3次元モデルを活用した取り組み

今井産業株式会社
土木部工務課　新道　忠士

contents

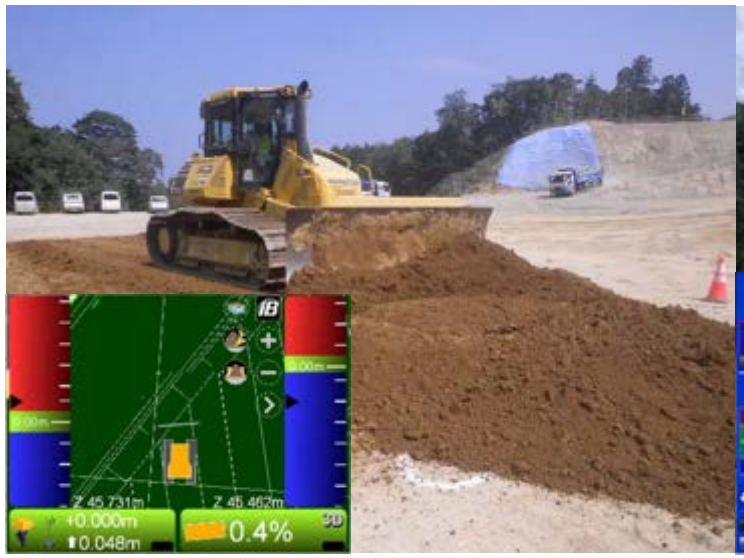
はじめに

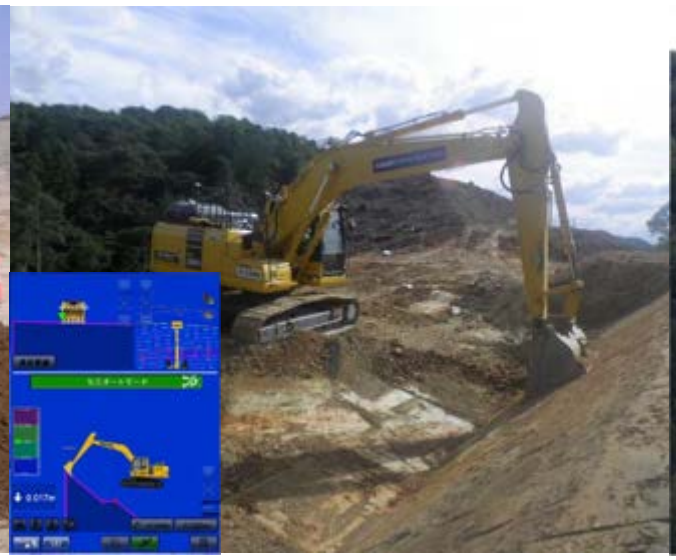
01 | 現場管理での活用

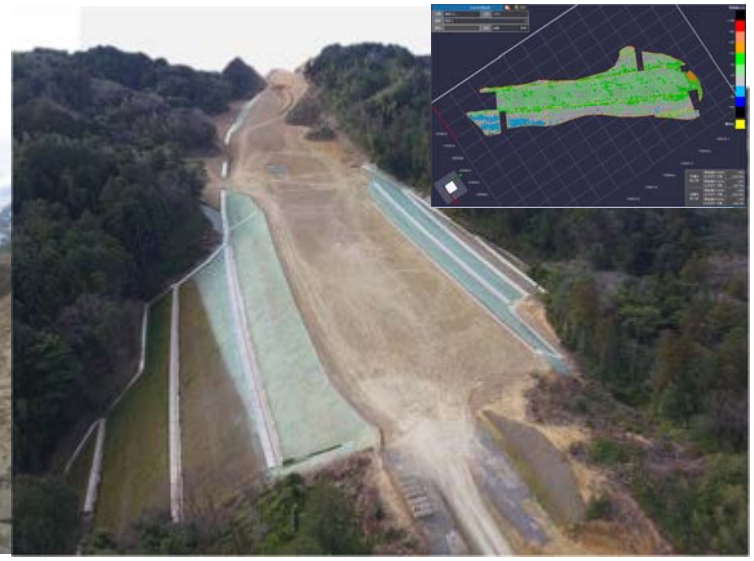
02 | 施工での活用

はじめに

- H28年度から始まり7年目となるICT活用工事ですが、我々今井産業では数多くの現場で実施し、今では当たり前のこととなってきています。





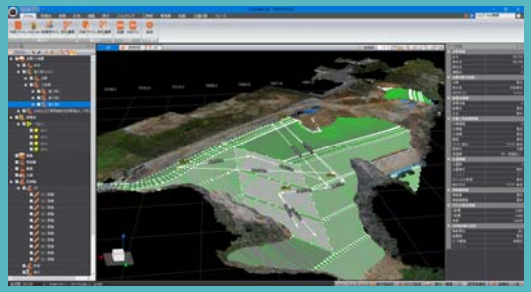


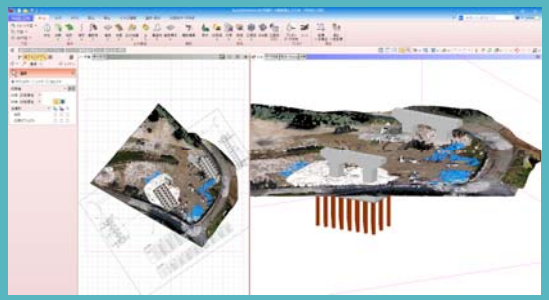
今井産業㈱の現状

- 現在当社では、3次元測量機器及び3次元処理編集ソフトを保有し、技術者育成に力を注ぎ、現在ではICT活用工事・BIMCIM活用工事の大部分を自社で行うことも可能となりました。

