

2014年11月5日

OCFにおけるCIMの取組み

～CIM試行業務支援活動概要と韓国のCIMモデル標準化活動の紹介～

福地良彦 博士 (工学)

CIM 技術参与

一般社団法人 オープンCADフォーマット評議会



アジェンダ

- Open CIM Forumの活動
- CIM試行事業支援活動概要
- 国交省のCIM施策
- 韓国のCIMモデル標準化活動の紹介





オープンCIMフォーラム



■ 設立趣旨

- CIMの推進における技術的な課題にソフト・ハードベンダー一体となって取り組む
- ユーザーのCIMの取組みを支援、CIM情報の流通基盤を提供する

■ 活動

- CIM関連動向の情報収集、3次元既存データ形式の調査・検証
- 国総研からのCIMモデル提案への対応、IFCの活用と実装
- CIMセミナーの開催、土木学会の全国CIM講演会での報告
- JACICのCIM技術検討会へ参画
- 九州地方整備局のCIM検討の支援

■ メンバー

 福井コンピュータ株式会社 (事業部長)
 川田テクノシステム株式会社 (事務局長)
 AUTODESK (CIM技術参与)

 株式会社システム
 BIGAL
 BIGVAN INC.
 FORUM 8
 MTC 株式会社エムシーイー

 株式会社三菱重工業
 TOPCON
 CSO
 Leica
 JEP
 GSA株式会社

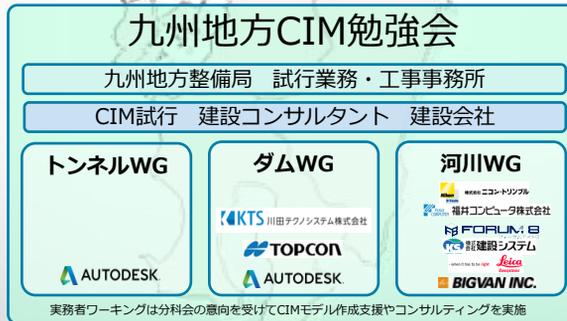


九州地方におけるCIM勉強会活動

平成25年
7月10日設立



平成26年
4月7日設立



CIM試行事業支援活動概要

九州地方整備局

事務所名	分類 (着手時期)	河川・道路	事業名 【業務(工事)名】
北九州国道	指定工事 (H24~)	道路	福岡201号飯塚庄内田川バイパス事業 【福岡201号筑豊烏尾トンネル(糸田区)新設工事】
宮崎河川国道	指定業務 【概略設計】 (H25~)	河川	八重川津屋原沼改修事業 【八重川津屋原沼改修事業施設検討業務】
福岡国道	指定業務 (H23~)	道路	有明海沿岸道路事業 【平成24・25年度 筑後川橋詳細設計業務】
福岡国道	指定業務 (H23~)	道路	有明海沿岸道路事業 【平成24・25年度 早津江川橋詳細設計業務】
大分川ダム	希望工事 (H25~)	河川	大分川ダム建設事業 【大分川ダム締切り堤工事】
大分川ダム	希望工事 (H25~)	河川	大分川ダム建設事業 【大分川ダム建設(一期)工事】
熊本河川国道	その他	河川	白川激特事業
宮崎河川国道	その他 (H25~)	砂防	砂防事業



