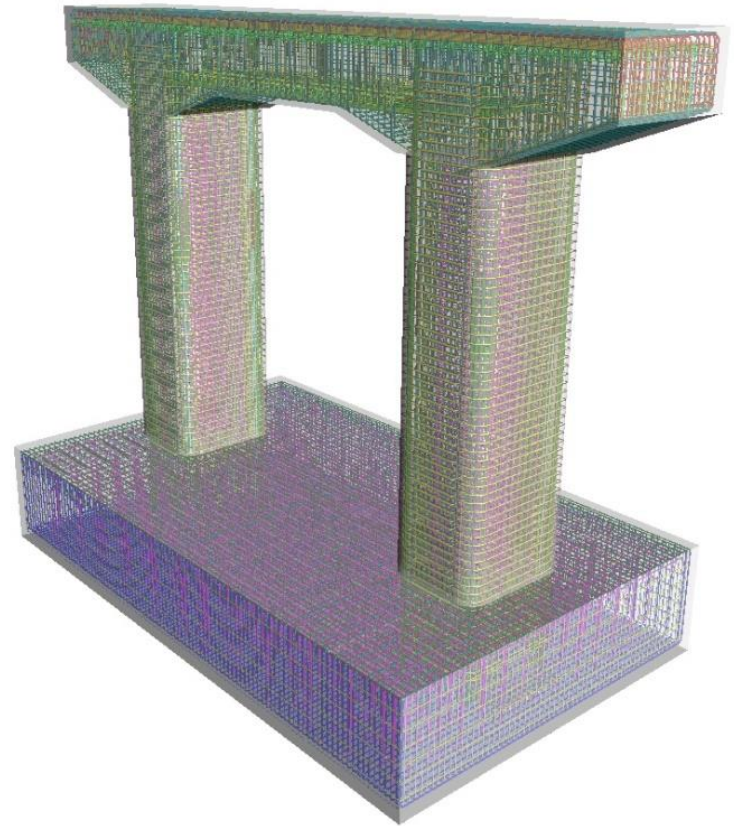


定着具

IFC 橋梁下部工の表示例

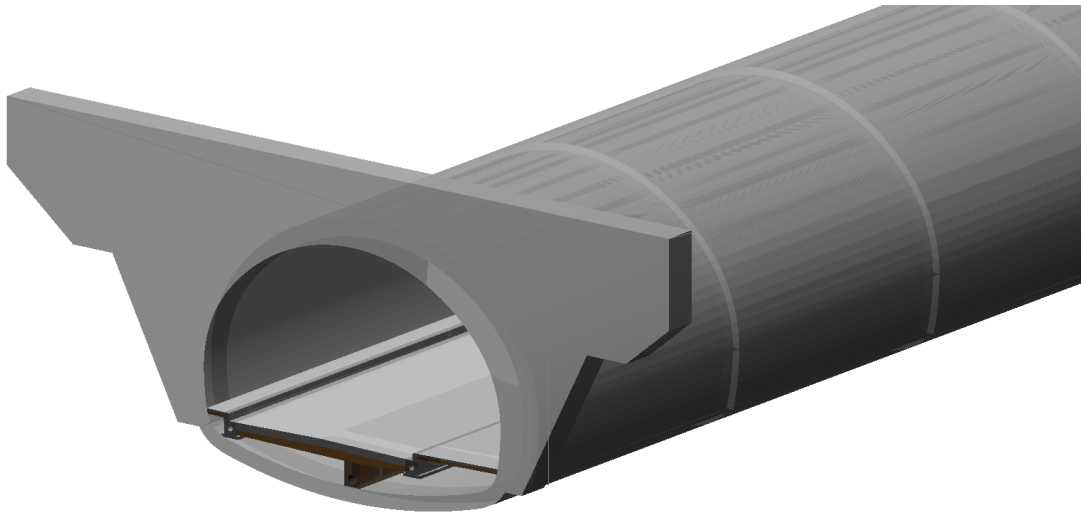


翼壁付き橋台

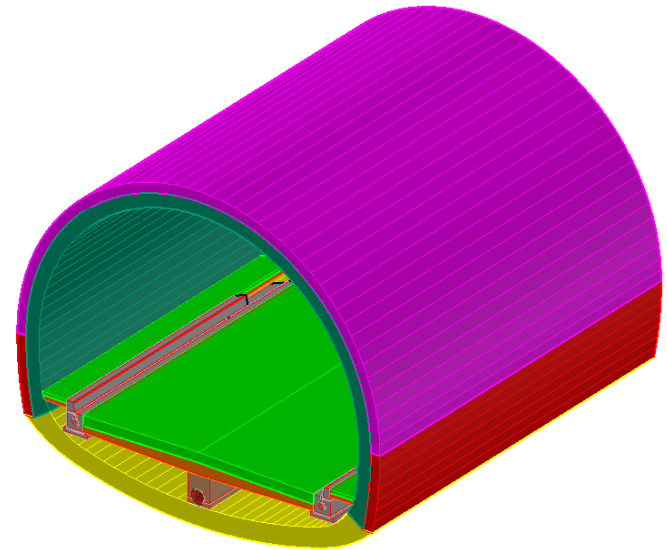


ラーメン式橋脚

IFC トンネルの表示例



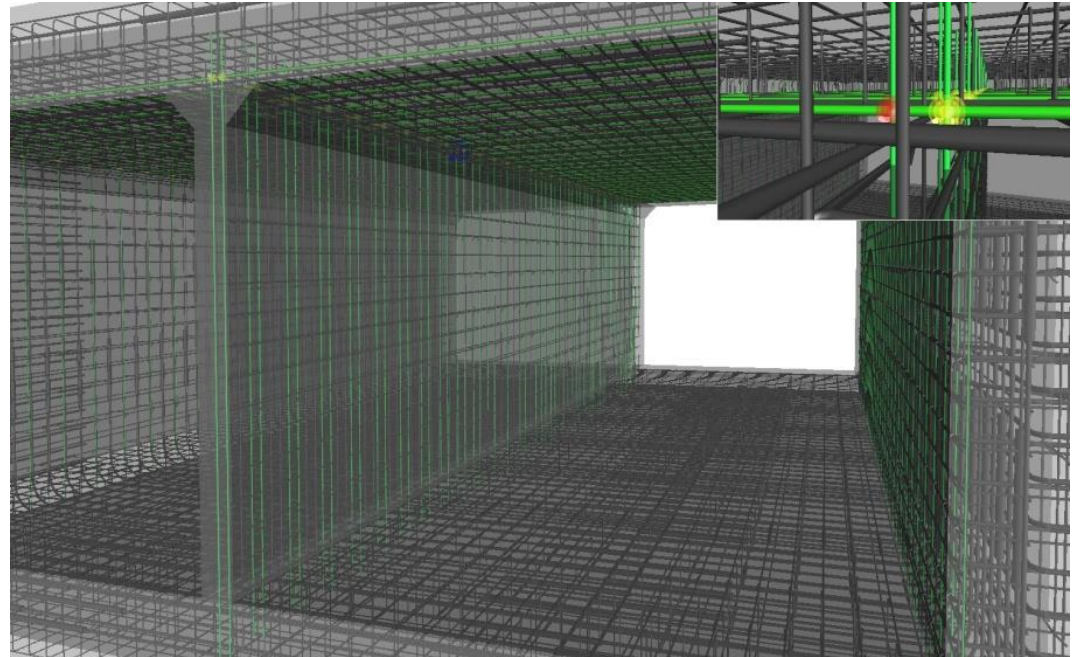
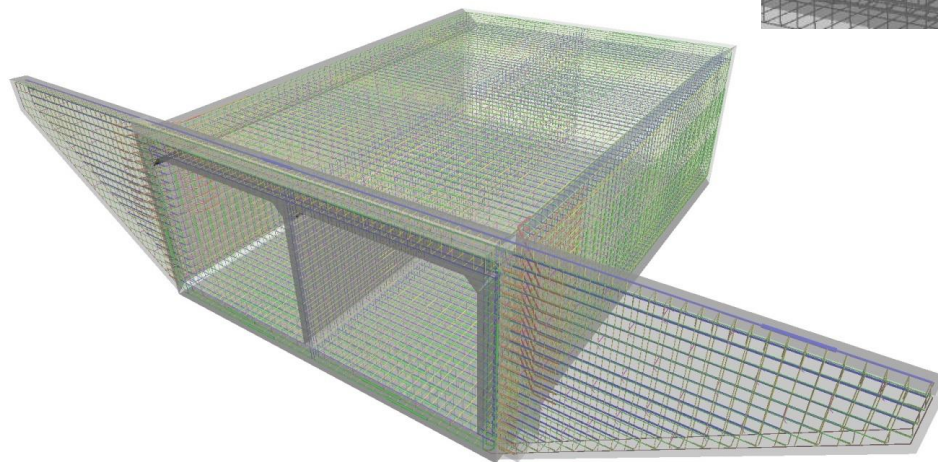
坑門工と本体工



