



建設分野における CIMデータ連携への取組み

～LandXML、IFC等によるデータ連携～

OCF CIM セミナー 2014年11月5日(水)

OCF技術顧問 西木 也寸志

1

内 容

- Open CIM Forumとは
 - － 参加ベンダー
 - － ライフサイクルとCIM対応ソフト
- CIMデータの連携
 - － LandXML
 - － IFC
 - － 点群データ
- CIMモデルにおける今後の課題
 - － モデルと図面の整合
 - － モデルにおける属性の可視化

3

Open CIM Forumとは



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

- 2012年9月、国土交通省の提唱するCIMに対応するためOCF内にCIM検討WGを設置
- 2014年4月、より積極的にCIMを推進するための組織として「Open CIM Forum」を発足
- CADに限らず広くCIMベンダーの参画を募り、個別ベンダーでは担いきれないCIM推進の課題に対応

4

Open CIM Forumとは



ライフサイクルとCIM対応製品

調査	設計	施工	維持管理
<ul style="list-style-type: none"> • AutoCAD Civil 3D 	<ul style="list-style-type: none"> • Autodesk Revit • Autodesk Navisworks • Autodesk 3dsMax Design • Autodesk ReCap • Civil Plazaシリーズ • Bigvan al-Nil CAD • BV Series • Autodesk CALS Tools 		<ul style="list-style-type: none"> • Bigvan LandXML Viewer (仮称) • BIM/CIM Viewer
<ul style="list-style-type: none"> • BLUETREND XA 	<ul style="list-style-type: none"> • GLOBE 2015 • Engineer's Studio • UC-1 設計ソフト • 3D-Office 	<ul style="list-style-type: none"> • EX-TREND 武蔵 • X-Field • INNOSITE SITECH 3D • デキスバートシリーズ • LanDECO • LANDRIV • Trimble SC900 • Trimble Business Center • Trimble GCS900 • Trimble GCS900 / GCSFlex • Trimble PCS900 / 400 • SiteCompactor • TOPCON Z63 GNSS/mmGPS / 3D-MC'DZ-1 • TOPCON G63 mmGPS/LPS • TOPCON P63 mmGPS/LPS TA-1 • TOPCON 3D-Xi/X32 • GNSS/TS 転任管理システム • SiteLink3D • 監督さん.V / 土木基本CE • Pocket-3D • Bigvan al-Nil • 完成平面図作成支援 • BV Series 完成平面図作成支援 • Autodesk CALS Tools • 専用オプション完成平面図作成支援 	<ul style="list-style-type: none"> • UC-1 維持管理ソフト • 長寿郎 / 橋視郎 / DRIMS • AutoCAD Map 3D • Autodesk Infrastructure Map Server
<ul style="list-style-type: none"> • 監督さん.V+GNSSオプション • 土木基本CE • TOWISE • GUIDER ZERO • X-Point 			
<ul style="list-style-type: none"> • Trimble UX5 • Trimble MX8 • Trimble TX5 • Trimble Access • Trimble RealWorks • TOPCON IP-S2 Standard+ • TOPCON IP-S2 Lite • TOPCON GLS-1500 • TOPCON GLS-2000 • TOPCON Scan Master • TOPCON Image Master 	<ul style="list-style-type: none"> • V-ROAD • V-nasClair 		
<ul style="list-style-type: none"> • LandTrace-Evoluto 3D • AutoCAD Map 3D • AutoCAD Raster Design 	<ul style="list-style-type: none"> • BeCIM / Braz • PIXXIS • MASTERSOFT / MIPSON 		
	<ul style="list-style-type: none"> • APS-Mark-IV Win 	<ul style="list-style-type: none"> • V-ROAD/TS出来形オプション • V-FIELD道路工事完成図版 	<ul style="list-style-type: none"> • CIMPHONY
<ul style="list-style-type: none"> • UC-win/Road • VR-Cloud • Autodesk InfraWorks • Pipe Rapid • Pipe Project 			
	<ul style="list-style-type: none"> • 3D配筋CAD • 3D配筋CAD for SaaS 		