八重川津屋原沼改修事業施設検討業務

津屋原沼

八重川

宮崎河川国道事務所

CIM画像 水門案

CIM画像 周囲堤案

OPEN CIM FORUM

大分川ダム建設（一期）工事

大分川ダム工事事務所

3Dオブジェクトモデル

ICT施工から締め回数を検索

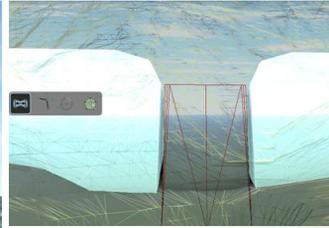
基礎掘削完了

堤体盛立完了

OPEN CIM FORUM

砂防施設予備設計業務

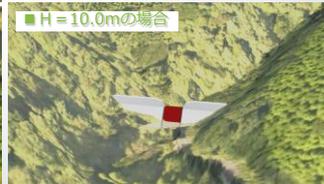
宮崎河川国道事務所



■ H = 14.5mの場合



■ H = 10.0mの場合



OPEN CIM FORUM

国交省のCIM施策と 韓国のCIMモデル標準化活動

各国発注者によるCIMの推進と義務化



-  **米国**では多くの連邦道路局や州道路局でCIM活用を義務化済
-  **英国**では**2016年**に全公共事業調達にCIM活用を義務化
-  **フィンランド**の公共事業で**2014年中**にCIM活用義務化
-  **シンガポール**では**BCA**が**2014年中**にBIMによる成果納品を義務化、10年以内に最終的には25%の生産性向上を目標
-  **ブラジル**は公共事業省では将来CIM導入を示唆
-  **カタール**鉄道はすべてのプロジェクトでCIM電子納品を義務化済
-  **日本**では国土交通省が**2016年度**に先導的導入事業でのガイドライン運用開始を公表
-  **韓国**政府は公共事業発注機関に約50億円以上の建築物にBIM活用義務化済、**2016年**には土木事業に



国交省のCIM施策

平成26年8月28日 株式会社建設通信新聞社主催 CIM意見交換会にて
国土交通省大臣官房技術調査課 高村室長発表資料より抜粋



CIMと国土交通省における戦略・計画の関係

第3期国土交通省技術基本計画（H24～H28）H24.12策定

国土交通省技術基本計画は、政府の科学技術基本計画や日本再生戦略、社会資本整備重点計画等の関連計画を踏まえ、国土交通行政における事業・施策のより一層の効果・効率の向上を実現し、国土交通技術が国内外において広く社会に貢献することを目的として、技術政策の基本方針を示し、技術研究開発の推進と技術の効果的な活用、技術政策を支える人材育成等の重要な取組を定めるもの。

【第2章】 技術研究開発の推進及び新技術と既存技術の効果的な活用

2-2 重点プロジェクトの推進

- ・特に優先度の高い政策課題の解決に向けて、強力に推進していく分野横断的な一連の取組を総合的に推進。
- ・具体的取組については、今後、各プロジェクトリーダーを設置し、関係者の協力の下で推進。

「7つの重点プロジェクト」

- 災害に強いレジリエントな国土づくり
- 社会資本維持管理・更新
- 安全・安心かつ効率的な交通の実現
- 海洋フロンティア
- グリーンノベーション
- 国土・地球観測基盤情報
- 建設生産システム改善

建設生産システム改善プロジェクト

公共事業の計画から調査・設計、施工、維持管理そして更新に至る一連の過程において、ICTを駆使して、設計・施工・協議・維持管理等に係る各情報の一元化及び業務改善による一層の効果・効率向上を図り、公共事業の品質確保や環境性能の向上、トータルコストの削減を目指す。とりわけ、建築分野において導入されたBIM(Building Information Modeling)の要素を建設分野に取り入れたCIM(Construction Information Modeling)の概念を渡し、建設生産システムのプロセスを改善する。施工段階においては、ICTやロボット技術等を活用した情報化施工・無人化施工等の更なる高度化に向け、産学官が連携して技術研究開発を進め、安全性・作業効率・品質の向上を目指す。

情報化施工推進戦略（H25～H29）H25.3策定

情報化施工推進戦略とは、情報化施工について、建設施工におけるイノベーションを実現する手段の一つであるとの認識の下、その普及を通じて建設事業の諸課題を解決し、良質な社会資本の整備と適確な維持管理・更新を実現することを目的に、その目指す姿と普及に向けての対応方針、スケジュール及び具体的な目標などについて検討を行い、とりまとめたもの。

