

現場におけるBIM/CIM等活用事例

山陰西部国道事務所

国道191号木与防災事業

○ 自動化施工とDXへの取り組み

トンネル工事における災害

山岳トンネル工事(NATM工法)における掘削の最先端(切羽)では地山が露出しており、岩石や吹付けコンクリートの落下(肌落ち)による労働災害が多く発生している

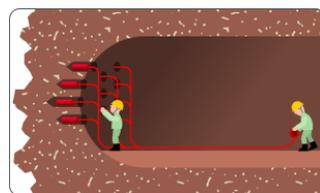
対策 切羽に人が近づかない→そのための機械化・自動化・省人化

具現化 コンピュータジャンボによるロックボルト打設作業の自動化

従来、人が行ってきた操作の一部をコンピュータで制御できる機械

トンネルの施工手順

1. 火薬を入れるための細長い孔を掘ります。
2. 細長い孔に火薬を詰めます。
3. 火薬を爆発させ硬い岩を砕きます。
4. 砕いた岩をトンネルの外へ運びます。



5. 鉄の補強枠を一定間隔で設置します。



6. コンクリートを岩に吹き付けて崩れないように固めます。



7. ボルトで岩を縫って補強します。

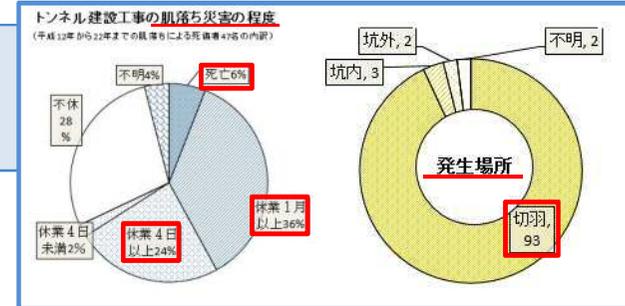


8. 漏水を防ぐビニルシートを壁に貼付けます。
9. 半円筒形の型枠を使って、仕上げのコンクリートの壁を作ります。



今回は
ここを自動化

1. 切羽近傍に人が立ち入ることなく省人化を実現
・従来5人(オペレーター2人、モルタル担当1名、打設作業員2名)
→3人(オペレーター2人、モルタル担当1名)→40%省人化
2. ロックボルト施工時間を短縮
・従来195分→145分:最大1/4(50分)短縮



DX=デジタルトランスフォーメーション(→情報技術の活用による業務改革)

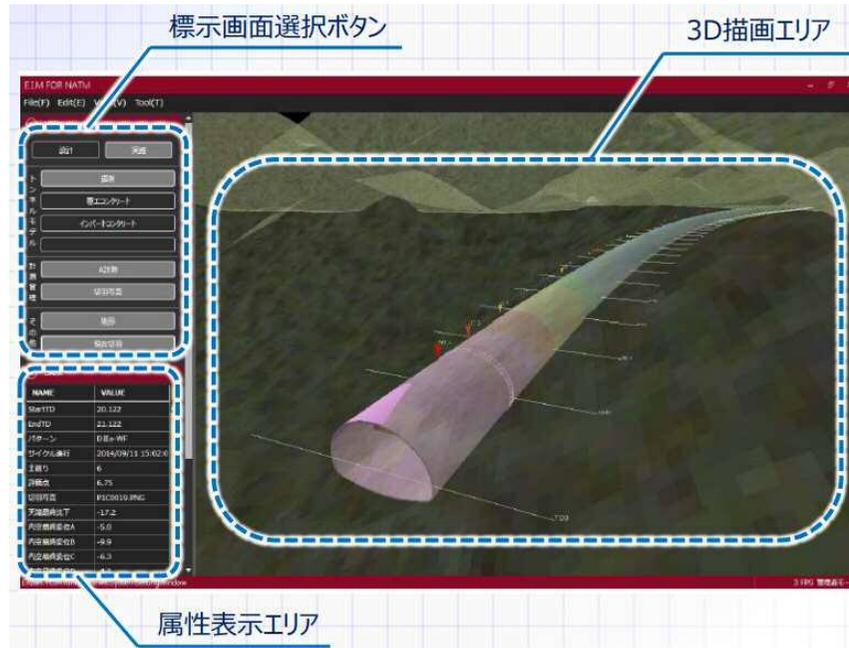
コンピュータジャンボを使用した**CIMモデル**の活用

- 爆薬を入れる穴をあける(掘)機械に、**コンピュータジャンボ**を使用
→ 穴をあける位置・方向と、削岩機を押し力や回転数をコンピュータで制御
- 穴をあける位置・方向や、掘る時にかかった力・掘るスピードなどの**情報を自動記録**
→ トンネル前方の岩のかたさ・地質の状況を推定・保存できる
- その他のトンネルの進捗・品質・出来形・計測結果等の**情報をまとめて管理・保存**
→ トンネル開通後の維持管理・補修の時に参考データとして活用できる