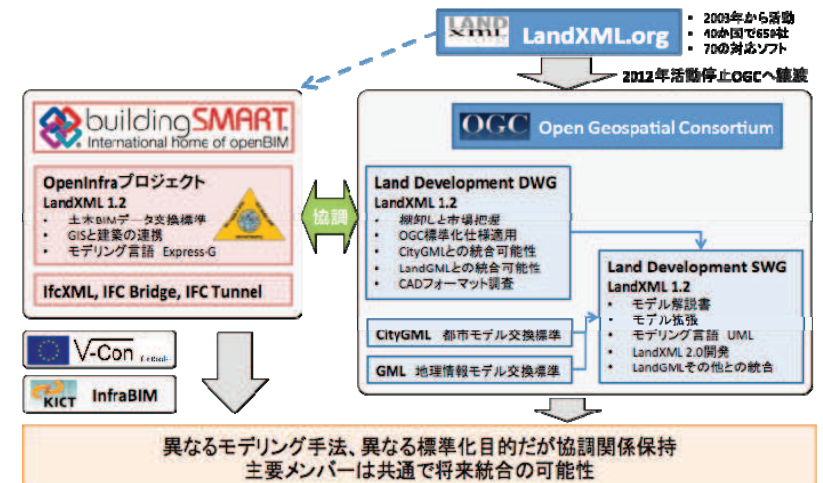
Open CIM Forum参加ベンダー





9

土木分野における標準化活動の概観



11



10

CIMデータの連携 LandXML

国土交通省国土技術政策総合研究所

3次元設計データ交換標準 情報提供サイト

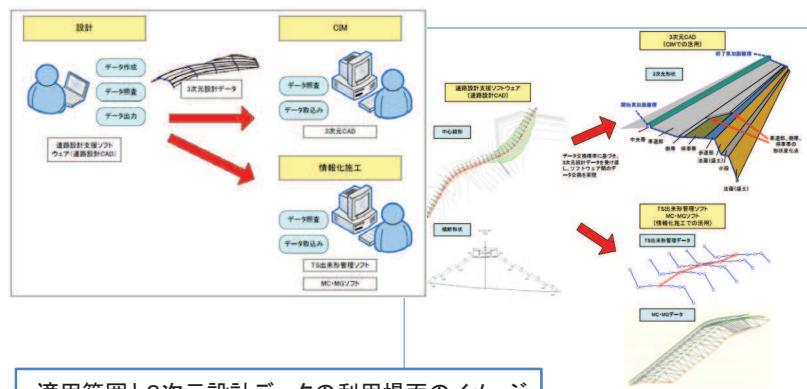
「3次元設計データ交換標準(案)」は、国土交通省の道路事業、河川事業に関する設計及び工事において電子納品成果として提出される、路線方向に直交する鉛直面を投影して描いた横断面図に記される道路横断の情報、河川堤防の堤防法線とそれに直交する鉛直面を投影して描いた横断面図に記される設計の情報について、その内容及びデータ構造・形式を定めたもの

- ・3次元設計データの作成方法と取り扱いに係る運用ガイドライン(案) 平成26年2月
- ・LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)意見照会反映版 平成26年2月

<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/information/index.html>

12

3次元設計データの作成方法と取り扱いに係る運用ガイドライン(案)

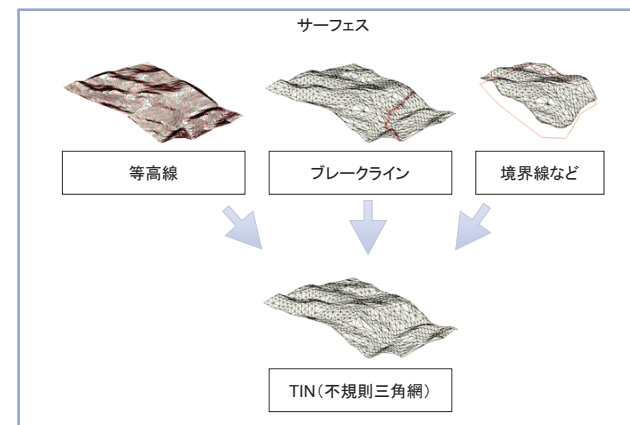


・適用範囲と3次元設計データの利用場面のイメージ

出典:「3次元設計データの作成方法と取り扱いに係る運用ガイドライン(案) 平成26年2月」

13

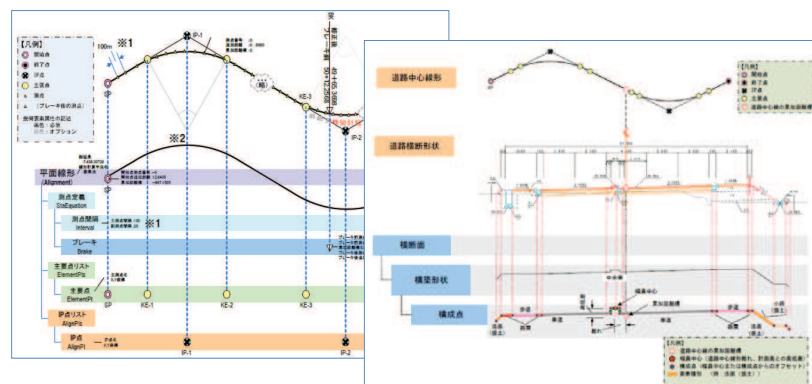
LandXMLにおける地形データ



- Open CIM ForumのSWGでは、サーフェスについても検討中

15

LandXML1.2 に準じた3次元設計データ交換標準(案)