本体工の部材

IFC ボックスカルバートの表示例

ボックスカルバート



3D配筋干渉チェック

CIM モデルの将来

- LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)
 - 片勾配摺り付けの見直し
 - 土質区分の検討
- IFC
 - CIMへの適用
 - 数量算出に必要な属性等の検討
 - IFCにおいて線形、トンネル、橋梁など土木用のモデルが策定された場合は順次対応

高精度 3 次元 地図 計測 UAV

Winser

写真測量に特化した
高解像度カメラに加え、
長距離・高密度レーザースキャナと
高精度IMUを搭載した、
国内初の高精度測量モデル

モバイル マッピング システム **三菱MMS** & **Leica Pegasus:Two**

- GPS、IMU、レーザースキャナー、デジタルカメラをユニットに搭載
- 道路を通常走行しながらスピーディーに計測し、路面や周囲の高密度 3 D 点群を取得
- 求めるデータに合わせ様々なタイプを用意、水上や鉄道線路に利用できるシステムも

**アイサンテクノロジー株式会社**



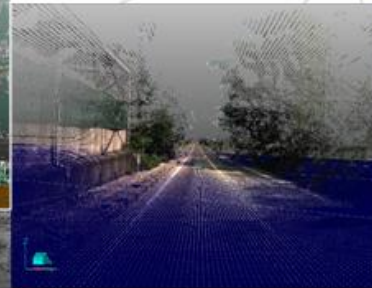
AISAN TECHNOLOGY

3DWING

スリーディーウイング

精密3次元空間データ生産ツール

- 100億点の大規模点群も高速表示し軽快なオペレーション
- 点群のエッジ抽出 (特許出願中) • ワンクリックで点群から物体を自動認識
- 3次元CADデータ作成 • 縦横断切り出し • MMS走行軌跡・写真情報表示



**アイサンテクノロジーは、
CIMのベースとなる測量から3次元モデル
作成に、測量・計測機からソフトウェアまで
多彩な3次元ソリューションで応えます。**

アイサンテクノロジー株式会社

オートデスク製品による i-Con(土工・構造物) CIM (土工・河川・トンネル・橋梁) ワークフロー

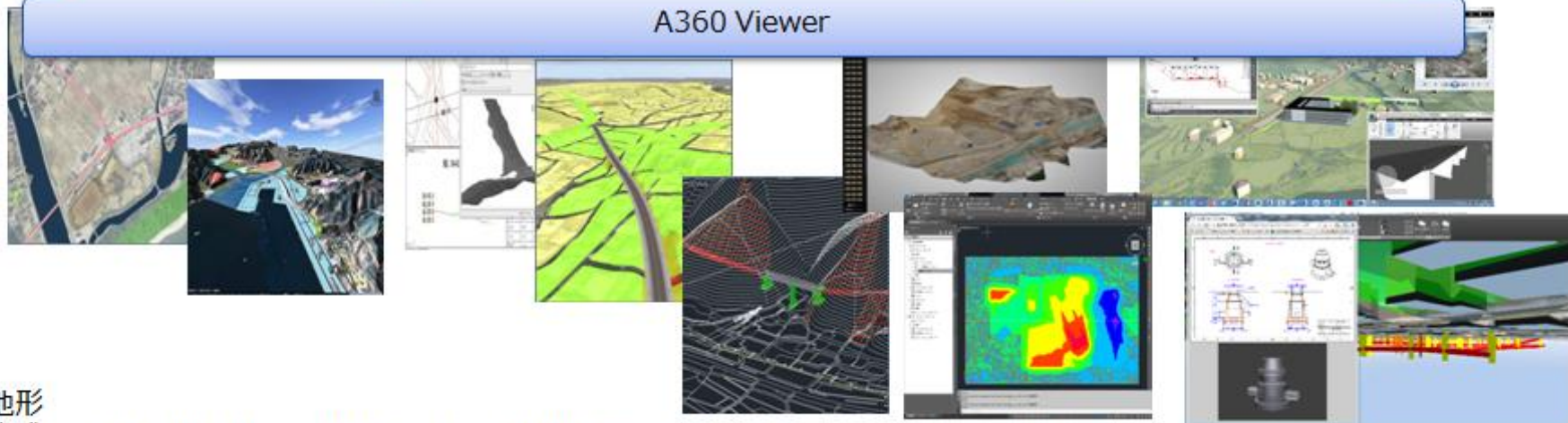
調査

設計

施工

維持管理

A360 Viewer



現況地形
地物作成

事業化構想

概略設計

用地計画

設計・製図

3次元測量
設計・施工計画

管理台帳・保全

Civil 3D
InfraWorks 360
ReCap360

Civil 3D
InfraWorks 360
Revit

Civil 3D
ReCap360

InfraWorks 360

Navisworks

i-Con(土工・構造物) CIM (土工・河川・トンネル・橋梁) に対応する 土木建築の測量・調査・設計・施工・管理ソフトウェアを一つのパッケージに



AUTODESK® ARCHITECTURE,
ENGINEERING & CONSTRUCTION
COLLECTION

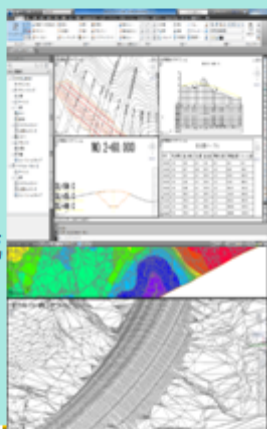
含まれる主なソフトウェア

A AUTODESK® AUTOCAD® CIVIL 3D®

土工全般設計施工汎用

主な機能

- 3次元土木設計、図面作成
 - ✓ 線形、縦横断面図の作成
 - ✓ 3D線形構造物のモデリング
 - ✓ 土量算出



R AUTODESK® RECAP 360® PRO

写真測量・点群

- ✓ レーザ点群読込
- ✓ 写真測量サービス
- ✓ 点群編集

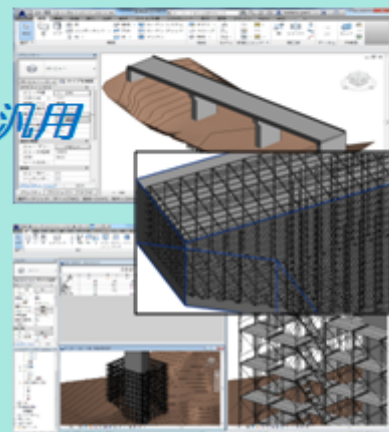


R AUTODESK® REVIT®

構造物全般設計施工汎用

主な機能

- 構造物モデリング
 - ✓ 鉄筋配置
 - ✓ 数量の集計
 - ✓ 属性情報の付加、2D図面の生成



I AUTODESK® INFRAWORKS® 360

土木全般概略予備設計・管理汎用

主な機能

- 設計ビジュアライズ
 - ✓ 3D設計
 - ✓ 現況モデルを構築
 - ✓ プレゼンデータ作成
 - ✓ 土工・構造物重合せ



A360

ビューア・共有

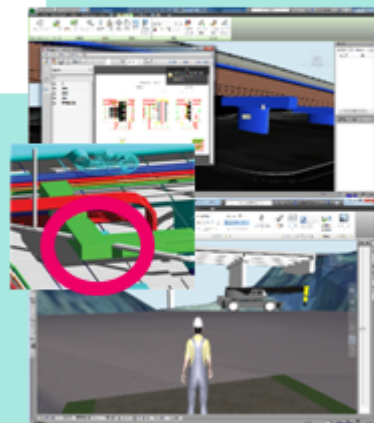
- ✓ ブラウザベース
- ✓ 3Dビューア
- ✓ 関係者データ共有



N AUTODESK® NAVISWORKS®

施工管理・
シミュレーション

- ✓ 4Dシミュレーション
- ✓ 干渉チェック
- ✓ 土工・構造物重合せ
- ✓ 施工情報ビジュアル化



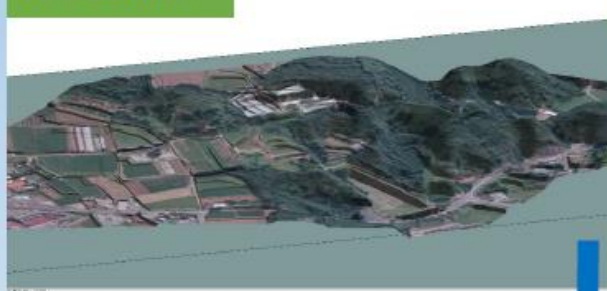
CIM・i-Constructionの取り組み

弊社では、CIMに対応できるシステム作りを進めています。3D地形データと線形の連動により、平面線形の変更に対応した縦横断現況の自動取得、法面展開、3D表示や走行シミュレータによる視覚的な確認を行い、設計データの**“見える化”**を実現させています。