5つの重点目標

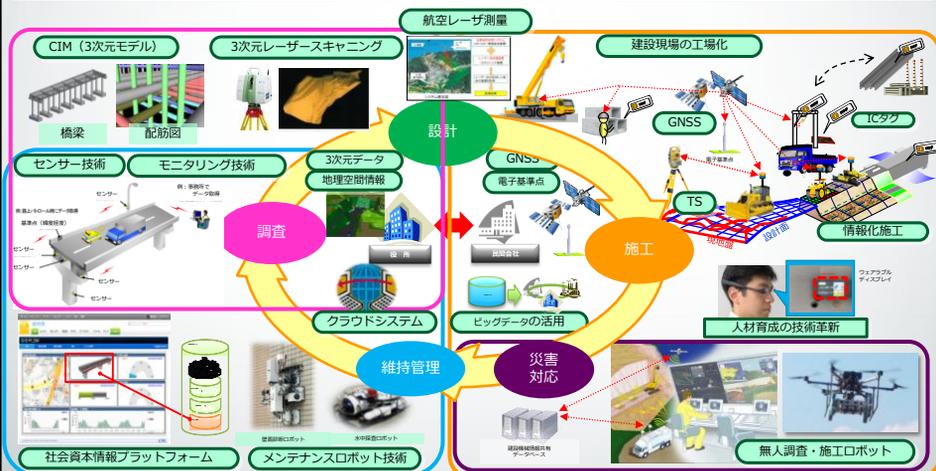
- ①情報化施工に関連するデータの利活用に関する重点目標
 - ・CIM導入の検討と連携し、3次元モデルからの3次元データの作成や施工中に取得出来る情報の維持管理等での活用
- ②新たに普及を推進する技術・工種の拡大に関する重点目標
- ③情報化施工の普及の拡大に関する重点目標
- ④地方公共団体への展開に関する重点目標
- ⑤情報化施工に関する教育・教習の充実に関する重点目標

10の取り組み

- ①情報化施工による施工管理要領、監修・検査要領の整備
- ②情報化施工の定量的な評価の実施
- ③技術基準類（設計・施工）の整備
- ④CIMと連携したデータ共有手法の作成
- ⑤新たな技術や既存の技術の導入し普及する仕組み作り
- ⑥一般化及び実用化の推進
- ⑦ユーザが容易に調達できる環境の整備
- ⑧情報発信の強化
- ⑨情報化施工の導入現場の公開や支援の充実
- ⑩研修の継続と内容の充実

CIM等の活用によるマネジメントシステムの転換

社会インフラのライフサイクル全般（調査・設計・施工・維持管理）に渡って3次元データの蓄積・管理を推進し、これらデータを基盤として、センサーやロボットなどのデバイス技術、非破壊検査技術や測位・観測技術、データ活用技術などとの有機的なつながり、密な連携活用を進め、併せて技術革新を促すことにより、コスト削減、インフラの維持管理の高度化等を図り、さらに迅速な災害対応も可能な世界最先端となる次世代インフラマネジメントシステムの構築を推進する。