３次元測量機器

３次元処理編集ソフト



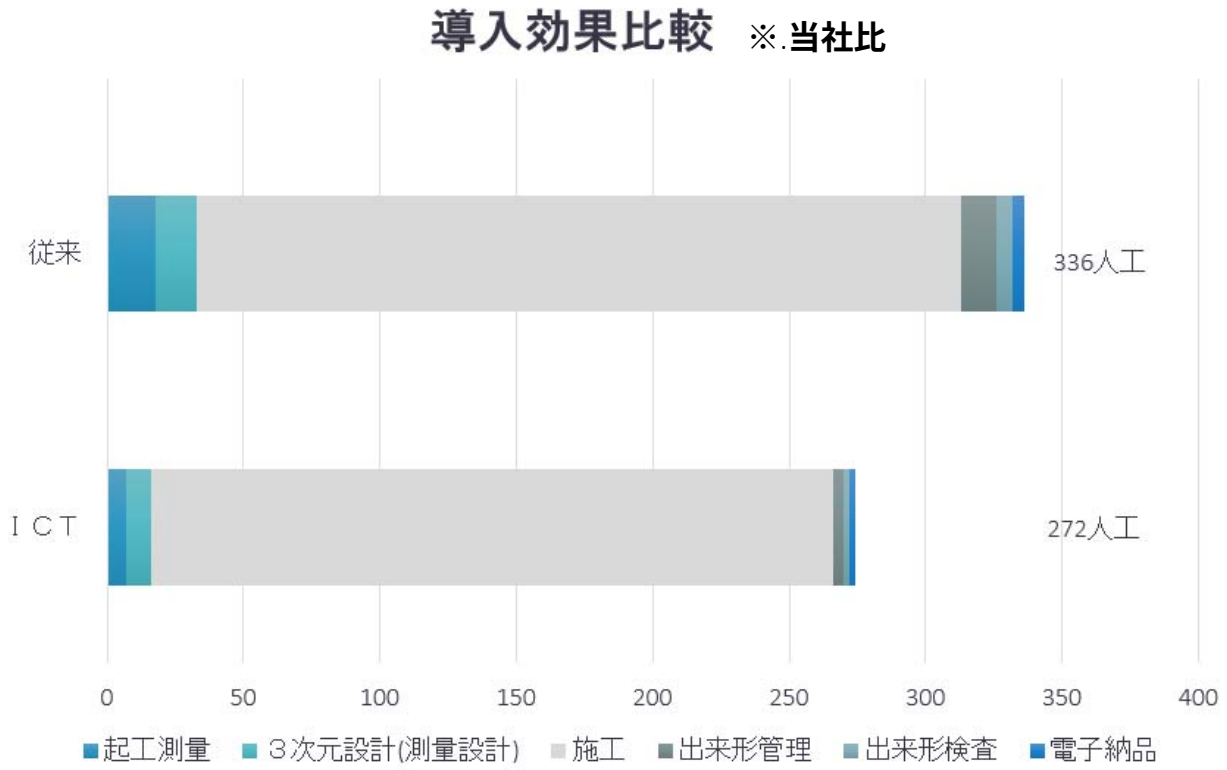


技術者の育成

ICT**活用工事**/BIMCIM**活用工事**
自社でも実施可能に！

ICT導入の効果

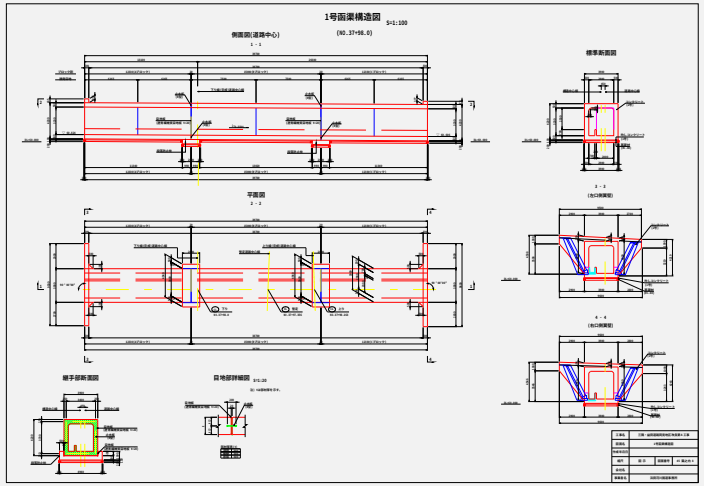
- ICT活用工事の実施により当社比率でおよそ2割の労務削減を実現！
- 3次元技術の活用による効率化を身を持って実感
- 3次元技術活用の幅を広げ効率化を図る！

