

# 各WGからの情報共有

## 【基準要領等検討WG】

- ① 地下埋設物の検討について

## 【実施体制検討WG】

- ② モデル事務所の実施状況について

## 【国際標準対応WG】

- ③ BIM/CIMに関するISOの整理

## 【活用促進WG】

- ④ オンライン電子納品の取り組み

## 【民間団体における取組】

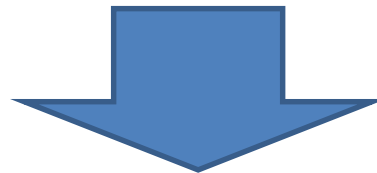
- ⑤ IFC5に向けた対応について
- ⑥ 機能要件（案）を満たすソフトウェアの開発状況について
- ⑦ 土木IFC検定、LandXML1.2に準じた3次元データ対応検定について

# ① 地下埋設物の検討について

---

## 検討の背景

- 地下埋設物は、埋設されている物件によって管理者（国、自治体、電力線や水道管等を管理する占有事業者、等）が異なり、管理者毎にそれぞれのルールで情報が作成・管理されているため、地下埋設物の現状の正確な位置を把握することが難しい。
- 管理している地下埋設物に関する情報が更新されず、工事図面と実際の埋設位置が異なる場合があり、地下埋設物の損傷事故が発生している。



## 検討の目的

- 具体的な利用場面およびユースケースを想定し、設計・施工段階でBIM/CIMモデルを作成する際に必要な情報を整理する。

### 【対象とする利用場面】

・道路管理者が掘削を伴う道路工事の設計・施工を受注者に委託する際、必要に応じて現地確認および試掘を行い、位置情報を確認している。

### 【想定するユースケース（例）】

・DID地区等でのICT施工で掘削が可能な範囲の把握できるようにする 等

- 地下埋設物を管理している主体や管理対象としている物件等について整理。また、道路管理業務のうち占用物件に関する業務内容を整理。

### <地下埋設物の種別・管理主体等>

管理種別	主な管理対象物件	管理主体
通信	マンホール、ハンドホール、主線管路、地下配管路、直埋ケーブル、胴締め・鞘管、洞道、自社柱、他社柱、電話線、電話ボックス、その他	電気通信事業者（NTT東日本、KDDI等）、国（光ケーブル）
電力	マンホール、ハンドホール、地中管路、胴締め・鞘管、自社柱、他社柱、電力線、鉄塔類、配電塔類、その他	電気事業者（東京電力等）
ガス	本支管、供給管、洞道、鞘管、ガバナ、バルブ、その他	公営事業主体（市町村）、私営事業主体（東京ガス等）
水道	配水管、給水管、洞道、鞘管、制水弁、消火栓、空気弁、その他	自治体（都道府県）
下水道	マンホール、合流管渠、雨水管渠、污水管渠、送泥管渠、圧送管渠、雨水放流管渠、特別形状管渠、取付管、鞘管、弁類、枴、その他	自治体（市町村、都道府県） ※首都圏外郭放水路は地下河川と位置づけられるため国管理
地下鉄	躯体、通風孔、出入口、距離標、中心線、その他	鉄道会社（東京メトロ等）、自治体（東京都交通局等）

### <道路占用物件管理の業務>

業務	業務内容
道路工事調整業務	<ul style="list-style-type: none"> <li>・背景図や掘削規制図などの作成</li> <li>・工事計画位置図、工事計画調書及び道路工事調整決定書の作成</li> <li>・道路工事調整会議の資料作成</li> </ul>
道路占用申請・許可業務	<ul style="list-style-type: none"> <li>・占用許可申請書及び添付する位置図、平面図、断面図などの作成</li> <li>・申請下図、占用料計算書の作成</li> </ul>
道路占用物件管理業務	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路台帳・占用物件台帳の管理と更新</li> <li>・道路占用関係の統計集計及び統計書の作成</li> </ul>
電線共同溝管理業務	<ul style="list-style-type: none"> <li>・占用申請書や許可書などの作成</li> <li>・管路位置図及び占用料計算書の作成</li> </ul>



- 地下埋設物の管理者ごとに、管理している情報を収集、整理。
- 地下埋設物に係る道路設計等で必要な情報を整理するとともに、BIM/CIMモデルで管理すべき項目について抽出。

※なお、道路局で別途実施している検討（公益占用物件の管理に必要なCAD図面の作成・収集・運用方法及びGISシステムの機能検討）を参考に検討を進める。

## 掘削を伴う道路工事の設計・施工で必要な地下埋設物の情報

設計事業者等に確認の結果、掘削を伴う道路工事の設計・施工で必要となる地下埋設物の情報は、「占用物件種別」「位置情報（緯度経度、深さ）」「管路径」「管種」「管路乗数」「マンホール/ハンドホール位置・形状」「データの確認方法」の7点。

情報項目	概要	例
占用物件種別	地下埋設物の種類及び管理者等の情報	・電気：東京電力、通信：NTT 等
位置情報（緯度経度、深さ）	地下埋設物の位置情報	・1/500図面レベルの平面位置（緯度経度） ・地表面からのオフセット（深さ、高さ）
管路径	管路の内径情報	・内径〇m
管種	管路の素材に関する情報	・鉄筋コンクリート管、陶管、鋼管 等
管路乗数	管路断面に関する情報（条数、配置）	・〇列〇段
マンホール/ハンドホール位置・形状	マンホール/ハンドホールの位置と形状に関する情報	—
データの確認方法	データ作成の出典	・道路台帳、占用事業者保有の施設台帳、試掘結果 等

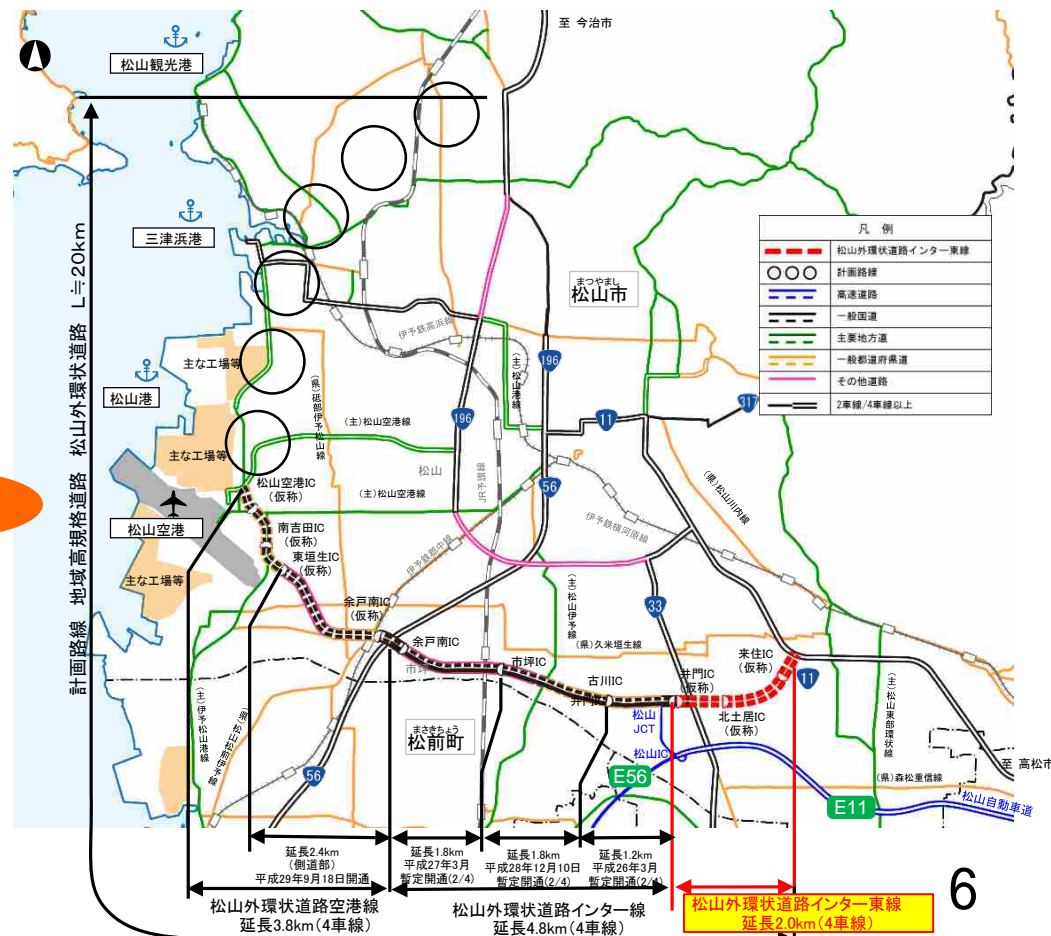
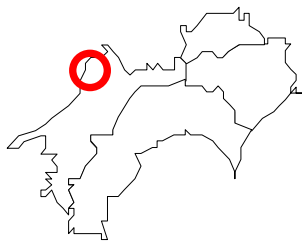
## ② モデル事務所の実施状況について

- (1) 松山河川国道事務所
- (2) 鳴瀬川総合開発工事事務所
- (3) 信濃川河川事務所

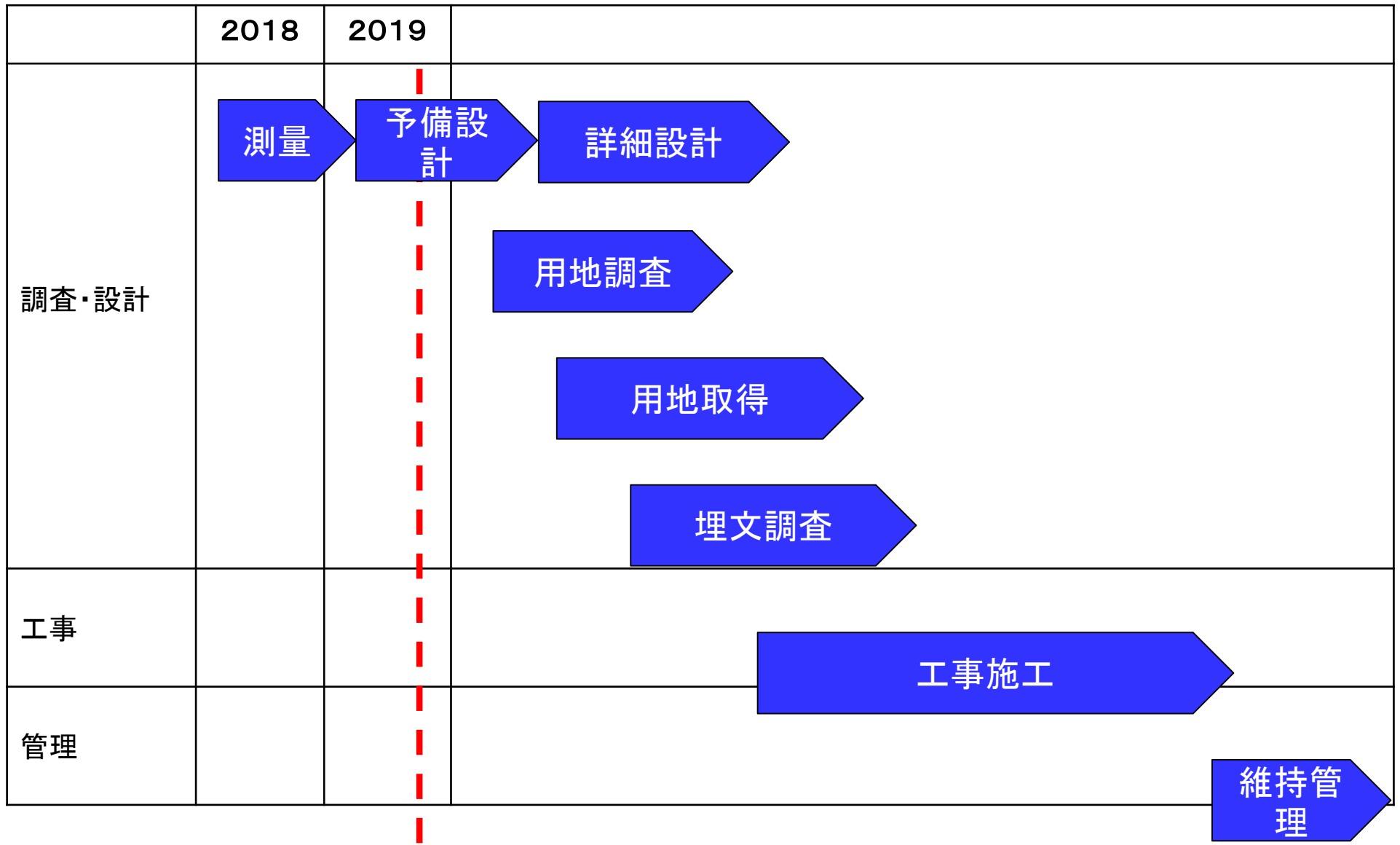
# ②(1) 松山外環状道路インター東線の概要 | 位置及び目的

## 事業概要

- ・松山外環状道路は、松山市中心部周辺を循環し、松山自動車道(松山IC)、松山空港、松山港等の交通拠点を連結する延長約20kmの路線であり、平成6年12月に地域高規格道路の計画路線に指定。
- ・現在、松山外環状道路インター線が暫定供用(L=4.8km)し、松山外環状道路空港線(L=3.8km)を事業中。
- ・平成30年4月に、国道11号と国道33号を結ぶ松山外環状道路インター東線(L=2.0km)が事業化された。
- ・平成31年3月に、i-Constructionモデル事務所に認定。



# ②(1) 松山外環状道路インター東線の概要 | 事業工程



### 【BIM/CIMを活用した事業の基本方針】

モデル事業として積極的に3次元データを活用する上で、以下を基本方針として取り組む。

#### ➤ 事業監理の効率化を図るための情報共有プラットフォームの活用

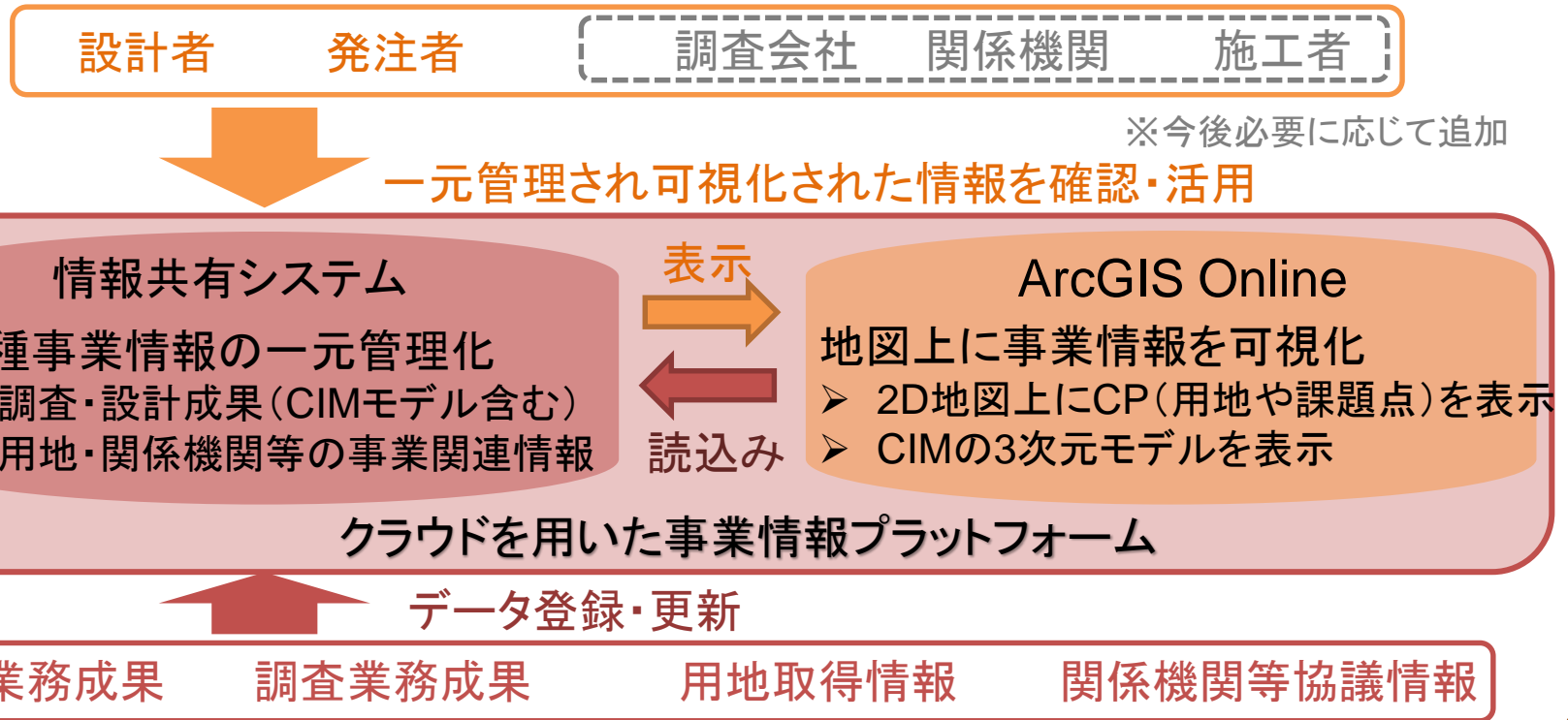
- ◆ 情報共有システムの導入、BIM/CIM、GISの操作環境を構築する
- ◆ 事業情報(協議情報、用地情報、各種調査・設計情報等)の共有と可視化
- ◆ 上記情報を設計者/施工者と共有し情報を一元的に監理

#### ➤ BIM/CIM導入ガイドラインへのフィードバック

- ◆ 各フェーズに対し、BIM/CIMモデル活用基本方針の策定
- ◆ 活用方法に基づきBIM/CIMモデルの仕様を定め、活用業務に展開
- ◆ 次フェーズにおいてモデルを活用し、効果・課題を抽出
- ◆ 上記を取りまとめて、BIM/CIM導入ガイドラインへの提言を行う

## ➤ クラウドを活用した事業情報プラットフォームの活用

- ◆ 受発注者含む関係者間で情報共有と一元管理を実施
- ◆ 情報の可視化(GIS・CIM)による情報共有の強化と判断の迅速化

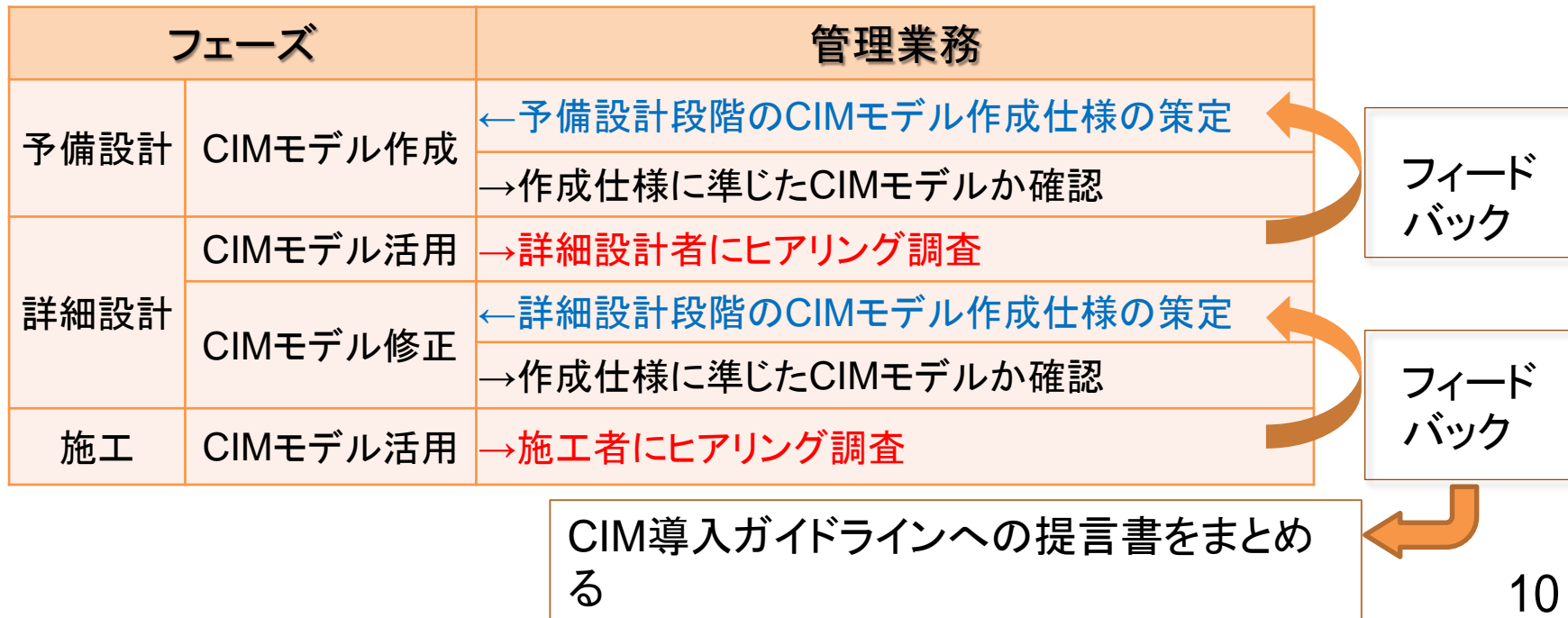


- BIM/CIMツールは3次元モデル作成は得意であるが、属性の管理が得意ではない。一方、GISは3次元モデル作成はできないが、属性の管理・表示・解析が得意。そのため、両者を組み合わせて活用することで効果の向上を図る。