平成25年度CIM試行概要

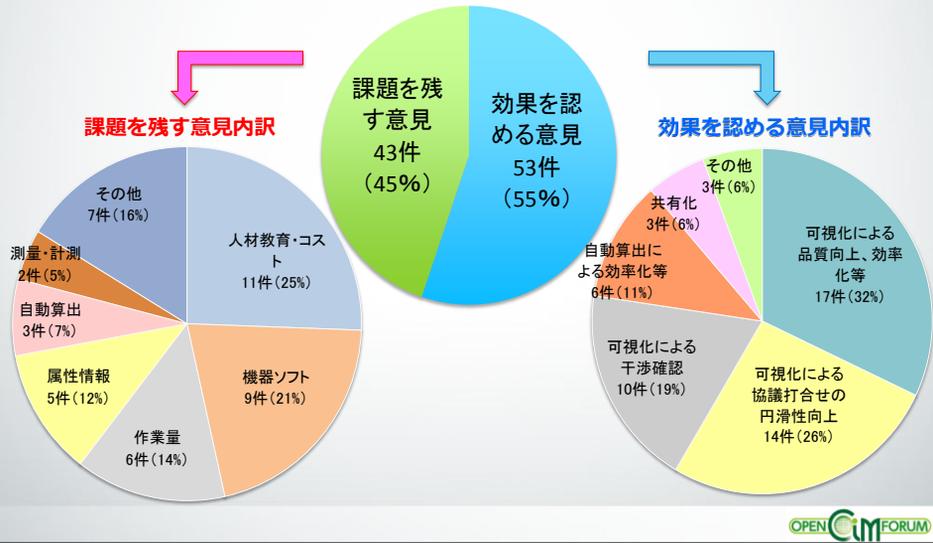


試行効果調査結果（設計業務 総括）

H26.3末時点

- ・ 平成24年度及び平成25年度の試行業務を対象に分析（対象業務；H24：11業務、H25：19業務）
- ・ 意見数96件のうち、効果に関する意見が53件、課題に関する意見が43件あった。（受注者）

試行効果調査結果【総括】



H26年度のCIM試行事業について（案）

H26年度の試行事業の方針として、以下を重点とした「試行事業計画」を実施

H26方針

- ・ 本格化する**工事（施工）段階**での効果検証を重点的に行う
- ・ 試行目的・対象等を明確にし、事業の選定、事業工期、関連業務等との**連携を考慮**した試行を計画的かつ重点的に実施する

◎調査・設計業務での試行について

- 測量業務、地質調査、概略設計、予備設計、詳細設計で試行を継続
 - ・ 対象**業務の拡大**（測量、地質調査等）、設計**業務での深化**（属性情報の拡大等）、**規模の拡大**（全設計範囲を対象等）

◎工事での試行について

- 指定工事（平成24年度及び平成25年度の試行の設計業務が施工に移行した工事）
 - ・ 試行業務で作成した3Dモデルの工事での活用及び**完成データの納品**を検証
 - ・ 検証事項：**設計時3Dデータの活用の適否**、施工時追加3Dデータ、施工計画、工程・安全管理、品質、出来形管理、納品、協議、説明資料などへの活用の適否 他
 - ・ 検証事項は契約後に協議して決定、試行検証費用（機器・ソフトは除く）は**契約変更にて精算**する。
- 希望工事（指定工事以外で技術提案、工事契約後に施工者が提案して、CIM活用と検証を実施）
 - ・ CIM活用状況に応じて**インセンティブ（成績評価の加点）**の付与等を実施
 - ・ 試行工事を選定し、公告・特記仕様書において明記する
 - ・ 検証事項は指定工事と同一
- 詳細設計付き工事**（概数発注等）
 - ・ 発注者指定によりCIMを活用して効果検証を実施

H26年度におけるCIM制度検討の方針（案）

◎ 施工段階を踏まえたC I M利活用や属性情報等の検討

○H24、H25試行では主に設計段階でのC I M利活用について試行業務ごとに検討を実施。

⇨H26では

- これまでの試行で得られた知見及び工事段階での情報をもとに、**調査・設計～施工までのCIM利活用**についてとりまとめを行う。
- 施工段階が本格化することから、**維持管理へ引き継ぐ各種情報**（属性等）の検討を実施

◎ 現行の要領・基準の運用の検討

○H25の試行工事では、現行ソフトにおける数量算出方法の確認、要領の見直しを検討

⇨H26では

- **数量算出要領**の運用、工事納品基準の**見直し**（導入適用範囲等を含む）、納品方法等の検討を実施

◎ 優位適性（効果の明確化）の検討

○H24、H25の試行において様々な工種での効果等を検証してきたが、工種やモデリングの対象箇所や精度によって、現段階では効率的な部分と非効率的な部分がある。

⇨H26試行工事では

- 先導的に導入すべき工種・工事についての知見を得るべく、CIM導入の優位適性に関して**費用対効果**等も含めた検討を実施



制度検討の見直し方針(案)

