

鳴瀬川総合開発事業における B I M／C I M活用の取組について



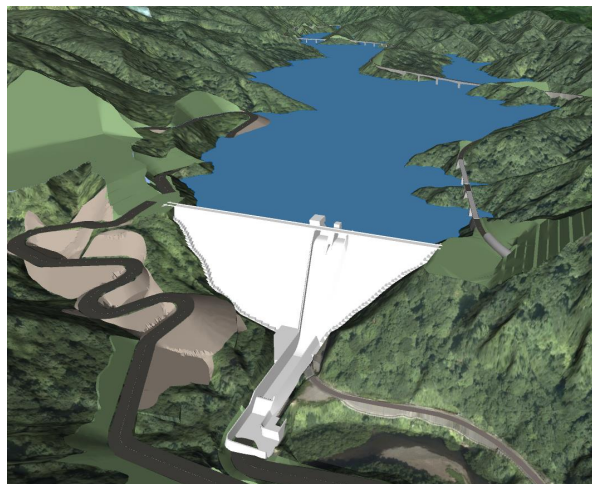
国土交通省 東北地方整備局
鳴瀬川総合開発工事事務所

鳴瀬川総合開発事業の概要（ダム諸元）



国土交通省 東北地方整備局
鳴瀬川総合開発工事事務所

鳴瀬川ダム 宮城県で一番高いダムをつくります！



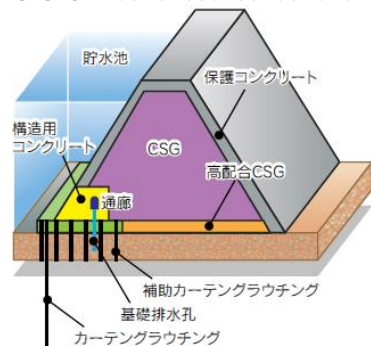
■ 鳴瀬川ダム 諸元

施設名	鳴瀬川ダム
ダム型式	台形CSGダム
ダム高	107.5m
堤頂長	358.0m
堤体積	約1,650千m ³
総貯水容量	45,600千m ³
湛水面積	1.57km ²
集水面積	42.4km ²

- ・ 鳴瀬川ダムは、洪水調節、流水の正常な機能の維持、かんがい、発電を目的として新たに建設する多目的ダム
- ・ ダム形式は台形CSGダムで、ダム高は107.5m完成すると宮城県で一番高いダムになる予定（台形CSGダムでは国内2番目の高さ）

■ 台形CSGダム

CSG=Cemented Sand and Gravel

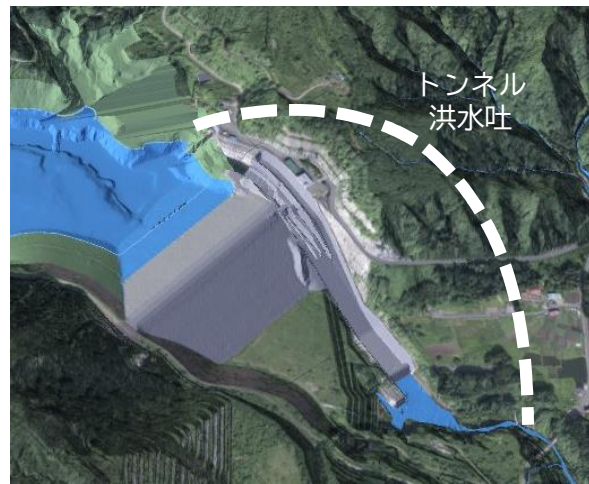


台形CSGダムは、日本で開発された新しいダム形式で、現地で採取した砂や礫と水とセメントを配合して生成したCSGを台形に盛り立てるダム

■ 鳴瀬川ダム容量配分図



漆沢ダム 多目的ダムから洪水調節専用ダムへ！

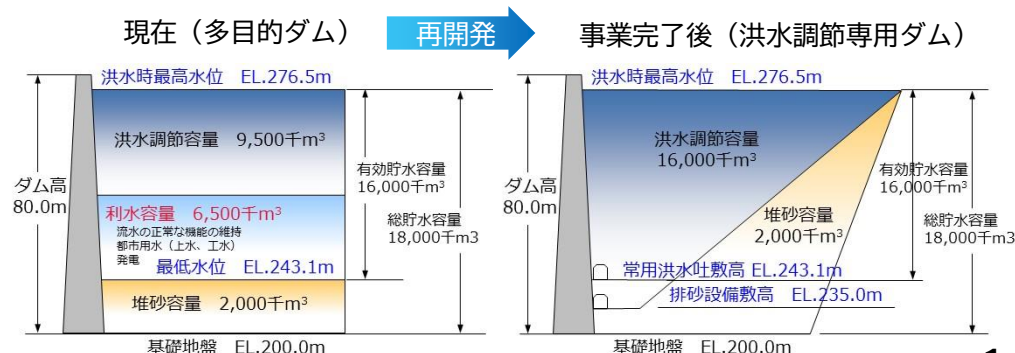


■ 漆沢ダム 諸元

施設名	漆沢ダム
ダム形式	ロックフィルダム
ダム高	80.0 m
堤頂長	310.0 m
堤体積	2,200千m ³
総貯水容量	18,000千m ³
湛水面積	0.83 km ²
集水面積	58.9 km ²

- ・ 漆沢ダムは、宮城県が昭和56年に建設した多目的ダム
- ・ 鳴瀬川総合開発事業で、漆沢ダムにトンネル洪水吐を設置して洪水調節専用ダムに改造（国内初の取組み）
- ・ 洪水調節専用化後の貯水池は、普段は陸地となり、洪水時だけ水を貯めるダムとなる
- ・ 洪水調節専用化により失われる利水容量は鳴瀬川ダムで確保する

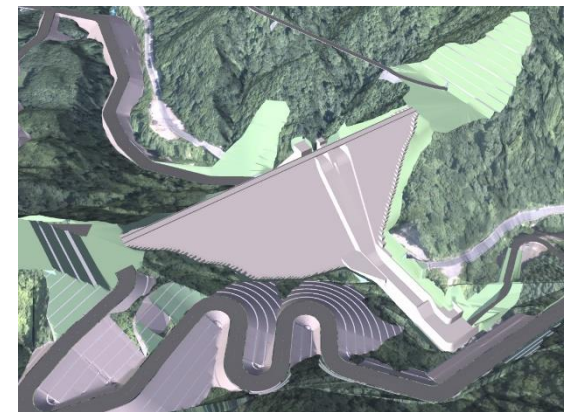
■ 漆沢ダム 容量配分図



- 鳴瀬川総合開発事業においては、調査・設計段階から施工や維持管理段階に至るまでBIM/CIMを活用して生産性向上や業務改善につなげていくことを目指している。
- これまで、事業全体を俯瞰した統合モデルの作成、情報管理ルールやBIM/CIM更新マニュアルの作成、事業監理プラットフォームの構築、運用を開始している。

