

第2回土木IFCセミナー

2018年9月19日（水）13：00～17：10

AP市ヶ谷 Learning Space

CIMの動向とIFCによるデータ連携

buildingSMART Japan

インフラストラクチャ小委員会 橋梁モデルWGサブリーダー

わたぬき
四月朔日 勉

(川田テクノシステム株式会社)

1. BIM/CIMの背景
2. IFCによるデータ連携
3. 国内ソフトのIFCへの対応状況
4. デモの概要
5. デモ
 - 川田テクノシステム V-nasClairとbasepage（情報共有システム）のデモ（20分）
 - 福井コンピュータ TREND-COREのデモ（20分）
6. まとめ

背景① — BIM/CIMの動向 —

年	動向	内容等
平成24年	CIM試行開始	
平成28年	電子納品要領（工事・設計）改訂	ICONフォルダ追加
	土木工事数量算出要領（案）改訂	CADソフト等による算出方法を追加
平成29年	CIM導入ガイドライン（案）策定	共通編、土工編、河川編、ダム編、橋梁編、トンネル編
	CIM事業における成果品作成の手引き（案）策定	
	発注者指定型案件におけるリクワイアメント設定	数量・工費・工期算出、属性付与
平成30年	CIM導入ガイドライン（案）改訂	機械設備追加
	CIM事業における成果品作成の手引き（案）改訂	機械設備追加
	3次元モデル表記標準（案）策定	道路土工、河川土工、構造（橋梁）
	発注者指定型案件におけるリクワイアメント拡充	契約図書化、情報連携、オンライン電子納品

背景② — H24～28年度のCIM試行の結果 —

【業務】計画・設計条件:発注者87%(13件) 受注者85%(17件)

- 橋梁など構造物本体、付帯構造物等の排水系統及び流末の整合性や干渉の確認
- 橋梁など添架物の形状、設置位置や設置種類の整合性や干渉の確認 等

【工事】施工計画、施工管理への利用:発注者91%(58件)、受注者94%(78件)

- 施工計画、工程管理、安全管理への利用 等

【業務・工事】関係機関との調整、打合せ協議 業務:発注者100%(15件)受注者80%(16件)

工事:発注者 63%(40件)受注者64%(53件)

- 河川管理者、交通管理者等との協議、地元説明会等への利用
- 可視化による条件確認などの効率化

出典:「CIM試行事業の実施状況」国土交通省



モデルの可視化、干渉チェック、施工プロセスモデリングといった、単一のソフトウェアで完結する機能が主に使われている。

⇒ データ連携は不要

背景③ — (BIM/CIM業務・工事における) リクワイアメント —

項目	概要	
① <u>契約図書化</u> に向けたCIMモデルの構築 (設計)	<ul style="list-style-type: none"> 「<u>表記標準</u>」に従い、契約図書としての要件を備えたCIMモデルを作成すること。また、作成した <u>3次元モデルと2次元図面との整合性</u>について確認すること 	30年度新規追加
② <u>契約図書化</u> に向けたCIMモデルの構築 (施工)	<ul style="list-style-type: none"> CIMモデルを作成し、設計照査、設計変更、施工管理 (段階確認、検査等) での確認に活用すること。また、作成した <u>3次元モデルと2次元図面との整合性</u>について確認すること 	
③ 関係者間での情報連携及びオンライン電子納品の試行	<ul style="list-style-type: none"> 設計や施工段階において、<u>建設生産プロセス全体を見据えた属性情報等が付与できるよう、情報共有システム</u>を活用し、受・発注者に加え、関係者による情報連携を実施すること 発注者への成果物の納品にあたり、<u>オンライン電子納品</u>を検討、実施すること 	
④ 属性情報の付与	<ul style="list-style-type: none"> <u>CIMガイドラインに沿った属性情報を付与するとともに</u>、付与した情報の利用目的や利用にあたっての留意点等を一覧表としてとりまとめること 	29年度内容拡充
⑤ CIMモデルによる数量、工事費、工期算出	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェアの機能を用いて <u>数量を自動算出</u>すること。その際、施工計画の検討と連動して数量が算出できる方法を検討し実施すること <u>概算事業費及び工期の算出方法</u>を検討し、実施すること 	
⑥ CIMモデルによる効率的な照査の実施	<ul style="list-style-type: none"> CIMモデルを活用した <u>効率的な照査方法</u>を検討、実施すること 	
⑦ 施工段階でのCIMモデルの効率的な活用	<ul style="list-style-type: none"> CIMモデルを用いた <u>仮設計画、施工計画</u>を行うこと 3次元計測と連携した <u>出来形管理</u>を検討、実施すること 	