■ CIM導入における制度検討の目標設定

CIM導入により効果を発揮できる事業(プロセス)から、優先的に導入促進を図る「先導的導入」

段階的な試行拡大による導入でなく、
試行の目的、成果を明確化し、優位適性を踏まえ、
CIMプロジェクトとして先行的に導入展開する

**2016年度
(仮称)先導的導入事業への制度運用**

先導的導入事業の促進のためには、

導入プロジェクトに、**柔軟かつ融通性のある基準・制度として運用(拡張)**

- ・ CIMモデルのデータ納品・受渡(情報サービス機関によるモデルデータ共有システムの運用・・・)
- ・ 設計施工契約(詳細設計付工事、設計工事JV方式、PM、CM、IPD・・・)
- ・ 導入経費、インセンティブ(マネジメントフィー、VE、評価点・・・)

H24-28 先導的導入によるCIM導入事業の促進（優位適性のある事業を選定）

**中期目標
(案)**

(仮称)先導的導入事業の選定方針（ガイドライン）の策定と運用制度の制定

**長期目標
(イメージ)**

建設生産システム全体、老朽化インフラメンテナンスへのCIM導入拡大
(技術伝承、効率化・省力化など、事業マネジメントのイノベーション)



韓国のCIMモデル標準化活動

KICT 한국건설기술연구원

InfraBIM現状と道路分野の導入戦略



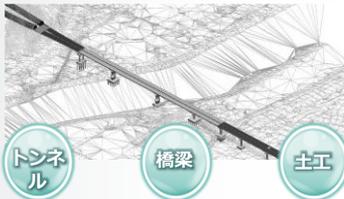
Contents

- ◆ InfraBIM とは?
- ◆ InfraBIMの必要性
- ◆ 土木分野BIM関連の動向
- ◆ 土木分野BIM国の政策の方向
- ◆ 道路分野BIM導入戦略
- ◆ 期待される効果

InfraBIMとは？

SOC施設の形状、属性、機能などをデジタルで表現した情報

Infra Building Modeling



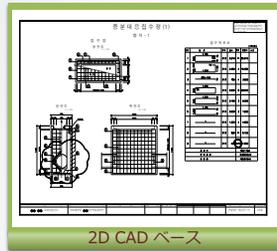
Infra Building Information



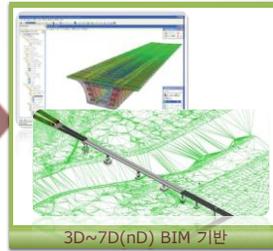
- ・ Briefing Document
- ・ Classification System
- ・ Product Catalogues
- ・ Construction Specification
- ・ CAD System
- ・ Calculation System
- ・ Facility Management
- ・ Demolition & Reconstruction

Infrastructure BIM ⇔ Infra BIM

InfraBIMの必要性



土木分野
BIM



ガイドラインとガイド

IFC国際標準



制度

検証システム



国内BIM関連動向

国内の動向と市場の現状

- PPSは、2010年BIM発注政策を策定したところで、2016年の設備事業全体でBIM導入拡大予定
- 設計発注にBIMを部分発注して工程管理、シミュレーション、広報などの用途に活用
- 大型建設会社を中心に橋、ダム、高速鉄道、地下鉄、港湾などのSOC施設にBIMを試験的に導入
- 国内BIM S/ Wの市場は2016年1,000億ウォンと予想され、毎年15%以上増加すると見込ま

発注状況

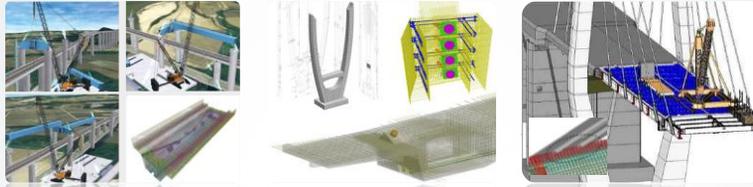
	주요 내용	관련 사업
한국 토지주택공사	• 도면 수량 등 성과물의 적정성 검토	• 행정중심복합도시4사내 금강 4교
한국 물이론공사	• 3차원 공정관리 (4D) 및 홍보	• 영산강 하구둑 구조개선사업 (3개 공구) • 세한강 방수제 건설공사 사업 (7개 공구)
한국 수자원 공사	• 3차원 공정관리 (4D) 및 홍보	• 낙동강 살리기 (4개 공구) • 영주댐, 보행산댐 • 대산원해안단지역 공업용수도 건설
한국 철도 시설 공단	• 3차원 공정 시뮬레이션	• 호남 고속철도 • 수도권 고속철도
한국 도로공사	• 3차원 주형 시뮬레이션 "3차원 시뮬레이션 설계 활용방안(2004)"	• 부산의박순환 고속도로 등
부산지방 국토관리청	• 3차원 공정관리 (4D) 및 홍보	• 낙동강 살리기 (4개 공구)

