

# **BIM/CIM事例集 ver.2**

# 目次

はじめに	1
------	---

## 1. 設計段階における活用事例

### 1-1. 現地踏査

CASE 1	隣接既設構造物の把握、隔離確認	【トンネル】	2
CASE 2	橋梁架橋位置の周辺条件との取り合い確認	【橋梁】	3

### 1-2. 関係機関との協議資料作成

CASE 3	上部工架設計画の可視化と関係機関協議への活用	【橋梁】	4
--------	------------------------	------	---

### 1-3. 景観検討

CASE 4	橋梁の景観および形式の比較検討	【橋梁】	5
CASE 5	橋梁の景観検討と有識者委員会との合意形成	【橋梁】	6

### 1-4. 設計図

CASE 6	トンネルと地滑り面の位置関係の確認	【トンネル】	7
CASE 7	橋梁梁部の排水管と検査路の干渉確認	【橋梁】	8
CASE 8	BIM/CIMモデルとVRを活用した走行時の視認性の確認	【橋梁】	9
CASE 9	電線共同溝と既設埋設物の干渉チェック	【道路地下構造物】	10

### 1-5. 施工計画

CASE 10	切土段階施工の施工計画シミュレーション	【道路】	11
CASE 11	施工方法及び手順等の妥当性を立体的に検証	【橋梁】	12
CASE 12	作業ヤードや施工機械の配置検討及び施工方法の確認	【橋梁】	13

### 1-6. 数量計算

CASE 13	盛土及び土軟硬別の掘削土量の自動算出	【道路】	14
---------	--------------------	------	----

## 2. 施工段階における活用事例

### 2-1. 設計図書の照査

CASE 14	維持管理点検ルートでの点検性・通行性の照査	【橋梁】	15
---------	-----------------------	------	----

### 2-2. 事業説明、関係者間協議

CASE 15	VR等を活用した事業説明・関係者間協議	【橋梁】	16
---------	---------------------	------	----

### 2-3. 施工方法（仮設備計画、工事用地、計画工程表）

CASE 16	桁架設箇所での架設シミュレーション	【橋梁】	17
CASE 17	仮設備・建設設備等の配置検討	【橋梁】	18

### 2-3. 施工管理（品質、出来形、安全管理）

CASE 18	計測工に対する出来形管理	【トンネル】	19
CASE 19	点群データを使用した出来形の面的管理	【トンネル】	20

### 2-4. 既済部分検査等

CASE 20	監督員による橋台工配置計画の検査	【橋梁】	21
---------	------------------	------	----

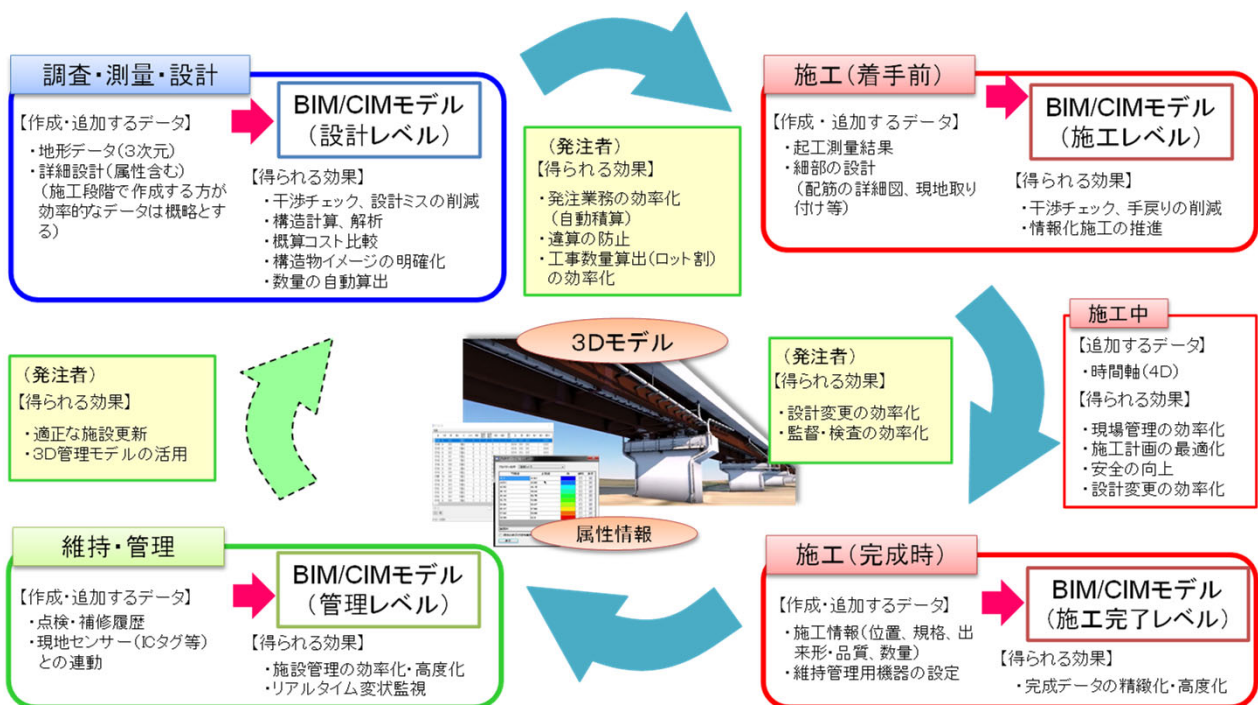
# はじめに

## BIM/CIMとは

BIM/CIM (Building / Construction Information Modeling ,Management) とは、測量・調査、設計段階からBIM/CIMモデルを導入し、その後の施工、維持管理の各段階においても、情報を充実させながらこれを活用し、あわせて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産・管理システムにおける受発注者双方の業務の効率化・高度化を図るものです。

3次元モデルに部材（部品）等の情報を結びつければ生産性の向上のみならず品質の向上も可能となります。この3次元モデルに各種の情報（属性情報等）を結びつけ活用していくことをBIM/CIMと呼んでいます。

- 特徴 1** 測量・調査、設計段階からBIM/CIMモデルを導入、施工、維持管理の各段階においてもBIM/CIMモデル活用し連携発展
- 特徴 2** 調査・設計段階での様々な検討を可能とし品質の向上を図るとともに一連の建設生産・管理システムの効率化、高度化を実現
- 特徴 3** 3次元モデルに属性情報等（部材の材質など各種情報）を付与したBIM/CIMモデルを活用
- 特徴 4** 様々なICTのツールを活用して、企画、調査、計画、設計、積算、施工、監督、検査、維持管理の各フェーズ間での、データの流通により相互運用（マネジメント）を実現



## CASE 1

### 隣接既設構造物の把握、隔離確認【トンネル】

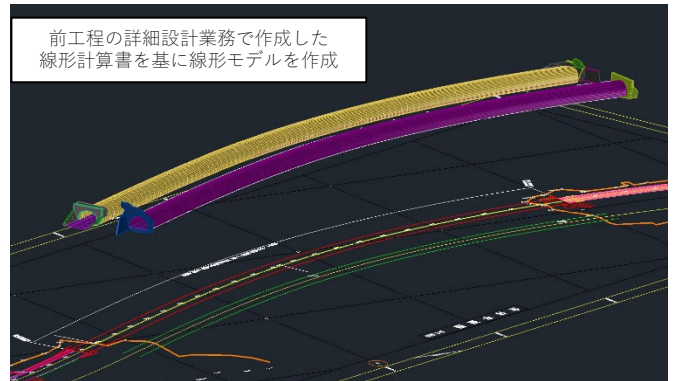
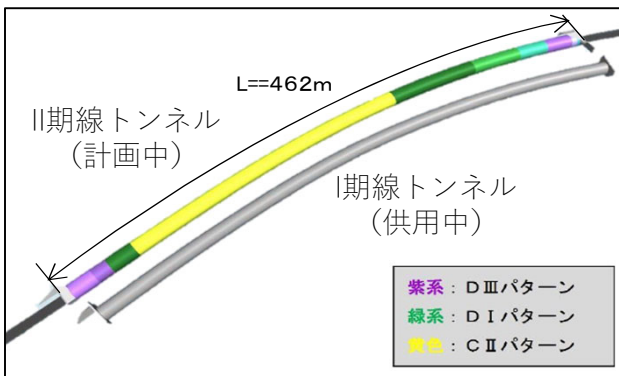
#### 実施内容

- 供用中である I 期線との近接影響の範囲を把握するため、I 期線を含めたトンネルのBIM/CIMモデルを作成した※。
- 線形モデルや地質縦断面図をモデルに反映させるとともに、構造物モデルは支保パターンの変化点が見えるように分類（着色分け）し、設計時の属性情報（支保工、地山分類根拠、補助工法、申し送り事項等）を付与した。

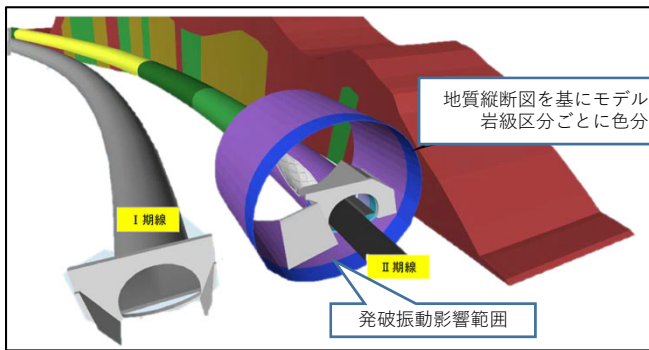
※トンネル本体工：支保パターンの区分が分かるように詳細度300で作成。

設計業務における検討の結果、必要となった補助工法をパターン化し、記号等で必要範囲をモデル化。

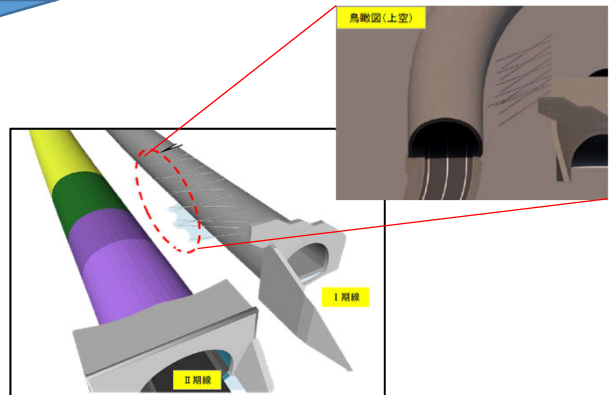
坑門工：配筋まではモデル化せず、詳細度300で外形形状を正確な寸法でモデル化し、地山との取り合いを確認。



I期線（計画中）とII期線（供用中）のトンネルをモデル化



発破振動の影響範囲  
(支保パターンごとに確認)



I期線既設アンカーに対する近接影響確認

#### 効果

- I 期線と II 期線の両方をモデル化することにより、位置関係を可視化した。近接影響の範囲を視覚的に確認し、対策工事の検討に活用した。
- モデルに属性情報として設計情報や留意事項を付与することにより、後工程となる施工者へ申し送り事項を円滑に伝達することができる。

