

空港制限区域内における ICT 盛土転圧管理

前田建設工業(株)
前田建設工業(株)

正会員 ○高橋 伸之
吉田 憶人

1. はじめに

盛土工事の施工管理において、品質管理を行うことは大変重要である。そのため転圧重機（振動ローラ等）の転圧能力を考慮し、層厚及び転圧を規定して品質管理を行っている。本工事は、一般の盛土工事と異なり、航空機荷重に耐えられる品質確保が必要であり、且つ限られた工期内に完成させるため、iRollerCE（振動ローラ転圧管理システム）iDozerCE（ブルドーザ誘導・測量システム）による施工管理を採用した、品質の全面保証と品質管理の省力化について報告する。

2. 工事概要

本工事は東京国際空港旧整備場地区に新たに駐機場を整備するのに伴い、用地造成を行うものである。また、国土交通省が推進している、3次元データを活用する ICT 活用工事の対象工事である。

工 事 名：令和3年度 東京国際空港旧整備場地区用地造成等工事

発 注 者：国土交通省関東地方整備局（港湾）

盛土数量：140,000 m³（建設残土 88,000 m³ 事前混合処理土 52,000 m³）

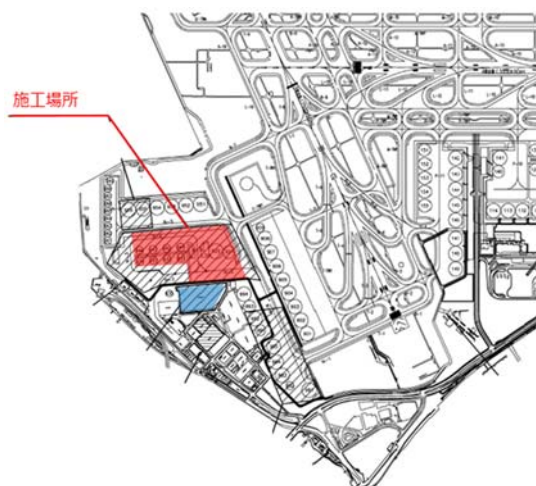


図-1 工事施工位置図

3. 施工上の課題

- (1) 品質管理検査に時間を要し、1日当たりの施工量が確保できないことによる工程遅延。
- (2) 品質確認試験者の技量によるデータのばらつきが、品質のばらつきに影響を与える。
- (3) 品質確認は抜取り式であるため、試験箇所以外の品質を証明できない。

そのため、iRollerCE と iDozerCE による施工管理を採用した。

1) iRollerCE システム概要

iRollerCE は、施工エリアにおける振動ローラーの転圧回数・平面位置をオペレータがリアルタイムに確認できるとともに同時に施工履歴を自動記録し、従来の現場密度試験の省力化ができるシステム。

2) iDozerCE システム概要

iDozerCE は、ブルドーザー用の 3D マシンコントロールであり、オペレーターに対しキャビン内に設置したモニター画面を通じてリアルタイムに切り盛り量を表示することで、オペレーターへの指示や丁張の設置の省力化が可能となる。



図-2 iRollerCE イメージ図

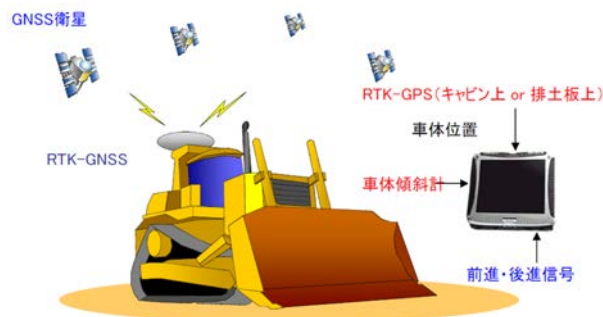


図-3 iDozerCE イメージ図

キーワード iRollerCE ,iDozerCE, 盛土, 現場密度試験

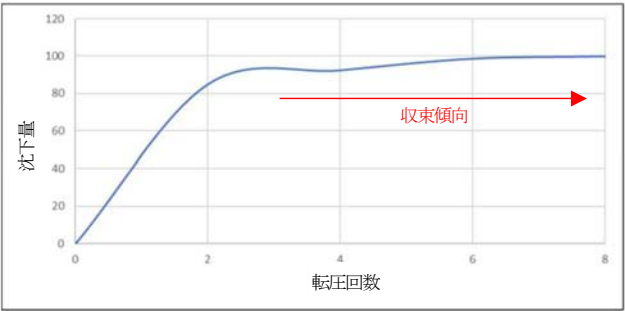
連絡先 〒102-0072 東京都千代田区飯田橋一丁目 12-7 飯田橋センタービル TEL:03-3222-0826