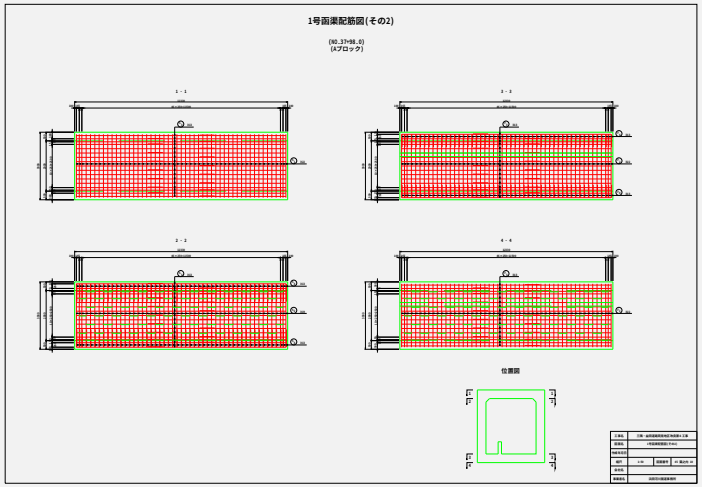


01　現場管理での活用

3次元モデルによる完成イメージの共有

- 活用現場：三隅･益田道路岡見地区改良第4工事
- 工　　種：カルバート工

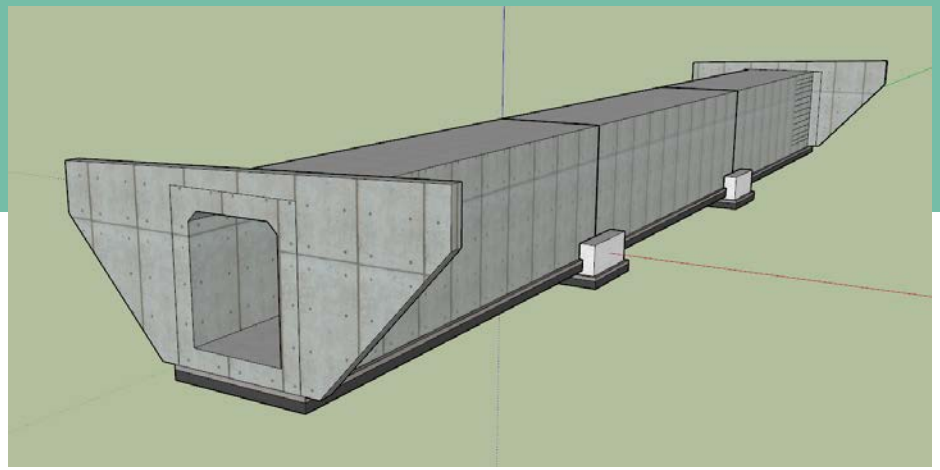


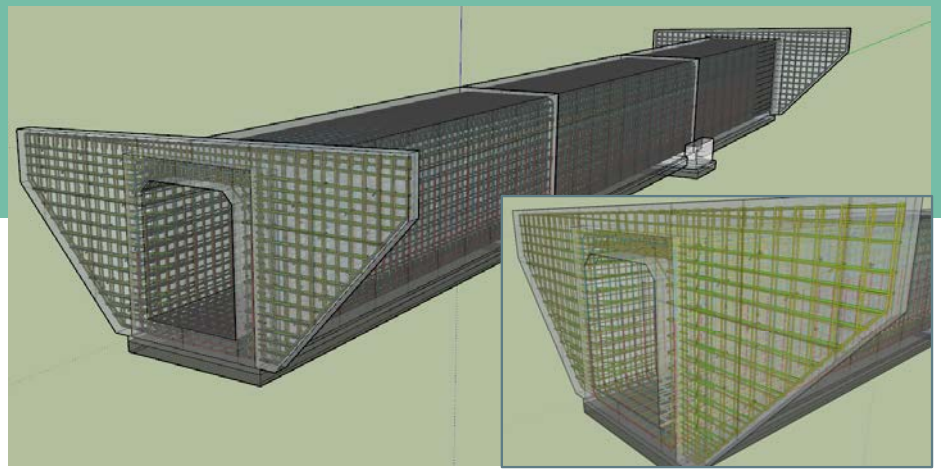


技術者間での理解度の差が
ミスや手戻りといった悪影響
をもたらす…

完成形状を３次元化し施工者間の完成イメージを具体化し効率化を図る

3Dモデル





構造図モデル

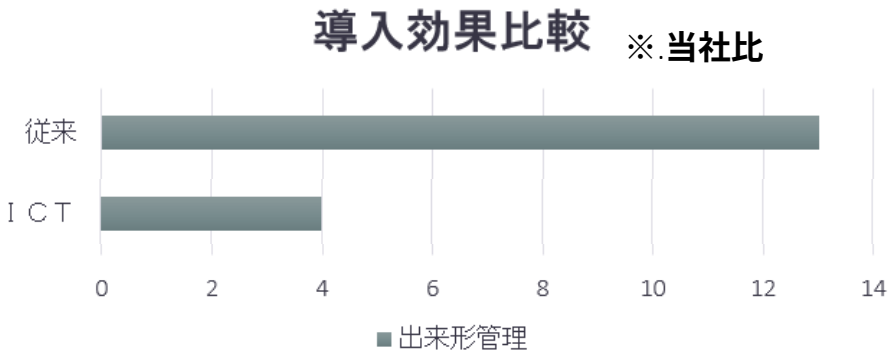
- 完成形状を可視化されイメージの理解度が向上した。
- とくに打ち合わせ時に活用することで、位置などが分かりやすく打ち合わせ時間短縮につながった。
- 作成期間2時間

配筋図モデル

- 配筋図を読み解き、理解する時間がモデルを併用することで短縮された。
- 作成期間2か月
  作成時間を要するので、干渉が懸念される箇所など3次元化する部分を選定することで効率化が図れる。

3次元データによる管理の効率化

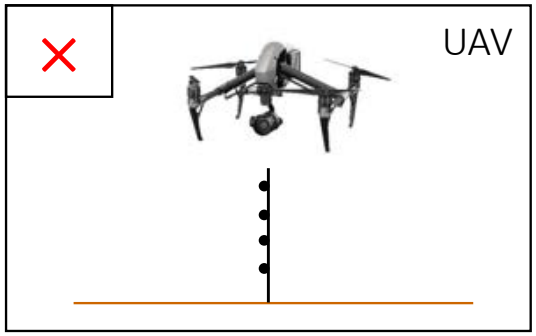
- ICT技術の導入により出来形管理における労務削減は当社比率で6割にもなった。