市場の現状



国内外の土木分野BIM適用事例

国内土木分野BIM適用事例



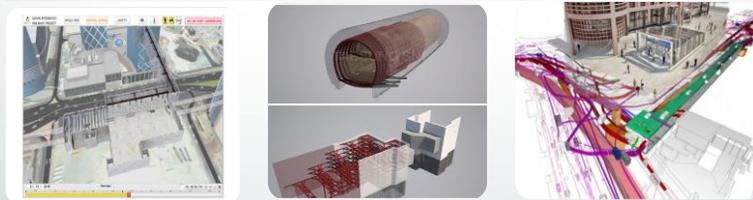
湖南省の高速鉄道

金剛4橋

清風大橋

その他の事例：西海複線電鉄、釜山都市鉄道、洛東江排水閘門など

国外土木分野BIM適用事例



Qatar Railway Project

HongKong Kai Tak Station with Tunnel

UK Crossrail



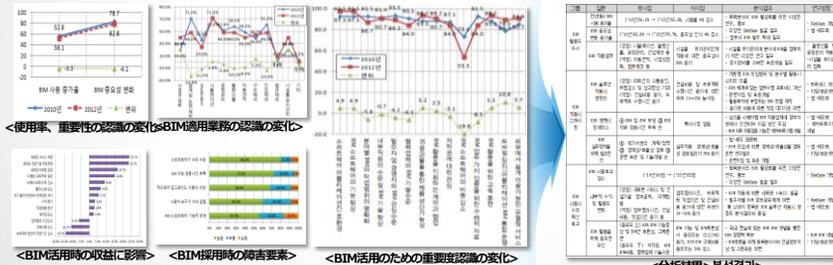
国内土木BIM技術レベル



- 目的：土木工学社のBIM技術レベルの把握を介してBIM研究、公共発注ガイドおよび関連標準の開発の基礎資料として活用
- 対象：建設コンサルのうち25社（国内請負順位上位50位内）
- 方法：面談を通じたアンケートの配布と回収（32アンケート項目）



<議論を通じたアンケート調査>



- 分析結果**
- ・（BIM活用）使用率52.8%、重要性の認識：78.8%、使用分野：シミュレーション、物量計算、工程管理など
 - ・（BIM適用時の注意事項）国家レベルの計画/政策と関連標準の開発の必要性、BIM S/W間の互換性確保の必要性、BIM H/WとS/Wの導入コストの負担軽減策の必要性、維持管理の分野でBIM活用努力が必要



国の政策の方向 - 建設技術振興基本計画

国土交通省建設技術振興基本計画

第5回建設技術振興基本計画

第5次 건설기술진흥기본계획
(2013-2017)



2012. 12.

국토해양부

新政府の「創造経済政策」に基づく 第5回建設技術振興基本計画

建設事業に情報通信技術 (ICT) が融合された情報化システムの導入
 ◎実行課題の**建設情報モデル (BIM)** を含む

建設事業の生産性と透明性の確保のための 第4回建設事業の情報化 (CALS) 基本計画

建設情報標準の高度化、情報サービスの拡大、建設事業情報システムの融合・複合強化など3つの主要戦略の推進
 ◎ライフサイクルの過程で生産・管理されている情報を参加主体が活用するように**建設情報モデル (BIM)** の開発を優先



