

**チャレンジ！**  
**建設現場での活用を前提としたCIM**

**～ 関係者間協議 & フロントローディング ～**

**事例集（案）**

**平成29年9月**

**北陸地方整備局 企画部 技術管理課**



## 目次

事例①【道路】	関係者間協議（地域への配慮）	2
事例②【道路】	関係者間協議（交通規制等）	3
事例③【橋梁】	関係者間協議（景観検討）	4
事例④【河川】	関係者間協議（合意形成の円滑化）	5
事例⑤【橋梁】	フロントローディング（鉄筋の干渉チェック）	6
事例⑥【橋梁】	フロントローディング（鉄筋の干渉チェックと数量算出）	7
事例⑦【河川】	フロントローディング（築堤の連続性）	8
事例⑧【河川】	フロントローディング（土工の数量算出と可視化）	9
事例⑨【樋門】	フロントローディング（設計ミス・見落とし防止）	10
事例⑩【河川】	フロントローディング（施工計画の検討）	11
事例⑪【河川】	フロントローディング（施工計画の検討）	12
事例⑫【道路】	フロントローディング（施工計画の検討）	13
事例⑬【河川】	フロントローディング（工事用道路の検討）	14
事例⑭【樋門】	フロントローディング（仮設計画の検討）	15
事例⑮【河川】	データ共有（CIMモデルの共有）	16

# 事例①【道路】 関係者間協議 (地域への配慮)

平成27年度 国道8号柏崎バイパス  
【長岡国道事務所】  
(設計:エヌシーイー株)

➤ バイパス整備には理解があるものの、地域からの強い要望である“整備による地域分断の対策”として歩行者用通路の確保を計画、関係住民へ説明

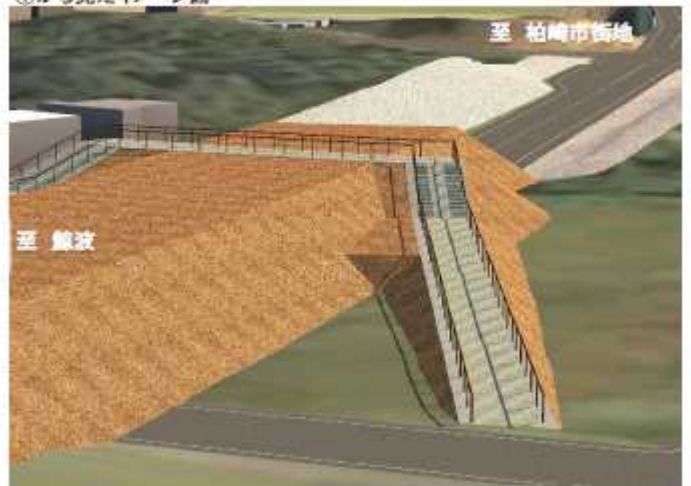


トンネル(開削+人口地盤)上を横断し地域間を連絡する通路を3次元データモデル化

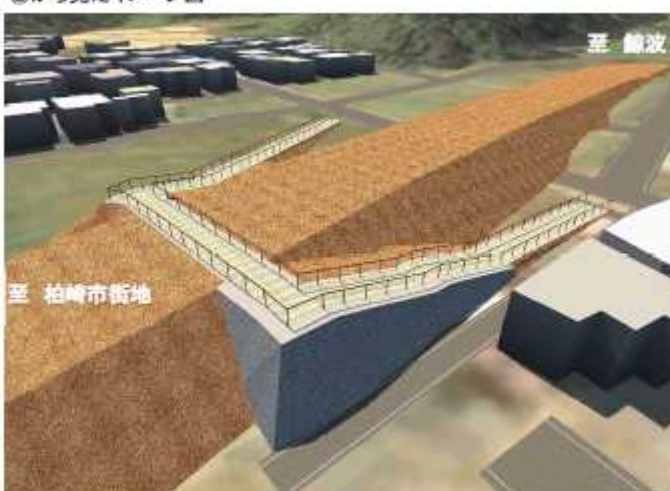
上から見たイメージ図



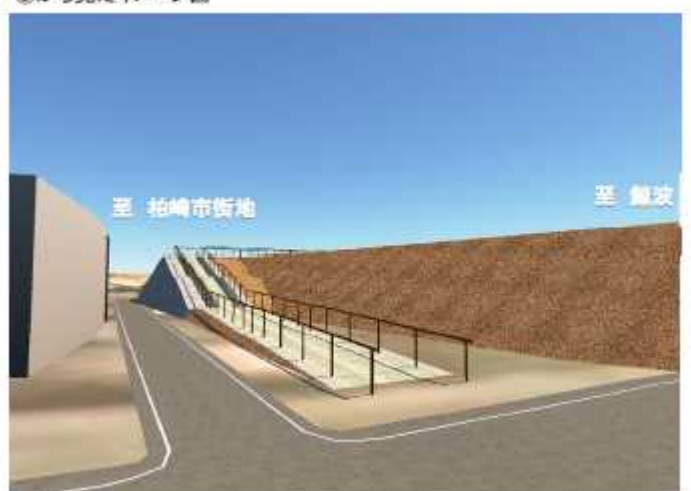
①から見たイメージ図



②から見たイメージ図



③から見たイメージ図



☺ 連絡する歩行者用通路の完成時形状が視覚的に分かり、利用者である地域住民の理解に効果

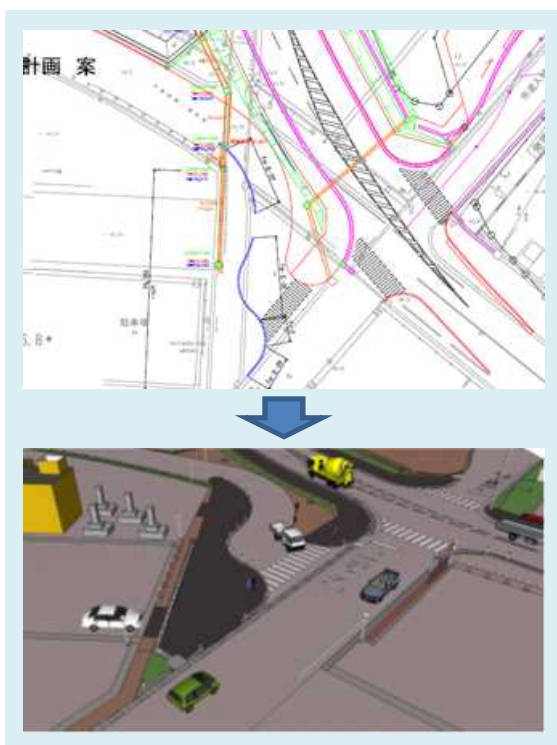
## 事例②【道路】 関係者間協議 (交通規制等)