APS-21シリーズ

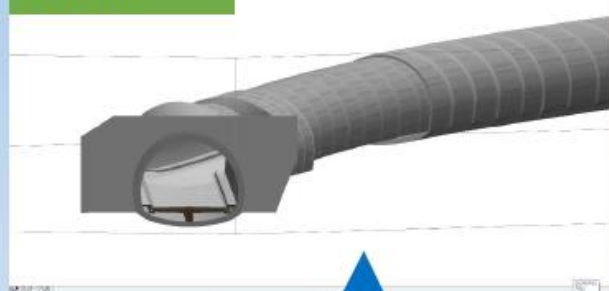
- APS-ZE Win
- APS-MarkIV Win
- APS-C Win
- APL Win
- APS-3D Viewer

APS-ZE Win



3D地形の読み込み + 航空写真合成

APL Win



トンネルの3D表示

APS-MarkIV Win(OP-PLAN)・APS-3D Viewer

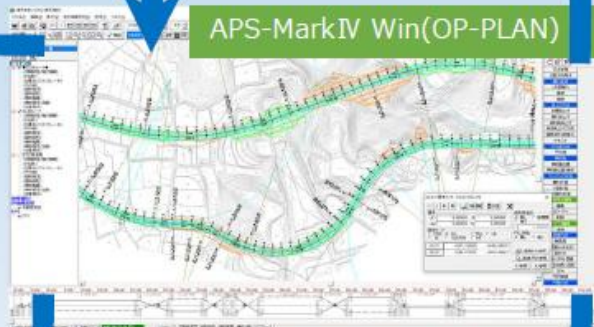


計画した線形を3D表示

APS-3D Viewer

APS-21シリーズで作成した3Dモデル
を閲覧できるビューアです

APS-MarkIV Win(OP-PLAN)



平面・縦断線形計画～法面展開

APS-MarkIV Win(OP-ROAD)



走行シミュレータによる走行確認

APS-C Win(OP-CONT)



計画した交差点を3D表示

CIM・i-Constructionの取り組み

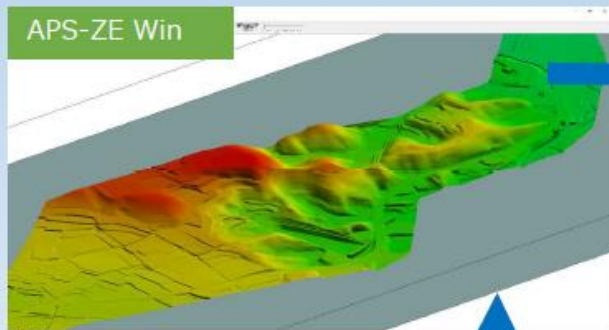
弊社では、i-Constructionに対応できるシステム作りを進めています。

国総研の「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）」に対応したLandXMLの入出力に対応しています。

APS-21シリーズ

- APS-ZE Win
- APS-MarkIV Win(OP-PLAN)
- APS-RL Win
- APS-ODAN

APS-ZE Win



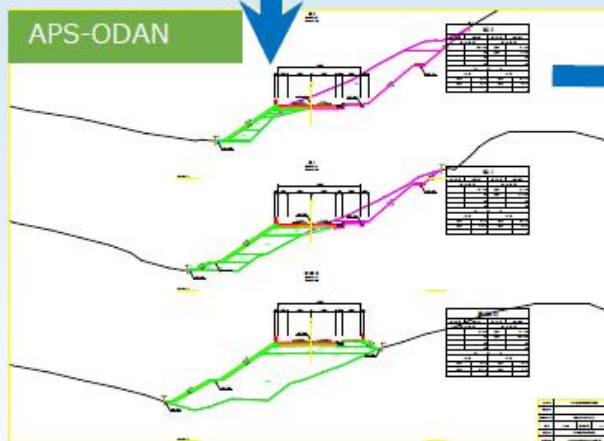
現況地形

APS-MarkIV Win(OP-PLAN)



線形入力

APS-ODAN



横断面作成

<<LandXML入出力>>

- サーフェス
- ・ 現況地形

<<LandXML出力>>

- 道路中心線形
 - ・ 平面線形、縦断線形、縦断現況図
- 横断面
 - ・ 道路面、横断現況線
- サーフェス
 - ・ 道路面、現況地形

適応範囲：道路概略設計～予備設計A

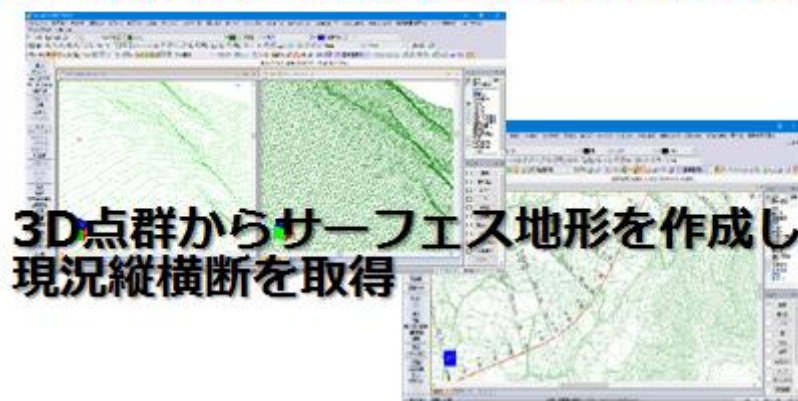
<<LandXML出力>>

- 道路中心線形
 - ・ 平面線形、縦断線形、縦断現況図
- 横断面
 - ・ 道路面、路床・路体、横断現況線
- サーフェス
 - ・ 道路面、現況地形

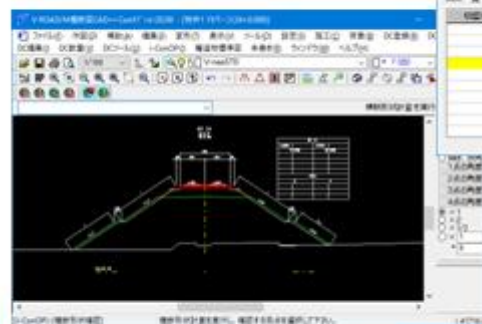
適応範囲：道路予備設計A～詳細設計

KTS 川田テクノシステム i-Conソリューション

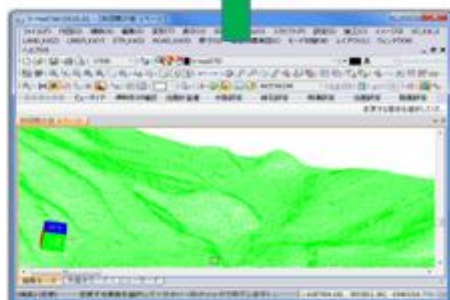
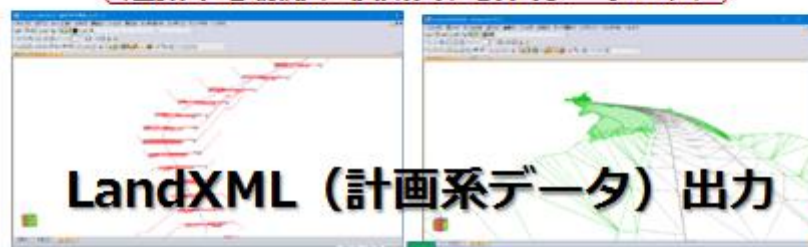
国土交通省「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）」Ver.1.0に対応