■これまでの取り組み

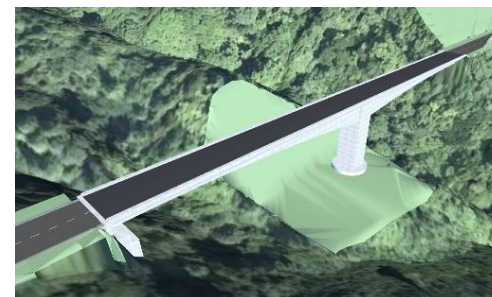
年度	取り組み
令和元年度	統合BIM/CIMモデルの作成
令和2年度	統合BIM/CIMモデルの作成
令和3年度	情報管理ルール、BIM/CIMモデル更新マニュアルの作成
令和4年度	事業監理プラットフォームの構築
令和5年度	事業監理プラットフォームの試行・データ蓄積



鳴瀬川ダム ダム本体モデル



事業全体を俯瞰した統合BIM/CIMモデル



付替国道 橋梁モデル



鳴瀬川ダム 仮設備モデル

【鳴瀬川総合開発工事事務所における取り組み方針】

- 鳴瀬川総合開発事業は事業規模が大きく長期にわたるため、携わる職員や業者も多く、特に職員は短期間で異動していく中で、効率的かつ適切な情報の管理・伝達方法が大きな課題である。
- このため、職員の情報共有の効率化・業務改善のため、BIM/CIM活用を推進していく。

○現状

1. 取り扱う情報の管理が個人に委ねられており、共有手段が確立できていない
2. PC環境などの要因により、BIM/CIM活用の有効性については理解があるものの利用が進んでいない状況



