



CIM・i-Constructionへ向けて

～土工編～

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）

（株）建設システム 田中 克彦



- 1.i-Construction概要解説
- 2.「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）」の策定について
- 3.i-Construction5つの建設生産プロセスに必要な機器のご説明
- 4.i-Construction 提供ベンダーマップ
- 5.各ベンダーによる提供ソリューションのご紹介

1.i-Construction概要

i-Constructionの取り組み概要

■ 建設業の課題

労働力過剰を背景とした
生産性の低迷

生産性向上が遅れている
土工等の建設現場

依然として多い
建設現場の労働災害

予測される
労働者不足

■ i-Construction 3つのトップランナー施策

ICT技術の全面的な活用
(ICT土工)

全体最適の導入
(コンクリート工の規格の標準化等)

施工時期の平準化

■ i-Constructionの目指すもの

一人一人の生産性を向上させ、
企業の経営環境を改善



建設現場に携わる人の賃金水準の
向上を図るなど魅力ある建設現場に



建設現場での
死亡事故ゼロに



「きつい、危険、きたない」から
「給与が高い、休暇が取れる、希望が持てる」
を目指して



1.i-Construction概要

ICT技術の全面的な活用（ICT土工）

①ドローン等による3次元測量



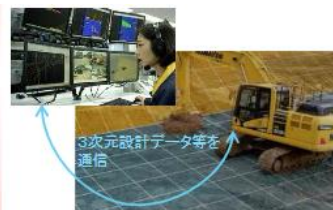
ドローン等による写真測量等により、短時間で面的（高密度）な3次元測量を実施。

②3次元測量データによる設計・施工計画



③ICT建設機械による施工

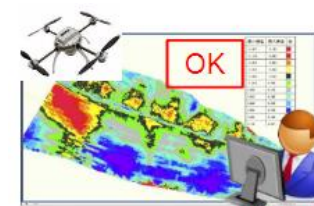
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。



※IoT（Internet of Things）とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

④検査の省力化

ドローン等による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。



発注者

i-Construction

測量

設計
施工計画

施工

検査

これまでの情報化施工の
部分的試行

①

②

3次元
データ作成

③

- ・ 重機の日当たり施工量約1.5倍
- ・ 作業員 約1/3

2次元
データ作成

④

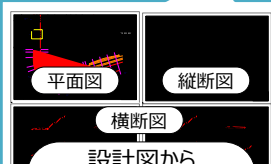
従来方法

測量

設計
施工計画

施工

検査



1.i-Construction概要

新たに導入する15の基準及び積算基準

調査・測量、設計	
1	U A Vを用いた公共測量マニュアル（案）【新規】
2	電子納品要領（工事及び設計）【改訂】
3	3次元設計データ交換標準（同運用ガイドラインを含む）【新規】
施工	
4	I C Tの全面的な活用（I C T土工）の推進に関する実施方針【新規】
5	土木工事施工管理基準（案）（出来形管理基準及び規格値）【改訂】
6	土木工事数量算出要領（案）【改訂】（施工履歴データによる土工の出来高算出要領（案）【新規】を含む）
7	土木工事共通仕様書 施工管理関係書類（帳票：出来形合否判定総括表）【新規】
8	空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理要領（土工編）（案）【新規】
9	レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）【新規】
検査	
10	地方整備局土木工事検査技術基準（案）【改訂】
11	既済部分検査技術基準（案）及び同解説【改訂】
12	部分払における出来高取扱方法（案）【改訂】
13	空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）【新規】
14	レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）【新規】
15	工事成績評定要領の運用について【改訂】
積算基準	
	I C T活用工事積算要領【新規】

1.i-Construction概要

ICT活用工事とは？

ICT活用工事は、ICT土工における施工プロセスの

下記①～⑤の各段階においてICTを全面的に活用するものとする。

① 3次元起工測量

起工測量において、空中写真測量（無人航空機）、レーザースキャナー
その他3次元計測技術により、3次元測量データを取得するために測量を行う。

② 3次元設計データ作成

発注図書や①で得られたデータを用いて、3次元出来形管理を行うための
3次元設計データを作成する。

③ ICT建設機械による施工

②で得られた3次元設計データまたは施工用に作成した3次元データを用いて、
ICT建設機械による施工を行う。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

