



CIM・i-Constructionへ向けて

～構造物編～

設計から施工まで各社の取り組みを一挙公開！

OCF CIMセミナー2016

一般社団法人 オープンCADフォーマット評議会（OCF）

オートデスク（株） 井上 修



■ 本日の内容

- 1.i-Construction構造物検討状況
- 2.CIMガイドライン検討状況（構造物）
- 3.構造物データ交換標準化検討状況
- 4.CIM/i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介

建設通信新聞より

3つのトップランナー施策

給与 休暇 希望

「新3K」へ現場から生産革命

IoT導入で「宿命」を打破

土工のICTの全面的活用



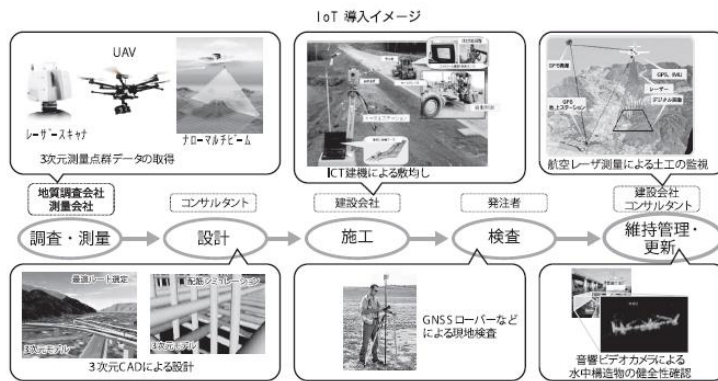
コンクリート工の規格標準化など全体最適の導入



施工時期の平準化



建設通信新聞



時事トレンド

i-Constructionが本格始動

2015年11月24日の閣議後会見で、石井啓一国土交通相は、建設生産システムに革命を起す「i-Construction」を推進する方針を明らかにした。これにより、建設生産システムの効率化、コスト削減、安全性の向上などが期待される。また、IoTの導入によるデータの収集と分析も進められ、建設現場の最適化が図られる。さらに、労働者の負担軽減と安全確保も重要な課題として挙げられている。

今後10年間で約100万人もの技能労働者がリタイアするという、大企業職時代に直向する建設業界。社会全体で少子高齢化が進む中、労働力人口の減少は避けられず、それを補うべく余りある生産性を表現し、経費削減を確保する「i-Construction」は、企業の経営環境と顧客の資金水準向上、安定した休職の取得に加え、重機操作や高所作業の解消などによる飛躍的な安全性能向上も志向する。建設業は「一過性生産」、現地で発生する労働集約型生産という特性から、製造業が進めきたライン生産や自動化・ロボット化などを積極的に導入してきた感があるが、急速な発展を遂げたIoT（モノのインターネット）を導入して「宿命」を打破する。国土交通省は「建設現場を最先端の工場へ変換」を掲げ、最先端のサプライチェーンを構築する。IoTの導入により、現場の生産性が向上し、コストが削減される。また、労働者の負担軽減と安全確保も重要な課題として挙げられている。

国交省池田技術審議官

- ICT活用の第2弾として、橋梁やトンネルなどの構造物系にも拡大
- 橋梁用やトンネルの基準類を16年度中に整え、17年度から実施
- 鉄筋や構造物、建設機械を3次元で作成し、干渉チェックに関する基準類を整備し、手戻りがなく、効率的に現場運営ができる環境整備を目指す
- 土工と同様に「ICTの導入で高くつく場合は、その分をきちんと手当てする」



2016年4月15日

今年度基準類整備

建設通信新聞

- 今後の取り組みとして河川（樋門・樋管）橋梁、トンネル、ダム、港湾など土工以外の分野へ対象を拡大
- I C T 導入へ調査・設計段階から施工・維持管理の各プロセスで 3 次元モデルを導入
- 活用するための基準類の整備に着手（10 基準・要領）

- CIMの活用に関する実施方針=>CIMガイドライン

- ・ 工事契約図書への3次元モデルの活用
- ・ 土木工事算出積算要領
- ・ 電子納品要領(設計・調査および工事)
- ・ 土木工事施工管理基準案
- ・ 出来形管理基準および規格値
- ・ レーザースキャナを用いた出来形管理要領
- ・ 監督・検査要領
- ・ 土木工事監督技術基準(案)
- ・ 地方整備局土木工事検査技術基準(案)
- ・ 既済部分検査技術基準(案)および同解説
- ・ 工事成績評定要領

ICT加速基準類を整備
国土交通省が推進する
コンクリート・コンストラク
ションが加速している。先行的
技術・土は年間約1000億

[illegible]

設通信新基

2016年09月01日 001面 01版 No. 03

2016年9月1日

CIMの導入によるi-Construction(ICTの全面的な活用)の推進

 国土交通省

- 国土交通省が進めているi-Constructionのトップランナー施策である「ICTの全面的な活用」を、土工を対象に先行的に実施
- 測量・施工・検査等の全プロセスにおいて、3次元データを活用する15基準を整備し、土工においてH28年度からICTを全面的に適用

➡ 土工の現場で、測量・施工・検査等の段階まで3次元データを活用する環境(CIMを活用する環境)が整備

↓ 今年度、ICT土工の現場でCIMが活用できるか検証
(プロセス間のデータの受け渡し、管理段階で活用する属性情報等の整理)

