

28 工程管理

3次元データを活用した施工管理

(一社)北海道土木施工管理技士会
岩田地崎建設株式会社
奥山 裕介

1. はじめに

本工事は、国営かんがい排水事業北海地区事業計画に基づき、岩見沢幹線用水路を建設するものである。本工事の主な内容は、外殻鋼管付コンクリート管φ1,800mmを推進工にて施工。その後、鋼製異形管φ1,800mmを推進管に接続する。また推進工の施工に先立ち、鋼矢板にて立坑（深さ約8m、幅4.4m、延長8.8m、土留め3段）を構築する。

工事概要

- (1) 工事名：北海地区 岩見沢幹線用水路
北5条通工区工事
- (2) 発注者：国土交通省 北海道開発局
札幌開発建設部 岩見沢農業事務所
- (3) 工事場所：北海道岩見沢市若松町
- (4) 工期：自 令和4年6月14日
至 令和5年1月27日
- (5) 工事内容：推進工L=63m、管体工 鋼製異形管N=10本、仮設工一式

2. 現場における問題点

問題点①：掘進機の通過位置の把握

推進工では、埋設物を破損しないよう事前に調査を行い、施工中は掘進の進捗に合わせて道路横断部等の地表面の監視を行うなどの管理が必要である。しかし、施工中に掘進機がどこを通過しているのか地上からはわかりにくい。このため、注意・監視すべき位置を的確に把握しにくいという

問題があった。解決案としては、発進立坑からスチールテープで距離を測る、測量機械で目安となる距離標を設置するなどが考えられたが、より手軽にわかりやすく掘進機の位置を把握する手段がないか検討した。

問題点②：施工フローおよび作業日程の共有

推進工完了後の作業として、鋼製異形管を接続するが、図面を精査したところ、鋼製異形管と立坑の土留め部材が干渉する部分があることがわかった。そのため、鋼製異形管固定→溶接→立坑内埋戻し→土留めを1段ずつ撤去という作業工程を繰り返し行うことにした。この一連の作業のうち、溶接作業のみ別業者が行うため、作業日程の調整が必要であった。また、鋼製異形管を保管する十分なスペースが無かったため、搬入日の調整も必要であった。このことから、的確な工程管理を行い、関係者全員で施工フローや日程を正確に共有する必要がある。しかし、工程表や設計図面だけではイメージが伝わりにくく、認識の違いによる作業の手戻りや遅れが懸念された。

3. 工夫・改善点と適用結果

上述の問題を解決する工夫として、3次元CADを使用し、複数枚の2次元の設計図面を3次元化して施工管理に活用した。

工夫・改善点①：AR(Augmented Reality)の活用
掘進機の通過位置の把握にはAR技術を用いた。これにより、タブレット端末のカメラを通し、施

工箇所の映像に3次元データを投影することで、施工中に掘進機が通過している場所を可視化し、注意・監視すべき位置を的確に把握できるようにした。また、埋設物の位置もARを用いて視覚的に作業員へ周知した。結果として、地表面の監視を的確に行うことができ、埋設物破損等のトラブルもなく、無事に推進工を完了することができた。工夫・改善点②：3次元データによる施工フローの共有

元請・協力業者・管製作業者にて行う工程会議では、3次元データを活用して施工フローおよび工程の確認を行った。3次元データは立坑と鋼製異形管の位置や寸法を正確に表現し、干渉する箇所や程度を立体的に示すことで直感的に把握しやすくした。これにより、鋼製異形管の接続・埋戻し・土留め撤去の範囲と施工フローを関係者間で正確に共有できた。また、鋼製異形管の製作者



図-1 ARによる現地確認状況



図-2 AR画面

や現場溶接業者など、設計図面を見慣れない業者にも施工の流れが伝わりやすく、作業日程や材料搬入日程の調整を的確に行えた。その結果、手戻りや工程に遅れが生じることは無かった。

4. おわりに

本工事では、3次元データの活用が施工管理に有効であることを実感できた。今回は埋設物が少なく、推進工の延長が比較的短かった点などを考慮すると、埋設物が多い都市部での工事や、より複雑な施工条件下ではさらに高い効果が期待できる。また、3次元データの活用により、経験の浅い元請職員や協力業者でも完成形がイメージしやすいため、管理の要点を把握しやすくなると考えられる。今後も3次元データを施工管理に活用し、さらに発展させたい。

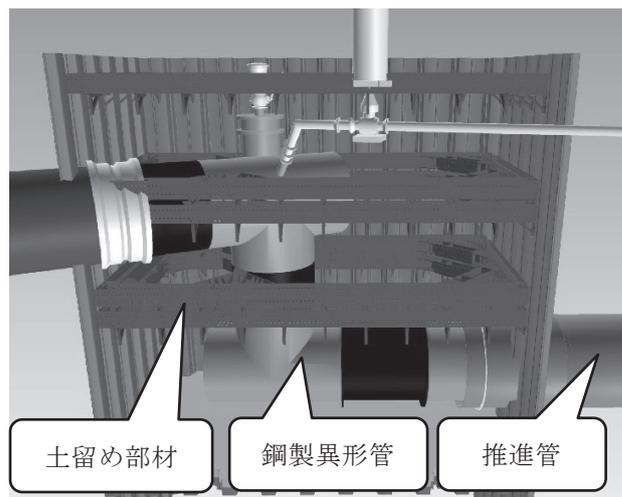


図-3 発進立坑内3次元データ

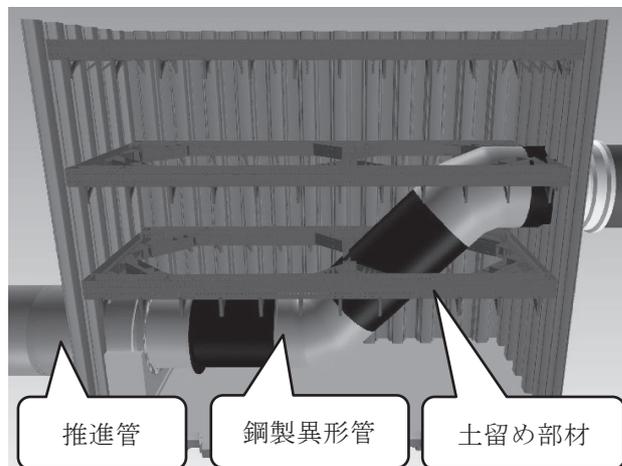


図-4 到達立坑内3次元データ