#### 事業情報

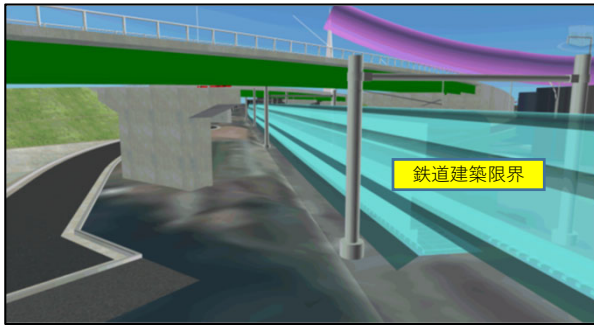
事業名	令和元年度城山トンネル修正設計業務
発注者	九州地方整備局 北九州国道事務所
受注者	サンコーコンサルタント株式会社
工種	トンネル
使用ソフトウェア	Civil3D（地形モデル、本体工・坑門工） NavisWorks、InfraWorks360（統合モデル）
モデル詳細度	300：トンネル本体工、坑門工

## CASE 2

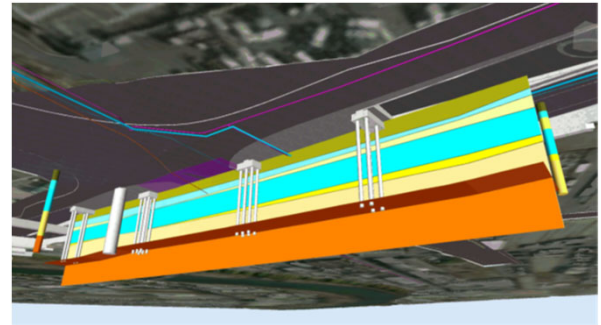
## 橋梁架橋位置と周辺の状況確認【橋梁】

### 実施内容

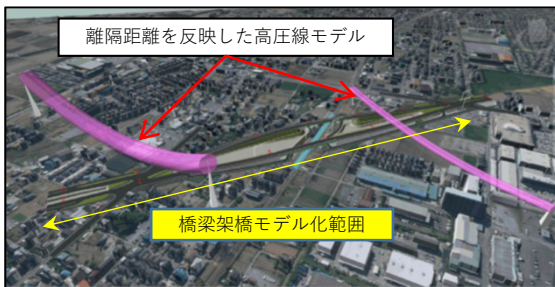
- 予備設計段階の妥当性確認、早期課題解決を目的に、予備設計成果を基に周辺の既設構造物や地質等の与条件をBIM/CIMモデルに反映した。
- 関係機関協議資料（鉄道管理者、地方自治体、埋設物管理者、地元住民等）として活用するため、建築限界、架空線、地下埋設物、地層変化等をBIM/CIMモデルに反映した。



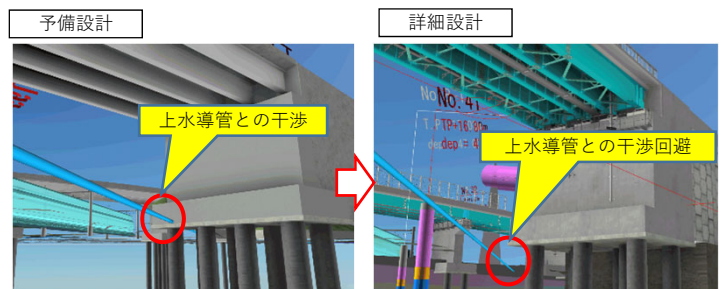
建築限界表示



地層モデル



架空線状況確認



地下埋設物のモデル化

### 効果

- 跨線部との取り合いや地形の起伏が多い場合、2次元で行うと複数の断面を作成し検討を行う必要があるが、3次元モデルを作成することにより検討範囲を一貫して確認することができるため、検討時間を短縮することができた。
- 地下埋設物をモデル化することで、目視できない部分がモデル上に表現でき、取り合いや位置関係をあらかじめ確認することができた。

### 課題

- 前工程である予備設計段階の2次元の成果を3次元化することにより、内容の把握と不具合を事前に発見することができた。一方、詳細設計段階のモデルの作成に加え、予備設計段階のモデルも作成することになるため、概略設計や予備設計段階から積極的にモデル化を行うべきである。
- 維持管理を見据えた必要な情報を3次元のモデル内に格納すると、モデルのハンドリングや情報過多によるデータ容量が課題となる。そのため、モデルはインターフェイスとして活用し、維持管理情報等は別途一元管理されたデータベースにて保管されるべきである。

### 事業情報

事業名	平成30年度 上尾道路（II期）橋梁詳細設計業務委託
発注者	関東地方整備局 大宮国道事務所
受注者	大日本コンサルタント株式会社
工種	橋梁
使用ソフトウェア	Navisworks Manage2018、NavisworkFreedom2018
モデル詳細度	400：部材輻輳部（代表下部工1基：部材干渉チェック） 300：下部工、鋼上部工 200：その他（地形、道路中心線形、補強土壁等）

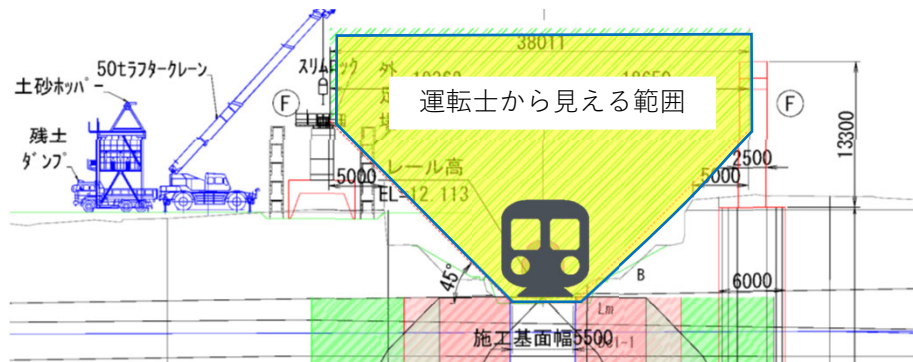
## CASE 3

## 上部工架設計画の可視化と関係機関協議への活用【橋梁】

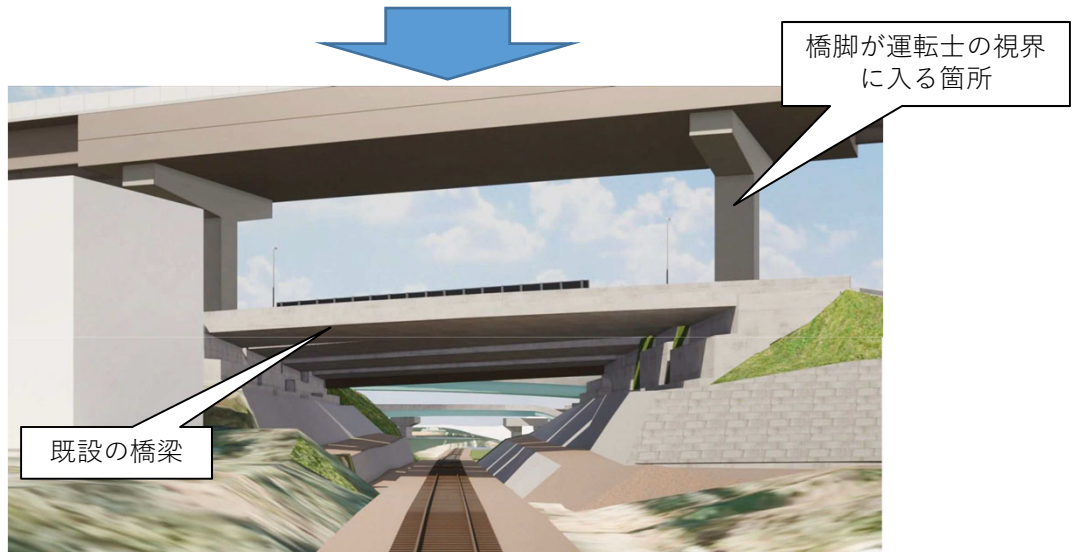
### 実施内容

- 設計対象の橋梁は、鉄道の跨線部が含まれており、安全輸送への支障、施工状況等について鉄道事業者と円滑に協議を実施するため、BIM/CIMモデルを作成した。

鉄道事業者は運転士目線で施工状況を把握し、  
運行上の問題や列車接近時一時作業を中断する条件を判断



ケーソン基礎施工時の線路直角方向



モデルを用いたシミュレーションを活用し、運転士からの見え方を検証し、  
安全輸送への支障がないことを明示

### 効果

- 既設橋梁が障害となり、ケーソン施工状況は運転士から見えないが、新設橋脚は施工時に運転士の視界に入ることを確認した。
- 走行時の見え方を可視化し、シミュレーションすることにより安全輸送への支障がないことを明示でき、円滑に協議を実施することができた。

### 事業情報

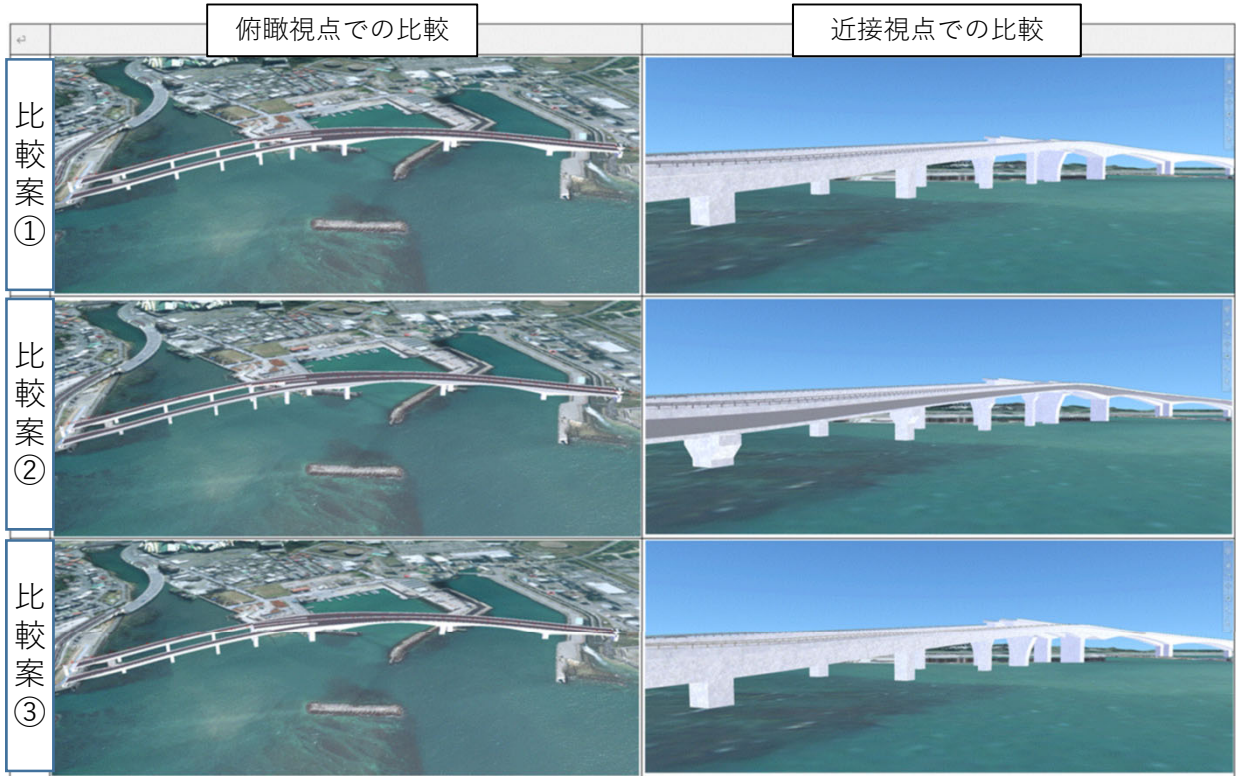
事業名	2019年度 新大宮上尾道路橋梁詳細設計その1業務委託
発注者	関東地方整備局 大宮国道事務所
受注者	J R東日本コンサルタンツ株式会社
工種	橋梁
使用ソフトウェア	Civil 3D 2019、Revit 2019 (3Dモデル作成) Infracore 2019 (3Dデータ統合) NavisWorks 2019 (施工シミュレーション)
モデル詳細度	400：橋梁（上部工、下部工、基礎工）、200～300：架設計画

