

3次元データとAR技術による補強土壁の施工

概要

独自に考案した補強土壁の3次元データを利用し、点群データでの干渉チェック、AR(拡張現実)表示による3次元施工図により、施工性の向上を図った。

■基本情報

- ・受注者名：株式会社 豊蔵組【電話番号：(076)263-2231(代表) ホームページURL：<http://www.toyokura.co.jp>】
- ・発注者名：国土交通省 北陸地方整備局 金沢河川国道事務所
- ・工事名：R1能越道 小泉道路その18工事
- ・工期：令和2年4月1日から令和3年1月29日
- ・工事概要：能越自動車道・輪島道路11.5kmの内、輪島市三井町小泉地先において延長約380mを施工。
施工量として、土砂掘削工25,400m³(その内ICT施工6,100m³)、軟岩掘削工19,900m³、
路体盛土工34,400m³(ICT施工)、法面整形工4,800m²(ICT施工)、自走式土質改良工19,300m³、
補強土壁工167m²(ICT技術を活用し施工)、安定処理工一式、排水構造物一式、仮設工一式。

■補強土壁工の課題とAR表示機器の特徴

- (課題)
 - ・補強土壁は2次元の図面(正面展開図、標準断面図)で施工を行っており、図面と現地の照査に労力と時間を要していた。
 - ・各層毎にグリッドの強度、長さ、配置間隔(積層方向)を複数のパターンで変化させ擁壁を構築する。このため、作業従事者の理解度により施工速度が大きく左右される事や、施工ミスなどのヒューマンエラーが起きやすい工法である。
- (特徴)
 - ・ハンディのAR表示機器は、RTK-GNSS測位方式により位置情報を取得し、スマートフォンのカメラでとらえた現実空間と3次元データ(LandXML)をスマートフォンのモニターに重ねて表示することで、目の前にある世界を仮想的に拡張する。

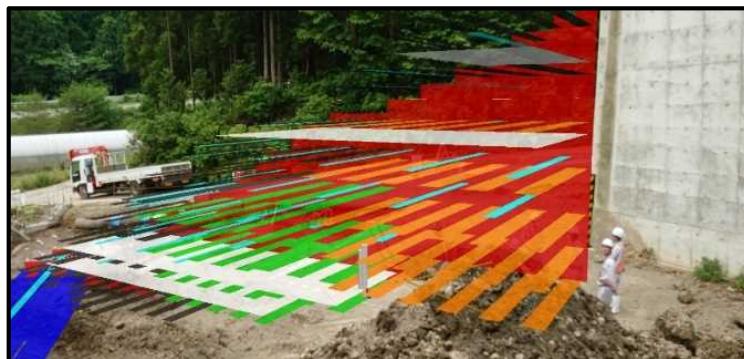


写真1: AR表示と補強土壁3次元(背面側)

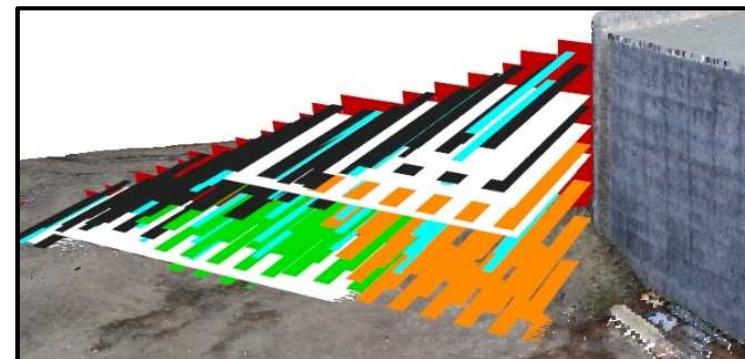


写真2: 点群データと補強土壁3次元(背面側)



写真3: AR表示機器

3次元データとAR技術による補強土壁の施工

■ AR表示での3次元補強土壁(3次元施工図)

1段毎に各層の3次元データを作成することで、施工する層の補強土壁を見える化できるようにした。



写真4: AR表示(1段目表示)



