

論文名 高速道路上の橋梁修繕工事における施工の工夫

工事名 令和3年度道路メンテナンス国庫補助事業

(一) 磐田細江線(姫街道橋)橋梁修繕工事

地区名：浜松地区

会社名：須山建設株式会社

主執筆者：藤田 直久

(技術者番号 00313305)

1. はじめに

姫街道は県道 261 号磐田細江線(姫街道)の主要な道路橋の 1 つであり、直下には東名高速道路が走っている。竣工年月日は 1968 年であり、50 年以上の年月が経過していることから、急速な修繕工事が必要となった。

本工事は国庫補助事業道路メンテナンス工事の一つであり、主な工種は橋梁塗装工になる。特定管理産業廃棄物の鉛を含むことから、旧塗膜の除去には一種ケレン(循環式ブラスト工法)施工となった。

施工には東名高速道路を約 5 ヶ月間単独規制する必要があった。しかし、高速道路単独規制は当社でも実績が少なく、さらに 5 ヶ月間という長期の単独規制に関しては実績がほとんどないことから、着手前から困難が予想された。発注者は浜松市であるが、高速道路規制を要するため、ネクスコ中日本と浜松市の両機関との協議を行う必要があった。さらに、限られた規制期間内での施工及び工期内での完成を目指す難工事であった。

以下本文では、姫街道橋橋梁修繕工事における、点群データを使用した ICT 技術活用ほか現場での様々な問題とその対策や現場での工夫について紹介する。



現場位置図と規制範囲

2. 工事概要

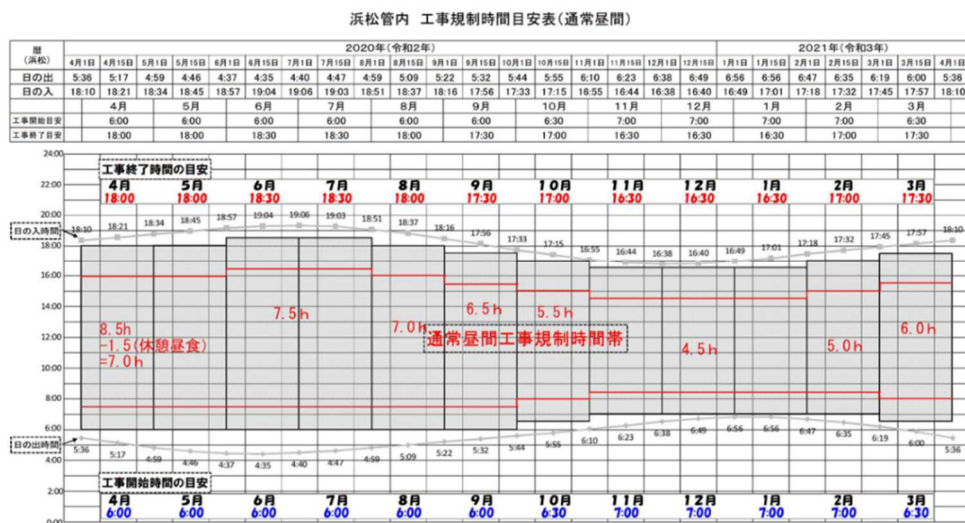
工 事 名	令和3年度道路メンテナンス国庫補助事業 (一) 磐田細江線(姫街道橋) 橋梁修繕工事
発 注 者	浜松市長
工 事 場 所	浜松市中区葵西1丁目地内
工 事 内 容	施工延長(姫街道橋) L=78m 橋梁塗装工 A=470 m ² 断面修復工 N=1 式 仮設工 N=1 式
工 期	令和4年5月25日～令和5年3月14日

3. 問題点について

【問題点-1】 高速道路規制

高速道路規制には多くの規約がある。例えば、「①路肩規制同士の場合 1 km以上の間隔をあける。②同一車線上での車線規制同士の場合は車線規制の間隔を 3 km以上あける。③異車線となる車線規制同士の場合は 5 km以上の間隔をあける。」というものがある。先にエントリーしている規制や緊急性が高い工事の規制との間隔が近い場合には、エントリーをしても規制を行えない。このような条件下で、他社との競合を避け、5ヶ月間も継続した単独規制ができるのか、という問題が生じた。