## 国交省策定のCIM導入ガイドラインへの提言

- CIM導入ガイドラインに基づき、BIM/CIMモデル活用基本方針の策定
- BIM/CIMモデル活用基本方針に基づき各フェーズのCIMモデル作成仕様を策定
  - ◆ 作成するモデルを明確に定義(モデル化範囲・詳細度・属性情報)
- 詳細設計者・施工者へのヒアリング調査を通じて妥当性評価
  - ◆ 実現場を通じて修正すべき点を抽出(詳細度が問題ないか、必要な属性はなにか)
  - ◆ BIM/CIMモデル活用基本方針およびBIM/ CIMモデル作成仕様を改定
- 上記の結果に基づきCIM導入ガイドラインへの提言書の作成



# ②(1) 統合CIMモデルの活用方針(案)

■:実施済み、□:一部実施済み、□:今後実施

統合モデル	事業の流れ	BIM/CIM実施方針(案)			
		道路モデル	橋梁モデル	地質・土質モデル	地形モデル
<b>事業監理CIM</b> :事業進捗状況の可視化	<b>調査検討</b> 測量・調査 地質調査/解析 予備設計	・3次元による予備設計:道路・構造物・橋梁等 / 情報共有プラットフォームの構築 - 構造物の位置・形状の確認、景観検討、問題の可視化、関連情報の一元管理...			・空中写真測量データの3次元モデル
	<b>詳細設計</b> 詳細設計 施工計画 用地取得 設計積算・工事発注	・3次元による予備設計:橋梁等 ・地質データの3次元化モデルの作成			R1年度時点
<b>施工</b> 施工 工事完成	・3次元による詳細設計:道路・構造物・橋梁等 - 設計数量算出、構造物の干渉確認、設計品質の向上、景観検討... ・3次元モデルを活用した施工計画検討 - 効率的・手戻りのない施工計画検討、施工ステップの可視化(事業計画の精査) ・情報共有プラットフォームへの情報付与と可視化 - 用地情報、協議関連情報のプラットフォームへの登録とGIS上への可視化 ・3次元モデルによる数量算出、契約図書作成 - 数量算出・積算の効率化、施工者への3次元モデルの提供 ・ICT施工の活用、3次元モデルによる施工・品質管理 - 施工の省力化、事前の課題確認、進捗状況の可視化、維持管理に向けた品質管理データ蓄積 ・施工、品質管理記録を属性情報として付与した3次元モデル - 維持管理に向けたデータ蓄積:維持管理における異常発生時に施工段階への立ち返りを容易に				
<b>道路管理CIM</b> :効率的な維持管理	<b>維持管理</b> 維持管理	・構造物の3次元モデル活用 - 構造の明確化 - 損傷時の早急な原因究明・復旧	・橋梁の3次元モデル活用 - 支承、伸縮装置等付属物の効率的な維持管理 - 損傷時の早急な原因究明・復旧	・地質の3次元モデル活用 - 異常発生時の早急な原因究明	



# ②(1) 事業段階毎の活用目的・内容

		調査検討	設計	施工	管理	
統合 モデル	全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業全体計画の検討、確認</li> <li>事業説明、合意形成の迅速化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>合理的な設計</li> <li>施工段階での手戻りの防止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>進捗状況の可視化。工程のフォローアップ</li> <li>他分野との工程調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測データの蓄積</li> <li>異常発生時の原因究明が容易</li> </ul>	
	道路モデル	道路土工	<ul style="list-style-type: none"> <li>線形の変化点、道路の幅員、横断勾配の変化点、法面形状の変化点の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土工バランス、規模の確認、施工計画検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT建設機械による施工</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変状箇所の面的な把握</li> <li>資料検索の効率化</li> </ul>
		舗装工	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状・位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幾何形状の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT建設機械による施工</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変状箇所の面的な把握</li> <li>資料検索の効率化</li> </ul>
		道路付帯構造物	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状、位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幾何形状の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変状箇所の把握</li> <li>資料検索の効率化</li> </ul>
		小構造物	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状、位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幾何形状の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変状箇所の把握</li> <li>資料検索の効率化</li> </ul>
	橋梁モデル	一般図	<ul style="list-style-type: none"> <li>可視化による関係者協議の迅速化</li> <li>橋種選定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幾何形状の確認</li> <li>橋種の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>材料調達</li> <li>分割施工の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料検索の効率化</li> </ul>
		線形図	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置の確認</li> </ul>
		構造一般図	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工計画の可視化</li> <li>架設計画検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工手順の確認</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検結果の視覚化</li> <li>各種協議の円滑化</li> </ul>
		上部工構造詳細図	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材の干渉チェック</li> <li>数量計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材確認</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検結果の視覚化</li> </ul>
		下部工構造詳細図	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材の干渉チェック</li> <li>数量計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材確認</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検結果の視覚化</li> </ul>
		基礎工構造詳細図	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工法検討</li> <li>数量計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材確認</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>補強方法検討等の効率化</li> </ul>
		仮設工詳細図	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工法検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工手順の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
	地質・土質モデル	予備調査・本調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質分布の確認</li> <li>効率的な調査計画立案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3次元視覚化による基礎構造と支持層との関係明示化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工時の安全確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>被災時の原因分析</li> </ul>
	地形モデル	周辺地形	<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺地形の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細な地形を踏まえた設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工前段階における再調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>被災時の原因分析</li> </ul>

# ②(1) 2019年度作成のCIMモデル

		モデル構築内容	活用目的	詳細度	備考	
統合 モデル	道路モデル	道路土工	• 平面図	• 線形の変化点、道路の幅員、横断勾配の変化点、法面形状の変化点の把握	• LOD200	
		舗装工	—	—	• LOD200	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		道路付帯構造物	• 一般図	• 位置、形状の確認	• LOD200	
		小構造物	• 一般図	• 位置、形状の確認	• LOD200	
	橋梁モデル	一般図	• 側面図、縦断図、平面図等	• 可視化による関係者協議の迅速化、合意形成の迅速化	• LOD200	
		線形図	• 線形図	• 位置の確認	• LOD200	
		構造一般図	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		上部工構造詳細図	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		下部工構造詳細図	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		基礎工構造詳細図	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		仮設工詳細図	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
	地質・土質モデル	予備調査・本調査	• ボーリングモデル	• 各地質の物性値概略把握 • 3次元視覚化による土質上の課題等の把握	• LOD200	
	地形モデル	周辺地形	• インター東線周辺の地形モデル	• 統合モデルのベース • 周辺地形の確認	• 地図情報レベル1,000	13

## 設計説明会の状況



## 参加者からのコメント

- ・説明が視覚的で分かりやすかった。
- ・桁下の交差部について立体的に確認でき、構造などがよく分かった。



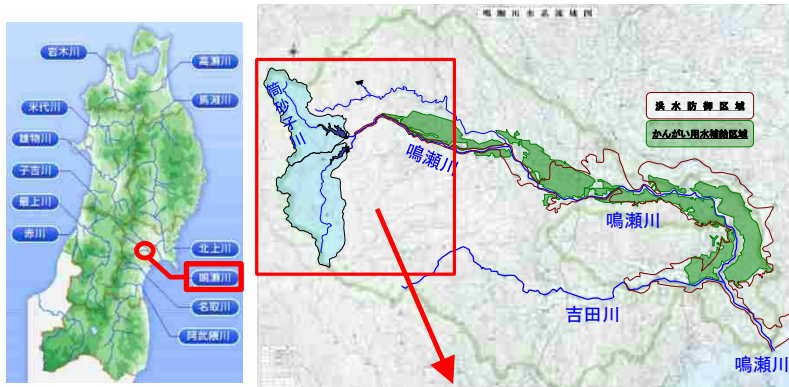
日時：令和元年12月20日（金）19:00～20:10

出席者：地元住民27名（内地権者14名）

概要：BIM/CIM走行シミュレーション、  
模型、図面により説明。  
（全景、ON・OFFランプ、平面、縦断、  
横断、用地範囲）



# ② (2) 鳴瀬川総合開発事業の概要 | ダムの位置及び目的

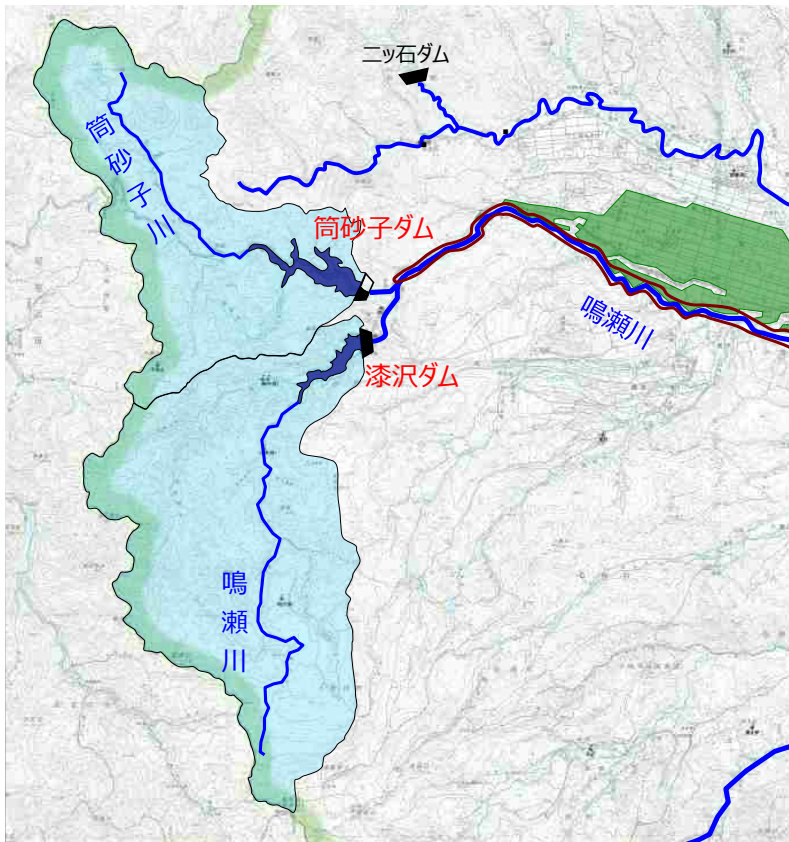


**目的**  
(現在) 洪水調節  
正常流量  
上水  
工水  
発電  
→ (再開発後) 洪水調節

**目的**  
洪水調節  
正常流量  
かんがい  
発電

漆沢ダム治水専用化  
(既設ダム再開発)  
宮城県(S56.3竣工)  
定率定量 → 自然調節

**筒砂子ダム  
(ダム新設)**  
オールサーチャージ方式・自然調節



<筒砂子ダム> 位置： 1級河川鳴瀬川水系筒砂子川  
(右岸) 宮城県加美郡加美町字漆沢高畑地先  
(左岸) 宮城県加美郡加美町字漆沢筒砂子地先  
面積： 集水面積 (42.4km<sup>2</sup>)、湛水面積 (1.57km<sup>2</sup>)

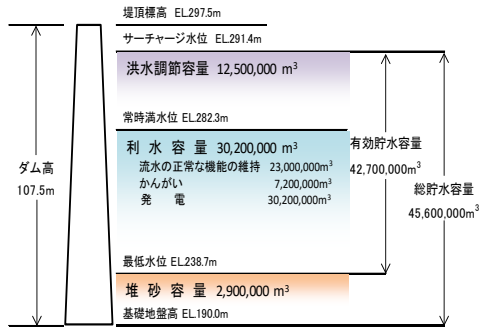
<漆沢ダム> 位置： 1級河川鳴瀬川水系鳴瀬川  
(右岸) 宮城県加美郡加美町字漆沢大野地先  
(左岸) 宮城県加美郡加美町字漆沢宮ヶ森地先  
面積： 集水面積 (58.9km<sup>2</sup>)、湛水面積 (0.83km<sup>2</sup>)

## 筒砂子ダム……ダム新設

【諸元】

【容量配分】

ダム形式	台形CSGダム
ダム高	107.5m
堤体頂高	EL.297.5m
堤体積	1,644千m <sup>3</sup>
堤頂長さ	358.0m
総貯水容量	45,600千m <sup>3</sup>
有効貯水容量	42,700千m <sup>3</sup>
堆砂容量	2,900千m <sup>3</sup>
集水面積	42.4 km <sup>2</sup>
目的	F,N,A,P

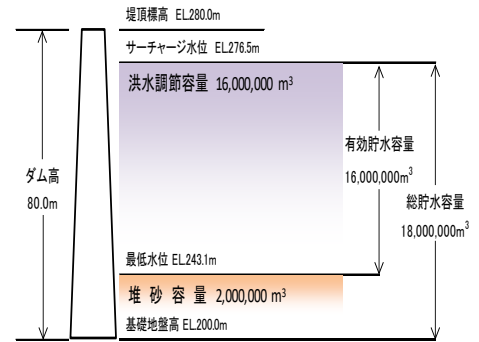


## 漆沢ダム(治水専用化)……トンネル洪水吐設置

【諸元】

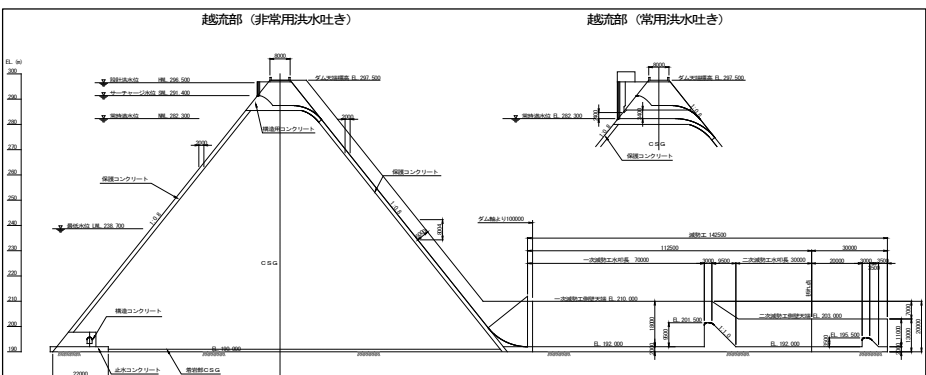
【容量配分】

ダム形式	中央コア型 ロックフィルダム
ダム高	80.0m
堤体頂高	EL.280.0m
堤体積	2,200千m <sup>3</sup>
堤頂長さ	310.0m
総貯水容量	18,000千m <sup>3</sup>
有効貯水容量	16,000千m <sup>3</sup>
堆砂容量	2,000千m <sup>3</sup>
集水面積	58.9 km <sup>2</sup>
目的	F,N,W,I,P

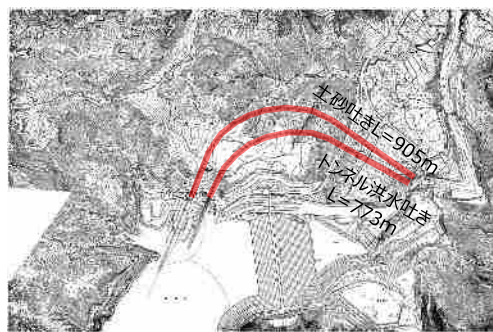


容量再編
F

【図面】



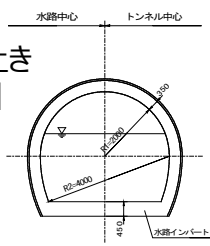
【図面】



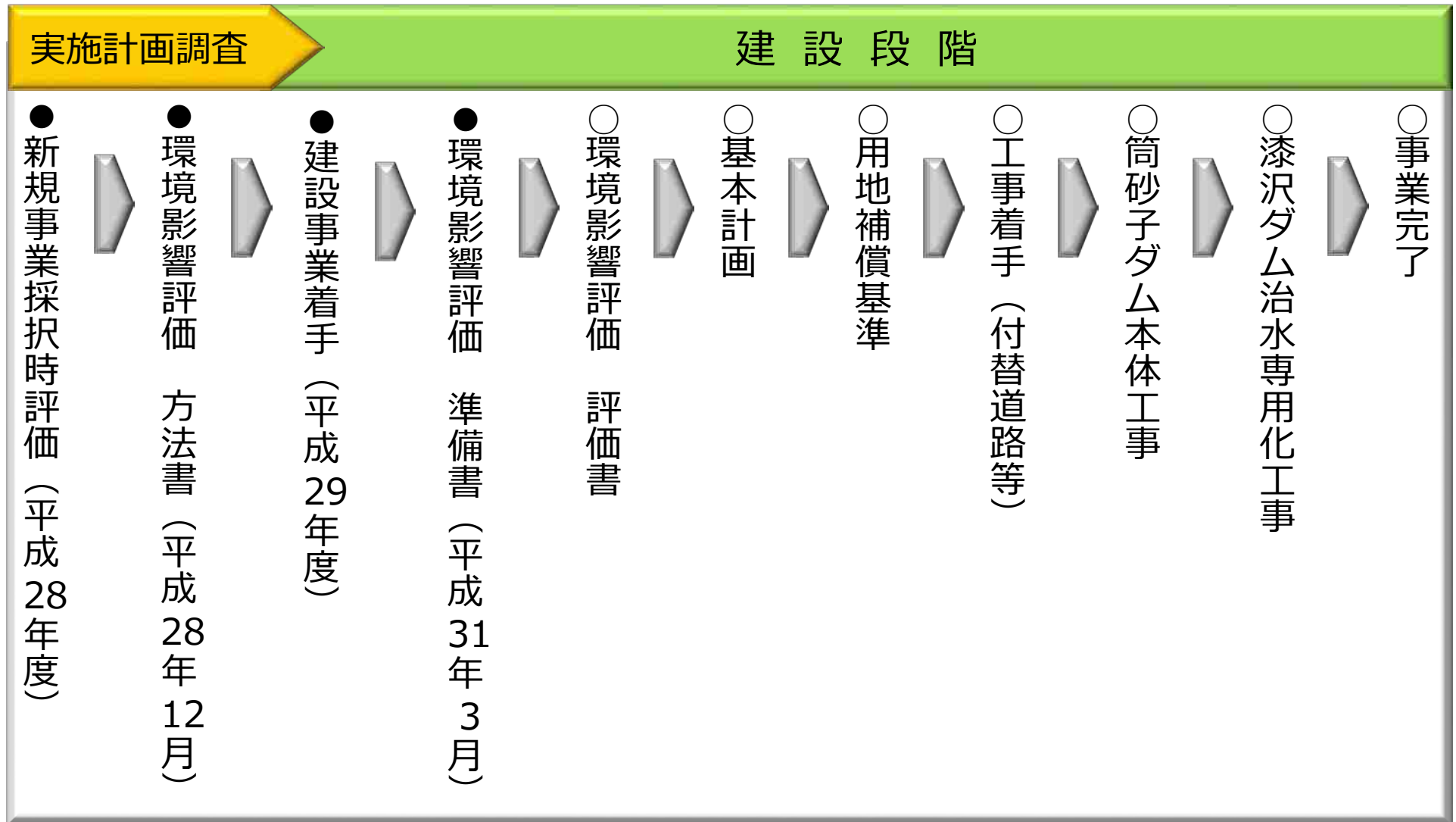
【現況写真 (漆沢ダム)】



トンネル洪水吐き  
標準断面図



## ② (2) 鳴瀬川総合開発事業の概要 事業工程





■：実施済み、▨：一部実施済み、□：今後実施予定

# ②(2) 統合CIMモデルの活用方針(案)

統合モデル	事業の流れ	BIM/CIM実施方針(案)			
		土木構造物等モデル	基礎地盤モデル	貯水池モデル	広域地形モデル
<b>事業監理CIM</b> : 事業進捗状況の可視化	調査検討 貯水池地形測量 地質調査/解析 (堤体・原石山・地すべり) 構造検討・概略設計	(原石山) 地質データの3次元化、地質・材料区分モデルの作成	(基礎地盤) 地質データの3次元化、地質・岩盤強度・透水性モデルの作成	(地すべり) 地質データの3次元化、分布図、地すべりモデルの作成	LPデータによる3次元モデル
	詳細設計	3次元による概略設計：堤体等構造物、工事用道路、基礎地盤、原石山採取計画、地すべり対策工等 - 構造物の位置・形状の確認、工事用道路配置の確認、課題の可視化...			R1年度時点
	施工計画	3次元による詳細設計：堤体等構造物、工事用道路、基礎地盤、原石山採取計画、地すべり対策工等 - 設計数量算出、構造物の干渉確認、他分野(土木←→機械・電通等)との整合性、景観検討...			
	基本計画	3次元モデルによる工事用道路・仮設備設計、3次元モデルを活用した施工計画検討 - 効率的・手戻りのない施工計画検討、施工ステップの可視化(事業計画の精査)			
	用地取得				
	設計積算・工事発注	3次元モデルによる数量算出、契約図書作成 - 数量算出・積算の効率化、施工者への3次元モデルの提供			
	施工	ICT施工の活用、3次元モデルによる施工・品質管理(堤体強度、基礎処理施工記録等) - 施工の省力化、進捗状況の可視化、維持管理に向けたデータ蓄積			
工事完成	施工・品質管理記録を属性情報として付与した3次元モデル - 維持管理に向けたデータ蓄積：維持管理における異常発生時に施工段階への立ち返りを容易に				
<b>ダム管理CIM</b> : 効率的な維持管理	維持管理 試験湛水 維持管理	構造物の3次元モデル活用 - 複雑な設備構造の明確化	変位量、漏水量等の記録・保存 - 効率的な維持管理、異常発生時の早急な原因究明	地すべり変位量の記録・保存、ナローマルチによる堆砂測量 - 効率的な維持管理、変動時の早急な原因究明、面的な堆砂形状	

