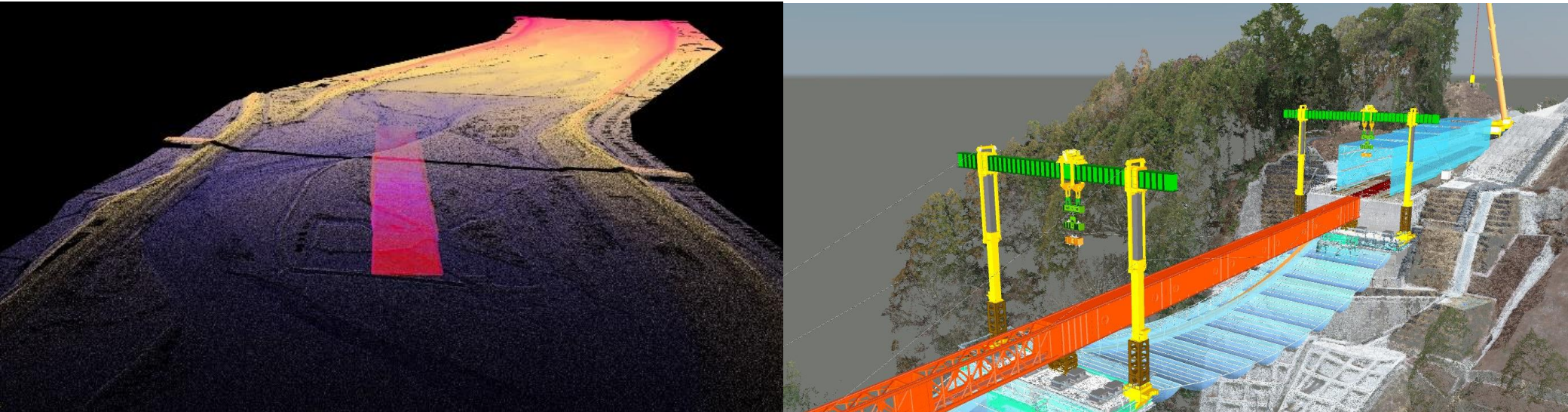


「i-constructionモデル事務所」における 調査・設計から維持管理段階までの 3次元情報循環を目指した取組状況



2019年11月22日

国土交通省 関東地方整備局
甲府河川国道事務所

安谷 寛

本日の発表内容

1. 国土交通省での「i-Construction」の取組とその効果・課題
2. 設計・施工・維持管理段階での3次元情報活用の取組状況
3. 3次元情報循環に向けた今後の取り組み
4. CIM活用に関する今後の取り組み
5. 3次元情報循環に向けたその他課題

国土交通省での「i-Construction」の取組概要

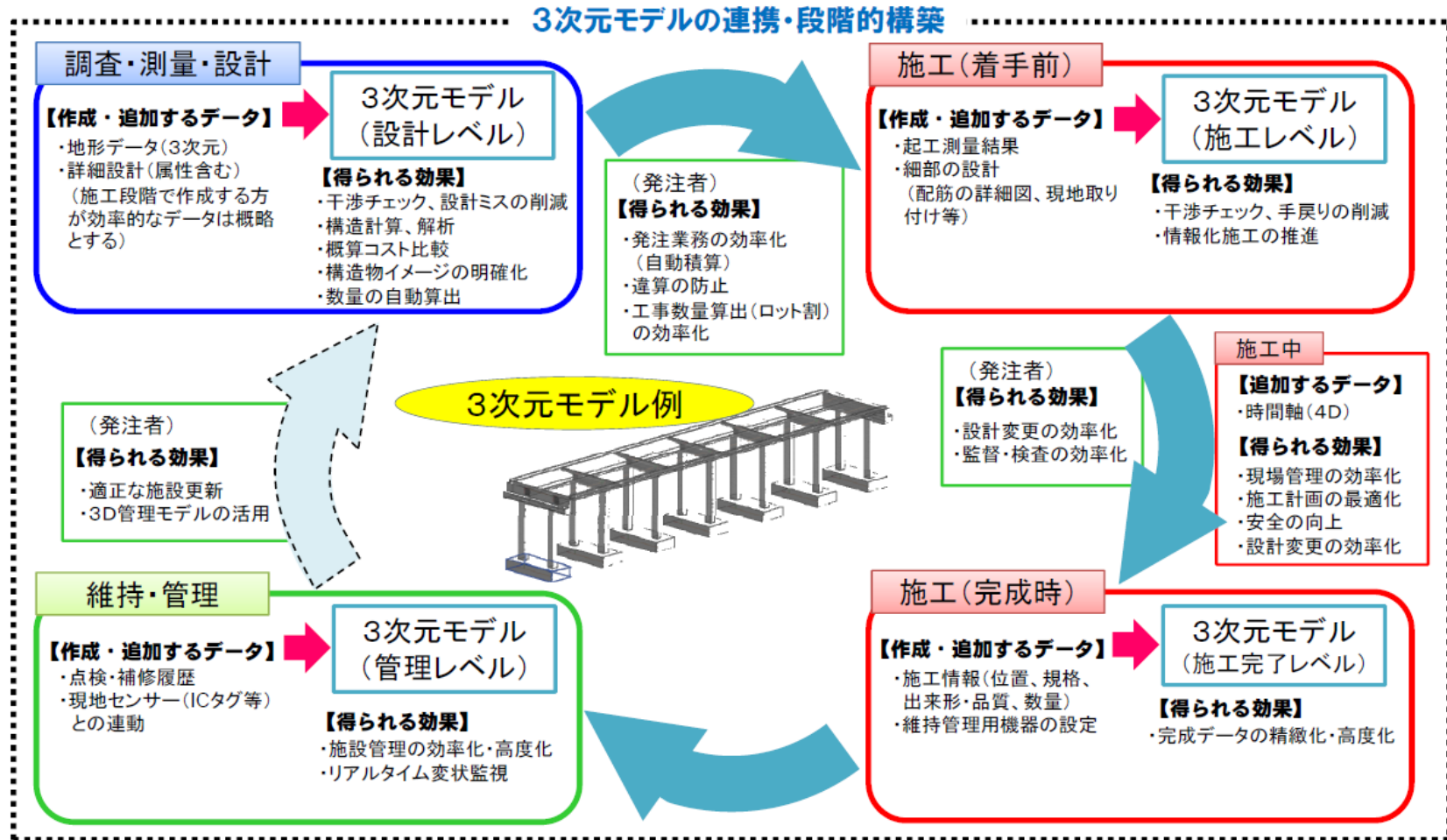
- 国土交通省では、建設生産システム全体の生産性向上を図る取組である「i-Construction」を推進
- 工事・業務で3次元情報を活用する試行等を通じて、一定の効果が確認

ICT活用工事(土工、舗装工事)



国土交通省での「i-Construction」の取組概要②

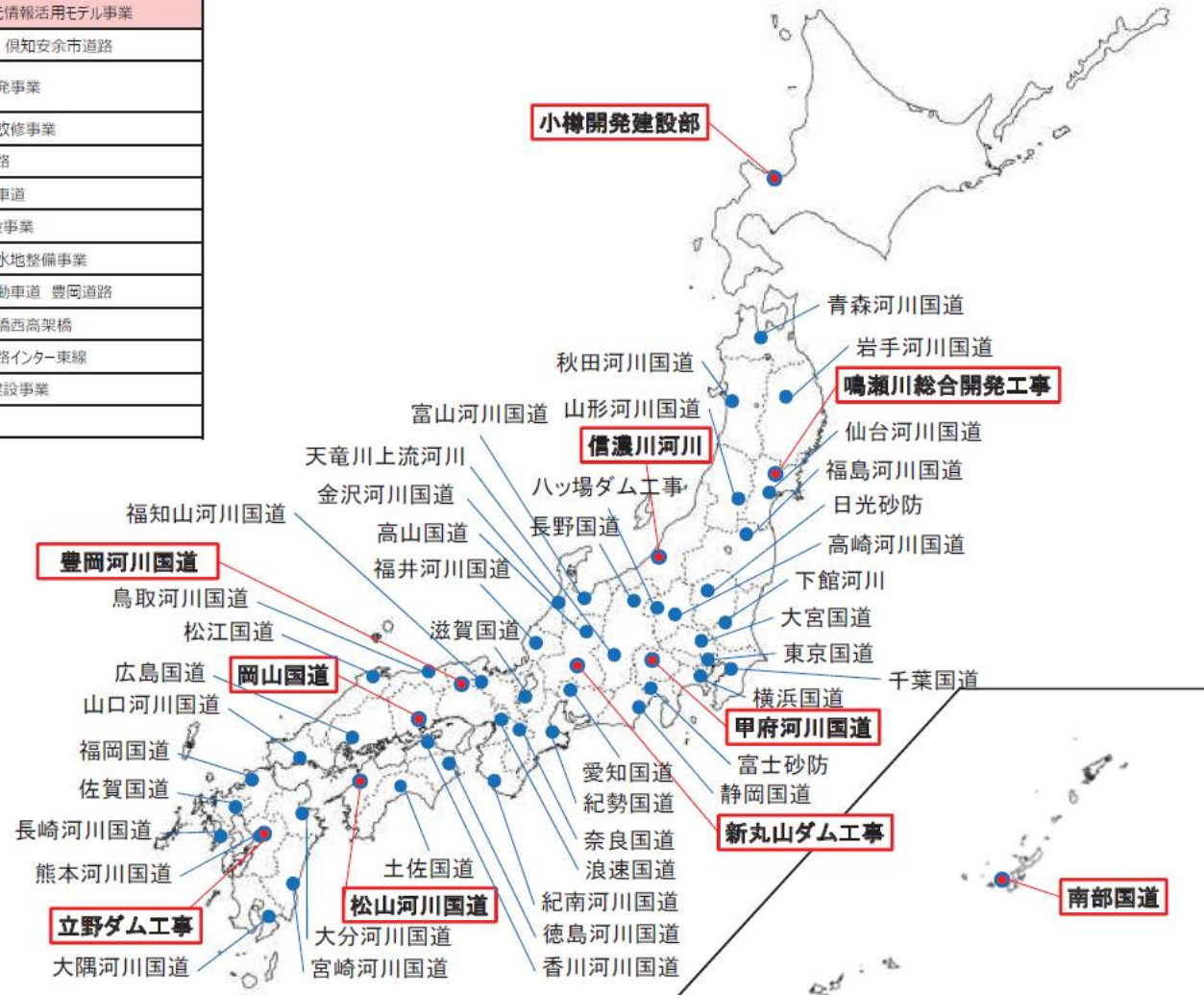
CIM(Construction Information Modeling/ Management) 活用業務



国土交通省におけるi-constructionモデル事務所／サポート事務所

モデル事務所	3次元情報活用モデル事業
小樽開発建設部	一般国道5号 倶知安余市道路
鳴瀬川総合開発工事事務所	鳴瀬川総合開発事業
信濃川河川事務所	大河津分水路改修事業
甲府河川国道事務所	新山梨環状道路 中部横断自動車道
新丸山ダム工事事務所	新丸山ダム建設事業
豊岡河川国道事務所	円山川中郷遊水地整備事業 北近畿豊岡自動車道 豊岡道路
岡山国道事務所	国道2号大橋橋西高架橋
松山河川国道事務所	松山外環状道路インター東線
立野ダム工事事務所	立野ダム本体建設事業
南部国道事務所	小祿道路

- モデル事務所
- サポート事務所
(モデル事務所を含む)



「i-Constructionモデル事務所」の役割

- ① 集中的、継続的にBIM/CIMを活用し、3次元データの活用やICT等の新技術の導入を加速化する『3次元情報活用モデル事業』を通じて、事業の効率化を目指す。
- ② 積極的に発注者指定型を適用し、3次元データを活用する事業を推進。
- ③ 3次元データの活用を前提とした事業プロセスの改善に取り組み、建設生産・管理システム全体の効率化に向けた不断の改善を目指す。
- ④ 地域における3次元データ利活用の振興を図るため、相談窓口を設置。