平成27年度 国道17号小栗山道路その10工事  
【長岡国道事務所】  
(施工:井口建設工業(株))

- 道路バイパス工事で、交通規制の予定を沿道店舗等に説明
- 交通規制が店舗の営業に影響を与えることから、規制方法等の理解を得つつ、整備を実施



新設道路と既設道路との交差点付近の施工を、交通切り回し手順毎に3次元データモデル化



- ☺ 交差点周辺の切り回し方法や規制方法などについて、速やかに沿道店舗等の理解が得られ、手戻りや事故も無く工事を完成

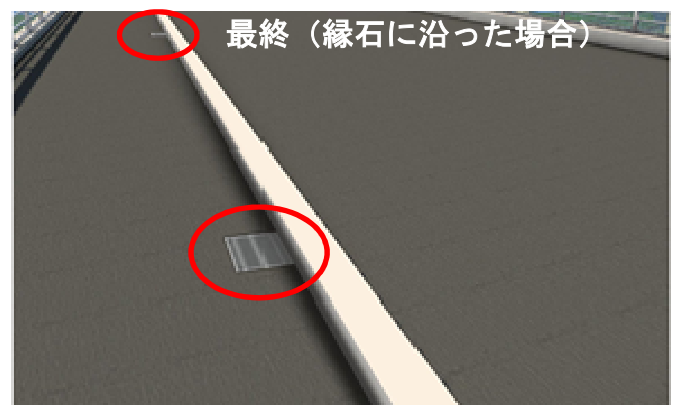
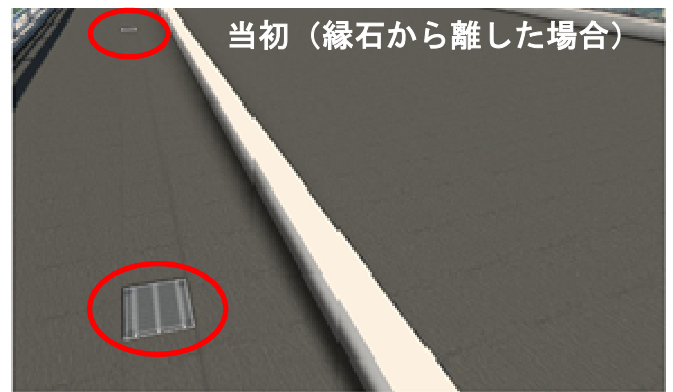
### 事例③【橋梁】 関係者間協議 (景観検討)

平成28年度 新野積橋詳細設計業務  
【信濃川河川事務所】  
(設計: ㈱建設技術研究所)

- 構造的に張出横桁が必要となり、支承配置間隔の違いによる景観の確認が必要となった
- 排水柵位置について、鉄筋切断等の構造的のほか、歩行者の目線から配置状況を検討



それぞれのケースにおいて、構造物モデルを作成



構造の変更や位置の変更に伴う景観検討を実施

- ☺ 道路管理者との協議に用い、構造決定にあたり、円滑な合意形成に効果
- ☺ 構造物モデルをあらゆる角度から視覚的に検討し、周辺との調和、利用者目線での景観検討の実施が可能

# 事例④【河川】 関係者間協議 (合意形成の円滑化)

平成28年度 屋島・大豆島地区堤防設計等業務  
【千曲川河川事務所】  
(設計:サンコーコンサルタント(株))

➤ 2次元図面のみでは事業の完成形をイメージし辛いため、地元説明会での住民の理解・判断が困難

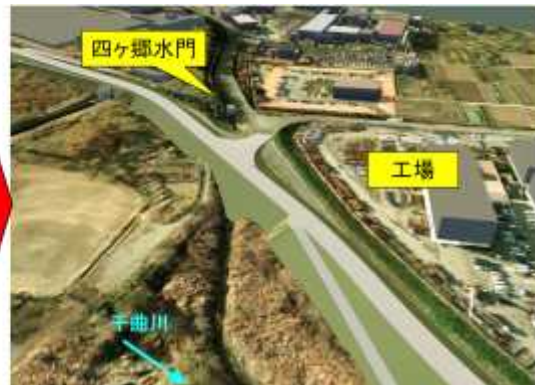


事業の完成形について、多様な3次元モデル(現況写真との対比画像、3次元動画、AR等)を作成

現況(UAV撮影写真)