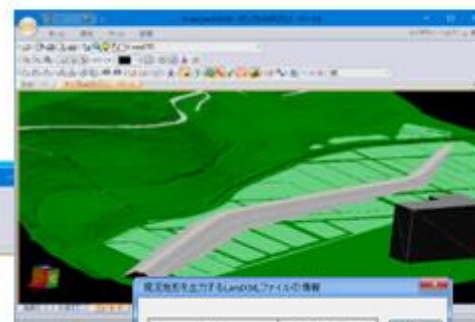
詳細設計横断面図作図⇒数量区分線作図
LandXML属性付加



道路中心線形、横断面、計画サーフェス



LandXML（計画系データ）と
サーフェス地形を合成



LandXML出力

KTS 川田テクノシステム CIMソリューション

V-nasClairが実現する3Dからのアプローチ

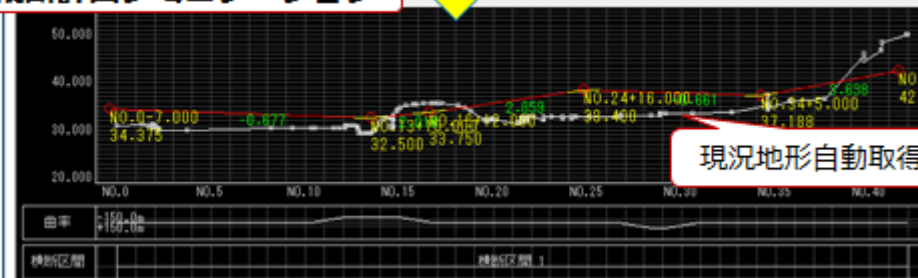
平面線形のルート計画



道路中心線(通過点)を指示するだけで現況地形を自動取得

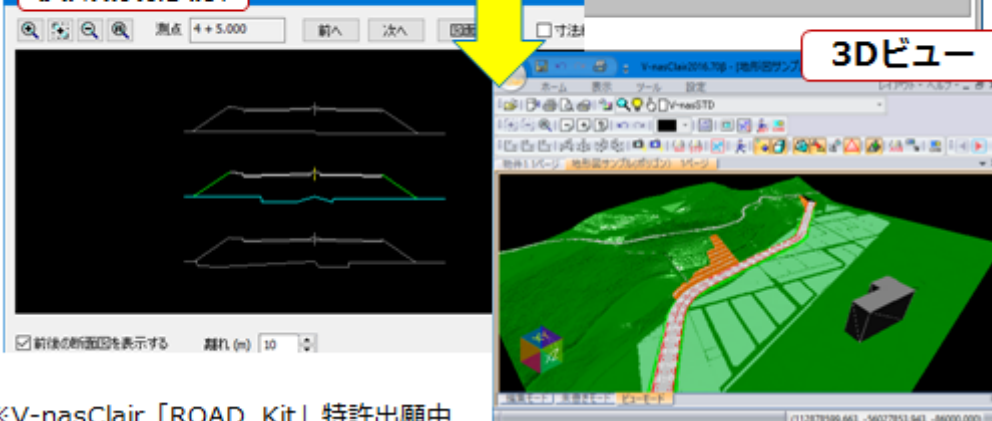
縦断計画を行い、標準横断を定義することで3Dの道路モデルを容易に計画できます

縦断計画シミュレーション



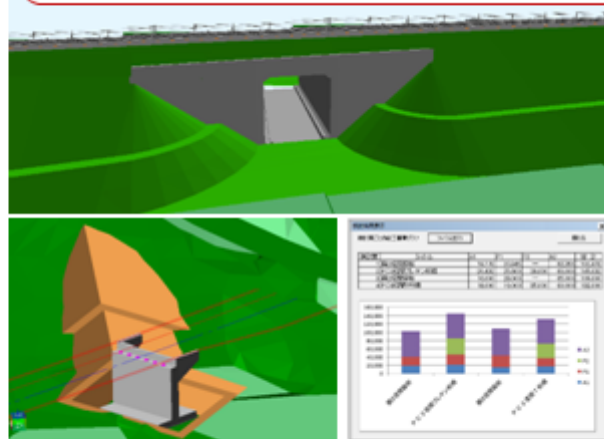
現況地形自動取得

横断情報表示



3Dビュー

道路線形上に各種構造物を配置することが可能
構造物の形状変更も容易



3Dモデルを情報共有

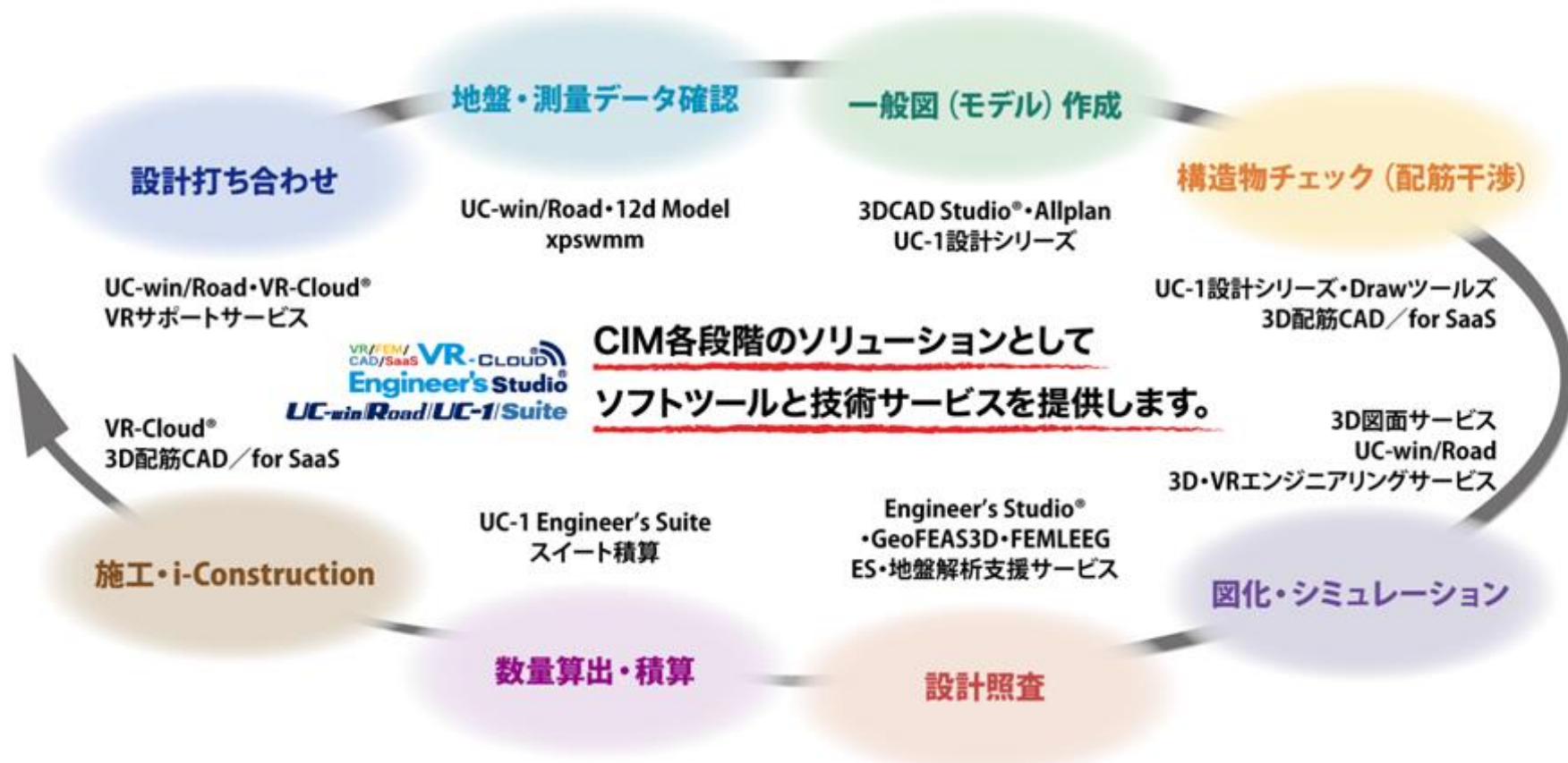
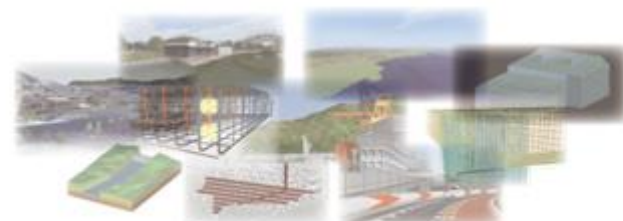
basepage

インストールやプラグインが不要



IM & VR

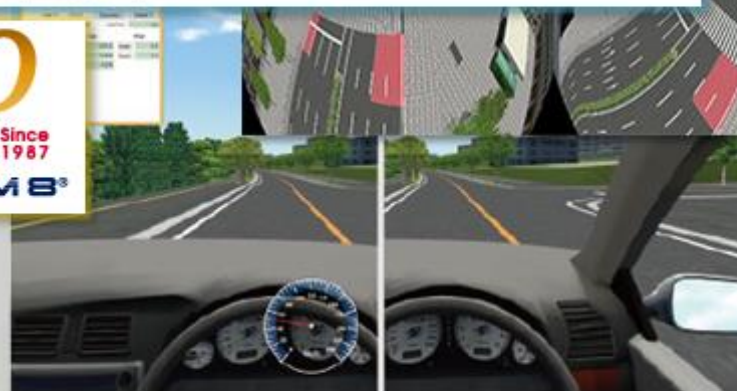
BIM/CIM による建築土木設計ソリューション



バーチャルリアリティの時代 UC-win/Road® Ver.11



10th FORUM8主催イベント
FORUM8 DESIGN FESTIVAL
 2016-3DAYS + EVE 2016.11.16 wed - 18 Fri
 All about FORUM8 & Products. 品川インターシティホール A棟21Fフォーラムエイト



