

『供用道路規制環境下のICT路面切削について』

株式会社中村組 土木部工事課 鈴木真

1.はじめに

本工事は、浜松市の主要路線である浜松環状線の老朽化の伴う、舗装修繕工事である。国道301号交差点から北へ約400mの坪井跨線橋まで(図-1、写真-1)の区間を切削オーバーレイする。当該区間は29,000(台/日)と交通量が多く、国1バイパスとのアクセスポイントであるため、大型車両の交通も頻繁であった。

今回の工事では、ICT路面切削機によるMC路面切削の実施を目標とした。元請・協力業者ともに供用道路を規制してのICT路面切削は初めての試みであったため、創意工夫として実験的に取り組むこととした。今回の発表では、実施に至るまでの問題点・実施した際の利便性・実施した際の改善点等について発表するものである。

2.工事概要

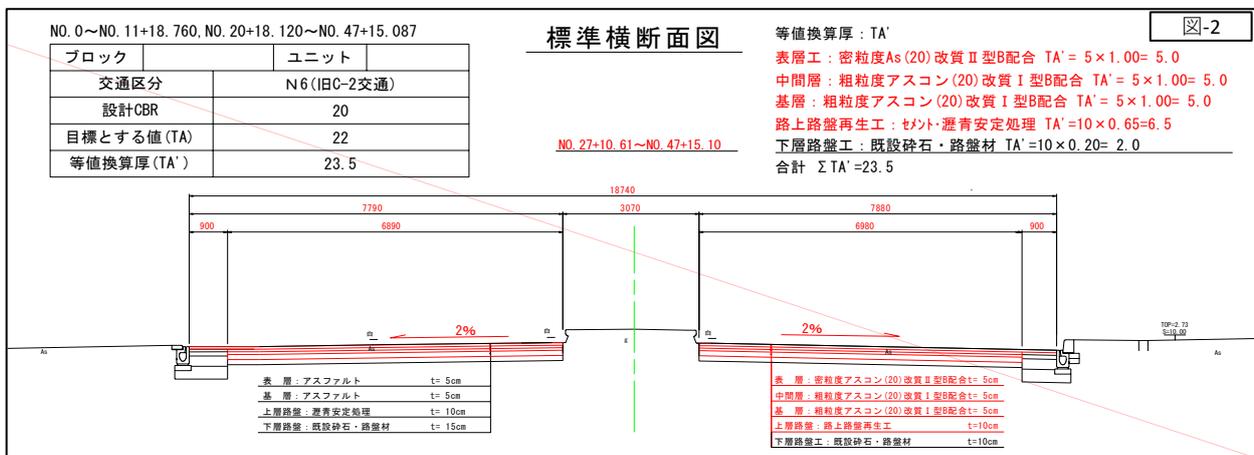
工 事 名 : 令和4年度道路維持修繕国交付金事業
(防災・安全交)(主)浜松環状線舗装修繕工事
(坪井工区)

工 期 : 令和5年6月22日～令和5年11月10日

発 注 者 : 浜松市 南土木整備事務所

工 事 箇 所 : 浜松市中央区坪井町地内

工 事 内 容 : 施工延長L=405m(上下線)
舗装工(切削オーバーレイ)A=6,700m²
区画線工N=1式



3.ICT実施内容

- ①測量「3次元起工測量」については、地上型レーザースキャナーによる測量を実施。
- ②設計「3次元設計データ作成」については、SiTECH3D・TREND POINTを使用。
- ③施工「ICT建設機械による施工」については、GNSS方式のマシンコントロールによる施工。
 - ・使用機械はクローラー型切削機WirtgenW200Hiを選定した。
 - ・マシンコントロールとマニュアル操作を併用した切削を実施した。
 - ・不具合の予防のため、従来通りの切削値のマーキングを実施した。
- ④出来形管理「3次元出来形管理」については、杭ナビ(追尾型トータルステーション)を活用し、出来形管理を実施した。

4.実施内容と結果

①地上型レーザースキャナーによる測量(写真-1)

実施時間は計4時間程度で、従来のマーキング・レベルによる測量よりも、1.5日程度の時間短縮ができ、非常に効果的であった。

今後の改善点としては、点群データ処理の際に路肩の雑草が支障となり舗装端部の判別が困難になるため、事前の草刈りが必須であることが分かった。(写真-2)



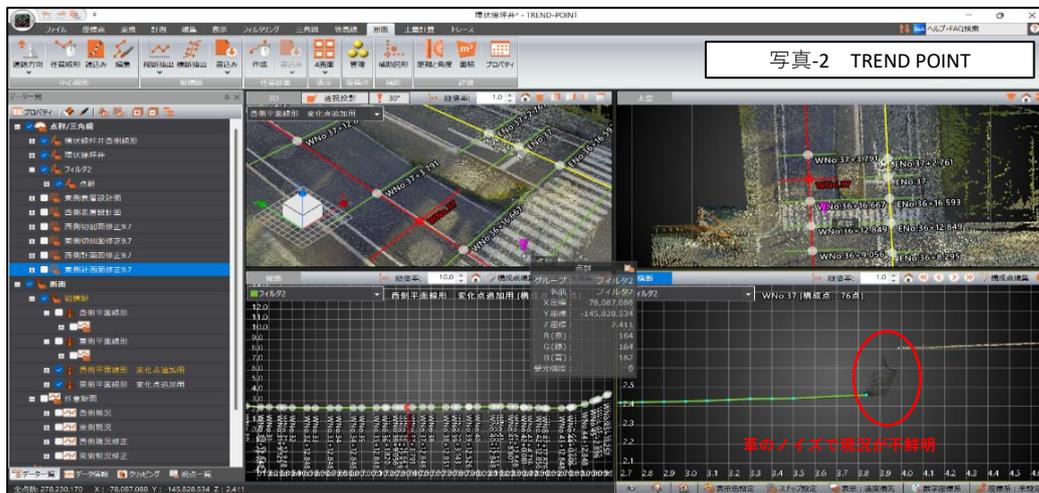


写真-2 TREND POINT

②「3次元設計データ作成」については、SiTECH3D・TREND POINTを使用した。採取した点群データをもとに、現況面データ(xml)を作成した。計画面データ(xml)の作成に関しては、SiTECH3D・TREND POINT・切削オーバーレイシステム(デキスパート)を組み合わせて使用し、現地に則した、切削オーバーレイの計画を盛り込んだものとした。(写真-3)