【当面の目標(成果)】

- 土工において確実にCIMが活用できる環境を整備
- 土工以外のトンネル、橋梁、ダムなどの構造物においてもCIMの活用を拡大

「ICTの全面的な活用」を推進

31

CIMガイドライン検討状況

CIM 技術検討会
平成 27 年度 報告
【別冊資料】

各専門 WG における CIM モデル作成、活用等に着目した
技術検討成果

平成 28 年 6 月



CIM 技術検討会

表 各専門 WG における検討内容

専門 WG 名		検討内容
①河川 WG		設計側でCIM河川堤防モデルを作成するための考え方、手法などを検討し、『CIM河川堤防モデル作成ガイドライン（案）』として取りまとめた。
		設計側で作成された河川構造物のモデル・データを、施工会社が施工時に活用することを目的に、その考え方、手法などを『CIM 河川堤防モデル活用ガイドライン（施工編）骨子（案）』として取りまとめた。
②ダム WG		CIM の考え方を用いて、維持管理段階で運用できる CIM モデル（3 次元 モデルと属性情報）を施工段階で作成することを目的に、その考え方や手法などを『CIM ダムモデル活用ガイドライン作成の留意点』として取りまとめた。
③橋梁 WG	鋼橋	詳細設計段階にて、CIM の考え方に基づき作成する橋梁モデルの考え方、作成項目と作成仕様などを、『橋梁モデル作成ガイドライン』として取りまとめた。
	コンクリート構造物	主に詳細設計段階において設計されたコンクリート構造物について、CIM の考え方に従い、3 次元モデル・データを施工側で効率的に利用することを目的に、設計側でコンクリート構造物の 3 次元モデルを作成するための考え方、方法などを、『CIM によるコンクリート構造物モデル作成ガイドライン（素案）』として取りまとめた。
