

大規模造成工事における工期短縮のための生産性向上策の施工実績

鹿島建設(株) 正会員 ○三原良介 江角真也 井上洋介

1. はじめに

本工事は、広島県三原市本郷町に産業団地を造成する工事(図-1)である。1期工事と2・3期工事があり、1期工事では、1期エリアの宅盤の造成と全区画の防災工事、産業団地に付随する調整池、県道、各種構造物を施工した。

本工事は着工3か月後に平成30年豪雨により被災し甚大な被害を受けた。場外の地元災害復旧工事、場内の復旧工事で土工事工程は5か月の遅れを生じた。本報告ではこの遅れを取り戻すべく、2019.1~2019.4の4か月で100万 m^3 の切盛土完了を様々な工夫により達成できたため実績を報告する。

2. 工事概要

本工事の主要数量を表-1に示す。

造成面積	A=28.5ha
掘削土量	V=1,515,000 m^3
盛土土量	V=1,616,800 m^3
調整池容量	V=53,800 m^3
幹線道路工	W=9.75~12.0m, L=1.009m
区画道路工	1式
法面工、防災工、排水工、ため池工	1式

表-1 主要数量

切盛土量図を図-2に示す。切土による現地発生土の主体は花崗岩である。表層1mは、まさ土化しており、土質試験結果では礫・砂分が約90%を占め、自然含水比 W_n が8.2%であった。

造成敷地面の最下流部には、調整池が計画されていたが、全体切土量の約40%がそのエリアに存在する。工事としては、敷地内の約6か所の山部を掘削し、約10箇所の沢筋を盛り立て、計画盤まで盛土を行うものであった。また、場内の切土量と盛土量はバランスがとれており、場外搬出を伴わない計画であった。岩種の内訳と実績数量は硬岩52,600 m^3 、軟岩II 199,500 m^3 、軟岩I 821,800 m^3 、土砂441,100 m^3 であった。

2018.7の豪雨災害時の施工状況は、伐採工が約7割、防災管・地下排水管が1割、重機土工が1割程度の進捗状況であった。豪雨で場内谷筋に集まった土石流により盛り立て中の仮設調整池の堰堤約16,000 m^3 が、場外の公共道路、河川、民家に流出した。また場内においても各所に土石流が流れて堆積し、既設の防災管・地下排水管、法面、法面小段排水が損傷した。2次災害を防ぐための土堰堤、大型土嚢設置、裸地のコーティング(濁水発生抑制)を最低限行った後、工事を長期にわたり休止させて近隣の災害復旧工事に専念した。これにより工事は最大5か月の遅延し、工程回復が命題となった。

キーワード 造成工事、豪雨、災害復旧、工期短縮、ICT施工

連絡先 〒732-0814 広島県広島市南区段原南 1-3-53 広島イーストビル 鹿島建設(株) 中国支店 土木部

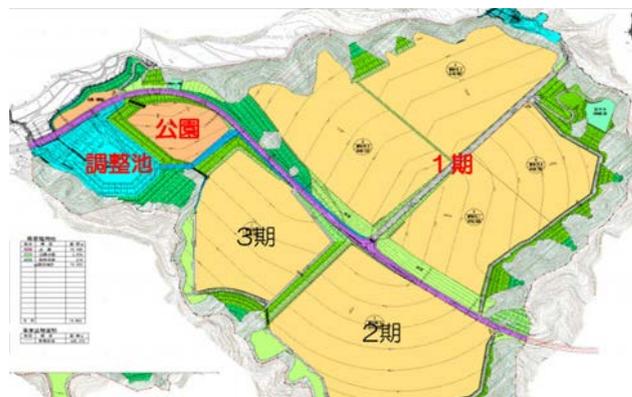


図-1 全体平面図

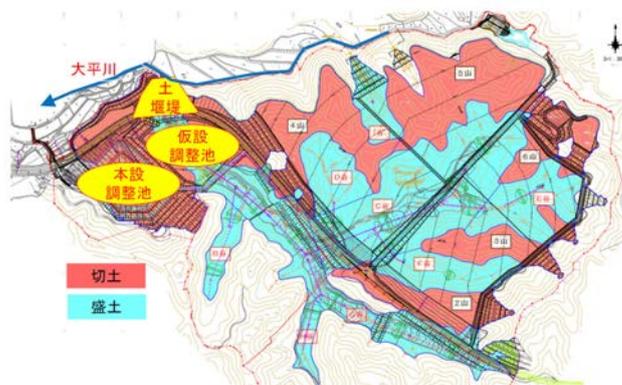


図-2 切盛土量図

3. 生産性向上策と効果

渇水期を考慮して2019.1～2019.4の4か月間を重機土工の全面展開で100万 m^3 の切盛土完了を目標として掲げ、工程挽回策として以下の内容に取り組み、無事達成することができた。