# ② (2) 事業段階毎の活用目的・内容

		調査検討	設計	施工	管理	
統合 モデル	全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業全体計画の検討、確認</li> <li>事業説明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他分野を考慮した一元的な施工計画検討</li> <li>合理的な設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>進捗状況の可視化。工程のフォローアップ</li> <li>他分野との工程調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測データの蓄積</li> <li>異常発生時の原因究明が容易</li> </ul>	
	土木構造物モデル	ダム堤体	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状・位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CSG配合、リフトスケジュールの検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工記録（打設数量、密度、強度等）の管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>
		原石山	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状・位置の確認</li> <li>材料分布の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>材料採取計画の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工記録（材料品質・廃棄量）の管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>
		洪水吐き	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状、位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート配合、リフトスケジュールの検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工記録（打設数量、密度、強度等）の管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>
		取水設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状、位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機械設備との錯綜確認、施工計画検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工記録（打設数量、密度、強度等）の管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>複雑な構造を視覚的に認識可能</li> </ul>
		転流工	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状、位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質を踏まえた支保パターンの検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質、支保パターンの整合確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>
		施工設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置、ルート（工事用道路）の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工ステップの検討</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>
		付替道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置、ルートの確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工ステップの検討、他分野を考慮した施工計画</li> </ul>		
		ゲート、バルブ	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状・位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土木構造物との錯綜確認、施工計画検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>材料加工・組み立て手順の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>複雑な構造を視覚的に認識可能</li> </ul>
	ケーブル	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計段階で考慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他分野との取り合い確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>	
	基礎地盤等モデル	基礎岩盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質分布の確認</li> <li>効率的な調査計画立案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>効率的な基礎掘削範囲の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計段階との相違の確認</li> <li>掘削面スケッチ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>弱部の特定（異常が発生した場合）</li> </ul>
		ルジオンマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>透水性状の確認</li> <li>効率的な調査計画立案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>効率的なグラウチング計画の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工段階でのルジオンマップ作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>漏水経路の特定（異常が発生した場合）</li> </ul>
		計測設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計段階で考慮</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>計測データ蓄積による管理値の可視化</li> </ul>
	貯水池モデル	地すべり	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置、範囲の確認</li> <li>効率的な調査計画立案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>効率的な対策工の検討、他分野との錯綜の確認</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>変状発生要因の特定(異常が発生した場合)</li> </ul>
		堆砂	<ul style="list-style-type: none"> <li>—（管理段階で考慮）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—（管理段階で考慮）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—（管理段階で考慮）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>効果的な堆砂管理</li> </ul>
広域地形モデル	周辺地形	<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺地形、湛水箇所の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細な地形を踏まえた設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>		

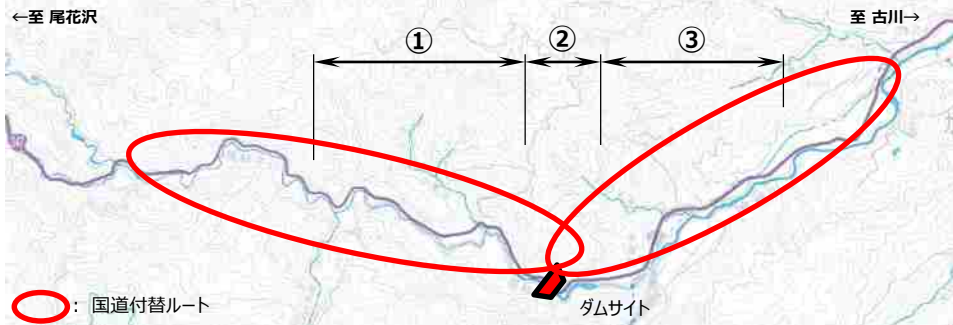


# ② (2) 2018年度作成のCIMモデル

		モデル構築内容	活用目的	詳細度	備考	
統合 モデル	土木構造物 モデル	ダム堤体	• 基礎掘削及び堤体の位置、形状	• 位置、形状の確認	• LOD200～300	
		原石山	• 施工位置、地質層序（準3次元地質断面図）	• 位置、地質分布、地質リスクの確認	• LOD100	
		洪水吐き	• 位置、形状	• 位置、形状の確認	• LOD200～300	
		取水設備	• 位置、形状	• 位置、形状の確認	• LOD200～300	
		転流工	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		施工設備	• 施工設備、工事用道路、土捨て場の位置、形状	• 位置、形状の確認	• LOD100～200	
		付替道路	• ルート、構造物の位置、形状	• 道路ルート、構造物位置の確認 • 景観検討	• LOD200	
		ゲート、バルブ	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		ケーブル	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
	基礎地盤等 モデル	基礎岩盤	• 地質層序（準3次元地質断面図）	• 地質分布、地質リスクの確認	—	
		ルジオンマップ	—	—	—	調査の進捗に合わせてモデルを作成
		計測設備	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
	貯水池 モデル	地すべり	• 地すべり分布図、形状	• 地すべり箇所の確認 • 各施設との位置関係確認	• LOD100	
		堆砂	• 漆沢ダムの堆砂形状	• 堆砂掘削の検討	• LOD100	
広域地形 モデル	周辺地形	• 筒砂子・漆沢ダム周辺の地形モデル	• 統合モデルのベース • 周辺地形の確認	• 地図情報レベル1,000	20	

# ② (2) 地質調査におけるASPの活用

## ■ 国道347号付替 関係業務実施区間



### 【概要】

- ①上流部 (A社) Br N=26孔(L=12m平均) 36%
  - ②ダムサイト周辺部 (B社) Br N=20孔(L=18m平均) 27%
  - ③下流部 (C社) Br N=27孔(L=15m平均) 37%
- 他、道路設計3業務 + 橋梁設計3業務

## ■ リアルタイム動画で検尺



動画+音声 = 現場と事務所間のコミュニケーションが可能

通常の立会と同等の確認ができる。



細部確認リクエストも可。



## ■ ASPによる検尺

【技術提案】 (受注者:C社)

山岳部のため“ビデオ”による検尺で監督時間省力化を図る。

↓

【受発注者間で詳細を協議】

原則、立会(臨場)確認である事から、リアルタイムは必須。  
現場とのコミュニケーションも図りたい。  
作業時の安全確保のため、ビデオカメラは固定。

↓

【実施】

通常の検尺(立会の手順)を“リアルタイム”で確認するため、  
ASPベンダーが提供する“WEB会議”を利用。動画保存も。

**ASPを使い、協議・打合せ・報告・確認等の効率化に着手。**

↓ さらに関連する業務間での情報共有を実施

## ■ 道路設計関連9業務によるASP利用

地質調査3業務+道路設計3業務+橋梁設計3業務  
で共有する情報を調整中。(9月13日時点)

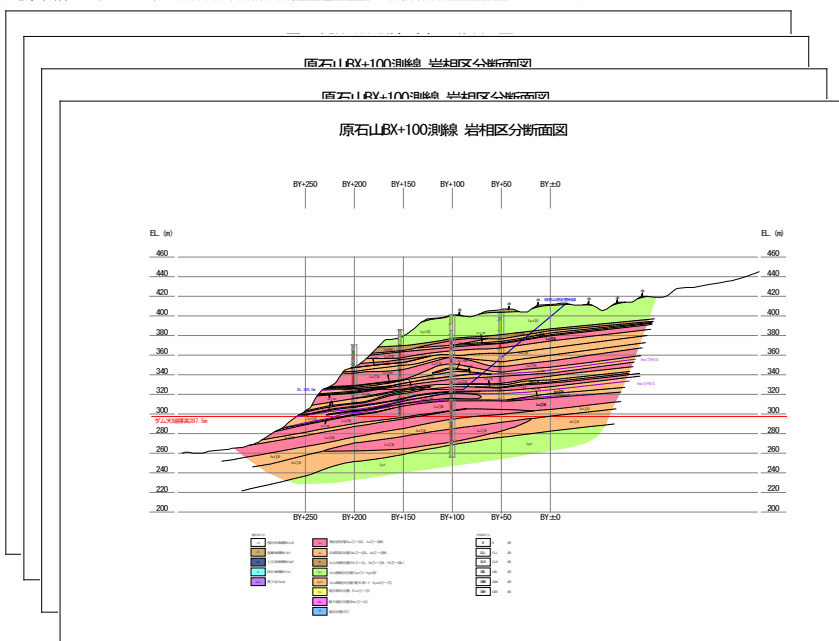
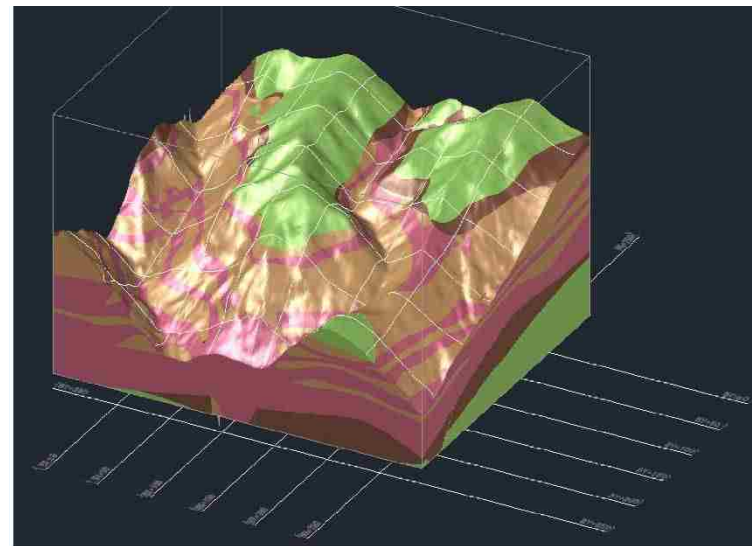
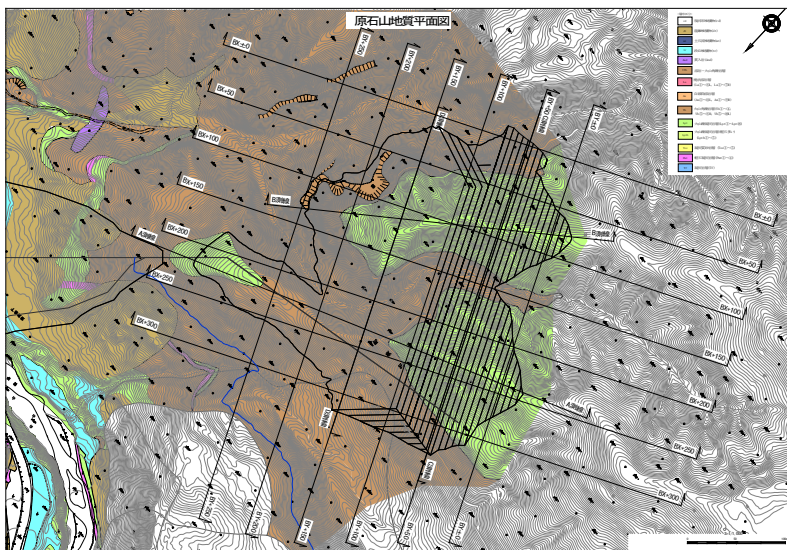
## ■ 道路設計として(工事に向け)

**ASP**

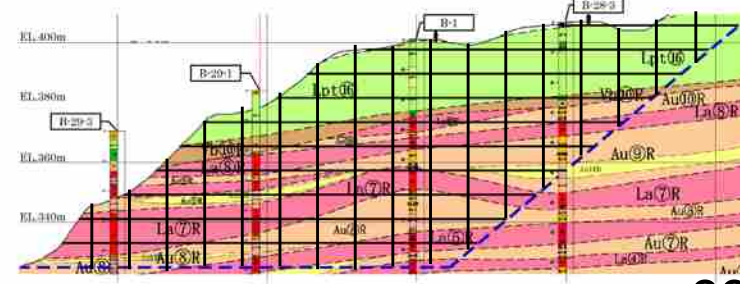
発注者・受注者(地質調査・橋梁設計・道路設計)

地形・地質・自然・気象・用地等の各種条件

設計ミスの回避・ユーザーに対する一貫性確保・確実な引継ぎ

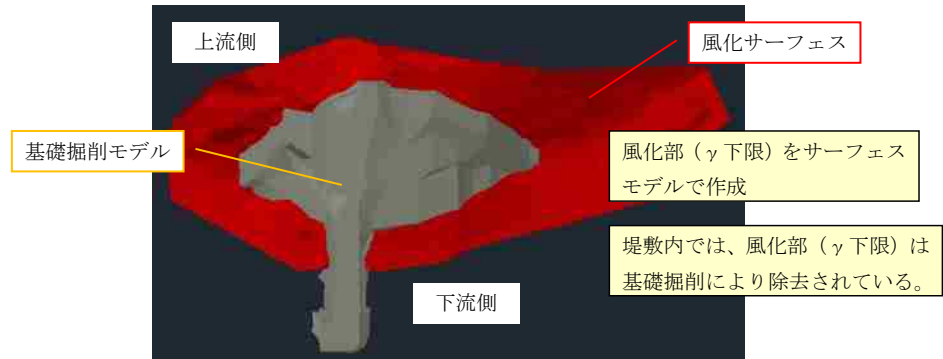
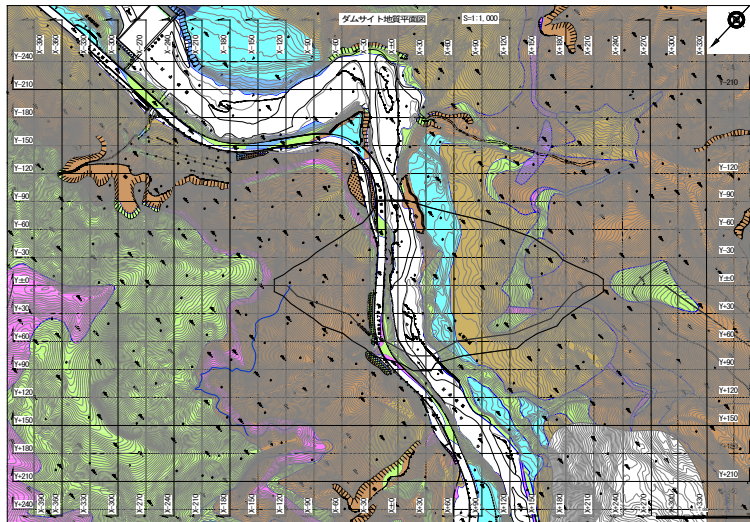


- 1ベンチ毎の材料賦存量
- 低品質材の混合比率
- 採取方法（ベンチ造成位置）...

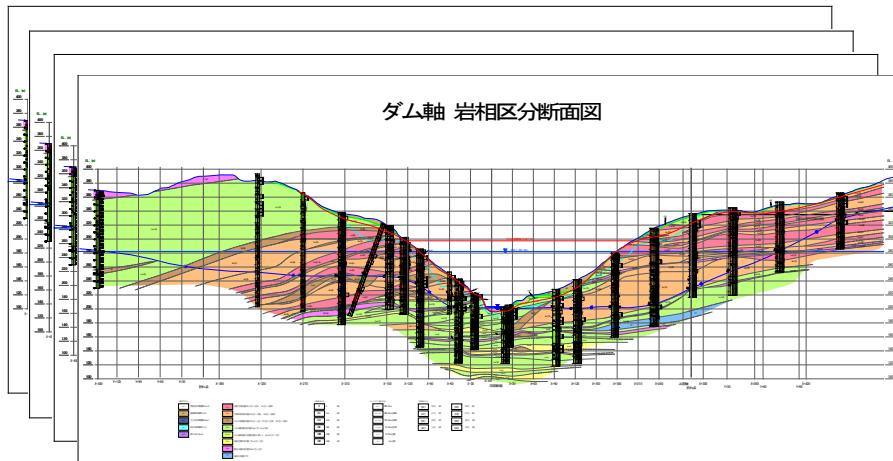




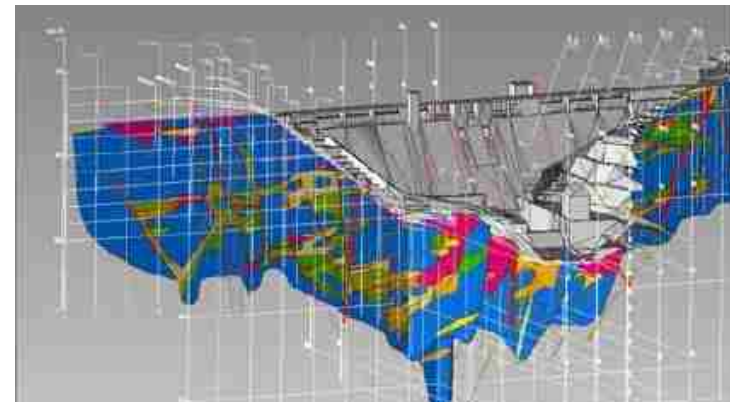
## ② (2) 基礎地盤等モデルのBIM/CIM活用



▲風化部を掘削除去する基礎掘削形状の検討



岩相(地質)、岩級、ルジオン値×30断面=90断面



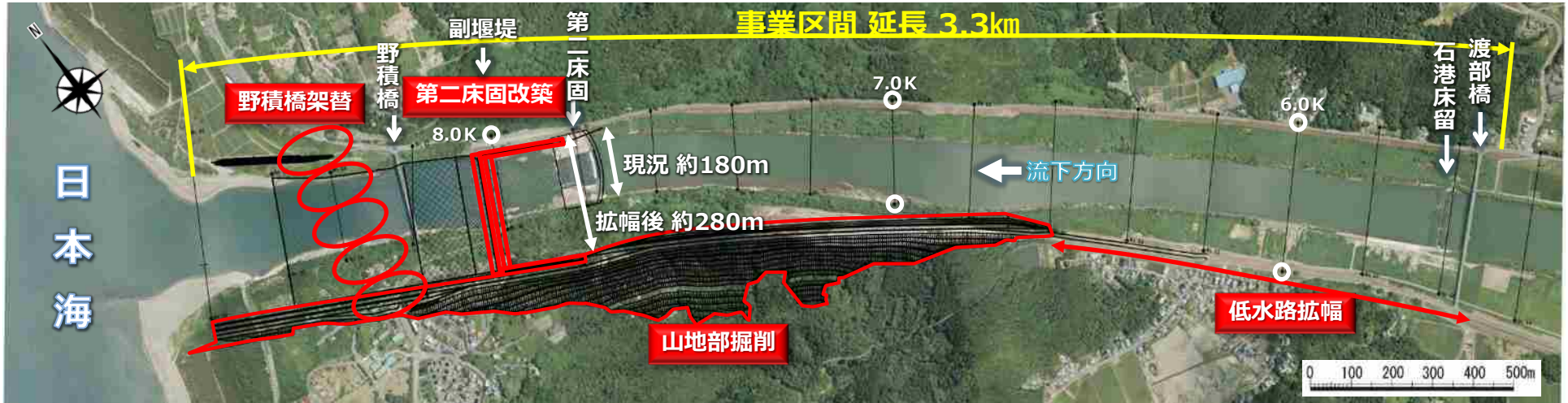
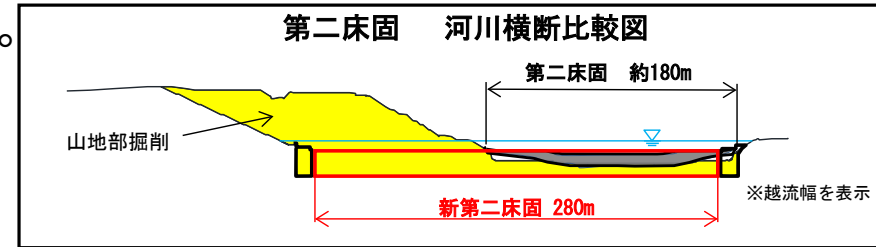
▲止水性状の三次元解析（北陸地整横川ダムの事例）  
CIM導入ガイドライン（案）第4編ダム編，平成29年3月，  
国土交通省CIM導入推進委員会