出典: 「平成30年度の発注方針」国土交通省

背景③ — (BIM/CIM業務・工事における) リクワイアメント —

項目	概要	
①契約図書化に向けたCIMモデルの構築 (設計)	<ul style="list-style-type: none"> 「表記標準」に従い、契約図書としての要件を備えたCIMモデルを作成すること。また、作成した3次元モデルと2次元図面との整合性について確認すること 	30年度新規追加
②契約図書化に向けたCIMモデルの構築 (施工)	<ul style="list-style-type: none"> CIMモデルを作成し、設計照査、設計変更、施工管理 (段階確認、検査等) での確認に活用すること。また、作成した3次元モデルと2次元図面との整合性について確認すること 	
③関係者間での情報連携及びオンライン電子納品の試行	<ul style="list-style-type: none"> 設計や施工段階において、建設生産プロセス全体を見据えた属性情報等が付与できるよう、情報共有システムを活用し、受・発注者に加え、関係者による情報連携を実施すること 発注者への成果物の納品にあたり、オンライン電子納品を検討、実施すること 	
④属性情報の付与	<ul style="list-style-type: none"> CIMガイドラインに沿った属性情報を付与するとともに、付与した情報の利用目的や利用にあたっての留意点等を一覧表としてとりまとめること 	29年度内容拡充
⑤CIMモデルによる数量、工事費、工期算出	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェアの機能を用いて数量を自動算出すること。その際、施工計画の検討と連動して数量が算出できる方法を検討し実施すること 概算事業費及び工期の算出方法を検討し、実施すること 	
⑥CIMモデルによる効率的な照査の実施	<ul style="list-style-type: none"> CIMモデルを活用した効率的な照査方法を検討、実施すること 	
⑦施工段階でのCIMモデルの効率的な活用	<ul style="list-style-type: none"> CIMモデルを用いた仮設計画、施工計画を行うこと 3次元計測と連携した出来形管理を検討、実施すること 	



