

大規模造成工事における二次防災工の合理化

鹿島建設(株) 正会員 ○三原良介 出水秀和 江角真也 吉次真一 廣内慎太郎

1. はじめに

福山北産業団地第2期造成工事(写真-1)は切土量171万 m^3 、盛土量184万 m^3 、造成面積39ha、宅地面積24haの新設工事である。開発工事を行う際、造成完了後から宅地購入者が建設を行うまでの降雨等への防災対策が許可必須条件となっている。本工事では防災対策としてコンクリート張水路(幅300~1,500mm)が3,357m、防災小堤(H=300mm)が4,312mといった大規模な防災施設(以下、二次防災という)が設計計上されていた。コンクリート張水路は、現場打ちの張りコンクリートとして計上されていたが、その施工は非常に手間がかかるとともに、仮設構造物であるため将来的に産業廃棄物として大量のコンクリート殻を発生させることになる。ここでは、ICTを用いて施工性を向上させること、および合理的な構造に変更することに取り組み、成果をあげることができたため報告する。



写真-1 現場全景状況(出来高85%時点)

2. ICTを用いた二次防災工の施工性向上

コンクリート張水路と防災小堤に丁張を設置する場合、コンクリート張水路で336カ所、防災小堤では432カ所、合計768カ所に丁張を設置しなければならない。2人組で1日20カ所ずつ丁張を設置したとしても約2か月は必要となる。現在、測量業者は減少傾向にあり、測量工の確保が難しい状況にあるとともに、物価高騰や材料不足の影響で丁張材料の入手も困難となっていることから、測量および丁張設置作業の削減に取り組んだ。そこで着目したのがICT施工である。本工事では重機土工においてICT施工(3Dデータ作成、マシンガイダンスなど)を取り入れていたため、今回のコンクリート張水路、防災小堤に適用できれば、上記の目標を達成できると考えた。これに伴う課題は以下のとおりであった。

- ① ICT施工に慣れている重機土工業者と異なり、二次防災工を担当する構造物業者がICT施工に関するノウハウがないため、ICT施工に不慣れな業者に対するICT施工の円滑な導入
- ② 3Dデータの作成、ICT施工が可能なバックホウの調達および基地局などの通信設備の配備
- ③ オペレータに対するICT施工教育

上記①については、ICT施工を得意とする重機土工業者が在籍している期間に取り組むことにより、構造物業者が重機土工業者から技術指導を受けられる体制作りをしたことで解決した。②についても重機土工業者の3Dデータ作成のためのCADオペレータが現場に常駐していたため、この人材に作成してもらうことができた。また通信設備についても重機土工用の設備をそのまま使用することができたため問題は発生しなかった。③についても重機土工業者から現地にて実技指導をしてもらえたことで、ICT施工に不慣れであった構造物業者の育成に成功した。以上により測量および丁張設置作業を削減するという目標を達成し、現場では構造物業者がオペレータのみで肅々とコンクリート張水路の溝掘りや、防災小堤の堰堤整形を丁張なしで円滑に進めることができた。施工速度が向上し、かつ仕上がりも良好であった。二次防災工の測量費をゼロにすることができた。

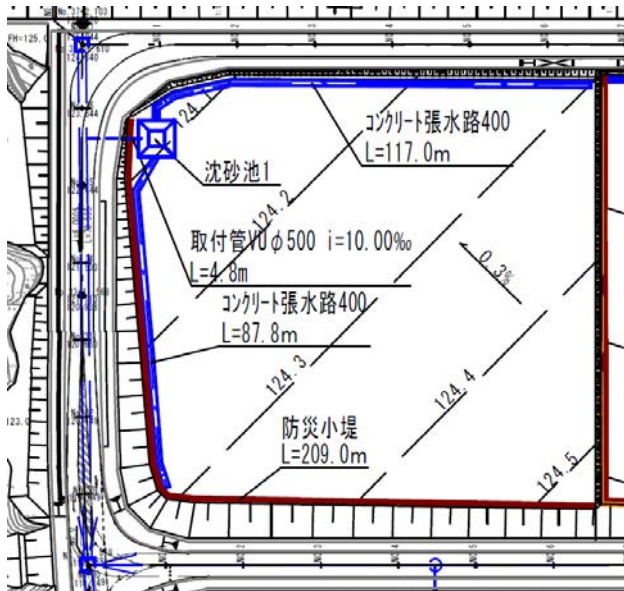
3. 開発許可における要求条件を満たした上で産業廃棄物を低減でき、施工性も良い構造に変更