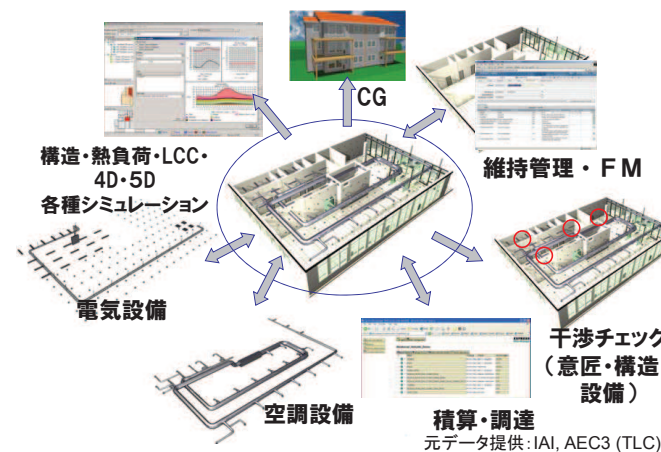


- 「3次元設計データ交換標準(素案)」で交換すべきデータについて、LandXML1.2として表記した場合の内容及びデータ構造・形式を定めたもの

出典:「LandXML1.2 に準じた3次元設計データ交換標準(案)意見照会反映版 平成26年2月」

14

CIMデータの連携 IFC



IFCによるBIMデータ活用イメージ

16

IFCにおける土木分野での利用

インフラストラクチャ分野へのBIM活用

■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:

TU/e
TU Delft
Rijkswaterstaat
VLCG

資料: Sdsh_Rt-Query_3DSD_RDF_enrichment.pdf

インフラストラクチャ分野へのBIM活用

ける港湾施設モデル活用プロジェクト: GIS分析

Processes

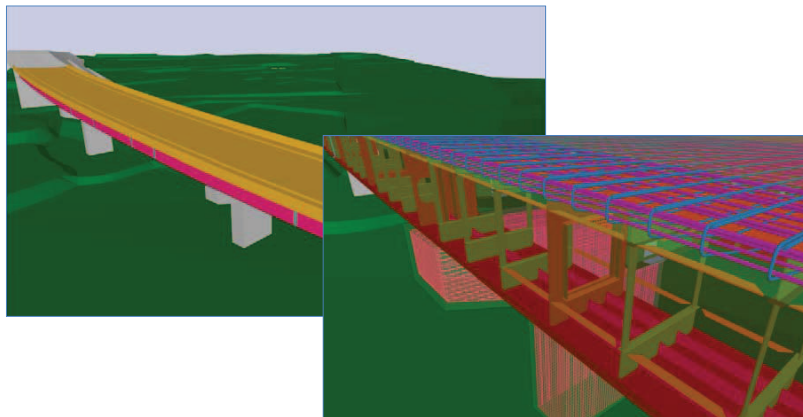
資料: Sdsh_Rt-Query_3DSD_RDF_enrichment.pdf