## CASE 4

## 橋梁の景観および形式の比較検討【橋梁】

### 実施内容

- ・ 周辺環境との調和性等を比較・検討するため、橋梁の景観と形式をBIM/CIMモデルで複数案作成した。



比較案のモデル化

### 効果

- ・ I期線、II期線の両方をモデル化し、全体景観との調和性を比較案ごとに確認した。
- ・ 視点を登録することにより複数案を容易に切り替えることができ、異なるモデルであっても同一視点から確認することができるため、短時間で認識を共有することができた。

### 課題

- ・ 一般図を基に比較案をモデル化することで、比較・検討を容易に行うことができるが、最終案以外のモデルを作成するため、モデルの作成に時間を要する。

### 事業情報

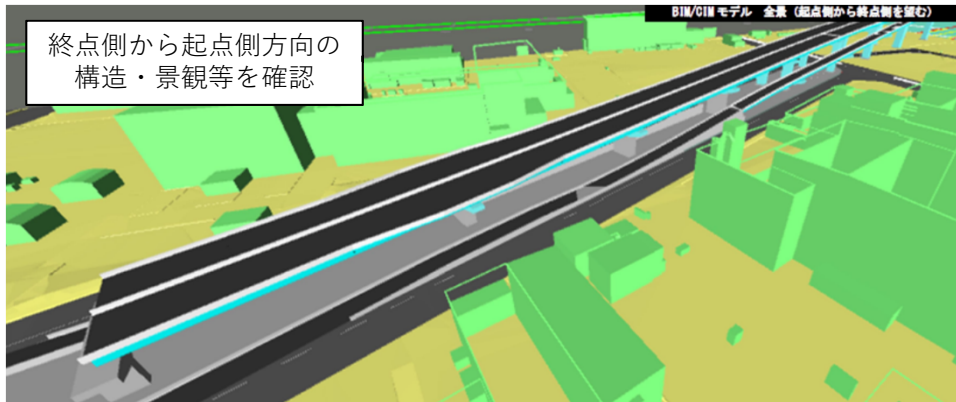
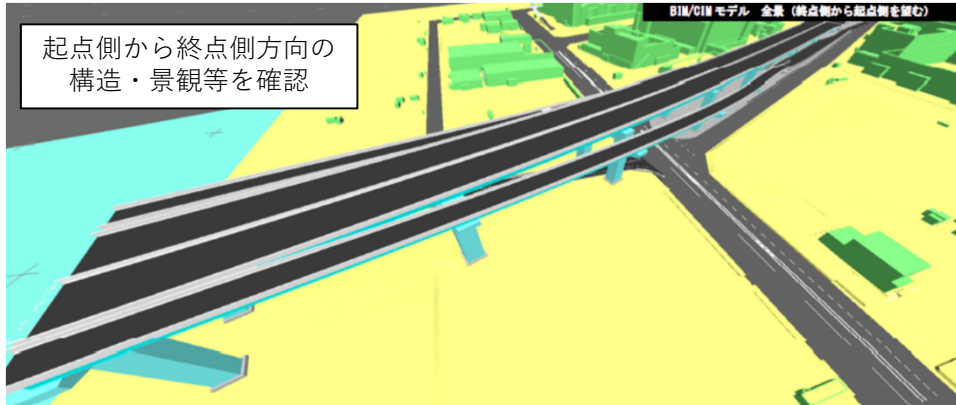
事業名	平成31年度 西海岸道路（浦添地区）橋梁予備設計業務
発注者	沖縄総合事務局 南部国道事務所
受注者	大日本コンサルタント株式会社
工種	橋梁
使用ソフトウェア	Civil3D（道路線形の3次元CAD化、サーフェスモデルの作成） Revit（構造物BIM/CIMモデル化） Navisworks Manage（BIM/CIMモデルの統合） 3ds Max（構造物BIM/CIMモデル化）
モデル詳細度	300：下部工、上部工 200：その他全体モデル（地形、道路中心線形、比較案も出る、その他構造物等）

## CASE 5

### 橋梁の景観検討と有識者委員会との合意形成【橋梁】

#### 実施内容

- 設計対象路線の構造、景観等については有識者委員会にて議論し、橋梁形式等が決定される。景観検討においては近接視点において橋梁構造（上部工構造、下部工構造等）の見え方を確認する必要があるため、BIM/CIMモデルを作成した。



橋梁の全景のBIM/CIMモデル

#### 効果

- 多様な角度から既設構造物との取り合い、橋脚の規模、景観などを検討することができ、円滑に合意形成を行うことができた。

#### 課題

- 景観検討ではテクスチャや日照等、審美性やリアリティを求められる場合が多いが、審美性の高いモデルを構築するとデータ容量が増大し、ハンドリングが困難となる。
- 2次元図面で検討した橋台位置や橋脚配置をBIM/CIMモデルに反映させているため、手間が大きい。概略検討段階では、簡易的なBIM/CIMモデルを用いた検討が必要である。

#### 事業情報

事業名	大阪湾岸道路西伸部六甲アイランド地区第五高架橋詳細設計業務
発注者	近畿地方整備局 浪速国道事務所
受注者	株式会社長大
工種	橋梁
使用ソフトウェア	V-nasClair、Civil3D（土木向け汎用3DCAD） V-nasClair『Basic Suite』（線形モデル、地形モデル作成） V-nasClair『STR_Kit』、BeCIM/MB 鋼橋CIM モデリングシステム（構造物モデル作成） Navisworks（統合モデルの作成） Revit（広域統合モデル用構造物作成）
モデル詳細度	200～400：上部構造、200：下部構造、200～400：付属物



CASE 6

トンネルと地すべり面の位置関係の確認【トンネル】

実施内容

- 設計対象のトンネル終点側坑口が地すべりブロックの直下に計画されており、地すべり面とトンネルの位置関係、その影響を把握する必要があることから、トンネル終点側の地すべりブロック近接部をBIM/CIMモデル化し、干渉範囲を確認した。

	トンネルと地すべりの位置関係の把握	地すべり対策工の設置計画の照査
2次元図面	<p>平面図</p> <p>縦断面図</p>	<p>縦断面図</p>
3次元モデル	<p>地すべり面</p> <p>ゆるみ範囲</p> <p>トンネル</p>	<p>地すべり対策工</p> <p>TN補助工法</p>
	<p>2次元では確認できなかった、すり鉢状の地すべり面を確認した。</p>	<p>2次元ではトンネル中心の縦断面図のみで照査するが、3次元化することで地形等が反映され、対策工とトンネルの離隔を正確に把握することができた。</p>

効果

- トンネル掘削で生じるゆるみ範囲と地すべり面が干渉する範囲を正確に把握し、斜面安定解析の条件設定（設計断面の選定、トンネル施工影響の設定）に活用することができた。
- 地形の起伏と地すべり面の形状が最も近接する箇所をBIM/CIMモデルを用いて特定し、鋼材中心間隔の離隔が確保されていることを確認した。
- 地すべり対策工の配置が適正な計画であることを確認した。

事業情報

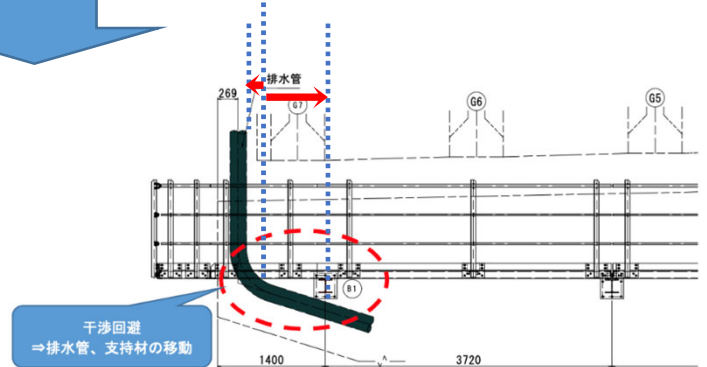
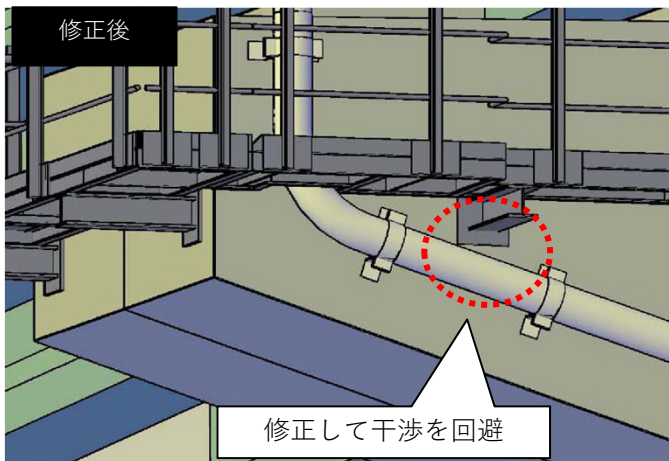
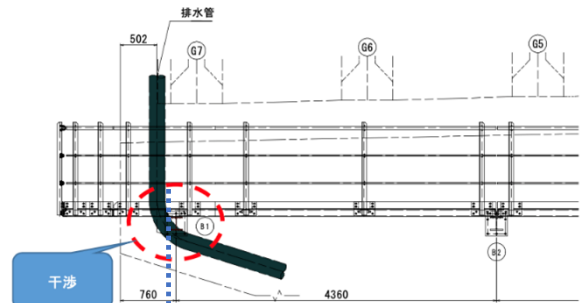
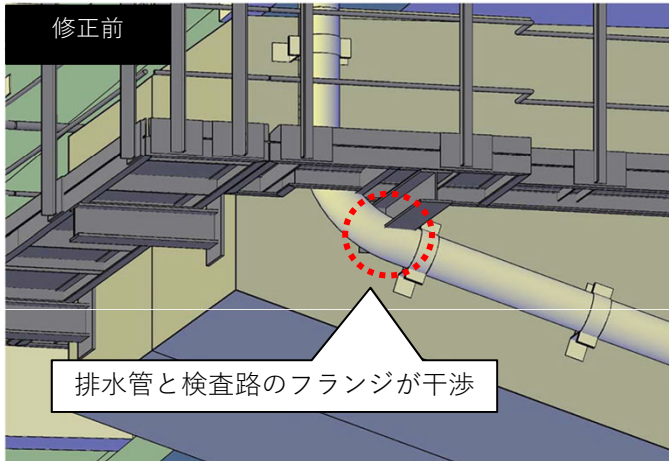
事業名	平成30年度俱利伽羅防災トンネル詳細設計業務
発注者	北陸地方整備局 富山河川国道事務所
受注者	株式会社オリエンタルコンサルタンツ
工種	トンネル
使用ソフトウェア	Civil3D2018（道路線形） Revit（構造物BIM/CIMモデル、属性付与） Navisworks Manage 2018（BIM/CIMモデルの統合、詳細ビュー）
モデル詳細度	200：トンネル本体工 300：トンネル坑口部の地形、地滑り対策工 400：計測工