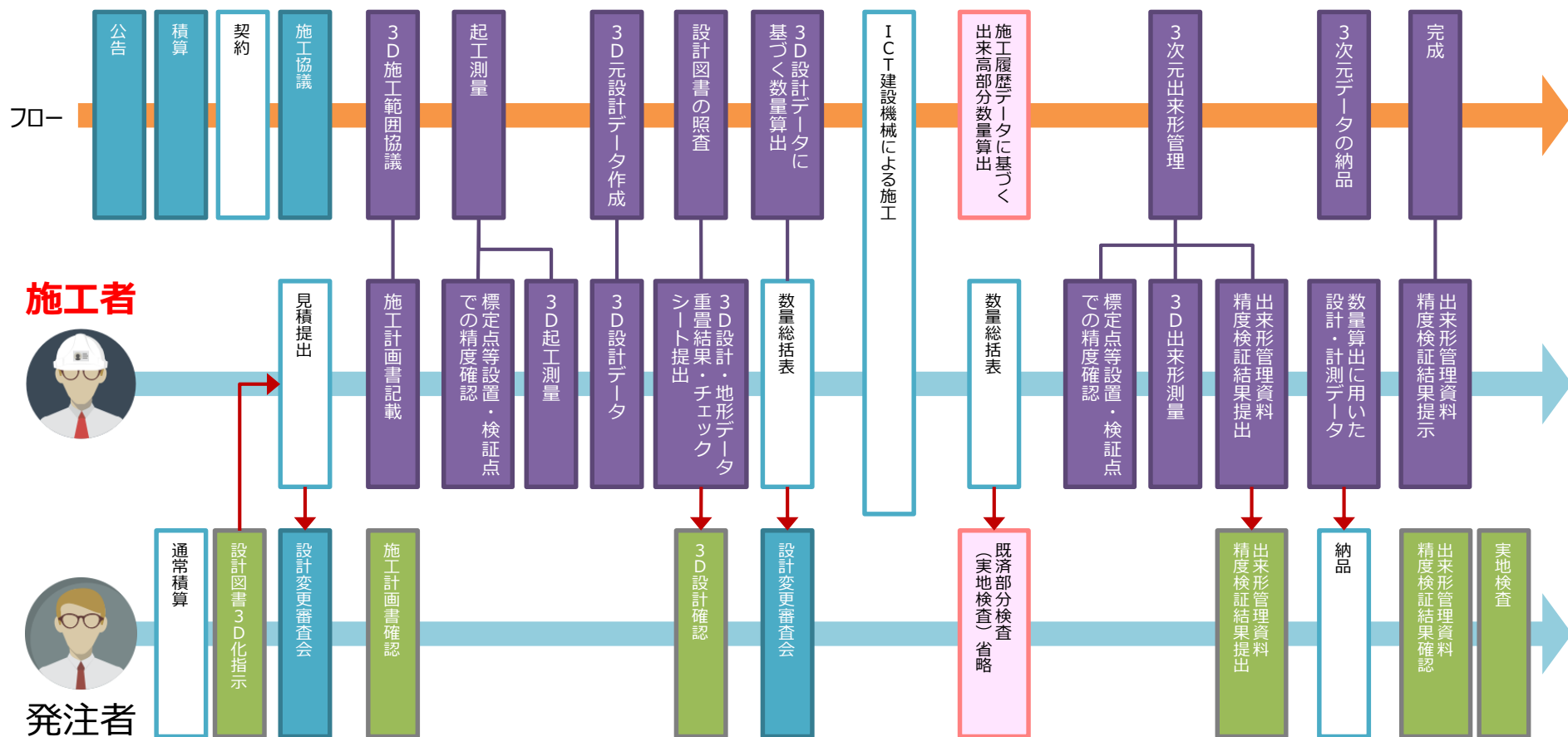
③により施工された工事完成物について、空中写真測量（無人航空機）、レー
ザースキャナー、その他の3次元計測技術を用いて出来形管理を行う。また、TS・
GNSSによる締固め回数管理技術を用いた品質管理を行う。

⑤ 3次元データの納品

④により確認された3次元施工管理データを工事完成図書として納品する。

1.i-Construction概要

ICT活用工事の発注～工事完成までの流れ



2.「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）」

OpenCIMForumのLandXMLSWGの活動において、本データ交換標準（案）の基準策定に関わる。
各社が本データ交換標準（案）に対応したソフトウェアをリリースしている。
対応状況はOpenCIMForumのHPで確認が可能。

Open CIM Forum



Open CIM Forum(オープンCIMフォーラム)は、

1. CIM試行・導入をベンダーサイドから支援します。
2. CIMモデル交換標準の開発・実装を推進します。

トピックス

- OpenCIMForum主催「CIMセミナー2016(札幌)」の開催案内を掲載しました。(16/9/5)
- OpenCIMForum主催「CIMセミナー2016(名古屋)」の申込みを開始しました。是非ご来場ください。(16/9/5)
- OpenCIMForum主催「CIMセミナー2016(東京)」の申込みを開始しました。是非ご来場ください。(16/9/2)
- 新たに「CIM・i-Construction対応製品一覧」のページを開設しました。今後も随時改善・更新していきます。(16/8/26)
- CIM・i-Constructionに向けて、「LandXML対応ソフト一覧」のページを開設しました。今後も随時更新していきます。(16/4/11)
- 国土交通省より、「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案) Ver.1.0」が公開されました。(16/3/3)

⇒これまでのトピックス

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	デキスポート(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)ニコントリプル	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

<http://www.ocf.or.jp/cim/LandList.shtml>

2.「LandXML1.2に準じた3次元設計データ作成交換標準（案）」

運用ガイドラインではi-Constructionに関わる業務において、「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）」に則った3次元設計データの作成・照査・交換する際の運用が規定されている。