国家政策 - 道路分野BIM導入基本計画策定

制度

- 発注先：国土交通省幹線道路部
- 課題名：BIM技術動向調査や道路の分野に導入方案の研究
- コスト/期間：1.2億/'14.5月～'14.12月 (8ヶ月)
- 内容：
 - ① 国内外のBIM関連の推進状況調査
 - ② 道路分野BIM導入の実現可能性の分析
 - ③ 道路分野BIM導入のための基本計画策定

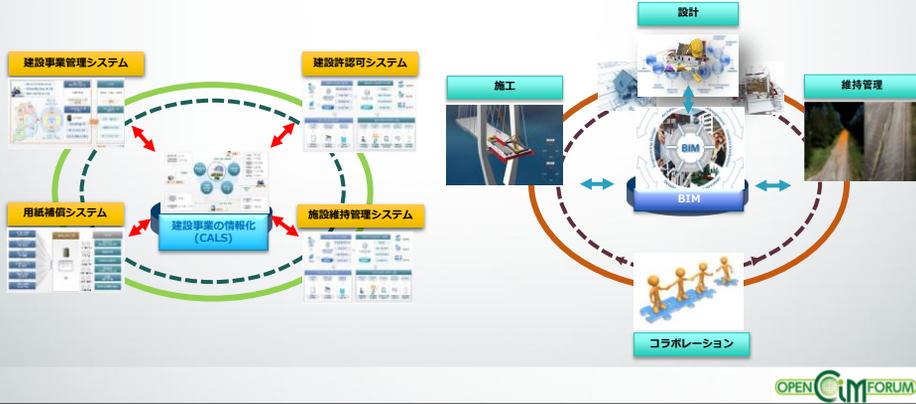
現況調査と妥当性の分析



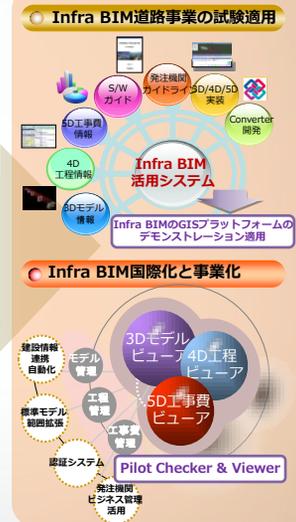
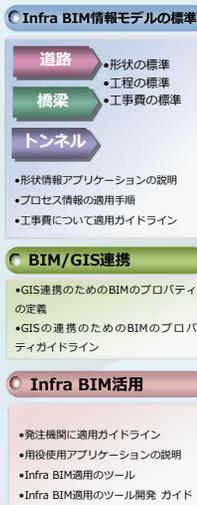
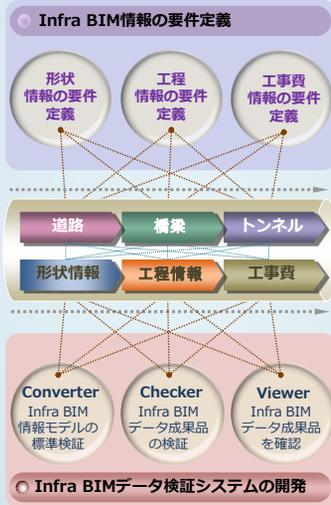
国家政策 - インフラBIM企画研究



- 発注先：国土交通科学技術振興院
- 課題名：土木分野の3次元設計情報スマート共有システムの開発企画研究
- コスト/期間：0.33億/'14年5月～'14年11月（6ヶ月）
- 内容：①土木分野BIMの情報モデルの標準の共有フレームワークの開発計画
- ②土木分野のライフサイクルBIM情報の経営統合オペレーティングシステム構築の企画
- ③土木BIMベースの建設事業の情報化性能の高度化技術開発計画