## CASE 7

## 橋梁梁部の排水管と検査路の干渉確認【橋梁】

### 実施内容

- 設計対象の橋梁においては、排水管と検査路が近接していたため、干渉状況の確認と回避方法を検討するため、BIM/CIMモデルを作成した。



排水管と検査路の干渉確認

設計図の修正

### 効果

- 梁部において、曲管となる排水管と検査路の歩廊部支持材が干渉していることを確認したため、両方の位置を調整することにより干渉を回避した。
- 干渉確認のほか下部工全体と検査路、排水管の取り合いを容易に確認することができた。

### 事業情報

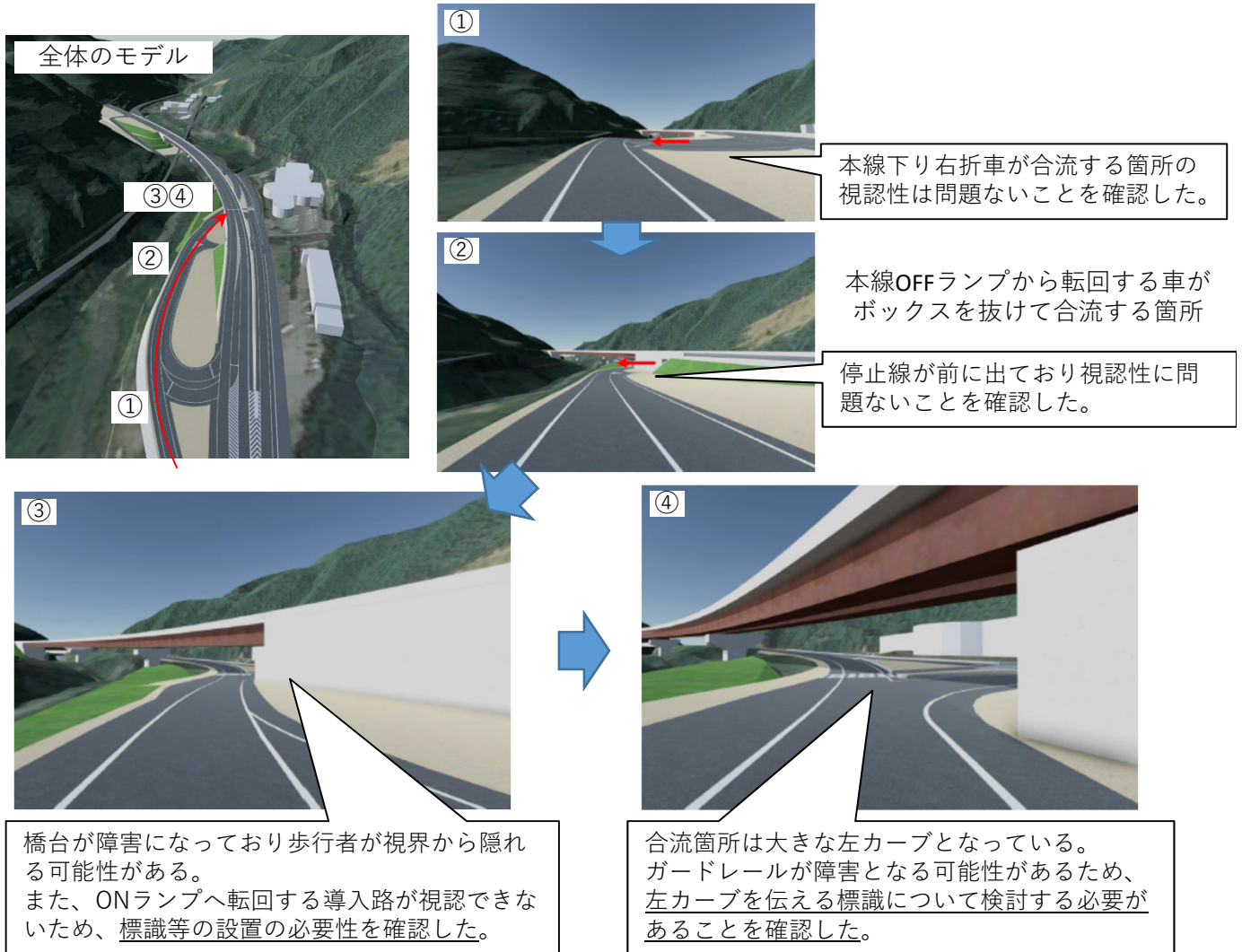
事業名	平成31年度 広瀬地区橋梁詳細設計業務
発注者	東北地方整備局 郡山国道事務所
受注者	株式会社復建技術コンサルタント
工種	橋梁
使用ソフトウェア	InfraWorks (統合モデル) Navisworks Manage (施工計画モデル、施工計画動画) V-nas Clair (3Dモデル作成、編集) V-nas Clair Club STR_KIt (干渉チェック)
モデル詳細度	200~300: 下部工、PC上部工、付属構造物モデル、土工モデル、地形モデル、統合モデル 400: 照査対象箇所

CASE 8

BIM/CIMモデルとVRを活用した走行時の視認性の確認【橋梁】

実施内容

- OFFランプ走行時における視認性の照査に活用するため、BIM/CIMモデルをVR化し、ランプ線形上を走行するシミュレーションを実施した。



OFFランプ走行イメージ

効果

- 2次元図面では実施困難な視認性の検証を実施することができた。
- 走行シミュレーションにより、標識の必要性など検討すべき内容の抽出ができた。

課題

- 現行のソフトウェアでは、単純な単路の道路は自動作成可能であるが、本線とランプ接続部の路面、法面途中に側道が入る土工形状、橋台部周辺の巻き込み・ブロック積、曲線部かつ横断勾配が変化している箇所での構造物などは、自動作成の機能がないため、独自で検討しながらモデルを作成する必要がある。

事業情報

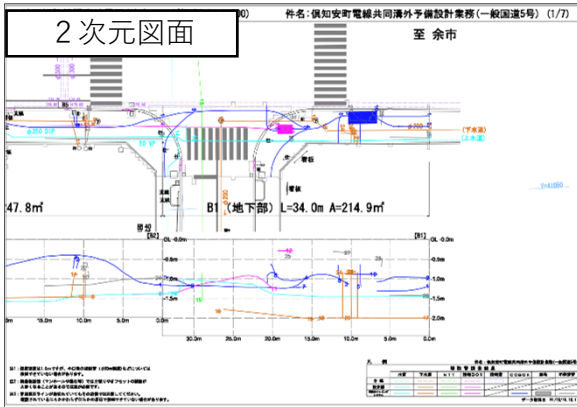
事業名	平成30年度 石浦バイパス橋梁詳細設計業務
発注者	中部地方整備局 高山国道事務所
受注者	大日コンサルタント株式会社
工種	橋梁
使用ソフトウェア	V-nas Clair I-Con KIt (線形、土工形状、地形、構造物モデル) uc-1 (構造物モデル) Infraworks、Civil3D (地形モデル) 3ds max、Navisworks management (統合モデル)
モデル詳細度	300 (一部400)

## CASE 9

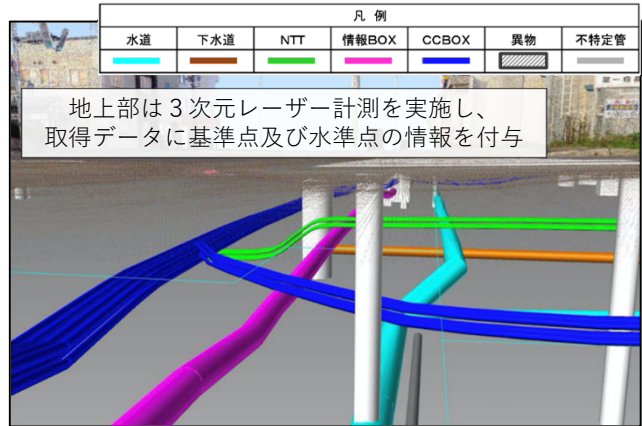
## 電線共同溝と既設埋設物の干渉チェック【道路地下構造物】

### 実施内容

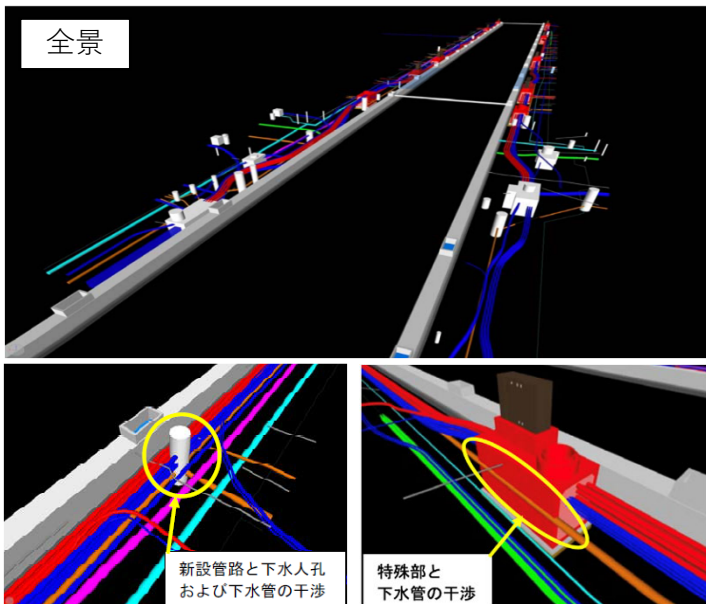
- 道路地下構造物の設計において、埋設管マッピングシステム（ハンディ型多配列地中レーダ）を用いて面的に非破壊探査を実施した。専用解析ソフトを用いて埋設物の3次元的位置（歩道部の地下情報と新たに敷設する電線共同溝）を表示し、既設埋設物との干渉チェックを行った。



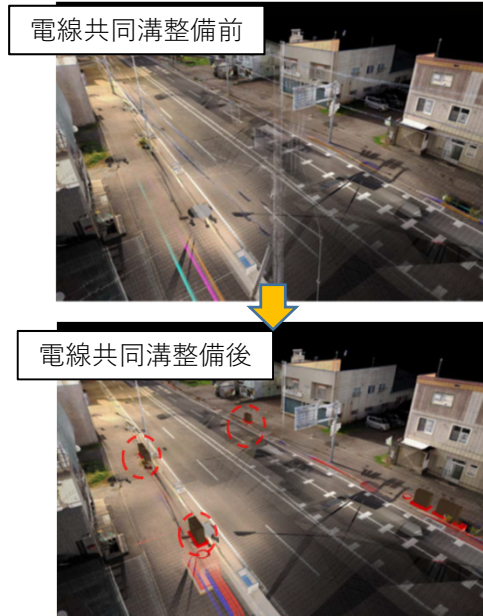
レーダデータから埋設物の平面位置・深さ位置を解析し、CADに重ね、平面図・縦断図を作成