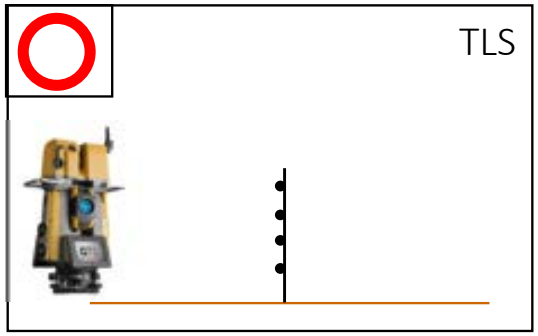


従来管理では時間のかかる配筋管理、足場上での計測を必要とする
出来形計測を３次元データで行い効率化と安全性の向上を図る

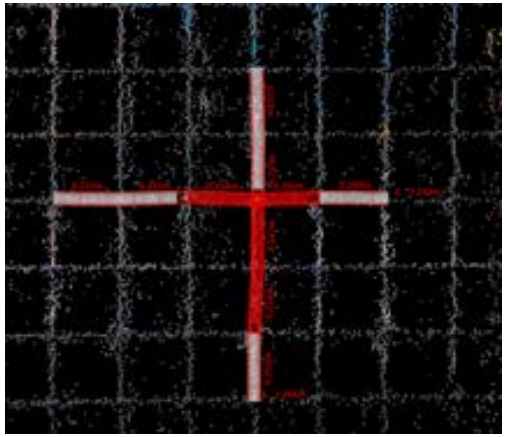
３次元データによる配筋管理

- 計測は対象物が地面に対して垂直な鉄筋であるためUAVでの計測は不可能であったのでTLSで実施した。





- ３次元データで取得した鉄筋の配筋間隔は従来計測と同等の値を確認することができた。

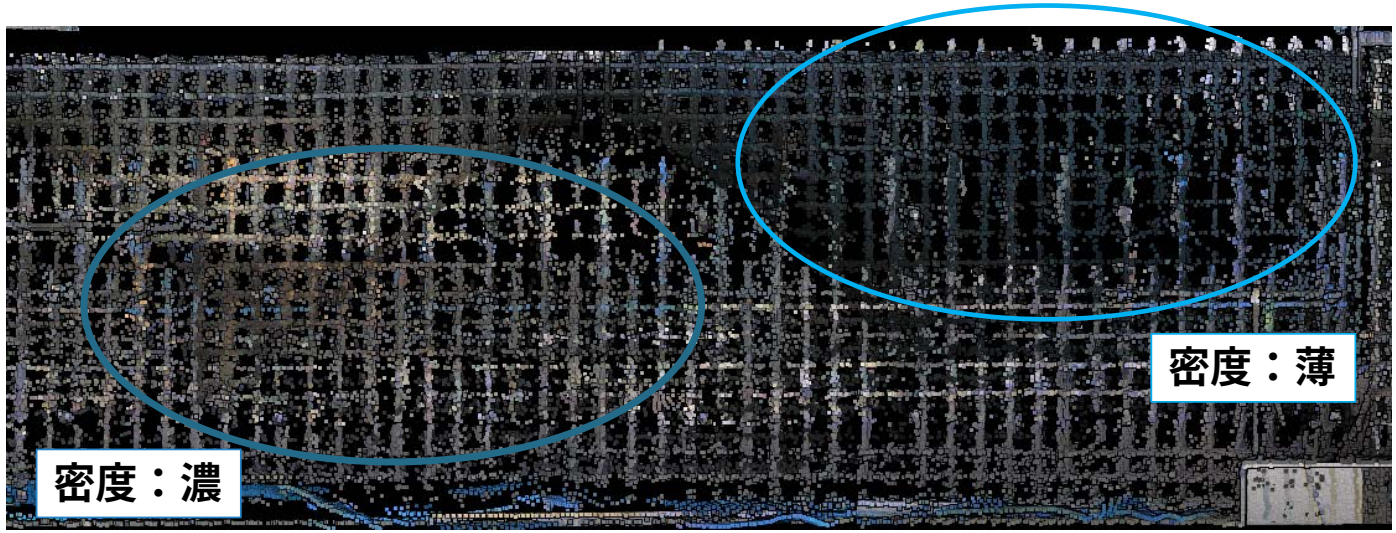


縦筋５@２５０＝１２５０
横筋５@２５０＝１２５０
実測・データ上ともに同等の値を確認

３次元データにより計測による有効性を実証した。

３次元データによる配筋管理　課題点

- ３次元測量時に足場及び資材があり計測密度にムラが生じた。



- 密度を均一に保つためには計測回数が多くなり、従来計測より時間を要する可能性がある。
- 効率化には資材や足場といった障害物の中短時間で計測する必要がある。

課題解決案

- スマートフォンによる3次元測量
  スマートフォンに搭載されたLiDAR (Light Detection and Ranging)スキャナにより点群データを取得する。
  足場上など狭い箇所での計測が容易となる。現在施工現場で試験的に使用中。