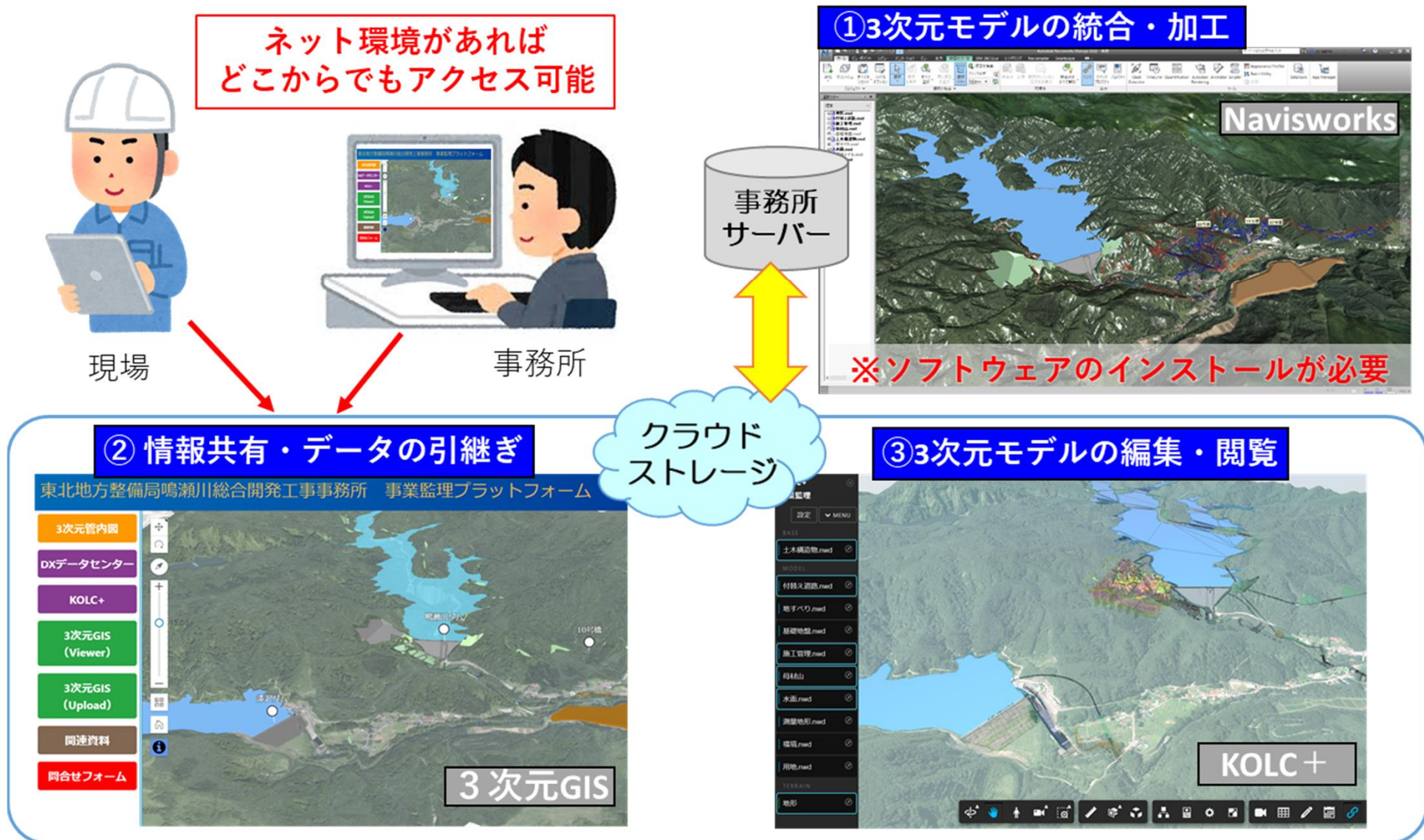
業務効率化の手段として、

事業監理プラットフォームを構築

事業監理プラットフォームの構成



国土交通省 東北地方整備局
鳴瀬川総合開発工事事務所



事業監理プラットフォームの構成

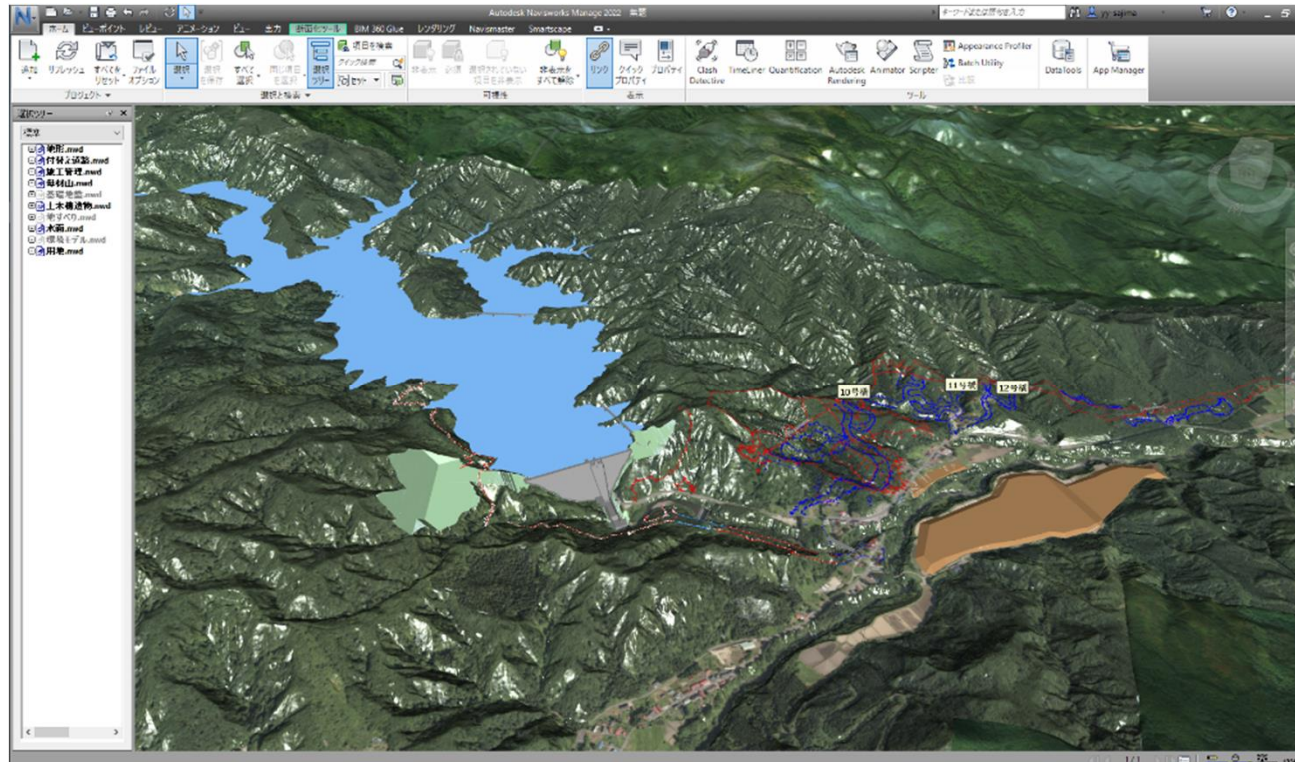
① 3次元モデルの統合・加工

事業全体を俯瞰できる統合モデルに作成した3次元モデルを統合、加工するためのアプリケーション

⇒ 各種設計において3次元モデルを作成する際のアプリケーションの統一化

(受発注者間での3次元データの互換性を確保)

タイムライナーの設定を行う事でK0LC+の4D工程表によりモデルと連動した工程表が作成可能



Navisworks操作画面

<問題点>

- ・職員毎にライセンス契約が必要
- ・データ容量が膨大なため全職員にハイスペックPCの配備が必要

全職員での
共有には不向き

事業監理プラットフォーム：3次元GIS



国土交通省 東北地方整備局
鳴瀬川総合開発工事事務所

② 情報共有・データの引継ぎ

東北地方整備局鳴瀬川総合開発工事事務所 事業監理プラットフォーム

DXデータセンター

KOLC+

3次元GIS
(Viewer)

3次元GIS
(Upload)

メイン画面 (3次元GIS)

クリック

関連リンク先の共有

設計報告書データ

関連フォルダ

クリック

設計諸元

10号橋

路線名	付替道路国道347号
道路規格	第3種第4級
設計速度	V= 40 km/h
計画交通量	1760台/日
橋長	L= 223.0 m
桁長	
支間長	L= 58.8 m + 103.0 m + 58.8 m
幅員構成	W= 8.20 m 有効幅員 W= 7.00m (0.75+2.75+2.75+0.75)
斜角	A1橋台 90°00'00" θ= 90°21'
詳細設計	表示

クリック

ズーム

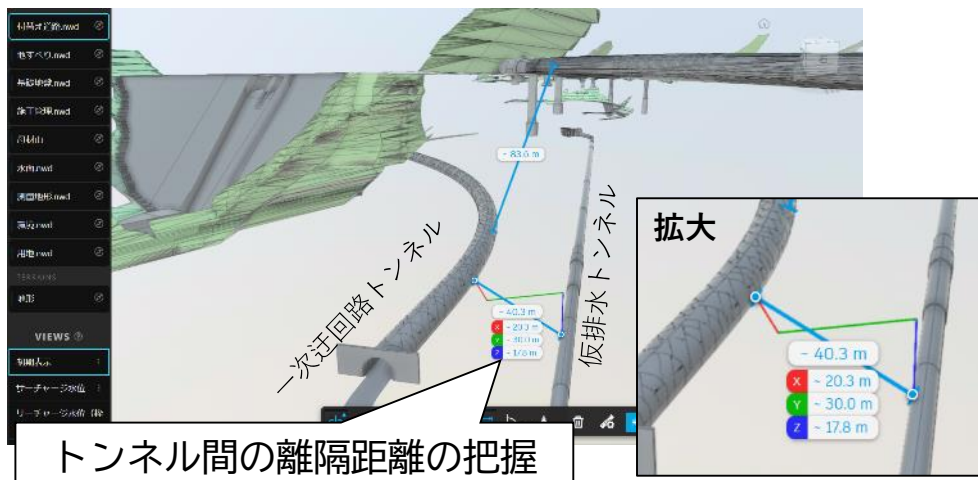
画面上のポイント（ダム、付替道路等）から関連資料を閲覧
・測量や地質調査、設計等の成果
・関係機関との協議資料
・各種会議資料 など