1. 本ガイドラインの位置付け

1.1 目的

「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）」（以下、「運用ガイドライン（案）」という）は、i-Constructionに係る業務において「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）」¹⁾（以下、「データ交換標準（案）」という）に則った3次元設計データを作成・照査・交換する際の運用を規定する。

1.2 適用範囲

本運用ガイドライン（案）は、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。

1.3 利用場面

本運用ガイドライン（案）は、道路（河川）設計用CAD（2次元CADソフト、3次元CADソフト）や線形計算ソフトと、CIMで利用される3次元CAD、CGソフト、または情報化施工で利用されるTS出来形管理、点群データを活用した出来形管理、MC・MGソフトウェア間のデータ交換の際に利用する。

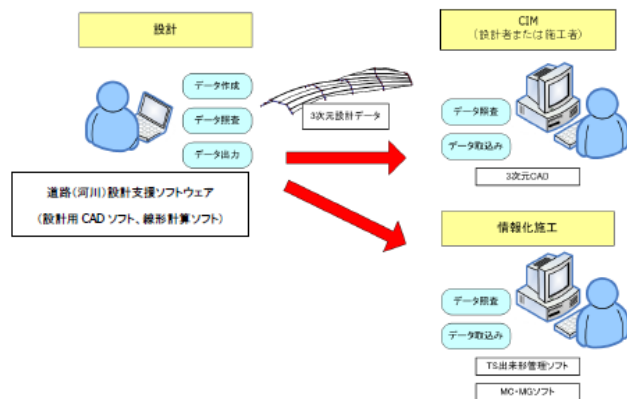


図1 具体的な利用場面のイメージ

2. 適用する事業

本運用ガイドライン（案）は、次に示す国土交通省直轄事業に適用する。

- 道路中心線形状及び横断形状を設計する道路設計業務（道路分野）
- 河川堤防法線並びに横断形状を設計する河川設計業務（河川分野）

2.1 道路分野

道路中心線形状と横断形状の設計業務の成果として提出する道路設計業務に適用する。道路分野におけるデータ交換標準（案）の対象業務を表1に示す。表1は、土木設計業務等共通仕様書（案）での道路中心線形状及び横断形状に関わる業務から抽出したものである。なお、この表で示した業務以外でも道路中心線形状と横断形状を設計した場合は、本運用ガイドライン（案）を適用する。

表1 LandXML1.2に準拠した3次元設計データ交換標準の対象業務（道路設計）

土木設計業務等共通仕様書（案）業務構成 （道路中心線形状及び横断形状に関わる業務を抽出）		電子納品 対象
第4章 第1節 道路設計	道路概略設計	×
	道路予備設計(A)	△
	道路予備修正設計(A)	△
	道路予備設計(B)	△
	道路予備修正設計(B)	△
	道路詳細設計	○
	第4節 平面交差点設計	△
	平面交差点予備設計	○
	第5節 立体交差点設計	△
	ダイヤモンド型IC予備設計	△
	ダイヤモンド型IC詳細設計	○
	トランペット・クロウバー型IC予備設計	△
	トランペット・クロウバー型IC詳細設計	○

【凡例】 ○ 3次元設計データの電子納品の対象業務
× 基本的には電子納品の対象としない業務
△ 電子納品の対象業務ではないが、道路横断形状を3次元設計データで出力可能であれば、CIMでの利用を想定して任意で電子納品してよい業務

2.2 河川分野

河川堤防法線と横断形状の設計業務の成果として提出する河川設計業務に適用する。河川分野におけるデータ交換標準（案）の対象業務を表2に示す。表2では、対象業務として、土木設計業務等共通仕様書（案）での堤防法線及び横断形状に関わる業務から抽出したものである。なお、この表で示した業務以外でも河川堤防法線と横断形状を設計した場合は、本運用ガイドライン（案）を適用する。