鋼橋 概略自動設計 システム との連携で 瞬間！モデリング

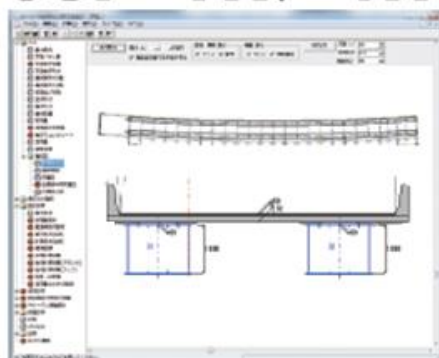
設計データ連動でCAD操作が不要！

概略とは思えない充実した部材表現！

統合モデルで合意形成、品質向上！

概略設計シリーズ

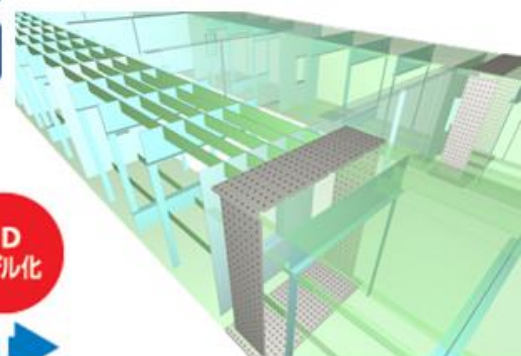
JSP-1W/4W



連動
ファイル



3D
モデル化



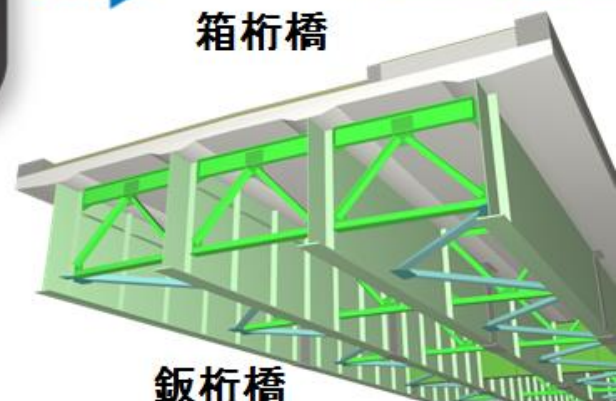
箱桁橋

IFC
幾何形状

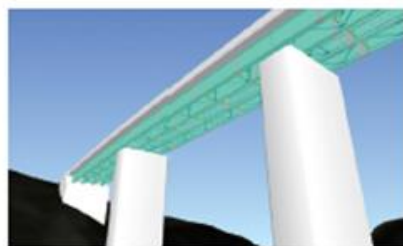


DXF
3D

属性
CSV



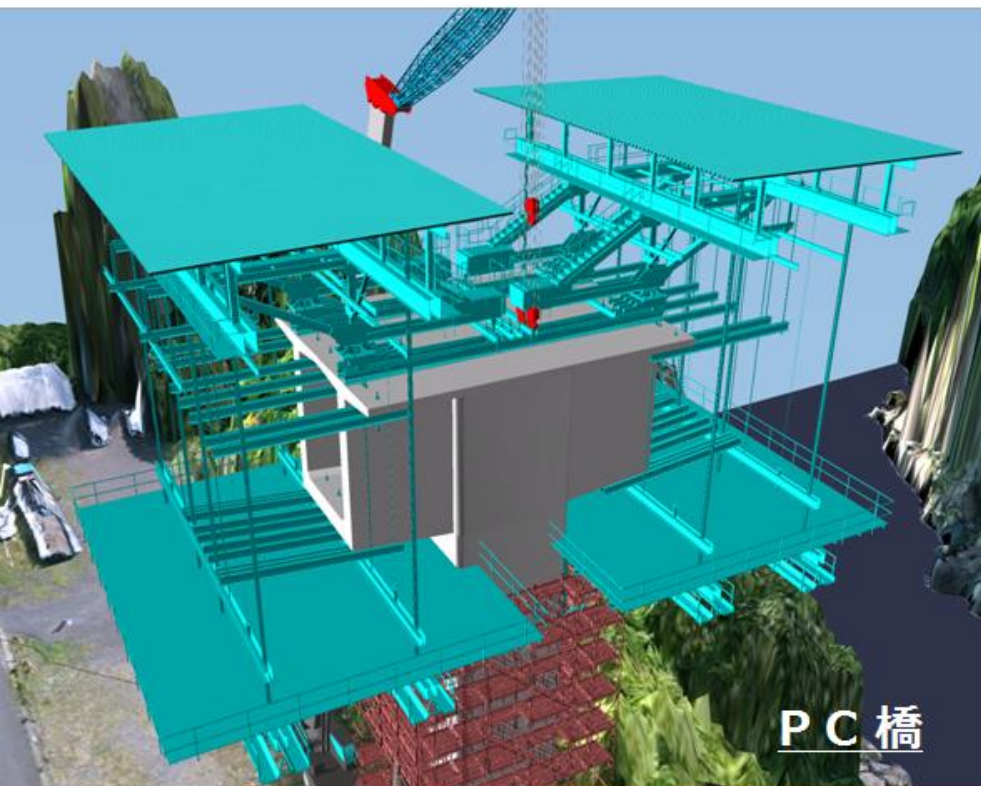
鉄桁橋



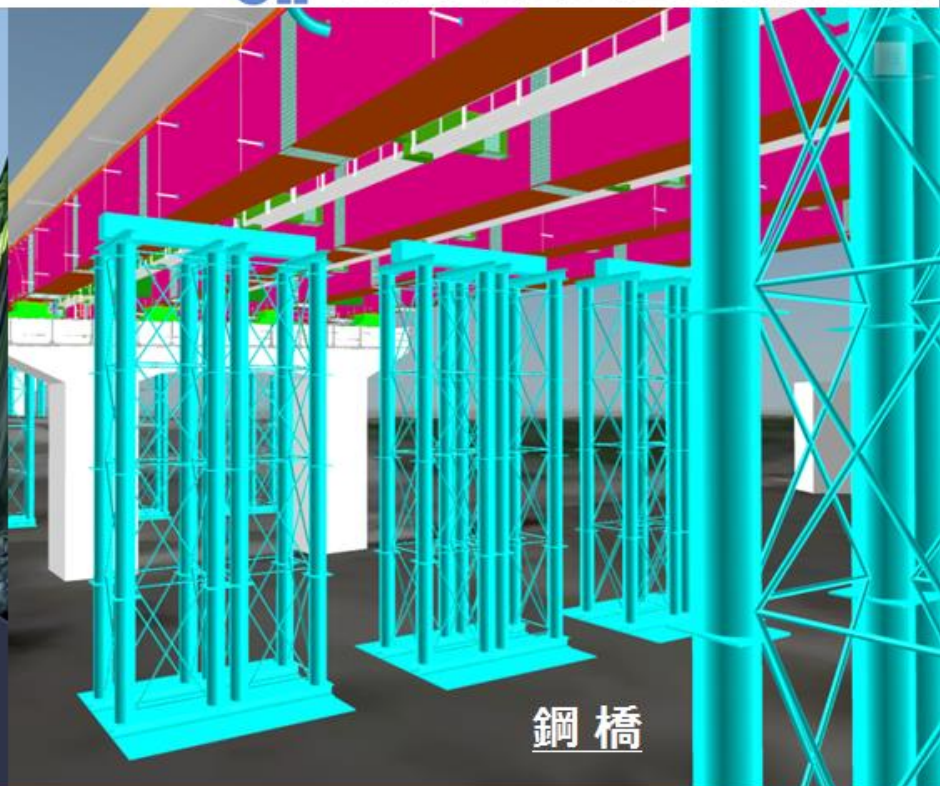
地形、下部工モデルとの統合例

Autodesk (株) Navisworks 使用

2016年7月
リリース！



PC 橋



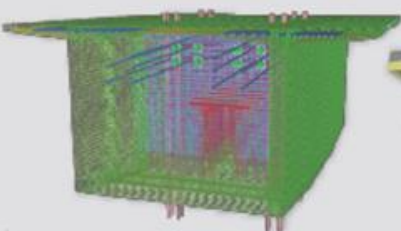
鋼 橋

JTS 橋梁 CIM ソリューション

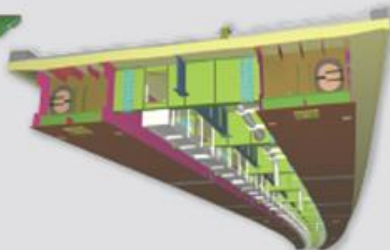
BeCIM

独自のモデリングツールを活用し、最適なソリューションを提案、設計・施工・維持管理など、各工程で橋梁建設事業の生産性向上を支援します。

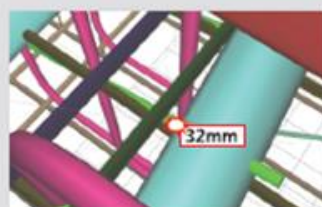
PC 橋 CIM モデル



鋼橋 CIM モデル



干渉チェック

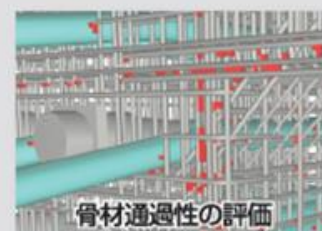


施工シミュレーション



(Autodesk (株) Navisworks 使用)

3 次元解析



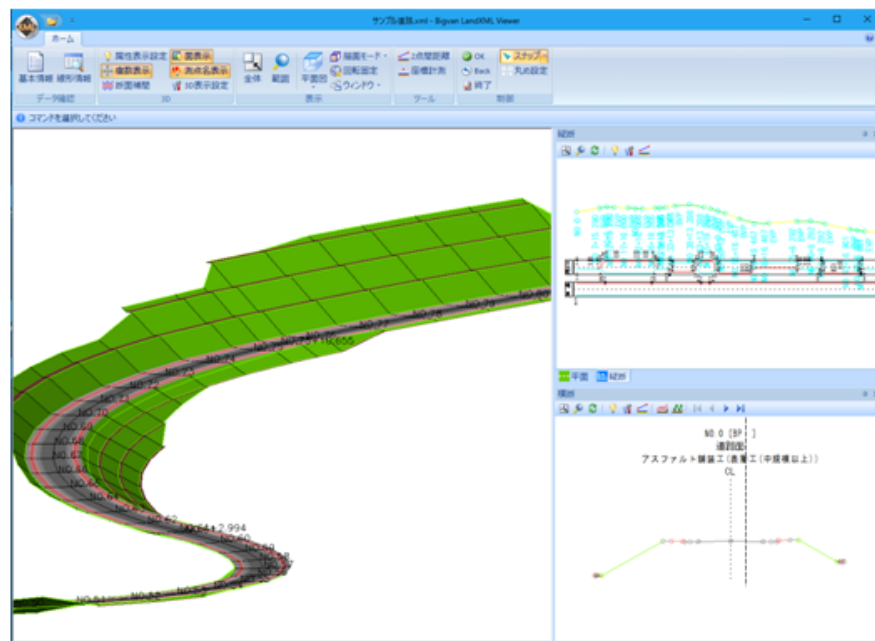
骨材通過性の評価

「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン(案)」に定められた照査方法を実現。

- 1) 3次元設計データを3D Viewerで表示し外観を目視で確認
- 2) 2次元の設計図書や線形計算書と照合して確認

3D 目視確認

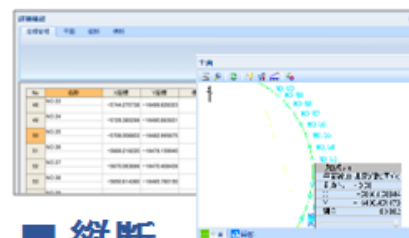
納品3次元設計データを3D表示と縦断、横断の目視確認



設計図書や線形計算書確認

