

盛土の面的な管理手法の検討

1 調査目的

本検討は、大規模な盛土工事において採用実績が増加しつつあるマシンコントロール技術（以下、MCという。）やマシンガイダンス技術（以下、MGという。）を用いたブルドーザ及びグレーダ、並びにトータルステーション（以下、TSという。）等に代表される情報化施工技術を使用する場合の合理的かつ適切な管理手法を行うための検討並びに情報化施工の更なる推進を目的とした普及活動等を行うものである。

2 過去の経緯

本検討テーマは情報化施工推進戦略【2008年7月】において「ICTを活用した新たな品質管理技術」の研究・開発事例に取り上げられ、過去開催された「舗装の情報化施工検討委員会」においても本格導入への要望が寄せられているテーマである。

本検討は平成23年度より実施し、これまでの検討内容は下記のとおりである。

- (1) 管理要領（素案）の検討・・・平成23年度
試行工事での分析結果を踏まえ、品質の確保並びに施工の効率化を図るための新たな管理要領（素案）を作成した。
 - 1) MCブルドーザを用いた盛土工における出来形管理要領（素案）
 - 2) MCグレーダを用いた路盤工における出来形管理要領（素案）
- (2) 盛土工における施工管理データの利活用について・・・平成24年度
MCブルドーザから得られる走行軌跡データを用いた締固め回数分布把握への適応性検証。

3 調査概要

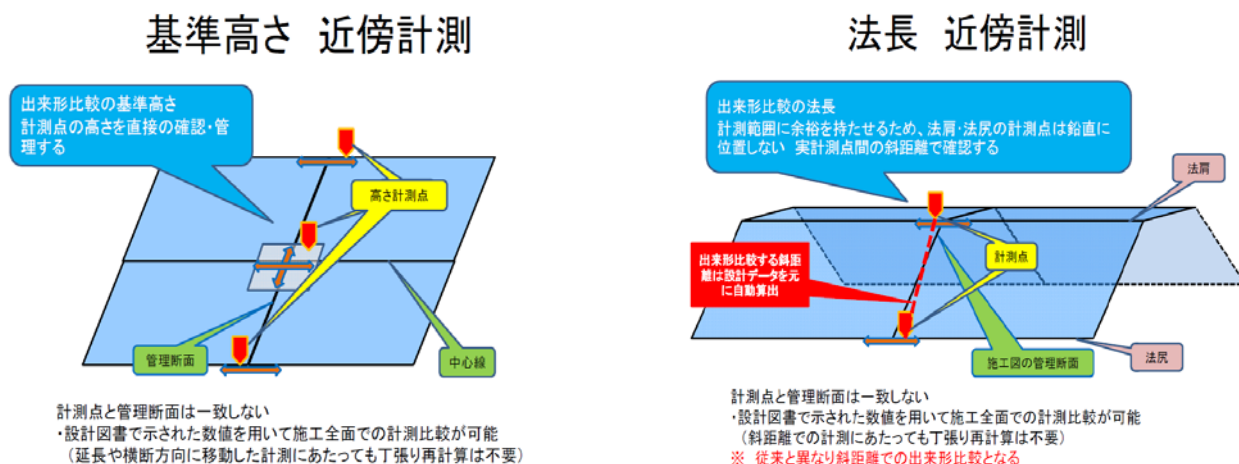
平成25年度は下記項目について行った。

- (1) MC施工を前提とした施工管理効率化の検討
情報化施工による土木工事の効率化を目的として、MC施工を用いた施工範囲においてTSで出来形管理を実施する場合の計測作業の効率化を図るための新たな運用の検討を行った。
【平成25年度情報化施工の施工管理手法等検討業務 関東地方整備局】より引用
- (2) 情報化施工の推進・普及活動
人材育成に寄与する講習会を本局主催にて実施した。（会場：関東技術事務所 船橋防災センター）