④トンネル WG		設計されたトンネル構造物のモデル・データを、CIM の考え方を用いて、施工側で効率的に利用することを目的に、設計側でトンネルモデルを作成するための考え方、手法などを、『CIM トンネルモデル作成ガイドライン』として取りまとめた。
		CIM の考え方を用いて設計側で作成された山岳トンネル構造物のモデル・データを、施工会社が施工時に活用することを目的に、その考え方、手法などを、『CIM トンネルモデル活用ガイドライン（施工編）骨子（案）』として取りまとめた。
⑤土量 WG		設計された土工構造物における土量を算出するモデル・データを、CIM の考え方を用いて、施工側で効率的に利用することを目的に、設計側で土量算出モデルを作成するための考え方、手法などを、『3 次元土量算出ガイドライン（案）』として取りまとめた。

2.CIMガイドライン検討状況

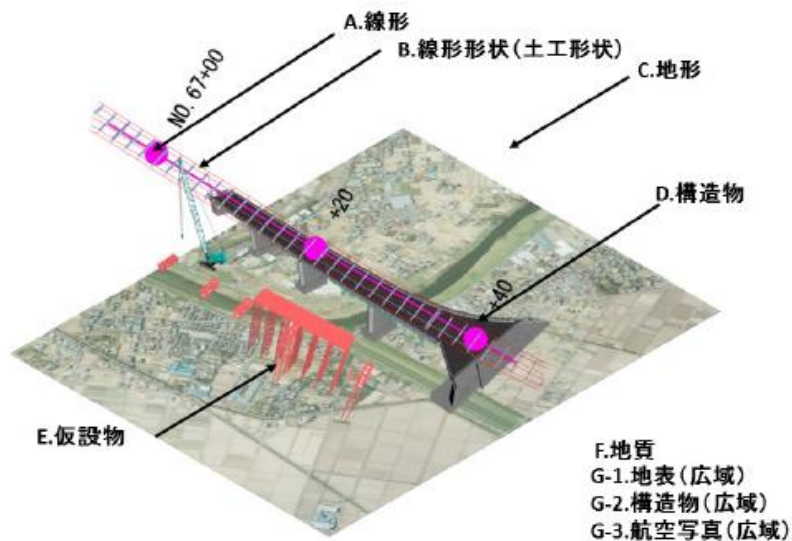
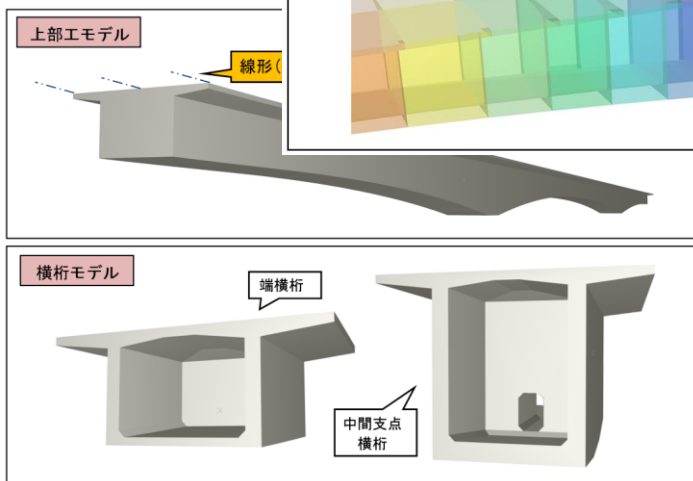
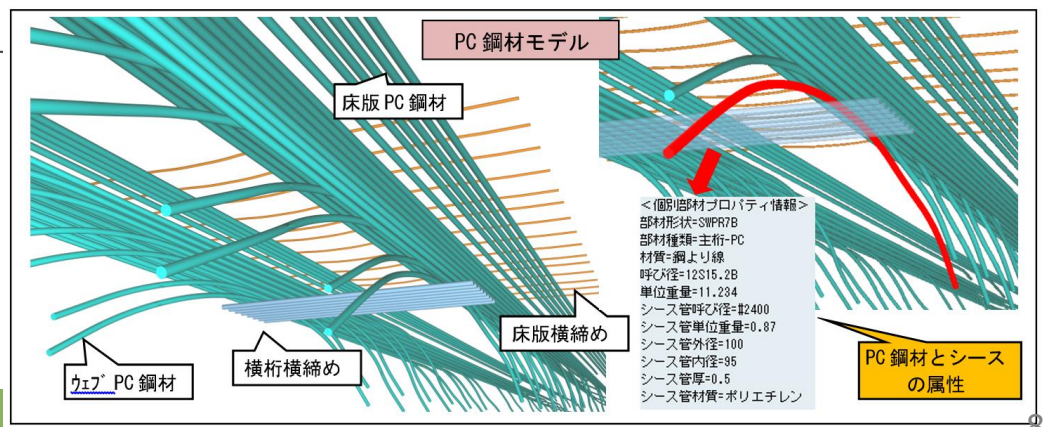
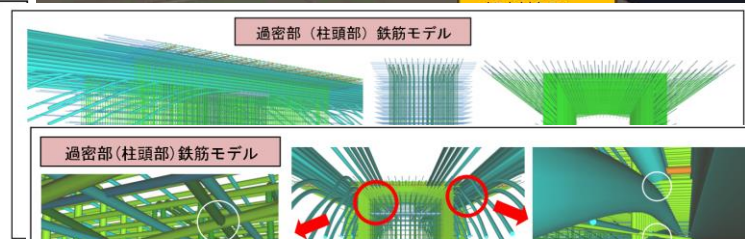
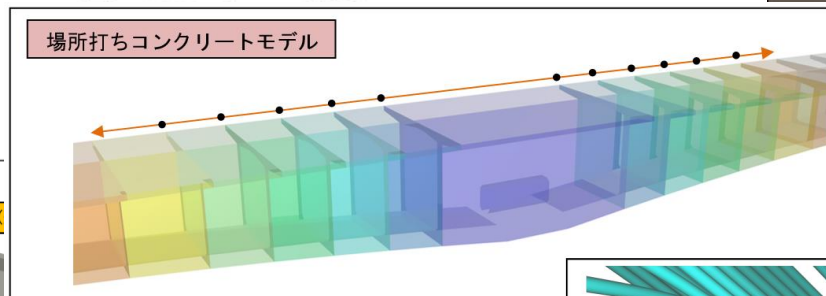
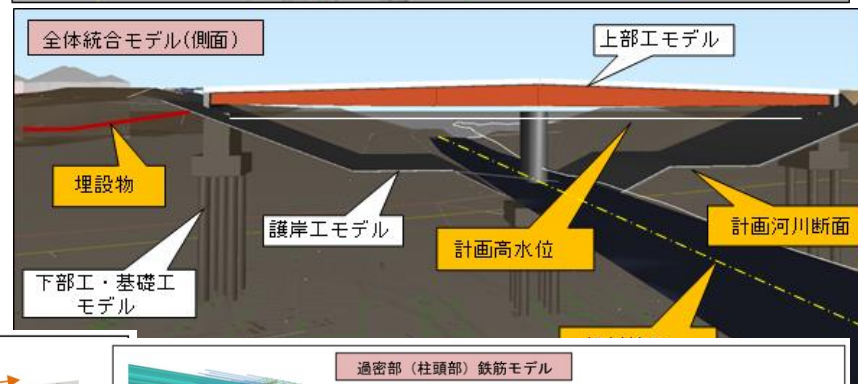
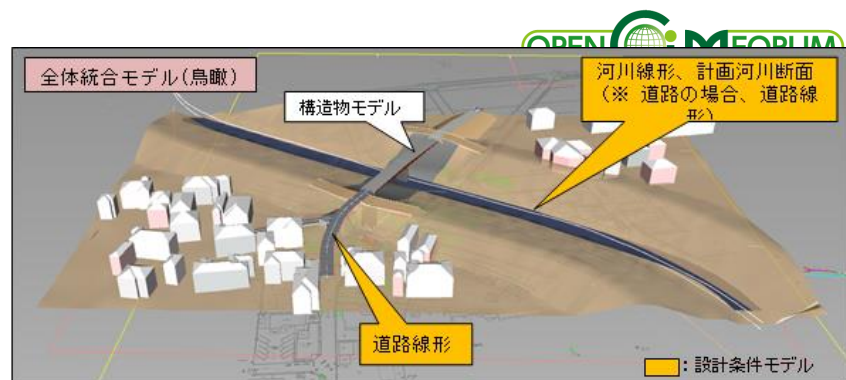
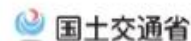