<https://www.mlit.go.jp/tec/it/pdf/guide04.pdf>

# ②(3) 大河津分水路の改修事業の概要

大河津分水路の課題となっている洪水処理能力不足や河床洗掘等の対策として、**河口山地部掘削、低水路拡幅、第二床固の改築、野積橋架替**を実施。

- 全体事業費 1,200億円
- 事業期間 平成27年度～令和14年度



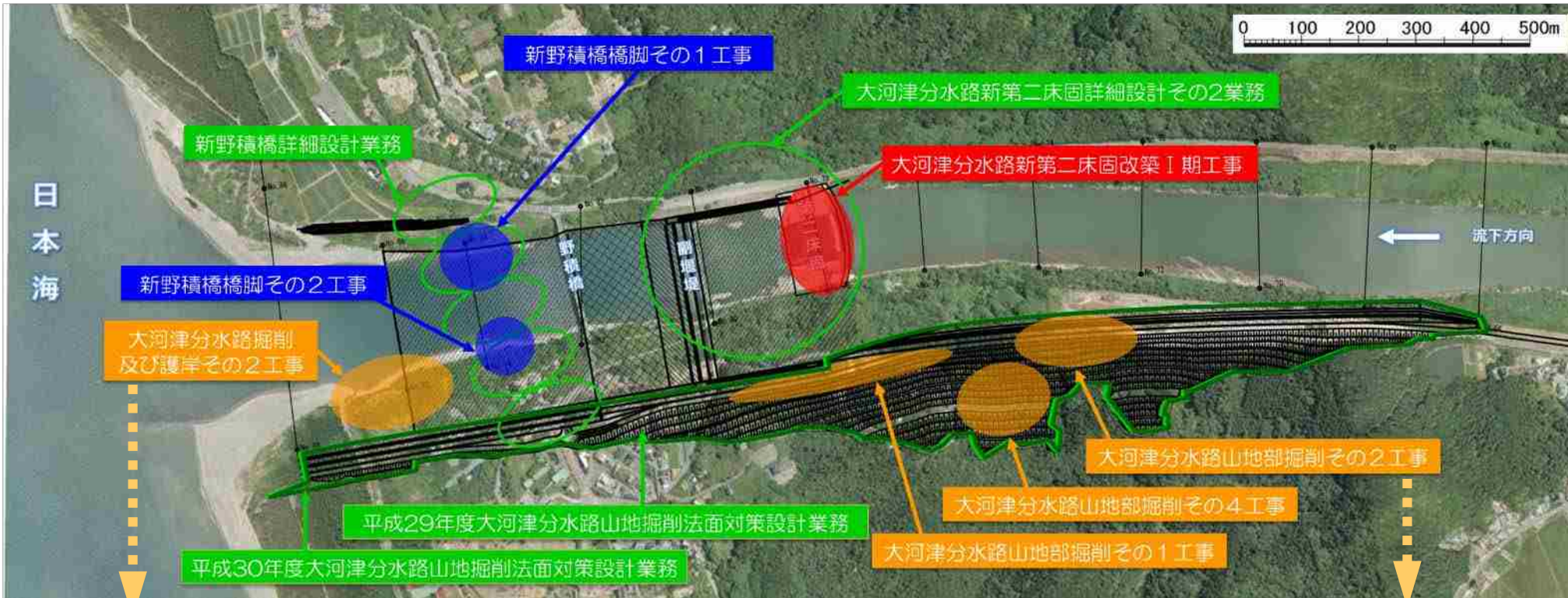
## ○スケジュール

	H27 1年目	H28 2年目	H29 3年目	H30 4年目	H31 (R1) 5年目	R2 6年目	R3 7年目	R4 8年目	R5 9年目	R6 10年目	R7 11年目	R8 12年目	R9 13年目	R10 14年目	R11 15年目	R12 16年目	R13 17年目	R14 18年目
用地取得																		
掘削工																		
新第二床固																		
現第二床固 切下げ工																		
野積橋架替																		



## ② (3) CIMモデルの作成・更新（統合CIMモデル）

- 大河津分水路改修事業で発生する3次元データを組み込み、常に最新の状態に保つことで、現場の状況の把握、進行中の工事の数量確認、発注用モデルとしての利用、地元説明での利用等に活用できる。



# ② (3) CIM監理業務の活用によるCIMモデルの統合

CIM活用業務1 山地部掘削(受注者A)

CIM活用業務2 第二床固改築(受注者B)

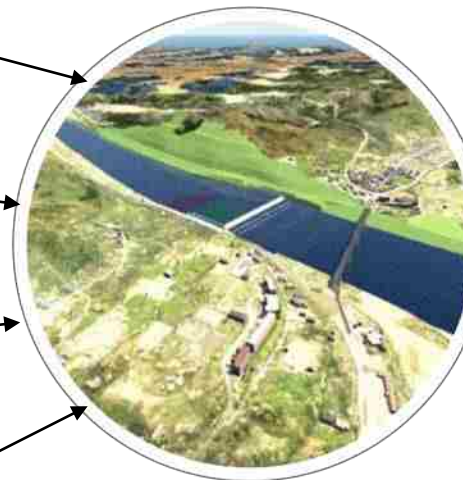
CIM活用工事1 山地部掘削(受注者C)

CIM活用工事2 新野積橋脚(受注者D)

⋮

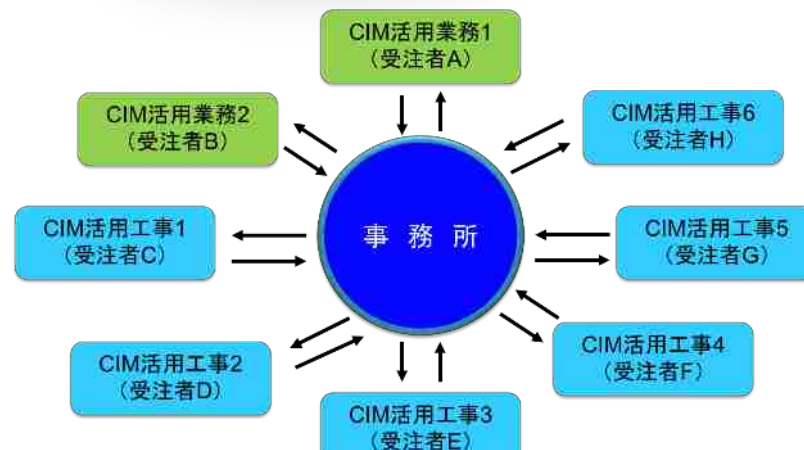
CIMモデル 統合・一元化

CIM監理業務(活用マネジメント)  
(受注者I)



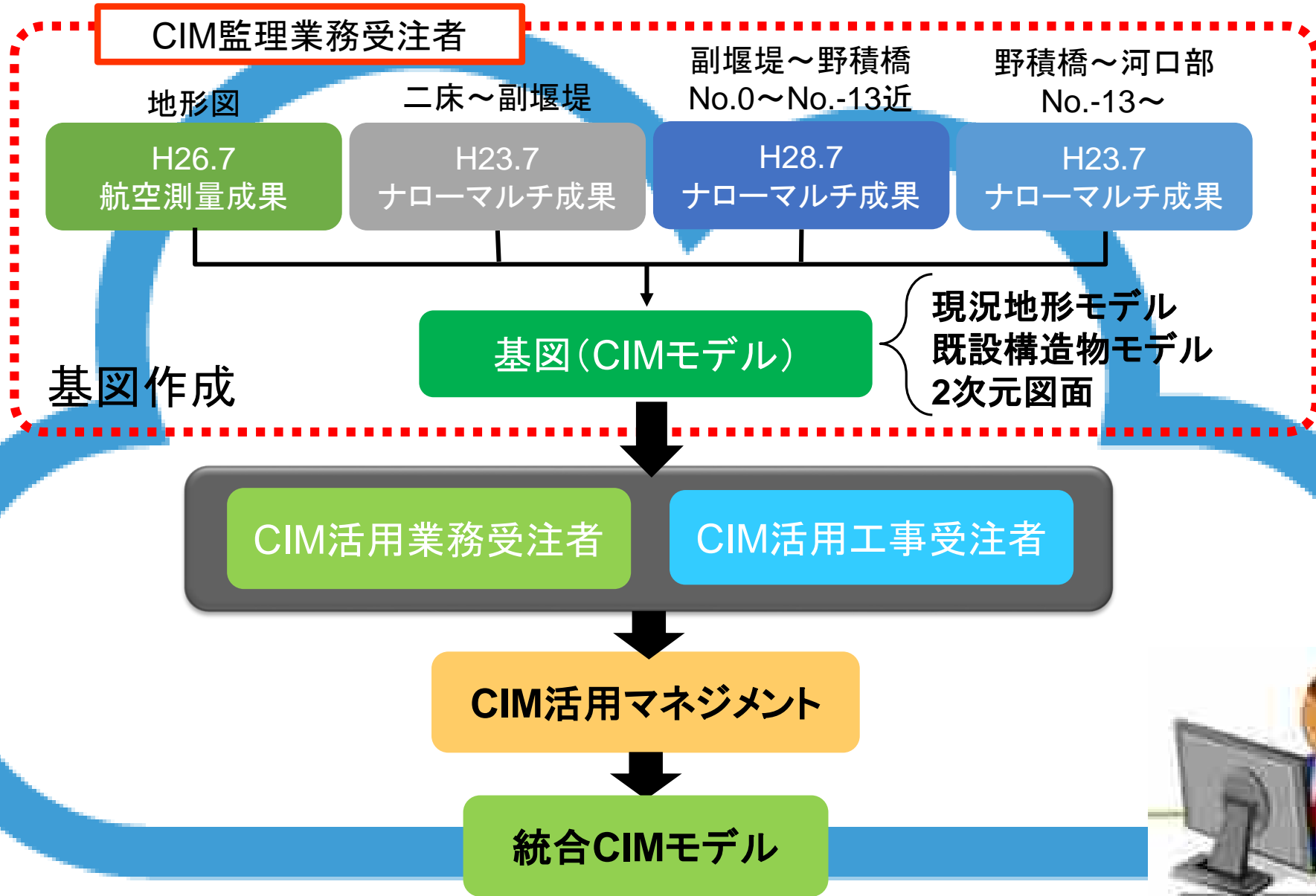
事務所(発注者)