3. 施工方法

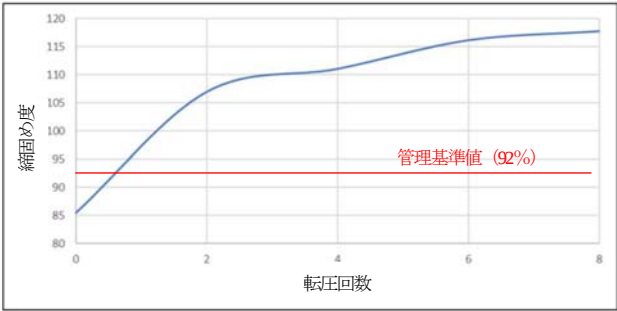
1) 試験施工

試験施工は、表面沈下量と締固め度を転圧回数 0 回,2 回,4 回,6 回,8 回でそれぞれ測定し最適転圧回数を検討する。

表面沈下測定結果より、転圧回数 N=4 回で収束していることがわかり、締固め度試験より N=2 回で密度比管理の管理基準値（92%）を満足していた。以上の結果から、本工事における転圧回数は 4 回と規定した。



図－4 表面沈下測定結果



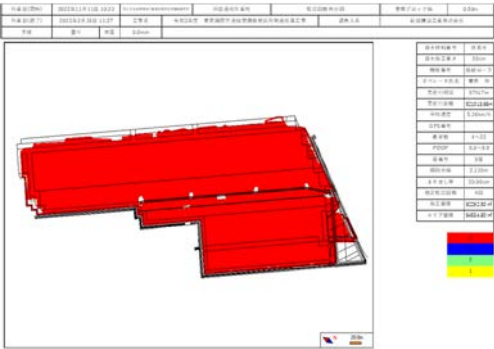
図－5 締固め度結果

4. 施工結果

本工事では、96,000 m²（140,000 m³）の盛土を実施した。表-1 に従来管理で行った場合の施工管理業務の推定値と iRollerCE, iDozerCE による ICT 施工管理業務での比較を示す。

品質については、転圧分布表から転圧不足箇所、過剰転圧がないことを確認できており、盛土全面の品質確保が証明できている。

品質管理業務に関して、現場密度試験は 300 回（1 回につき測定点数 15 点）が試験施工時の 1 回になり、層厚管理の写真撮影 33 層分が自動で作成される転圧回数分布図の提出のみとなった。測量業務は高さ管理の丁張を設置する必要がなくなり、職員の業務が省力化された。これまで、盛土工事では従来方法である RI 機器を用いた現場密度試験、写真撮影による層厚管理が主流であった。しかし、1 日の盛土施工量の多い現場では計測・撮影・測量業務に多寡な時間を要していた。本工事では ICT を活用することで、品質管理業務に掛かる時間を限りなく短縮し、工程遵守に大きな役割を果たした。また、施工管理職員の業務を省力化するとともに、オペレーターや試験員の技術に関わりなく品質を施工箇所全面確保が可能となった。また、写真撮影や測量作業などの頻度が減ることで、重機との接触リスクを低減でき安全性の向上にもつながった。



図－6 転圧回数分布図

表－1 従来工法と ICT 施工比較表

管理項目		従来		ICT
現場密度試験	試験方法	RI機器		RI機器
	試験時期・頻度規格	15点/2000m ²		1回（試験施工時）
	実施回数（本工事想定）	300回	➡	1回
層厚管理	試験方法	写真撮影		転圧回数分布図
	試験時期・頻度規格	1回・層/200m		1枚/1層
	実施回数（本工事想定）	33回	➡	11回
測量業務	業務内容	高さ管理の丁張 法面管理の丁張	➡	法面管理の丁張

5. まとめ

最後に、iRollerCE,iDozerCE を用いた施工における課題を記載しておくので、同様の現場施工管理での採用時の注意点として頂けると、より効果が期待できると考える。

（1）PC 上での操作性（CPU やグラフィックボードの性能）にていて

- ・採取データの容量が大きいため、使用している PC の処理性能を上げる必要がある。

（2）オペレーターの操作ミスによるデータの誤入力

- ・転圧データはローラーが振動をかけている間更新されてしまうため、オペレーターが振動を止めずに移動するなどの誤操作を行うと、その軌跡まで表示されてしまう。したがって、オペレーターへの教育が必要である。

最後に、本報告を作成するにあたり、協力して頂いた関係者の皆様に厚くお礼を申し上げます。