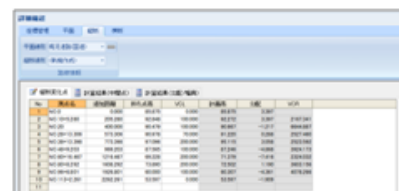
■ 座標管理

中心線形の座標名称・XY座標
・標高値データを確認



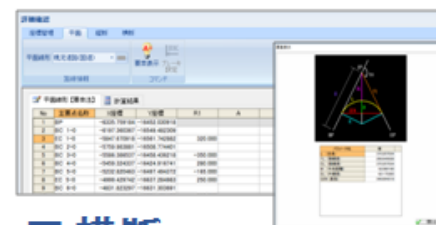
■ 縦断

縦断変化点の座標データ及び
縦断計算後の座標・勾配・幅員
データを確認



■ 平面

平面線形の構成要素(直線・円曲
線・緩和曲線)及び中間点計算後
の座標データを確認



■ 横断

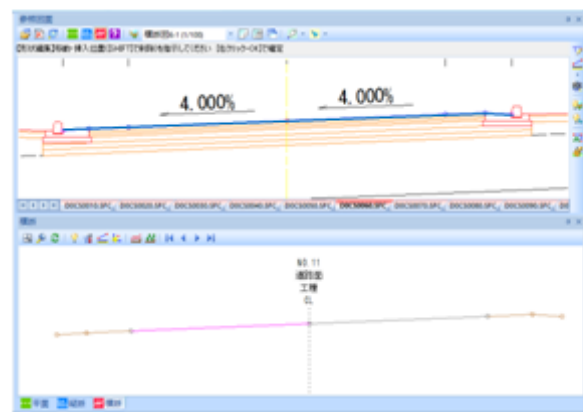
計画断面の水平長・斜長・
勾配・比高・計画高・種別、
現況断面の水平長・比高を確認



LandXMLを2次元の平面図、縦断面図、横断面図を用いて納品用3次元設計データに仕上可能。

2次元横断面図の形状自動抽出

2次元横断面図の形状を極力自動認識しLandXMLの横断面図に反映



2次元横断面図
※青線は自動認識箇所

LandXML横断面図

2次元横断面形状編集

自動認識できなかった図形を2次元横断面図上で手動取込

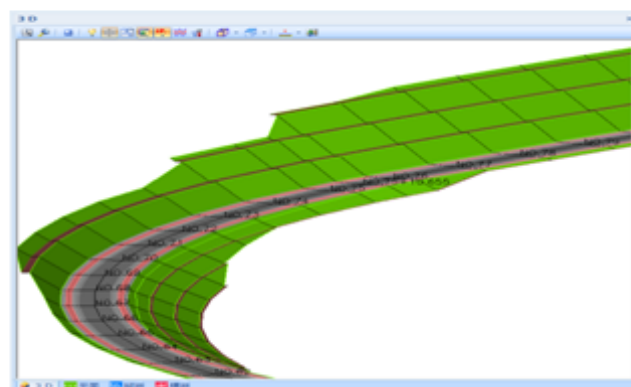


2次元横断面図の形状
を手動で取得

LandXMLの横断
に反映

3D View目視確認

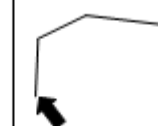
LandXMLの横断面構成点を再構築して3D表示で目視確認可能



2次元横断面を利用して様々な方法で横断面を作成・編集可能



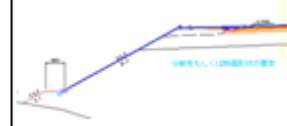
任意点指定



勾配維持で延長



連続線の自動追尾



現況地盤線に接続



似通った横断面形状は
複写して利用可能



建設システムの提供するi-Constructionソリューション

「ICT活用工事」における5つの施工プロセスで
必要な機材・材料とソフトウェア



01. 3次元起工測量 / 04. 3次元出来形管理等の施工管理

NEW 2016年6月29日 第1弾リリース

i-Construction 対応製品

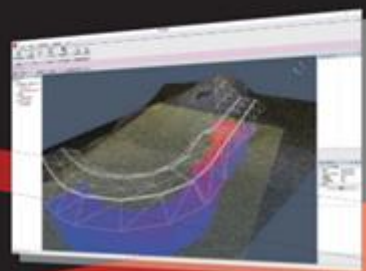
サイトスコープ
site-scope 2017

点群を高速処理

現況横断線を抽出

3次元の土量集計

ヒートマップ表示



フィルタリング

※2016年6月リリース予定

UAV やレーザーキャナーなどによる 3次元測量によって得られた点群データから、樹木や建物の不要な点を除去し、実際に利用できる 3次元点群データを生成する機能です。