統合されたCIMモデル



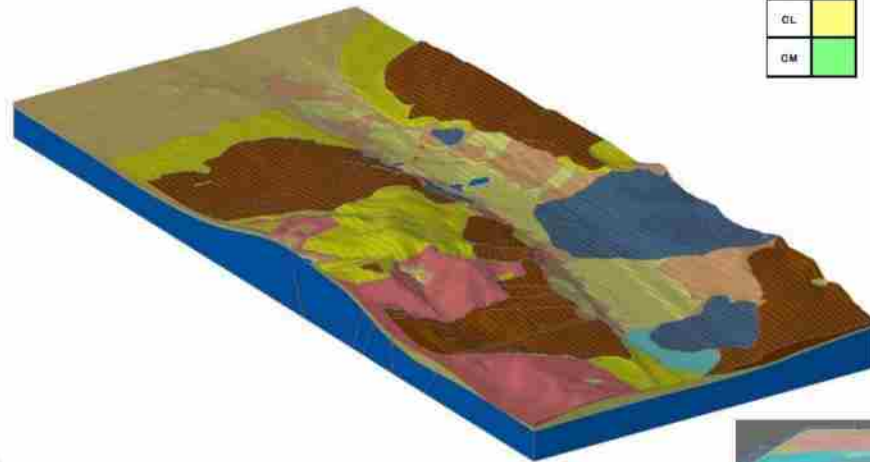
データ流通のイメージ

## ② (3) CIMモデルの統合及び共有





①地質・土質モデル



地質	
DL	赤
DH	青
GL	黄
GM	緑

当該地区：  
多様な地質、岩級区分が存在している



全ての地層を3次元化



岩級別・地質別の**数量把握**のために使用

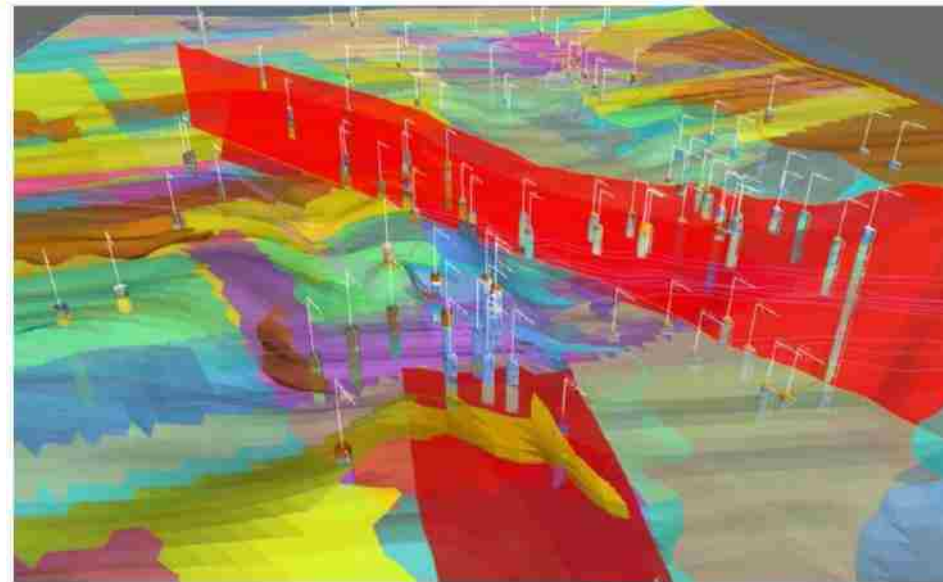
過去に多くのボーリング調査を実施



ボーリングデータを3次元化し、  
地質・土質モデルに統合



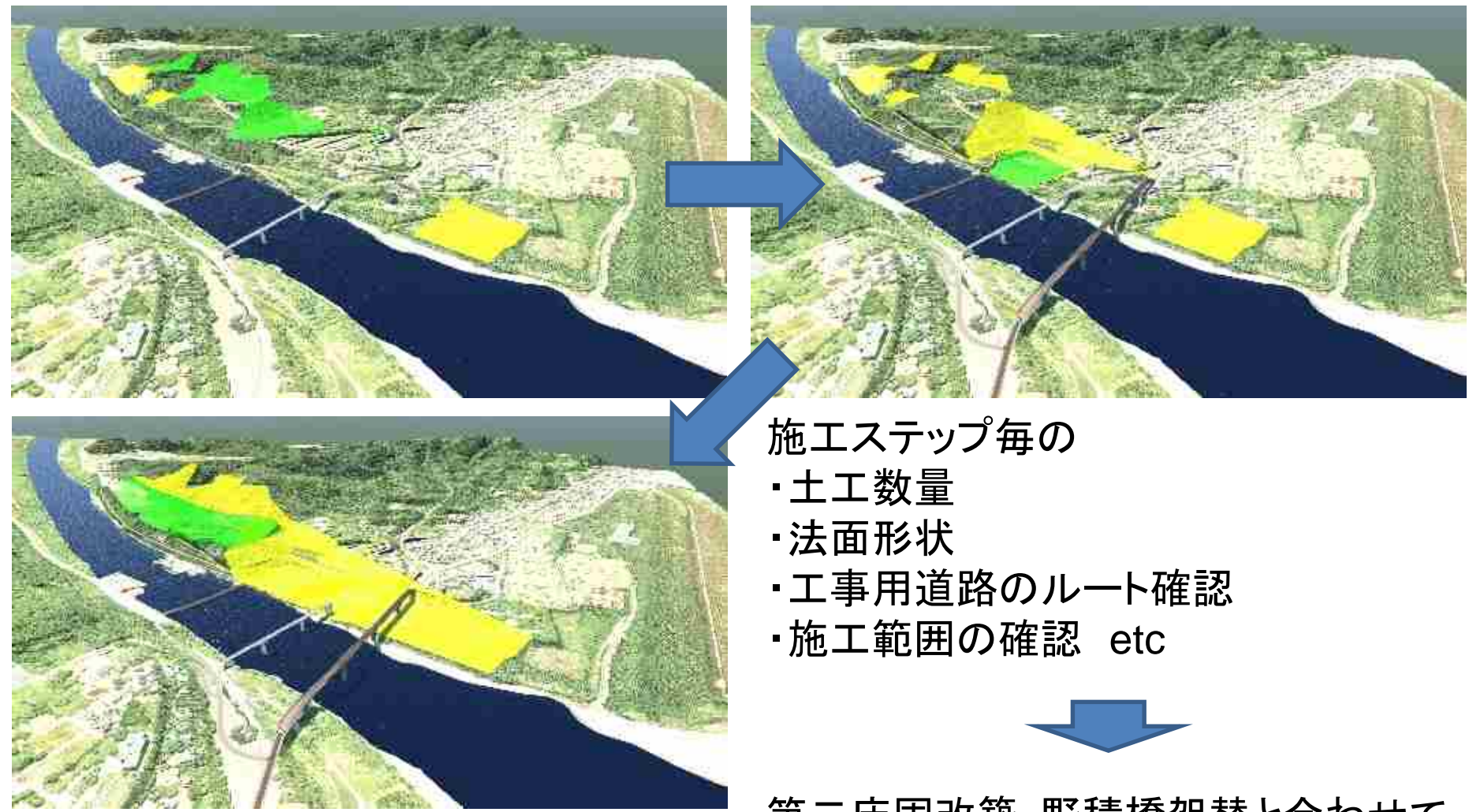
過去の調査位置の確認、  
今後の地質調査に活用



記号	
Em	茶
rd	青
al	灰
Bs	黄
Da	黄
Ls	青
Ma	青
Nz	紫

# 施工計画検討モデル

■ 当該年度の施工箇所  
■ 施工済箇所



- 施工ステップ毎の
- ・土工数量
  - ・法面形状
  - ・工事用道路のルート確認
  - ・施工範囲の確認 etc

第二床固改築・野積橋架替と合わせて  
検討が可能

施工ステップ毎に使用する仮設備や施工ヤード等をモデル化



施工ステップ毎に、施工する箇所について、  
構造物モデルを**赤色**、仮設備モデルを**水色**  
で表示



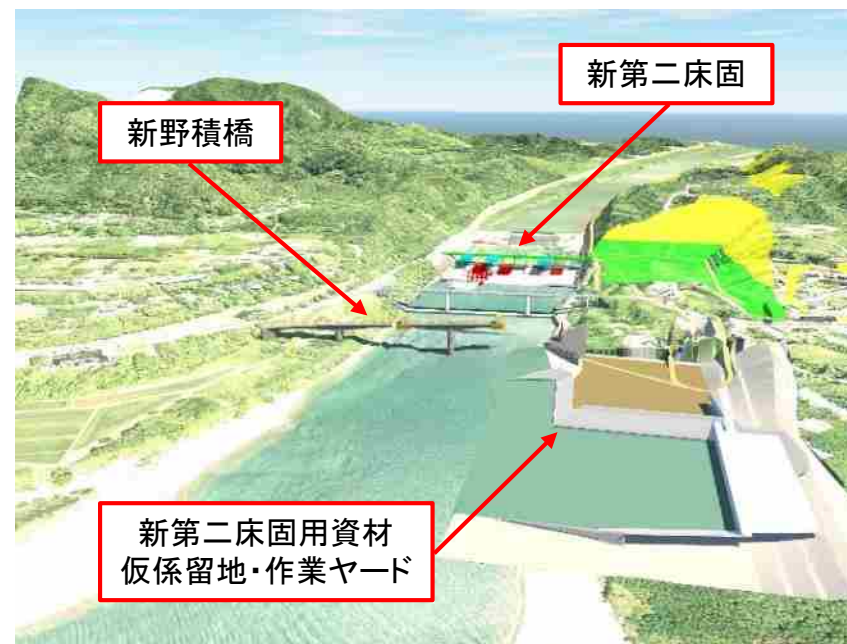
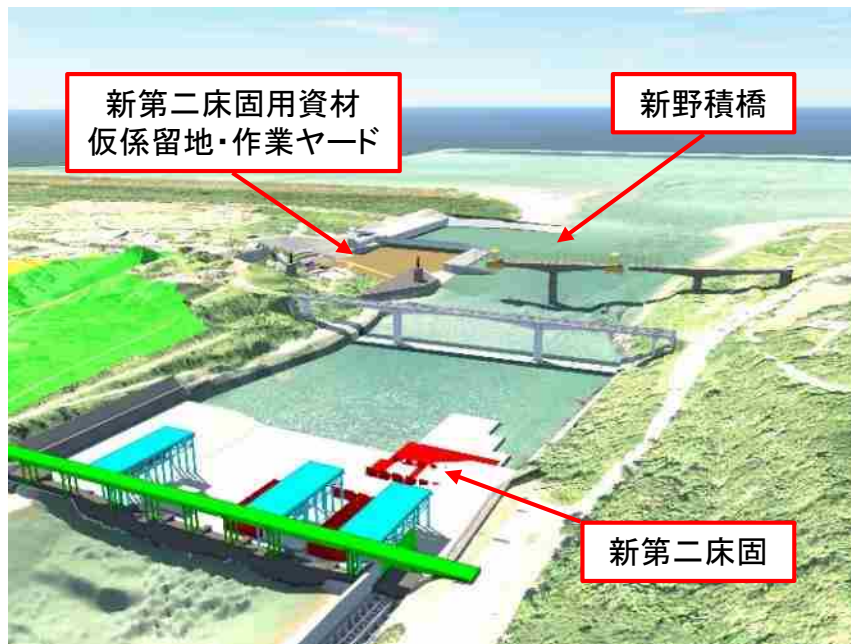
仮設備モデルは、施工ステップ毎に残置  
する設備を**緑色**で表示

施工が完了したら、灰色(コンクリート色)で  
表示

施工方法と手順の可視化により、施工ヤード等の**配置計画の検討**が容易



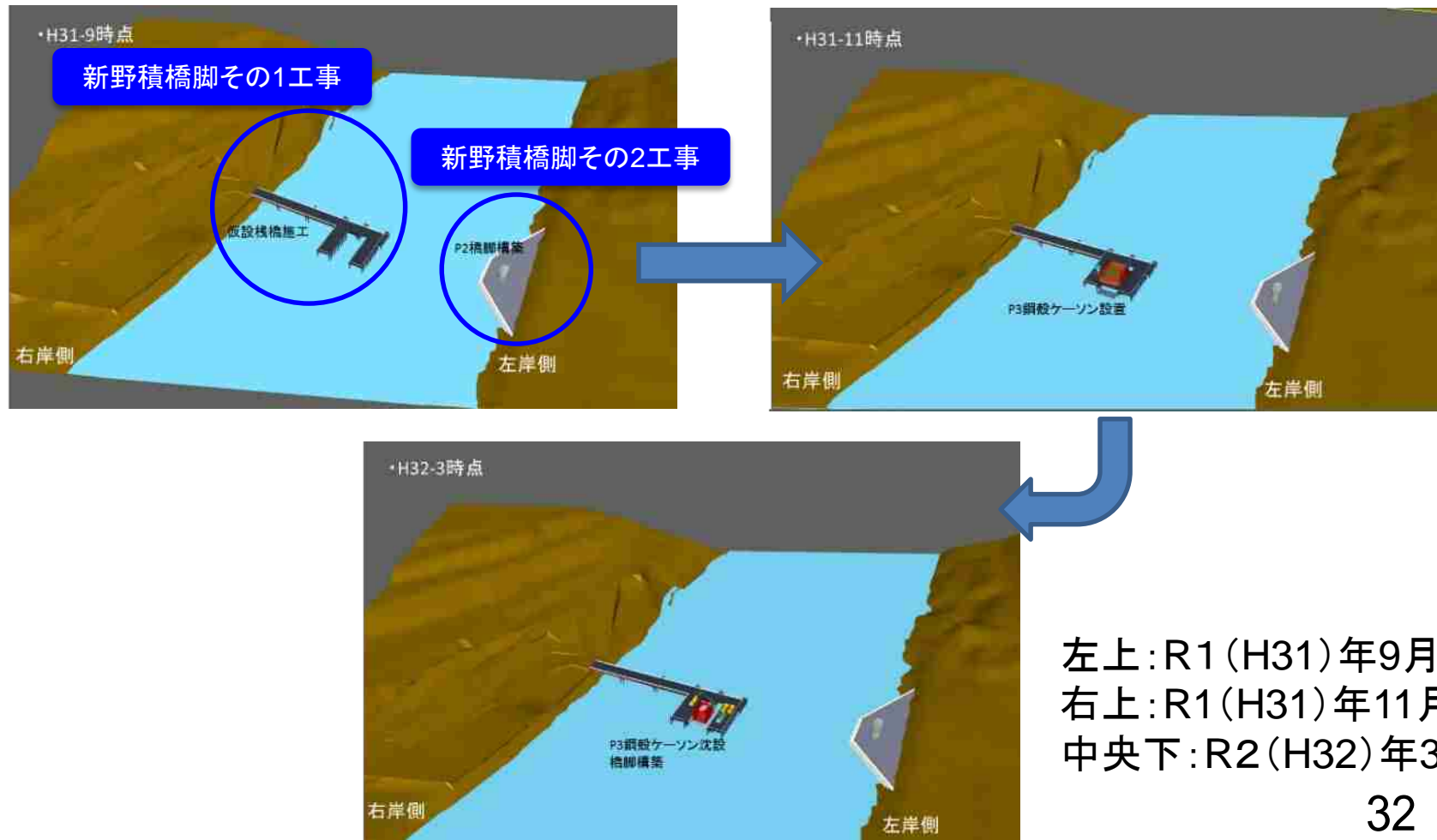
各工事の施工ステップ毎の構造物及び仮設備をモデル化した統合モデルを作成



施工ステップ毎のモデルを統合モデルとして可視化することにより、**関連工事との位置関係の確認**が容易

## ② (3) 工事相互の進捗・干渉確認

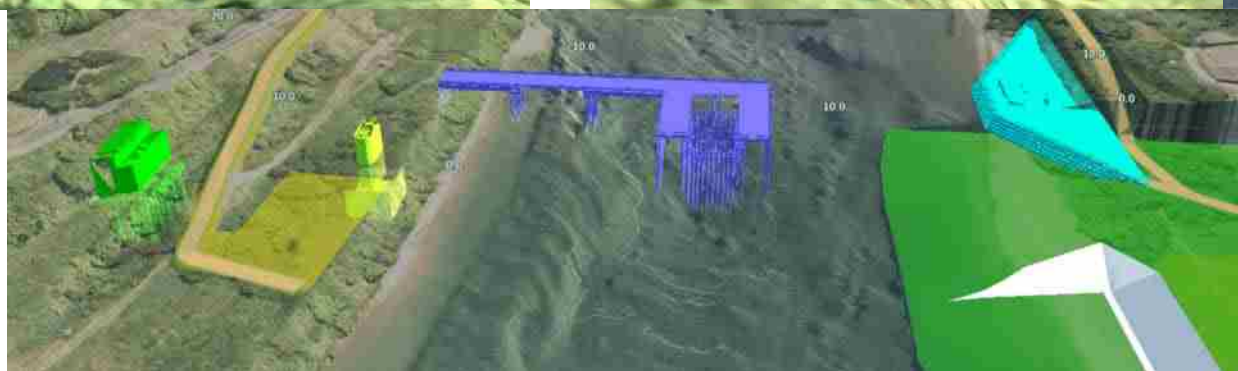
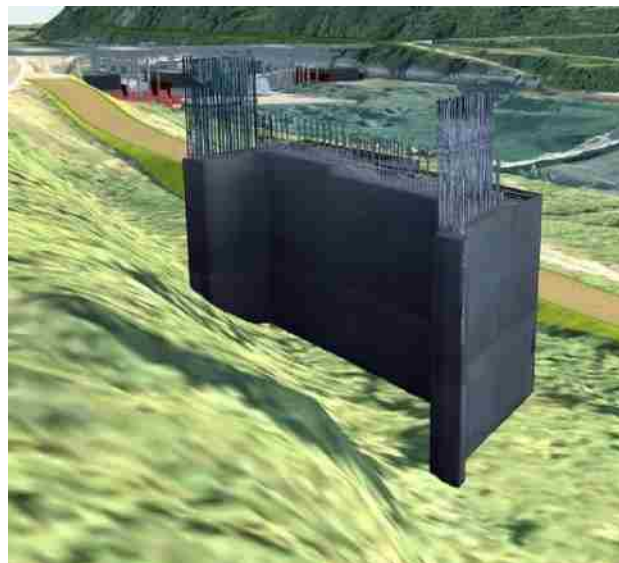
- 左右岸で行われる**新野積橋橋脚の2工事**を対象に、相互干渉がないかを確認。施工計画を同期させることで、**進捗の確認**に加え、調整が必要な場合の**具体的対策の検討**が可能となる。



左上：R1 (H31) 年9月  
右上：R1 (H31) 年11月  
中央下：R2 (H32) 年3月

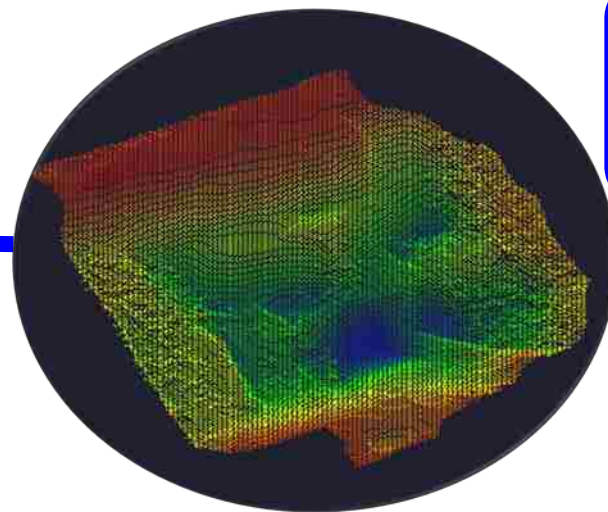
## ② (3) 監督検査の合理化への取り組み

- 現地での出来形検査時には、**発注者は現場への移動、受注者は現場を止めて段取り**、という具合に**非生産的**である。CIMモデルとVR/AR技術を使い、現場を止めることなく、**監督検査を実現することで、生産性向上**を目指す。





- 航空写真、衛星写真、グリーンレーザ等による測量データとCIMモデルを融合することで、洗堀の進行管理、河床変動の把握、樹木の密集地域の把握、樹木の高さ、密度、阻害率の把握が可能となる。また蓄積されたデータを活用して3Dモデル化し、氾濫シミュレーションをすることで、氾濫状況の可視化、視認性の向上につながる。

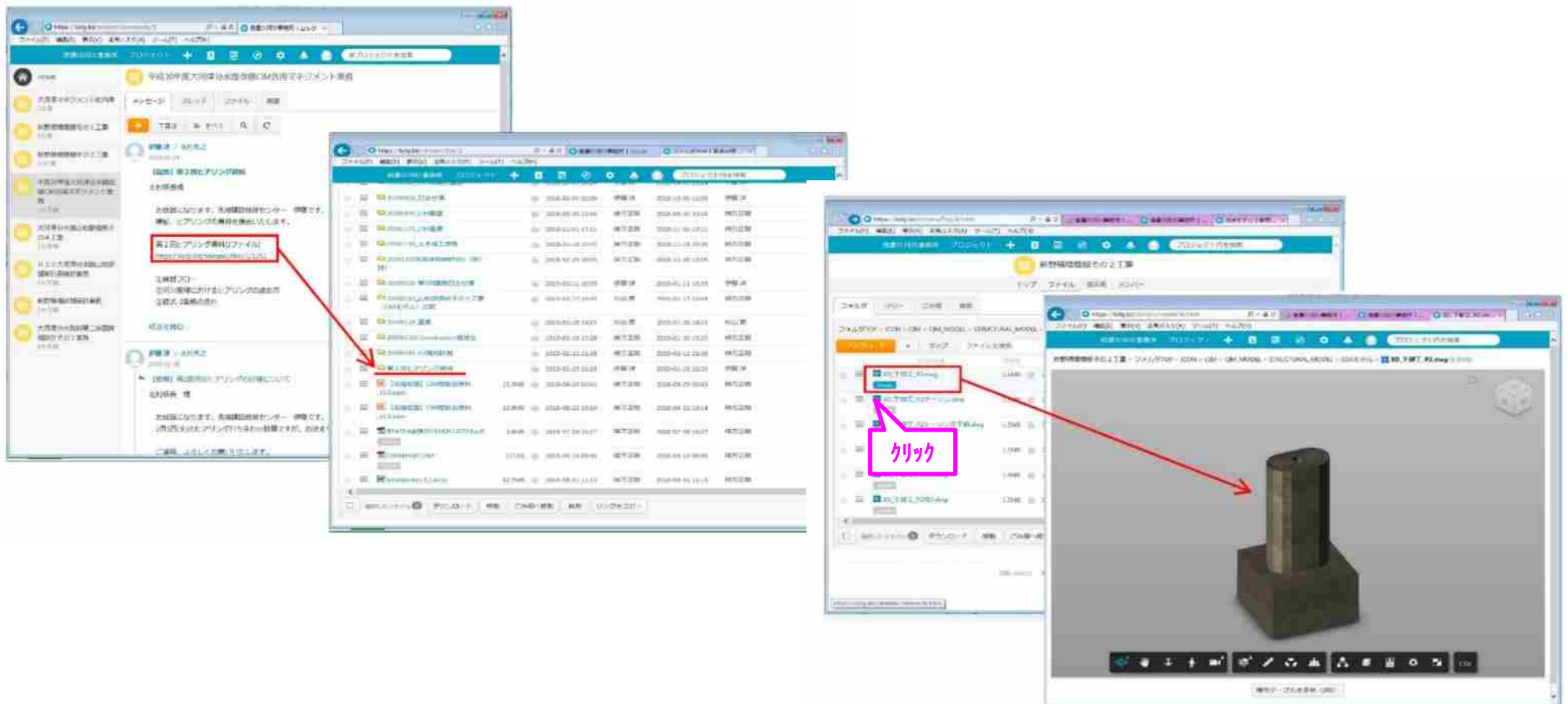


河川の状態把握  
-洗堀状況の把握による進行管理  
-氾濫状況の把握による出水後の洪水痕跡調査



## ②(3) 情報共有クラウド(KOLG)の活用によるCIMモデルの一元管理

- 発注者、設計者、施工者を対象とし、セキュリティを確保したうえで、情報共有クラウド上で**情報(書類、CIMモデル)の共有**を行うことで、スムーズな**情報交換**、**履歴管理**、CIMモデルの閲覧による**合意形成**等、円滑に事業を進めることに貢献。





## ③ BIM/CIMに関するISOの整理

---

### ③ ISO/TC59/SC13の検討内容 (令和元年12月時点)

- ・原則としてDISのみ調査対象とし、IIBHに対して情報収集を実施する。
- ・ IIBHで把握できなかった原案については、ISO/TC59/SC13のWGの幹事国（イギリス、ドイツ、ノルウェー）に対し情報収集を行う。

### ISO/TC59/SC13の組織

WG	名称		幹事国
TF1	Terminology	用語	BSI(イギリス)
TF2	Business Planning and Strategy	事業計画と戦略	BSI(イギリス)
WG6	Framework for object-oriented information exchange	オブジェクト指向の情報交換の枠組み	SN(ノルウェー)
WG8	Building information models - Information delivery manual	情報伝達マニュアル	SN(ノルウェー)
WG11	Product data for building services systems model	サービスシステムモデル構築のための製品データ	SN(ノルウェー)
JWG12	Development of building data related standards ※ <sup>1</sup>	建物データ関連規格の開発	DIN(ドイツ)
WG13	Implementation of collaborative working over the asset lifecycle	アセットライフサイクルにわたる協調作業の具現化	BSI(イギリス)
JWG14	GIS-BIM interoperability ※ <sup>2</sup>	地理情報システムとBIM の相互運用性	SN(ノルウェー)

※1 ISO/TC 184 (オートメーションシステム及びインテグレーション) /SC 4 (産業データ) とのジョイントワーキンググループ

※2 ISO/TC 211 (地理情報) とのジョイントワーキンググループ

## WG6-Framework for object-oriented information exchange (オブジェクト指向の情報交換の枠組み)

<b>ISO/WD 12006-3</b> (オブジェクト指向情報の枠組み)	2007.04 IS発行 2012.05 IS確認 2017.11 IS改訂 2018.03 WD検討 (20.20)
--	--

## WG8-Building information models - Information delivery manual (情報伝達マニュアル)

<b>ISO/FDIS 21597-1</b> (データドロップ用情報コンテナ：コンテナ)	2016.05 NP承認 2018.07 CD承認 2019.09 FDIS登録 (50.00)
<b>ISO/DIS 21597-2</b> (データドロップ用情報コンテナ：動的意味)	2016.05 NP承認 2018.07 CD承認 2019.02 DIS承認 (40.99)
<b>ISO/FDIS 23386</b> (CEN lead) (相互連携辞書の特性記述、維持方法論)	2018.04 NP承認 2018.10 CD承認 2019.09 DIS承認 2019.09 FDIS登録 (50.00)
<b>ISO/DIS 23387</b> (CEN lead) (建設ライフサイクルにおけるオブジェクトのデータテンプレート)	2018.04 NP承認 2018.12 CD承認 2019.06 DIS投票終了 (40.60)

## WG13- Implementation of collaborative working over the asset lifecycle: (アセットライフサイクルにわたる共同作業の実装)

<b>ISO/DIS 19650-3</b> (アセットオペレーションフェーズ)	2018.02 NP承認 2019.04 CD承認 2019.09 DIS投票開始 (40.20)
<b>ISO/AWI 19650-4</b> (情報交換)	2019.07 NP登録 (20.00)
<b>ISO/DIS 19650-5</b> (セキュリティに配慮した情報管理のアプローチ)	2017.10 NP承認 2019.04 CD承認 2019.09 DIS投票終了 (40.60)

## JWG14- GIS-BIM interoperability: (地理情報システムとBIMの相互運用性)

<b>ISO/WD TR23262</b> (地理情報システムとBIMの相互運用性)	2018.02 NP承認 2019.02 WD検討 (20.20)
--	--------------------------------------