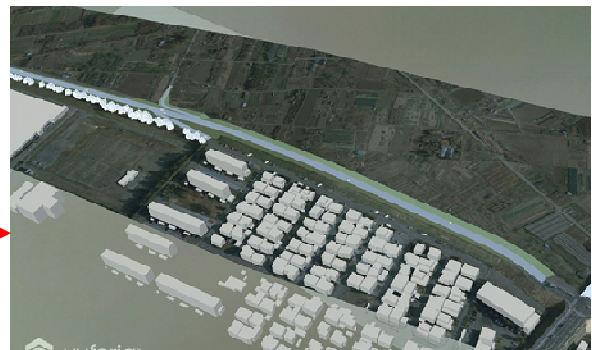
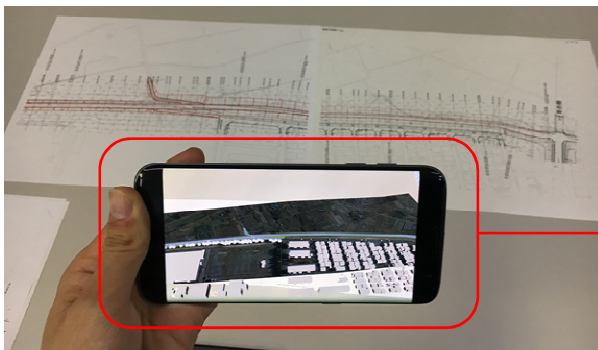
完成後(3次元モデル)



鳥瞰動画(左)  
運転動画(右)



AR



☺ 3次元モデルの対比画像や動画、ARを活用することにより、様々な角度から事業の完成形を見ることができ、事業内容の早期理解に効果

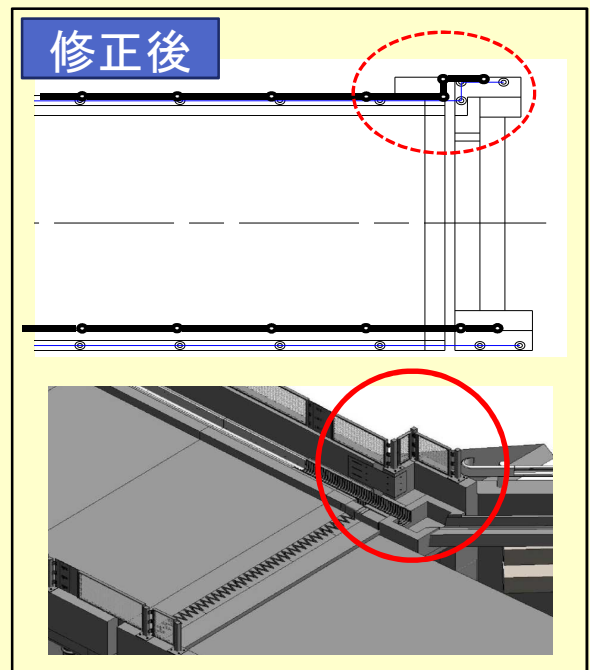
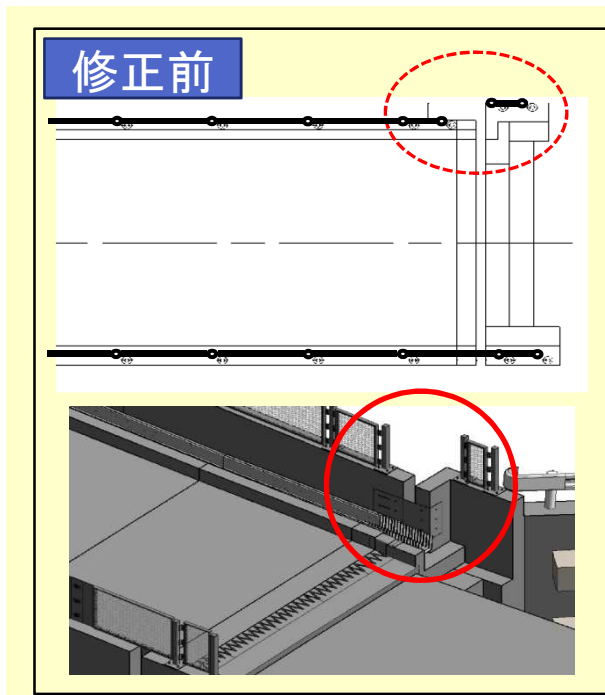
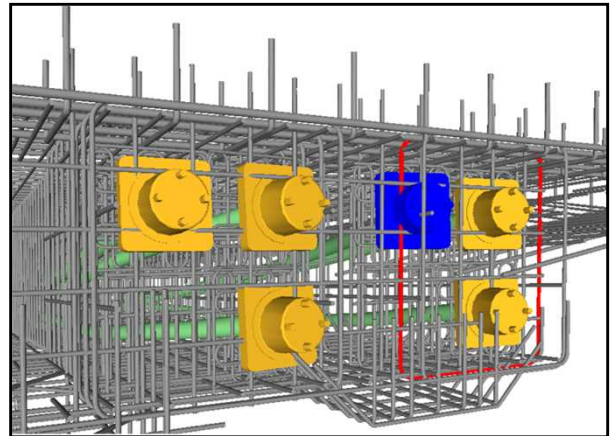
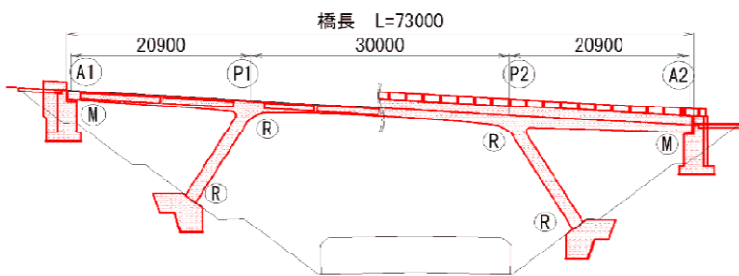
# 事例⑤【橋梁】 フロントローディング (鉄筋の干渉チェック)

平成24年度 能越自動車道中波2号跨道橋  
 詳細修正設計他設計業務  
 【富山河川国道事務所】  
 (設計:パシフィックコンサルタンツ(株))