LiDAR搭載スマホ

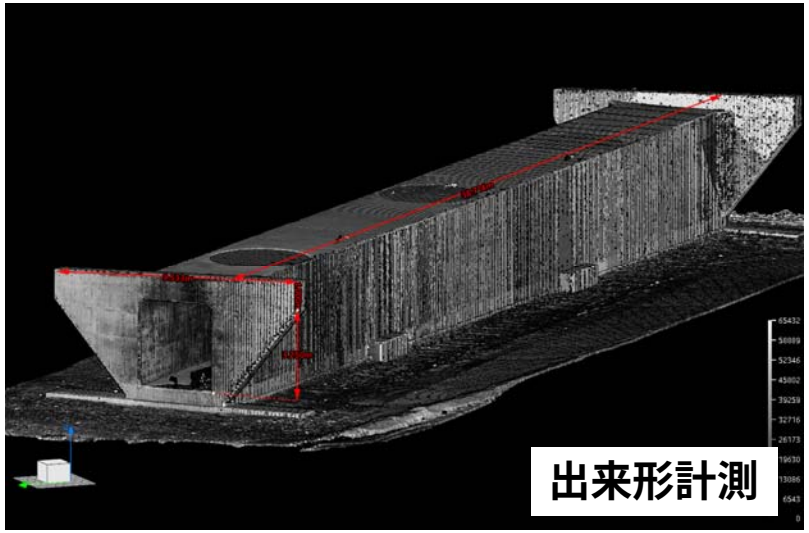
狭隘な構造物床掘部で使用

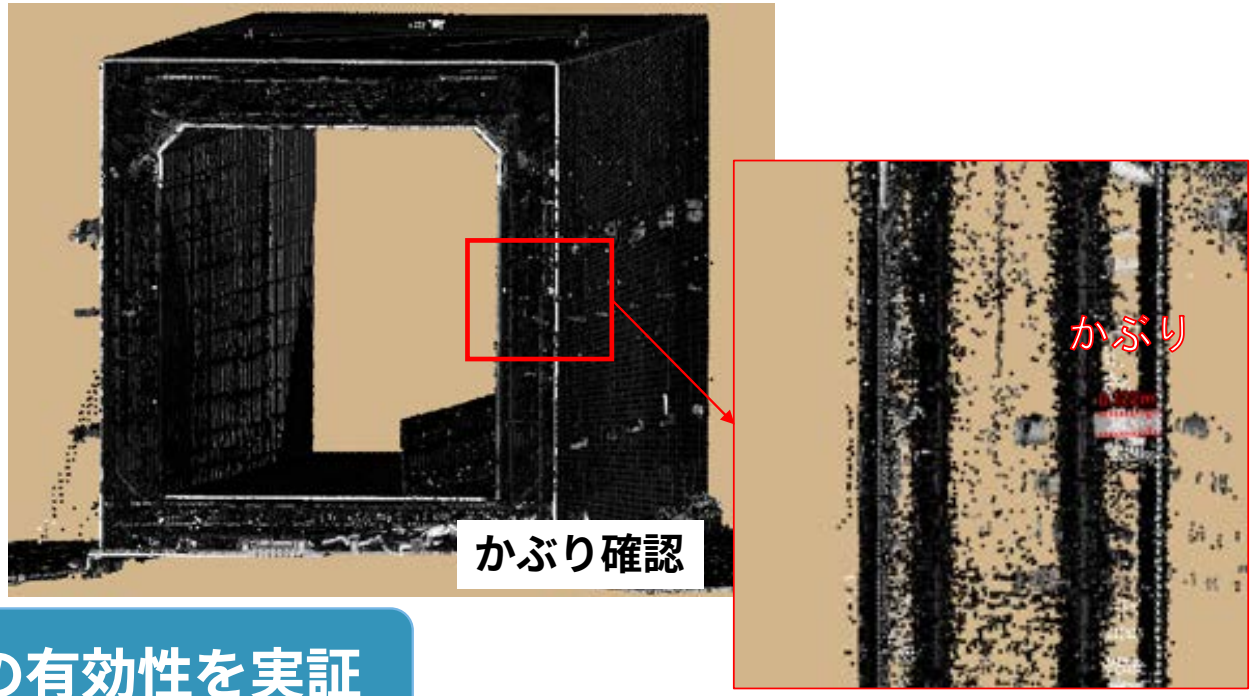
取得した点群データ

- 鉄筋出来形自動検測システム
  タブレットで撮影した配筋間隔をアプリケーション上で計測し、クラウド上で管理帳票を
  自動作成する。現在導入検討中。

３次元データによる出来形管理

- 配筋管理と同様の理由によりTLSで計測を実施。
- 従来計測と同等の値をデータ上で確認することができた。また配筋のデータと重ねることでデータ上のかぶりを確認することも可能となった。