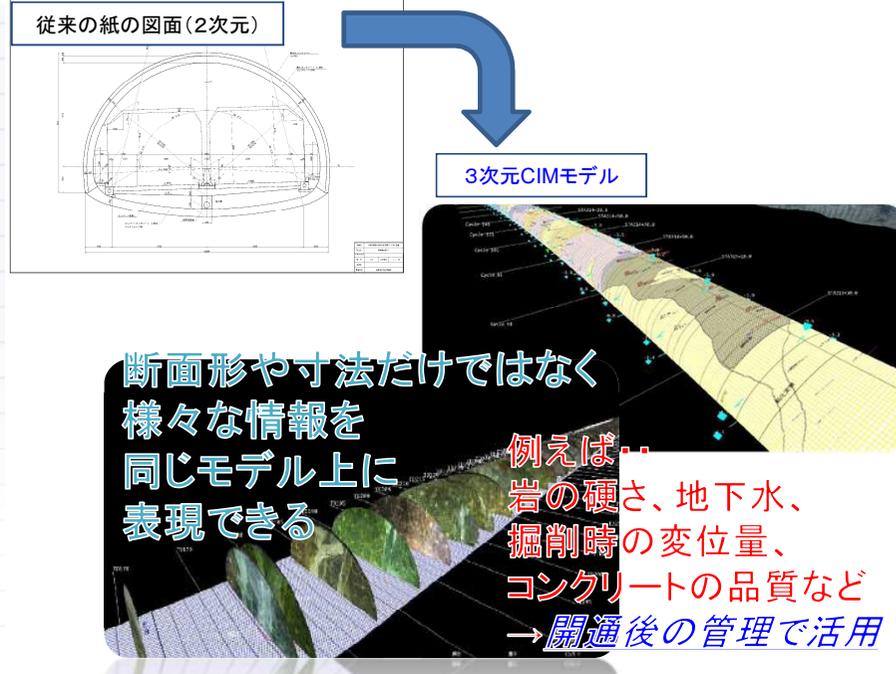


世界初のトンネル施工機械
(自動ロックボルト打設機能付き)

【CIMモデル(3次元)の一例】



CIMによる多元情報の可視化(3次元CIMモデルによる情報集約)