表2 LandXML1.2に準拠した3次元設計データ交換標準の対象業務（案堤・護岸設計）

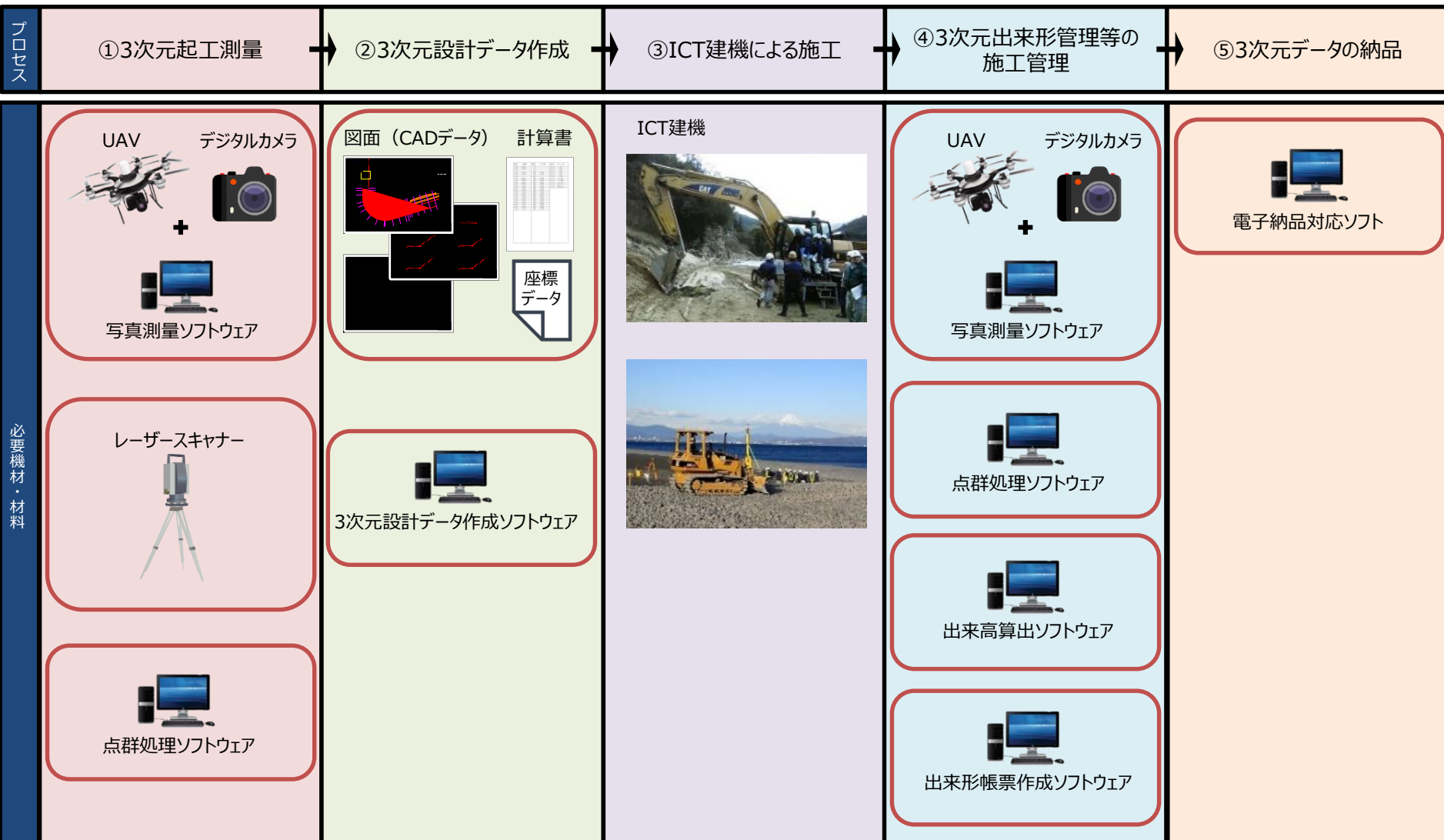
		土木設計業務等共通仕様書（案）業務構成 （堤防法線及び横断形状に関わる業務を抽出）	電子納品 対象
第3章 第2節 築堤設計	築堤予備設計		△
	築堤詳細設計		○
	第3節 護岸設計		△
	護岸予備設計		△
	護岸詳細設計		○

【凡例】 ○ 3次元設計データの電子納品の対象業務
× 基本的には電子納品の対象としない業務
△ 電子納品の対象業務ではないが、道路横断形状を3次元設計データで出力可能であれば、CIMでの利用を想定して任意で電子納品してよい業務

i-Constructionに用いる3次元設計データは、今年度は設計図書の3次元化の指示を受けて施工者が作成

3次元設計データは設計業務の納品から施工の発注図書へ！
i-Constructionの目指す生産性の向上、CIMの目指す建設生産システム全体の改善に通ずるモデル交換