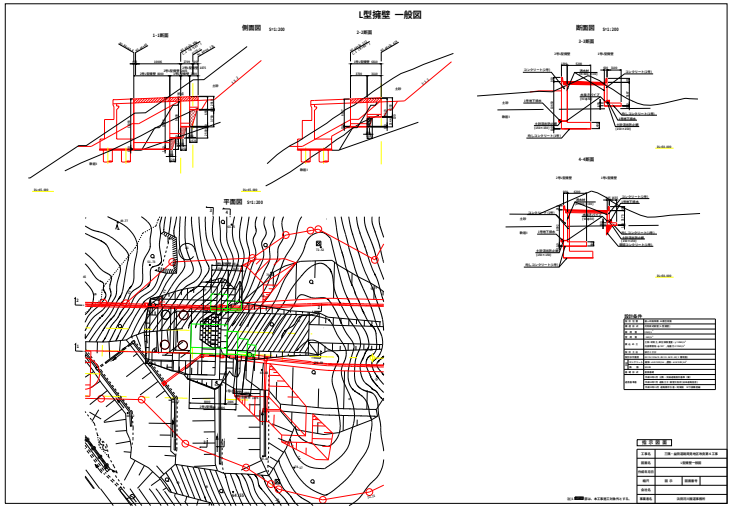


３次元データによる管理効率化の有効性を実証

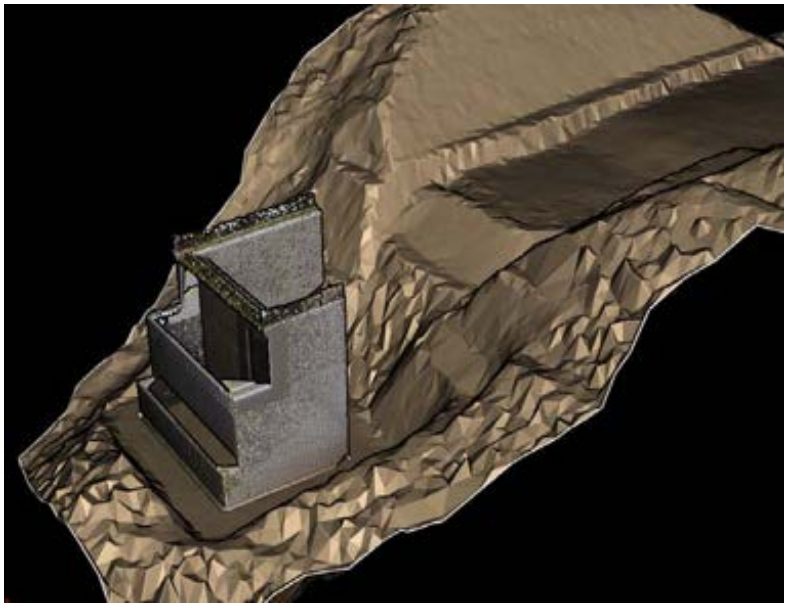
02　施工での活用

構造物床掘の3次元化

- 活用現場：三隅･益田道路岡見地区改良第4工事
- 工　　種：擁壁工



寸法・基準高の違うＬ型擁壁が複数あり、床掘形状が複雑となる。測量計算の間違い、施工時の丁張読み間違いが考えられる。

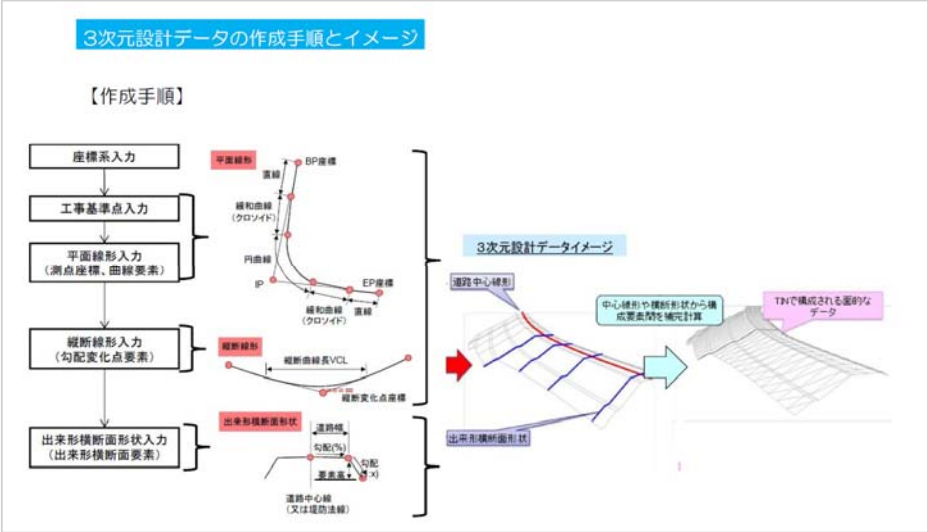


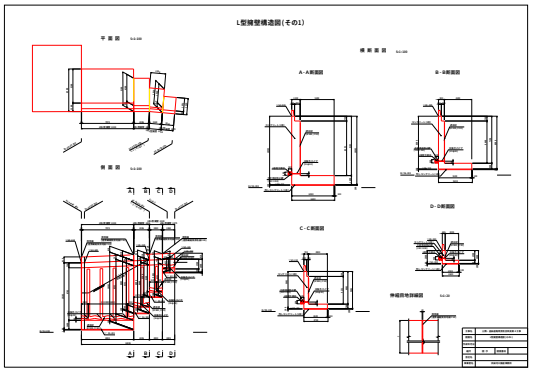
丁張設置箇所が橋台床掘後の急斜面であり安全面が不安。

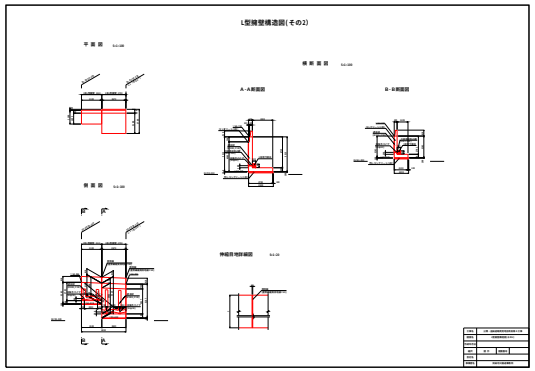
３次元データにより施工間違いを防ぎ、安全性の向上を図る。

床掘用データの作成

- ３次元設計データの作成の基本である、平面線形・縦断線形・横断形状の組み合わせで床掘用データは作成できない。



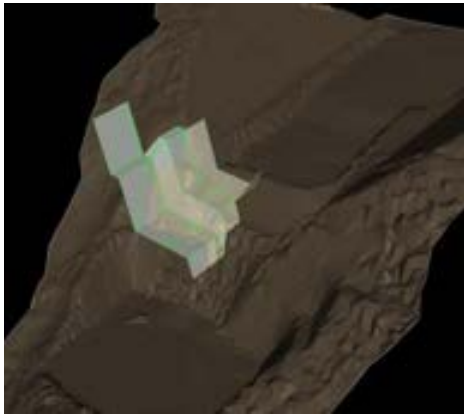