単一のソフトウェアでは対応しきれない、広範囲に渡ったデータ利活用が要求されている。

⇒ 今後は**データ連携**や**データ共有**が必要不可欠になっていく

⇒ IFCの利用が拡大

IFCによるデータ連携① — 情報共有 —

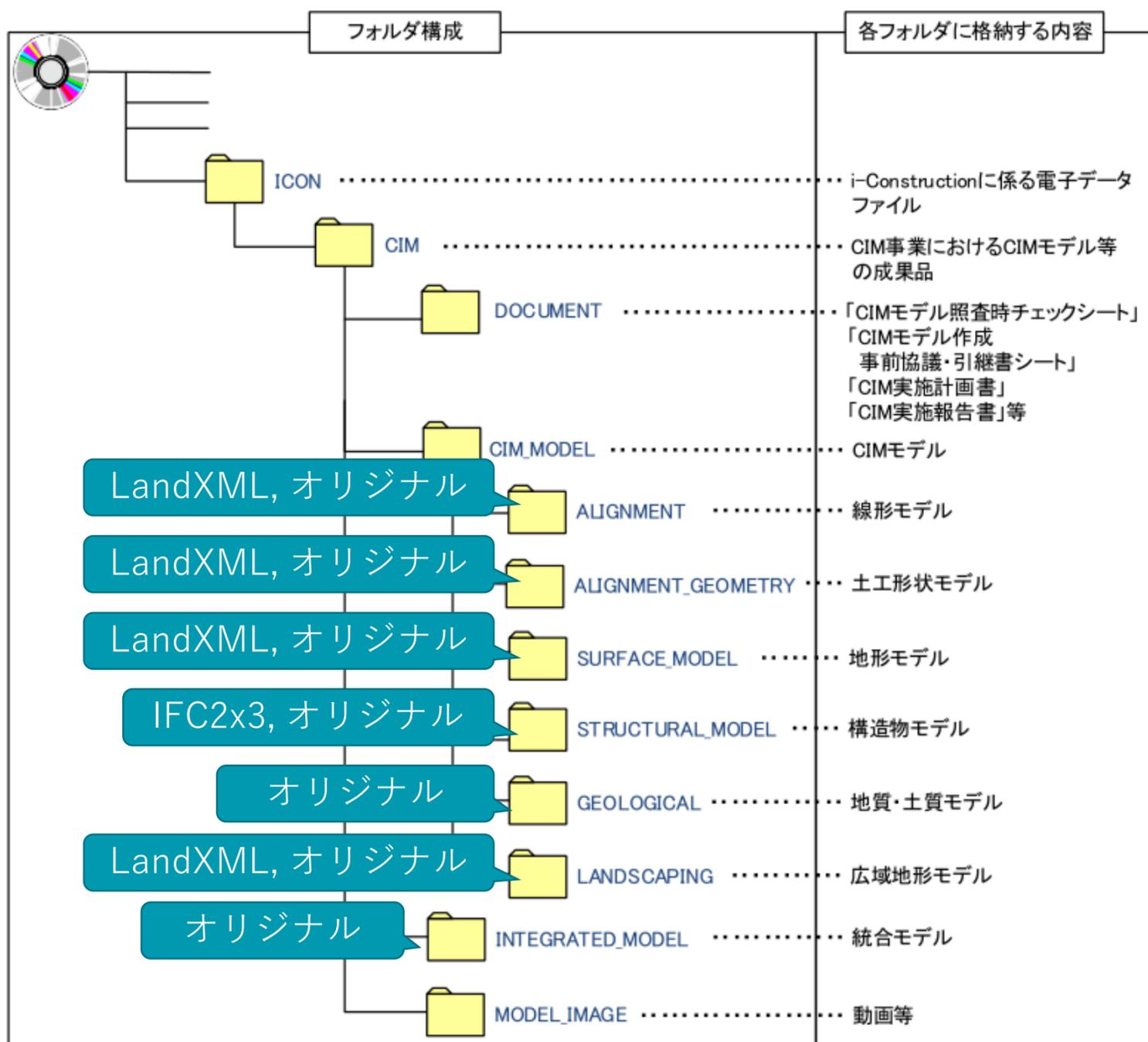
年月	情報共有システムに関する国土交通省の動向
平成20年12月	「工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件 Rev.2.0」 公開
平成22年11月	情報共有システムの活用の試行を開始（試行工事のみ対象）
平成23年3月	「工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件 Rev.3.0」 公開
平成25年4月	情報共有システムの活用の試行を拡大（原則として全ての土木工事が対象）
平成26年7月	「工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件 Rev.4.0」 公開
平成30年3月	「工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件 Rev.5.0」 公開 「業務履行中における受発注者間の情報共有システム機能要件」 公開