目で見ただ感的なデータ検索が可能

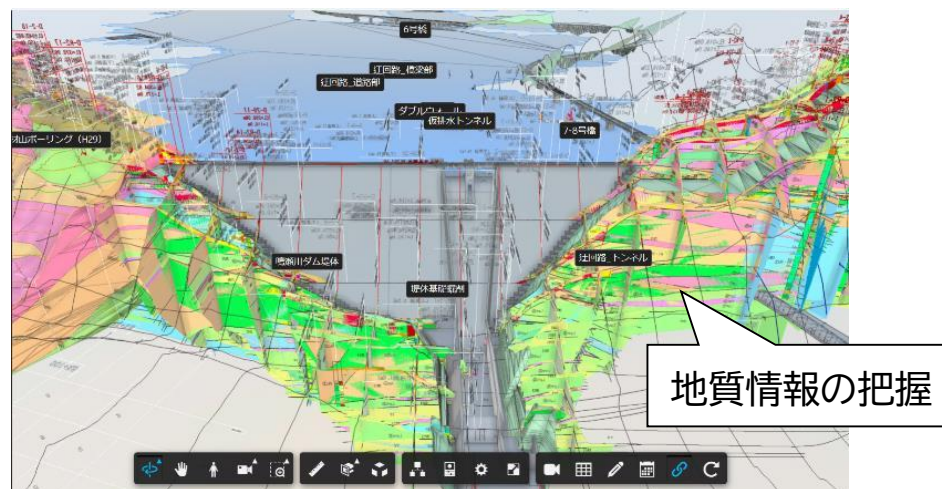
③ 統合モデルの編集・閲覧

詳細度の高い「統合モデル」を編集（計測・加筆等）、閲覧するためのアプリケーション
Navisworksと連携して、4D工程表を作成

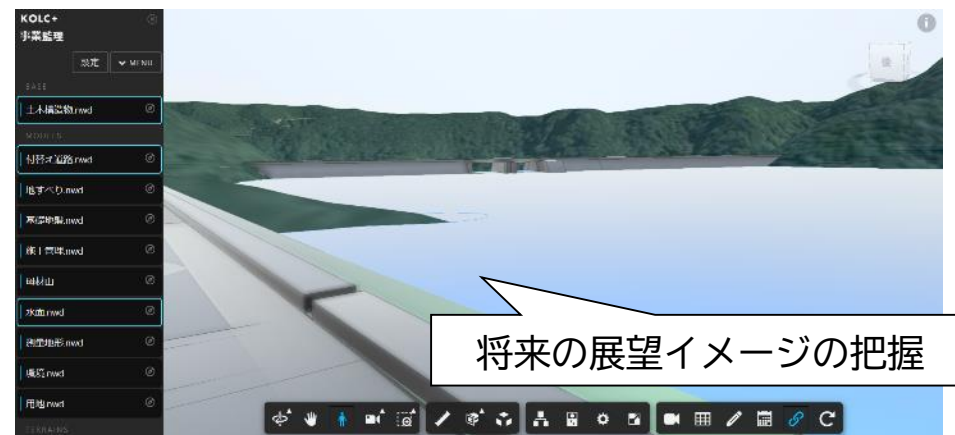
▼ 地中内の設計確認（計測機能の活用例）



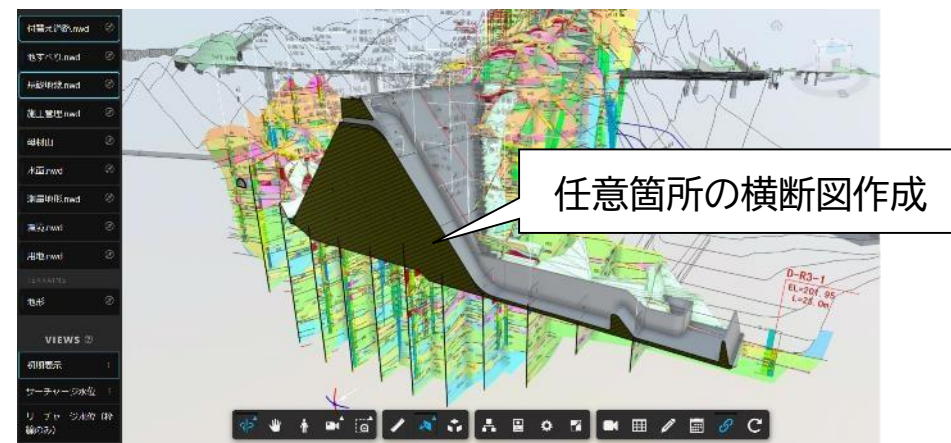
▼ 地質情報の把握



▼ ストリートビュー機能の活用例



▼ 断面作成の活用例



事業監理プラットフォームによる効果



国土交通省 東北地方整備局
鳴瀬川総合開発工事事務所

- PCスペックを高性能にする必要がなく、膨大な容量の統合モデルの操作を各職員の自席PCで行うことができ、技術系職員に限らず事務所職員全員での操作が可能。
- 事業監理プラットフォームにアクセスが可能であり、対外協議や外部への説明時に統合モデルを活用することが可能