➤ PC橋梁上部工は、支沓周りでは、鉄筋・PCケーブル・支沓アンカーと、過密配置となり、施工段階で配置等の設計修正が発生する可能性がある



支沓付近を3次元モデル化し、設計段階で鉄筋等の干渉を確認



- ☺ 鉄筋干渉を設計時にチェック、施工時の手戻りを回避した設計を提供
- ☺ 橋台付近の付属物の連続性も設計段階で確認でき、施工時の材料手配等も適切に実施可能



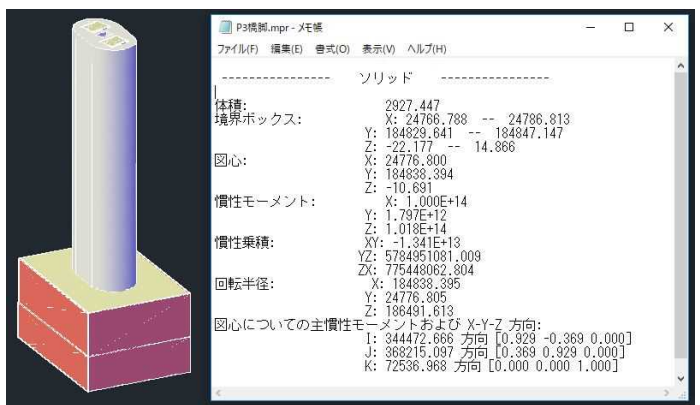
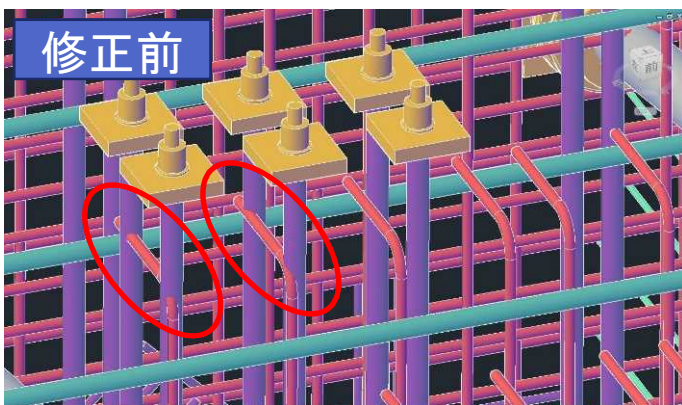
# 事例⑥【橋梁】 フロントローディング (鉄筋の干渉チェックと数量算出)

平成28年度 新野積橋詳細設計業務  
【信濃川河川事務所】  
(設計: 株式会社建設技術研究所)

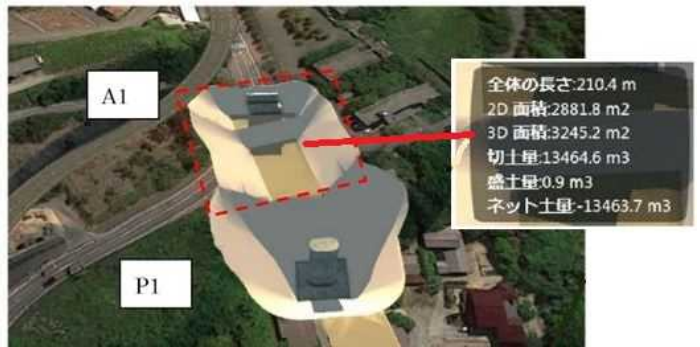
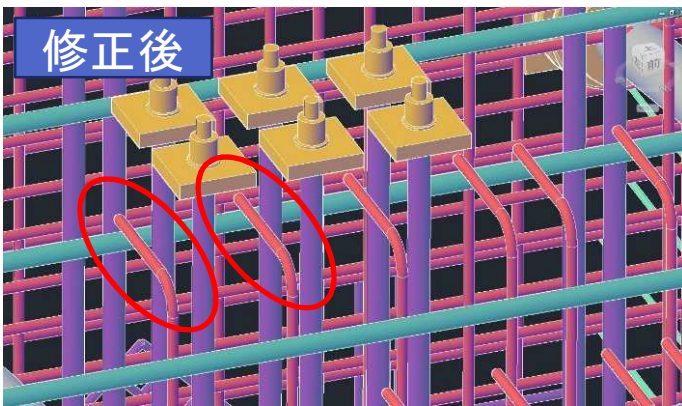
- 橋梁下部工について、施工段階での加工、配置変更が困難なPC鋼材周辺の干渉チェックが必要
- 下部工本体の数量や、掘削に伴う土工数量の把握



全ての構造物の鉄筋モデルは作成せず、干渉が懸念される部分を中心に3次元モデル化



橋脚の数量算出



橋脚掘削部の影響範囲と数量算出

- ☺ PC鋼材、支承アンカー、仮固定鋼棒等の干渉を確認し、設計段階で干渉しないよう修正
- ☺ 橋脚の構造物モデルより数量算出が容易
- ☺ 下部工施工時の掘削数量の把握と共に、現道等周辺への影響範囲を確認可能

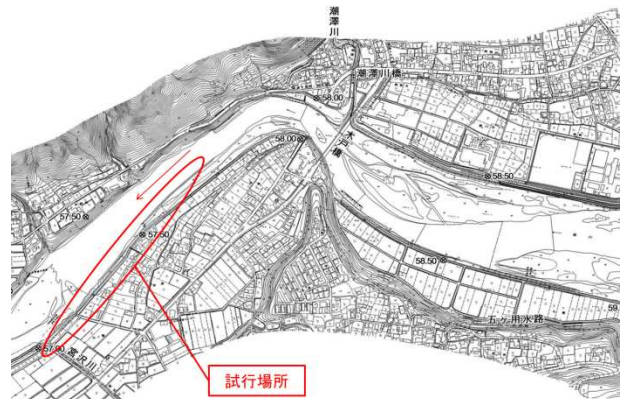
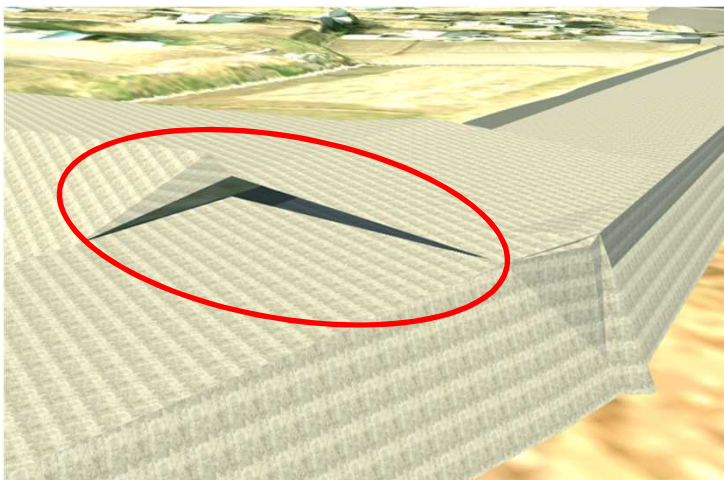
# 事例⑦【河川】 フロントローディング (築堤の連続性)