図面サムネイル表示機能、3次元データ等表示機能が要件として追加され、LandXML、**IFC**、P21、SFC のファイル形式が標準とされている。

⇒ 国内においては、既存の**工事・業務情報共有システム**をハブとしてIFCの共有が進む可能性が高い。

IFCによるデータ連携② — 電子納品 —



電子納品で重要なことは、将来に渡って電子成果品が**閲覧、利用可能**であること。

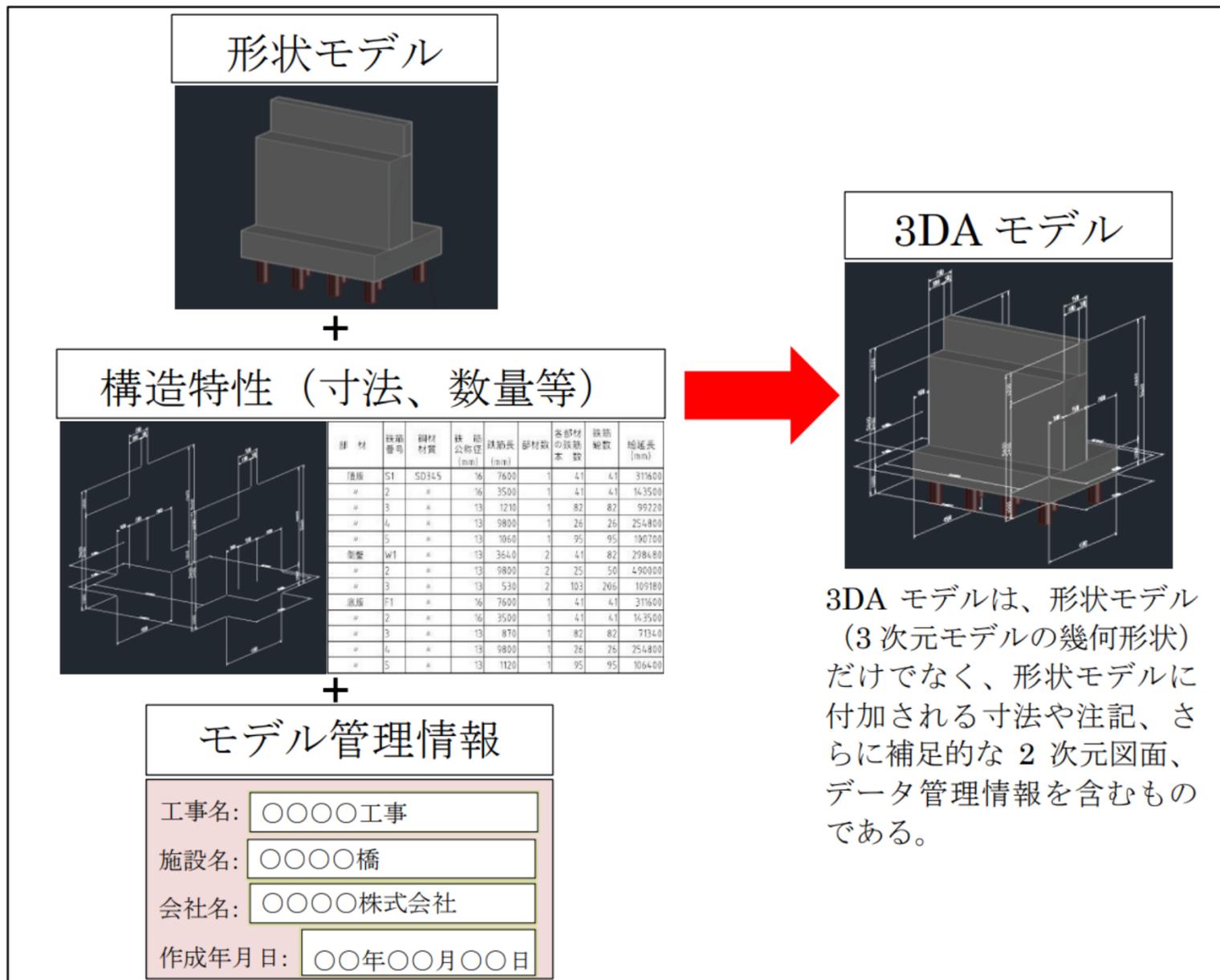
⇒ 特定ベンダーに依存したファイル形式は扱いつらい。

⇒ IFCは、**国際標準**の規格であり (ISO 16739)、多数の対応アプリケーションが存在する。

モデル種類	IFCでの対応状況
線形モデル	IFC4.1で対応可能
土工形状モデル	対応可能(形状のみ)
地形モデル	対応可能(形状のみ)
構造物モデル	対応可能(形状と一部のエンティティ)
地質・土質モデル	bSI Infrastructure RoomのCommon Schemaプロジェクトで検討中
広域地形モデル	対応可能(テクスチャ未対応)
統合モデル	上記と同様

出典: 「CIM 事業における成果品作成の手引き (案)」国土交通省

IFCによるデータ連携③ — 3次元モデル表記標準 —



「3DAモデルとは、3次元CADを用いて作成した3次元形状を表す**形状モデル**に、本標準で規定する構造特性（**寸法・注記、数量等**）と**モデル管理情報**とを加えて作成したデジタル情報のことをいう。」

表記標準	IFCでの対応	備考
3D形状モデル	○	
数量、管理情報	○	プロパティセットという拡張の仕組みにより可能
寸法・注記	△	ソフトウェアの機能により任意の断面の寸法を出すことは可能だが、IFCによるデータの保持には検討が必要。

出典: 「3次元モデル表記標準 (案)」国土交通省

国内ソフトのIFC（土木ビュー定義）への対応状況

ベンダー名	ソフトウェア名	入力	出力
川田テクノシステム	V-nasClair + i-ConCIM Kit	○	○
福井コンピュータ	TREND-CORE	○	○
エムティシー	トンネル設計補助システム APL-Win		○
オートデスク	Autodesk Revit	○	○
	Autodesk AEC Collection – Autodesk AutoCAD Civil 3D	○	○
	Autodesk AEC Collection – Autodesk Navisworks	○	
	Autodesk AEC Collection – Autodesk InfraWorks	○	
	Autodesk A360 Viewer	○	
JIPテクノサイエンス	BeCIM/MB 鋼橋CIMモデリングシステム		○
	AXEL3D 3次元表示システム		○
コンピュータシステム研究所	BIM/CIM Ark Series	○	
フォーラムエイト	3D配筋CAD		○
	Allplan	○	○