▲所内説明会の様子



▲所内工程会議の様子



▲地元自治体との協議で活用

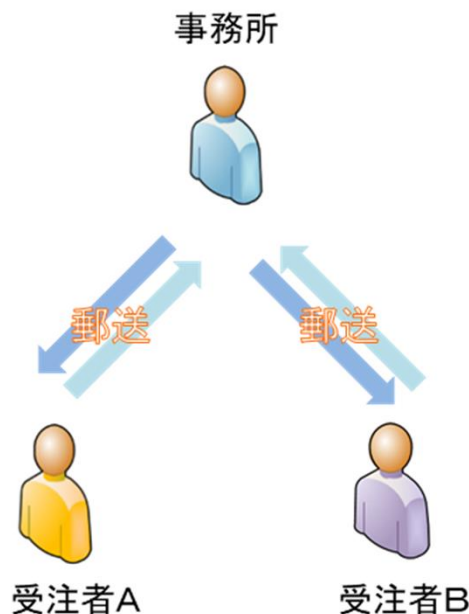


▲地元説明会での活用

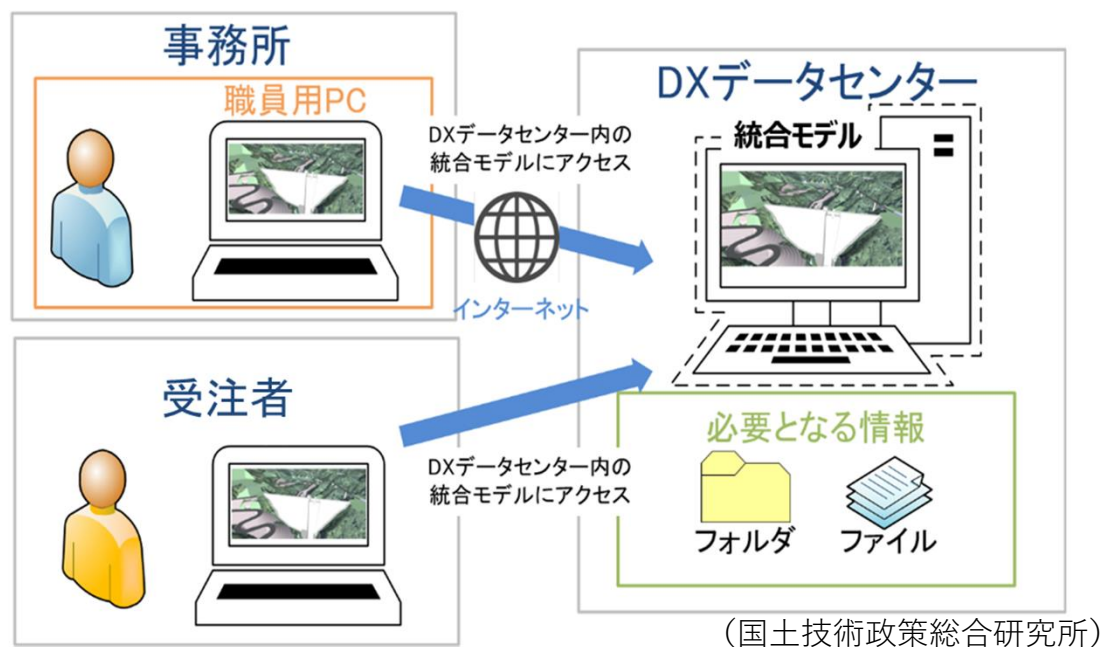
BIM/CIMデータの更新（DXデータセンター）

○統合モデルの更新にあたっては、これまでSSDやHDD(記録媒体)の郵送により受発注者間の共有を行っていたが、DXデータセンターの活用により共有・更新までの期間を短縮。更に郵送時におけるデータ紛失のリスク回避にもつながっている。

<これまでの統合モデルの共有方法>



DXデータセンターの活用イメージ



5日～1週間で共有・更新

効率化

1日～2日で共有・更新

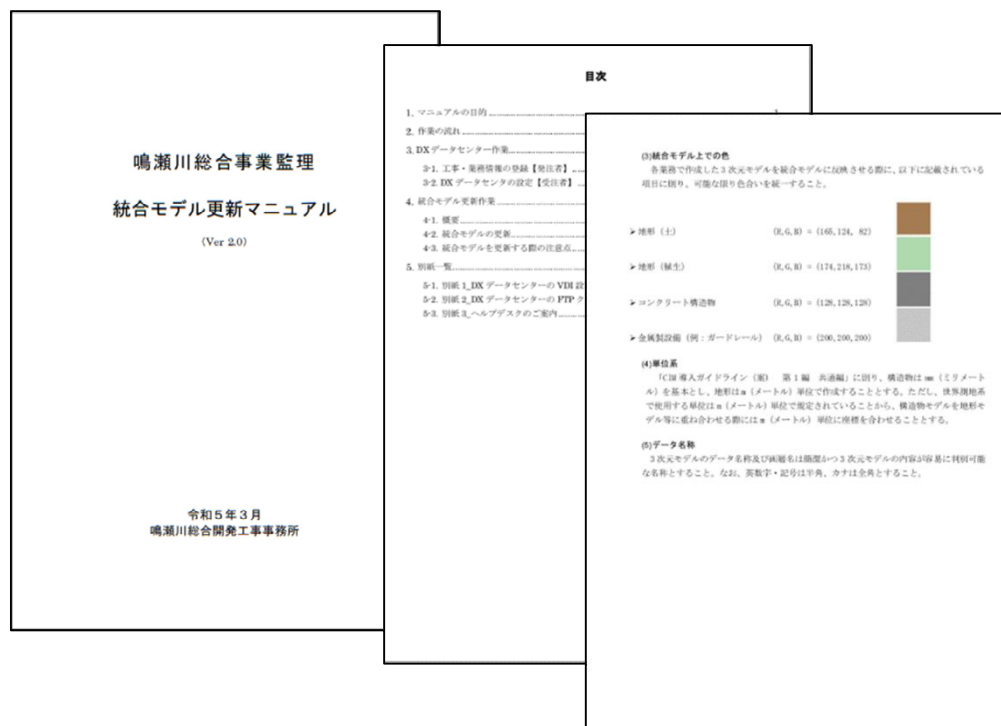
データ紛失のリスク回避

BIM/CIMモデルの更新（統合モデル更新マニュアル）

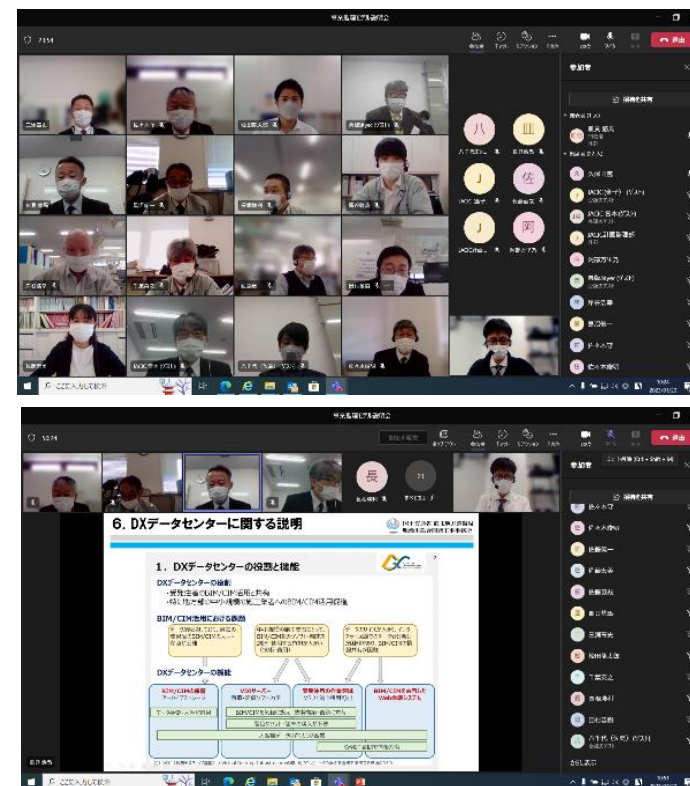


国土交通省 東北地方整備局
鳴瀬川総合開発工事事務所

○DXデータセンターの活用の仕方、BIM/CIMモデルの更新方法等を記載したマニュアルを作成し、発注者だけでなく受注者も含めて説明会を実施し、更なる利用促進を図っている。



▲統合モデル更新マニュアル（事務所独自）



▲設計受注者向けの説明会の様子

【令和5年度～】情報の蓄積・共有



国土交通省 東北地方整備局
鳴瀬川総合開発工事事務所

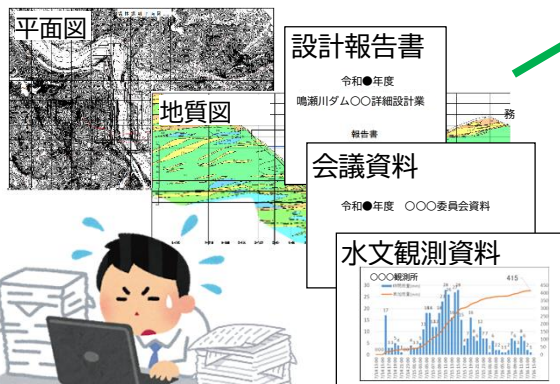
○事業に関する各種資料やデータ、工事記録や現場写真などの共有するデータを事業監理プラットフォームに蓄積していく。