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

出典: IAI日本 公開セミナー(2014年度)資料

17

IFCにおける土木分野での利用



- 鉄筋など、土木構造物についてもIFCを利用可能

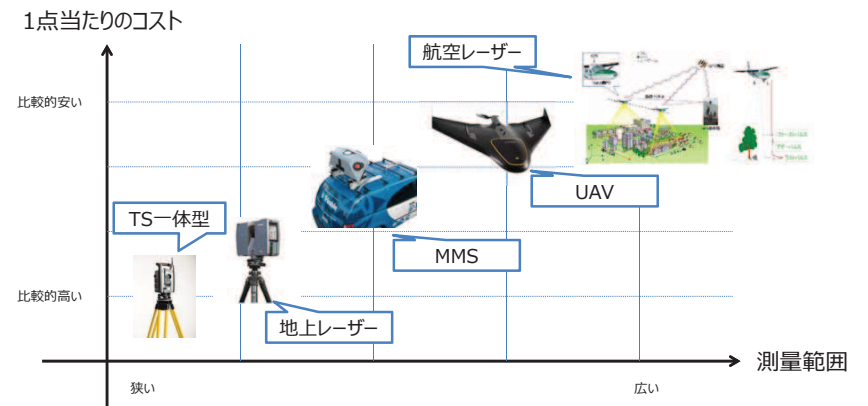
18

CIMデータの連携 点群データ

地形モデル計測の手法	種類	導入コスト	特徴
航空レーザー計測		比較的高い	航空機に搭載したレーザースカナから地上にレーザー光を照射し、地上から反射するレーザー光との時間差より得られる地上までの距離と、GPS測量機、IMU(慣性計測装置)から得られる航空機の位置情報より、地上の標高や地形の形状を精密に調べる測量方法。
MMS (モバイルマッピングシステム)		比較的高い	高解像度ビデオカメラ装置と高性能ランスキャナーを車両に搭載して、移動しながら道路および、その周辺のマッピング計測や3Dモデルを作成するための装置。
UAV (無人航空写真測量)			航空機に搭載されたコンピュータで自動制御、あるいは地上もしくは他の航空機に搭載したパイロットによって遠隔操作により航空測量を行う装置。
地上レーザー計測		比較的低い	軽量・コンパクトなタイプ。今までの3Dレーザースカナでは対応できなかった高所のスキャンをはじめ、機動性が向上し、様々な現場に適用可能です。

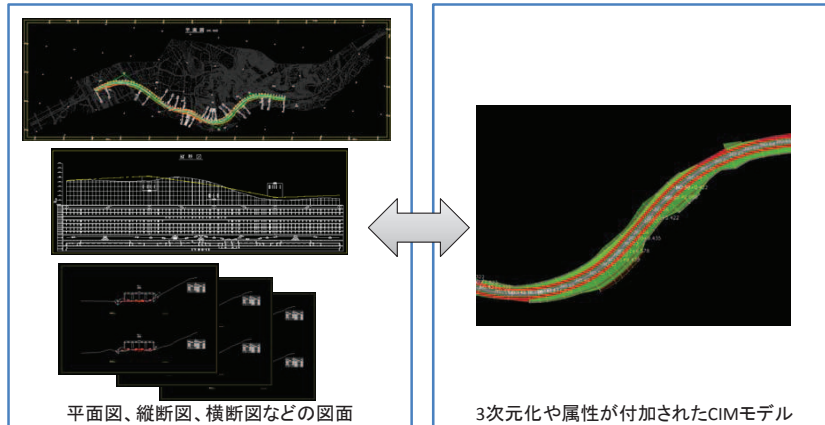
19

CIMデータの連携 点群データ



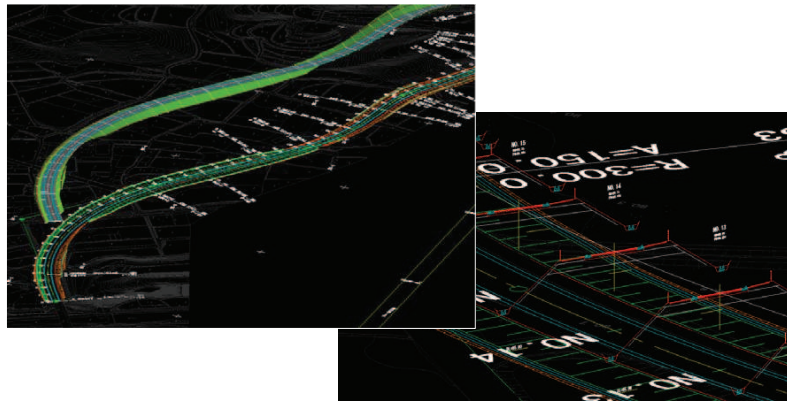
20

モデルと図面の整合



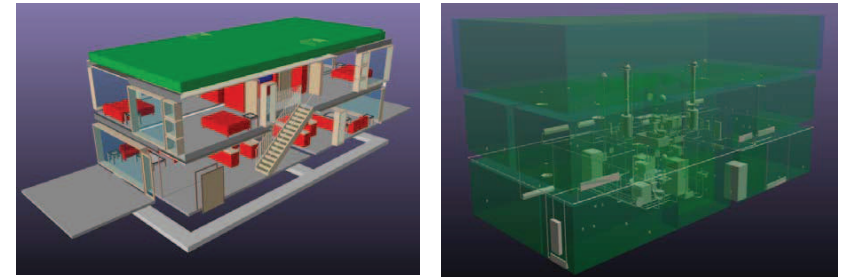
- 完全にCIMモデルに移行するまでは、図面データなど既存のデータとCIMモデルの整合性が確保されることが重要