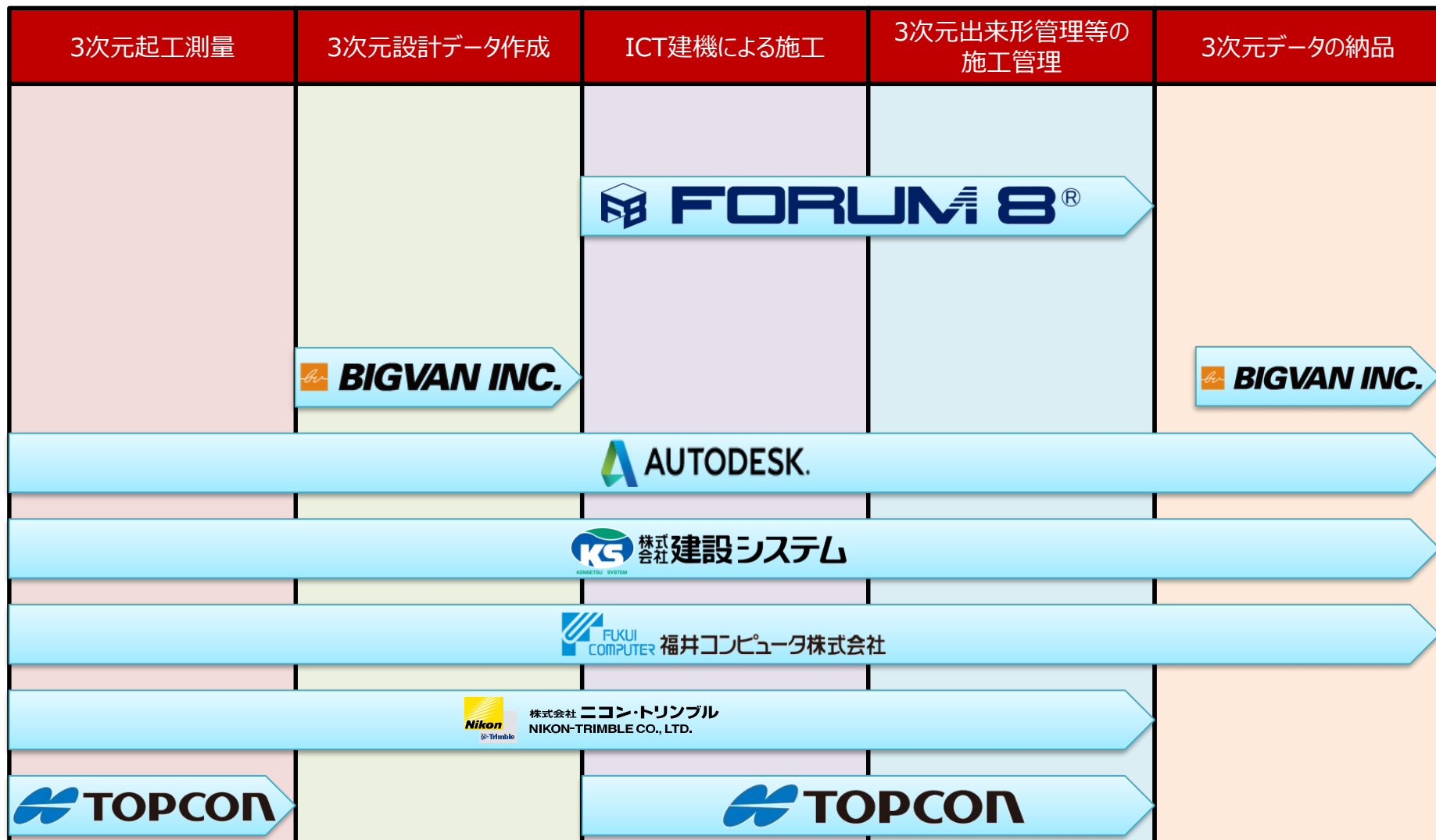
3.i-Construction5つの建設生産プロセスに必要な機器



測量・設計フェーズ

測量	概略設計	予備設計	詳細設計
	mtc 株式会社エムティシー		
	FORUM 8®		
	KTS 川田テクノシステム		
	BIGVAN INC.	BIGVAN INC.	BIGVAN INC.
AUTODESK.			
FUKUI COMPUTER 福井コンピュータ株式会社			
Nikon 株式会社 ニコン・トリムブル NIKON-TRIMBLE CO., LTD.			
TOPCON			

施工フェーズ 5つのプロセス



5.各ベンダーによる提供ソリューションのご紹介

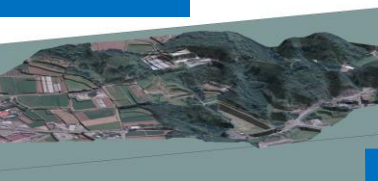
測量・設計フェーズ【株式会社エムティシー】

測量	概略設計	予備設計	詳細設計
	mtc 株式会社エムティシー		

「i-Construction」対応製品

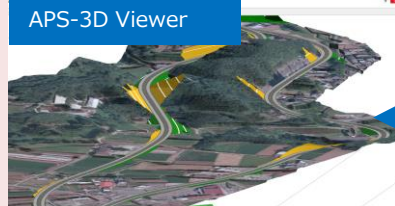
APS-21シリーズ
 ○ APS-ZE Win
 ○ APS-MarkIV Win
 ○ APS-C Win
 ○ APS-ODAN
 ○ APS-3D Viewer

APS-ZE Win



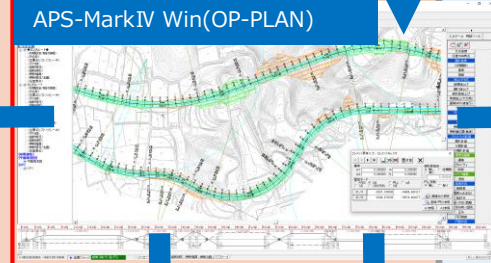
3D現況地形の読み込み+航空写真

APS-3D Viewer

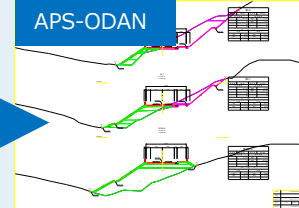


計画した線形を3D表示

APS-MarkIV Win(OP-PLAN)