3. 1 MC施工を前提とした施工管理効率化の検討

MC施工の導入により、面的な出来形品質が規格値を満足している現場において導入することを想定した管理手法として、以下に示す手法について検討を行った。

- (1) 近傍点管理
図－1、図－2に近傍点管理の概要を示す。
出来形計測点の位置を従来管理の位置から平面距離で1m程度のずれを許容する管理手法について立案し、試行工事を行った。



図－１ 近傍点管理の概要（基準高及び法長の例）

（２）試行工事実施概要

- １） 工 事 名：新４号古河地区道路改良（その３）工事
- ２） 場 所：埼玉県古河市久能地先
- ３） 計測範囲：100m区間 （管理断面数６断面） 路床、下層路盤
- ４） 導入 ICT：MC グレーダ、MG バックホウ、TS 出来形管理、締固め回数管理システム
- ５） 作業内容
 - ・MCによる敷き均し、転圧が完了した区間についてTS出来形管理による計測を行う。
 - ・出来形計測時間を１点毎に計測し、計測点に対して半径1cm～1.5m程度までプリズムを誘導して実施する。



写真－１ 路盤敷き均し【MCグレーダ】



写真－２ 出来形計測【TS】

３．２ 情報化施工の普及活動

推進戦略において重点目標で掲げられている地方公共団体への展開並びに教育・教習の充実など人材育成に寄与する講習会を本局主催にて実施した。講習は実機を用いて基礎的な知見を得るためTSの出来形計測、MCブルドーザ等を用いて行った。講習対象は整備局職員、自治体職員、業団体会員各社。

（１）講習日時

平成２５年１２月１８、１９日 ９：３０～１７：００

（２）講習内容

TSを用いた出来形管理、MC技術を用いた敷き均し作業、MG技術を用いた掘削作業

4 調査結果

4. 1 MC施工を前提とした施工管理効率化の検討

(1) 計測作業時間

図－2は各許容値における計測時間を示したものである。

管理断面（定点）からプリズムを1.0cm～1.5mまで変化させた場合の出来形計測にかかる作業時間を比較したものであり、計測範囲は路床6断面、下層路盤6断面の計12断面（各断面3点、合計36点）について計測を行った。

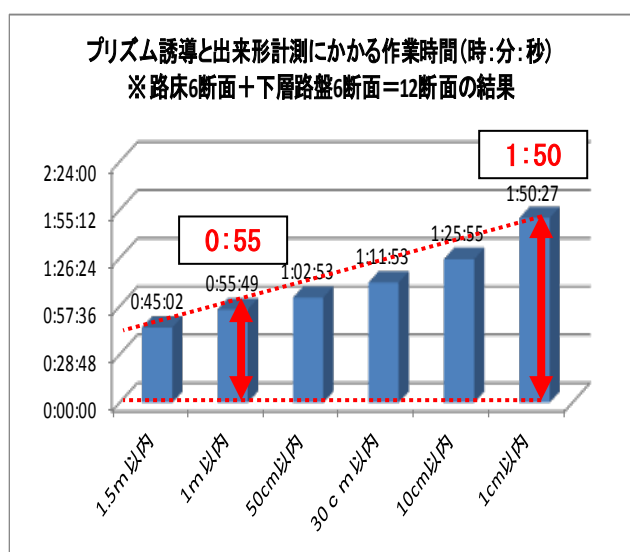
その結果、管理断面より1.0cm以内でプリズムを誘導させた時間（1分50秒）と1.0m以内で計測した時間（55秒）では約半分程度の縮減効果があったことが確認できた。