国土交通省での「i-Construction」の取組における課題

- 土木工事において、発注者による設計検討、監督・検査、関係機関協議などを含めて、受注者・発注者双方の業務で十分に利活用できていない
- 調査段階から設計、施工、維持管理段階まで、3次元情報を全面的に利活用できていない
- 建設生産システム全体の効率化や品質向上を図るためには、3次元データの全面的に利活用や循環を目指すことが重要
- 本発表では、当事務所の取組を事例として、これまでの設計・施工段階でのCIM活用、ICT施工の取組の効果検証とともに、3次元情報循環に向けた今後の取り組みを紹介

甲府河川国道事務所の事業概要

- 甲府河川国道事務所では、富士川等の計122kmの河川の維持管理、築堤護岸の整備等とともに、国道20号等の計248kmの維持管理、改築事業等を実施。
- 一部の道路設計でのCIM活用及び一部の道路工事におけるICT活用を実施。

2019.3撮影
かまがりつむぎ
鴨狩津向TN
三沢川橋



2012.12撮影
さくらい
桜井IC付近

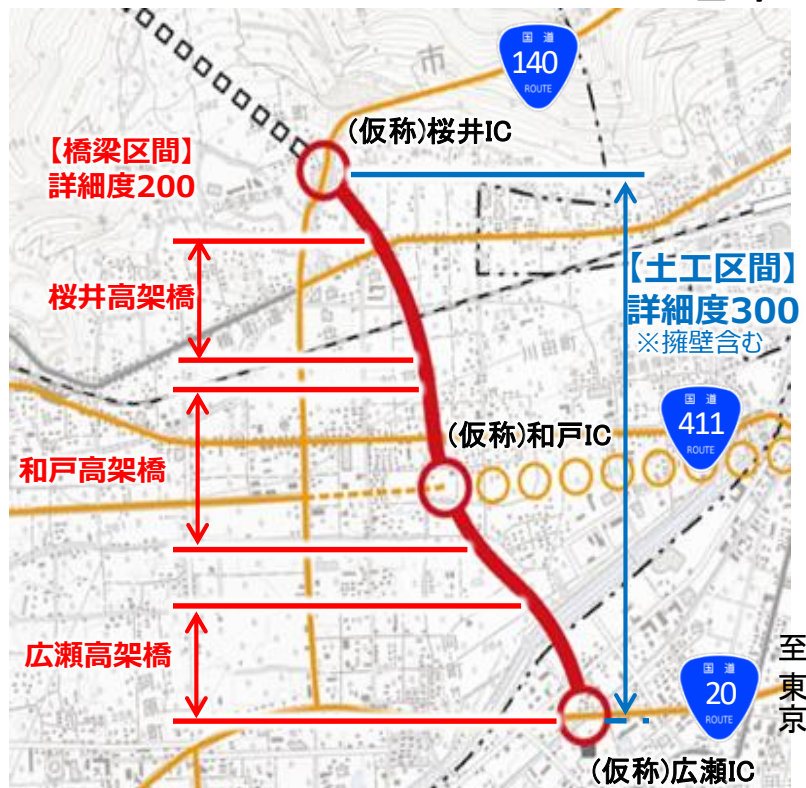


2018.10撮影
ふどうさわかいりょう
不動沢改良工事

設計段階でのCIM活用事例（新山梨環状道路(広瀬～桜井)）

- 新山梨環状道路(広瀬～桜井)は、甲府中心市街地から半径5～7kmの環状道路の一部を形成する、延長約2kmの4車線の自動車専用道路の事業。
- 平成29年度に予備設計を開始し、平成30年度から現在にかけて、橋梁予備設計や道路詳細設計を実施し、これらの設計業務にCIMを活用。

新山梨環状道路(広瀬～桜井)延長2.0km 至 埼玉



【橋梁区間】詳細度200：下部工モデルを作成（写真左）
完成イメージ・動画を説明会等で使用（写真右）



【土工区間】詳細度300：道路縦断変更時の
ノーズ視距の確保状況を可視化。



設計段階でのCIM活用効果・課題（新山梨環状道路（広瀬～桜井））

- 3次元モデルの活用により、比較・概略検討が容易にできるとともに、道路完成イメージの可視化による地元説明会や関係機関協議の円滑化等の効果が確認。

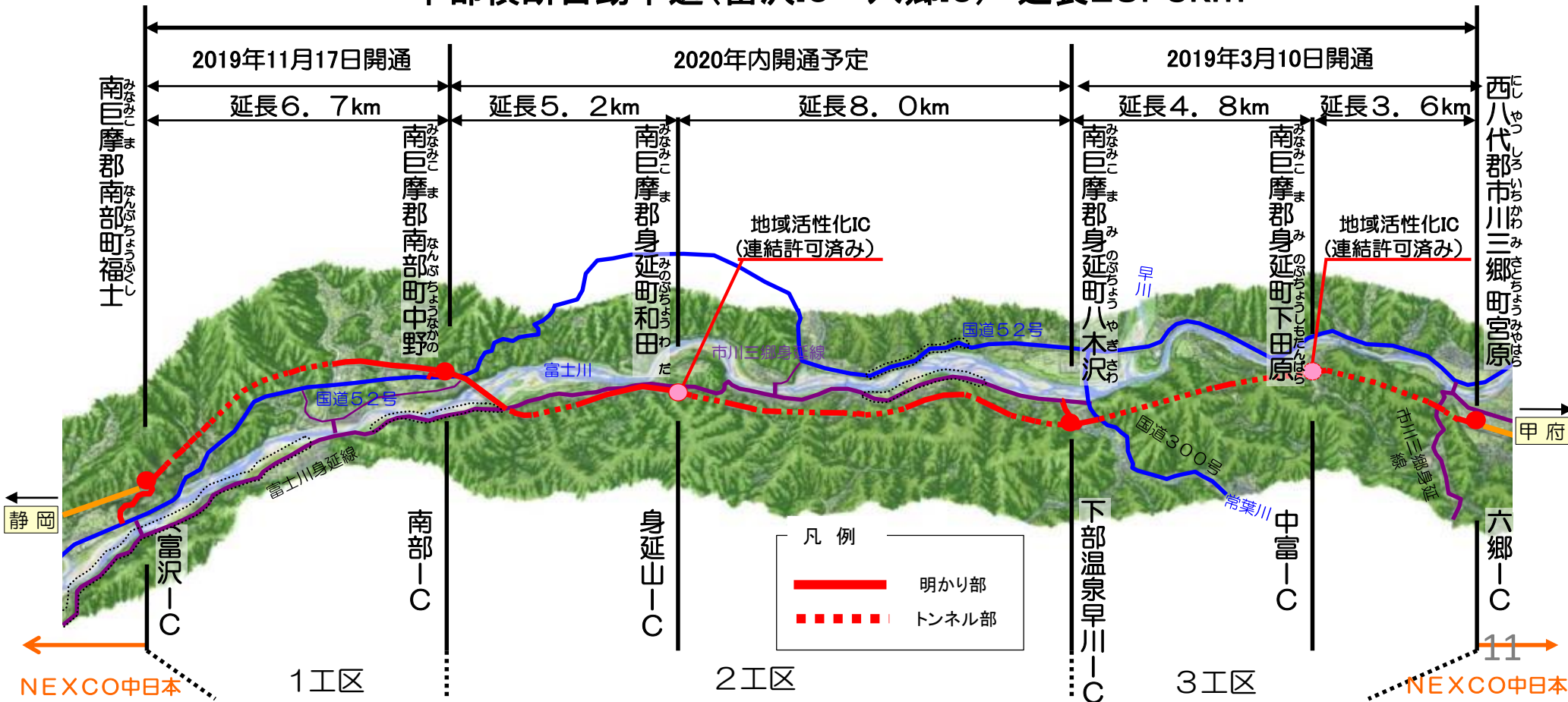
設計業務へのCIM活用の効果に関する関係者の主な意見

項目	内容
品質確保	<ul style="list-style-type: none"> ・予備設計での比較・概略検討が容易。 ・今後、交差点部の路面の凹凸確認による排水検証、補強土・橋台・函渠等の構造物の相互干渉検証、工事用道路と橋脚等の干渉、現道切回しや上部工架設クレーン旋回の検証など、次の施工段階における整合性確保検討で活用可能。
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> ・道路完成イメージの可視化により、地元説明会で様々な角度で完成後の道路イメージを共有ができるなど、円滑な合意形成に寄与。 ・今後、警察協議などで運転者視点での走行動画を確認しながら、完成後の道路の走行性の確認や交通安全施設などの運用方針の調整などに活用が可能。
更なる効果発現／課題	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元情報での設計や施工計画の検討を踏まえた、工事数量、工事費、工事工程などが自動算出されることで、今後の施工の効率化が期待。 ・調査段階での3次元情報活用により、ルート検討経緯や周辺情報の伝達が可能となり、更なる効率化が可能。 ・供用区間の3次元基盤図が整備されれば、交差点の設計調整の更なる効率化が可能。

施工段階での3次元データ活用事例①（中部横断自動車道）

- 中部横断自動車道(富沢～六郷)は、延長約28kmの2車線の高速自動車国道。
- 現在、同区間においては、2020年内の全線開通を目指して、工事を全面展開。

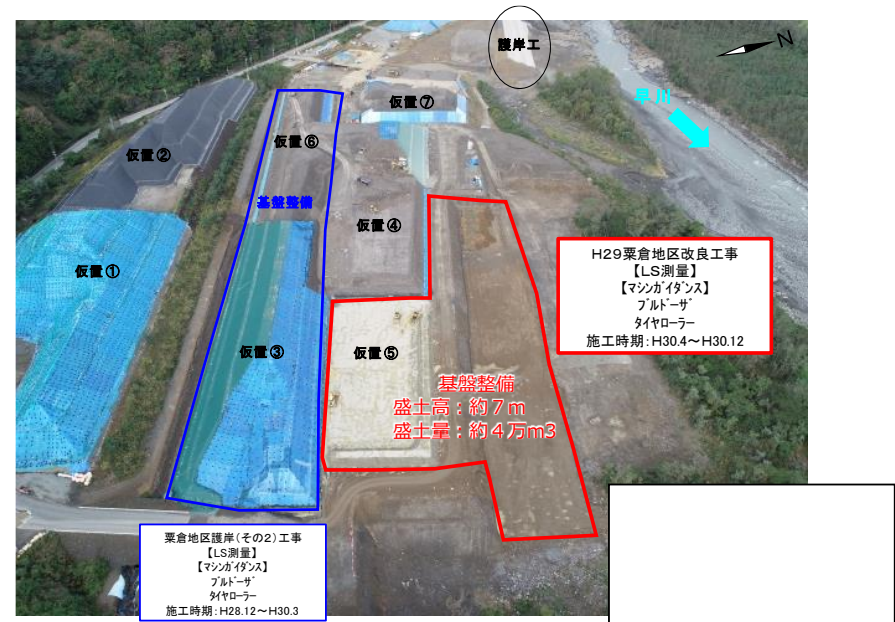
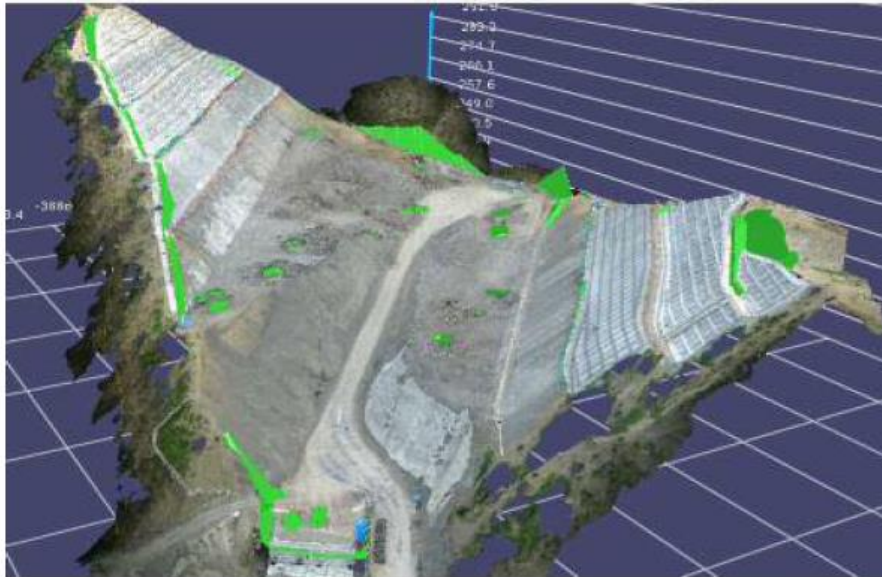
中部横断自動車道(富沢IC～六郷IC) 延長28.3km