規制可能時間は、概ね 7:00～17:00 という規約があるので、限られた時間の中での施工となる。また、この規制可能時間内には当然ながら規制材の設置・撤去の時間も含まれる。規制材の設置・撤去には 2 時間ずつ時間を要するため、作業時間は 9:00～15:00 の間になってしまう。加えて、月や日によっては渋滞予測が出され、渋滞予測時間においては規制を解除する必要があるため、さらに作業時間の短縮をする必要がある。



NEXCO が定める月別の規制時間目安表

【問題点-2】 現場での事前調査ができない

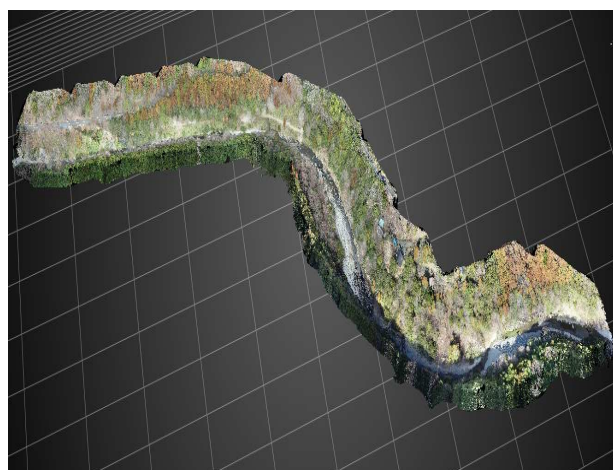
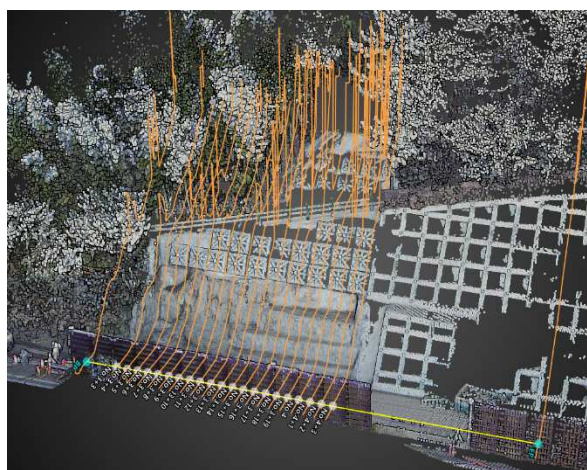
足場の設置にあたり、必要な幅や支障物の有無、光ケーブルの正確な位置などの事前調査が必要であるが、高速道路上のため、高速道路規制無しでは現地調査ができない。

特に光ケーブルは破損・切断してしまった場合には発注者からの指名除外や信用問題等、会社が大きな損害を被る為、慎重な調査・計画が必要となる。

一般に、人が入れない現場において、自社ではドローンやレーザースキャナーを使った点群データの取得により測量・事前調査を行っている。

しかし、高速道路から 30m以内はドローンの飛行禁止区域であり、ドローンによる測量が行えない。また、レーザースキャナーによる測量も周辺を囲む高いフェンスや立地が悪いため使用できない。

高速道路規制を行うにあたっては、規制日の2ヶ月前からのエントリーが必要であり、高速道路規制をして事前調査をすると、2ヶ月間の工程の遅れが生じるため、実際に高速道路規制を行っての事前測量は不可能に近いものであった。