写真5: AR表示(3段目表示)



写真6: AR表示(完成表示)

■ 点群データと補強土壁3次元データによる干渉チェック

起工測量の点群データと補強土壁3次元データを重ね合わせることで、施工前に構造物や現況に対して、干渉箇所のチェックを行った。

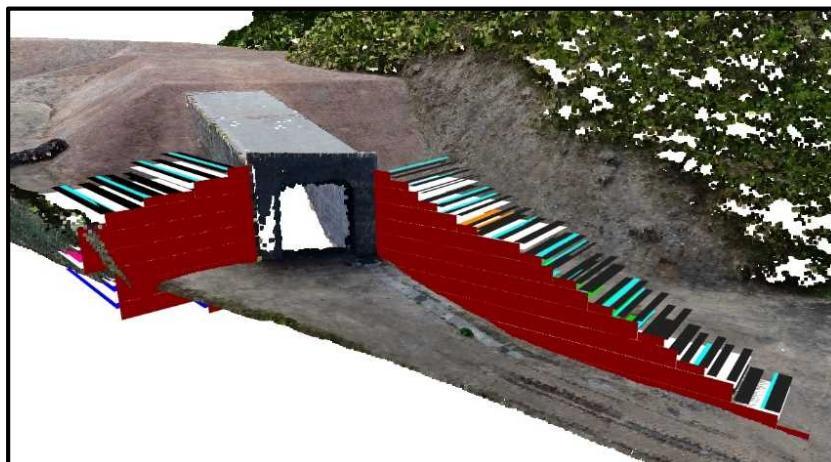


写真7: 現況点群と3次元補強土壁(前面側)

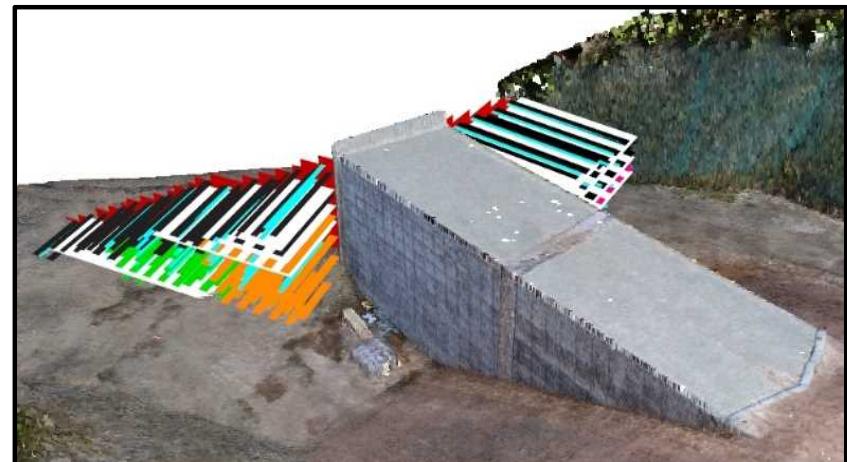


写真8: 現況点群と3次元補強土壁(背面側)

3次元データとAR技術による補強土壁の施工

■ 事前勉強会や施工中のAR表示により補強土壁配置を確認



写真9: 事前勉強会(事務所内)



写真10: 施工手順説明(現場)



写真11: 施工手順説明(現場)

■ 生産性向上結果

- 標準積算における補強土壁工(壁面材組立・設置及び、ジオテキスタイル敷設工)に掛かる人数は23.57人となるが、本技術の利用で21人であったことから、**10%程度削減**する事が出来た。
- 従来、元請職員は、層毎(本工事では21層)に繰り返し指示・説明を行う必要性があるが、AR表示を作業従事者が各自で確認することで、施工前や施工中の数回程度の指示・説明で作業が行え、**負担軽減**出来た。
- 複数の2次元の図面(正面展開図、標準断面図)を確認しながら施工していた従来施工より、本技術を用いることで、**施工ミスなどのヒューマンエラー防止**が図れた。