施工段階での活用事例①

(中部横断自動車道(不動沢地区改良工事、粟倉地区改良工事))

- 中部横断自動車道(富沢～六郷)では、これまで一部土木工事6件及び舗装工2件について、ICT活用工事を実施しており、今回は、切土作業及び敷均し・転圧作業において、3次元データが活用された不動沢地区改良工事及び粟倉地区改良工事の2件の土木工事で効果を検証。



施工段階での活用事例①

(中部横断自動車道 不動沢地区改良工事、栗倉地区改良工事))

○3次元情報とマシンコントロール等とあわせて活用することで、施工状況や出来高を3次元で確認することで、安全性の向上や、施工効率や精度向上が実現。

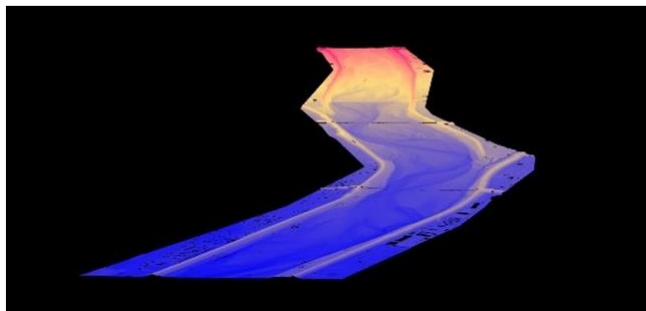
ICT活用工事の効果に関する関係者の主な意見

項目	内容
安全性向上	<ul style="list-style-type: none"> ・オペレータによる重機乗降回数減少で、乗降時の転倒等の危険リスク軽減 ・掘削深さ等を確認するための作業員配置が不要となったため、重機接触災害のリスク低減が可能。
施工効率・精度の向上	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元レーザー測量により、起工測量に要する時間を短縮。(約44,000m²の測量所用日数が5日から2日に短縮) ・切土法面整形では、マシンコントロールの活用で丁張りによる確認作業が省略でき、従来に比べて約1.3倍施工性が向上。(日施工量が300m²から390m²に向上) ・マシンガイダンスによる盛土では、敷均し・転圧の出来形を色分して視覚的に管理することで、均一な盛土とすることが出来るなど精度が向上。 ・リアルタイムに設計情報を確認しながら作業を続けることができるため、時間短縮ができ、作業効率が向上。 ・マシンコントロールでは、3次元データを基に自動制御で施工するため、オペレータの技量に関係なく精度の良い施工が可能。
更なる効果発現／課題	<ul style="list-style-type: none"> ・受注者の出来高確認だけでなく、発注者を含めた監督・検査での活用による更なる効率化が可能。 ・3次元施工完成情報の維持管理段階への活用により、点検や巡回の精度向上が可能。 ・2次元の設計書の3次元化、現場にあわせた設計変更にあたり、時間、コストがかかるとともに、3次元を使うノウハウが求められるため、中小会社を含めた幅広い施工業者の活用に支障。 ・山間部など衛星の受信状況が悪い現場での活用に課題。

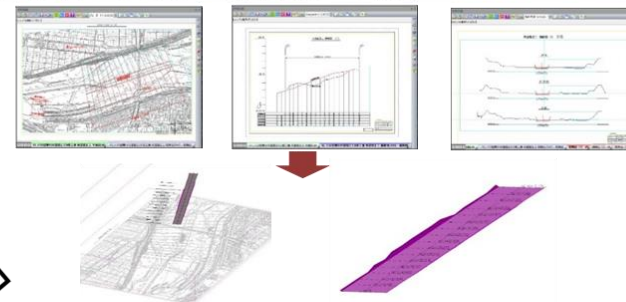
施工段階での活用事例②（釜無川 河道整正その他工事）

- ドローンを用いた3次元起工測量による設計データ作成で、計測ミス防止や測量作業の省力化を図る。
- GNSSを用いた3DMCBH(三次元マシンコントロールバックホウ)の活用により、掘削工事における現地での丁張設置が省力可能。

① 3次元起工測量

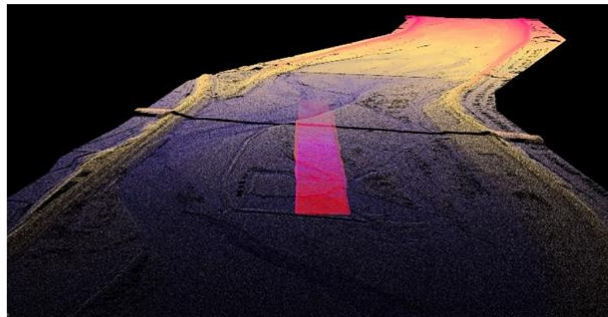


② 点群データを元に3次元設計データ作成



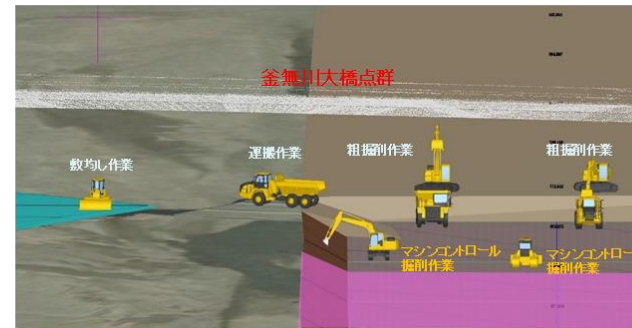
③ 点群に3次元データを合成し不一致を確認

施工箇所を空撮または、レーザースキャナーを使用し3次元起工測量を行う。3次元測量は施工箇所全面をデータ化でき、広範囲を瞬時に正確な情報を得ることができる。また、計測ミス等により再計測する必要がなく省力化、効率化が図れる。また、VRを利用し現場に行かずに状況を把握することも可能。



④ マシンコントロールによる土工

3次元設計データとGNSS（グローバルナビゲーション衛星システム）を用いたマシンコントロールシステムを用いて土工を行うことにより、切土・盛土工事において丁張設置等の測量作業が省力化でき、重機周辺での作業が少なくなることから安全性も向上する。また、橋の点群データを利用し、橋に重機が接触する危険があるかを確認することができる。

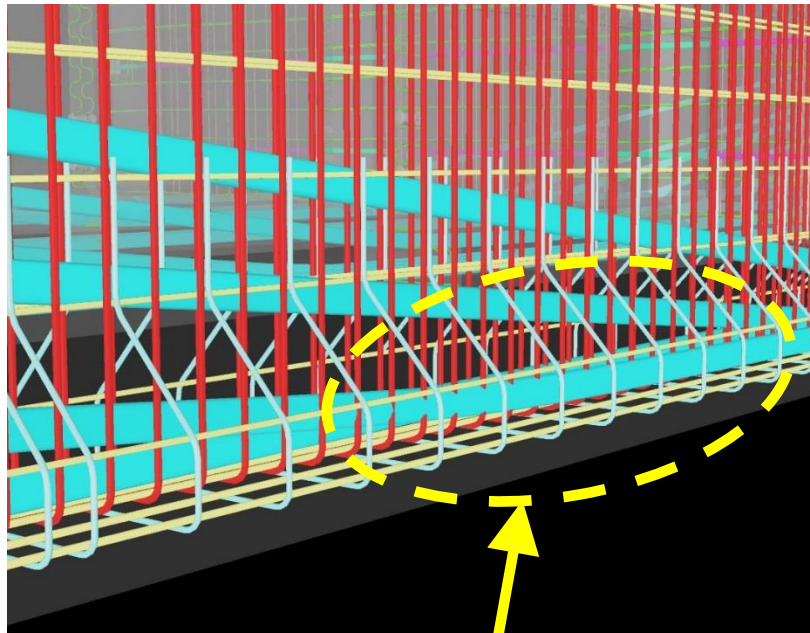


施工段階での活用事例③（中部横断自動車道 長戸川上部工事）

- 3次元モデルによる設計図書照査の実施（構造的な干渉チェック）
- 効果として、配置が複雑であるPCケーブルと鉄筋の干渉や、過密配筋部である支点部の干渉チェックを明確に表現することができる。

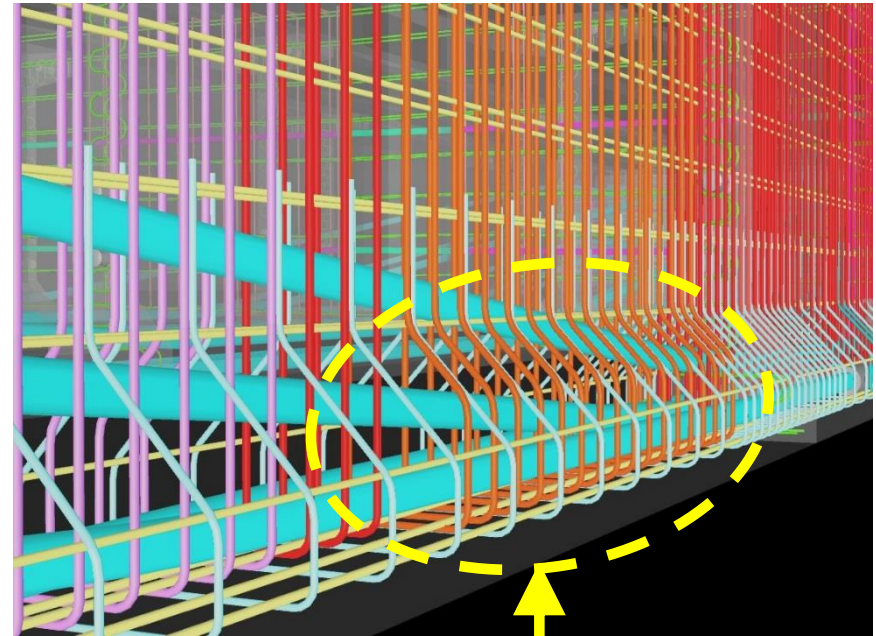
3次元モデルによる干渉チェック

モデル修正前



シースの平面変化によりスターラップ筋との干渉

モデル修正後



スターラップ筋の加工形状変更により解消

維持管理段階での活用事例 (中部横断自動車道(下部温泉早川～六郷))

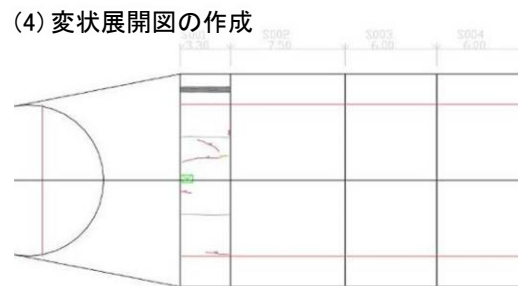
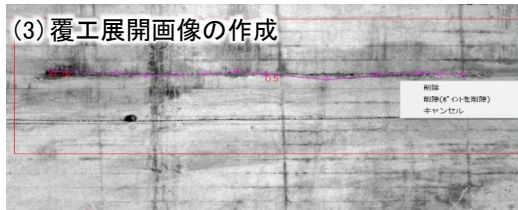
○今年3月に開通した一部区間(下部温泉早川IC～六郷IC)を対象に、これまで人が目視、紙へのトレースにて行っていたトンネル覆工の点検について、車両走行での3Dレーザー測量で覆工形状や変状位置を把握。