APS-ODAN



横断面図からLandXML出力

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

5.各ベンダーによる提供ソリューションのご紹介

測量・設計フェーズ【株式会社フォーラムエイト】

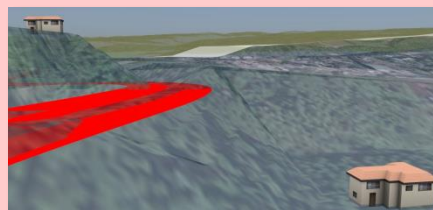
測量	概略設計	予備設計	詳細設計
			

「Construction」対応製品

UC-win/Road

LandXMLデータ
道路中心線
全幅員
概略縦断

インポート



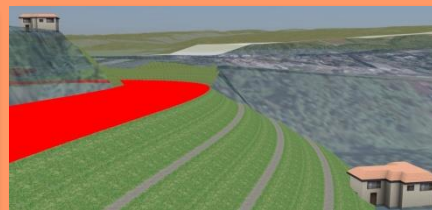
VR表示

現況と道路位置との視覚的な比較により経路地の妥当性をチェック。

UC-win/Road

LandXMLデータ
土工区間の指定
土工の断面

インポート



VR表示

法肩線と法尻線を確認し用地の妥当性をチェック。
必要なら構造物配置の再検討。

UC-win/Road

LandXMLデータ
路面構成

土木設計ソフトUC-1製品などによる設計成果構造物

インポート

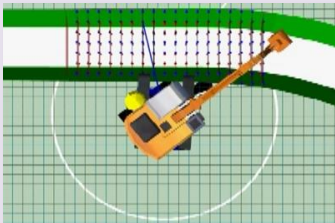
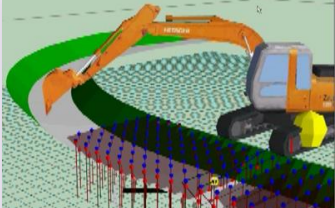
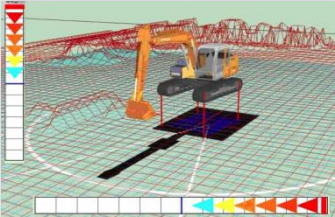
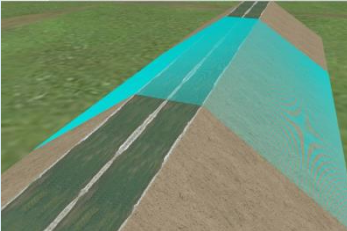


VR表示

・景観検討
・合意形成

5.各ベンダーによる提供ソリューションのご紹介

施工フェーズ 5つのプロセス 【株式会社フォーラムエイト】

3次元起工測量	3次元設計データ作成	ICT建機による施工	3次元出来形管理等の 施工管理	3次元データの納品
				
「i-Construction」対応製品		UC-win/Road ・施工シミュレーション ・遠隔操作   	UC-win/Road 3D点群・出来形管理 オプション  点群重ね合わせ  設計値との比較  帳票	

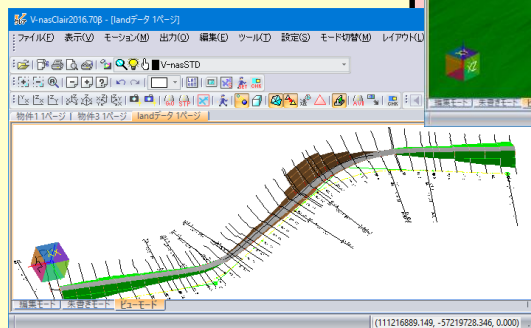
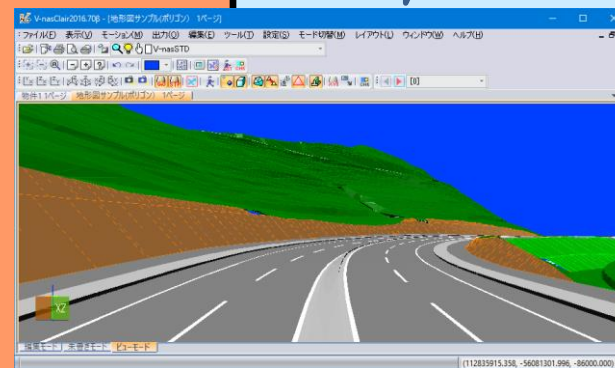
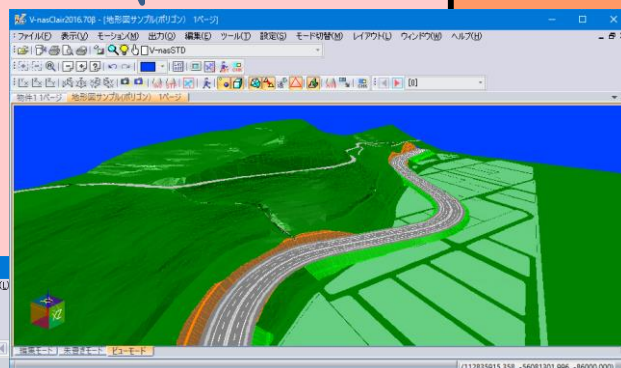
5.各ベンダーによる提供ソリューションのご紹介