令和5年度から情報の蓄積



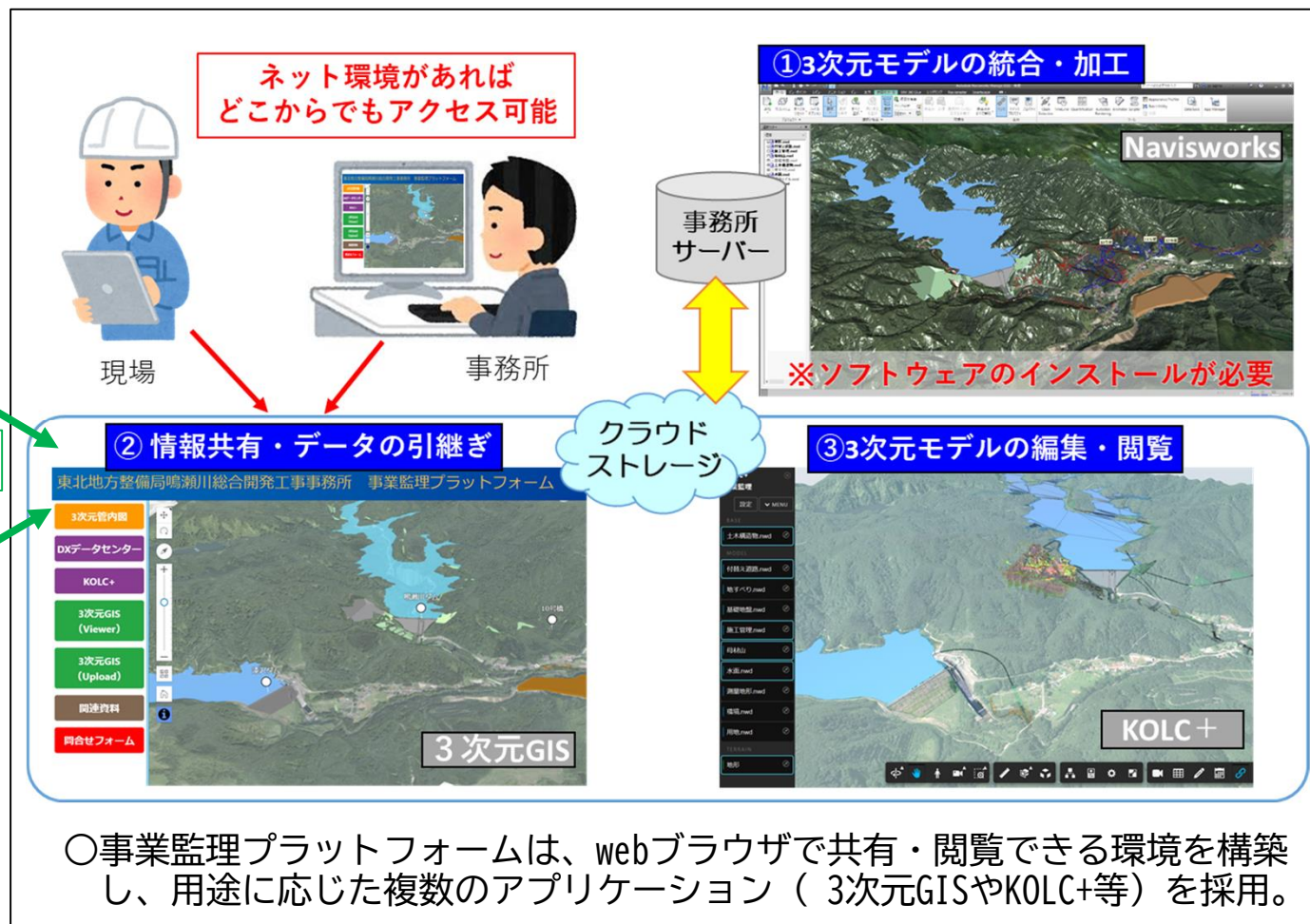
現場写真や工事記録

各種情報を保存・蓄積



▲将来必要となる情報の蓄積

令和4年度に構築



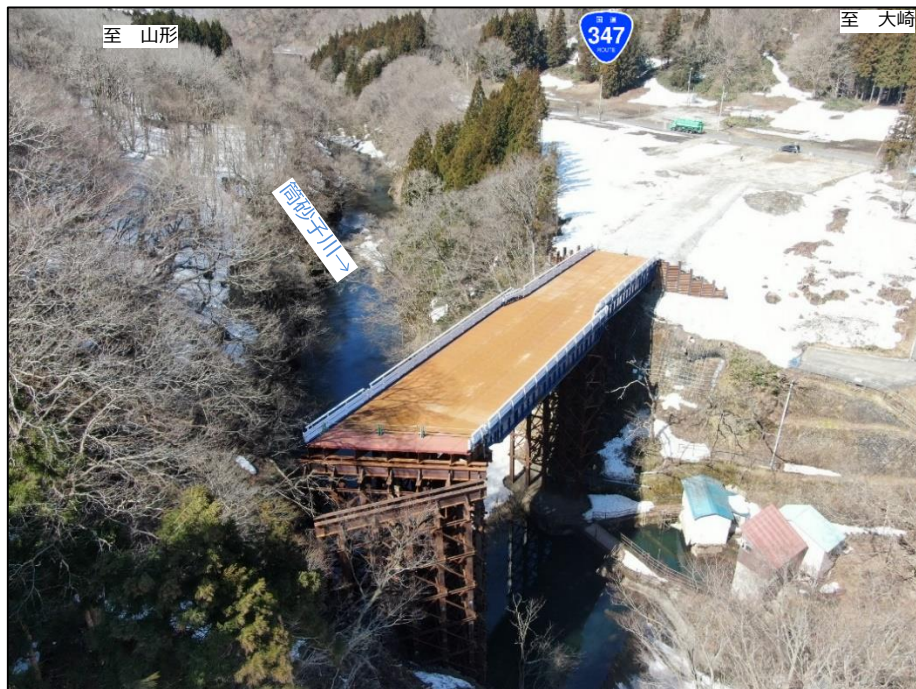
事業監理プラットフォームの構成

【令和5年度～】工事記録の管理(デジタル工事誌)