【実施箇所】

- 3月10日開通の3工区内のトンネル
- ① 醍醐山トンネル※ (L=2,409m)
 - ② 一色トンネル (L=1,275m)
 - ③ 城山トンネル (L=2,087m)
 - ④ 鴨狩津向トンネル (L=355m)

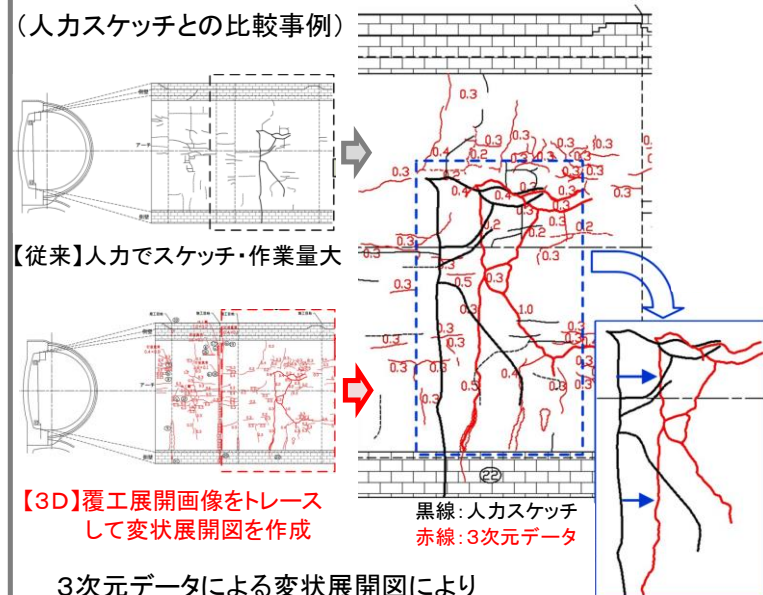
※醍醐山トンネルは、初回点検をH27年度に実施済
次回点検に向け、3次元データを取得するための、3Dレーザー計測のみを実施予定



【次回以降の点検】

- ・覆工の展開画像や3D形状を履歴として残すことで、変状進行性の確認や、対策工施工範囲の現地照合が迅速化
- ・従来作業(人カスケッチ)が最小限となり、点検作業が省力化
- ・覆工形状や変状位置を室内のPCで確認可能、照査が効率化

(人カスケッチとの比較事例)

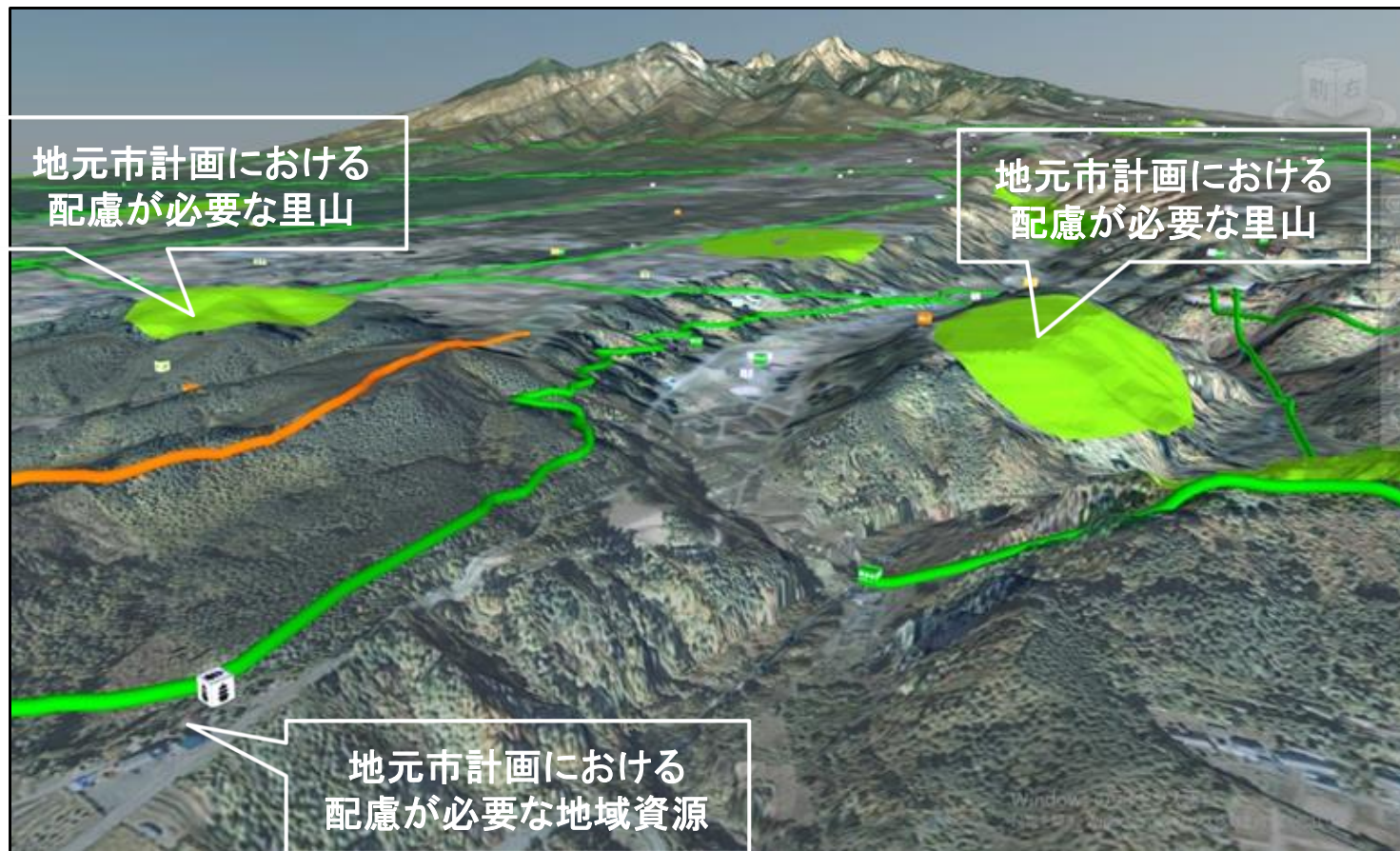


3次元データによる変状展開図により
従前の人カスケッチによるひび割れ位置を補正

調査段階での今後の取り組み（詳細ルート検討段階での活用）

○ 事業化前における詳細ルートや概ねの構造検討にあたり、考慮すべきコントロールポイント等の各種調査結果が反映された3次元情報を利活用して検討。

将来の設計段階において、当初の調査計画段階の考え方を適切に反映することが可能。



設計段階での今後の取り組み (CIM活用による設計の高度化)

- 詳細な構造検証や、施工計画を踏まえた相互干渉確認など、施工計画等の整合性確保の早期確認で、将来の施工の効率化を図ることが可能。

新山梨環状道路(広瀬～桜井)を対象に、施工計画の確認から、工事数量、工事費、工事工程の算出まで、幅広く3次元情報の利活用を行う予定。

【橋梁区間】詳細度200：下部工モデルを作成（写真左）
完成イメージ・動画を説明会等で使用（写真右）



【土工区間】詳細度300:道路縦断変更時の
ノーズ視距の確保状況を可視化。



3次元データの利用方法(案)

①可視化 → ・イメージ図
・動画作成

②整合性の確保

- ・交差点部の排水検証（路面の凹凸検証）
- ・構造物相互の干渉検証（橋台と補強土の干渉、補強土と函渠の干渉）
- ・施工計画、施工ステップ（現道の切回し計画、工事用道路と橋脚、施工ヤード等の干渉検証、上部工架設クレーン旋回検証）

（成果品(3Dデータ)

- ・数量計算
- ・工事費
- ・工期

施工段階における今後の取り組み（遠隔での監督・検査の試行）

○ 監督・検査での利活用により、受発注者ともに作業簡素化・品質向上が可能。

大分類	具体的な確認項目 (PC橋梁上部工の場合)	現行の運用	監督・検査への3次元データ 活用工事での運用案(原則)
<工事監督>			
出来形 確認	・各桁毎の全長、支間、そり ・支承全数の据付け高さ、 水平度等 等	現地立会にて確認 (実際の計測値と設計値を確認)	PC上の3次元データにて確認 (実際の計測値と設計値を確認)
品質 確認	・品質、形状の確認 ・コンクリート強度、スランプ等の 設計図書との比較 等	現地立会にて確認(試験現地確認) 及び PC上の資料にて確認(品質証明等)	PC上の資料・現地カメラ画像にて確認 ※試験現地確認を含め、カメラにより十分に 確認可能か要検証
段階 確認	・プレレスト導入完了時 ・横締め作業完了時	現地立会にて確認 (所定の施工段階に現場で実施)	PC上の現地カメラ画像で確認 ※細部を含め、カメラにより十分に確認可能 か要検証
<工事検査>			
寸法 確認	・主要部材の部材寸法 (基準高、支間長、中心間距離、 キャンバー) 等	現地にて確認 (実際の計測値と設計値を確認)	PC上の3次元データにて確認 (実際の計測値と設計値を確認)
出来 栄え	・出来形管理図表 ・出来栄え確認 (端部擦りつけ、クラック等) ・現場内管理、排水処理の確認	現地にて確認(目視) 及び PC上の資料にて確認(関係資料)	PC上の資料・現地カメラ 画像にて確認 ※手触りを含め、出来栄えを十分に確認 可能か要確認
書類 確認	・契約書の履行の確認 ・施工順序、品質管理、安全管理 ・施工体系図、工事打合せ簿 等	PC上の資料にて確認(関係書類)	PC上の資料にて確認(関係書類)

施工段階における試行状況 (WEBカメラ使用による現場臨場確認(段階確認))

場所	中部横断自動車道 長戸川橋上部工事
日時	2019/7/17(水) AM10:00~AM10:30
立会者	甲府河川国道事務所 建設監督官 (詰所 個人パソコンにて)
業者	ドーピー建設工業(株) 監理技術者
ソフト名	ASP (basepage) 川田テクノシステム(株)
確認対象作業	主桁緊張(P1-P2径間)部分における段階確認

◆システム概要

ソフトのインストールは不用、カメラで現場の状況や顔を映しながら通話が可能です。
 テレワークの実現や建設工事の生産性向上、コミュニケーション強化等、
 現場間および現場発注者間協議の効率化を支援します



試験状況写真

施工段階における試行状況 (WEBカメラ使用による現場臨場確認(段階確認))

現時点でのASP(basepage)ソフトへのWeb Meeting System導入試験結果と対応

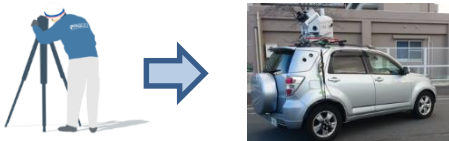
1. スマートフォンでの実施を試みたが画面が小さい事、操作が不便であることを確認。
⇒ 次回、タブレット導入により、見やすくなった。
2. スマートフォンでの実施を試みたが動画撮影となる為、ギガ数に不安を感じた。
⇒ 次回、契約ギガ数を増量して運用したところ、不安解消。
ただし、現場での運用となるため、十分な通信速度の確保が課題。
3. 音声について聞きづらい事を確認。
⇒ 次回、タブレット導入により、聞きやすくなった。
4. PDF画面併用について次回タブレットにより確認。
⇒ 次回、タブレット導入により、両画面の併用が可能になった。
5. その他
⇒ 今後の運用として段階確認だけでなく、設計・施工技術連絡会議 (三者会議) ・設計変更審査会・その他打合会議等での運用も要検討。