自社で取得した 3D 点群データの例（左）1号掛川法面工事（右）都田ダム工事

4. 対策と工夫について

【対策 - 1】 高速道路本線の点群データを購入・解析

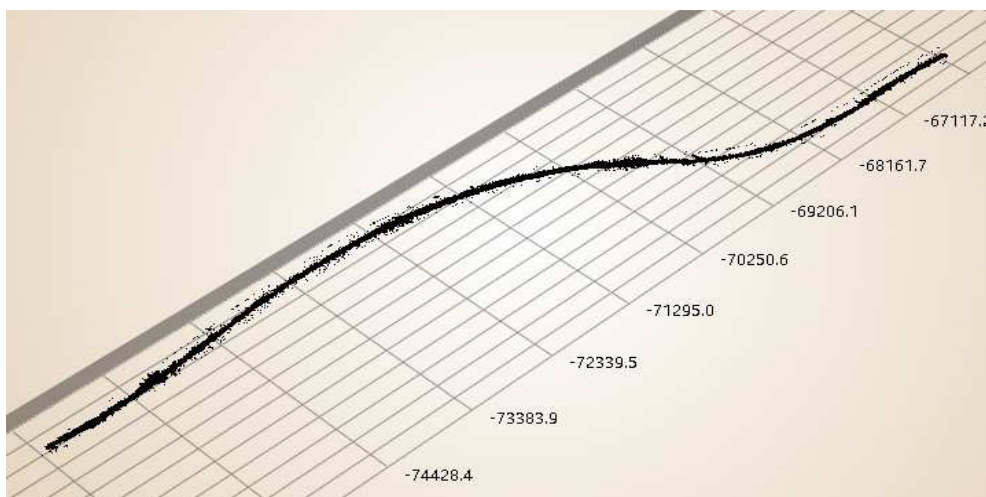
大手測量会社が MMS（モバイルマッピングシステム）という車上に搭載された測量機器にて取得した高速道路本線の点群データが販売されていると分かり購入した。ところが、購入した点群データは 10 km単位であり、姫街道橋がどこなのか分からない事に加えて、下り線と上り線でデータが分かれていた。そこで、当社の環境ブロック ICT 推進室にて点群データを解析処理し、国土地理院の位置情報・地形情報を合成したことで、鮮明で詳細な 3D 点群データとなり、パソコンの画面上で測量が



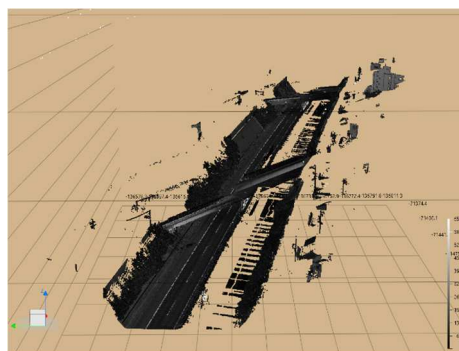
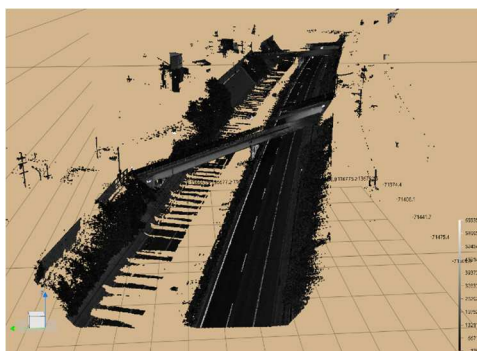
【写真】MSS (Mobile Mapping System)

可能となった。

これにより事前測量に高速道路規制を要することが無くなったため、規制エントリーに必要な2ヶ月間が短縮されたほか、着工日3ヶ月前の6月には本施工のための規制エントリーをすることができた。結果として他社より早めにエントリーできたことで競合を避け、5ヶ月間の高速道路単独規制が行えた。また、3D点群データはPC上でいつでも計測できるため、後から必要になった数値や測り忘れなどで困ることがなくなった。



