

『舗装補修におけるICT技術の活用チャレンジ』

臼幸産業株式会社 木村 健太

1. はじめに

本工事は東部農林事務所発注による農道整備(舗装補修)工事である。当該路線は国道246号と東名高速足柄スマートICや御殿場プレミアムアウトレットを結ぶ経路として近年交通量が著しく増加し、舗装の損傷が顕著な状況となっていた。(図-1)

このため、本工事では道路の長寿命化を目的に表層の打換えと路盤改良を施工した。

2. 工事概要

工 事 名：令和6年度農道整備(一般・農道保全)駿東地区舗装補修1工事

工 期：令和6年6月25日～令和6年10月9日

工事箇所：駿東郡小山町吉久保地内

発 注 者：静岡県東部農林事務所

工事内容：施工延長 797m

舗装工(表層5603m²、路上路盤再生工5603m²)

舗装版撤去(路面切削5603m²)

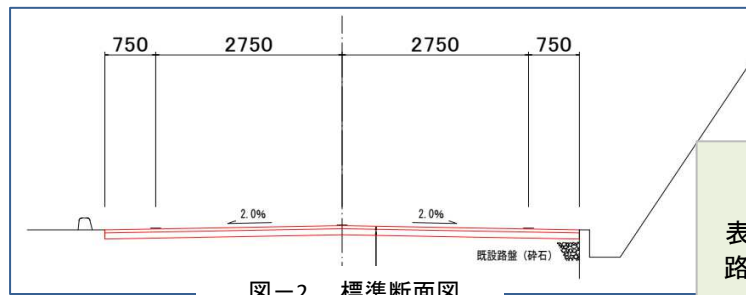
区画線工(溶融式区画線2443m)

施工条件：①昼間施工(8:30～17:00)

②片側交互通行規制



図-1 工事箇所位置図



設計CBR:6 TA:14.75
表層工:再生密粒度アスコン(13) t=5cm
路 盤:路上路盤再生工 t=15cm

3. ICT技術活用チャレンジにおける課題と対策

【課題】 発注図面について

- ◆発注図面は縮尺1:2500の平面図(公図との合成データ)と標準断面図のみであったため、工事施工に必要となる平面図や縦横断面図を取得する必要があった。
- ◆基本データとなる道路中心線形情報及び基準点に関する情報を得る必要があった。

【対策】

- ◆道路計画に必要な従来の切削オーバーレイと同様に展開図と縦横断面図を作成した。
- ◆国土地理院のウェブサイトで公開されている公共基準点を基に現場でGNSSを設置し、以降の管理に活用した。但し、道路中心線形データはカーブ線形や縦断線形の位置を正確に読み取れないため断念した。

4. 各工程で検証するICT技術の選定 [◎：採用 △：不採用]

【①起工測量、縦横断測量時】

△起工測量では、事前に発注者と現地立会を実施し、工事範囲を決定した。

起点から各測点を位置付け、幅員を測定し、また、途中の縦横断勾配や幅員の変化点を管理測点に追加した。この選点は技術者の経験や技術力による裁量が大きく、巻尺を使用して2人以上のチームで実施することが経験上最も効率的であり、ICT測量機器による計測は不採用とした。

◎縦横断測量はICT技術により省力・省人化が期待される作業工程であり、当該工事では地上型レーザースキャナー(以下TLS)により現地点群データを取得し、測量作業や図化の省力化や作業時間の短縮による生産性の向上にチャレンジした。

【②舗装版撤去(路面切削)時】

△ICT路面切削機の使用は3次元設計データ作成が必須であったが、路上路盤再生工で再度混合されるため、データ作成に時間を費やすことからICT施工を不採用とした。

【③路上路盤再生時】

◎スタビライザーによる施工では、「スマートスタビライザモニタリングシステム」を導入することで、従来モニタリングが難しかった乳剤の散布量等の管理をデジタルデータとして可視化できるため、より精度の高い施工管理にチャレンジした。

△路盤整正におけるICT建設機械の使用は、路上再生工であることから不採用とした。

◎転圧工程では、転圧位置と転圧回数を面的に管理可能な「スマートローラークラウド型転圧管理システム」を使用し、効率的で適正な品質管理にチャレンジした。

【④表層時】

△敷均しにおけるICT建設機械の使用はデータ作成に時間を費やすため不採用とした。

◎転圧工程は路上路盤再生工と同様に「スマートローラークラウド型転圧管理システム」を利用することで、従来施工を上回る品質の向上にチャレンジした。

5. 施工結果の検証

【TLS】

- ・ TLSで測定した現地盤の点群データを点群処理ソフトで測点毎に断面を作成し、各点群を繋いだ現況線を描画することで任意の位置や端部の高さが取得できた。
- ・ 点群データは、3次元設計データと組み合わせると更に効果が発揮できると感じた。(写真-1)
- ・ 従来の巻尺とレベルを用いた縦横断測量に比べ、今回のTLSによる点群測量に費やした人員と所要時間は同程度であったため、結果として点群データの解析・処理から断面の作成等に要する時間量が増加した。



写真-1 点群データ画像

【スマートスタビライザモニタリングシステム】

- ・ 従来は機械オペレーター任せ(乳剤の散布量や施工速度)であった施工がモニターさえ持ち歩けば、機械から離れた場所においても作業の進捗と品質の確認が可能となったため、品質管理業務の効率化に寄与した。(写真-2, 3)
- ・ 専用の端末を発注者に渡すことで遠隔臨場による立会も可能となり、効率的な施工管理も容易となる有効なシステムであると感じた。(写真-8)



写真-2 スマートスタビライザモニタリングシステム



写真-3 スマートスタビライザ乳剤吐出量確認

【クラウド型転圧管理システム「スマートローラー」】

- ・GPSによる位置情報を利用し、転圧オペレーターはモニター上の色分けで転圧回数を確認できるため、転圧のムラがなくなり、同時に「コンパクト赤外線式放射温度計」を搭載することで、従来はオペレーターの経験と感覚頼りであった施工が可視化されるため、経験の浅いオペレーターであっても、品質を確保した均一な施工技術を早期に身に付けることが期待された。（写真-4, 5, 6, 7）
- ・今回の工事では準備期間が少なく、路上路盤再生工の施工にはシステムの利用開始が間に合わなかったが、表層では使うことができた。
- ・結果として、GPSの受信状況が要となるので、日々の受信感度、受信障害物の影響を考慮して、事前に受信状況の調査が必要であると感じた。
- ・このシステムは現場環境に左右されるものの、3次元設計データを必要とせず、簡単に利用できるため、オペレーターを選ばない非常に有効なシステムであると感じた。

6. 終わりに

今回のICT技術活用チャレンジでは、大きな成果を挙げることはできなかったが、弊社の舗装部門にとってICT施工に対しての第一歩が踏み出せたことは、苦手意識の払拭に繋がる大いに価値のあるチャレンジであった。

この経験を通じて学んだ技術は、個人の経験に留めず、部門全体の技術として将来へと発展させていく必要性を強く感じた。

また、舗装補修工事におけるICT施工の活用意義を発注者にも理解していただき、官民が一体となった取組をいっそう推進していく意義も強く感じた。

これからも日々進化する新技術を積極的に取り入れ、人手不足を補う生産性の向上と地域の舗装技術の発展に貢献していきたい。



写真-4 スマートローラー GPS受信機



写真-5 スマートローラーモニター



写真-6 赤外線式放射温度計表示



写真-7 スマートローラー転圧状況



写真-8 監督員遠隔臨場



写真-9 着手前



写真-10 完成