維持管理段階における今後の取り組み

○ 一部開通した中部横断自動車道の日常巡視で、巡視車両上からの3次元測量により、道路現況情報の精緻な把握、維持管理情報を一元的に管理する基盤図構築を目指す



道路管理台帳作成範囲図



① TS測量→MMS
現地作業軽減・安全性向上

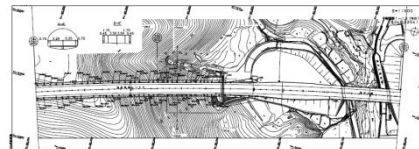
従来手法 (TS測量)



TS (トータルステーション) による測量



数値図化・編集



2次元道路管理台帳成果のみ

実施手法 (MMS: 車載写真レーザ測量)



車載写真レーザ測量
(MMS: モバイルマッピングシステム)



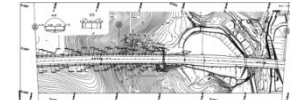
外部ユニット

取得した3次元データ・走行画像
(3次元色付き点群データ)

② ↓



数値図化・編集



2次元道路管理台帳成果

③ ↓



トンネル部

法面部



3次元データ・走行画像成果を
今後の点検・更新設計・
更新工事に活用

今後のCIM活用のリクワイヤメントと項目

- 選択項目の実施にあたっては、**試行であることに留意し、実施可能な範囲にとどめる。**
- 必須項目に反映していくことを前提に、**選択項目については積極的な挑戦を前提とする。**
- 実施にあたり懸念される**技術的課題を広く受発注者で共有し、今後の運用拡大の基礎資料とする。**

要求事項 (リクワイヤメント) 選択項目

(各業務・工事で複数項目(原則5項目以上)設定し、実施)

	項目	目的	概要	
新規	①段階モデル確認書を活用したCIMモデルの品質確保	<ul style="list-style-type: none"> • CIMモデルの品質向上 • マニュアルの試行・改善 	<ul style="list-style-type: none"> • BIM/CIM活用項目を実施するにあたり、「段階モデル確認書」に基づきCIMモデルの共有、確認等を実施し、これを活用した場合の効果や課題について抽出すること 	業務 工事
	②情報共有システムを活用した関係者間における情報連携	<ul style="list-style-type: none"> • 情報共有の制度化 • ASP機能要件の改善 	<ul style="list-style-type: none"> • 建設生産プロセス全体における品質確保を図るため、情報共有システムの3次元データ等表示機能等を活用し、受発注者等の関係者間における情報連携を実施すること 	業務 工事
	③後工程における活用を前提とする属性情報の付与	<ul style="list-style-type: none"> • 属性情報の標準化 • ガイドラインの拡充 	<ul style="list-style-type: none"> • CIMガイドラインに沿った属性情報以外に、当該事業の特性等から追加すべき属性情報を検討し、そ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 	業務 工事
新規	④工期設定支援システム等と連携した設計工期の検討	<ul style="list-style-type: none"> • 4Dモデルの標準化 • マニュアル化の基礎資料 	<ul style="list-style-type: none"> • 『設計－施工間の情報連携のための4次元モデルの考え方(素案)』を参考に、想定する施工順序等と連動するよう、施工ステップ等に沿ったCIMモデルを構築すること 	業務 工事
	⑤CIMモデルを活用した工事費の算出	<ul style="list-style-type: none"> • 5Dモデルの基礎資料 • 新積算手法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> • CIMモデルから概算事業費の算出に必要な各数量を算出するとともに、算出された数量に基づく概算事業費の算出を行うこと 	業務 工事
	⑥契約図書としての機能を具備するCIMモデルの構築	<ul style="list-style-type: none"> • 3DAモデルの課題整理 • 表記標準の試行・改善 	<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 	業務 工事
	⑦CIMモデルを活用した効率的な照査	<ul style="list-style-type: none"> • 照査の品質向上 • 3D照査手法の構築 	<ul style="list-style-type: none"> • 3次元モデル及び付随する属性情報に基づき実施することで効率的かつ確実な実施が見込まれるものの選定を行い、CIMモデルを活用した効率的な照査を実施すること 	業務 (工事)
	⑧施工段階におけるCIMモデルの効率的な活用方策の検討	<ul style="list-style-type: none"> • フロントローディング • 施工の合理化 	<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 	(業務) 工事



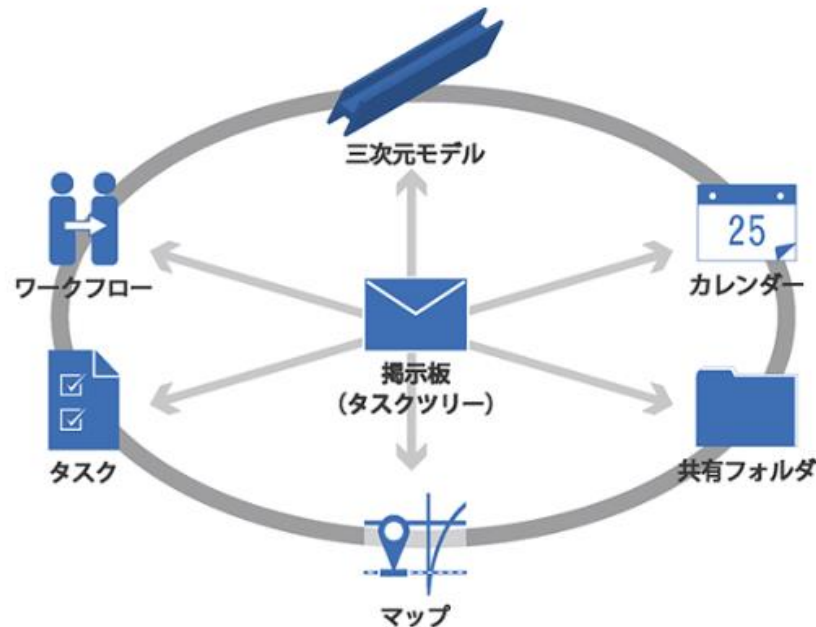
➤ 選択したリクワイヤメントを効率的に実施するため、**必要となるソフトウェアの技術開発事項について、「技術開発提案書」として具体的に整理すること** (可能な限り定量的に評価)

①情報システムを活用した関係者間における情報連携

- 設計段階において、建設生産・管理システム全体を見据えた属性情報の検討や関係者間における現地条件の再確認等が行えるよう、情報共有システムの「3次元データ等表示機能」等を活用した情報連携を実施。
- 情報連携にあたり、Application Service Provider (ASP) やクラウドコンピューティング (Cloud Computing) 等を使用する場合には、『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』で必須項目となっている「3次元データ等表示機能」などを活用して、CIMモデルを共有。

①情報システムを活用した関係者間における情報連携

○ 甲府河川国道事務所では「CIM-LINK:伊藤忠テクノソリューションズ」を使用。



3Dビューワー (3Dモデル閲覧)

Autodesk 社製 Navisworks® のプラグインを用いてブラウザ上で3Dモデルを閲覧できます。ファイルからのアクセスだけでなく、掲示板にアップロードされた3Dモデルや、マップに紐付けされた3Dモデルのデータから、直接アクセスすることが可能です。

The screenshot shows a web browser window titled '3Dビューワー (3Dモデル閲覧)'. The browser address bar shows 'http://localhost:8080/'. The page content displays a 3D wireframe model of a long, rectangular building structure with a flat roof and multiple internal divisions. The interface includes a navigation toolbar with icons for home, search, and other functions.

④工期設定支援システム等と連携した設計工期の検討

- 工期設定支援システム等と連携した設計工期を行うため、「設計－施工間の情報連携のための4次元モデルの考え方(素案)令和元年5月)」に基づき、3次元モデルに時間情報を付与した4次元モデルを作成。

	計画・設計段階での4次元モデルの利活用場面
①	事業計画の立案や管理
②	施工方法や設定工期の妥当性の確認
③	複数の関係者間の意思決定
④	施工者への設計意図の伝達

※ ①、③は複数工区のデータを統合する必要がある。

※ ④は構造検討実施後に判断

④工期設定支援システム等と連携した設計工期の検討

計画・設計段階での4次元モデルの利活用場面	
②施工方法や設定工期の妥当性の確認	
活用場面	<p>2) 施工方法や設定工期の妥当性の確認</p> <p>4次元モデルを用いた施工ステップの表現により、設計時に想定した施工方法や設定工期の妥当性の確認を従来手法よりも容易に行うことができる。また、部材の搬入や仮置き場の確保が想定されているか、施工の安全性を考慮した設計になっているか等の確認にも活用が期待される。</p>
モデルの条件	<ul style="list-style-type: none"> ● 詳細設計では、標準的な施工方法や工期で施工計画を策定することから、4次元モデルの施工ステップは工期設定に用いた工程表の粒度に揃えて分割されていること(施工段階で検討する施工手順よりも細かい施工ステップの粒度での表現は不要)。 ● 3次元モデルそのものの詳細度は、目的に合わせて変えること。例えば、標準的な工法が導入可能な箇所では、設計段階で検討した施工手順が分かる程度であればよい。しかし、難しい施工方法を想定する場合や特別に留意すべき内容があれば、施工計画上の留意点が見えるような詳細度で作成すること。

(出典) 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(H31.3)

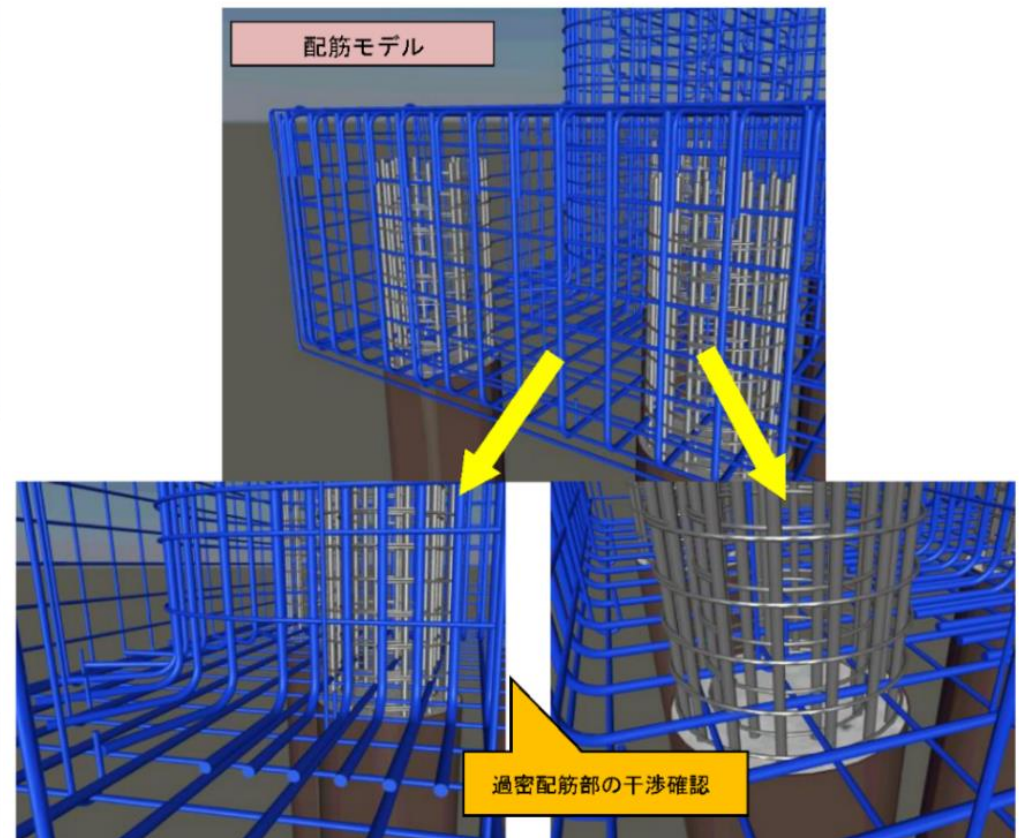
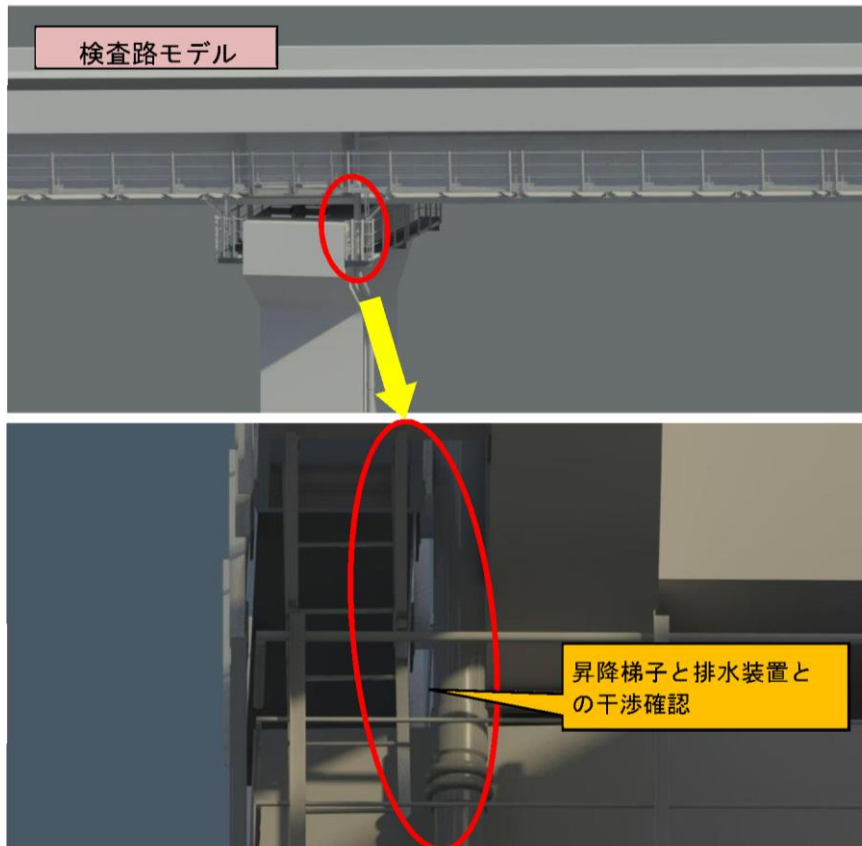
⑦ CIMモデルを活用した効率的な照査(概要)