図 CIMモデルの構造



2.CIMガイドライン検討状況

I CIM導入ガイドライン策定WGの検討内容・体制



CIM導入ガイドライン策定WG

1. 検討内容

①CIM導入ガイドライン策定

- ・各サブWGで策定・改定したガイドラインの整合性確認、内容精査等
- ・ICT導入協議会との連携に基づく成果反映等

②導入後の現地検証に基づく改定、適用対象(分野・工種)の拡大に基づくガイドライン策定

2. 体制

官: 国土交通省等

学: 産学官CIM(H26～H27)に参画頂いた学識者等

産: 下記のサブWGに参画する各団体代表者等

その他、必要に応じて、学識者、関係団体等による指導・参画を依頼

サブWG(実務者で構成)

土工
SWG

河川・道路土工

河川
SWG

河川堤防・
河川構造物

ダム
SWG

鋼橋
SWG

PC橋
SWG

PC橋上部工・
下部工

トンネル
SWG

.....
(その他インフラの
適用拡大状況を踏
まえ、適宜、検討
を追加)

1. 検討内容

- ・ガイドライン素案、ICT土工15基準等の現地検証で得られた課題、知見を踏まえたガイドライン策定
- ・維持管理に受け渡すCIMモデル(属性情報等)、モデルの運用方法の検討

2. 体制

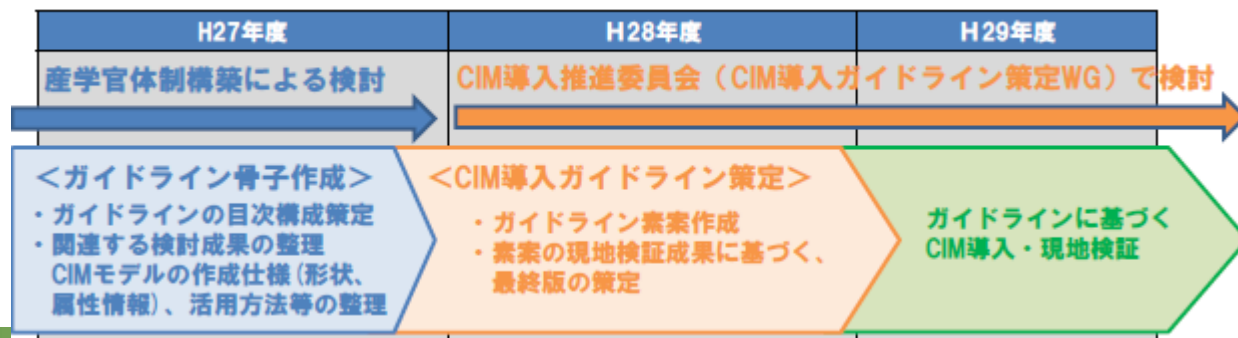
・官: 国土交通省等

・産: 建設業団体(旧CIM技術検討会の各専門WGより移行)

・その他、必要に応じて、学識者、関係団体等による指導・参画を依頼

OCFも委員としてWG,
各SWGに参画

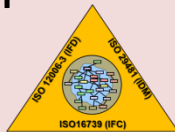
○ガイドライン策定に向けたスケジュール



国土交通省6.22発表資料



- 土木BIMデータ交換標準
- GISと建築の連携
- モデリング言語 Express-G



IfcXML, IFC Bridge, IFC Tunnel

- 3つのWGを設置して活動
 - 土木インプリメンテーションWG
 - 道路・鉄道・線形WG
 - 構造物モデルWG

[illegible]

ifcXMLインスタンスファイル

3D-CADシステムを用いて PC中空床版橋の概略設計を行う

Copyright © 2007 by Shogakukan Inc.