開発許可権者に対し、設置期間が短期間なのでコンクリート張りを安価なシート系に変更するなどの協議

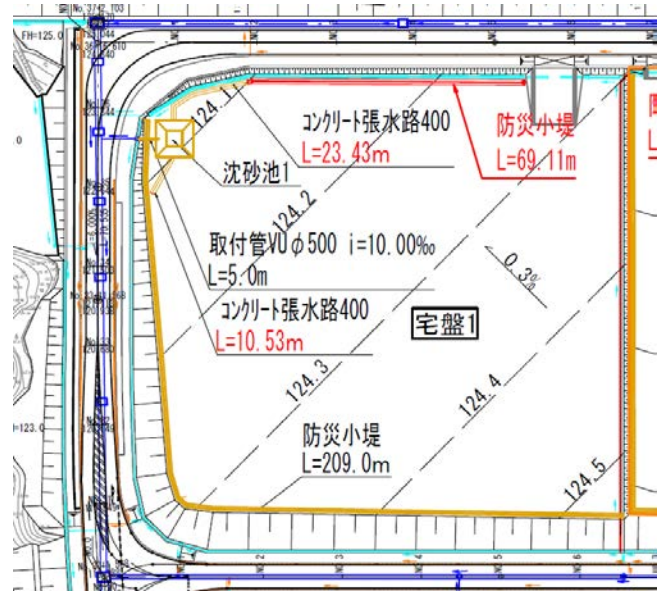
キーワード 造成工事, 二次防災工, コンクリート張水路, ICT 施工

連絡先 〒732-0814 広島県広島市南区段原南1-3-53 鹿島建設(株) 中国支店 TEL 082-553-7900

を行ったが認められなかった。議論の末、開発許可権者および発注者より「水路形式にした場合、掘削をした箇所についてはコンクリート張りが必須となる。発想を変えて水路の代わりに防災小堤を築き小堤沿いに雨水を流す形状にしてみてもどうか。宅盤上を流れる雨水を集水して流下さえできればわざわざ水路にする必要もない。ただし沈砂池は計画通りのコンクリート張り、および沈砂池周辺の流入部はコンクリート張水路とすること」という助言をもらい、ただちにその方針に基づき図面作成（図－1、図－2）を行った。これによりコンクリート張水路は施工数量が大幅に減少し、防災小堤の追加分を加味しても40%程度のコストダウンを達成できた。施工性も改善され、コンクリート殻の発生量も大きく低減することができた。



図－1 変更前の二次防災計画図（例）



図－2 変更後の二次防災計画図（例）

4. 今後の同種工事に向けた課題について

① 重機作業の ICT 使用環境整備

今回の場合、重機土工施工中に二次防災工を施工できたため、ICT を使用できる環境（基地局、3D データ作成）が整っていた。よって二次防災工の業者は ICT 対応のバックホウを準備するのみですぐに、ICT 施工を取り入れることができたが、通常、造成工事では重機土工が完了したのちに二次防災工を施工するケースが多いため、ICT を使用できる環境を容易、迅速、低コストで整える必要がある。今後は簡易に ICT 使用環境を構築できる技術並びに設備の開発が必要と考える。

② コンクリート張水路など非合理デザイン（コンクリート張水路）の変更

コンクリート張水路は採用頻度が高い。設計段階で他の合理的なデザインが採用されない場合は、工事着手前の早い段階に許可権者、設計者および発注者と変更に向けての協議を開始することが重要である。

5. まとめ

今回は、大型宅地造成工事の二次防災工において、コンクリート張水路を堰堤構造に変更できたこと、また ICT 施工（バックホウのマシンガイダンス）を採用したことでコンクリート殻の発生量を低減するとともに施工性を改善することができた。今後、大規模造成工事を行う際には以下の点を早期に検討し手を打っておくことが肝要である。

- ① 測量技師不足の中、大量の丁張設置作業を回避するため、ICT 施工環境を早期にかつ戦略的に整える。
- ② 防災施設（二次防災工）の構造が経済性や施工性において非合理となっている場合は早期に、開発許可権者、設計者および発注者と協議を行い、合理的な構造に変更する。

参考文献

- 1) 独立行政法人 都市再生機構 土木・造園工事積算要領（令和元年度）
- 2) 独立行政法人 都市再生機構 土木・造園工事積算要領（令和2年度）