

タブレットを用いたダムの敷均し・締固め管理

安藤ハザマ 正会員 ○和辻 総一郎
 安藤ハザマ 渡邊 純章
 安藤ハザマ 藤田 司

1. はじめに

コンクリートダム（RCD 工法）や台形 CSG ダムの打設、フィルダムや大型造成工事の盛立などでは、ブルドーザによる敷均しや振動ローラによる締固め（転圧）を、同一エリア内で複数台使用して行っている。ブルドーザの敷均し厚さや振動ローラによる締固め回数は、堤体の築造に使用する RCD コンクリートや CSG、盛土材の密度や強度といった品質に大きく影響するため、事前の試験施工を行って最適な敷均し厚、締固め回数を決定する。現在、敷均し厚さや締固め回数、それらに使用する機械の軌跡管理は GNSS を用いたマシンガイダンスなどにより重機オペレータが運転室のモニターで確認できるシステムが用いられることが多くなったが、現場の指揮者がこれらをリアルタイムに確認できる状況とはなっていない。そこで、本稿では、各重機の敷均しから締固めまでの打設状況とそれらを重ね合わせた結果をタブレット上でリアルタイムに確認できる、「敷均し・締固め統合管理システム」を開発し、実験場で行った検証結果について報告する。

2. システムおよび検証概要

本システムはライカジオシステムズ（株）の情報化施工ソリューションシステムである iCE を基に各建機の情報をリアルタイムにタブレットに転送するものである。システムの概要を図-1 に示す。

検証は図-2 に示す形状の盛立で行った。盛立は、25cm/層×4 層を 19t 級湿地ブルドーザ 2 台で敷き均し、最終層を 11t 級振動ローラ 2 台で締固め、端部の締固めはハンドガイド式小型振動ローラ 1 台で行った。最終層ではブルドーザの敷均しと振動ローラによる締固めを同時に行い、異なる重機が稼働した状況でのシステムの確認を行った。また、小型振動ローラはその振動の大きさから締固め管理システムの搭載は行われていなかったが、GNSS アンテナを比較的振動が少ないガードカバーに設置し、システム（ノートパソコン）はオペレータが背負うことで対応した。システムを搭載した小型振動ローラを写真-1 に示す。

3. システムの検証結果

本システムで行った敷均し・締固め管理の検証結果を以下に示す。

まず、ブルドーザと振動ローラの異なる重機が稼働している状況において、タブレット上にすべての重機の位置および稼働状況が確認できる。これにより、指揮者は全体の作業状況、進捗を把握できる。図-3 に

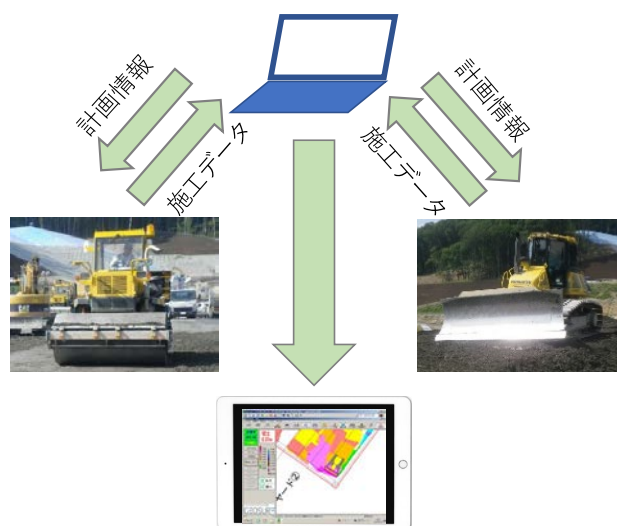


図-1 システム概要

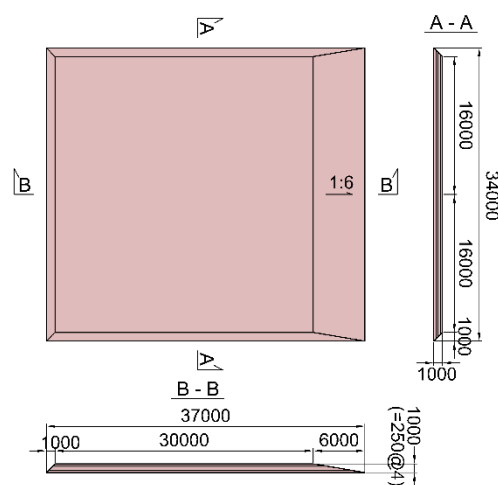


図-2 検証用盛土形状

キーワード 敷均し, 締固め, リアルタイム, タブレット管理 管理システム 作業管理

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 安藤ハザマ 土木技術統括部 TEL03-6234-3673