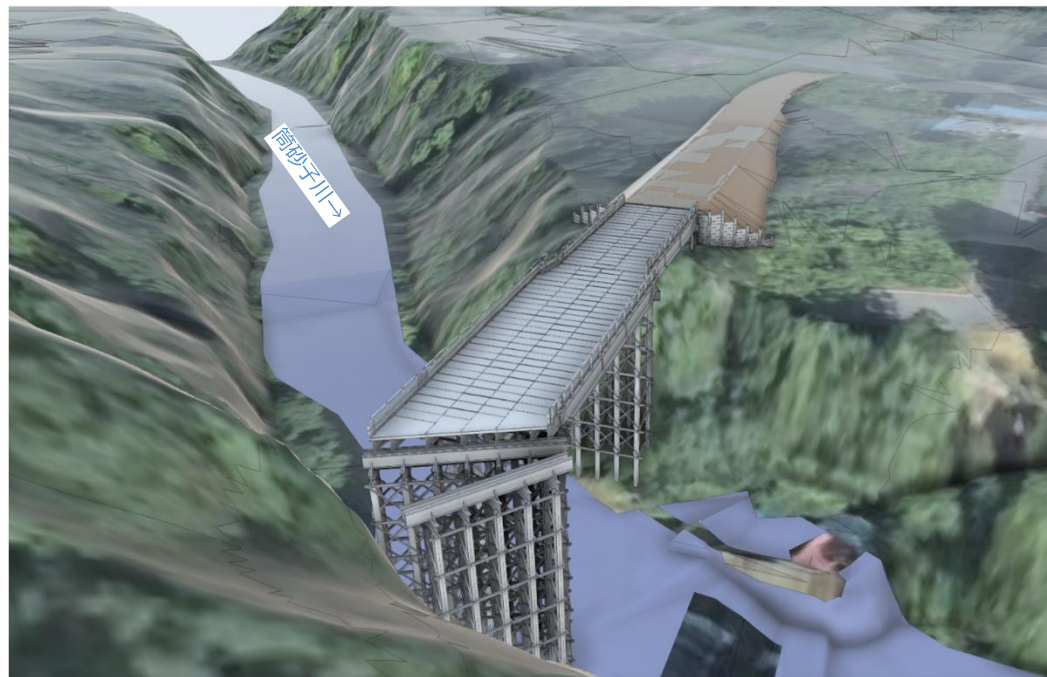


国土交通省 東北地方整備局
鳴瀬川総合開発工事事務所

○事業監理プラットフォームに各年度の工事の完了状況を記録しておくことにより、将来にわたって事業全体の進捗状況や施工記録の把握が可能。（デジタル工事誌）



令和4年度筒砂子川仮橋工事完了状況（令和5年3月撮影）

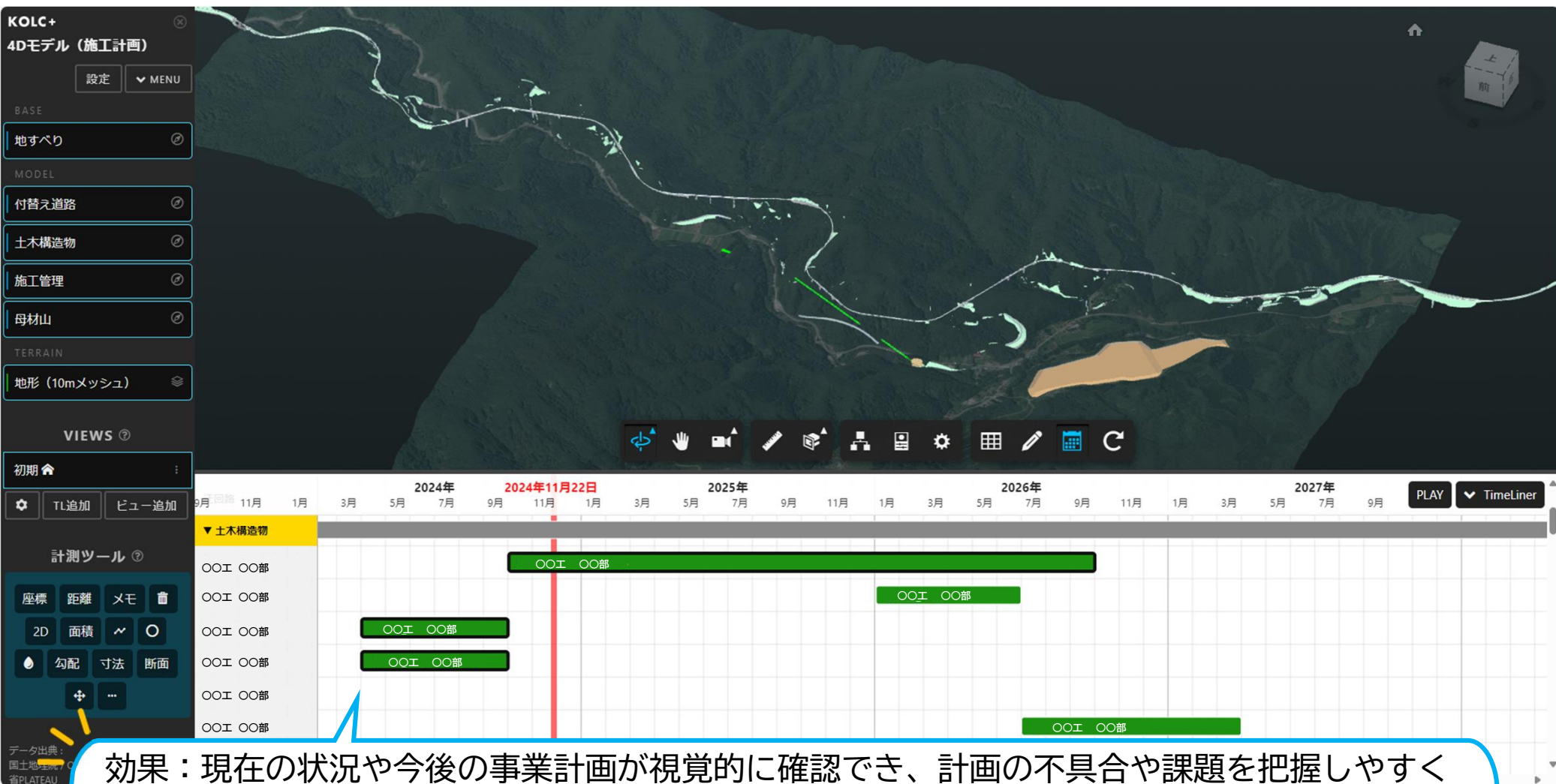


事業監理プラットフォーム（Kolc+）による
工事完成図の3次元モデル化

効果：工事完成年度をレイヤーで分類することで、今後、事業経過とともに蓄積され、事業全体の工事の完成状況を確認することが可能

【令和6年度～】事業監理の効率化(4D工程表)

