

CMI 報告

道路舗装工における IT の適用

石川 計臣・竹本 憲充

1. はじめに

舗装工の施工管理項目は、出来形と品質である。出来形については、下層路盤までは基準高さや厚さに対する管理が、その上位の上層路盤から表層までは厚さ管理が必要となっている。

路盤の仕上がり精度が基層・表層の出来形と品質に直接影響することから、現行の施工法では、仕上がり高さの目標となる丁張りを多く設置し、モータグレーダによる整形と高さ検測の繰返し作業によって路盤の施工精度を確保している。

このため、路盤整形作業には多くの労力と時間が必要であり、さらに、仕上がり高さの目標がない丁張り間はオペレータの高度な技能が要求される。また、舗装施工後の出来形・品質確認においては、掘起こしやコア抜きによる破壊検査が行われている。

この手法では施工面に対して点的な管理となることや、コア抜きに起因する局所的な舗装の品質低下が生じるといった問題がある。

これらの課題を解決・改善する手法として、IT を適用した舗装工の情報化施工システムを構築し、2現場で試行工事を実施した。その結果から、IT を適用した施工、施工管理手法の効果等について報告する。

なお、本報告は国土交通省関東技術事務所と同九州技術事務所の委託による調査検討の成果である。

2. 舗装工の情報化施工システム

IT を適用した舗装の情報化施工システムは以下の三つのサブシステムで構成されている（図-1）。

(1) 3次元重機制御グレーダシステム

本システムは、光通信機能を備えた自動追尾トータルステーション（自動追尾 TS）と高さ・横断勾配等の設計データを入力したコントロール用 PC（自動追尾 TS と直結）及びグレーダ側に設置された各種センサ、油圧制御部などで構成されている。

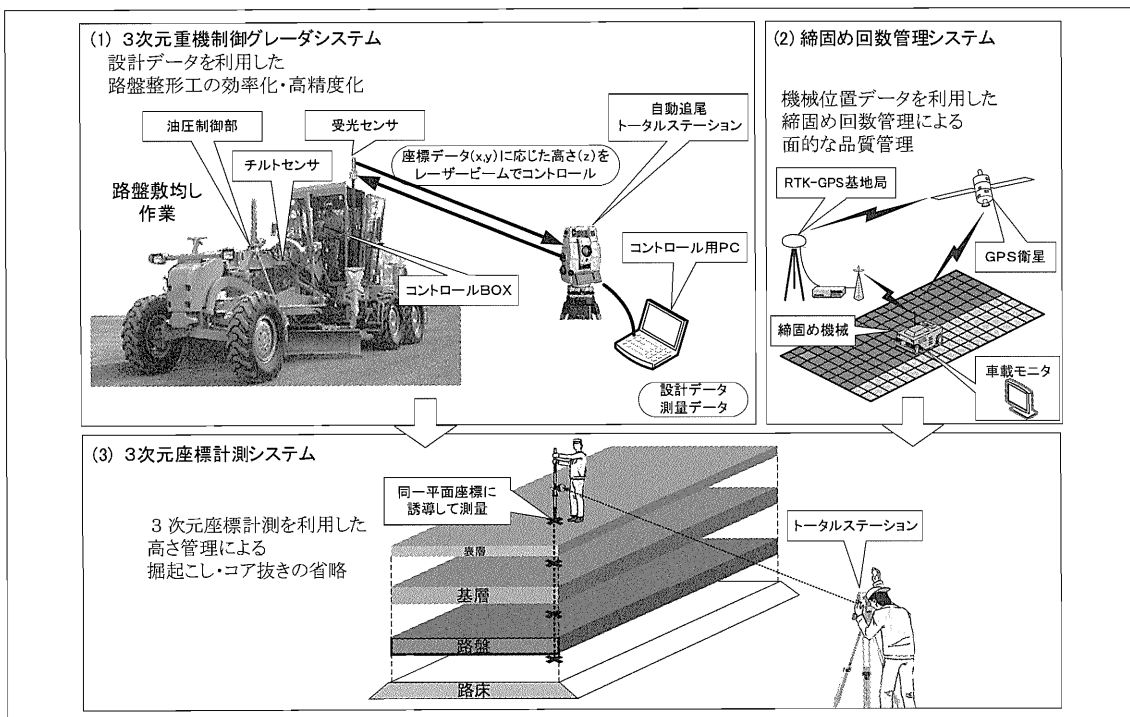


図-1 舗装工の情報化施工システム

(2) 締固め回数管理システム

締固め機械の走行位置座標を RTK-GPS で取得し、締固め対象物の品質を施工と同時に、かつ連続的に締固め回数で管理するものである。システム構成は、締固め機械に搭載した RTK-GPS 移動局とパソコン（車載 PC）、RTK-GPS 基地局、無線機等で構成されている。

(3) 3次元座標計測システム

計測対象点の3次元座標を出力可能な TS を用い、指定した平面位置にターゲットを誘導する機能を有し、舗装の各層の仕上がり高さを計測するシステムである。各層の締固め作業終了後に、指定する管理点の3次元位置座標 (x, y, z) を TS により測量し、これらの計測値の z 座標の差から路盤、基層、表層の層厚を求めた。

3. 試行工事における情報化施工導入結果

(1) 路盤整形作業の効率化と環境負荷の軽減

3次元重機制御グレードシステムの利用により、システムがブレード高さを自動制御し目標高さに仕上げることから、高さ計測による施工中断時間を低減できる。試行工事の実績では、現行施工より作業効率が約50%向上し、また、約30~40%の燃料消費を削減でき環境負荷が軽減する等の結果を得た。