タブレットに表示された全重機の稼働状況を示す。

次に全重機の稼働画面からタブレット上の個別の重機をタップすると個々の重機の詳細状況が確認できる。具体的には図-4に示すとおり、ブルドーザは自機の動きと敷均し状況に加え、他のブルドーザによる敷均し厚の分布状況が表示される。振動ローラは自機の動きと作業状況に加え、他の振動ローラの動きや転圧回数および軌跡が表示される。これにより、作業の過不足や効率性、オペレータの技量などが把握でき、重機の配置変更やオペレータへの指示などによりその場での是正が可能である。

各重機に搭載したモニタとタブレット画面を写真-2に示す。重機搭載モニタはタブレットと同様にオペレータ自身の作業状況に加えて、同じ作業を行っている周りの重機の状況が確認できる。また、振動ローラの転圧回数は合算できる。これにより、近くの別の重機に対応を指示することができる。

小型振動ローラへのシステムの適用については、振動によるGNSSアンテナの不具合は認められず、タブレットのモニタからも、リアルタイムの位置、軌跡、転圧回数の状況が確認できた(写真-3)。これにより、締固め範囲のすべてで所定の転圧回数の有無の確認ができる。

なお、本システムはすでに実装試験が完了しているGNSSを用いた振動ローラの自動運転技術にも適用できる。

4. 本システムの効果

本システムの使用により、指揮者はその場で全体および個別の作業状況を確認し、施工不良個所を素早く把握できるため、改善・是正が可能となった。これにより、「作業効率および作業能力の向上」「作業の平準化」に繋がり、品質および生産性が向上する。

5. まとめ

建設業界では建設機械の自動化、自律走行の開発が進められている。開発の過渡期においては、マシンガイダンス搭載型や自動および遠隔操作搭載型そしてオペレータ操作型の建機の混在作業が予想される。特にダム堤体の築造工事においては、様々な工種、機械が錯綜して同時に稼働することから、作業管理システムの開発が必要となる。

本システムは、作業管理のプラットフォームの方向性を示したものであり、今後は様々な機械、作業に対し実証的な試験を実施し、機能を高めていく所存である。



写真-1 小型振動ローラへのシステム搭載

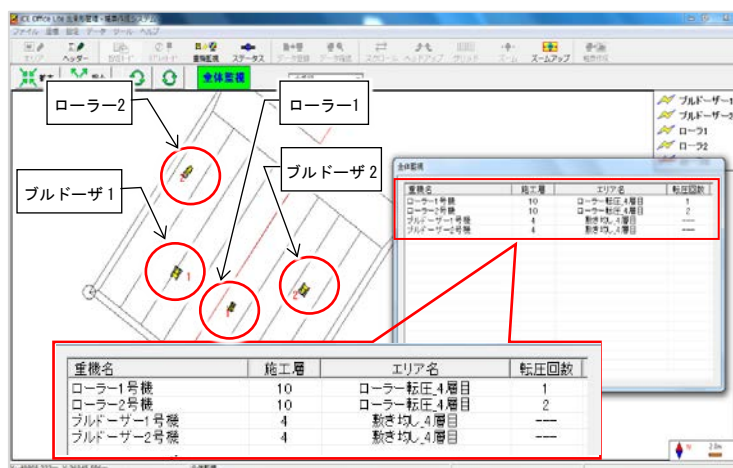


図-3 全重機の稼働状況表示画面

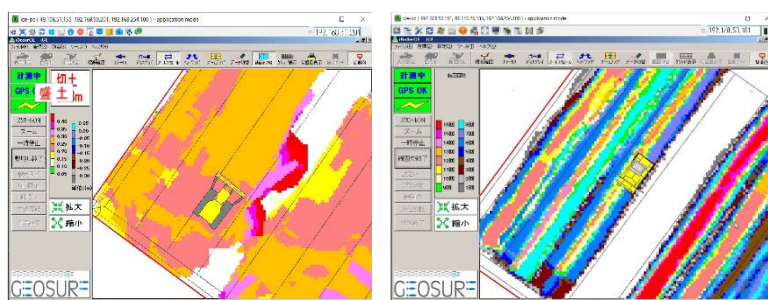


図-4 個別重機の稼働状況表示画面
(左：敷均し 右：締固め)



写真-2 タブレット(左)と重機搭載モニタ(右)の表示画面

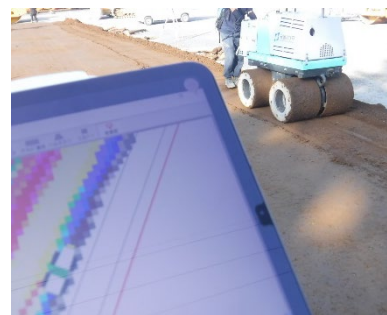


写真-3 小型振動ローラの転圧とタブレット表示画面