フィルタリング後の点群データ



※画像中のため、イメージを適宜変更しています。

データの間引き

計測点群データを 0.25m²あたり 1点以上の点密度が確保できるデータに処理します。フィルタリング後の 3次元点群データを、土量集計で使用するデータに同時に処理します。

間引き処理前



間引き処理後 (0.25m²以上)



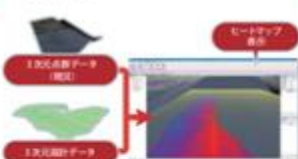
現況の横断線を抽出

フィルタリング後の 3次元点群データ（現況）と SITECH3D や現場大得で作成した中心線データから現況の横断線を抽出。断面 SAA 出力もできるため、3次元設計データの作成時に活用できます。



3次元の土量集計

間引きされた 3次元点群データ（現況）と 3次元設計データから、TIN 法・点法により土量集計を行います。土量の差はヒートマップ表示でわかりやすく表現します。



出来形集計

※2016年6月リリース予定

i-Construction に対応した形で数量算出を行った計測結果をもとに、出来形集計で利用するためのヒートマップ表示データを作成することができます。



レイヤー切り替え表示

各作業のデータをレイヤーで切り替え表示できるため、設計図と出来形計測した実測面との対比や、月ごとの出来形など、中間検査や完成検査時に活用できます。



02. 3次元設計データ作成 / 03. ICT建機による施工

現場大将+情報化施工(TS出来形)サポートツール

平面図・縦断面・横断面から3次元設計データを作成

i-Construction 対応注目機能

横断 SIMA を取り込み、設計データの横断線部を現況線まで伸縮。



建設土木工事の測量業務とTS出来形管理を支援。平面図・縦断面・横断面の2次元データから3次元設計データを作成できます。

平面図・縦断面・横断面から3次元設計データを作成

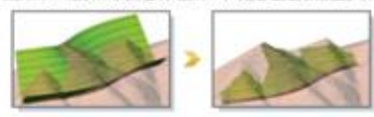
INNO SITE-SCOPE
サイトスコープ

サイテック SITECH3D 特許取得

平面図・縦断面・横断面を自動解析し3次元設計データを作成

i-Construction 対応注目機能

横断 SIMA + 現況 TIN を取り込み、設計データの全管理断面を現況面まで伸縮。



設計データ端部伸縮機能 (2016年9月リリース予定)

2次元図面を3次元へ変換。業界初の3次元設計データ要素解析抽出機能を搭載しています。

INNO SITE-SCOPE
サイトスコープ

快測ナビ Adv NEW 2016年9月リリース予定

3次元設計データによる面施工や面管理に活用できる現場 ICT 端末



どこでも 3Dサーフェス施工管理



業界初! TS出来形読み取りモード

05. 3次元データの納品

出来形管理システム

建設土木工事の出来形管理業務を支援。設計値と実測値を入力するだけで、かんたん・迅速に美しい横断を作成できます。

INNO SITE-SCOPE
サイトスコープ

出来形評価用データ



出来形横断出力 (2016年秋リリース予定)

電子納品支援システム

建設土木工事の電子納品を支援。全国の電子納品要領に対応しており、閲覧に便利なビューアも付属しています。

INNO SITE-SCOPE
サイトスコープ

工事基準点および補定点データ (ポイントファイル)

計測点群データ (ポイントファイル)

出来形評価用データ (ポイントファイル)

出来形計測データ等 (TINファイル)

出来形管理資料 (設計と出来形の差)

平成28年度3月版
ICONフォルダー

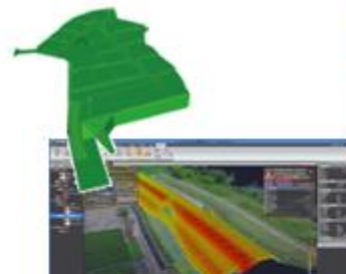
- DRAWING
- REGISTER
- BORING
- OTHERS
- ICON



要領(案)対応 (2016年秋リリース予定)

福井コンピュータソリューション

「測量」から「施工」まで建設現場ライフサイクル全体をサポートします！

	①測量	②設計・施工計画	③施工	④検査
i-Construction				
	UAVによる写真測量等により、 短時間で面的(高密度)な3次元測量	3次元測量データと設計図面との差分から 施工量(切土、盛土量) を自動算出	3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御、建設機械のIOTを実施	3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、 検査項目が半減
		3次元設計データ作成	情報化施工用設計データ作成	
				実地検査支援
	点群処理 断面抽出	土量計算	出来高数量算出	3次元測量を活用した検査
		現場シミュレーション・関係者間の情報共有		