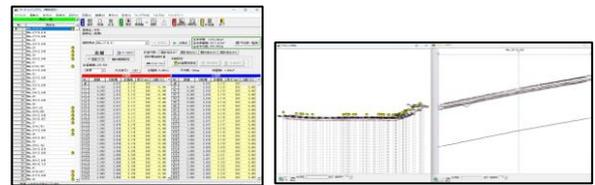


写真-3 切削オーバーレイシステム



写真-3 SiTECH3D



写真-3 TREND POINT

今回のMC切削の原理は、切削機に取り付けたGNSSアンテナの位置情報をもとに現況面と計画切削面のデータの差(=切削値)をMC専用ソフトウェア内でtp3ファイルに変換し、切削機ドラムが上下し、計画した厚さを削るものであった。

各切削段階の現況面データを作成して、データを切り替え、完全なマシンコントロール施工をするのは、可能であったが、すでに削った部分の出来形に左右され精度上の正確性が担保されないこと、データの作成に膨大な時間と労力を要することから、今回はMCとマニュアル(オフセット)を併用する形とした。

③GNSS方式のマシンコントロールによる施工

写真-4 使用機器



GNSSアンテナ



ヨーヨーセンサー



GNSS固定局

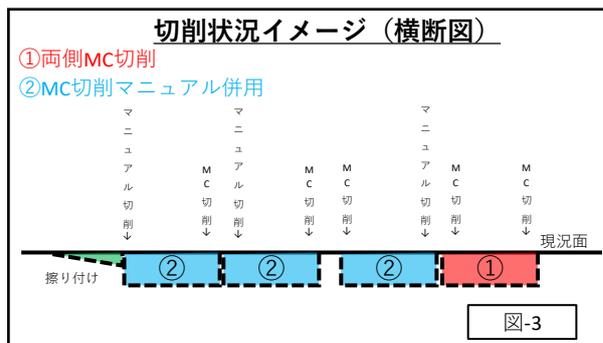


コントロールボックス

今回のMC切削の流れはGNSSアンテナを取り付けたWirtgenW200Hiにて、GNSS固定局を設置し、位置情報補正のもと、ヨーヨーセンサーでドラム高さを感知・調整し、コントロールボックスで施工状況を確認しながら、実施するものである。(写真-4)

現況面に対しては、完全なMC切削を行い、以降はオフセット機能を使用したマニュアル併用切削を行った。(図-3)

施工前に懸念された大型車両の通交による、固定局からの接続切断や、通過ダンプ等の無線による混線から生ずる不具合はなく、事前にローカライズ・GNSS受信状況の確認といった準備を徹底したことにより、スムーズなMC施工が出来た。(予備的に実施した切削マーキングに頼ることなく、従来通りの切削が可能であることが分かった。)



④出来形管理

出来形の測定については、発注者立会いのもと精度確認を行い、追尾型トータルステーション「杭ナビ」を使用し、快速ナビアプリ内の機能「どこでもSurface」を活用した。(写真-5)

管理基準・管理測点は仕様書に基づき、出来形管理を実施した。(図-4)



写真-5

工種	測定項目	規格値	社内規格値
路面切削工	厚さ (X) t	-7	-6
	厚さ (Xn) t	-2	-2
路面切削延長 405m	幅 w	-25	-20

※厚さ管理の、基準高測定はICT出来形(杭ナビ)を使用する。

図-4

MC切削の後追いで出来形測定を実施した結果、概ね±5mm程度の成果であることが分かった。GNSSを使用した測量・MCの精度イメージが500円玉程度(±20~30mm)と認識していたが、上記のような結果が得られたことが大きな経験となった。

また杭ナビによる出来形測定は、一人で測定することができ省力化が見られた。どこでもSurfaceは、計画切削面データを取り込んでいるため、目標値との誤差を、任意の箇所どこでも測定することができ、非常に便利であった。

この機能は予備的に実施した切削値マーキング設置の際にも利便性を発揮した。

5.まとめ

元請としては、MC切削による舗装修繕は、初の試みであった中、大きな問題もなく施工を終えることができたとともに、「出来ること」「出来ないこと」が施工を通して分かったことが大きな収穫であった。

また、交通量の多い道路を規制した環境下においても、安定してMC切削可能であることが経験できた。

今回は舗装ICT区分・要領の整備が無い状態の中、創意工夫レベルであったが費用対効果が顕著であると感ずることは難しい状況であった。

しかし、省力化・効率化の観点ではない面から見れば、

- ・切削オペレーターが規制際の危険な箇所に入り込む必要がない安全面の向上
- ・建設従事者の減少に対して熟練度を要さないという効果

といった、結果がみられた。

舗装の出来形はミリ単位の規格を問われる工種であったり、ICTで変更対象となるためには「測量→計画→施工→管理→納品」が揃ってはじめてという体制であったが、現場ごとの柔軟な設定が可能となることによって、「舗装ICTに取り組んでみよう」という現場が増え、実施から経験値を得て技術の発展・効果的な活用につながると考える。今後も積極的に新しい技術を取り入れ、現場管理に活かしていきたい。