- 3次元モデル及び付随する属性情報に基づき実施することによって効率的かつ確実な実施が見込まれるものの選定を行い、CIMモデルを活用した効率的な照査を実施。

	実施内容
①	上下部工、支承、検査路、排水管等の付属物の取り合いを3次元モデルで確認する。
②	下部工柱、フーチング、杭頭補強鉄筋等、過密配筋となる箇所干渉確認を行う。
③	横断勾配、縦断勾配のある本線桁下と交差道路の桁下クリアランスを3次元モデルで確認する。 3次元モデルの作成に技術的な課題があるため試行的に実施し、課題等をまとめる。

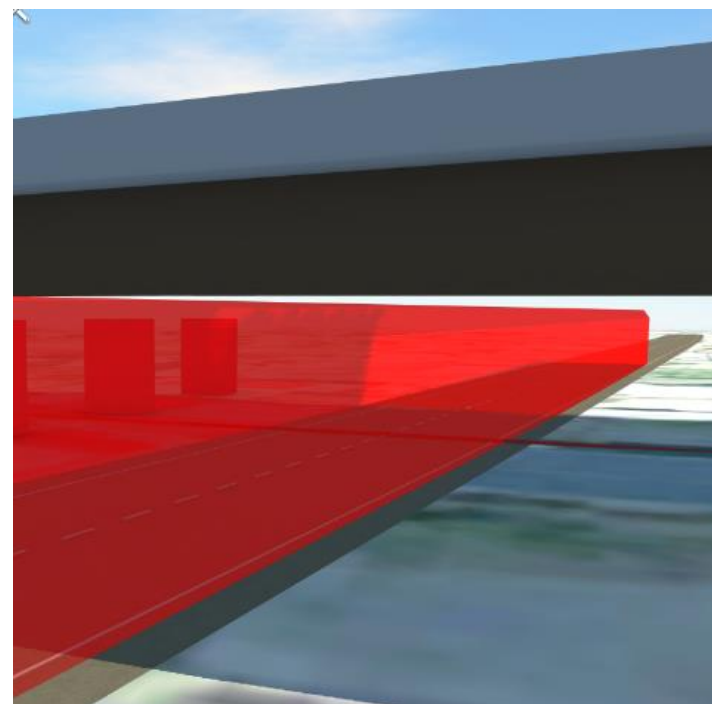
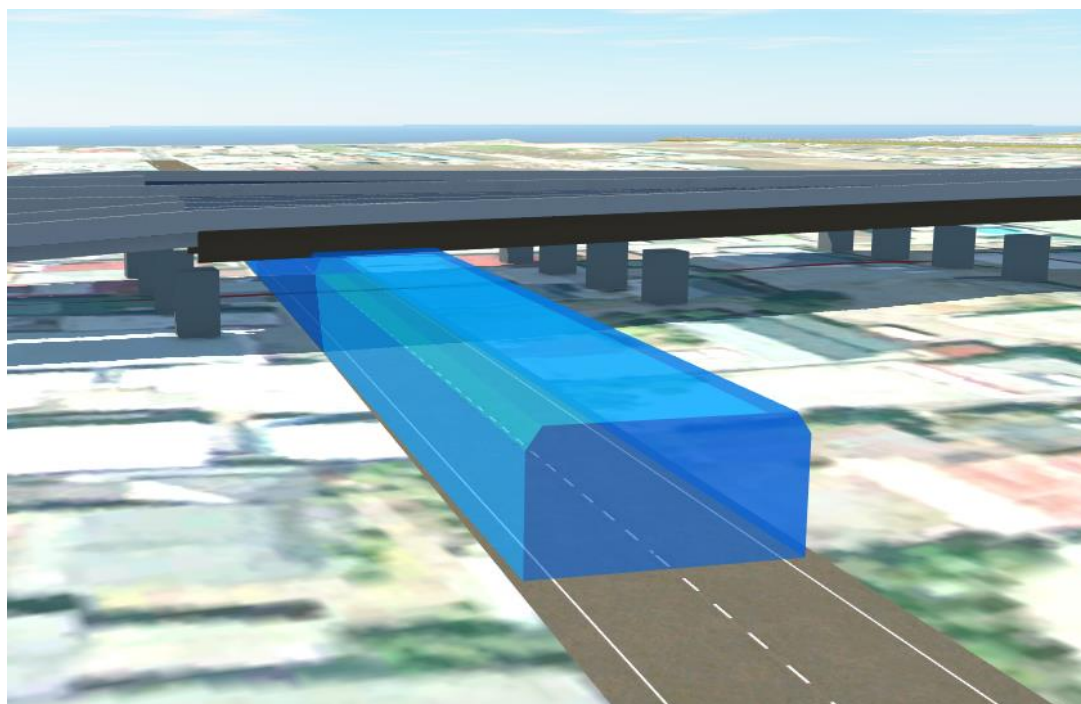
⑦CIMモデルを活用した効率的な照査(活用事例)

付属物との取り合い確認・過密配筋の干渉チェック(イメージ)



⑦ CIMモデルを活用した効率的な照査(活用事例)

桁下クリアランスの干渉チェック(イメージ)



(出典)和戸高架橋橋梁詳細設計業務

今後のCIM活用の取り組み概要

実施項目		実施内容
業務全体の統括管理に関する項目		
①	複数の業務及び工事のCIMモデルの構築・更新	隣接工区の橋梁詳細設計業務を対象として、作成ルール等の方針を作成する。
BIM/CIMによる業務効率化に関する項目		
②	統合CIMモデルを用いた関係機関説明資料の作成補助	隣接工区の橋梁詳細設計業務を対象として、各業務で作成されたCIMモデルから、関係機関説明資料で必要となるデータの出力を行う。
③	統合CIMモデルを用いた維持管理への活用検討	中部横断の工事業務を対象として、各工事業務で作成されたCIMモデルに基づき、今後の維持管理フェーズにおいて効果が発揮される活用場面の整理を行うとともに、課題の抽出を行う。
発注者の技術力向上に向けた支援に関する項目		
④	事務所内におけるBIM/CIM活用に対する技術的助言	職員に対する勉強会を開催。 事務所内にてBIM/CIMの技術的指導を実施。

①複数の業務及び工事のCIMモデルの構築・更新(モデル構築)

○ 新山梨環状道路北部区間の広瀬～桜井間における、複数橋梁(本線、ランプ)の詳細設計を対象として、CIMモデルを構築

【桜井】

- ・予備設計: H29.7～H30.3
- ・詳細設計(本線等): H30.8～H31.6
- ・詳細設計(オンランプ): H30.5～H31.3

【和戸】

- ・予備設計: H29.7～H30.3
- ・詳細設計(本線): R1.6～R2.2
- ・詳細設計(ランプ): R1.11～R2.3

【広瀬】

- ・予備設計: H29.12～H30.11
- ・詳細設計(本線): R1.9～R2.3
- ・詳細設計(ランプ): H31.4～R2.2

新山梨環状道路(広瀬～桜井) L=2.0km

至: 東



※ 実施中の業務の工期は現時点での予定

①複数の業務及び工事のCIMモデルの構築・更新(モデル構築)

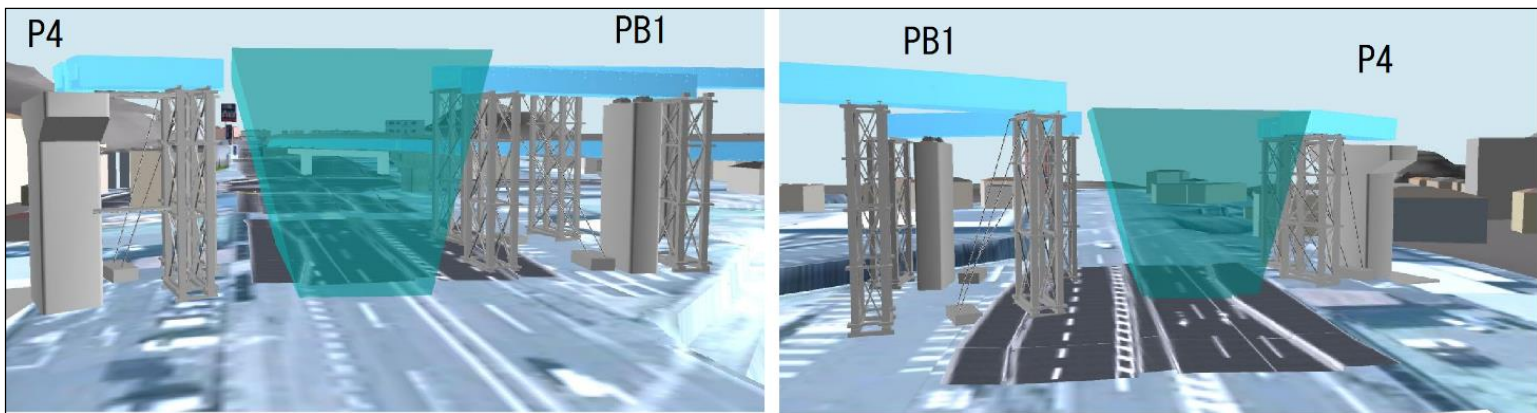
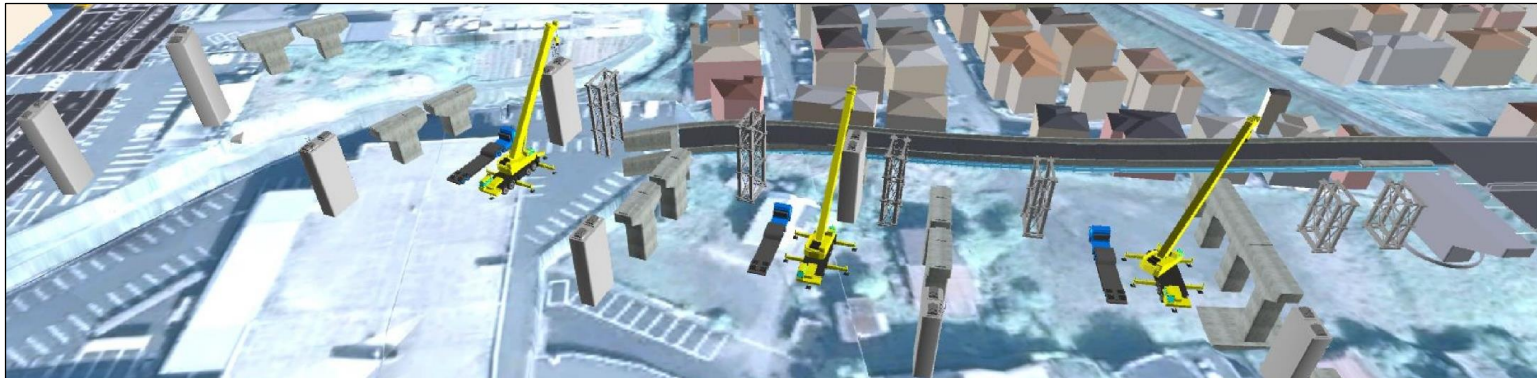
○ 具体的には、「任意」となっているデータの具体を統一する予定。