出典: 「土木モデルビュー定義と対応ソフトウェア一覧」 (https://www.building-smart.or.jp/meeting/civil_ifc_softinformation/), buildingSMARTJapan

国内ソフトのIFC（土木ビュー定義）への対応状況

土木ビュー定義とは、

「土工以外の土木構造物のCIMモデルの交換を目的に、IFCにおけるプロダクトモデル、形状モデル、および外部ファイルの取扱い等について定めたもの」

（平成30年3月にbuildingSMARTJapanが公開）

主な内容

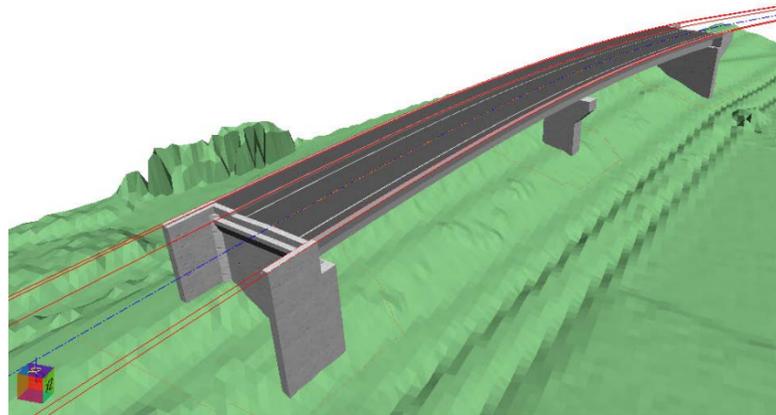
1. **IFC2x3**をベースとしている
2. 鉄筋は**固有のエンティティ**を用いて表現する
3. 鉄筋以外は、すべて**汎用のエンティティ**を用いる
4. IFCで定義されている多数の形状表現方式（掃引、論理演算等）の中から、対応すべき形状表現方式を絞っている
5. 外部ファイルの取り扱いを規定している

主に形状の交換を目的とした仕様となっている

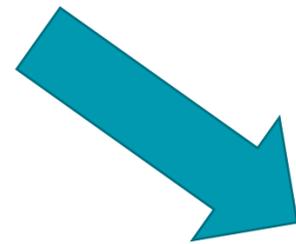
デモの概要

設計（川田テクノシステムV-nasClair）と施工（福井コンピュータ TREND-CORE）との間で、橋梁の3Dモデルを情報共有システム（川田テクノシステムbasepage）経由で交換する。