地上部と地下部（既存）の3次元表示



既設埋設物と新設電線共同溝のBIM/CIMモデルを用いた干渉チェック



電線共同溝の整備前後のイメージを比較

### 効果

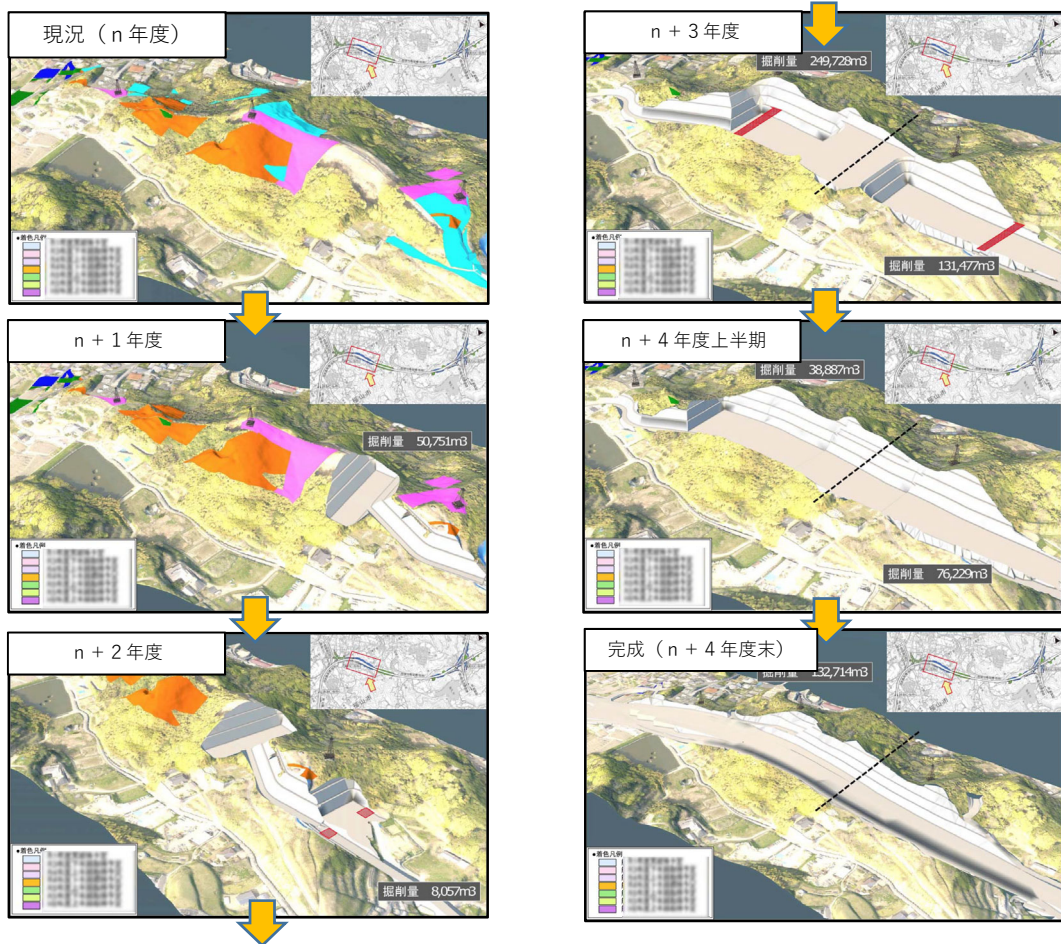
- 設計段階で干渉する箇所を特定することにより、敷設計画位置の修正や既設埋設物の移設計画を実施することができる。そして、施工時の手戻り、工期延伸、コスト増加、埋設管破損事故防止につなげることができる。
- 地上部を点群データで取得することで電線共同溝事業の整備前後を容易に比較でき、沿道住民などへの合意形成のためのツールとして有効であることを確認した。

### 事業情報

事業名	電線共同溝詳細設計業務
発注者	北海道開発局
工種	道路地下構造物
使用ソフトウェア	NavisWorks (統合モデル)
モデル詳細度	—

### 実施内容

- 切土段階施工の施工計画について、コントロールポイントとなる鉄塔、用地への干渉チェックを行う。また、施工計画シミュレーションを行い、施工方法及び工程等の実現性を確認した。



用地情報等を反映した施工ステップ図

### 効果

- 鉄塔や用地への干渉チェックを視覚的に行うことができるため、照査の精度が向上した。
- 切土段階施工について、シミュレーション動画で確認することにより、施工計画の妥当性を円滑に確認することができた。

### 課題

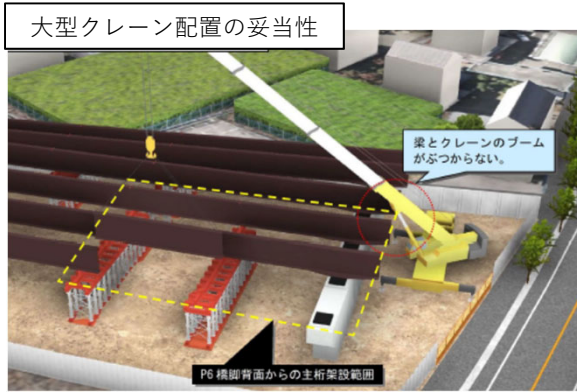
- 施工時に活用するシミュレーションモデルは工種毎のタイムスケジュールを入力し、設計時に作成したものよりも詳細に作成する必要があるため、設計段階のモデルをそのまま利用することは困難である（施工時には更新が必要となる）。

### 事業情報

事業名	福山道路外設計業務
発注者	中国地方整備局 福山河川国道事務所
受注者	株式会社ウエスコ
工種	道路
使用ソフトウェア	Civil3D (土工の3次元設計、土量算出) NavisWorks(3Dモデルレビュー、時間軸の付与)
モデル詳細度	100~300

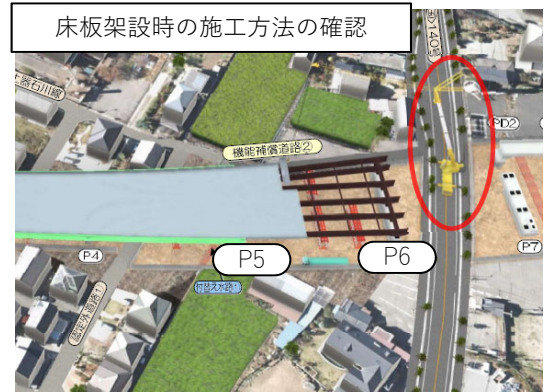
### 実施内容

- 立体交差する鉄道との近接施工や国道上の架設等を検証するため、BIM/CIMモデルを作成し、施工ステップごとの施工方法の実現性を確認した。
- モデル作成にあたり、本体構造物、仮設構造物や支障物との干渉、搬入出路の確保、資機材等の搬入出等の計画を考慮した。



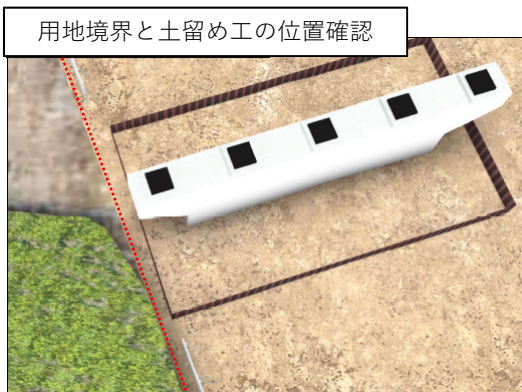
大型クレーン配置の妥当性

主桁架設時、大型クレーンが干渉せず、用地内で作業が可能であることを確認



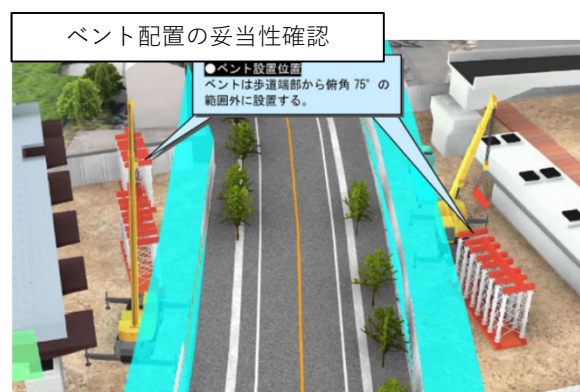
床板架設時の施工方法の確認

P5からP6の床板架設時、クレーン施工範囲確保のため、国道にクレーンを据付ける必要がある。(国道の通行止めの必要性を確認)



用地境界と土留め工の位置確認

用地内に土留め工を施工できることを確認



ベント配置の妥当性確認

国道の俯角75°の影響範囲を3次元モデルに図示することにより、ベント配置に問題が無いことを確認

### 効果

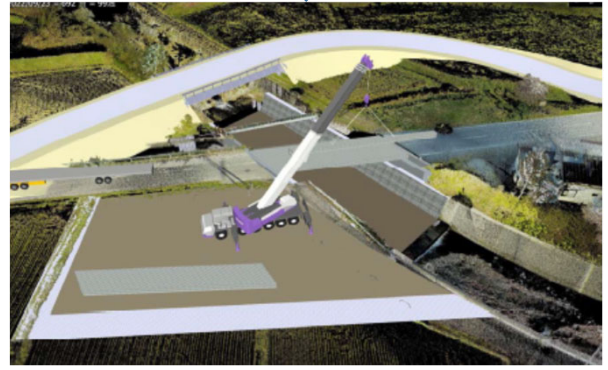
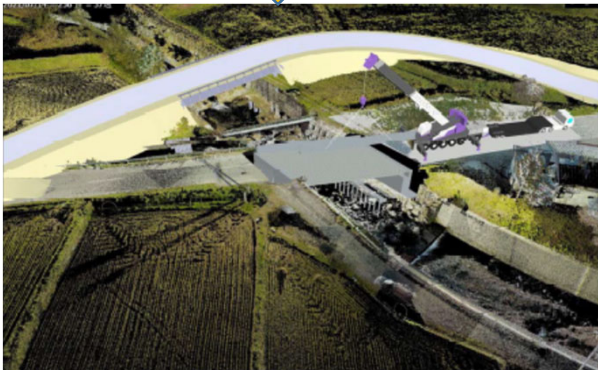
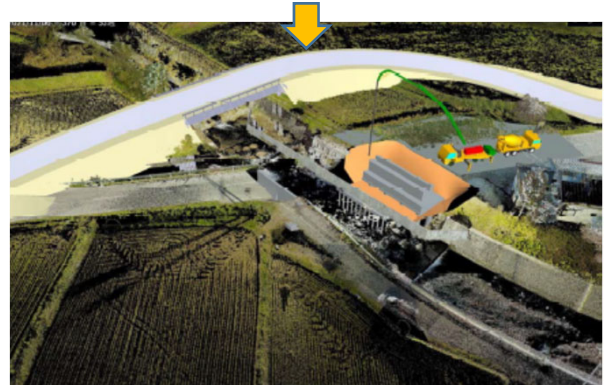
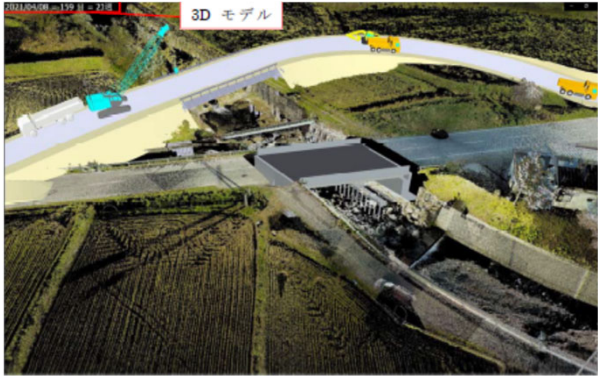
- 立体交差部（鉄道、国道）、本線、オンランプ、オフランプの煩雑な施工順序を可視化することで、施工計画の妥当性の確認が容易になるとともに、後工程の施工段階に留意事項等を円滑に伝達することができる。
- 交差物件、用地、近接構造物（先行施工された下部構造やランプ橋を順次モデルに反映）と干渉チェックを行うことにより、上部構造架設時のクレーン配置や資機材搬入の留意点を把握し、仮設計画の妥当性を確認することができた。