※KazakhstanがP-memberからO-memberへ。

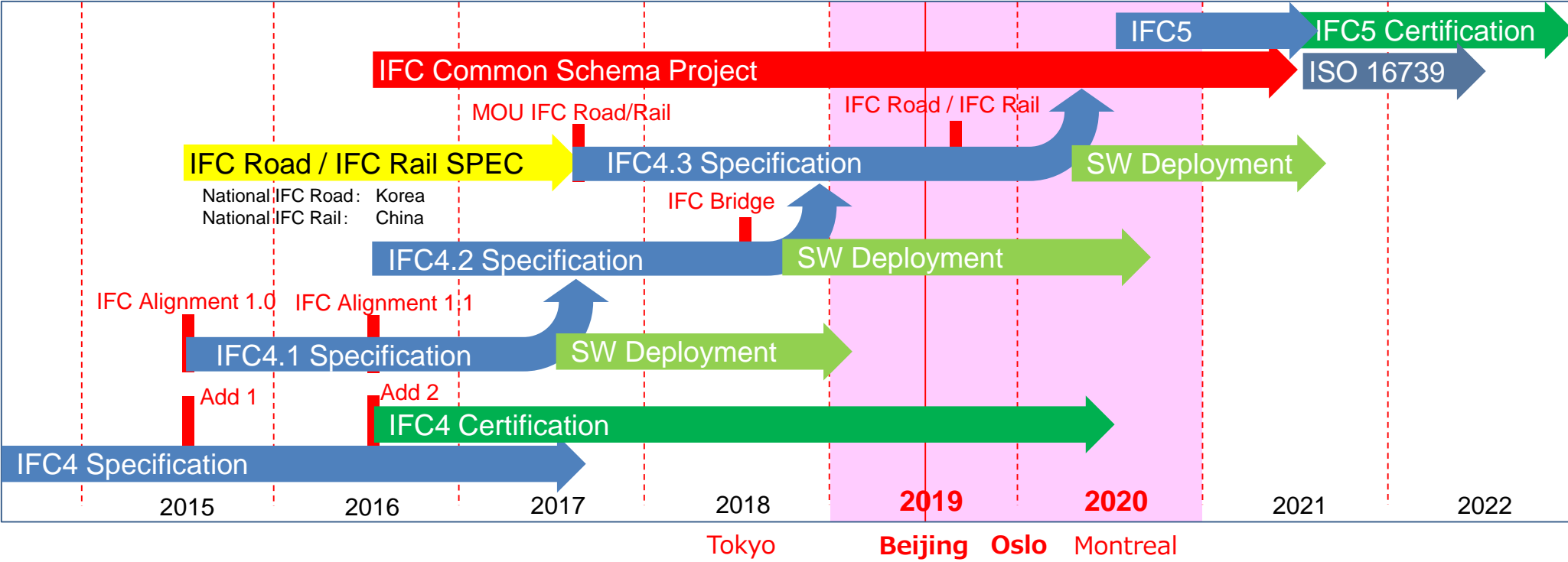
P-member (投票義務あり) 31国→30国

O-member (投票義務なし) 15国→16国に変更

※2019/11/20現在 IIBHより入手情報  
※赤文字：検討中の規格

# ③【参考】IFC拡張計画

B SI北京サミットにおけるIFC拡張計画 (国際土木委員会・b SJ報告資料より作成)



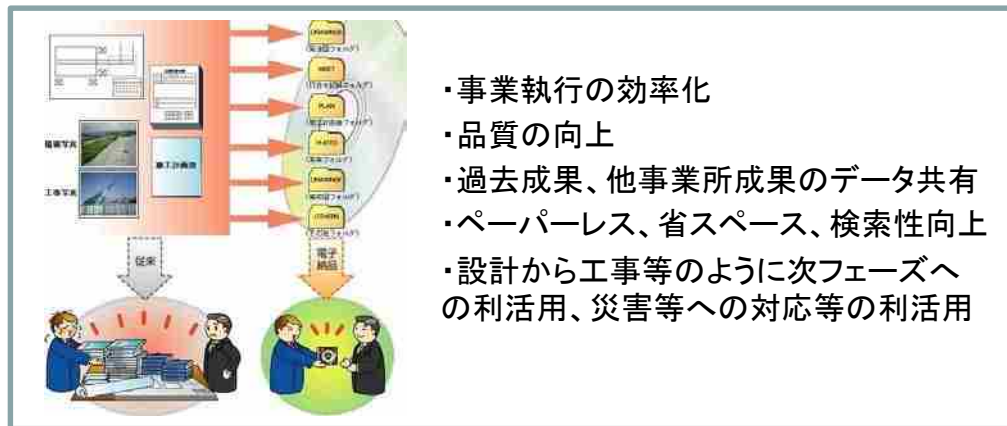
## ④ オンライン電子納品の取組

---

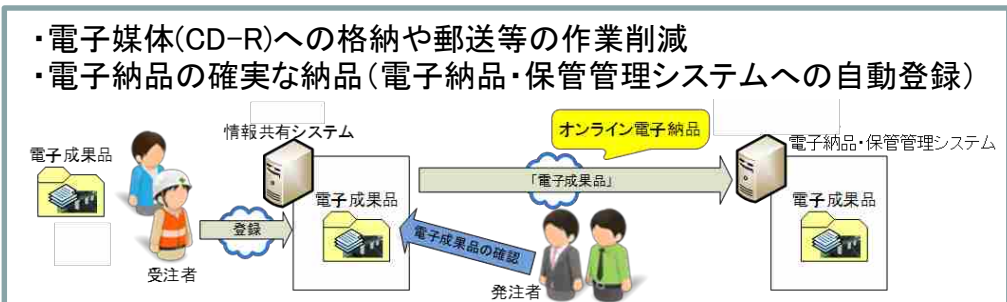
# ④オンライン電子納品の取り組み

- 電子納品とは、建設生産システムにおける調査・設計・工事等の各段階の成果の一部を電子成果品として電子的に納品すること（平成16年より本格運用中）
- 各事業プロセスや関係者間をまたぐ情報の共有・有効活用を図ることで、公共事業の生産性向上等に寄与
- オンライン化（情報共有システム上の電子成果品を、インターネットを介して納品）により電子納品の更なる省力化、効率化を図る
- 令和2年度の本格運用を目指し、システムを構築

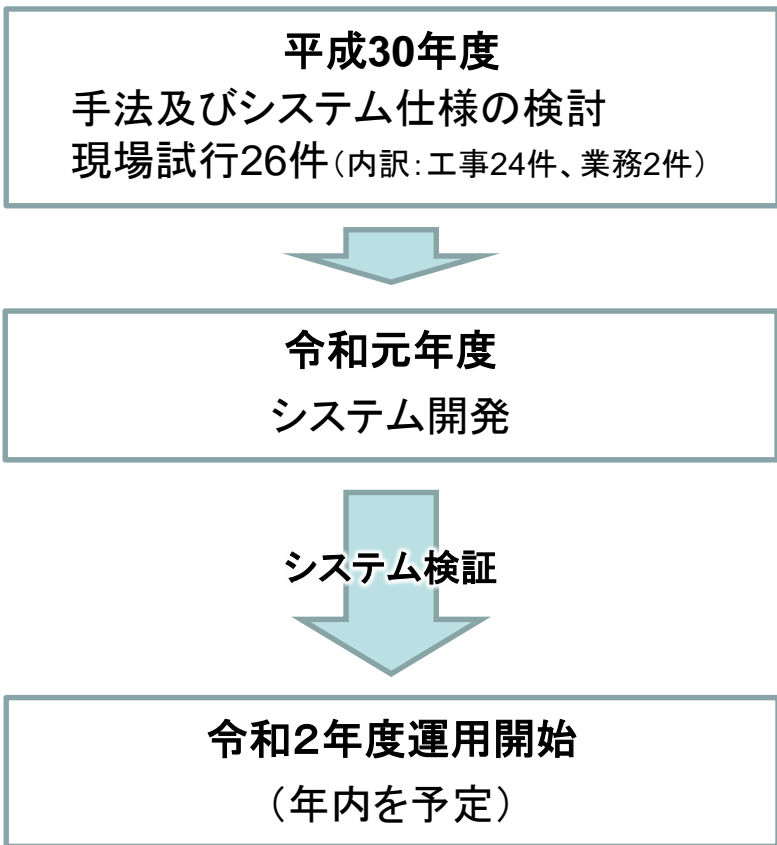
## <電子納品のメリット>



## オンライン化



## <これまでの実施内容と今後の予定>



※自治体での電子納品のオンライン化に対しても支援を実施



## ⑤ IFC5.0に向けた対応について

- IFC-Tunnelからの報告
- IFC-Roadからの報告

# 1 IFC Tunnelの進捗

(令和元年7月時点)

- ◆現状のIFC Tunnel開発フェーズ (2019/5/14 Project Proposalより)
  - WP0 : Project Proposal (PHASE 1) ⇒ 2019秋サミットで完了
  - WP1 : Continuous contribution to Common schema (PHASE 1) ⇒ 2019秋サミットで概ね完了
  - WP2 : Requirement analysis (PHASE 1) ⇒ 事例検討必要
  - WP3 : IFC Tunnel Standard (PHASE 2)
  - WP4 : International consensus (PHASE 1 & PHASE 2)
  - WP5 : IFC Tunnel Deployment (PHASE 2)
  - WP6 : Project management (PHASE 1 & PHASE 2)

## ◆ステークホルダー

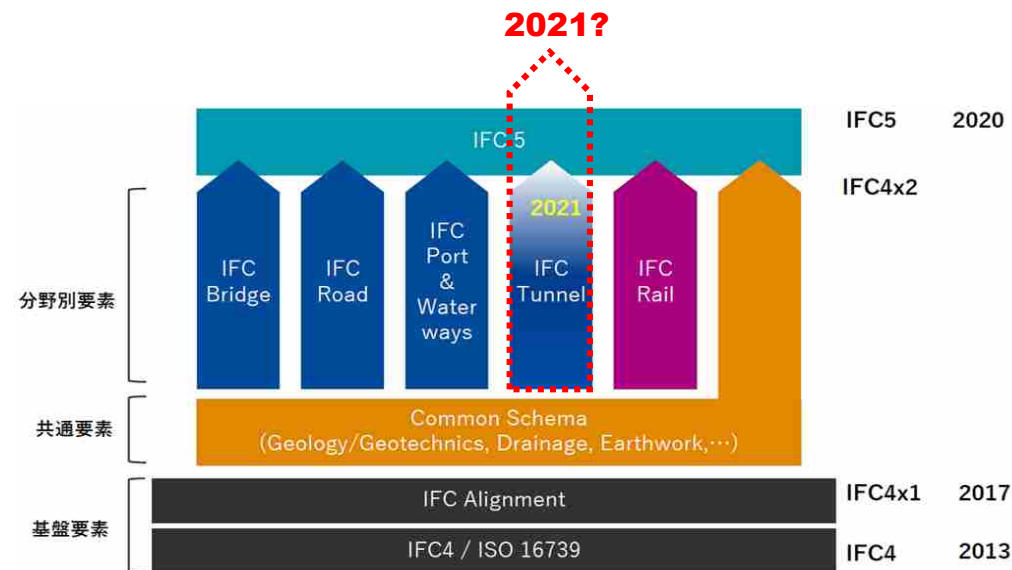
- ・フランス、ドイツ、スイス、ノルウェー、日本、中国

## ◆会議

- ・2019年6月にフランスでキックオフミーティング開催
- ・9月にチューリッヒで会議 (北京サミット提示案の確認等)
- ・10月末の北京サミットまで2週間毎にWEB会議開催予定

## ◆トンネルの地盤についての検討

- ・各国で独自に3次元地盤モデルを利用しているが、IFC化はIFC Common Schemaでおこなう作業の認識
- ・現IFC Common Schemaは、地下開発の観点だと不十分



引用 : [http://www.jacic.or.jp/etc/kokusaidoboku/kokusaidoboku\\_5\\_s4.pdf](http://www.jacic.or.jp/etc/kokusaidoboku/kokusaidoboku_5_s4.pdf)

	2017			2018			2019			2020			2021														
	J	F	M	J	A	S	O	N	D	J	F	M	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M				
IFC Bridge	[Active]																										
IFC Common Schema				[Active]																							
IFC Rail				[Active]																							
IFC Road				[Active]																							
IFC Ports & Waterways				[Active]																							
IFC Tunnel																											
IFC Landscape																											

引用 : bSI, Delivery Plan Infra Extensions to IFC (2019.6.21)

# 2 IFC Tunnel開発への協力案

(令和元年7月時点)

第3回BIM/CIM推進委員会  
参考資料3 R02.02.05

## ◆IFC Tunnelステークホルダーにおける日本の役割

- ・IFC Common Schema (特に地盤モデル) との協調 ⇒ トンネル地質の観点から協議中
- ・事例によるIFC開発検証

## ◆事例の条件 (様々な条件のトンネル事業)

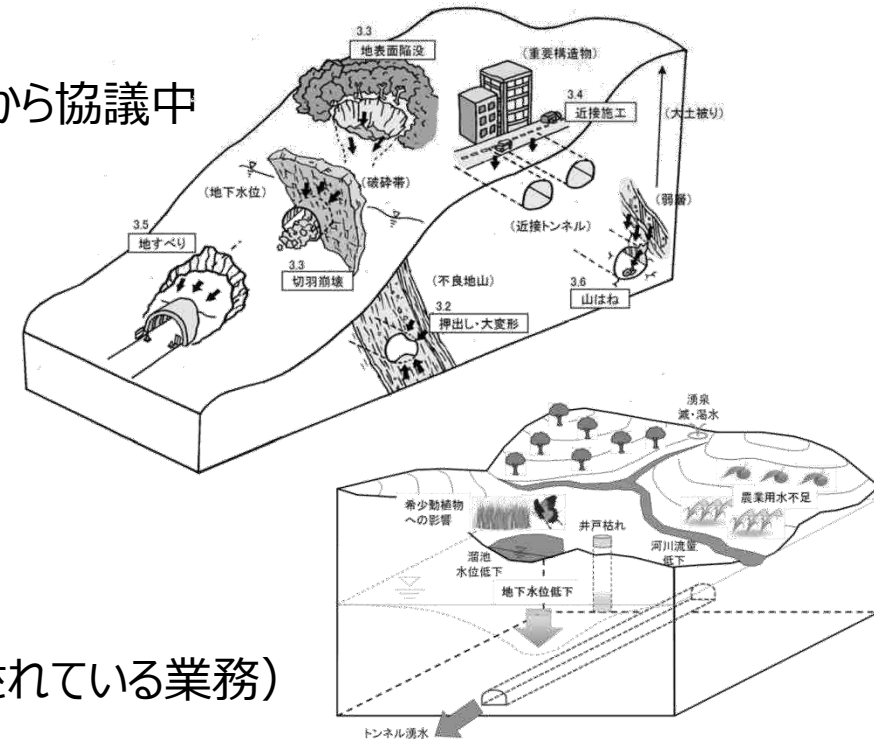
- ・条件① : 地盤条件 (山岳地、低地 | 高水圧、破碎帯、低強度地山など)
- ・条件② : トンネル形式 (NATM、シールド、開削、沈埋)
- ・条件③ : 各種建設サイクル (計画/調査/設計/施工/維持管理)

## ◆事例収集の対象 (公開の承諾が得られることが前提)

- ① i-Constructionモデル事務所等のトンネル事業 (協力を得やすい)
- ② 地盤情報/地質リスク情報が整っているトンネル事業 (時間短縮のため電子納品されている業務)
- ③ 3次元地盤モデルを作成している既存のトンネル事業 (時間短縮になる)

## ◆IFC開発検証作業で考えられる技術協力体制

- ・IFC : bSJ (日本版IFC Tunnelの活用、インフラ小委員会トンネルWG) 、OCF
- ・地盤モデル : 3次元地質解析技術コンソーシアム (全地連支援事業)
- ・海外協力者 : CSTB (フランス建築研究所) 、BRGM (フランス地質調査所)



引用 : JSCE, Tunnel Library No.32,  
Risk in tunneling for practical engineer

# 3 事例によるIFC開発検証作業：概要

(令和元年10月時点)

第3回BIM/CIM推進委員会  
参考資料3 R02.02.05

## ◆目的

- ・国内の建設ライフサイクルにおけるIFC Geotech/IFC Tunnelの具体的な利活用方法を示す
- ・IFCへの追加や改善が必要な場合は、bSIへ要望を提示し、IFCの改善や次バージョン開発につなげる
- ・IFCのローカライズ（日本仕様）の基礎資料とする

## ◆実施対象

- ・紀南河川国道（i-Construction サポート事務所）  
⇒四万十帯（付加体）の複雑な地質構造のトンネルを数区間供用中、トンネル点検業務実施中
- ⇒見草トンネルについては、BIM/CIMデータも納品されている。海外でも日本のBIM/CIM事例として知られている※
- ⇒周参見第2トンネルと長井坂トンネルは、水文解析目的で実施した広域地質調査データが揃っている
- ⇒調査・設計・施工・維持管理の一通りのデータが、短い期間で速やかに得られるため検討対象として良好

## ◆検討対象

- ・3次元地質モデル/地盤モデル、地質リスク情報、本体工
- ・対象外：施設設備

※ (<https://tech.nikkeibp.co.jp/kn/article/it/column/20150803/707909/?P=1>)  
(<https://www.autodesk.com/solutions/bim/hub/aec-excellence-2017/construction/third-place>)

## ◆工程

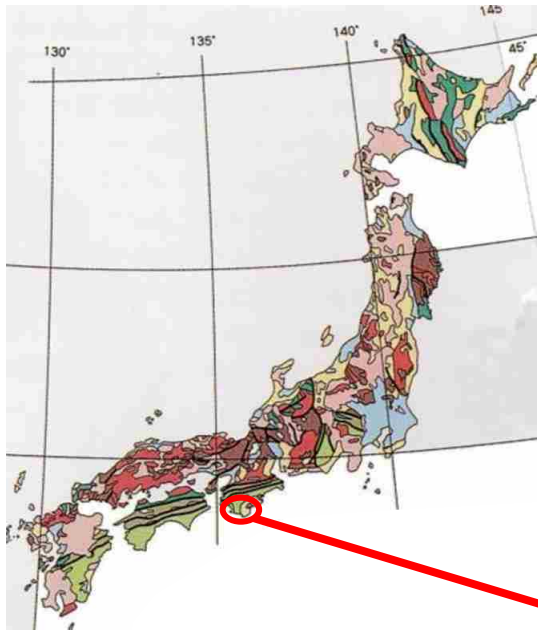
- ・資料収集整理：8月末～9月下旬
- ・必要資料のデジタルデータ化、モデリング：～11月下旬
- ・検証作業：9月下旬～
- ・中間検討情報公開：2019年10月（bSI北京サミット）、2020年3月（bSIオスロサミット）他