17

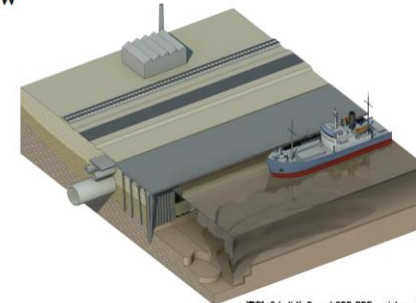
■オランダ・ロッテルダムにおける港湾施設モデル活用プロジェクト



3D Spatial Data Infrastructure

Project overview

Partners:



資料: 3dsdi_lfcQuay_bSDD_RDF_enrichment.pdf

http://www.building-smart.jp/download/files/20140616_seminar_1.pdf から抜粋

- 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

OCF CIMセミナー 2015 より

4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介



3D_CAD「V-nasClair」と路線検討シミュレーションシステム「ROAD_Kit」をベースとした各種CIM製品群をご紹介します。



橋梁やトンネルなど、線形構造物の計画・設計ワークフロー



3次元VRモデルによる計画・確認。トンネル地盤解析、下部工の設計。橋梁の動的非線形解析。



山岳トンネル設計システムからのトンネルCIMモデル生成



橋梁設計ソフト連動によりCAD操作が不要な瞬間モデリングと統合モデルの活用事例



福井コンピュータ株式会社

施工現場の可視化、施工ステップの確認、現場の安全確保等のご紹介と設計ソフトからのIFCデータ読み込み検証

4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介



3D_CAD「V-nasClair」と路線検討シミュレーションシステム「ROAD_Kit」をベースとした各種CIM製品群をご紹介します。



橋梁やトンネルなど、線形構造物の計画・設計ワークフロー



3次元VRモデルによる計画・確認。トンネル地盤解析、下部工の設計。橋梁の動的非線形解析。



山岳トンネル設計システムからのトンネルCIMモデル生成



橋梁設計ソフト連動によりCAD操作が不要な瞬間モデリングと統合モデルの活用事例



福井コンピュータ株式会社

施工現場の可視化、施工ステップの確認、現場の安全確保等のご紹介と設計ソフトからのIFCデータ読み込み検証

4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介

KTS 川田テクノシステムのi-Con/CiMソリューション

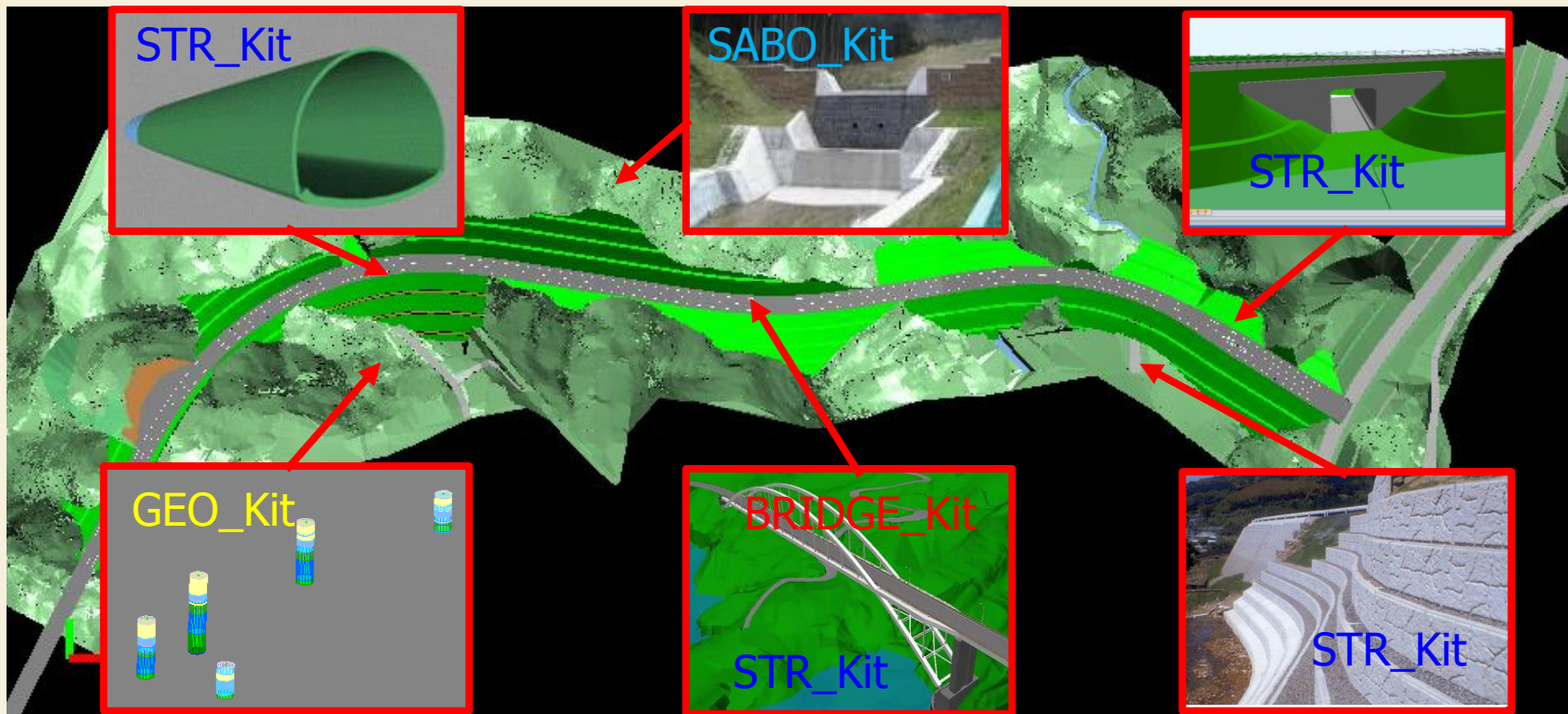
3D路線検討から道路付帯構造物のCIM(モデル化)をサポート！

調査

計画・設計

施工

維持管理



V-nasClair + ROAD_Kit

14

4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介



3D_CAD「V-nasClair」と路線検討シミュレーションシステム「ROAD_Kit」をベースとした各種CIM製品群をご紹介します。



橋梁やトンネルなど、線形構造物の計画・設計ワークフロー



3次元VRモデルによる計画・確認。トンネル地盤解析、下部工の設計。橋梁の動的非線形解析。



山岳トンネル設計システムからのトンネルCIMモデル生成



橋梁設計ソフト連動によりCAD操作が不要な瞬間モデリングと統合モデルの活用事例



福井コンピュータ株式会社

施工現場の可視化、施工ステップの確認、現場の安全確保等のご紹介と設計ソフトからのIFCデータ読み込み検証



4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介



AUTODESK® ARCHITECTURE,
ENGINEERING & CONSTRUCTION
COLLECTION

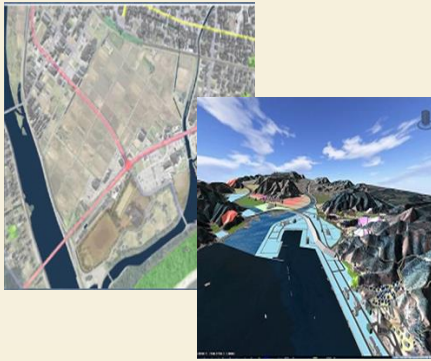
CIM/i-Construction構造物ワークフロー

調査

計画・設計

施工

維持管理



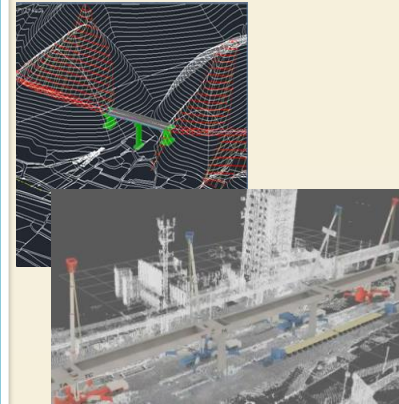
現況地形
周辺調査



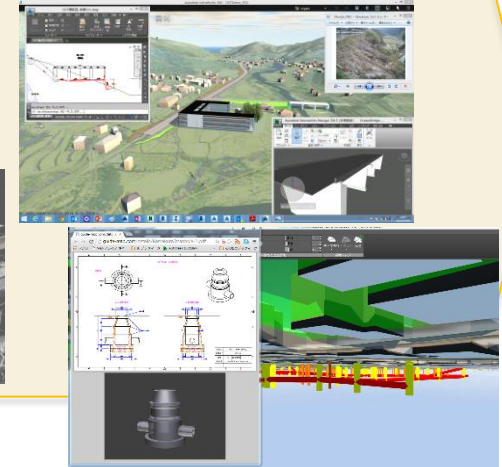
計画

概略設計

詳細設計



施工



台帳管理・点検保全

Civil 3D
InfraWorks 360
ReCap360

InfraWorks 360
Civil 3D、Revit

Civil 3D、Revit
ReCap360
NavisWorks

InfraWorks 360
ReCap 360

Navisworks Freedom(無償ビューア)
A360 Viewers (ブラウザで動く無償ビューア)