### 事業情報

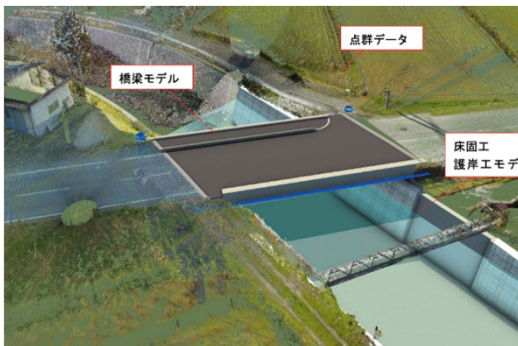
事業名	H30 新山梨環状道路桜井高架橋詳細設計業務
発注者	関東地方整備局 甲府河川国道事務所
受注者	三井共同建設コンサルタント株式会社
工種	橋梁
使用ソフトウェア	V-nasClair (BIM/CIMモデル作成、干渉チェック) V-nasClair 「STR_Kit」 (構造物モデル作成) NavisWorks (施工モデル作成)
モデル詳細度	200

### 実施内容

- 施工計画の主要なステップについて、作業ヤードや施工機械の配置計画及び工事用車両の進入路等の計画を行うため、施工機械及び仮設構造物のBIM/CIMモデルを作成した。



作業ヤード及び施工機械の配置計画を反映した4Dシミュレーション



対象橋梁のほか、周辺の床固郡計画構造物を含めた完成系モデルを作成。

※前工程の測量業務にて測量された点群データを活用し、対象の橋梁モデルと重ね合わせ。

### 効果

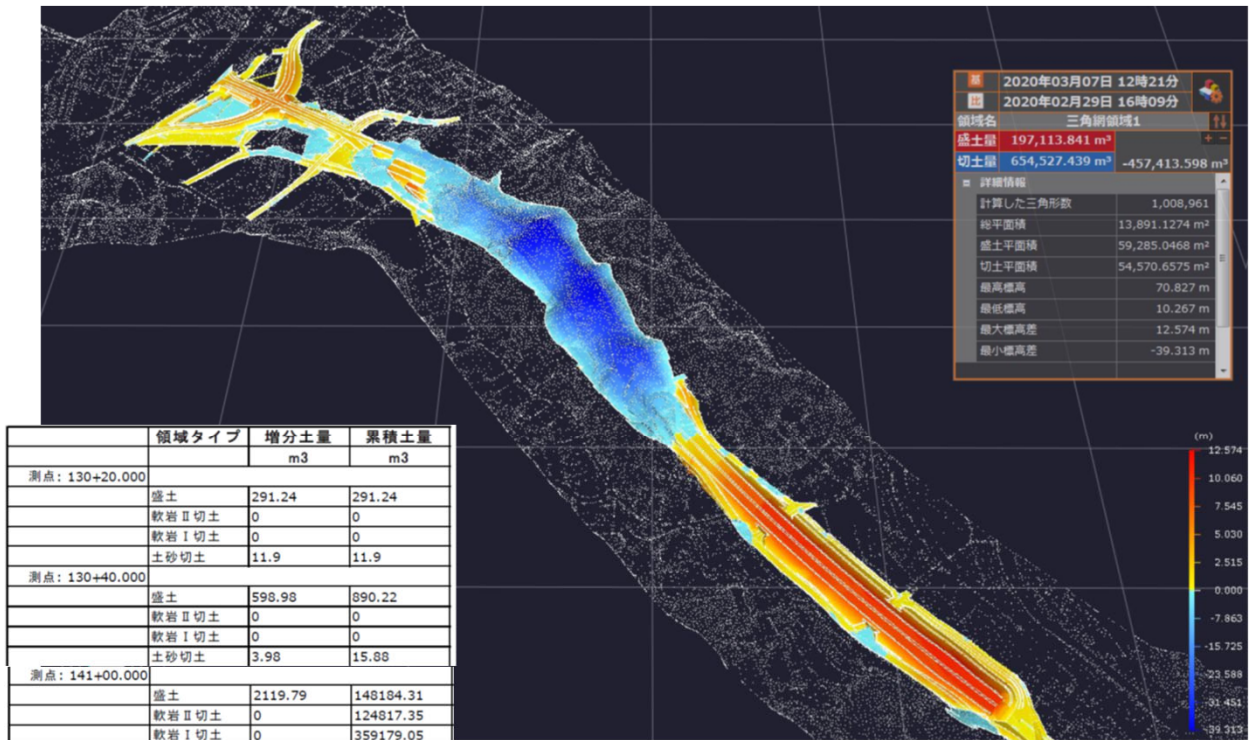
- 4Dシミュレーションを作成し、施工時の工程を視覚化することで、関係機関と円滑に合意形成を行うことができた。

### 事業情報

事業名	H30尾白川下流付替橋梁他設計業務
発注者	関東地方整備局 富士川砂防事務所
受注者	日本工営株式会社
工種	橋梁
使用ソフトウェア	V-nas Clair (下部工モデル作成) Civil3D (地形、線形モデル作成、上部工モデル作成) Infraworks、Navisworks Manage (統合モデル作成) BeCIM (上部工モデル) GEORAMA for Civil3D (地層モデル作成)
モデル詳細度	300~400：橋梁 200：周辺施設等

### 実施内容

- 盛土及び土軟硬別の掘削土量の算出を効率化するため、BIM/CIMモデルを用いて土量の自動算出を行った。
- 自動算出した数量をCSV形式で書き出し、EXCELファイルに読み込むことで、工事費、工期を自動で算出した。



領域タイプ	増分土量	累積土量
	m3	m3
測点: 130+20.000		
盛土	291.24	291.24
軟岩Ⅱ切土	0	0
軟岩Ⅰ切土	0	0
土砂切土	11.9	11.9
測点: 130+40.000		
盛土	598.98	890.22
軟岩Ⅱ切土	0	0
軟岩Ⅰ切土	0	0
土砂切土	3.98	15.88
測点: 141+00.000		
盛土	2119.79	148184.31
軟岩Ⅱ切土	0	124817.35
軟岩Ⅰ切土	0	359179.05
土砂切土	164.94	163550.81

総土量	
切土量 (m3)	647,547
盛土量 (m3)	148,184
差引土量 (m3)	499,363

土量ヒートマップ図

土軟硬別土量レポート

### 効果

- 従来の2次元図面を用いた平均断面法による数量算出に比べ、BIM/CIMモデルを利用した自動算出の方が労力、時間を短縮でき、業務効率化を図ることができる。

### 課題

- 工事積算に用いる施行区分別の土量算出や作業土工算出を行うにあたり、施工区分線や作業土工線を作成する必要があるため、コストと時間を要する。
- 前工程の地質調査業務において、入力データをCSV形式で作成し、モデル作成時には、読み込むだけで土層サーフェスが作成できるよう、フロントローディングを図る必要がある。

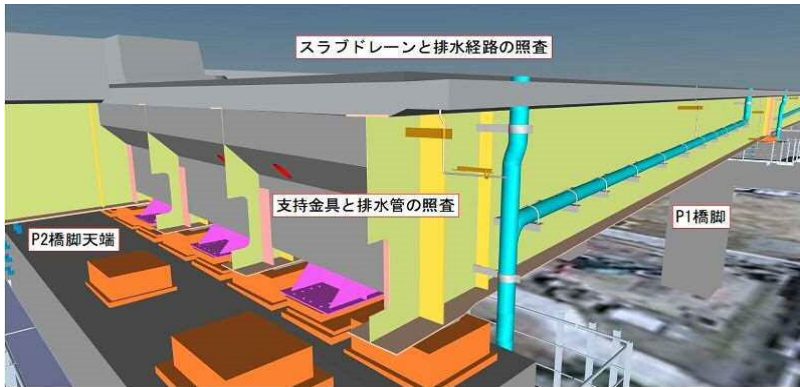
### 事業情報

事業名	福山道路外設計業務
発注者	中国地方整備局 福山河川国道事務所
受注者	株式会社ウエスコ
工種	道路
使用ソフトウェア	Civil3D (土工の3次元設計、土量の算出) TREND-POINT(土量の可視化)
モデル詳細度	300

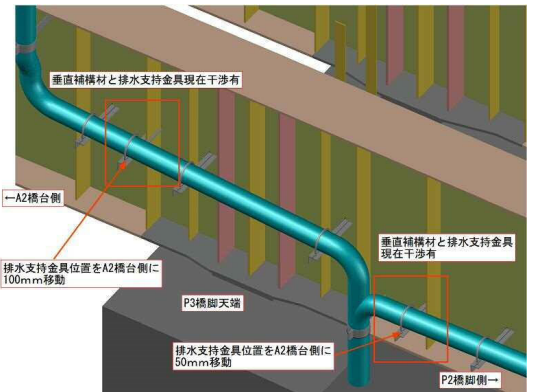


### 実施内容

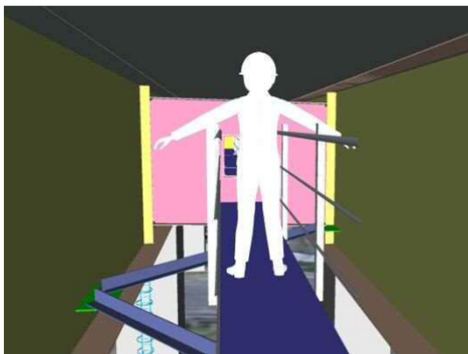
- 本工事は桁支点部に付属品関係が密集しているが、発注図は各付属物が別図になっており、各構造物同士の隔離等の確認が困難である。相互の位置関係を泊するため BIM/CIMモデルを作成した。
- BIM/CIMソフトウェアのウォークスルー機能を活用し、支点部の狭隘空間等において点検導線が確保されているか確認した。



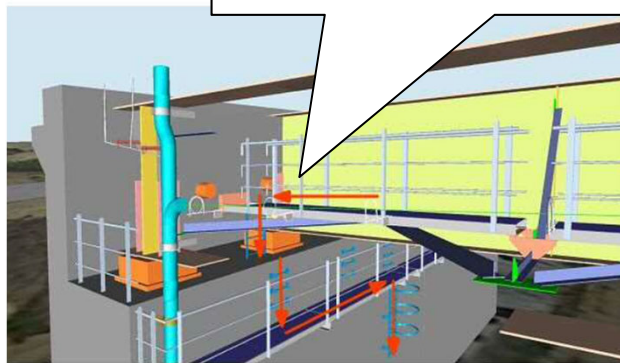
排水経路の確認とスラブドレーンおよび支持金具の干渉照査  
→干渉がないことを確認