(2) 計測精度

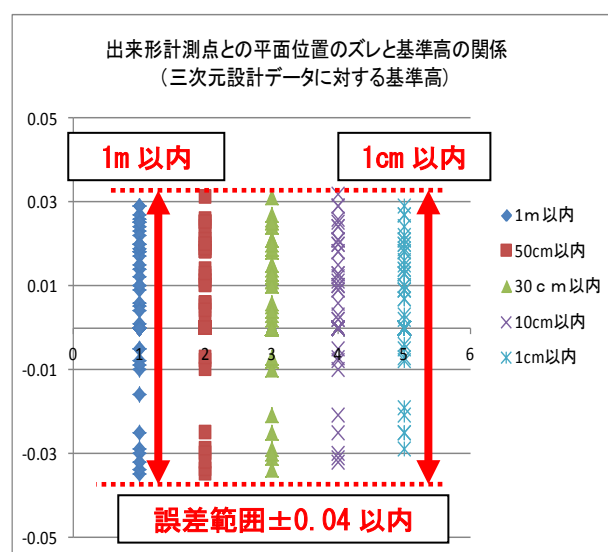
図－3は3次元設計データと実測データとの誤差を示したものである。

上記（1）で実施した計測手法は、出来形計測点からある程度のズレを許容して出来形管理を行う手法であり、管理断面へのプリズムの誘導作業が軽減・省略できるため作業性が向上するが、ズレの許容値が大きくなりすぎると、定点管理と比較して出来形計測結果に差異が生じる可能性がある。そこで、出来形計測点からのズレの許容値を1.0cmから1.0mまで変化させた場合の出来形計測結果を、定点管理（ズレの許容値＝1.0cmとする管理）と比較した。

その結果、1.0m程度まで許容値が大きい場合でも、従来の定点管理（許容値1.0cm）の場合とほぼ同程度の精度であることが確認できた。近傍点管理に関しては、今回の試行工事の結果を踏まえ、近日中に事務所向けに運用（案）として情報提供する予定である。



図－2 各許容値と計測作業時間との関係



図－3 3次元設計データとの誤差

4. 2 情報化施工の普及活動

講習会は日本建設機械レンタル協会、日本測量機器工業会、日本道路建設業協会の3団体との共催で開催し、実機を用いての操作講習を行った。写真－3～－6を参照

年末開催の実施時期は繁忙期と重なることから今後見直すべきとの意見があったため、次年度は早い時期に開催する方針とする。

なお、実機を用いた操作体験は好評であった。

（参加人数は2日間で延べ111名、そのうち自治体職員は43名）



講習会場全景 ① TS出来形エリア
② MGバックホウ
③ MCブルドーザ

写真－3 講習会場全景



(一社)日本測量機器工業会の協力による
実機によるTS出来形計測実地講習

写真－4 TS出来形計測



(一社)建設機械レンタル協会の協力による
MGバックホウの機能・効果説明。
※関東地整保有の分解型バックホウを使用

写真－5 MGバックホウ講習風景



(一社)日本建設機械レンタル協会の協力による
MCブルドーザの実操作体験。

写真－6 MCブルドーザ講習風景

4. 3 考察

(1) MC施工を前提とした施工管理効率化の検討

敷き均し作業にマシンコントロールを導入している現場においては、管理断面以外の区間においても管理断面と同等の出来形品質を有していることから、出来形の測定箇所は管理断面上に拘る必要はない。試行工事の結果からプリズムの誘導が簡素化できることが確認できたため、計測作業のより一層の効率化に期待が出来る可能性があり、今後も継続して検証を行う必要がある。

(2) 情報化施工の普及活動

講習会は今後も関東技術事務所のフィールドを使用し継続予定としているが、次回開催時は発注機関向けには出来形管理や検査手法等に重点をおき、施工会社向けには実機操作をメインに重機や出来形計測機器に触れる機会を増やすなど、カリキュラムの内容を工夫する必要がある。

5 今後の計画

新たな手法は出来形計測の効率化に十分期待できる効果が得られたことから、今後は実現場において積極的に導入を促し、実データを蓄積・解析することが重要と思われる。

次年度は既に一般運用されている出来形管理要領の更なる適用工種の範囲拡大など利活用を図るための検討を本局と連携しながら実施し、工事全般における効率化並びに適切な品質確保を実現できるよう情報化施工技術の普及促進に努めたい。

施工調査・技術活用課