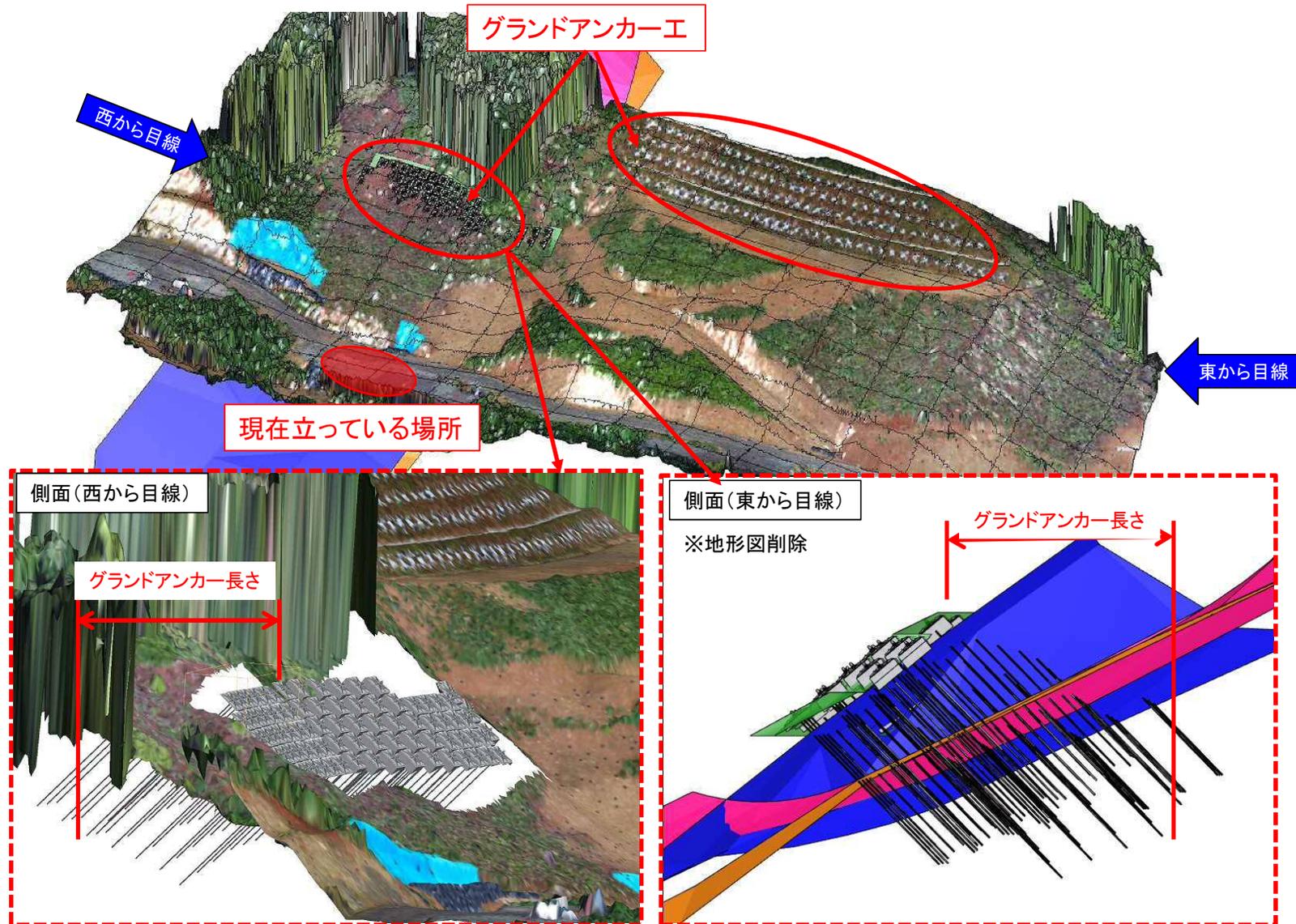
松江国道事務所

山陰道 大田・静間道路

松江国道事務所 山陰道 大田・静間道路（空撮写真R3.6月時点）



松江国道事務所 山陰道 大田・静間道路 (3D図面)



浜田河川国道事務所

山陰道 三隅・益田道路

- 次世代の担い手育成
- ICT施工の地域内啓蒙と
企業評価の取り組み

○小学生～高校生を対象とした現場見学会や出前講座を、建設業協会と連携して開催しており、令和2年度は9回開催。見学会では、**中学生から見学会前後の建設業のイメージを聴取し共有**
○令和3年度は9回開催を予定。**新たに地元高校の建築学科に声かけし、現場見学会に参画**

高校生



■見学場所：遠田IC改良工事、三隅地区改良第4工事
■実施内容：ICT活用効果等の紹介、ICT建設機械の試乗、ドローン操作体験

中学生



現場見学後の中学生の感想(概要)

【見学前の建設業のイメージ】

- ◆ 力仕事、きつい、危ない
- ◆ めんどくさい
- ◆ 男性ばかりの職場
- ◆ 地味

【見学後の感想】

- 機械の力を使ったり、ICT等パソコンを使って安全にできそうと思った。
- ICTが導入され、女性でも簡単にできる仕事になったことを知った。1人でも楽しそう。
- 女性も現場にいることに驚き。女性も活躍できる職場。
- 地味ではなく、カッコイイ仕事

■見学場所：遠田IC改良工事
■実施内容：建設業、ICT施工等の紹介、ICT建設機械の試乗、ドローン操作体験

小学生



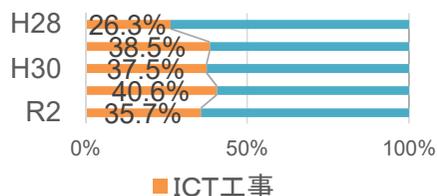
■見学場所：遠田IC改良工事
■実施内容：ICT施工等の紹介、ICT建設機械試乗体験

■見学場所：古市場第2高架橋工事

浜田河川国道事務所 ICT施工の地域内啓蒙と企業評価の取り組み

■ICT活用の現状

- ・平成28年度よりICTを活用を開始
- ・完成工事129件中46件(約4割)活用



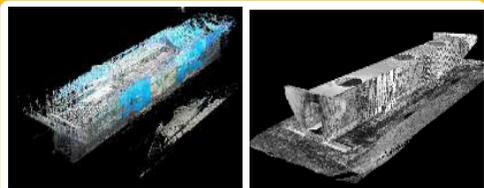
- ・舗装修繕においてLight ICTでR2実施
- ・MCを使用することで面的な仕上がり・出来形が向上



自動追尾用
ボール+プリズム

自動追尾
トータルステーション

- 函渠出来形確認にレーザースキャナーを使用
→ 出来形計測の効率化と安全性向上



■島根県西部地区建設業協会との意見交換

- ・協会としても特別研修会などを開催し、啓発活動を行う。
- ・ICT未経験の地元企業にも情報を共有し、地元建設業界の意識改革に向け共同で取組と約束

■ICT活用報告会を開催

- ・R2.11より、管内全ICT活用工事を対象に、完成検査後、ICT活用報告会を、既存資料を活用し、15分程度実施
- ・第3回までは「対象工事vs国交省」、**発注者の理解向上**を目的に開催したが、第4回以降「対象工事vs国交省+建設業協会の企業技術者」、**全ての技術者への横展開**に目的を変更
- ・説明内容は、企業側の秘匿・工夫事項もあるため企業に一任



わかったこと

- ・各社が標準あるいは主流になりつつある取り組みについて、発注者と業界は把握
- ・起工測量、設計データ作成は外注が支配的など、課題や実態も把握
- ・さらに**工夫**を取り入れ、**生産性向上**に努めている工事、企業も把握

■企業評価のひとつに活用(予定)

- ・中国i-construction表彰企業に抽出する判断のひとつに活用
- ・総合評価の加点となるため、客観的な評価軸が必要
- ・ICT技術には先進性も必要。継続性に支援、評価する仕組みが必要