垂直補構材と排水支持金具干渉と修正



点検導線の確認



維持管理点検ルート確認

### 効果

- 2次元図面では別々の図面から干渉確認を行うが、モデル化することにより構造物の取り付け位置が明確になり、桁本体と付属品を容易に干渉確認を行うことができた。
- 下部工はしごは一般的に製作時は現地地盤が未定であることから、製作漏れが発生しやすい部材であるが、モデル化することにより工場製作漏れを防止することができた。
- 部材が密集している支点周りに点検スペースが十分に確保できているかなど、点検ルートの妥当性を確認することができた。

### 事業情報

事業名	平成30年度 中部縦貫高山IC 橋下り鋼上部工事
発注者	中部地方整備局 高山国道事務所
受注者	J F E エンジニアリング株式会社
工種	橋梁
使用ソフトウェア	AutoCAD
モデル詳細度	300~400: 構造物モデル

### 実施内容

- 合意形成の迅速化および円滑な関係者間協議のため、BIM/CIM モデルを活用したVR 体験などを実施した。

VR上でBIM/CIMモデルの確認やドローンによる空撮動画が視聴可能



地形モデルを含めたBIM/CIM モデル



地元住民を対象とした親子見学会でのBIM/CIM モデルを活用

### 効果

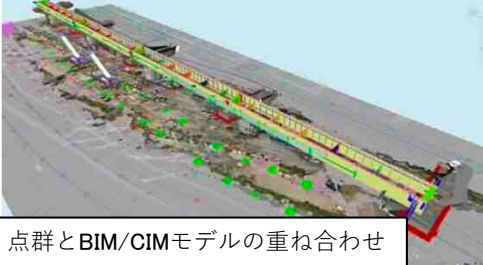
- 地元住民を対象とした見学会での説明時に、BIM/CIM モデルを活用したVR 体験を組み込むことで、工事への理解を深めてもらうことができた。

### 事業情報

事業名	橋梁上部工事
発注者	北海道開発局
工種	橋梁
使用ソフトウェア	CastarJupiter (3次元プロダクトモデル (上部工)) AutoCAD (BIM/CIMモデル作成 (下部工、附属物)) Navisworks Manage、Infraworks 360 (CIMモデルのレビュー)
モデル詳細度	300 : 床版、下部工 400 : 上部工 (床版を除く)

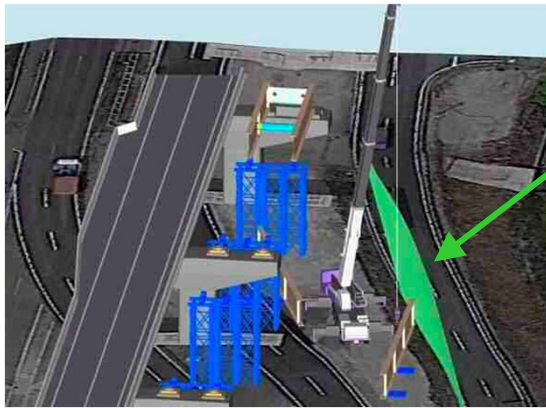
### 実施内容

- 架設条件が厳しい桁架設において、周囲の構造物との干渉を確認するため、地形、架空線、ブロックや機材の配置等の条件をBIM/CIMモデル化し、架設シミュレーションを実施した。



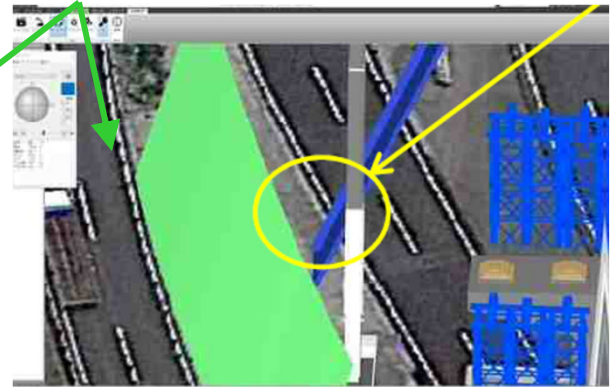
点群とBIM/CIMモデルの重ね合わせ

※スマートフォンにより撮影した画像から自動合成を行い、3次元点群データ化（点群変換ソフト：Bentley Context Capture）を実施。連続的に撮影した複数枚の画像を基に、自動的に3次元モデルを作成する手法を用いた。従来の3Dスキャナーを用いて取得する方法と比べ、一般的な機材で撮影することができるため、工程上の懸念が少なく、効率的に現況の3次元モデルを作成することができる。



ヤード条件に制約が大きいことを確認

隣道の俯角75° 影響範囲



必要なクレーン可動域を確保できないことを確認



2次元図面ではわかりにくい形で排水溝があり、当初計画ではクレーンのアウトリガーが排水溝位置に干渉する可能性があった  
→モデルを用いて照査し、ガードレールを撤去すれば計画通り施工可能であることを確認した

### 効果

- 架設シミュレーションを現場代理人と共有するとともに、一部の架設ステップにおいてクレーンのアウトリガーと排水溝が干渉することを事前に確認し、配置計画の見直しを行った。

### 事業情報

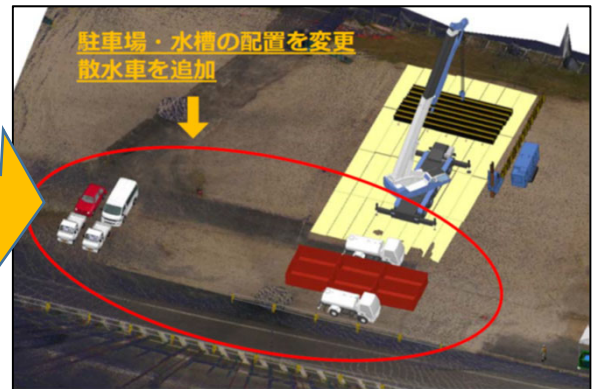
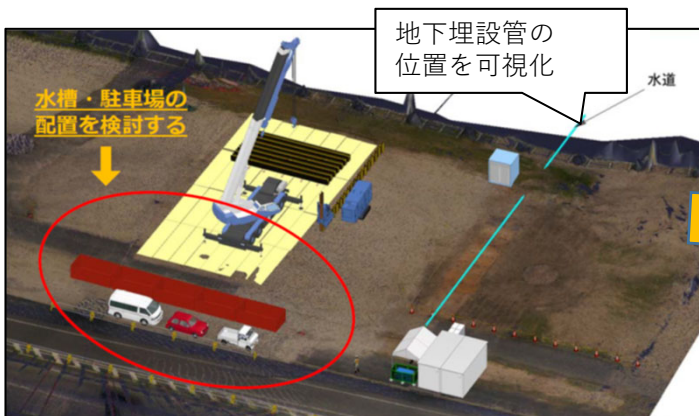
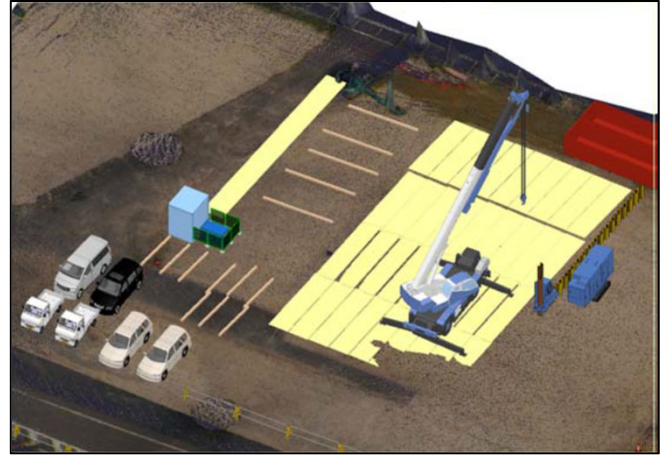
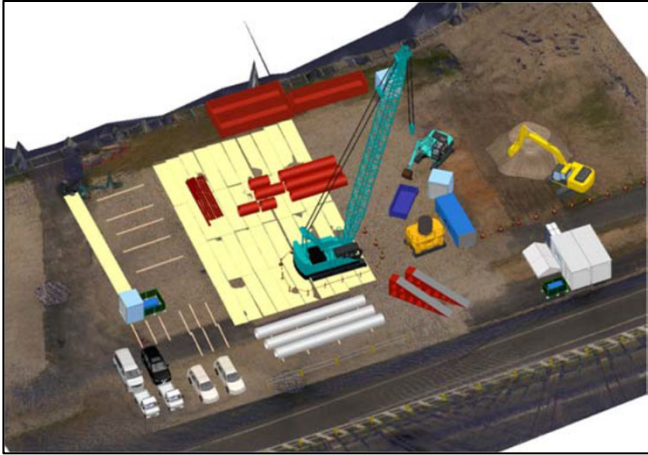
事業名	平成30年度 名二環新設成1 高架橋東鋼上部工事
発注者	中部地方整備局 愛知国道事務所
受注者	JFEエンジニアリング株式会社
工種	橋梁
使用ソフトウェア	3D建機ナビ、Navisworks（シミュレーション）
モデル詳細度	300~400：構造物モデル

CASE 17

## 仮設設備・建設設備等の配置検討【橋梁】

### 実施内容

- 仮設設備・建設設備等の配置検討を行うため、施工現場のBIM/CIMモデルを作成した。（クレーンやバックホウ、ダンプ、コンクリートポンプ車、ミキサー車等の各種重機の配置、水槽と散水車の配置、敷鉄板枚数、駐車場所を検討）



現場のBIM/CIMモデル

### 効果

- 現場の配置イメージを即座に共有することができた。
- 機械の配置、敷鉄板の枚数などを簡単に変更することができ、また、複数案を容易に比較・検討することができた。
- 架空線、地下埋設物等の位置を可視化することで、容易に施工時の干渉確認を行うことができた。

### 課題

- 受発注者双方にモデル作成に重点を置いており、活用するという意識が低い。

### 事業情報

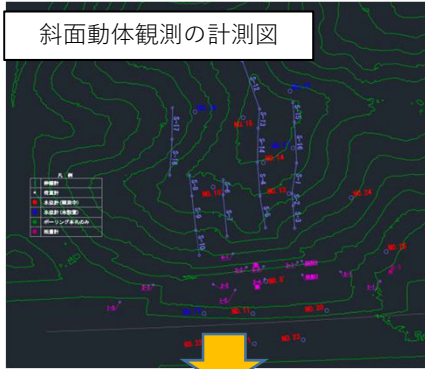
事業名	国道9号北条高架橋下部第2工事
発注者	中国地方整備局 倉吉河川国道事務所
受注者	株式会社井木組
工種	橋梁
使用ソフトウェア	TREND-POINT(Ver.7) (地形モデル) TREND-CORE(Ver.6) (構造物モデル) TREND-POINT(Ver.7)、TREND-CORE(Ver.6) (統合モデル)
モデル詳細度	300：構造物モデル

