

ICT 建設機械と施工 CIM を活用した盛土工の品質向上

岡山県土木施工管理技士会
株式会社大本組
岡山支店土木部
尾崎 行雄[○]

岡山支店土木部
奥西 秀春
土木本部技術部
寺本 英敬

1. はじめに

本工事は、岡山県と岡山市が共同して、地域産業の振興と新たな雇用の創出により地域の活性化を図る産業拠点として、岡山空港近接地に大規模産業団地を造成する工事である。

本工事では、多様な盛土材による大規模造成工事に対して、国土交通省が推進している i-Construction (ICT 土工) を活用した ICT 建設機械と施工 CIM を活用した取組みを行ったので報告する。

- 工事概要
- (1) 工事名：空港南産業団地造成工事
 - (2) 発注者：岡山県産業労働部
 - (3) 工事場所：岡山県岡山市北区富吉地内
 - (4) 工期：平成28年9月29日～
平成30年12月28日

2. 現場における問題点

当工事では現地発生土のみで盛土工を行うよう計画されており、現地調査の結果多様な盛土材(砂岩・泥岩・礫岩等)を取扱う可能性が考えられた

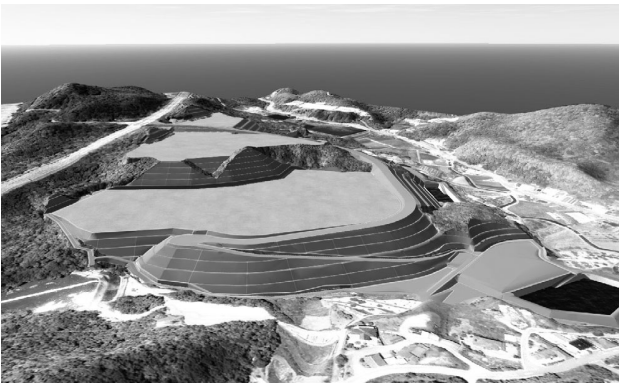


図-1 完成イメージ

ため、盛土材に応じた施工管理を行う必要があった。また、大規模造成工事(盛土量 $V=650,000 \text{ m}^3$) であるため工程上複数の施工箇所で行う必要があり複雑な施工管理や品質管理、またそれに対するトレーサビリティの確保(施工履歴の可視化)についても課題であった。

3. 対応策・工夫・改善点と適用結果

3.1 対応策・工夫・改善点

多様な盛土材に応じた施工仕様と複数箇所での施工管理に対応するため、盛土工に「RTK-GNSS を用いた敷均しマシンガイダンスシステム」による敷均し作業と「RTK-GNSS による転圧管理システム」を導入し、ICT 建設機械による施工を行った。

「RTK-GNSS を用いた敷均しマシンガイダンスシステム」は、敷均しに使用するブルドーザ(20t 級)の運転席にパソコンを搭載しモニタにリアルタイム表示される計画高と現況高の差分から計算された敷均し厚を確認しながらオペレータは排土板を操作する。また、「RTK-GNSS による転圧管理システム」と締固め度を管理することを目的とした「加速度応答法による締固め管理装置 CCV」を振動ローラ(10t 級)に搭載し、運転席モニタに表示された規定転圧回数と転圧履歴を基に施工範囲が規定の締固め回数となるように振動ローラを操作する。

これら一連作業を行うシステムを施工パーティ毎(当現場では3パーティ)に搭載し、試験盛土に

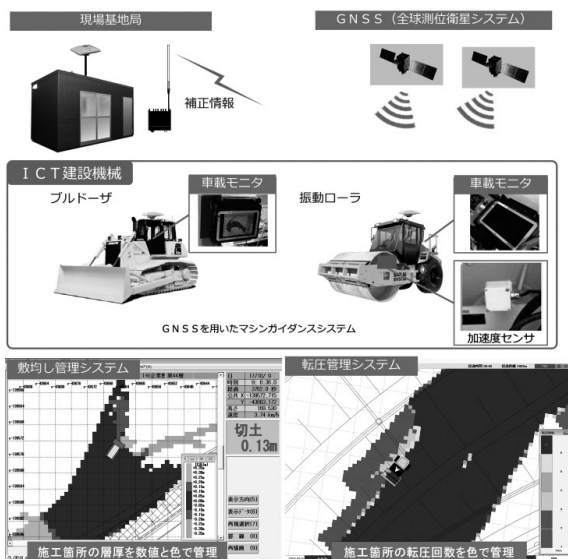


図-2 システム構成と管理モニタ画面

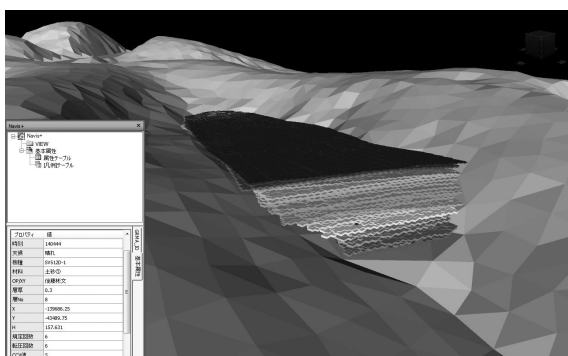


図-3 3次元施工 CIM

より決定した規定の締固め度を満足する施工仕様（敷均し厚、転圧回数）を盛土材毎に管理を行った。

品質管理に対するトレーサビリティの確保（施工履歴の可視化）について、各層施工完了後に自動作成される3次元ブロック（50×50×30cm）に施工情報（施工日、位置情報、天候、地盤剛性値、施工含水比、土取場等）を紐付けすることで、任意の3次元ブロックを選択すると施工データが表示される施工履歴の確認方法を採用した。

3.2 適用結果

(1) 施工性の向上

マシンガイダンスを導入することで、敷均し厚を管理する丁張を省略することができ、従来オペレータに任せていた転圧回数管理を面的に管理することができた。

(2) 施工精度の確保

マシンガイダンスにより効率的に所定位置へ誘

導でき、水平鉛直精度±5cm以内を確保できた。

(3) 監督職員及びオペレータの負荷軽減

事前に施工範囲と施工仕様を設定することでオペレータは盛土材に応じて現場で管理することができ、直感的に操作できるようにすることで簡単な操作指導で運用することができた。

(4) 施工CIMを活用したトレーサビリティの確保

盛土構造物を立体的に可視化し、3次元ブロックから施工履歴を容易に把握することができた。

(5) 安全性の向上

重機に近接する場所に作業員や誘導員を必要とせず、重機に搭載されているパソコンは事務所や重機から離れた場所からもリアルタイムに確認することができ、重機との接触事故が回避されることで安全性が向上した。



図-4 遠隔地からのシステム管理状況

(6) 帳票の自動作成

クラウド上で施工履歴を管理することで施工範囲の転圧管理および走行軌跡等の作業日報および発注者に提出する管理帳票を自動作成することができた。

(7) 留意点

a) 施工範囲が広大な場合や高低差のある場所を施工する場合には、事前にGNSSに関わる電波を現地で受信することができるかを確認する必要がある。

b) 3次元施工CIMモデルは大容量データであるため編集作業には高性能PCの導入が望ましい。

4. おわりに

敷均し作業と締固め作業にICT建設機械を導入することで複雑な施工を効率よく管理することができた。また3次元施工CIMによりでトレーサビリティを確保（施工履歴の可視化）することができた。