CIMモデル (CIM_MODEL)		調査		設計		工事	格納ファイル形式	成果品の内容
		測量	地質	予備	詳細			
線形モデル (ALIGNMENT)		○:条件 付必要*1	△: 任意	○:条件 付必要*1	○:条件 付必要*1	○:条件 付必要*1	LandXML1.2および オリジナルファイル	・道路線形、河川線形、構造物線形
土工形状モデル (ALIGNMENT_GEOMETRY)				○:条件 付必要*2	○:条件 付必要*2	○:条件 付必要*2	LandXML1.2および オリジナルファイル	・土工部の設計土工横断形状(盛土・切土) を繋いだ3次元モデル
地形モデル (SURFACE_MODEL)		◎: 必須	○:条件 付必要*3	△: 任意*4	◎: 必須	◎: 必須	LandXML1.2および オリジナルファイル	・測量成果の3次元地形モデル (実測1/200~1/5,000)
構造物モデル (STRUCTURAL_MODEL)		○:条件 付必要*5	○:条件 付必要*5	◎: 必須	◎: 必須	◎: 必須	IFC2X3およびオリジ ナルファイル	・設計・施工の対象構造物やの3次元モデル
地質・土質モデル (GEOLOGICAL)	ボーリングモデル	○:条件 付必要*4	◎: 必須	○:条件 付必要*6	○:条件 付必要*6	○:条件 付必要*6	オリジナルファイル	・ボーリングモデル
	その他のモデル		△: 任意*7	△: 任意*7	△: 任意*7	△: 任意*7	オリジナルファイル	・逆3次元断面図やサーフェスモデル等の3次 元地盤モデル
広域地形モデル (LANDSCAPING)				△: 任意*8	△: 任意*8	△: 任意*8	LandXML1.2および オリジナルファイル	・数値地図(国土基盤情報) (1/2,500~1/5,000)
統合モデル (INTEGRATED_MODEL)		○:条件 付必要*9	○:条件 付必要*9	◎: 必須	◎: 必須	◎: 必須	オリジナルファイル	各種ツールで作成したCIMモデルに含まれる 3次元モデルを統合し軽快に動作すること ができる3次元モデル。

CIM事業における成果品作成の手引き(案)(H30.3) より

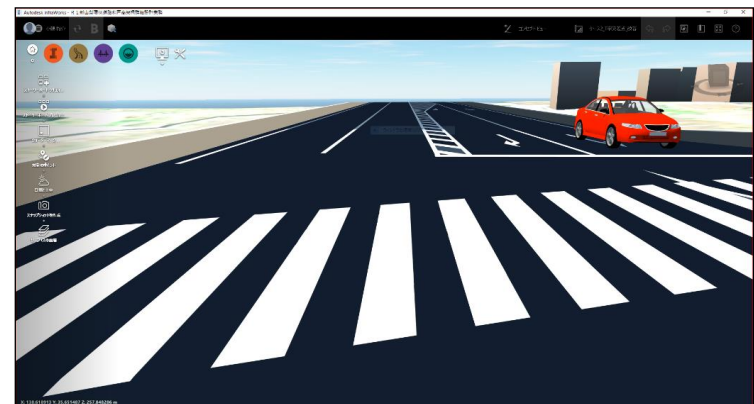
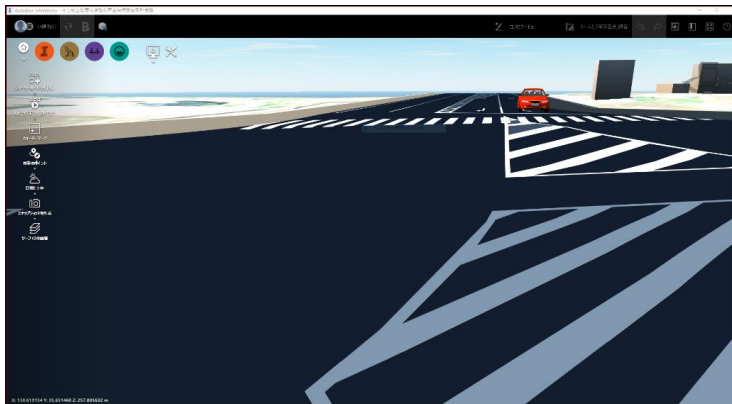
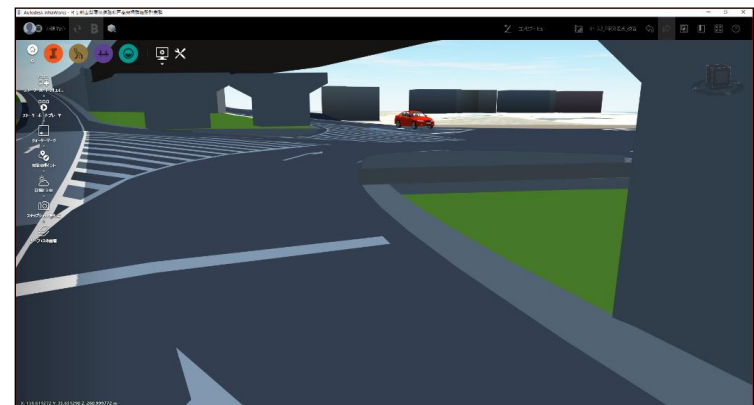
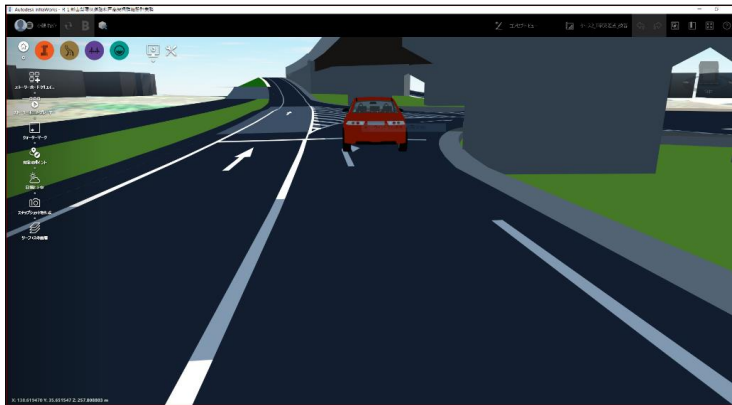
②統合CIMモデルを用いた関係機関説明資料の作成補助(道路協議)

- 交差する道路管理者との協議における、施工条件の確認(上部工架設時の重機配置や俯角確認)への活用を検討。



②統合CIMモデルを用いた関係機関説明資料の作成補助(公安協議)

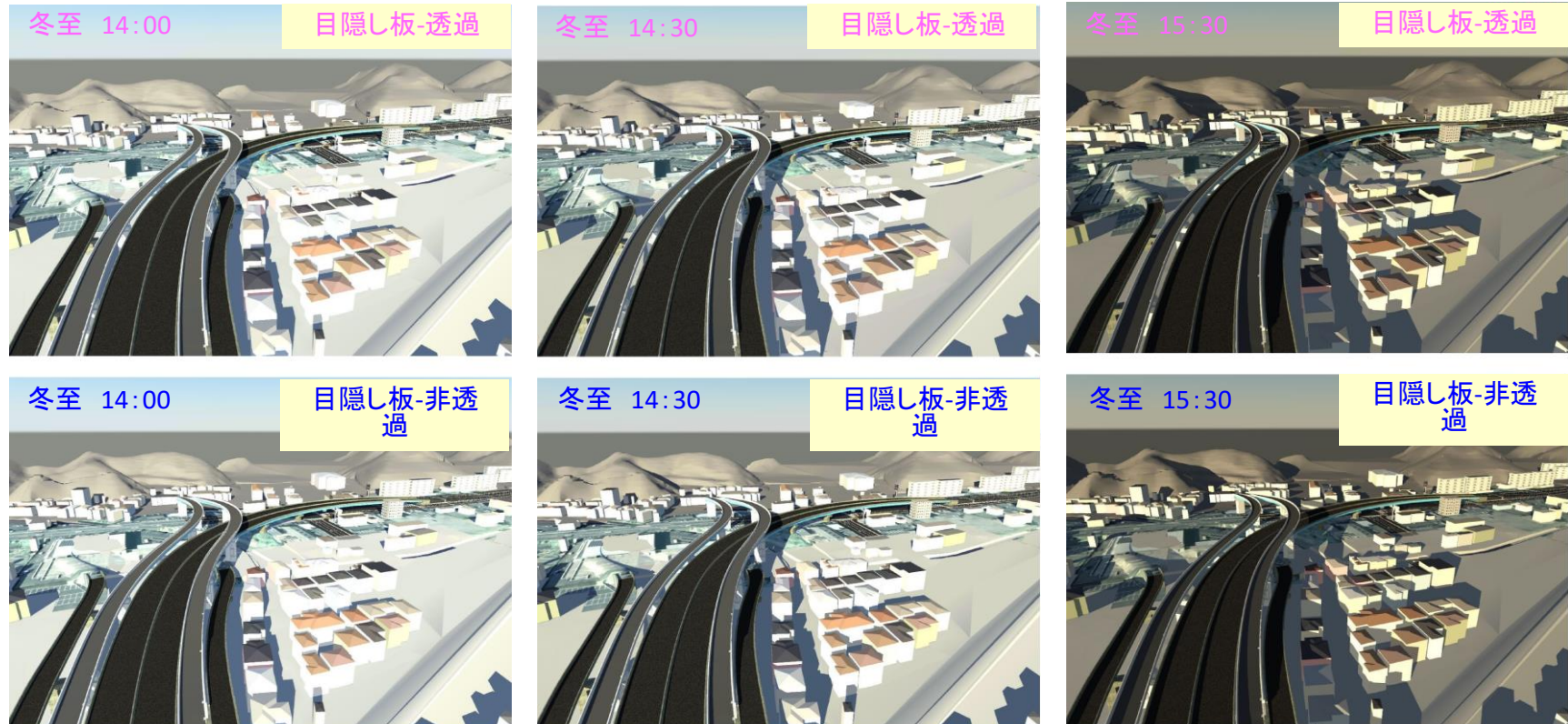
- 公安委員会(警察)との協議における、交差点内の見通し確認への活用を検討。



②統合CIMモデルを用いた関係機関説明資料の作成補助(地元協議)