# 4 事例によるIFC開発検証作業：対象トンネル

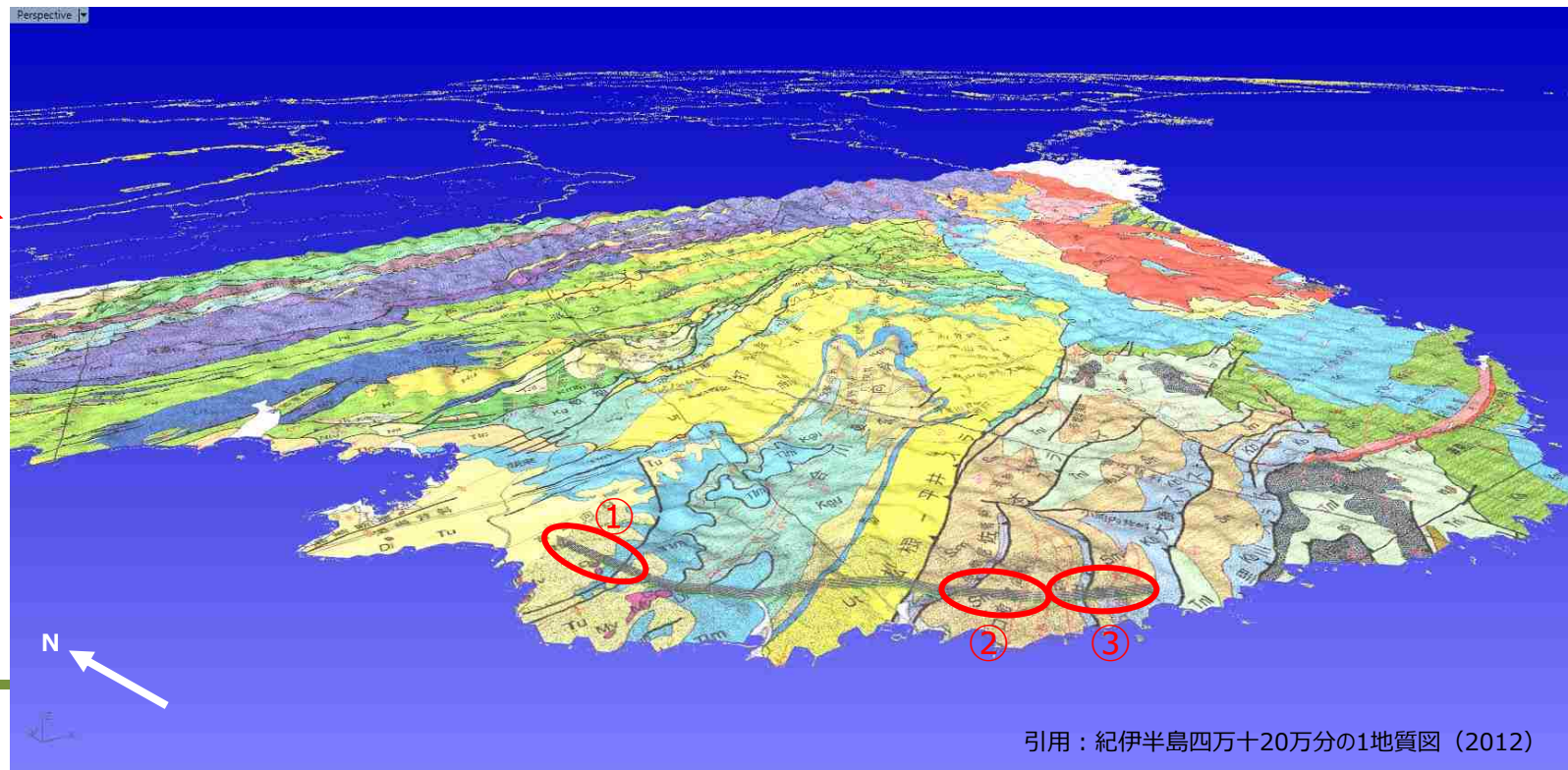
(令和元年10月時点)

第3回BIM/CIM推進委員会  
参考資料3 R02.02.05



引用：全国地質調査業協会連合会資料「豊かで安全な国土マネジメントのために」

- ①見草トンネル (L=2380m)
  - ・地質：田辺層群 (単斜構造で単純) 新生代新第三期中新世
  - ・CIMデータ有(<https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/happyou/theses/2014/pdf05/17.pdf>)
- ②周参見第2トンネル+和深川トンネル (L=2628m + L=454m)
  - ・地質：牟婁層群 (四万十帯、付加体で複雑な地質構造) 新生代古第三紀始新世～新第三期中新世
  - ・広域地質調査成果有り
- ③長井坂トンネル (L=2840m)
  - ・地質：牟婁層群 (四万十帯、付加体で複雑な地質構造) 新生代古第三紀始新世～新第三期中新世
  - ・広域地質調査成果有り

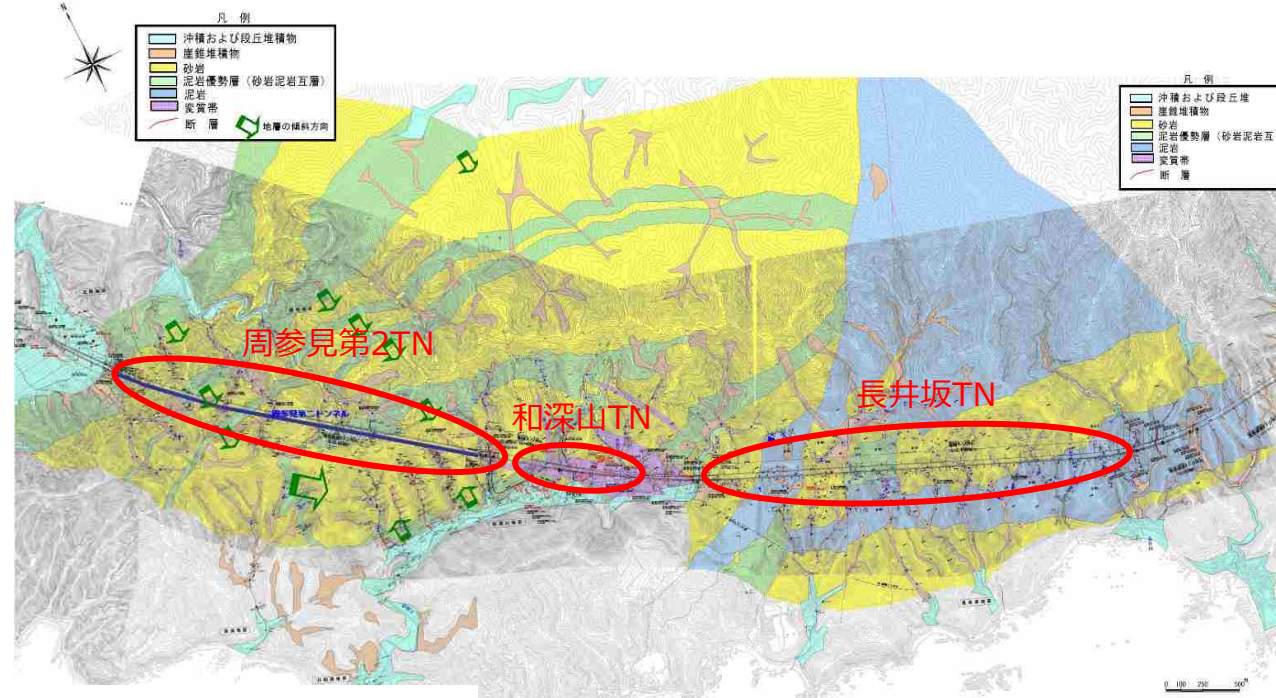
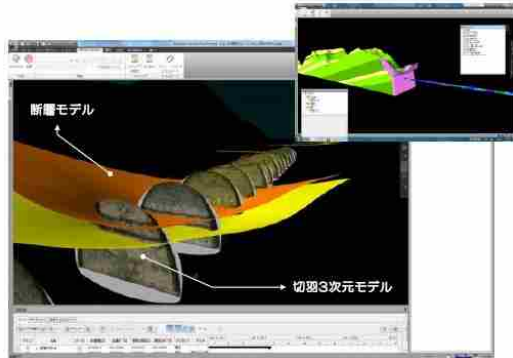
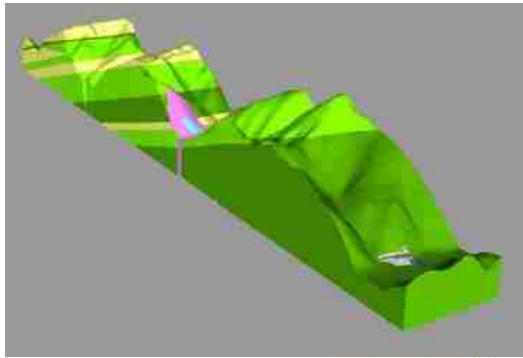


引用：紀伊半島四万十20万分の1地質図 (2012)

# 5 事例によるIFC開発検証作業：対象トンネル

(令和元年10月時点)

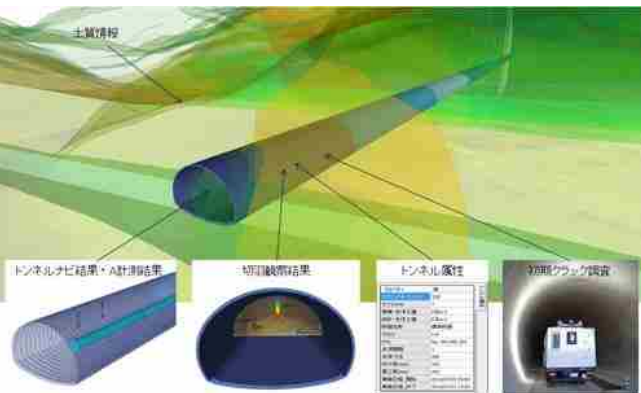
第3回BIM/CIM推進委員会  
参考資料3 R02.02.05



## 見草トンネルの例

<https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/hapyou/theses/2014/pdf05/17.pdf>

周参見第2トンネル（+和深川トンネル）と長井坂トンネルの広域地質調査（地下水流動解析目的）成果例



# 国際土木委員会 道路小委員会の設置について



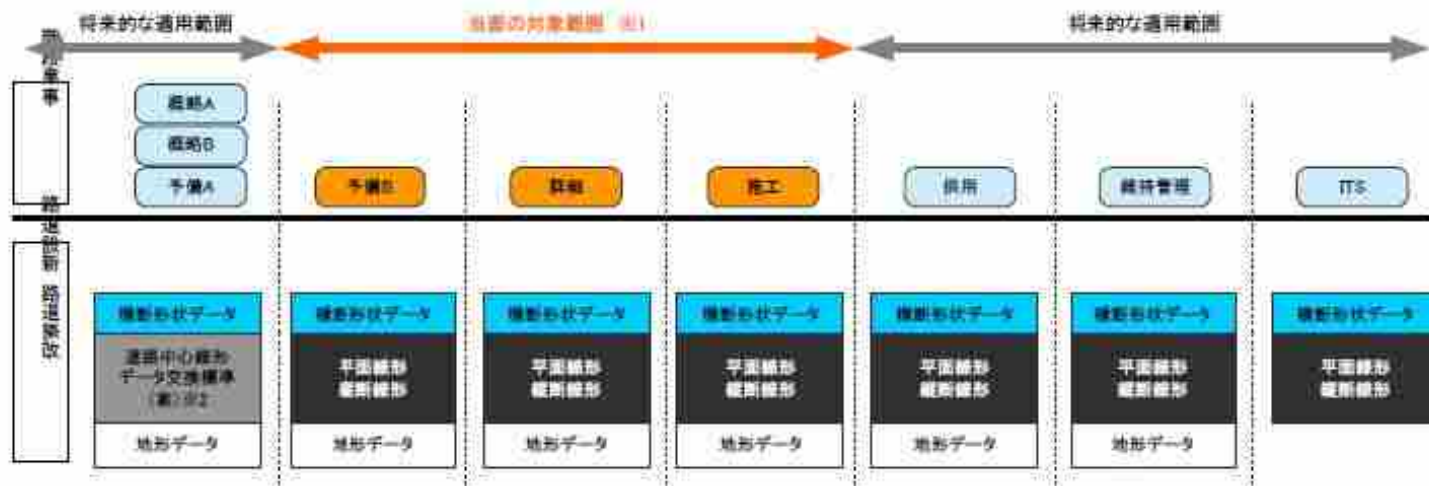
## 道路小委員会の設置経緯と主旨

- 2020年のIFC5の公開に向けて、bSIのIFC-ROADプロジェクトが段階的に進められている。
- コンセプトモデルの作成と、その後の分類の作成やスキーマの拡張は平行して進められている。
  - IFC-Bridgeプロジェクトなどの動向から想定すると、コンセプトモデルの作成の完了以降、スキーマの拡張までは比較的短時間で作業が進められると思われる。
- 【短期的な視点】 IFC5につながるIFC-ROADが国内の道路モデルとして適用できるか国内の関係者で検討し、bSIサミットのIFC-ROADセッション等において必要があればIFC-ROADプロジェクトチームに修正要望を行う。
  - 【中長期的な視点】 IFC5以降もIFC-ROADプロジェクトチームに修正要望を行う。
- 国際土木委員会の小委員会の枠組みを利用して、国土交通省および道路事業に関係する諸団体とIFC-ROADの情報を共有し、道路モデルとしての適用を検討する場としたい。



## LandXMLに関して

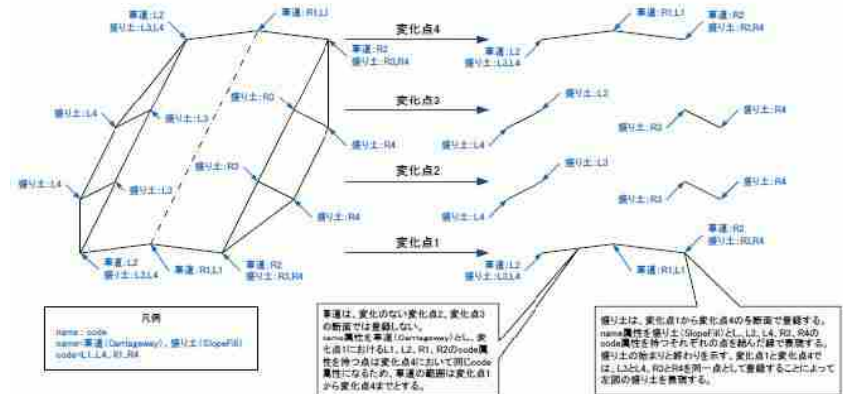
- LandXML1.2を基に交換すべきデータについて、その記述内容及びデータ構造・形式を定めたもの
- 道路事業と河川事業が対象
- 想定ユースケース
  - ① 設計、工事の電子納品成果としての利活用
  - ② プロダクトモデル検討の基礎資料としての利活用
  - ③ 情報化施工や3次元CADでの利活用
- 対象道路事業フェーズ



道路事業におけるLandXMLの利用イメージ

# LandXMLに関して

- 記述対象とする道路部品
  - ◆ 道路中心線形、横断構成、横断面、地形情報、舗装情報
- モデルの表現
  - ◆ 基本的には中心線形と横断面の組合せによる2.5次元的道路構造物を表現
  - ◆ 幾何的にはワイヤースケルトン及びTINによるサーフェスマデルで表現



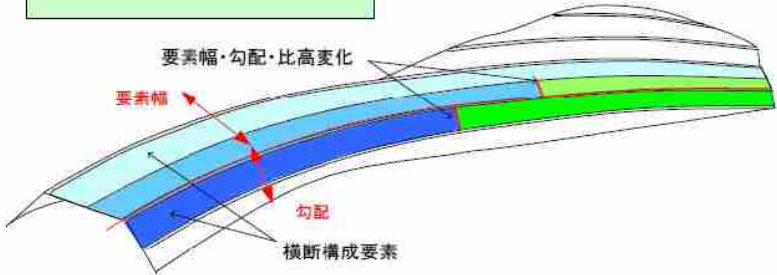
凡例  
Name: Code  
name: 車道 (Carriageway), 節り土 (SlopeFill)  
node: L1L1, R1, R4

車道は、変化のない変化点2、変化点3の断面では連続しない。  
name属性を車道 (Carriageway) とし、変化点1と変化点4の断面属性をそれぞれ別の節り土 (SlopeFill) とし、L1L1, R1, R4のnode属性を持つそれぞれの節り土を継ぎ目として連続する。節り土の節り土と節り土を区別する。変化点1と変化点4では、L1L1, R1, R4を同一節り土として連続することによって断面の節り土を表現する。

節り土は、変化点1から変化点4の断面で連続する。name属性を節り土 (SlopeFill) とし、L1L1, R1, R4のnode属性を持つそれぞれの節り土を継ぎ目として連続する。節り土の節り土と節り土を区別する。変化点1と変化点4では、L1L1, R1, R4を同一節り土として連続することによって断面の節り土を表現する。

(参考とした既存モデル)  
・LandXML/GtadeModel要素

断面を構成する要素ごとに、構造物の属性、要素の並び順、形状(要素幅・勾配・比高)を定義する。



LandXMLの表現

## 現在のIFC-Roadに関する課題

- 日本国内はLandXMLを使用した国土交通省の仕様案が運用されており、これとの整合をどのように図るか？
- 土工部へのソリッドまたはサーフェスの適用の検討
- 点的構造物（橋梁、トンネル、C-BOX等）は、延長が短いが土工部は数Km以上にもなるためデータ量が膨大となり、ハンドリングできなくなるのではないか？
- 道路の表面部分だけを対象とし、その他部分は別途検討されており、路床、路体、排水施設等が未だ明確になっていない。
- 測量がスコープに入っていない。
- IFC-Roadのスコープとして情報化施工も入っているが、IFCのデータに対応できるMC/MG（マシンコントロール/マシンガイダンス）のシステムがない。

## 国際土木委員会における道路小委員会設置に関して

- IFC-ROADプロジェクトの検討事項は、日本の道路分野における情報モデルの開発、運用に影響が少なくないことから、道路分野の関係者とIFC-ROADプロジェクトの情報を共有し、IFC-ROADプロジェクトに対して適切な情報提供を行う必要がある。
- このため、国際土木委員会のフレームを利用して、道路小委員会を設立し、道路分野の関係者を招集することで議論の場を設ける必要がある。
- 道路小委員会の設置は、国土交通省およびbuildingSMARTJapanで検討を行い、国際土木委員会に小委員会設置届けを提出する。

## 国際土木委員会における道路小委員会設置に関して

小委員会検討テーマ：IFC-ROADプロジェクトの国内適用に関する検討

設置期間：～2020年12月31日

代表幹事 千葉洋一郎（土木学会 土木情報学委員会）

構成メンバー

那須 大輔（国土交通省 大臣官房技術調査課 建設システム管理企画室）

井上 直（国土総合技術研究所 社会資本マネジメント研究センター  
社会資本情報基盤研究室）

**国土交通省道路局**

国立研究開発法人 土木研究所

古屋 弘（(一社)buildingSMART Japan土木委員会）

有賀 貴志（(一社)buildingSMART Japan土木委員会）

**※委員の追加は必要に応じて行う**



# 国際土木委員会／道路小委員会

## 2019年度 第0回

日時： 2019年8月19日（月）13:30～15:00

会場： buildingSMART Japan 会議室

出席者： 国土交通省 大臣官房技術調査課 那須 大輔  
 国土交通省 道路局 国道・技術課 藤田 修  
 国土交通省 国土総合技術研究所 井上 直  
 buildingSMART Japan 古屋 弘, 有賀 貴志, 宮田 信彦, 中島 有理

議事内容：

- ・道路小委員会（仮称）設置の主旨趣旨説明
- ・bSI プロジェクトの概要説明

## 2019年度 第1回

日時： 2019年8月29日（月）18:30～21:00

会場： パシフィックコンサルタンツ 会議室

出席者： 国土交通省 大臣官房技術調査課 那須 大輔  
 国土交通省 国土技術政策総合研究所 井上 直  
 土木研究所 服部 達也  
 buildingSMART Japan 古屋 弘、千葉 洋一郎、西木 也寸志、有賀 貴志  
 西山 昭一、西原 孝仁、堀井 裕信、大久保 幸彦、中村 匡宏  
 パシフィックコンサルタンツ 鈴木 啓司

議事内容：

- ・道路小委員会設置について
- ・IFC Road Expert Panel: Draft Schema Extension Validationへの参加（インターネット会議）
- ・ディスカッション

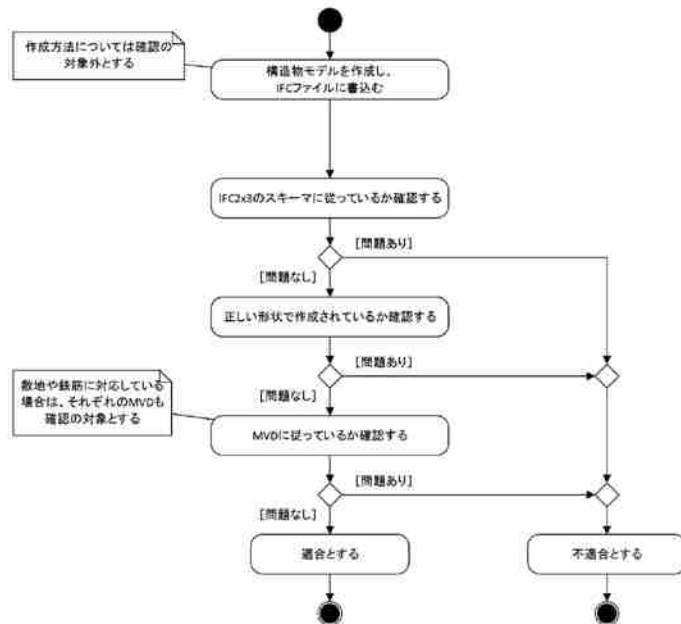
Expert Panelの説明を受けて、日本国内に適用する際の課題を整理

IFC-ROADスキーマ案（IFC4x3）公開後、日本の道路モデルに適用するための国内MVD  
 の開発の必要性

## ⑥ 機能要件(案)を満たす ソフトウェアの開発状況について

# 土木IFC対応ソフトウェア確認要件(案)の対応 (1/3)

作成機能の確認は、トンネル、橋梁上部工、橋梁下部工等の構造物モデルの作成に必要な図面等の作成資料に基づき、構造物モデルを作成しIFCファイルを書込むことによって、正しく作成できているか確認を行う。