モデルと図面の整合



- ・ 図面とCIMモデルの重ね合わせなどを行い、簡単に確認する必要あり

モデルにおける属性の可視化 COBie



- ・ 土木学会 土木情報学委員会「米国におけるCIM技術調査2013報告書」で紹介
- ・ 2014年10月から、米国陸軍工兵隊が発注する建築プロジェクトで運用開始
- ・ 電気、空調衛生、給排水の設備機器などが対象

モデルにおける属性の可視化 COBie

```
#52199 =
  IFCPROJECT('1x538CK291UvhgP2a6efll',#529175,'1'
    , 'Duplex Apartment',$,S,
    'Handover'(),#529195);

#521915 =
  IFCONTINUATIONASSIGNMENT(#{529191,#529192,#529189,
    #529190});

#529191 = IFCSUNIT('LENGTHUNIT,,MILLI,,METRE',);
#529192 = IFCSUNIT('AREAUNIT,,S,,SQUARE_METRE',);
#529189 = IFCSUNIT('VOLUMEUNIT,,S,,CUBIC_METRE',);
#529190 = IFCSMONETARYUNIT(USD,);

#529204 =
  IFCRELAGREGGATES('12GzvzfCvVdaJ0fg2Bm',#529164,
    'Project Container','Project Contains
    Sites',#529199,#{529200});

#529200 =
  IFCSITE('1x538CK291UvhgP2a6efll',#529175,'Duplex
    Apartment',
    'n/a',$,S,S,S,S,S,S,S,S,S);

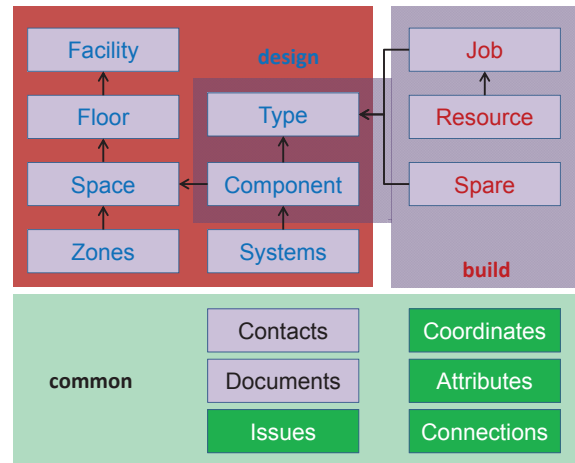
#529202 =
  IFCRELAGREGGATES('3yB5DesDSUQ0ENsQlLBf9',#529164,
    'Site Container','Site Contains
    Buildings',#529200,#{529198});

#529198 =
  IFBUILDING('1x538CK291UvhgP2a6efll',#529175,'
    DuplexApartment',
    'n/a',$,S,S,S,S,S,S,S,S,S);
```

[illegible]

- IFC(P21, XML)とエクセルのシート

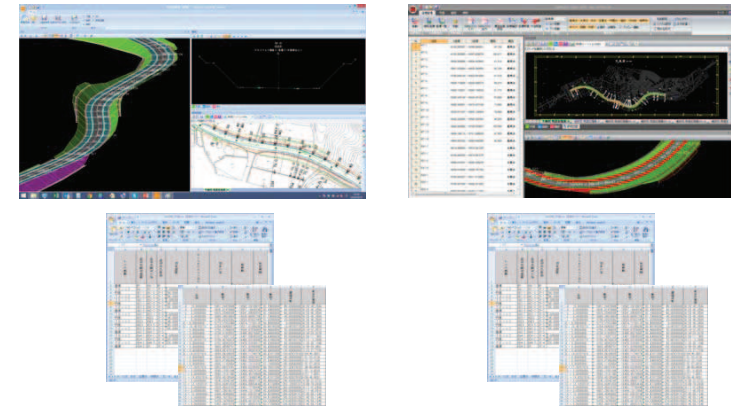
モデルにおける属性の可視化 COBie



- ライフサイクルの段階に応じてシートの内容が変化

25

モデルにおける属性の可視化 スプレッドシートの利用



- スプレッドシートを線形計算書(主要点、中間点計算)として利用
- 異なるソフトでも、統一書式で出力することによって可視性が高まる

27

モデルにおける属性の可視化 スプレッドシートの利用

- CIMモデルに含まれるデータを、スプレッドシート(Excel形式)で統一した書式で出力し可視化する
- メリット
 - データの再利用性が高まる
 - ソフトの操作に依存しないで、データの内容を一覧できる
 - データ交換等における同一性、差分の比較が容易になる
 - 読みやすい書式で出力することによって計算書の代わりになる(COBieは計算書として利用していない)

26