平成25年度 荻原地区樋門及び橋梁詳細設計業務  
【千曲川河川事務所】  
(設計:株東京建設コンサルタント)

➤ 築堤工事において、堤防天端への取り付け道路箇所等では、天端や法面が不連続となり、施工段階で配置等の設計修正が発生する可能性がある



堤防形状を3次元モデル化し、設計段階で天端や法面の連続性等を確認



▼ 施工手順を3次元データモデルで表現

<p>STEP01 工事前現況</p>	<p>STEP02 右岸側一時締切 (大型土のう設置)、左岸側へ (1次転流)</p>
<p>STEP03 右岸側：河道掘削、左岸側：工事用道路</p>	<p>STEP04 左岸側：仮設締切設置、瀬替堤設置、右岸側へ (2次転流), 工事用道路設置</p>

☺ 施工前での確認において不連続箇所が判明、速やかな設計変更や施工協議により手戻り等も無く完成

☺ 施工関係者間で施工ステップを視覚的に共有でき、仮設締切や背替等が効率的・確実に実施可能

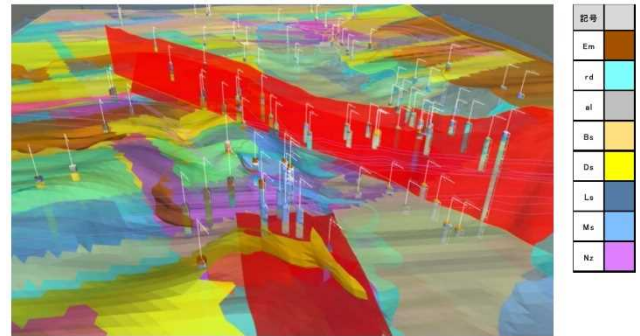
# 事例⑧【河川】 フロントローディング (土工の数量算出と可視化)

平成28年度 大河津分水路山地掘削  
法面对策検討業務  
【信濃川河川事務所】  
(設計: ㈱建設技術研究所)

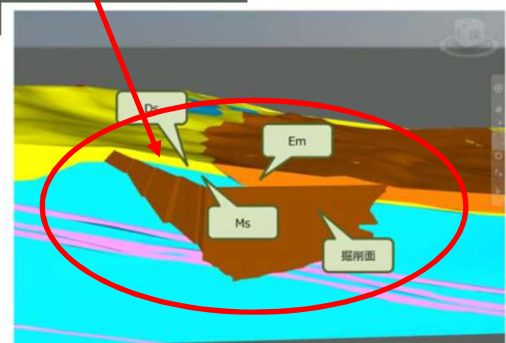
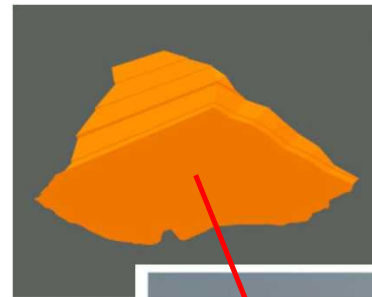
- 山地掘削箇所に軟弱層を含む多様な地質・岩級区分が存在
- 施工計画の検討では、施工ステップ毎の発生土工数量、法面(掘削)形状、及び関連工事との位置関係の把握が必要



地形モデルと地質・土質モデルを統合したモデルを作成し、各年度の施工範囲を色分けにて明示



地質・土質モデルをボーリングデータから作成



地質毎の数量を算出

- ☺ 施工ステップ毎の地形モデルから年度別の土工数量算出が容易
- ☺ 地質・土質モデルの作成により地質毎の土砂の活用用途の検討、及び数量算出が容易

# 事例⑨【樋門】 フロントローディング (設計ミス・見落とし防止)

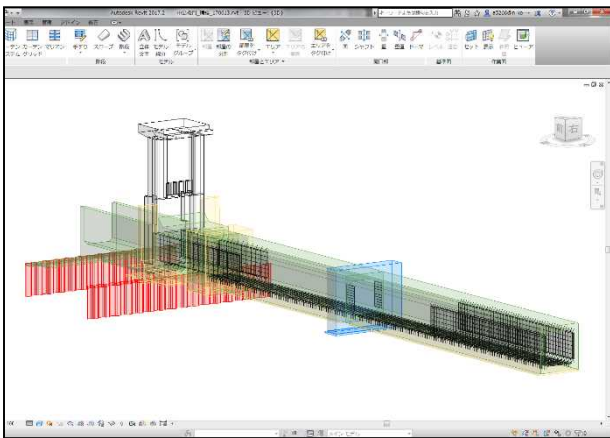
平成28年度 中島樋門他設計業務  
【千曲川河川事務所】  
(設計: 日本工営株)