形状データ作成機能の確認手順例

表 4 作成機能の概要

No.	機能名	概要
1	形状データ作成機能	汎用 BIM ソフトウェアで任意の構造物モデルの形状を作成、又は橋梁やトンネル等の専用ソフトウェアで設計情報を入力し構造物モデルの形状を自動的に生成して IFC ファイルに書込む機能。
2	属性データ作成機能	汎用 BIM ソフトウェアで任意の構造物モデルに付加する属性を作成、又は橋梁やトンネル等の専用ソフトウェアで設計情報を入力し構造物モデルに付加する属性を自動的に生成して IFC ファイルに書込む機能。
3	データ編集機能	構造物モデルの IFC ファイルを汎用 BIM ソフトウェアで読み込んで、形状や属性の追加・変更・削除して IFC ファイルに書込む機能。

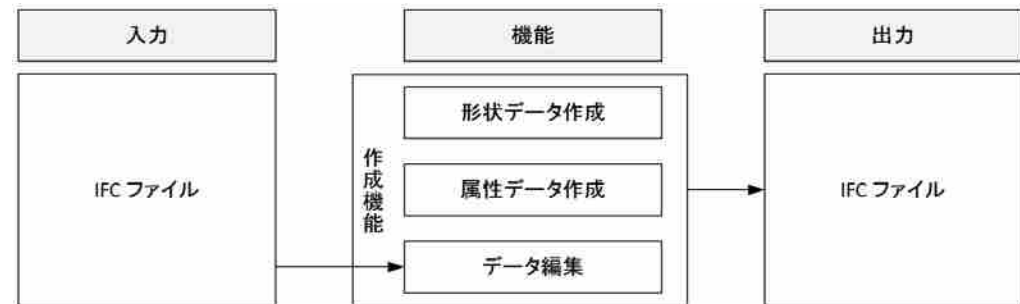


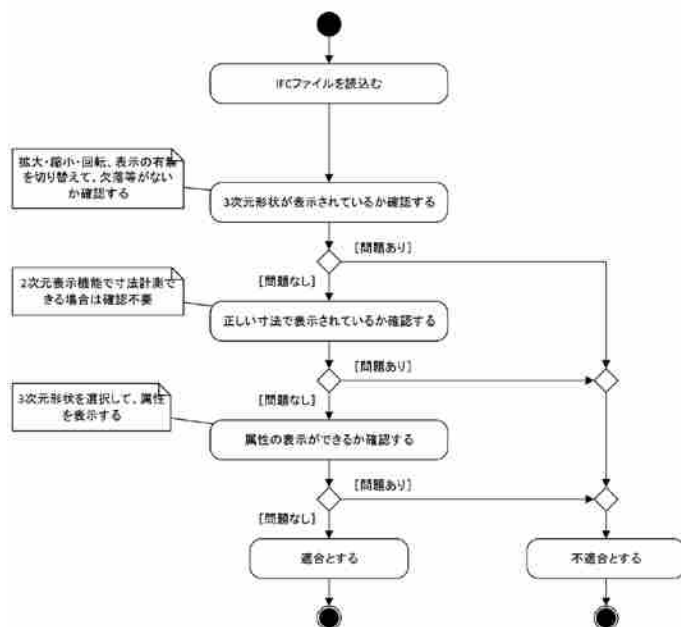
図 2 作成機能の流れ

# 土木IFC対応ソフトウェア確認要件(案)の対応 (2/3)

目視確認支援機能の確認は、トンネル、橋梁上部工、橋梁下部工等のIFCファイルの構造物モデル読み込むことによって、正しく表示できているか確認を行う。

表 5 目視確認支援機能の概要

No.	機能名	概要
1	3次元表示機能	構造物モデルの IFC ファイルを汎用 BIM ソフトウェアで読み込み、3次元形状や属性を画面に表示する。
2	2次元表示機能	構造物モデルの IFC ファイルを汎用 BIM ソフトウェアで読み込み、平面図、立面図、側面図、断面図等の2次元形状として画面に表示する。
3	管理情報表示機能	構造物モデルの IFC ファイルを汎用 BIM ソフトウェアで読み込み、プロジェクト情報、単位情報、位置情報等の管理情報を画面に表示する。



3次元表示機能の確認手順例

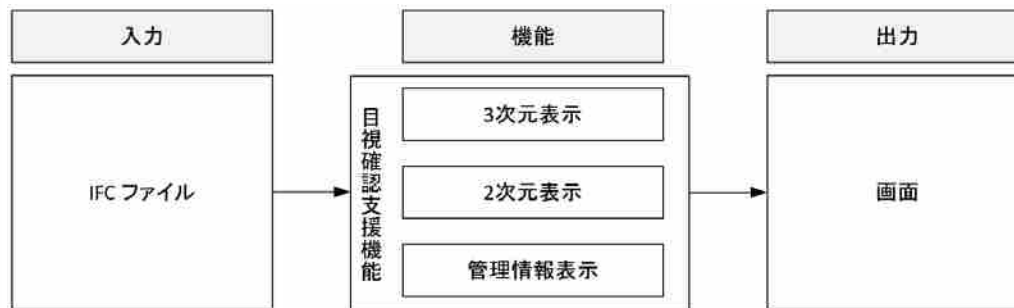
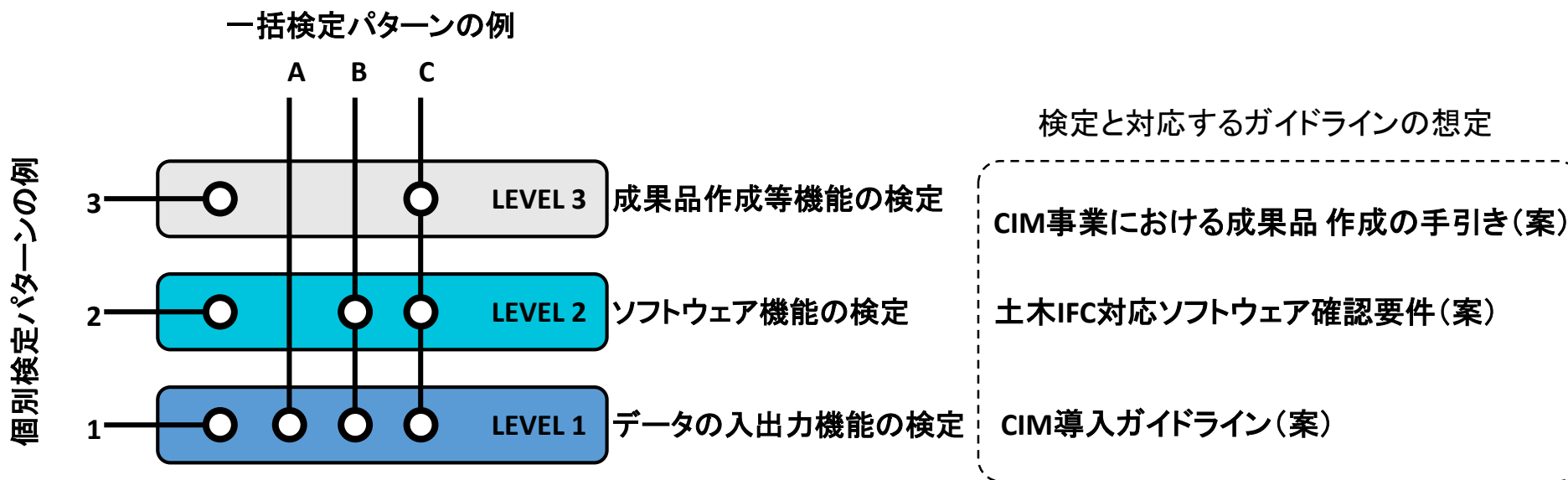


図 8 目視確認支援機能の流れ

# 土木IFC対応ソフトウェア確認要件(案)の対応 (3/3)



## IFC検定のロードマップ(案)



# LandXML1.2 に準じた 3次元設計データ交換ソフトウェア確認要件（案） への対応

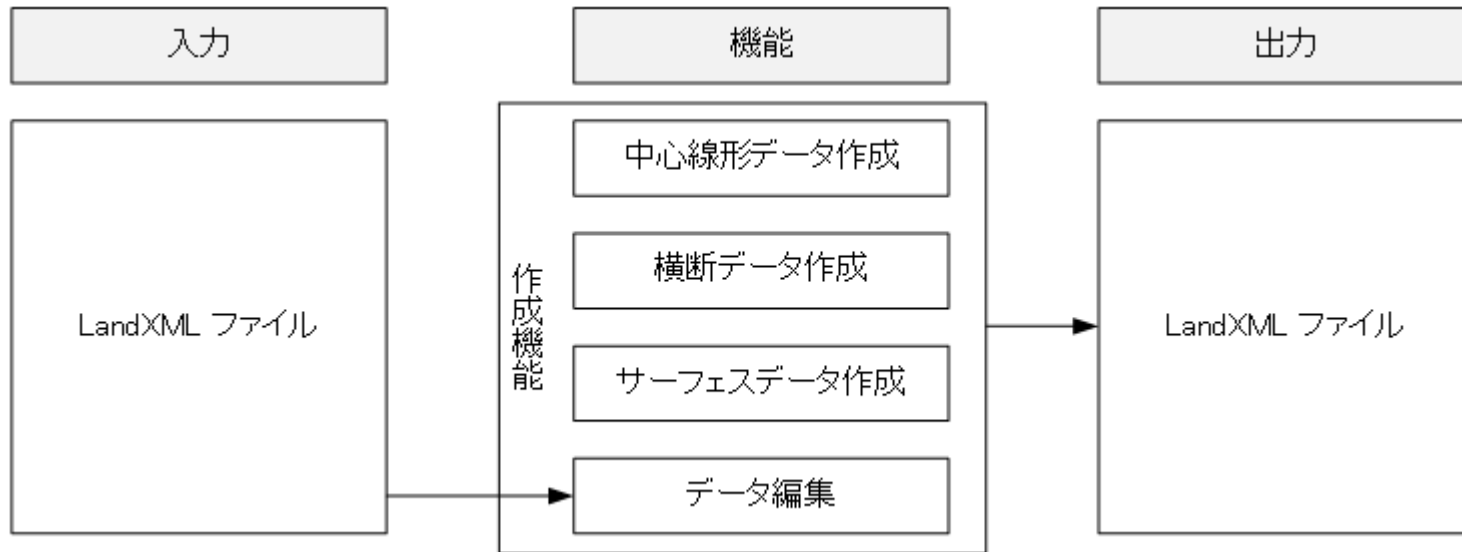
2020年1月

一般社団法人OCF  
(旧名：オープンCADフォーマット評議会)



# LandXML1.2 に準じた3次元設計データ交換ソフトウェア確認要件（案）

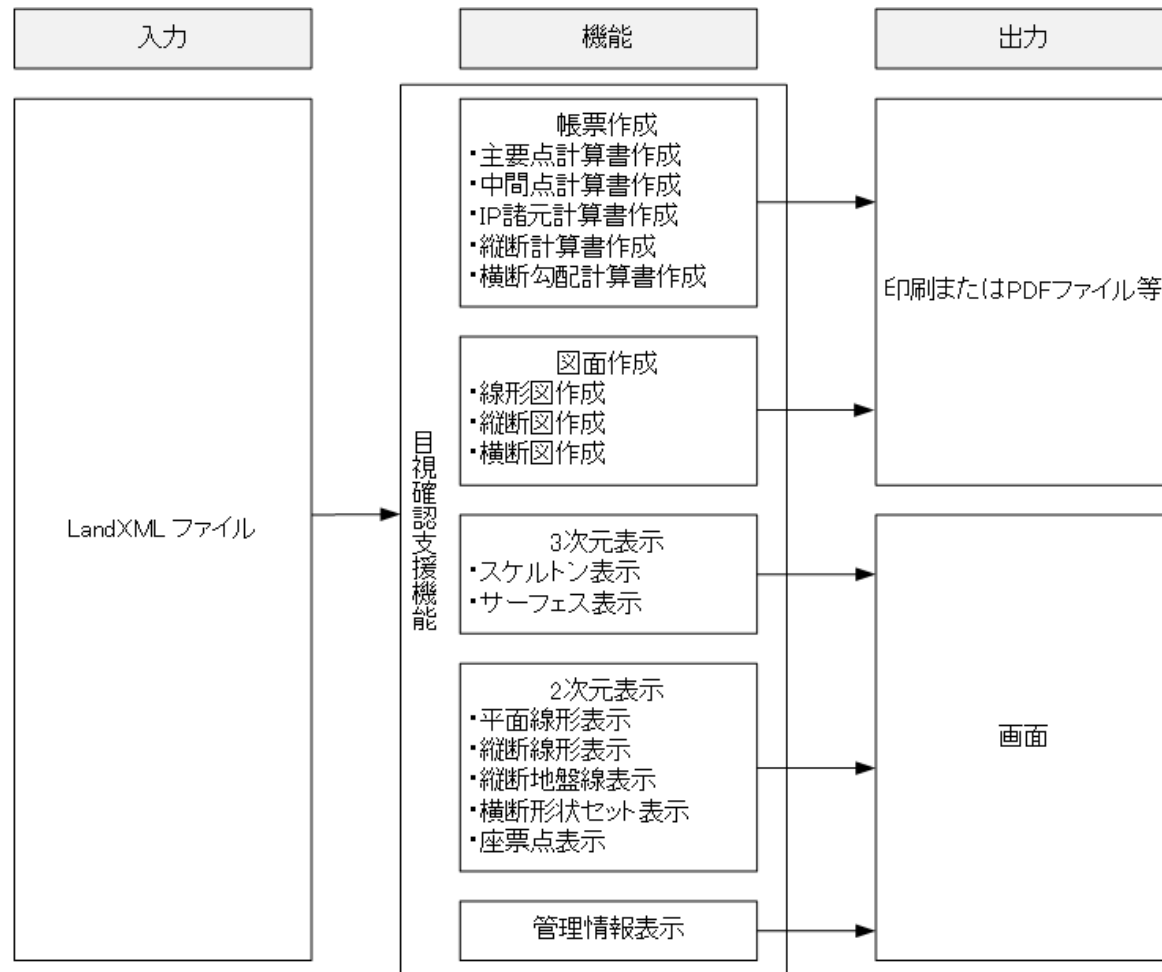
## 作成機能



- 新規で中心線形、横断データ、サーフェスデータを作成する機能
- LandXMLファイルを読み込んでデータを編集しLandXMLファイルに書込んで出力する機能

# LandXML1.2 に準じた3次元設計データ交換ソフトウェア確認要件（案）

## 目視確認支援機能



- LandXMLファイルを読み込んで、印刷またはPDFファイル等に出力したり画面で表示し目視で確認する支援機能

# LandXMLに準じた3次元設計データ対応検定 認証ソフトウェア

会社名	ソフトウェア名称	Ver.	会社名	ソフトウェア名称	Ver.
(株)エムティシー	道路・鉄道線形計画システム APS-MarkIV Win	12	(株)ビーガル	BIGAL 3DViewer	1
	道路横断図システム APS-ODAN	3	(株)ビッグバン	Bigvan LandXML Viewer	1
	交差点設計図化システム APS-C Win	10		Bigvan LandXML Editor	1
	現況高さ編集ソフト APS-ZE Win	5		Bigvan LandXML Checker	1
オートデスク(株)	Autodesk Civil3D	2020	(株)フォーラムエイト	UC-win/Road	14
川田テクノシステム(株)	道路平面・縦横断図CAD V-ROAD ・V-ROAD/M 『i-Conオプション』	22	福井コンピュータ(株)	TREND-CORE	6
	建設系3D汎用CAD V-nasClair 『i-ConCIM_Kit』	2019		TREND-POINT	7
(株)建設システム	SiTECH 3D	8		EX-TREND 武蔵 建設CAD	19
(株)三英技研	STRAXcube	4	TREND-ONE	3	
	LANDCube	1	Mercury-ONE	3	
(株)ニコン・トリンプル	Trimble Business Center	5			

・[https://ocf.or.jp/kentei/land\\_soft](https://ocf.or.jp/kentei/land_soft) で公開 (2020/1/31 **10社21ソフト**)

・各ソフトウェアにおける、機能ごとの対応、および帳票、図面、表示サンプルが確認できる



# LandXMLに準じた3次元設計データ対応検定

## 「作成機能」 対応状況

No.	機能名	対応ソフトウェア数
1	中心線形データ作成機能	14
2	横断データ作成機能	13
3	サーフェスデータ作成機能	14
4	データ編集機能	8

### 【ソフトウェアの特性による注意点の例】

- ビューアは、作成機能に対応していない
- 点群作成ソフトウェアは、サーフェスデータ以外の作成機能に対応していない

# LandXMLに準じた3次元設計データ対応検定

## 「目視確認支援機能」 対応状況①

No.	機能名	対応ソフトウェア数
1	主要点計算書作成機能	10
2	中間点計算書作成機能	8
3	IP諸元計算書作成機能	9
4	縦断計算書作成機能	7
5	横断勾配計算書作成機能	7
6	線形図作成機能	9
7	縦断図作成機能	9
8	横断図作成機能	10

### 【ソフトウェアの特性による注意点の例】

- ビューアおよび施工系ソフトウェアは、帳票・図面作成機能に対応していない

# LandXMLに準じた3次元設計データ対応検定

## 「目視確認支援機能」 対応状況②

No.	機能名	対応ソフトウェア数
9	スケルトン表示機能	14
10	サーフェス表示機能	18
11	平面線形表示機能	17
12	縦断線形表示機能	18
13	縦断地盤線表示機能	13
14	横断形状セット表示機能	16
15	座票点表示機能	14
16	管理情報表示機能	8

# ⑦ 土木IFC検定、LandXML 1.2に準じた 3次元データ対応検定について



# 【参考】土木IFC検定について

## 今後の土木IFC検定スケジュール（案）



## 【参考】LandXML1.2に準じた3次元設計データ対応検定について

- OCFでは、「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）Ver.1.3（－ 略称：J-LandXML －平成31年3月）」を適用したLandXMLに準じた3次元設計データ対応検定を2019年10月1日から開始。対応ソフトウェアは2020年3月までに受検完了の予定。
- OCFのHPにて、検定結果（「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）」の対応ソフトウェア一覧）、及び**各ソフトのデータ作成手順書**を掲載している。

LandXMLに準じた3次元設計データ対応検定			
会社名	ソフトウェア名称	Ver.	作成 手順書
(株)エムティシー	道路・鉄道線形設計システム APS-MarkIV Win	12	PDF
	道路横断面システム APS-ODAN	3	
	現況高さ編集ソフト APS-ZE Win	5	
	交差点設計図化システム APS-C Win	10	
オートデスク(株)	Autodesk Civil3D	2020	PDF
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』	22	PDF
	建設系3D汎用CAD V-nasClair 『i-ConCIM_Kit』	2019	
(株)建設システム	SITECH 3D	8	PDF
(株)三英技研	STRAXcube	4	PDF
	LANDCube	1	
(株)ニコン・トリンプル	Trimble Business Center	5	PDF
(株)ビーガル	BIGAL 3DViewer	1	PDF
(株)ビッグワン	Bigvan LandXML Viewer	1	PDF
	Bigvan LandXML Editor	1	PDF
	Bigvan LandXML Checker	1	
(株)フォーラムエイト	UC-win/Road	14	
福井コンピュータ(株)	TREND-CORE	6	PDF
	TREND-POINT	7	PDF
	EX-TREND 武蔵 建設CAD	19	PDF
	TREND-ONE	3	PDF
	Mercury-ONE	3	PDF