## CASE 18

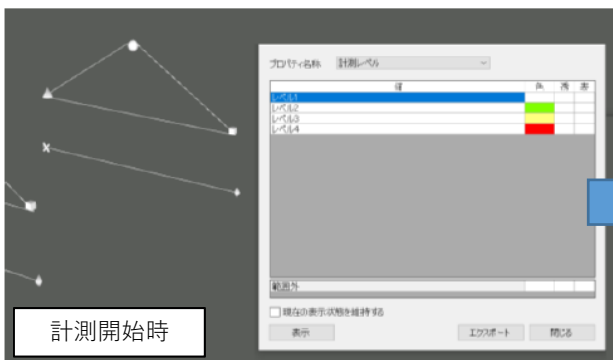
## 計測工に対する出来形管理【トンネル】

### 実施内容

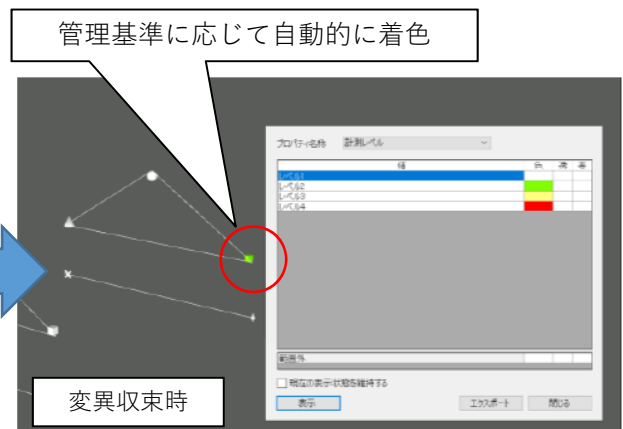
- 計画工に対する出来形管理を行うため、A計測（日常管理のための計測）、B計測（特定の箇所の計測）、斜面動態観測の計測結果をBIM/CIMモデルに反映した。



- A計測等の計測結果をcsvファイルに書き出し、BIM/CIMモデルが一定の時間ごとにcsvファイルを読み込むようにソフトウェア上で設定。
- 更新した結果計測値が計画書で定められた管理基準値を超えた場合、モデル内に表示され、問題を即時に確認できるように設定。



管理基準レベル 1



管理基準レベル 2

A計測結果モデル

### 効果

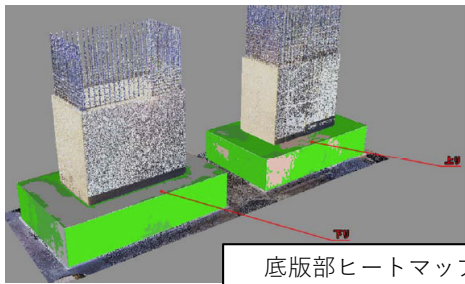
- BIM/CIMモデルを活用することで計測管理における異常を早急に把握することができた。
- 問題発生箇所など、同一箇所の過去データを容易に確認することができる。緊急時の打合せや協議における資料として迅速な合意形成に大きな効果がある。

### 事業情報

事業名	鳥取西道路重山トンネル工事
発注者	中国地方整備局 鳥取河川国道事務所
受注者	日本国土開発株式会社
工種	トンネル
使用ソフトウェア	Civil3D（サーフェス作成、3次元ソリッドモデル作成） Navisworks Manage（3次元統合モデル作成、時系列情報付与）
モデル詳細度	300～400：トンネル工、坑口工

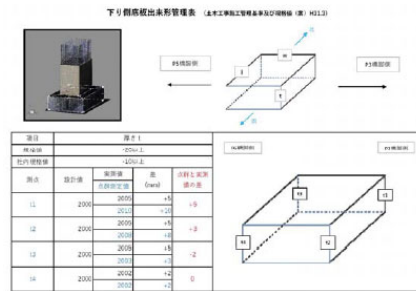
### 実施内容

- 出来形管理に関わる作業人数・作業時間を削減するため、地上型レーザースキャナ（TLS：Terrestrial Laser Scanner）を用いて杭・躯体の出来形の点群データを測定し、ヒートマップを用いた面的管理を実施した。
- TLS測定で取得した点群データを用いた出来形管理の場合、構造物のエッジを正確に抽出することが困難であるため、構造物のエッジのみ面木を当てトータルステーション（TS：Total Station）を用いた測定を実施し、計測した座標点を補足点群として組み込むことでエッジを確定した。

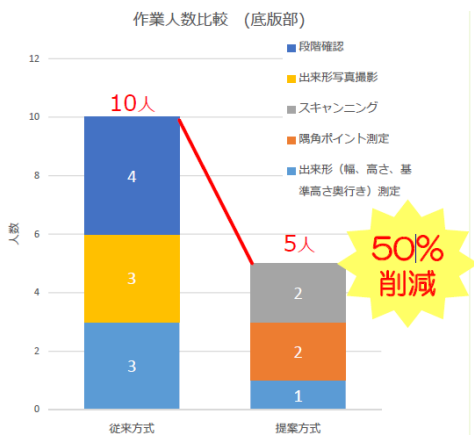


底板部ヒートマップ図

ビューア上で全体を確認するため、各側面のヒートマップを画像として点群データに貼り付け

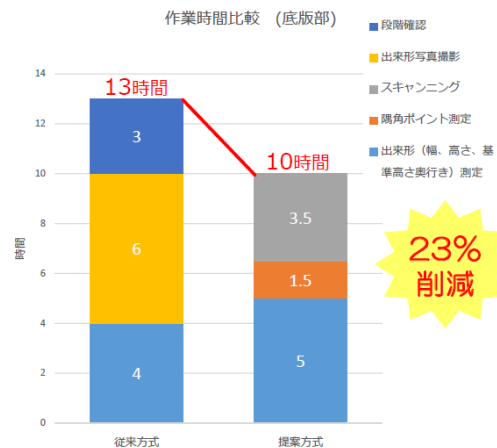


底板厚さ、幅のモデル計測と実測の誤差を出来形管理表で確認  
⇒誤差は-10mm～+6mmの範囲



出来形管理に関わる作業人数比較

**50%削減**



出来形管理に関わる作業時間比較

**23%削減**

### 効果

- 点群データやVR等を使用した出来形の面的管理が可能となり、現場事務所や発注事務所等からでも状況を確認できるため、現地立会回数を削減することができる。
- 出来形計測作業の軽減、出来形管理写真の撮影不要、出来形図の作成の簡素化により、作業人員と作業時間を削減することができる。

### 課題

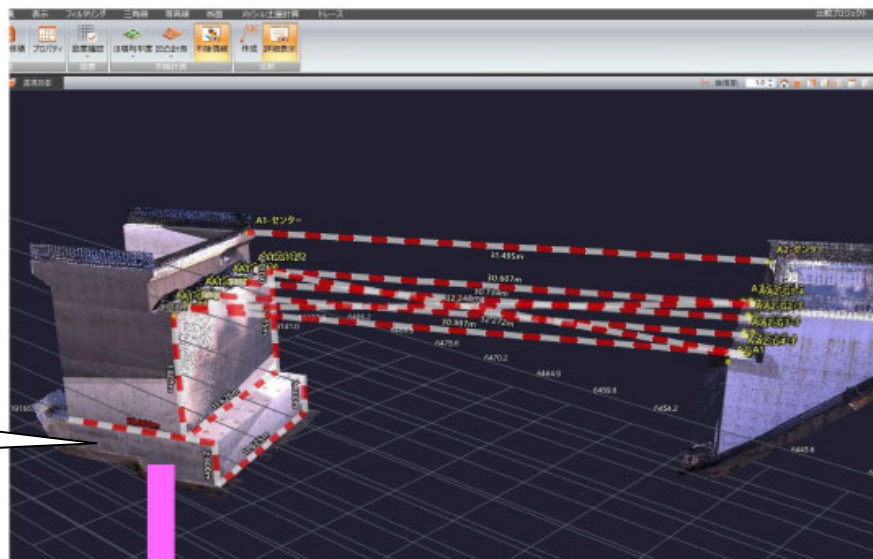
- 雨天・降雪時はレーザースキャナ測定ができないため、天候に左右される。
- 精緻なデータ取得のため、複数回計測を行う必要がある（底板、躯体天端と沓座部、柱と梁部と3回計測した）。
- 点群データの処理と出来形評価の一連の操作を行うことができる人材を育成する必要がある。

### 事業情報

事業名	国道9号北条高架橋下部第2工事
発注者	中国地方整備局 倉吉河川国道事務所
受注者	株式会社井木組
工種	トンネル
使用ソフトウェア	TREND-POINT(Ver.7) (地形モデル) TREND-CORE(Ver.6) (構造物モデル) TREND-POINT(Ver.7)、TREND-CORE(Ver.6) (統合モデル)
モデル詳細度	300：構造物モデル

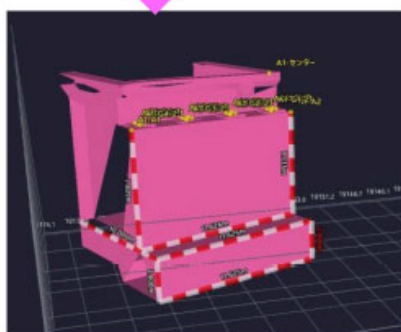
### 実施内容

- 橋台工配置計画について、机上での出来形検査を行うため、完成後の地形と橋台工を統合したBIM/CIMモデルを作成した。
- 橋台工のBIM/CIMモデルの属性情報に品質管理基準を付与した。



不可視部を確認できる

段階確認状況（主任監督員）



机上検査であるため、滞りなく現場作業ができる

地形モデルとBIM/CIMモデルの統合

### 効果

- 臨場することなく不可視部の出来形を確認できるため、現場が滞ることなく埋め戻し作業を行うことができる。

### 課題

- 詳細設計業務の成果品を契約図書として貸与されれば、モデル作成などの労力や時間を縮減することができる。
- BIM/CIMモデルに属性情報として付与した情報は、従来の品質管理項目や出来形管理項目と重複する部分がある。

### 事業情報

事業名	平成31年度中部縦貫稲谷谷道路建設工事
発注者	中部地方整備局 高山国道事務所
受注者	株式会社新井組
工種	橋梁
使用ソフトウェア	TREND CORE（構造物モデル、統合モデル）
モデル詳細度	300：構造物モデル

# よりくわしく知るために…

～BIM/CIM関連情報のアクセシビリティの向上～

より一層のBIM/CIMの活用促進のため、BIM/CIM関連情報を一元的に閲覧可能な「BIM/CIMポータルサイト【試行版】」を開設しています。

<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimindex.html>



「BIM/CIM推進委員会（国土交通省）」で議論いただいた「BIM/CIM関連基準の一元管理手法の構築」を踏まえ、「BIM/CIMポータルサイト【試行版】」を開設しています。国土交通省が策定したBIM/CIMに関する基準・要領等や関連団体等が公表していたBIM/CIM関連情報へのアクセシビリティを高めることで、生産性革命のエンジンであるBIM/CIM推進を加速させます。

## 国土交通省への 問合せ先

### 本事例集 土木分野

大臣官房技術調査課

TEL 03-5253-8111（内線：22338）

### 建築分野

大臣官房官庁営繕部 整備課施設評価室

TEL 03-5253-8111（内線：23533）

### その他全般

国土技術政策総合研究所 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

TEL 029-864-2211（内線：3822）