写真-1 情報化施工の路盤整正作業

(2) 出来形精度の向上

グレーダのブレード自動制御機能により、図-2に示すように、路盤の施工精度が向上した。その結果、その上層に施工される表層の平坦性も向上した。

(3) 施工品質の均一化

図-3は、施工範囲を0.25m×0.25mの正方形の管理ブロックに分割し、この管理ブロック毎に累積締固め回数

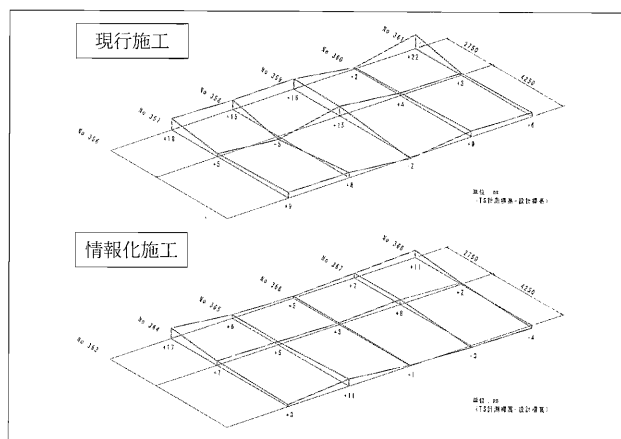


図-2 上層路盤の仕上がり精度比較

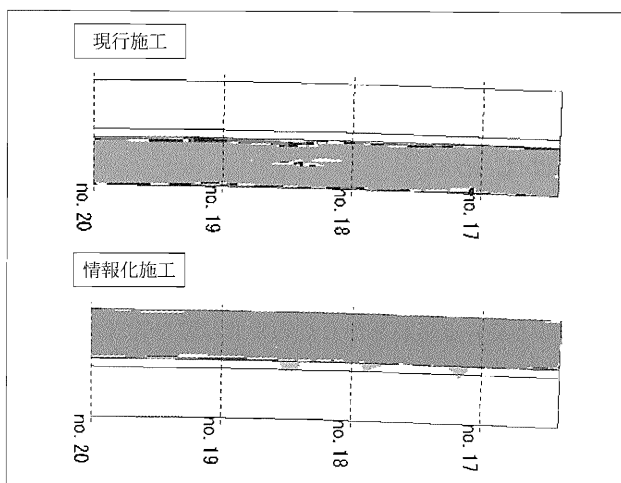


図-3 締固め回数分布図

を求め、これを色分け表示した締固め回数分布図である。

現行施工では、規定回数に満たない範囲（黒く着色された以外の部分）が4~10%程度あったが、締固め回数管理システムを用いて車載PCのモニターで締固め回数を施工中に管理することにより、踏残しがほとんどなくなり、施工範囲を均一に締固めることができた。

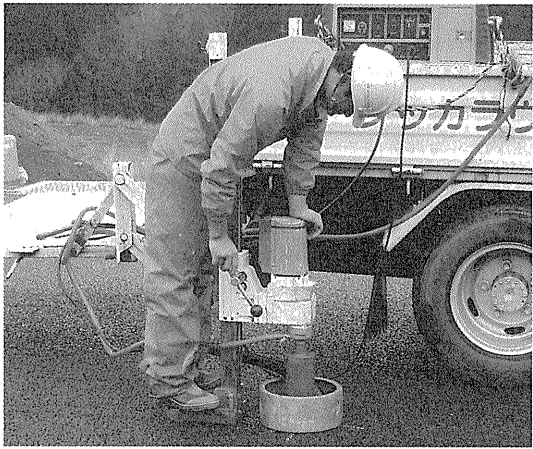
(4) 新たな出来形管理手法

TS測量で求めた層厚とコアの層厚では、最大6mm、平均で約0.9mmの誤差が生じた。しかし、コア測定においても寸法測定位置の違いによりばらつきがあることから、TS測量による判定は有効な層厚管理手法であると評価できる（写真-2）。

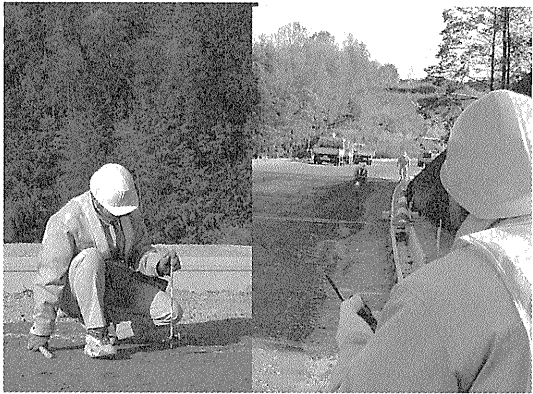
4. おわりに

試行工事の結果から、ITを適用した舗装の施工、施工管理手法は、施工の効率化や出来形の向上及び施工品質の確保を確認するための有効な手法と考えている。

課題としては、TSを利用した面的な多点管理に現行の



[現行施工：コア抜き]



[情報化施工：TS 測量]

写真-2 層厚検査の比較

管理値を適用すると、非常に厳しい管理がなされてしまうことが挙げられる。今後、多点管理に対応した施工管理基準及び規格値を策定する必要がある。

[筆者紹介]



石川 計臣 (いしかわ かずおみ)
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所
研究第三部
研究課長



竹本 憲充 (たけもと のりみつ)
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所
研究第三部
研究員