OKOLC+の4D工程表を活用し、Navisworksで設定された統合モデルのタイムライナーと連動した工程表の共有・編集。



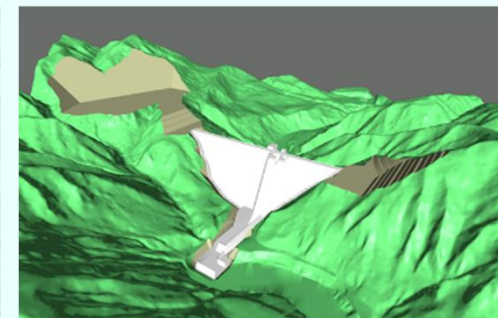
効果：現在の状況や今後の事業計画が視覚的に確認でき、計画の不具合や課題を把握しやすく新規入場者が事業の進捗状況を効率的に把握する事ができる。

調査・計画、設計段階(現段階)

- 目的: 設計・施工計画の可視化による検討精度向上
- モデルの作成方針
 - 地形・地質、本體工、放流施設、基礎処理工、仮設備 等
 - 詳細度300を基本とするモデルを作成
(周辺地形や構造物の外形を詳細にモデル化)



詳細設計モデル

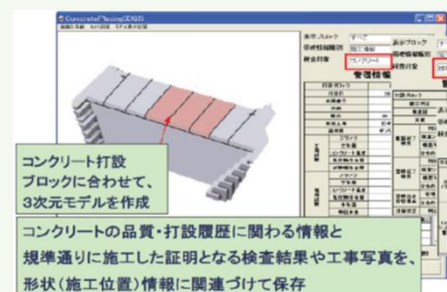


施工ステップ

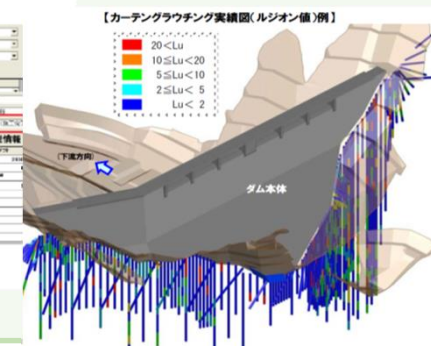
設計モデルの引継ぎ

施工段階

- 目的: 施工計画の共有・出来形管理の省力化、ICT施工
- モデルの作成
 - 出来形に基づきモデルを順次更新
 - 詳細度300を基本とし、構造によっては必要に応じてそれ以上の詳細度でモデルを作成



品質管理記録の属性付加

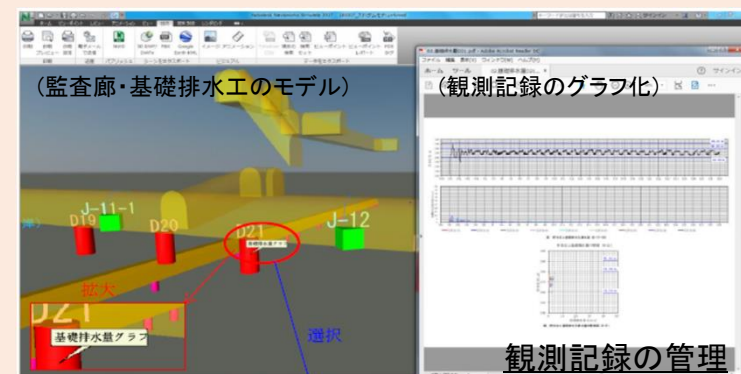


基礎処理工結果の3次元評価

施工実績・品質管理記録の引継ぎ

管理段階

- 目的: 管理の省力化、異常時における早急な原因分析・対策検討
- モデルの作成
 - 管理記録(観測記録、クラック写真等)を属性情報としてモデルに付加
 - 設計・施工時の属性情報を活用



観測記録の管理

BIM/CIM活用の展開(ロードマップ)



国土交通省 東北地方整備局
鳴瀬川総合開発工事事務所

長期ロードマップ	調査設計	施工	管理
● 基礎データ	【調査・設計データの蓄積】 ・測量や地質調査、各設計成果の蓄積 ・水文、動態観測データの蓄積		【水文観測、洪水記録の蓄積】 ・雨量や流入量、放流量など洪水記録のデータを蓄積
	【出来形・品質管理データの蓄積】 ・工事の出来形モデルや品質管理データを蓄積 ・コンクリートの打継ぎ目や越冬面の打設日など、工事工程を蓄積		【堤体観測データの蓄積】 ・漏水量や揚圧力、変形等の観測データを蓄積 【日常点検結果の蓄積】 ・堤体、観測設備、機械設備等の日常点検記録を蓄積 【修繕記録の蓄積】 ・ゲートや受変電設備等の修繕記録を蓄積
● 3次元モデルの活用	【構造モデルの作成】 ・ダム本体、母材山、付替道路、漆沢ダム等の各種設計において個別3次元モデルを作成 ・個別モデルの作成とともに統合モデルを更新	【ICT施工】 ・3次元モデルと組み合わせることでMG・MC技術の導入による生産性向上を期待。 ・3次元測量による出来形管理の省力化を期待	【設計・施工情報との照合】 ・クラックや漏水などの事象に応じ、設計・施工段階の情報と照合が可能。 ・原因特定や修繕対応の迅速化や最適な工法選定が可能
	【地質情報のモデル化、数量の自動計算】 ・地質情報を3次元モデルにより可視化することで地質解析の精度向上を期待 ・3次元モデルを活用した基礎掘削線の検討、掘削量の自動計算が可能。 ・母材山における材料別の賦存量の算出が可能	【掘削面、基礎処理工の3次元評価】 ・地質や透水性状(ルジオンマップ)の3次元モデルにより、改良結果を逐次、モデルに反映・可視化し、解析精度の向上を期待 ・母材山の3次元モデルに掘削面を反映し切羽管理の省力化を期待	
	【干渉チェック、設計照査】 ・ダム堤内の各設備・施設(放流設備、監査廊、電気設備、計測機器等)の複雑な配置を立体的に評価し、干渉チェック及び設計照査が可能	【干渉チェック、設計照査】 ・工事着手時の配筋図等の干渉チェックや設計照査が容易になることを期待	
● 事業監理プラットフォーム	【施工ステップのモデル化】 ・各段階での作業の輻輳を確認し、最適な工事工程の管理や工事発注計画の立案が可能	【施工計画】 ・各工事における確実な施工計画の立案を期待 ・堤体打設リフトスケジュールの最適化。	統合モデルの更新、各種情報の蓄積、検索機能の強化 事業費・工程管理機能の強化 維持管理費・メンテナンスサイクル管理機能の強化

各段階で3次元モデルの活用により省力化や生産性向上を図るとともに、各種データを一括管理することで、事務所職員の資料散逸の防止、資料検索の省力化、確実な引継ぎを可能にしてい