➤ 耐震解析条件の追加・変更に伴い、補強設計の再検討が必要となった際の図面作成や数量計算の見直しの効率化

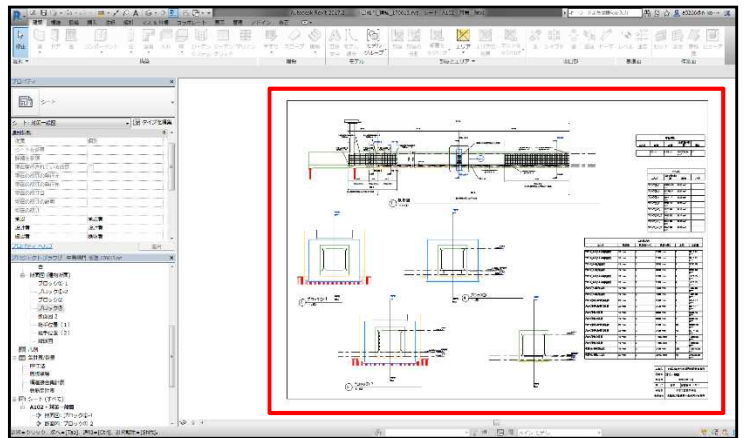


部材属性を扱えるソフトウェアにより、3次元モデルと連動する2次元図面を作成し、部材の規格・数量を自動修正

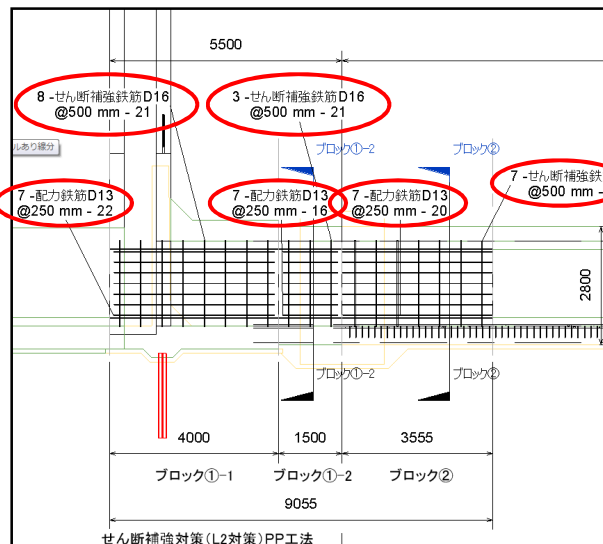
### ▼ 作成した3次元モデル



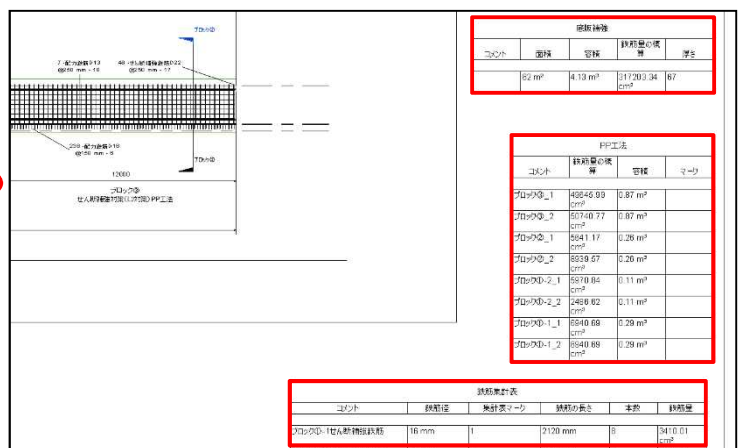
### ▼ 3次元モデルと連動する2次元図面



### ▼ 部材の規格の自動修正



### ▼ 部材の数量の自動修正



☺ 鉄筋径やピッチの修正では、基本の1断面を修正するだけで関連する規格・数量が連動して変更されるため、効率的な修正が可能

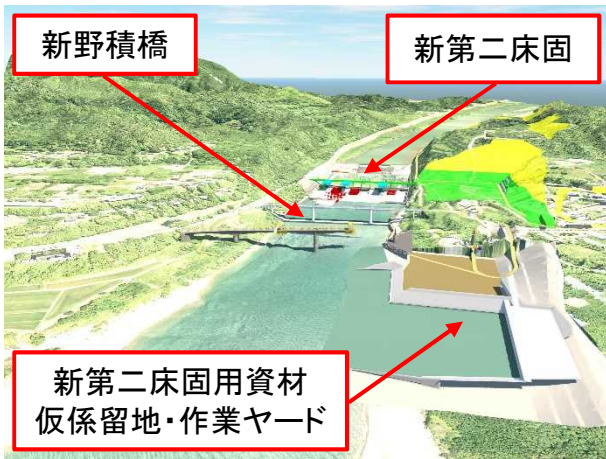
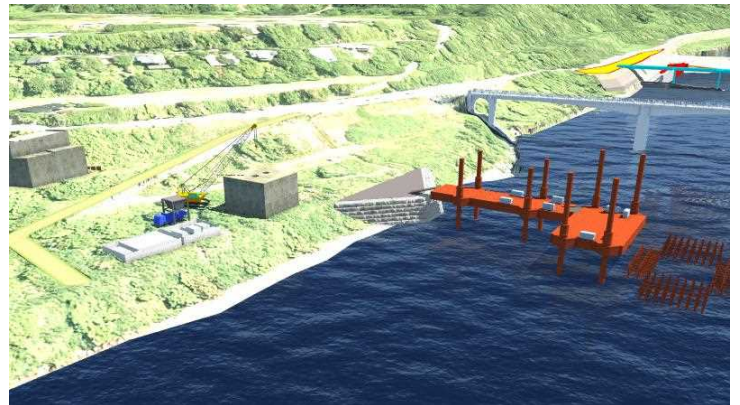
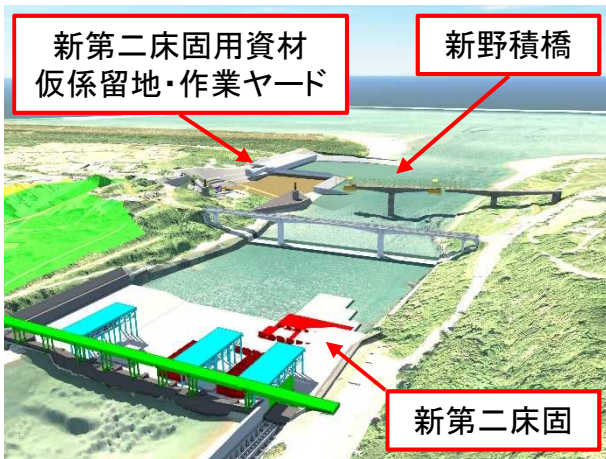
# 事例⑩【河川】 フロントローディング (施工計画の検討)