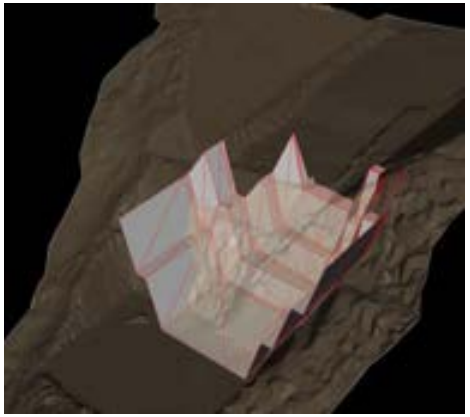
しかしそれぞれに位置や高さの決まりがあるので、それらをもとにデータを作成する。

床掘用データの作成

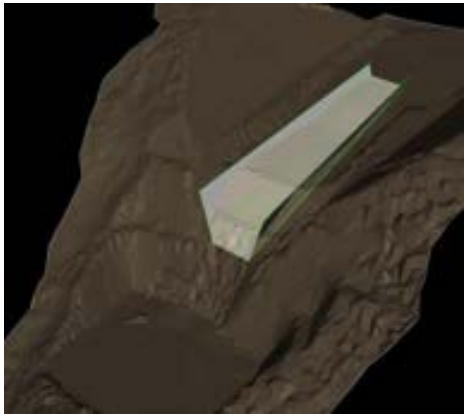
- 床掘が必要な箇所を、別々のデータとして作成し、最後に1つにデータとして合成をする。



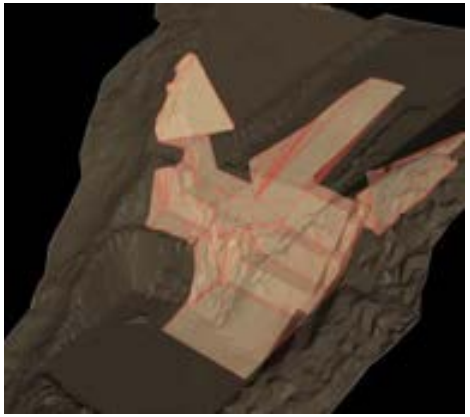
1号床掘データ
作成



2号床掘データ
作成



進入路データ
作成



施工用データ
各データの合成

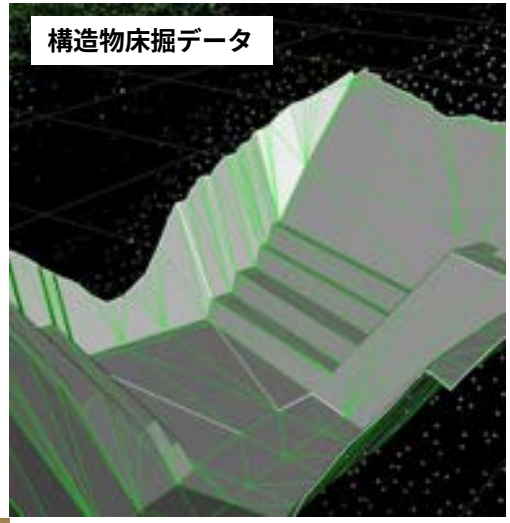
複雑な床掘での活用

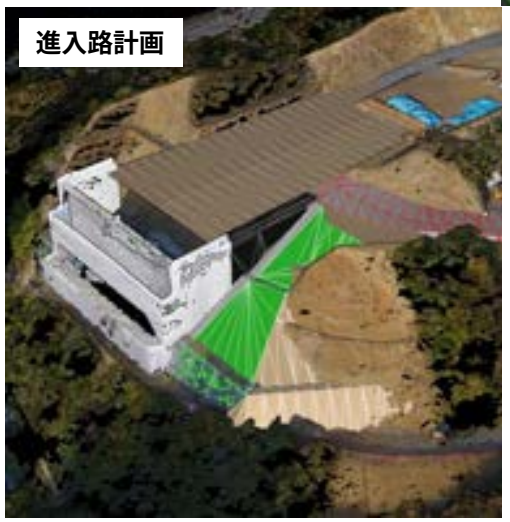
- 現況点群に重ねることで床掘形状が可視化された。
- 床掘後の形状は分かるが擁壁の施工イメージが分かりづらいため右図のように構造物モデルを追加した。

- 構造物モデルを重ねることで理解度が向上した。
  また床掘面との干渉が無いことも確認できた。
- 施工は丁張レスで完了することができた。
- 丁張設置作業の時間短縮、また急斜面での作業が無くなったので安全性が向上した。

3Dデータ活用

- 今回のデータ作成技術を生かし
  現在では構造物の床掘や構造物周辺の
  進入路計画など2次元図面では
  わかりずらい箇所を積極的に3D化し施工
  に取り組み、打ち合わせ時間の短縮化、
  完成イメージの明確化、施工の効率化
  を実現





AR技術の活用

現在の3Dデータの確認方法

- 3Dデータの確認は専用ソフトにより行っていたため、事務所のパソコン上でしか確認できなかった。
- 地形データは点群で表示されるため細かいところが分かりずらかった　。

AR技術を活用した確認方法

- 360°カメラで撮影した画像に3Dモデルを重ねて確認できるため細かい地形状況を確認できる。
- クラウドで確認が可能なため、2次元コード化することで、スマートフォンやタブレット端末を使い、どこでも確認できる。

まとめ

3次元技術を有効的に活用することで、古くからの建設業の3Kというイメージを払拭し、新3K（給料・休暇・希望）を実現していきたいと考えています。そこから多くの若者が土木業界に魅力を感じて、仕事をしたいと思える作業環境につながっていくと信じ、日々、技術力向上に励んでいます。