EX-TREND武蔵

LandXMLの入出力に対応！3次元設計データの作成を支援！



3次元設計データ作成



設計データ作成

MC/MG対応

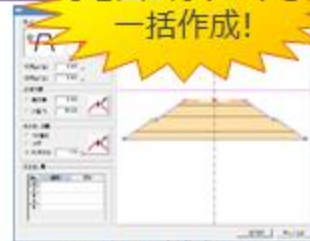


2次元図面から
自動作成！

Land
XML

3D-
DXF

まき出し厚データも
一括作成！



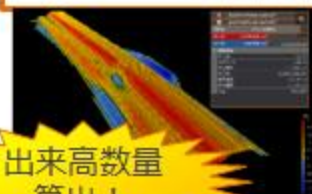
※まき出し厚一括作成のイメージです。



TREND-POINT

点群データの処理・活用～出来形管理まで、i-Constructionを強力に支援！

土量計算



出来高数量
算出！



3次元点群処理ソフト(TREND-POINT)を用いた
施工土量計算システム
【登録番号】KK-150058-A

出来形評価のヒートマップ表示



ワンクリックで
出来形評価！

成果作成



ICON

帳票作成、
ビューア出力に対応！



TREND-CORE

現場の3次元化をサポート！施工計画・施工シミュレーション・安全管理で活用！

シーン機能による施工ステップ作成



「手順」が見える！

3D部品による干渉シミュレーション



安全を確保！

ビューア機能



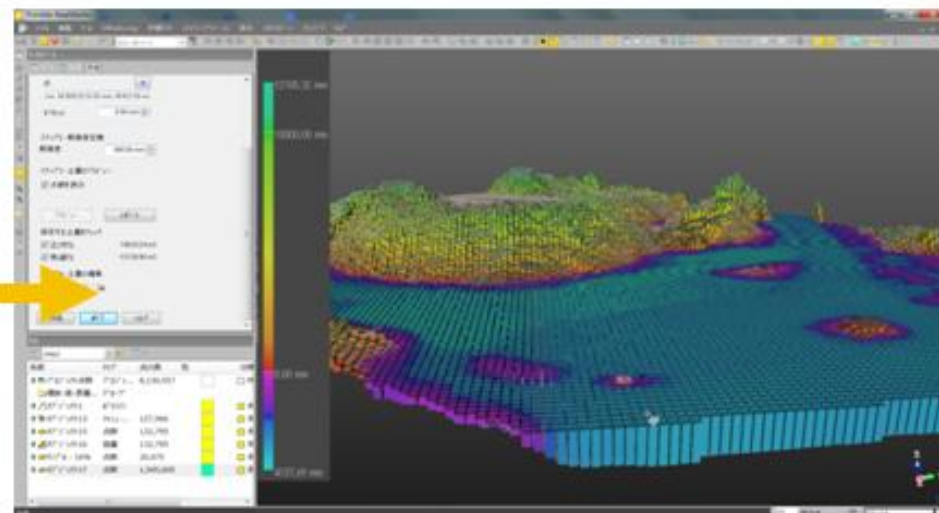
「情報」が見える！

福井コンピュータホームページより
「専用ビューア」を無料でダウンロード可能！

ニコン・トリニブルが提供する i-Construction ソリューション



Trimbleの3Dデータ収集/編集ツール



地上型3Dレーザースキャナ
Trimble TX8

3D点群処理ソフトウェア
Trimble RealWorks

トプコンのCIMへの取り組み

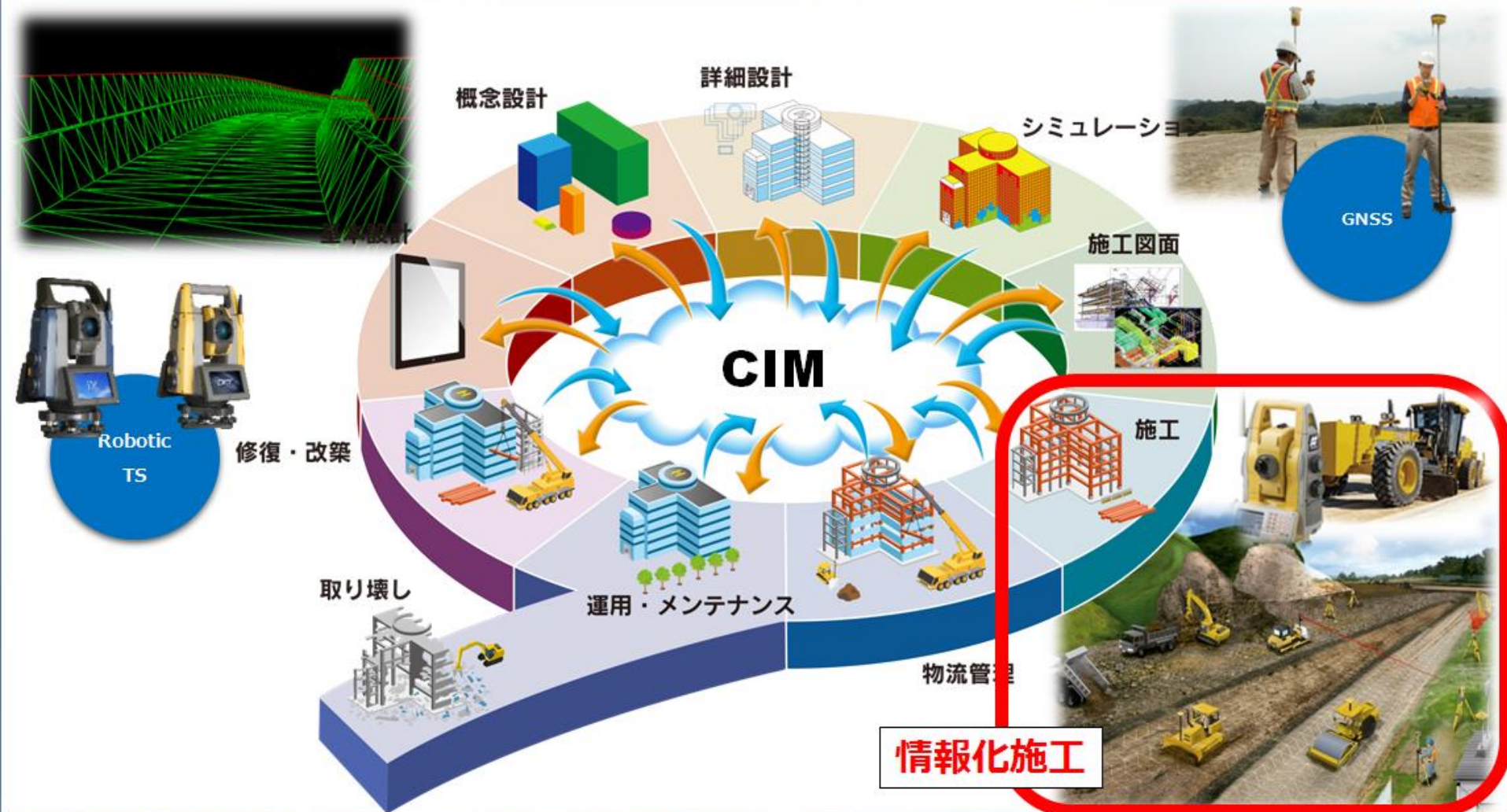
調査

設計

情報化施工

検査

維持管理



i-Constructionでの位置づけ

調査

設計

情報化施工

検査

維持管理



IP-S3



GLS-2000
3D Laser Scanner

概念設計

詳細設計

シミュレーション

基本設計

施工図面

シームレスな
データ運用

修復・改築

施工

運用・メンテナンス

物流管理

取り壊し



Image
Master
UAV

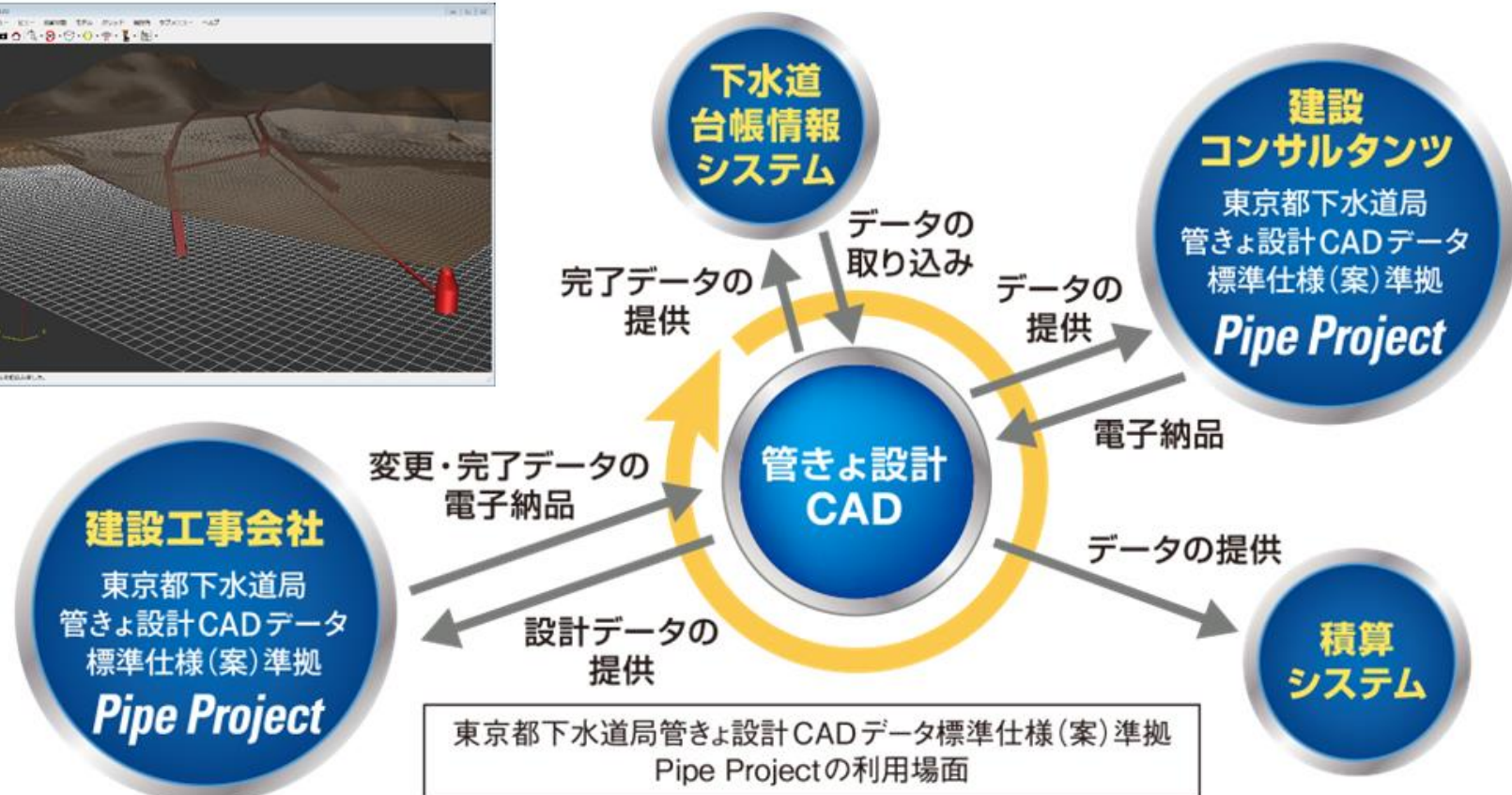
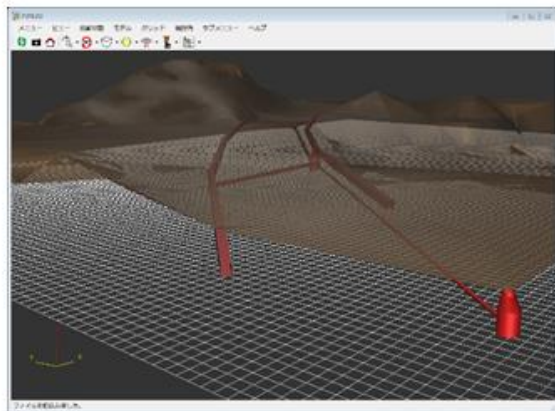


3D-Office
3D-MC
Sitelink3D

株式会社 シビルソフト開発 Pipe Project

CIMの理念をいち早く具現化した『東京都下水道局管きょ設計CADデータ標準仕様(案)準拠「Pipe Project」』

維持管理で利用される台帳情報を取り込み、既設管きょ内の調査結果等を反映し、設計・施工から完了データによって台帳システムにまでデータを流通させることが可能なシステムです。



東京都下水道局管きょ設計 CADデータ標準仕様(客)準拠

Pipe Project