4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介



3D_CAD「V-nasClair」と路線検討シミュレーションシステム「ROAD_Kit」をベースとした各種CIM製品群をご紹介します。



橋梁やトンネルなど、線形構造物の計画・設計ワークフロー



3次元VRモデルによる計画・確認。トンネル地盤解析、下部工の設計。橋梁の動的非線形解析。



山岳トンネル設計システムからのトンネルCIMモデル生成



橋梁設計ソフト連動によりCAD操作が不要な瞬間モデリングと統合モデルの活用事例



福井コンピュータ株式会社

施工現場の可視化、施工ステップの確認、現場の安全確保等のご紹介と設計ソフトからのIFCデータ読み込み検証

BIM/CIMによる建築土木設計ソリューション

調査・計画

設計・チェック

設計照査

数量・積算

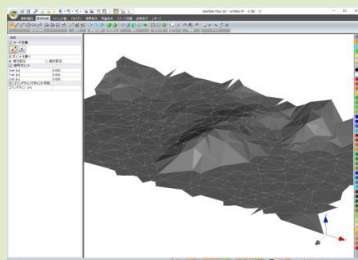
計画・設計打合せ、確認



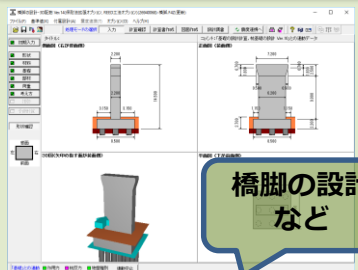
UC-win/Road

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、CIMのフロントローディングを大きく支援します。

モデル作成・構造物チェック

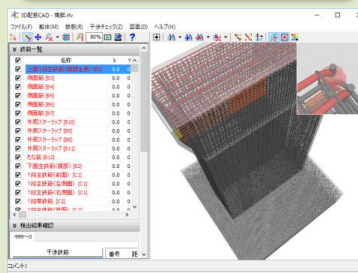


GeoFEAS・Flow3D



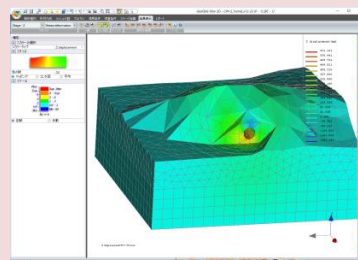
橋脚の設計など

UC-1設計ソフト

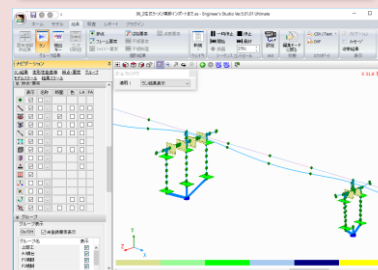


3D配筋CAD

シミュレーション・設計照査



GeoFEAS・Flow3D



Engineer's Studio



UC-win/Road

数量・積算、維持管理

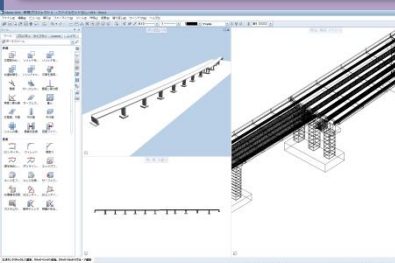


品名	単位	数量	単価	金額	備考
1. 橋脚	個	1	0	0	
2. 橋脚基礎	個	1	0	0	
3. 橋脚基礎	個	1	0	0	
4. 橋脚基礎	個	1	0	0	
5. 橋脚基礎	個	1	0	0	
6. 橋脚基礎	個	1	0	0	
7. 橋脚基礎	個	1	0	0	
8. 橋脚基礎	個	1	0	0	
9. 橋脚基礎	個	1	0	0	
10. 橋脚基礎	個	1	0	0	
11. 橋脚基礎	個	1	0	0	
12. 橋脚基礎	個	1	0	0	
13. 橋脚基礎	個	1	0	0	
14. 橋脚基礎	個	1	0	0	
15. 橋脚基礎	個	1	0	0	
16. 橋脚基礎	個	1	0	0	
17. 橋脚基礎	個	1	0	0	
18. 橋脚基礎	個	1	0	0	
19. 橋脚基礎	個	1	0	0	
20. 橋脚基礎	個	1	0	0	
21. 橋脚基礎	個	1	0	0	
22. 橋脚基礎	個	1	0	0	
23. 橋脚基礎	個	1	0	0	
24. 橋脚基礎	個	1	0	0	
25. 橋脚基礎	個	1	0	0	
26. 橋脚基礎	個	1	0	0	
27. 橋脚基礎	個	1	0	0	
28. 橋脚基礎	個	1	0	0	
29. 橋脚基礎	個	1	0	0	
30. 橋脚基礎	個	1	0	0	
31. 橋脚基礎	個	1	0	0	
32. 橋脚基礎	個	1	0	0	
33. 橋脚基礎	個	1	0	0	
34. 橋脚基礎	個	1	0	0	
35. 橋脚基礎	個	1	0	0	
36. 橋脚基礎	個	1	0	0	
37. 橋脚基礎	個	1	0	0	
38. 橋脚基礎	個	1	0	0	
39. 橋脚基礎	個	1	0	0	
40. 橋脚基礎	個	1	0	0	
41. 橋脚基礎	個	1	0	0	
42. 橋脚基礎	個	1	0	0	
43. 橋脚基礎	個	1	0	0	
44. 橋脚基礎	個	1	0	0	
45. 橋脚基礎	個	1	0	0	
46. 橋脚基礎	個	1	0	0	
47. 橋脚基礎	個	1	0	0	
48. 橋脚基礎	個	1	0	0	
49. 橋脚基礎	個	1	0	0	
50. 橋脚基礎	個	1	0	0	
51. 橋脚基礎	個	1	0	0	
52. 橋脚基礎	個	1	0	0	
53. 橋脚基礎	個	1	0	0	
54. 橋脚基礎	個	1	0	0	
55. 橋脚基礎	個	1	0	0	
56. 橋脚基礎	個	1	0	0	
57. 橋脚基礎	個	1	0	0	
58. 橋脚基礎	個	1	0	0	
59. 橋脚基礎	個	1	0	0	
60. 橋脚基礎	個	1	0	0	
61. 橋脚基礎	個	1	0	0	
62. 橋脚基礎	個	1	0	0	
63. 橋脚基礎	個	1	0	0	
64. 橋脚基礎	個	1	0	0	
65. 橋脚基礎	個	1	0	0	
66. 橋脚基礎	個	1	0	0	
67. 橋脚基礎	個	1	0	0	
68. 橋脚基礎	個	1	0	0	
69. 橋脚基礎	個	1	0	0	
70. 橋脚基礎	個	1	0	0	
71. 橋脚基礎	個	1	0	0	
72. 橋脚基礎	個	1	0	0	
73. 橋脚基礎	個	1	0	0	
74. 橋脚基礎	個	1	0	0	
75. 橋脚基礎	個	1	0	0	
76. 橋脚基礎	個	1	0	0	
77. 橋脚基礎	個	1	0	0	
78. 橋脚基礎	個	1	0	0	
79. 橋脚基礎	個	1	0	0	
80. 橋脚基礎	個	1	0	0	
81. 橋脚基礎	個	1	0	0	
82. 橋脚基礎	個	1	0	0	
83. 橋脚基礎	個	1	0	0	
84. 橋脚基礎	個	1	0	0	
85. 橋脚基礎	個	1	0	0	
86. 橋脚基礎	個	1	0	0	
87. 橋脚基礎	個	1	0	0	
88. 橋脚基礎	個	1	0	0	
89. 橋脚基礎	個	1	0	0	
90. 橋脚基礎	個	1	0	0	
91. 橋脚基礎	個	1	0	0	
92. 橋脚基礎	個	1	0	0	
93. 橋脚基礎	個	1	0	0	
94. 橋脚基礎	個	1	0	0	
95. 橋脚基礎	個	1	0	0	
96. 橋脚基礎	個	1	0	0	
97. 橋脚基礎	個	1	0	0	
98. 橋脚基礎	個	1	0	0	
99. 橋脚基礎	個	1	0	0	
100. 橋脚基礎	個	1	0	0	

UC-1 Engineer's Suite積算



橋梁点検支援システム



3DCAD Studio® Allplan

4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介



3D_CAD「V-nasClair」と路線検討シミュレーションシステム「ROAD_Kit」をベースとした各種CIM製品群をご紹介します。



橋梁やトンネルなど、線形構造物の計画・設計ワークフロー



3次元VRモデルによる計画・確認。トンネル地盤解析、下部工の設計。橋梁の動的非線形解析。



山岳トンネル設計システムからのトンネルCIMモデル生成



橋梁設計ソフト連動によりCAD操作が不要な瞬間モデリングと統合モデルの活用事例



福井コンピュータ株式会社

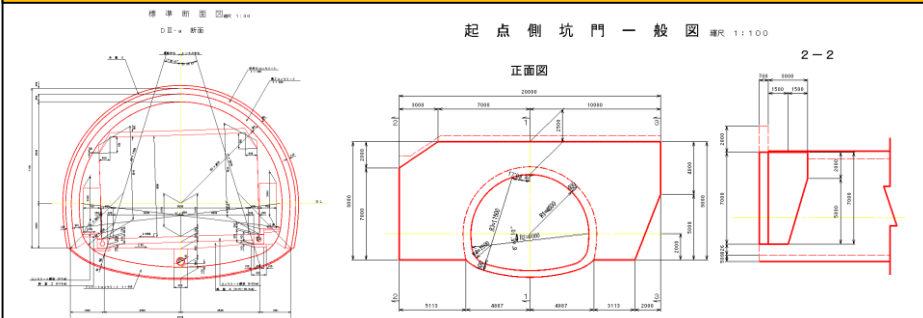
施工現場の可視化、施工ステップの確認、現場の安全確保等のご紹介と設計ソフトからのIFCデータ読み込み検証

