ICT を全面的に導入した造成工事の成果と課題について

株式会社　大林組　東京本店　正会員　○近藤　岳史
株式会社　大林組　同　上　正会員　本村　祐二
株式会社　大林組　技術研究所　正会員　古屋　弘

１．まえがき

建設分野における喫緊の課題である生産性向上において，国土交通省が推し進めている i-Construction の柱の一つである ICT 土工は全国の土工事現場で積極的に導入されている．当社は中規模造成工事において ICT 土工管理とクラウドを連動させたシステムを全面的に導入し，生産性と安全性の向上を図った．同時に費用対効果についての検証も行ったのでその成果や課題について報告する．

２．工事概要

本工事は某社の社有地にてメガソーラーの用地造成を行うものである．図-1 に現場平面図を示す．主な工種は約 58,000m^3 の C-40 砕石盛土で，本報告ではそのうち約 33,000m^3 の盛土完了時について，その成果や今後の課題について述べる．図-2 には盛土のイメージ断面図を示す．同図からわかる通り現場は 30cm 層厚の最大 7 層構成の盛土となっており，現状地盤の起伏により各層の施工範囲はそれぞれ異なる．当現場では当該造成工事において，図-3 に示すクラウドと ICT を連動させた土工一括管理システムを導入した．同システムは GNSS と車載 PC が連動することで丁張の代わりに車載 PC の画面上で現在地の計画造成高さをリアルタイムに確認することができる（マンガイダンス機能：以下『MG 機能』）．また施工中にクラウド経由で各重機の施工結果を共有することで，ローラの転圧回数や層厚の確認等をオペレータ（以下『オペ』）が重機上で行うことを可能にした国内初の試みである．

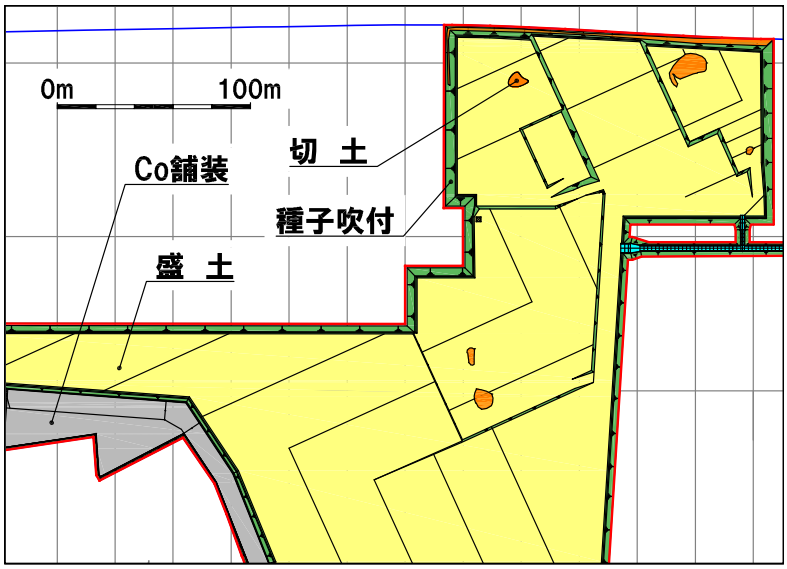

図-1　現場平面図（一部拡大）

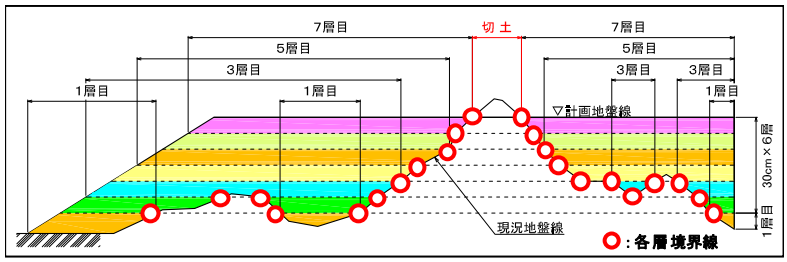

図-2　盛土イメージ断面図

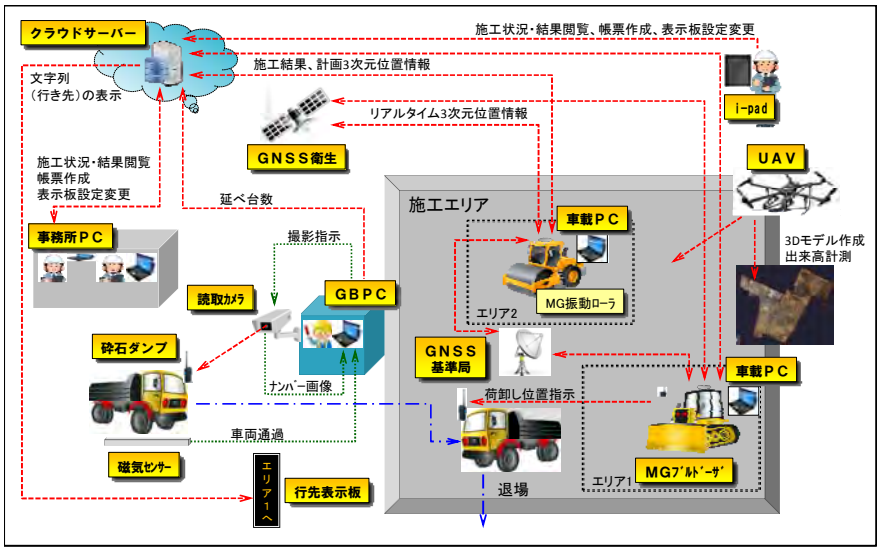

図-3　クラウドとICTの連動による土工一括管理概要図

キーワード　i-Construction，ICT 土工，クラウド，GNSS，CIM，マンガイダンス
連絡先　〒108-6103　東京都港区港南 2 丁目 15 番 2 号　株式会社大林組　TEL　03-5769-1111