測量・設計フェーズ【川田テクノシステム株式会社】

測量	概略設計	予備設計	詳細設計
	KTS 川田テクノシステム		

3D路線検討システム

V-nasClair + ROAD_Kit



2D道路詳細設計システム

V-ROAD + i-ConOP

5.各ベンダーによる提供ソリューションのご紹介

測量・設計フェーズ 【株式会社ビッグバン】

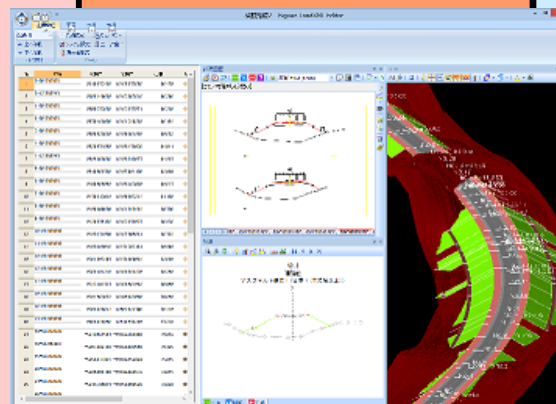
測量	概略設計	予備設計	詳細設計
	 BIGVAN INC.	 BIGVAN INC.	 BIGVAN INC.



iLEX Series

Bigvan LandXML Editor

2次元設計図面



3次元設計データ出力

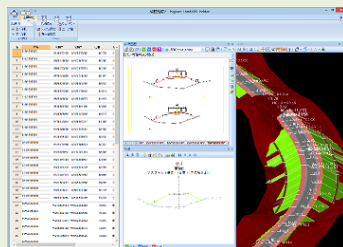
5.各ベンダーによる提供ソリューションのご紹介

施工フェーズ 5つのプロセス 【株式会社ビッグバン】

3次元起工測量	3次元設計データ作成	ICT建機による施工	3次元出来形管理等の 施工管理	3次元データの納品
	 BIGVAN INC.			 BIGVAN INC.