4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介



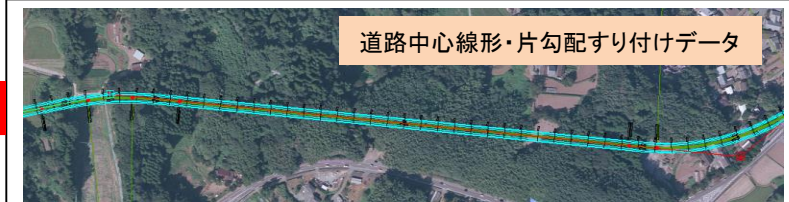
山岳トンネル設計システムからのトンネルCIMモデル生成

トンネル設計補助システム APL Win

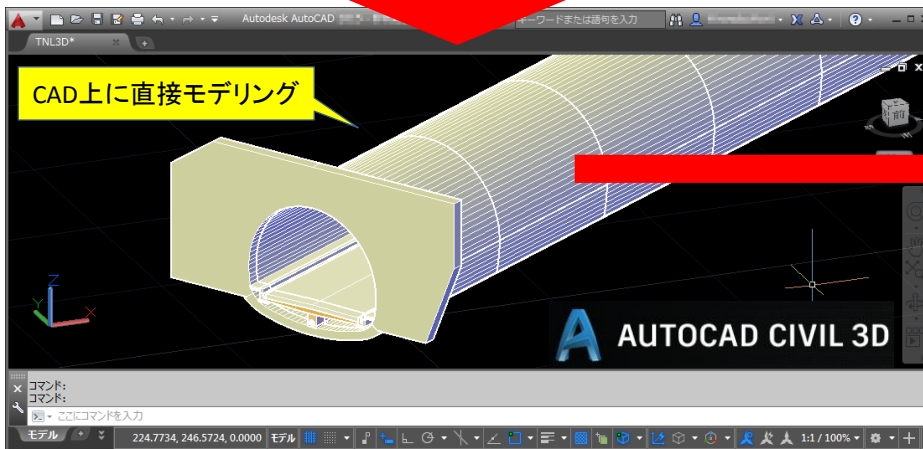
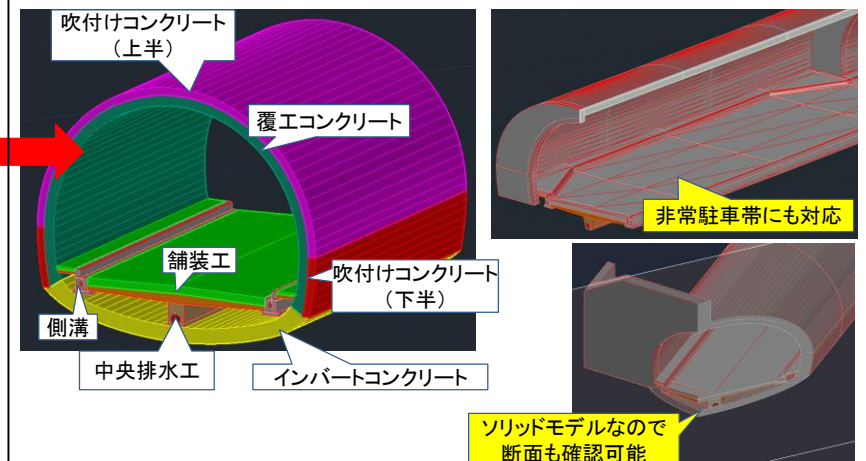


国内唯一のNATM山岳トンネル一貫設計システム

線形計画システム APS-MarkIV Win



支保パターン別／部材別にソリッドモデル生成



IFCファイルへの出力にも対応予定

4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介



3D_CAD「V-nasClair」と路線検討シミュレーションシステム「ROAD_Kit」をベースとした各種CIM製品群をご紹介します。



橋梁やトンネルなど、線形構造物の計画・設計ワークフロー



3次元VRモデルによる計画・確認。トンネル地盤解析、下部工の設計。橋梁の動的非線形解析。



山岳トンネル設計システムからのトンネルCIMモデル生成



橋梁設計ソフト連動によりCAD操作が不要な瞬間モデリングと統合モデルの活用事例



福井コンピュータ株式会社

施工現場の可視化、施工ステップの確認、現場の安全確保等のご紹介と設計ソフトからのIFCデータ読み込み検証

4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介

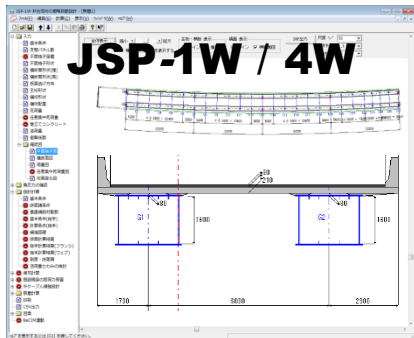
JIPテクノサイエンス株式会社



鋼橋自動設計 JSP 連動、瞬間モデリング！

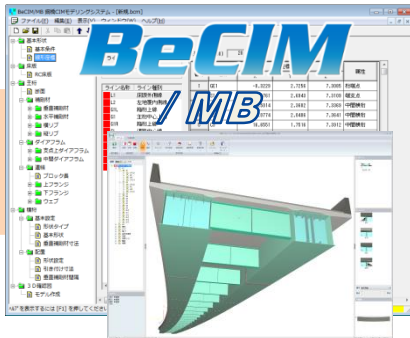
設計連動による上部エモデリング、IFCを利用した他CIMソフトウェアへの連携
→ 下部工、地形モデルとの統合、活用

