

軟弱地盤上でのICT盛土工事における課題と今後について

九鉄工業株式会社 正会員 水元 政仁
○九鉄工業株式会社 松田 直樹

1. 軟弱地盤上でのICT盛土施工について

少子高齢化における人口の減少による技術者不足、高度経済成長期に建設された大量の建造物の維持管理、技能者引退後の技術の伝承不足、働き方改革による建設業界の業務環境改善が社会背景としてある。その中で重要となってくるのが、ICT活用による生産性の向上である。しかし、今回の盛土工事では軟弱地盤上でのICT盛土を行う必要があり、軟弱地盤上でのICT盛土工事では圧密沈下が発生し、敷き均し・転圧管理や法面整形のための3次元設計データの管理に対して課題があることが判明した。

2. 工事概要

- 工期——令和2年2月27日～令和3年1月25日
- 施工箇所——北九州市小倉南区曾根新田北7丁目付近
- 工事目的——都市計画道路整備事業にかかる盛土工事
- 工事数量——掘削工 10,000m³, 盛土工 30,000m³,
法面整形工 5,000m²

○工事の特殊性

- ① 軟弱地盤での緩速載荷盛土工法
- ② 載荷盛土による圧密沈下地盤改良
- ③ i-Construction 全面活用工事



図-1 位置図



写真-1 着工前



写真-2 竣工

3. 軟弱地盤上での緩速載荷・プレロード盛土について

今回の工法として緩速載荷及びプレロード盛土により圧密沈下を促進させて、現地盤の補強を行う工法が採用されている。そのため、沈下計測棒を設置して盛土沈下を計測しながら2日おきに盛土施工を行った。ICT盛土の工種としては①起工前測量②3次元設計データ作成③ICT

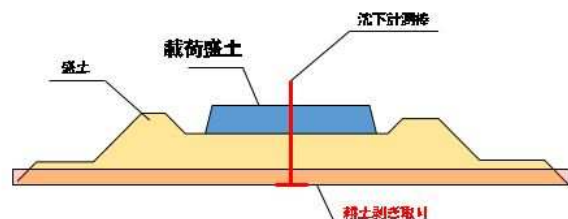


図-2 盛土概要図

バックホウ掘削工・法面整形工④3次元出来形管理⑤3次元電子納品を適用した。今回、全工程にわたりICT機器活用を目指したが、ブルドーザーによる敷き均し、タイヤローラーによる転圧管理についてはICT活用を断念した。その一つ目の理由として、200~300mmで敷き均し・転圧作業後、1層毎に圧密沈下が発生するため、敷き均し転圧後2日後の盛土前に再計測（ドローン測定）を行い、1層毎に3次元設計データの修正が必要になる。二つ目の理由として3次元設計データの修正を行わないまま敷き均しを行ってしまうと、計画以上の敷き均し厚での施工となる他、必要以上の材料を使用してしまうため、適切な施工管理を行うことが困難になる。このような理由から、敷き均し転圧作業の2工種についてはICT施工ではなく、やむなく従来工法の丁張を設置し管理を行った。

5. 圧密沈下を考慮した法面整形工

今回の工事としては圧密沈下による地盤強化を目的としているため、法面整形直前に各横断測点箇所の沈下量を計測し、横断面図について実際の沈下量をもとに修正を行った。その修正した横断面図を元に3次元設計データを修正して、法面整形及び3次元出来形管理を行った。法面整形中にも圧密沈下が発生するため、施工開始前に日々沈下量を測定して3次元設計データの確認を行いながら施工を行った。工事終了時において、計画沈下量210mmに対して134mmの沈下を確認した。丁張と鉄板付沈下計測棒との沈下傾向について（図-4）、約30mm誤差が生じている。鉄板付沈下棒については底板があり盛土の荷重を受ける構造であるため、丁張より正確に沈下を確認できたと考えられる。



写真-3 ICT 建機法面整形工



写真-4 ICT 建機操作パネル

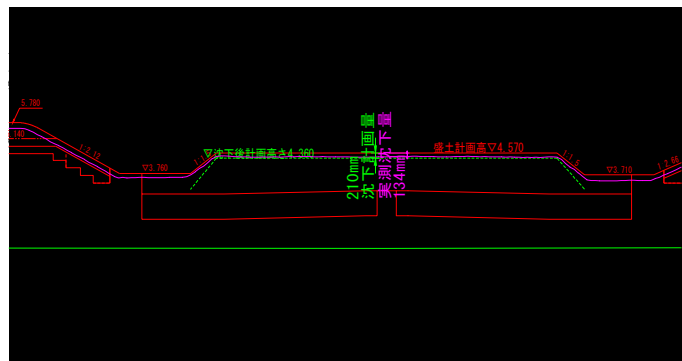


図-3 沈下比較横断面図

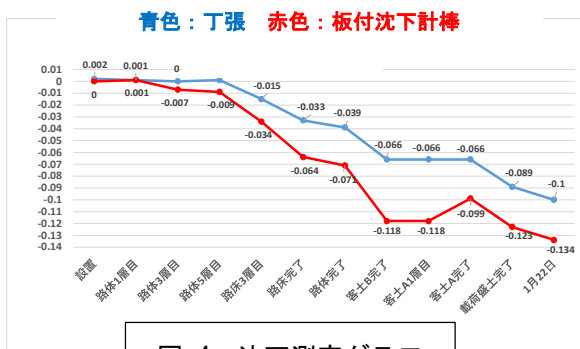


図-4 沈下測定グラフ

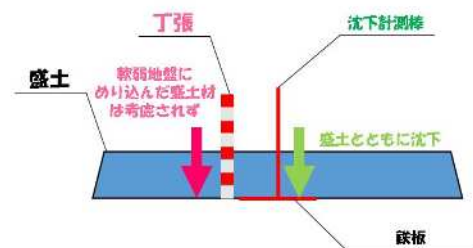


図-5 丁張・沈下計測棒設置図
(沈下傾向)

5. 最後に

建設業全体の生産性向上が求められるなかで、ICT施工は必須であるとともにICT盛土工は先駆的な工種である。現状では、今回の工事のような軟弱地盤上での盛土工では圧密沈下の影響により沈下量を考慮した3次元設計データの管理が必要になってくるため、ICT建機の敷均し転圧への適用は通常施工に比べ手間や費用がかかることから、ICT施工を回避せざるを得なくなった。今後、圧密沈下を伴う工事でICT敷均し・転圧作業を効率よく行うためには、ICT建機が沈下を自動測定し、沈下を考慮した敷均し・転圧作業を自動制御できるような機能の開発が必要である。