平成28年度 新野積橋詳細設計業務  
【信濃川河川事務所】  
(設計: ㈱建設技術研究所)

- 施工ステップ毎に関連する他工事との位置関係を確認
- 地形条件、施工条件に応じた最適な施工方法を検討



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
- ☺ 関連工事との位置関係の可視化により、最適な施工方法及び手順の検討が容易

# 事例⑪【河川】 フロントローディング (施工計画の検討)

平成28年度 大河津分水路新第二床固  
詳細設計その2業務  
【信濃川河川事務所】  
(設計:八千代エンジニアリング株)

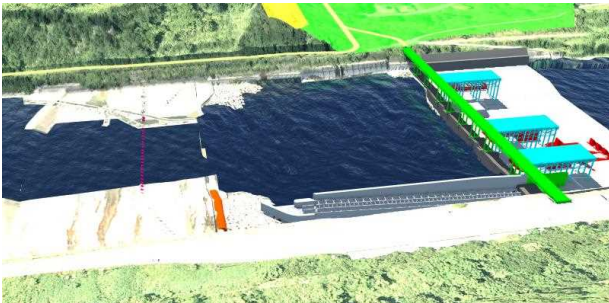
- 施工ステップ毎に構造物及び仮設備と、近接する山地掘削との位置関係を確認
- 施工ヤードや資材置場の確保について、事前に検討



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

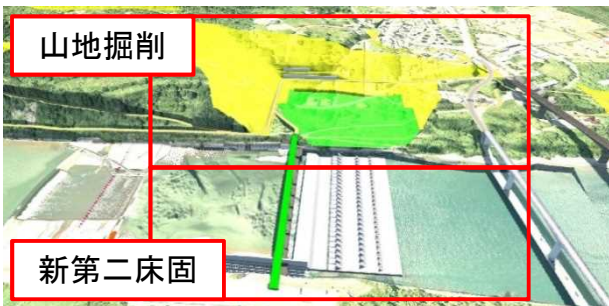


施工ステップ毎に施工する箇所について、  
構造物モデルを赤色、仮設備モデルを水色  
で表示



仮設備モデルは、施工ステップ毎に残置  
するモデルを緑色で表示。

施工が完了したら、コンクリート色で表示



山地掘削および新第二床固の作業範囲や  
手順の確認

- ☺ 施工ステップ毎の構造物及び仮設備等のモデル化により、山地掘削との位置関係の確認が容易
- ☺ 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

# 事例⑫【道路】フロントローディング (施工計画の検討)

平成28年度 豊田新屋立体新屋高架橋(仮称)  
詳細設計業務  
【富山河川国道事務所】  
(設計:大日本コンサルタント(株))

➤ 地元説明での活用を視野に、設計段階で計画された施工計画の妥当性の確認



施工ステップ毎に仮設道路や資機材の配置をモデル化

【STEP1】仮設道路の設置  
  
コントロールポイントの確認

【STEP3】下部工躯体施工  
  
仮設の近接状況確認

【STEP4】下部工完成  
  
上部工施工時のヤード確認

【STEP6】完成  
  
完成イメージの共有

【STEP2】基礎杭施工  
資機材の配置確認  


【STEP5】上部工架設  
重機配置による仮設道路への影響を確認  


- ☺ 施工計画図のみでは、理解が困難な施工手順について、施工ステップ毎に明確になるため、施工時の安全性など施工計画の妥当性の確認が可能
- ☺ 地元説明での円滑な合意形成に効果

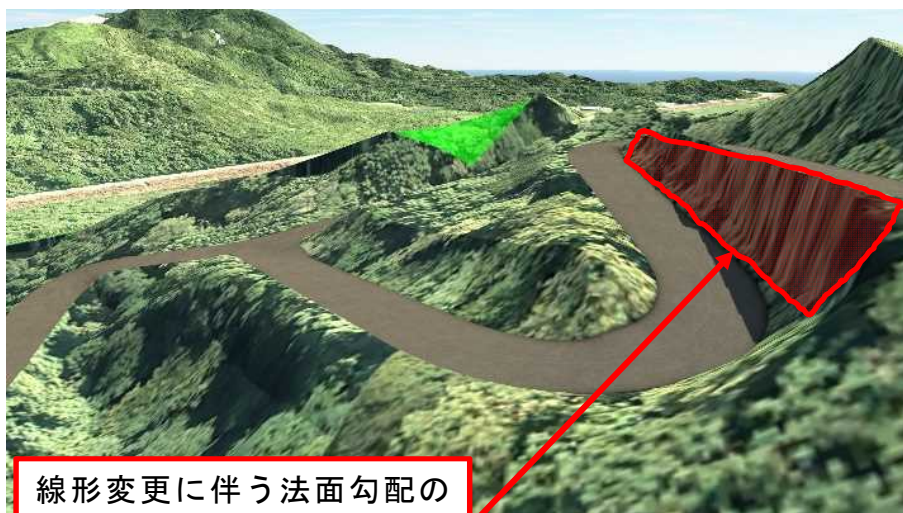
# 事例⑬【河川】 フロントローディング (工事中道路の検討)

平成28年度 大河津分水路山地掘削  
法面对策検討業務  
【信濃川河川事務所】  
(設計: 楸建設技術研究所)