概略自動設計

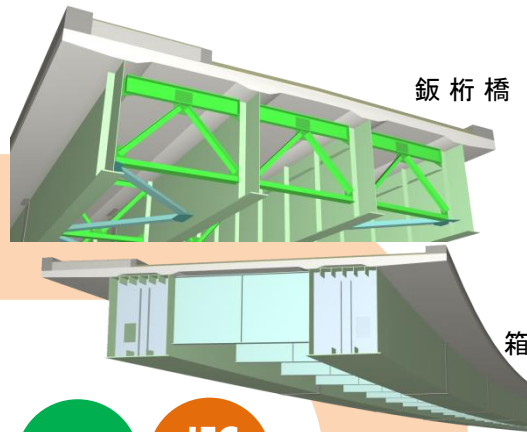


連動
ファイル

CIMモデリング



対象部材
の説明

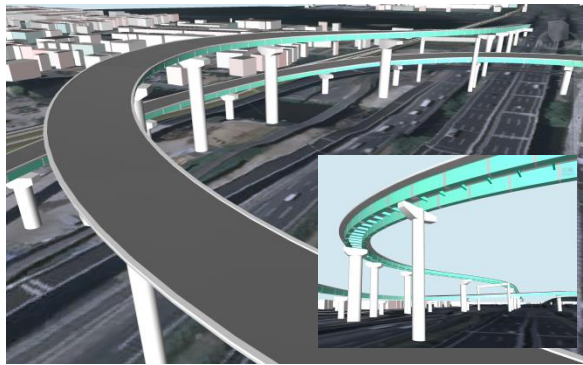


DXF
3D

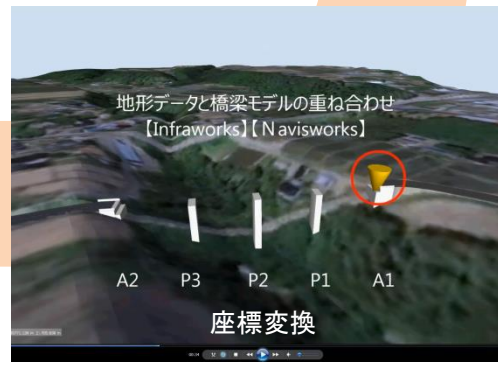
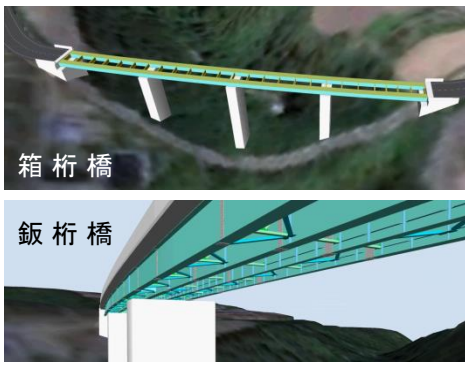
IFC
幾何形状

統合モデル
の作成

インターチェンジモデル例



地形、下部工モデル統合



22

4. CIM・i-Construction構造物各社ソリューションのご紹介



3D_CAD「V-nasClair」と路線検討シミュレーションシステム「ROAD_Kit」をベースとした各種CIM製品群をご紹介します。



橋梁やトンネルなど、線形構造物の計画・設計ワークフロー



3次元VRモデルによる計画・確認。トンネル地盤解析、下部工の設計。橋梁の動的非線形解析。



山岳トンネル設計システムからのトンネルCIMモデル生成



橋梁設計ソフト連動によりCAD操作が不要な瞬間モデリングと統合モデルの活用事例

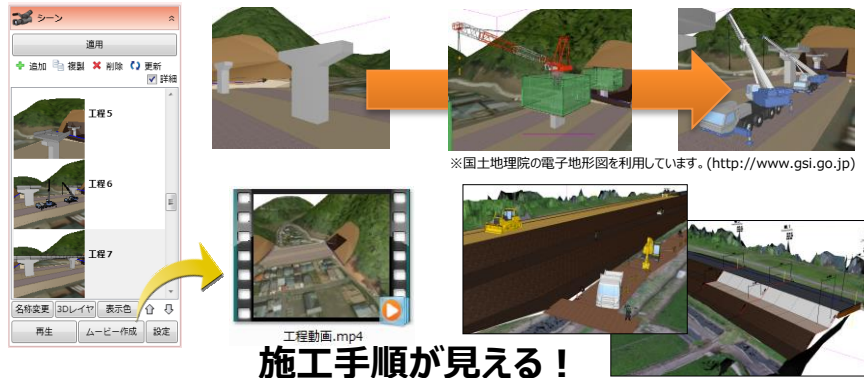


福井コンピュータ株式会社

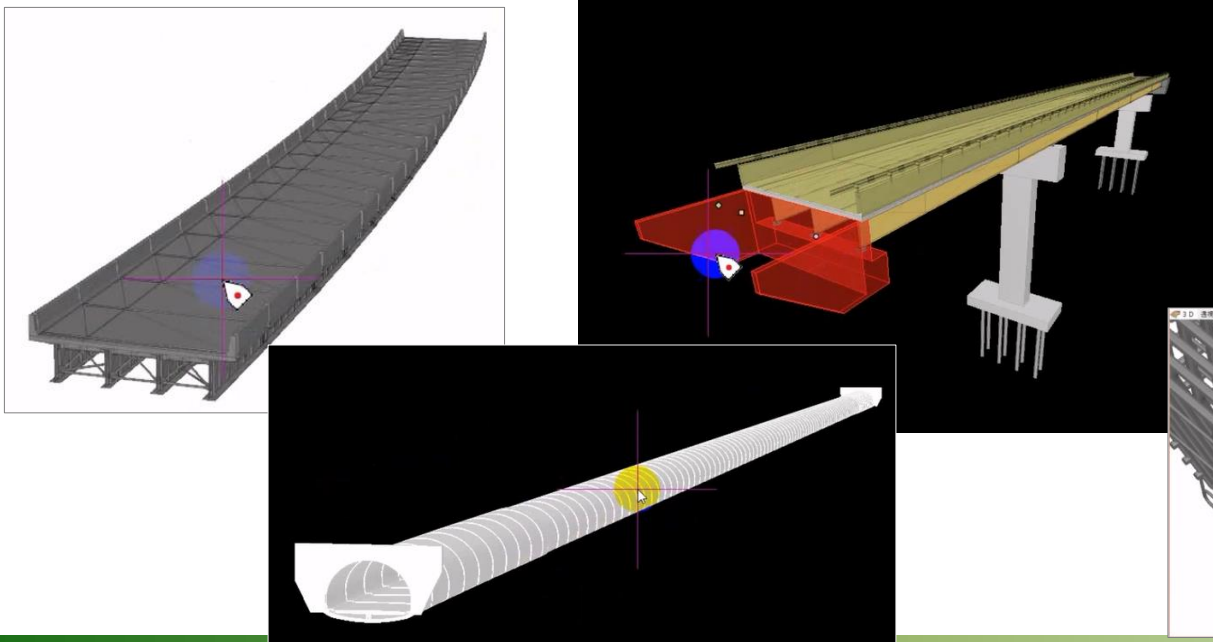
施工現場の可視化、施工ステップの確認、現場の安全確保等のご紹介と設計ソフトからのIFCデータ読み込み検証

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



3D部品による干渉シミュレーション



設計データをIFCで読み込み
施工に活かす