InfraBIM情報モデル標準開発の概要



研究段階

実用化段階

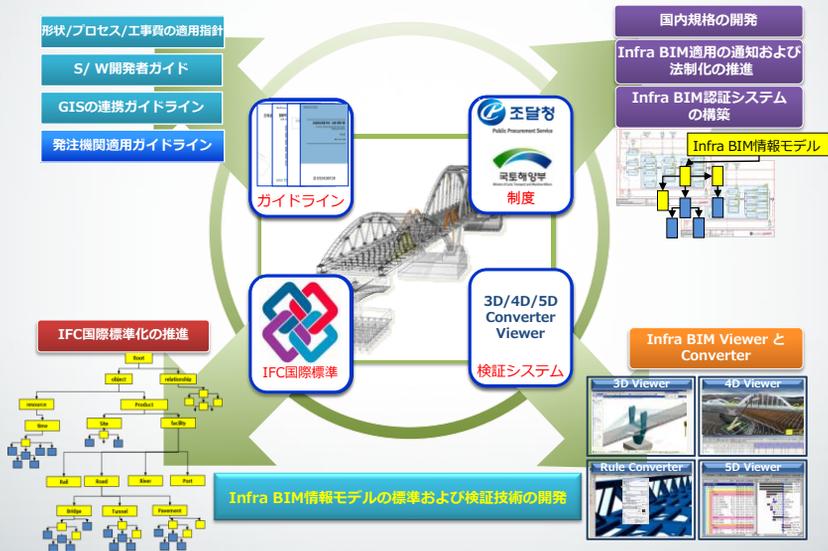


InfraBIM情報モデルの標準開発工程

1年目 (2012) - 完了	2年目 (2013) - 完了	3年目 (2014) - 進行中
<p>[1] Infra BIM技術動向レポート</p>  <p>国内外の土木BIM標準、ガイドライン等の現状調査</p> <p>[2] Infra BIM活用レベルレポート</p>  <p>国内土木BIM技術レベルの調査</p> <p>[3] BIMベースの実施設計図書の試作品</p>  <p>現行BIM SWへの遷と設備のモデリング</p>	<p>[1] InfraBIM形状情報モデルスキーマ (v0.5) の開発</p>  <p>[2] 標準デモベースのBIMライブラリ開発</p>  <p>[3] InfraBIM IFCコンバータおよびビューアのパイロット開発</p> 	<p>[1] InfraBIM情報モデルの標準の開発 (v1.0) と検証</p> <p>[2] Infra BIMスキーマ検証ツール (Converter, Viewer) の開発</p> <p>[3] InfraBIM情報モデルの標準とGISモデル連携案提示</p>
4年目 (2015) - 計画		
<p>[1] Infra BIMのGISプラットフォームのデモンストレーション適用</p> <p>[2] Infra BIMの道路事業の試験適用</p> <p>[3] Infra BIM発注機関用適用ガイドラインの開発</p>		
5年目 (2016) - 計画		
<p>[1] Infra BIM用の歴史の適用指針の開発</p> <p>[2] Infra BIM運用システムなどを活用案提示</p> <p>[3] Infra BIM認証システムなど事業化案提示</p>		



InfraBIM情報モデルの標準化



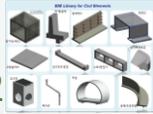
道路分野BIM導入の期待効果

01



より優れた設計

- ・ 土木インフラをより簡単に計画および設計
- ・ モデルベースのツールでエラーの減少、請求精度の向上
- ・ いくつかの点でも設計変更をすることができる柔軟性
- ・ さまざまな選択肢を迅速にモデル化と可視化



02

道路分野BIMライブラリ確保

- ・ 道路分野の設計効用と業務活用性の向上
- ・ 3Dオブジェクトベースの迅速な設計サポート
- ・ 道路設計標準度に応じたライブラリを提供



03

データの品質確保

- ・ 国際標準をベースにした標準的な適用に一貫性のあるデータ品質の確保
- ・ さまざまなBIMソフトウェア間の互換性確保
- ・ 道路工事の特性である長期工事のためのデータの継続性を維持



04

BIM管理システムの構築

- ・ 道路分野BIM導入のための発注者、の歴史、S/ W開発者用ガイドライン、ガイドを介して統一されたBIM管理システムの構築
- ・ 道路の設計、施工、維持管理の効率性の向上

OPEN CIm FORUM



OPEN CIm FORUM