 iLEX Series
Bigvan LandXML Editor

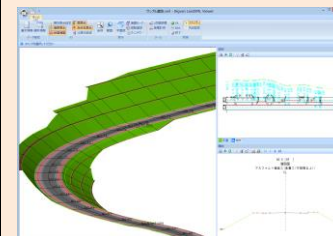
2次元設計図面



3次元設計データ出力

 iLEX Series
Bigvan LandXML Viewer

3次元設計データの確認



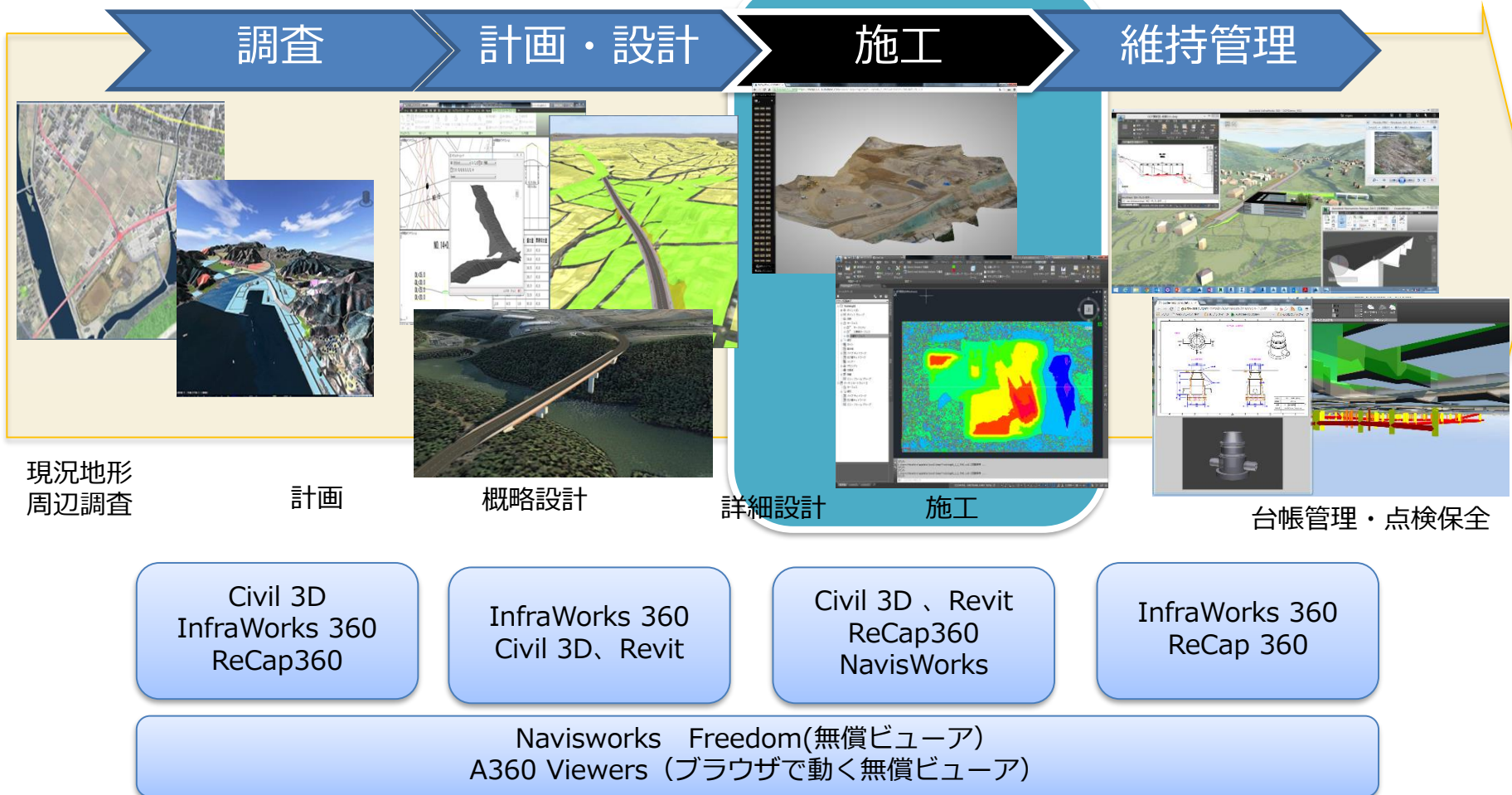


5.各ベンダーによる提供ソリューションのご紹介



AUTODESK® ARCHITECTURE,
ENGINEERING & CONSTRUCTION
COLLECTION

CIM/i-Construction施工ワークフロー

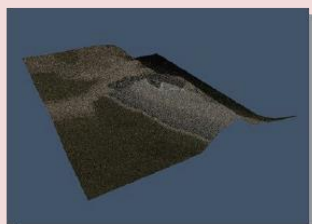


5.各ベンダーによる提供ソリューションのご紹介

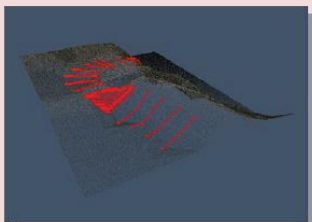
施工フェーズ 5つのプロセス【株式会社建設システム】

3次元起工測量	3次元設計データ作成	ICT建機による施工	3次元出来形管理等の 施工管理	3次元データの納品
				

INNOSITE.
サイトスコープ
SITE-SCOPE

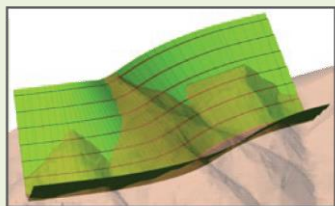


間引き処理前

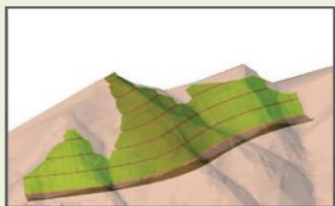


間引き処理後

INNOSITE.
サイテック
SITECH3D

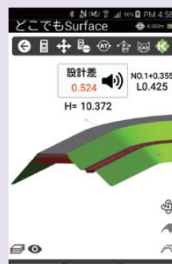


伸縮前



伸縮後

快測ナビ® Adv



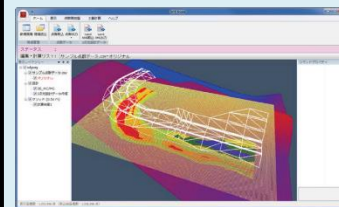
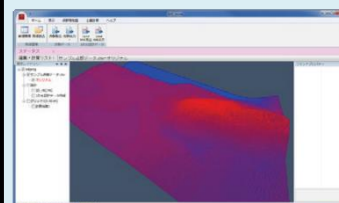
どこでもSurface



業界初

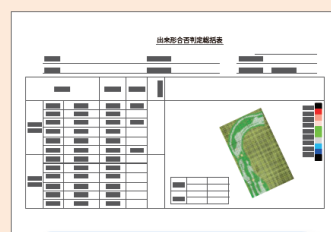
TS出来形観測
オートモード

INNOSITE.
サイトスコープ
SITE-SCOPE



様々なデータを
簡単切り替え

DEKISPART
出来形管理システム



出来形帳票出力

DEKISPART
電子納品支援システム



平成28年3月版対応

5.各ベンダーによる提供ソリューションのご紹介

施工フェーズ 5つのプロセス【福井コンピュータ株式会社】