3．問題点と課題

施工に際し，以下の問題点（課題）が明らかとなった．

① 現況地盤の起伏により各層の範囲が異なるため，オペは同範囲を重機上で確認できず施工の見通しが立てづらい．

② 下層の転圧途中に上層の撒出しを行ってしまい，手戻りが発生する（図-4 参照）．

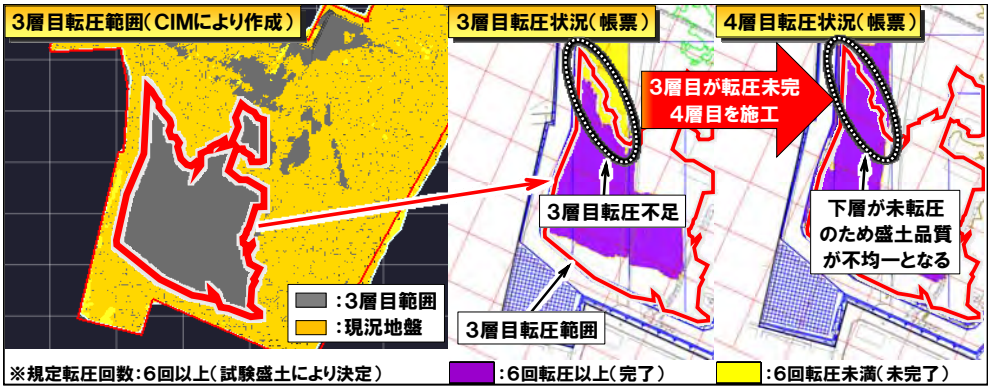

図-4 転圧不足状況図

4．解決策と成果

①②に上記の解決策と成果を，③④にその他の成果を示す．

① 各層天端と現況地盤の各 3D モデルを CIM により作成し，それらを重ね合わせることで図-2 に示す『各層境界線』を抽出した．同境界線を車載 PC に表示することでオペは施工中の層の範囲を重機上で明確に把握できるようになり，施工の見通しが立て易くなった（図-5 参照）．

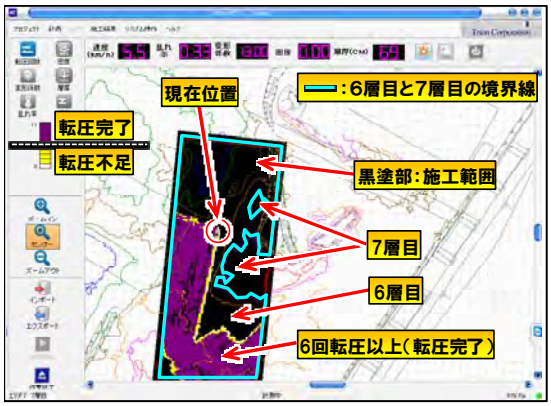

図-5 振動ローラ車載PC画面（境界線表示）

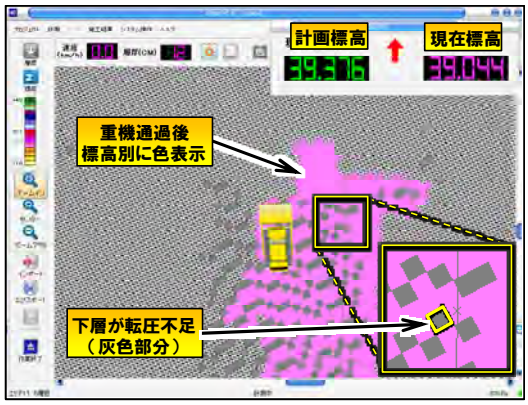

図-6 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ車載PC画面（転圧不足警告）

② 図-3 に示す通り，クラウド経由で振動ローラの転圧回数を別のブルドーザに参照させ，下層で振動ローラの転圧回数が所定の回数（当現場は 6 回）に満たない場合，図-6 に示すとおり当該転圧不足箇所をブルドーザの重機上で表示・警告するシステムを構築した．同表示をブルドーザのオペが確認した場合，上層の敷き均し前にローラのオペに再転圧を指示することで転圧不足による手戻りを未然に防止できるようになった．

③ 表-1 は約 33,000m^3 の盛土完了時におけるコストと出来高について本工事（ICT 土工）と従来施工（想定）で比較したものである．上記①②の効果などから ICT の導入によって人員を約 18%削減し，1 人当たりの出来高を約 22%向上できた．一方コストについては約 4%アップした．

表-1 ICT施工による生産性向上

工 種	項 目	数 量	単 位	増 減
ICT施工	コスト	104%	－	+4%
	1m^{3}当たり単価	104%	－	+4%
	人工数	417.25	人工	▲18%
	1人工当たり出来高	79	m^3/人・日	+22%
従来施工	コスト	100%	－	－
	1m3当たり単価	100%	－	－
	人工数	511	人工	－
	1人工当たり出来高	65	m^3/人・日	－

約33,000m^{3}の砕石盛土当たり

写真-1 盛土エリアの無人化による安全性向上

④ 図-3 のクラウドに連動した行先表示板により，ダンプトラックの誘導作業の無人化を図った．同表示板と MG 機能で丁張数を削減したことで盛土エリアが無人化され，安全性が向上した（写真-1 参照）．

5．今後の課題

ICT の導入により生産性と安全性が向上した一方でコスト面では割高となった．今後は各地で積極的に ICT を導入し，ノウハウを共有することがコストダウンと更なる ICT の発展につながるものと考えている．