① 第1段階（2018.7～2018.9）

洪水期であり場内の二次災害防止策を早急に実施した¹⁾。その後、工事を休止して、現場近隣の道路、河川、住宅に流出した土砂16,000 m^3 の撤去を主とした災害復旧工事に専念した。

② 第2段階（2018.9～2018.12）

工程回復策の目玉として、当初計画では土工事はスクレーパ作業がメインとなっていたものを、5.0 m^3 バックホウを3台、40～55tダンプトラック9台に切り替えることとした。機械については東北地方の冬季休業しているダム現場に着目し、そこから大型重機一式をオペレータも含めて調達した。大型機械は運搬、組立が大がかりとなる。そのため事前に綿密な計画を立て早期に段取りを開始した。またダンプワークをメインにすることで不可欠となる“工所用道路の性能”を高めるため、線形、勾配を意識したルート選定、幅員の確保、逸走・転落防止の土堰堤構築などを重機搬入前に整備を行った。また当時の場内は、豪雨によって流された伐採材が散乱し、施工済の防災管や地下排水管が浮き上がり破損した部分もあったため（写真-1）、これらの撤去、再施工をこの時期に完工させ2019.1からの重機土工の全面展開に備えた。



写真-1 被災した仮設調整池堰堤

③ 第3段階（2019.1～4）

設計のスクレーパワークであれば5,000 m^3 /日が限度であるところをダンプワークに切り替えることで10,000 m^3 /日を目標とした。目標を達成するためには3台の大型バックホウと9台の大型ダンプの動きを如何に止めず稼働させ続けるかが重要でありICT技術は不可欠であった。バックホウ、ブルドーザにマシンガイダンス（以降、MGと称す）を駆使し、重機稼働を妨げる要因となる法面整形の丁張や盛土のトンボを設置するための測量業務及びオペレータへの指示を省略した。転圧管理についてもMGを用い、転圧ムラや回数不足を回避した。土量算定や作業計画のための断面測定などは従来の測量ではなくドローンを用いた土量算定ソフト（図-3）により行い、重機稼働を妨げないことと迅速かつ正確な計測を可能にした。

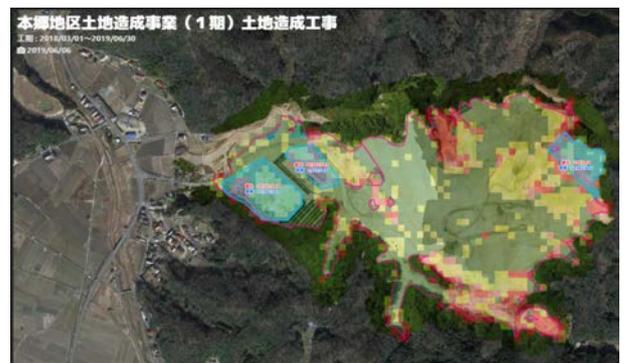


図-3 土量算定ソフト（例）

作業時間は日曜日のみ閉所、7時から18時を定時とした。作業中のオペレータ間の調整も重機を止めないよう無線にて交信するなどの工夫を行った。

以上のようにICT技術を活用し稼働効率を向上させて、4か月で100万 m^3 の切盛土を完了させた。

4. まとめ

今回の報告では、5か月の遅れを生じた現場を様々な工夫により工程を挽回させた事例を紹介した。今後、同種工事において同様の局面に直面した際の対処方法として参考になれば幸いである。

参考文献

1) 三原, 江角, 井上: 大規模造成工事における豪雨災害後の復旧の設計と施工, 土木学会第76回年次学術講演集, 2021.