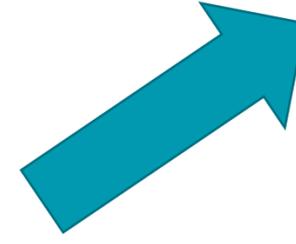
V-nasClair



TREND-CORE

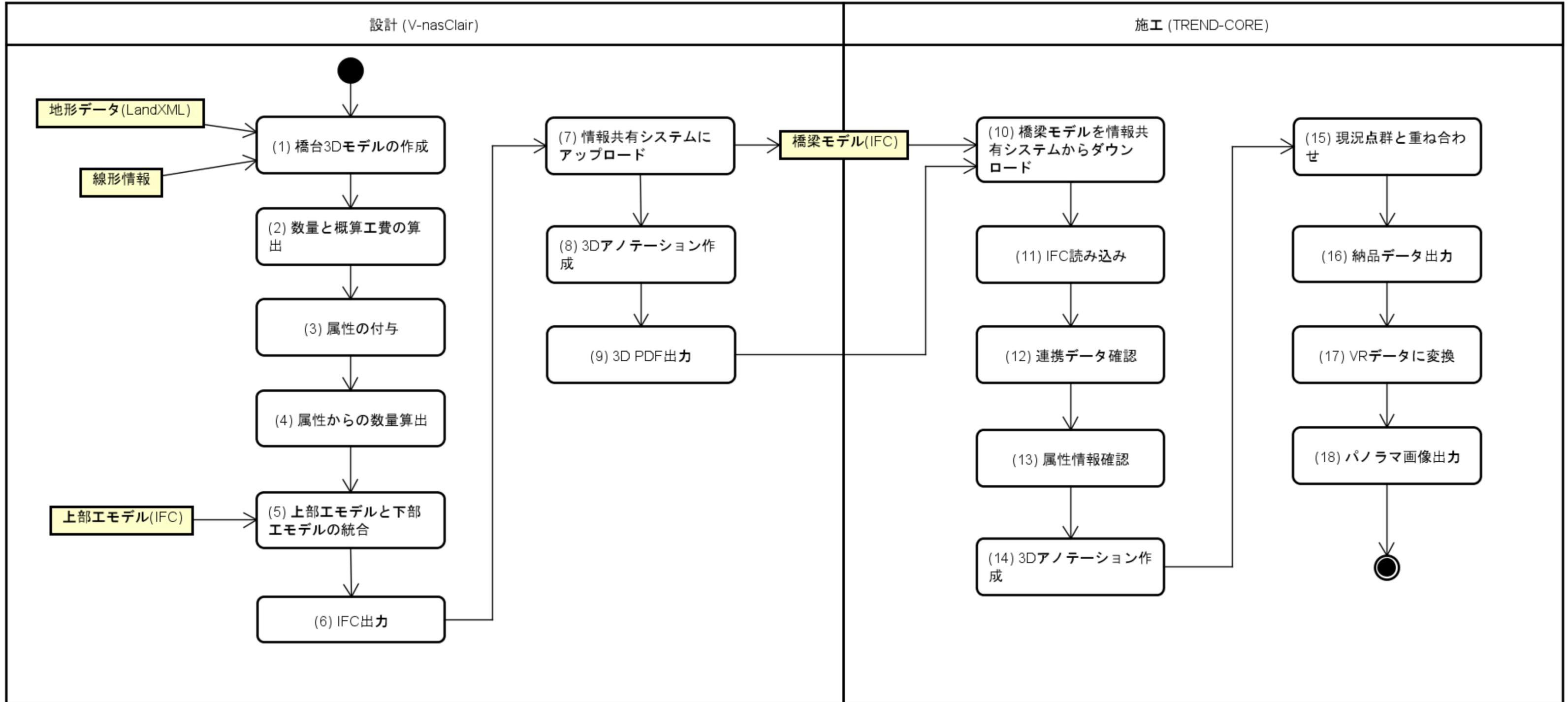


basepage



工事・業務 情報共有システム

デモの流れ



デモの着目点① — データ連携 —

概要	デモ手順
① 地形データ (LandXML) の読み込み	(1)
② 上部構造のインポート ※自動設計システムから出力されたデータを用いることを想定	(5)
③ 橋梁モデルのエクスポート&インポート	(7), (10)
④ 橋梁モデルの共有 ※情報共有システムを用いた複数関係者による共有	(7), (10)

デモの着目点② — リクワイアメントへの対応 —

リクワイアメント	デモ手順
①契約図書化に向けたCIMモデルの構築（設計）	(8), (9)
②契約図書化に向けたCIMモデルの構築（施工）	(15)
③関係者間での情報連携及びオンライン電子納品の試行	(7), (10)
④属性情報の付与	(3), (14)
⑤CIMモデルによる数量、工事費、工期算出	(2), (4)
⑥CIMモデルによる効率的な照査の実施	—
⑦施工段階でのCIMモデルの効率的な活用	(16)

Demo

まとめ — IFCによるデータ連携 —

- 3Dモデルの可視化、干渉チェックといった、ソフトウェア単独で実現可能な機能は既に利活用されている。
- 今後は、異なるシステム間におけるデータ連携や、複数利用者におけるデータの共有が進んでいくと考えられる。
⇒ **IFCの利用が拡大**
- リクワイアメントに挙げられている、情報共有、電子納品において、今後はIFCが利用される可能性が高い。
- ただし、3次元モデル表記標準の寸法情報の保持に難がある。

まとめ — IFCによるデータ連携デモ —

- IFCを用いることにより、3D形状と属性情報が、異なるシステム間で**連携可能**。
- リクワイアメントに挙げられている、数量算出、情報付与への対応が、プロパティセット（属性）を用いて**実現可能**。
- 地形情報、線形情報を（IFCではなくて）LandXMLで取り込んでいる。
 - ⇒ IFC4.1に線形が含まれる。
 - ⇒ buildingSMARTと、LandXMLを標準化しているOGC（Open Geospatial Consortium）は協調関係にあり、IFCとLandXMLが将来的に統合される可能性がある。
- それぞれのCADで作成した3Dアノテーション情報はIFCでは連携しない。
 - ⇒ 当面は3D PDFで流通する可能性が高い。

ご静聴ありがとうございました