- 地元との協議における、近隣民家への日照検討への活用を検討。

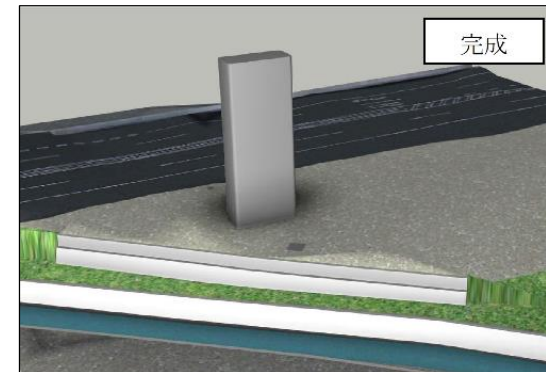
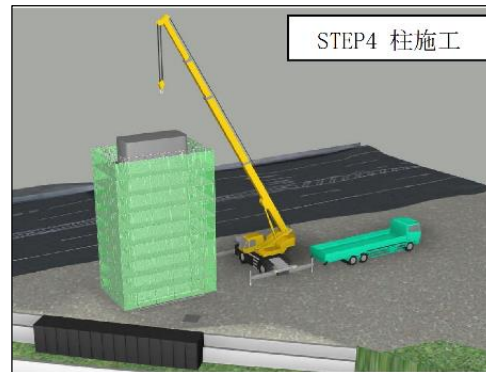
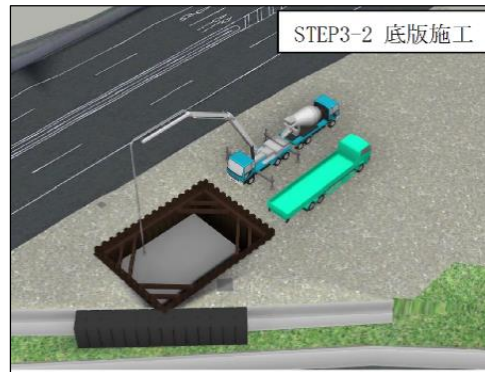
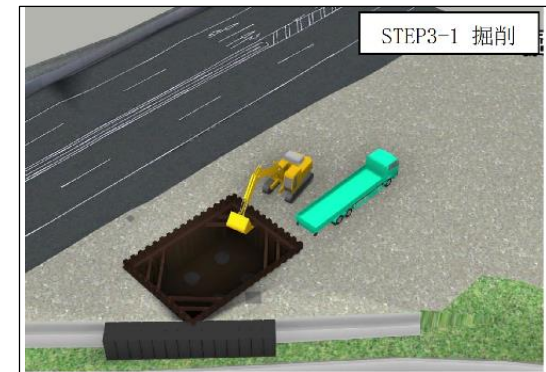
近隣民家への日照検討



②統合CIMモデルを用いた関係機関説明資料の作成補助(局内協議)

- 整備局内協議における、施工ステップ図による施工性の確認での活用を検討。

施工ステップ図例(補助工法ありの鋼管ソイルセメント杭の施工)



③統合CIMモデルを用いた維持管理への活用検討(概要)

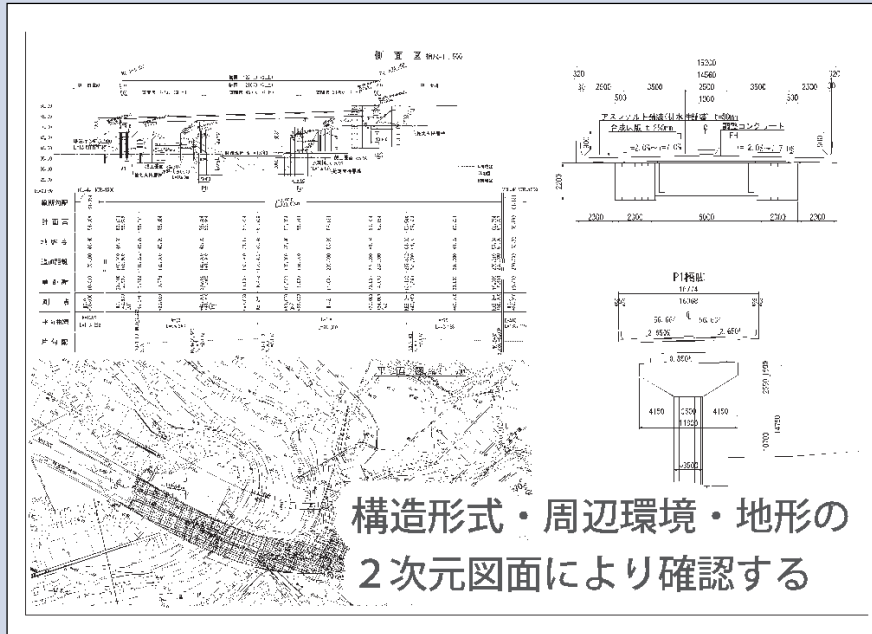
- 中部横断の工事業務を対象に、各工事業務で作成されたCIMモデルに基づき、今後の維持管理フェーズにおいて効果が発揮される活用場面の整理を行うとともに、課題の抽出を行う。

活用場面(例)	内容
①点検計画	これまでの二次元図面では、構造形状や周辺環境等が分かりにくい ため、3次元モデルを用いた点検計画の活用を検討。
②安全確認	これまでの二次元図面では、安全対策範囲等が視覚的にわかりにく いため、3次元モデルを用いた協議等の活用を検討。
③資料の一元管理	維持管理に必要な資料がバラバラに管理されていることが多いため、 3次元プラットフォームでの一元管理等の活用を検討。

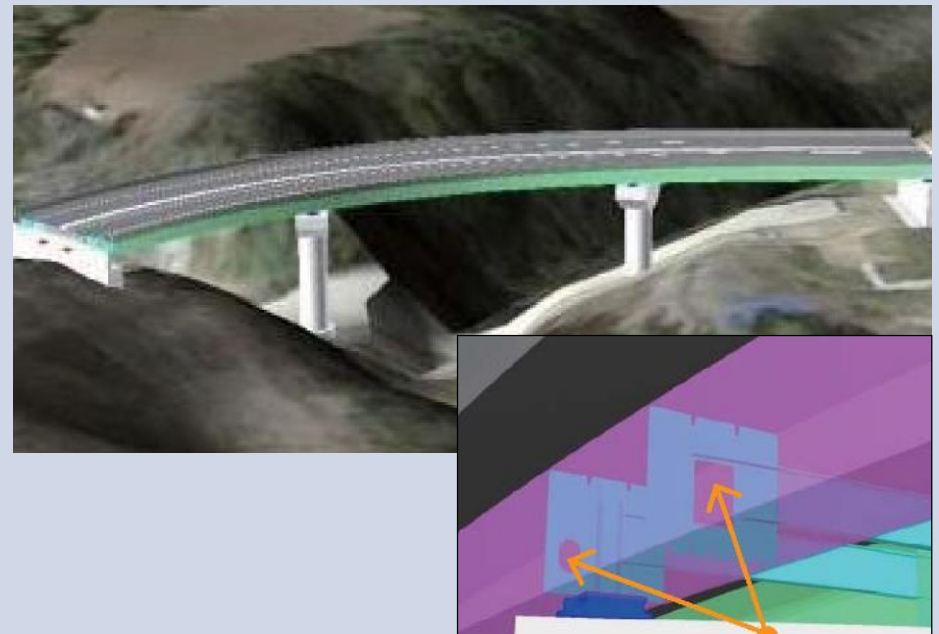
③統合CIMモデルを用いた維持管理への活用検討(局内協議)

点検計画の策定での活用

2次元



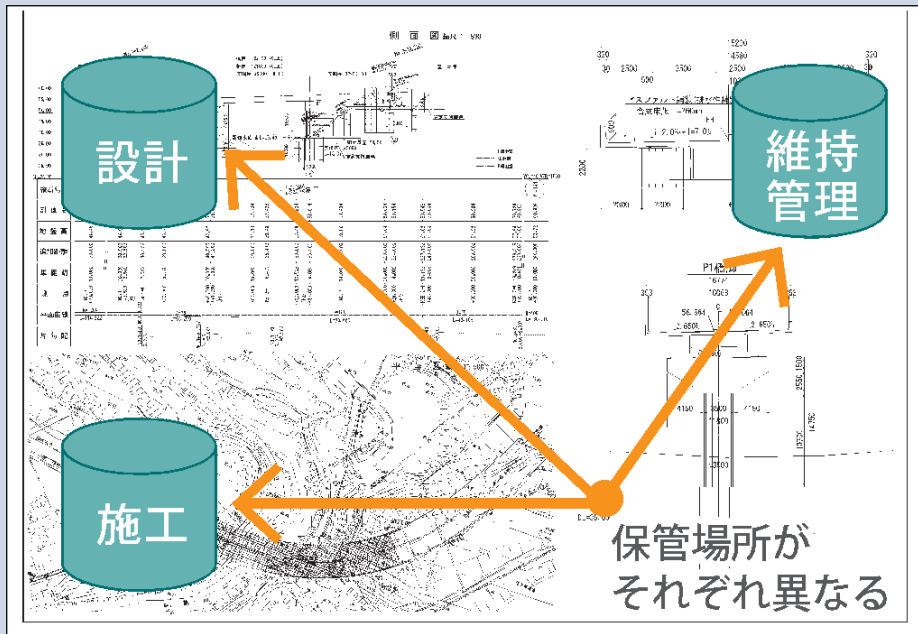
3次元



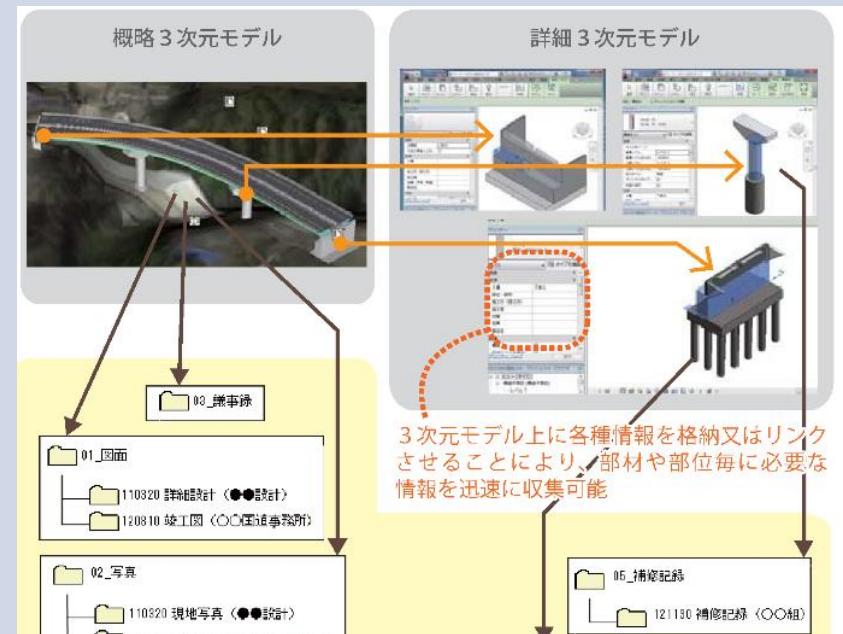
③統合CIMモデルを用いた維持管理への活用検討(局内協議)

設計、施工、維持管理等の関係資料の一元的管理での活用

2次元



3次元



3次元情報循環に向けたその他課題

- 調査・設計から維持管理段階に至る循環全体で、受発注者双方による3次元情報の利活用を進めるにあたり、
 - ・受発注者それぞれの業務改善や技術育成
 - ・現場からの円滑な通信環境や必要なソフト
 - ・データ容量を扱えるシステムなどの利用環境整備について、受発注者双方で取り組むことが重要。

- 特に、初期段階では、2次元から3次元情報への変換に伴う負担等の課題がある中で、中小規模の会社も含めて、3次元情報の利活用できるような環境整備や技術支援体制、意識向上が不可欠

- こうした循環全体を構築することを見据えつつ、まずは、調査・設計から維持管理までの各段階において、関係する産学の方々とも連携しながら、受注者・発注者双方による3次元情報の利活用を試行することが重要

ご静聴ありがとうございました。



i-Construction