➤ 急勾配の地山に設置する工事中道路の検討では、法面・縦断勾配を確認しながら、最適なルートを選定する必要がある



3次元地形モデルを作成し、線形を入れることで、自動的に法面を発生させて道路を計画する機能により検討



全体の長さ: 243.4 m
2D面積: 3686.8 m <sup>2</sup>
3D面積: 4303.0 m <sup>2</sup>
切土量: 2172.9 m <sup>3</sup>
盛土量: 2731.4 m <sup>3</sup>
ネット土量: 558.5 m <sup>3</sup>

線形変更に伴う法面勾配の確認、安全対策・線形の再見直し



全体の長さ: 213.0 m
2D面積: 2661.5 m <sup>2</sup>
3D面積: 3106.5 m <sup>2</sup>
切土量: 1212.2 m <sup>3</sup>
盛土量: 1558.1 m <sup>3</sup>
ネット土量: 345.9 m <sup>3</sup>

指定した範囲の概算数量が算出可能

- ◎ 施工計画検討の際、3次元地形モデル上で実現可能な工事中道路の検討が可能で、安全対策が必要な個所の抽出が容易
- ◎ 受発注者間で工事中道路形状が視覚的に把握・共有ができ、速やかな施工計画の作成に利用可能



## 事例⑭【樋門】 フロントローディング (仮設計画の検討)

平成28年度 中島樋門他設計業務  
【千曲川河川事務所】  
(設計: 日本工営株)

- 仮設計画の検討においては、構造物本体や、地上及び上空の支障物との干渉の確認が困難



地上レーザスキャナにより作成した3次元統合モデルに  
工用道路等の仮設備の配置を入れてモデル化

- ▼ 構造物モデルと地形モデルを合わせた統合モデルを作成



- ▼ 工用道路等の仮設備を配置する際、干渉するものが無いことを確認



- ☺ 統合モデルに仮設備のモデルを入れることにより、周辺の構造物や支障物、上空の架空線等との干渉の有無が明確になるため、適正な施工計画の立案が可能

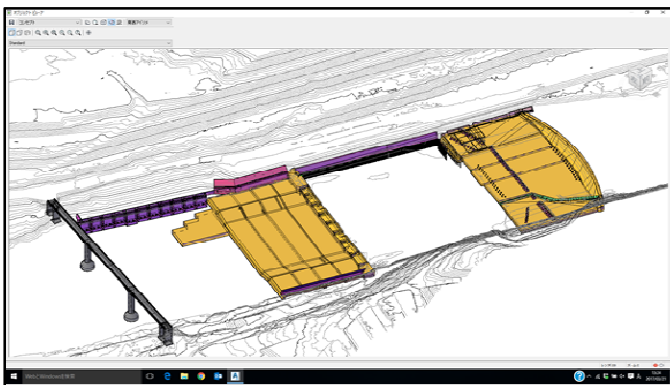
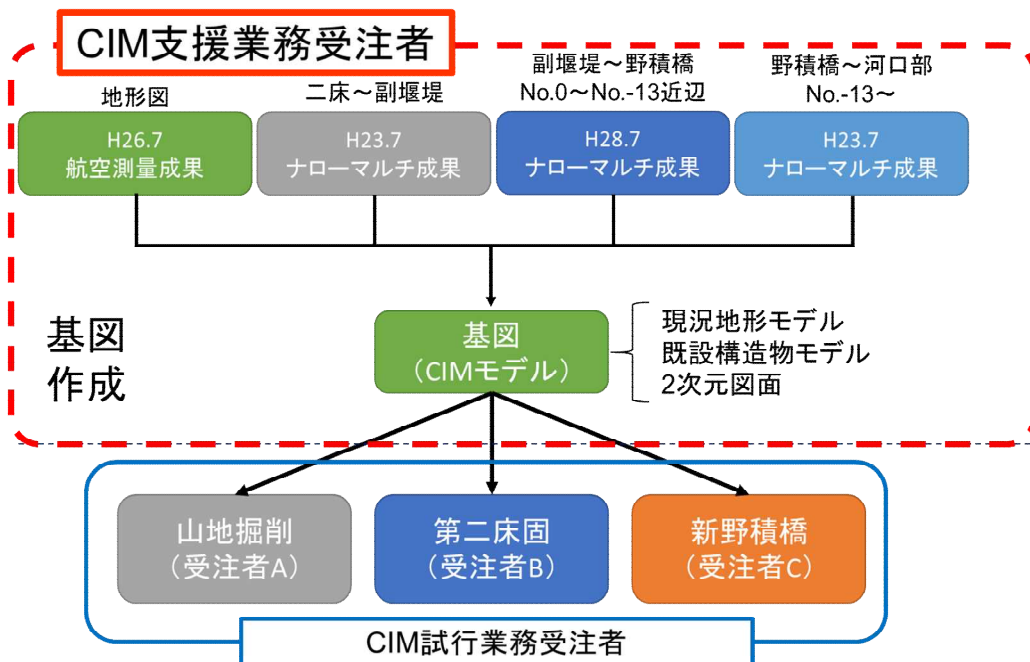
# 事例⑮【河川】 データ共有 (CIMモデルの共有)

平成28年度 大河津分水路改修設計  
統括マネジメント業務  
【信濃川河川事務所】  
(設計:(一財)先端建設技術センター)

➤ 現況地形モデル、既設構造物モデルを各CIM活用業務受注者が重複して作成する可能性が高い



クラウドの利用により、CIMモデル、関連情報を各受発注者間で共有



既設構造物モデルと現況地形モデル等は各CIM試行業務受注者へ提供

条件	定義(共通)
単位系	m(メートル)
座標系	日本測地系2011 第8系 (コード:JGD2011-08-ITRF08)

CIMモデル統合のための前提条件を設定

☺ 前提条件を設定し、CIMモデルを作成するツールを共有化することにより、各CIM活用業務受注者が作成したCIMモデルを容易に統合することが可能