東名高速道路-姫街道橋を含む区間10kmの点群



購入した下り線の点群データ（左）と上り線データの点群データ（右）



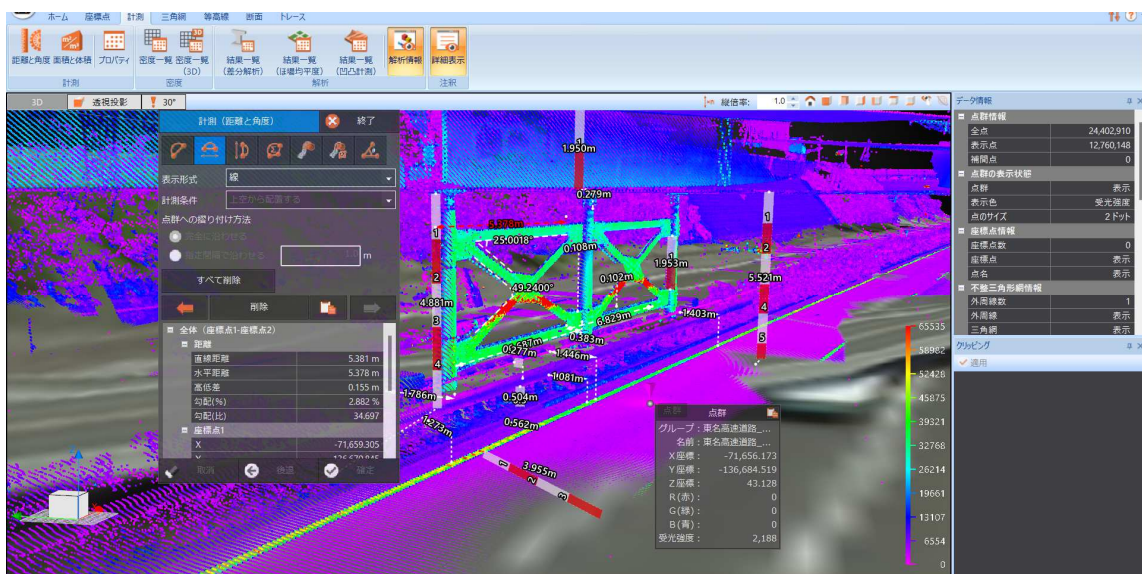
下り線データと上り線データを合成変換



必要な部分を抽出、位置情報・地形情報を合成



完成した姫街道の3D図面



計測状況

【対策-2】 現場での工夫による作業時間の確保

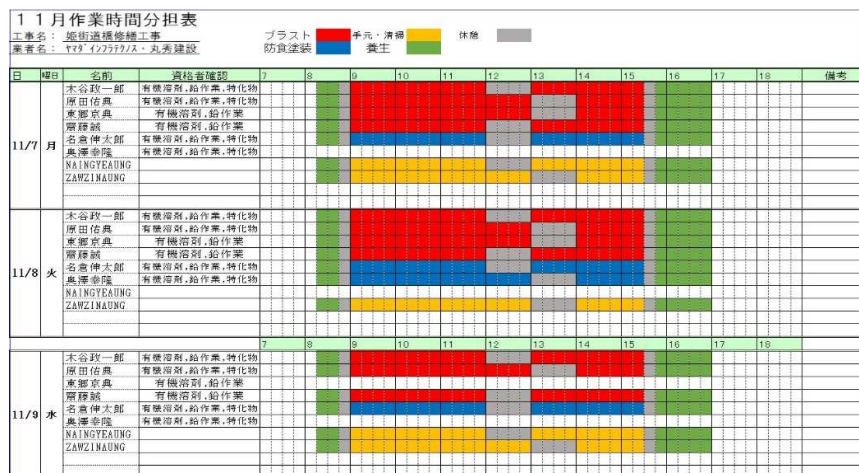
規制可能時間は決められているため、日々の規制時間内でいかに作業を効率的に行うことができるかが重点となった。

① 規制入場時間の短縮

現場事務所は、三方原 SIC（下り線規制時）から入場するには近いが、浜松西 IC からの入場（上り線規制時）では規制完了連絡から 30 分かかってしまう。そこで、浜松西 IC 付近で借地を探していたところ、西部合材リサイクルセンター協同組合様の駐車場をお借りできたことで入場時間を 30 分から 5 分間に短縮することができた。1 日では 25 分の作業時間確保になるが、上り線規制期間全体では、4 日間の工程短縮となった。

② 作業時間の確保

規制時間でしかできない作業と、規制時間外でもできる作業を明確にし、バーチャート図を作成して日々の作業を細かく分けた。これによって、作業員全員に規制時間での作業を最大限有効活用してもらうことができたほか、有資格者確認や安全管理にも繋がった。



現場で使用したバーチャート図による作業分担表

5. まとめ

5ヶ月間の高速道路単独規制というこれまでの実績がほとんどない中での施工であったが、工事関係者全員が一致団結できたことで、無事故無災害で現場を終えることができた。

特に、3D点群データの活用は2ヶ月間の工程短縮に繋がり、工期内での施工を可能にしたほか、様々な場面で活用できたことで円滑な施工をすることができた。

近年 ICT 技術は様々な場面において活用されているが、本工事のような高速道路規制という場面においても工程短縮に繋がる大きな力を発揮した。今後も老朽化した高速道路オーバークリッジの改修・補修・修繕工事が多くあると考えられる。そこでも、高速道路規制下での施工が想定されるので、他の工事でも応用できるようにこのアイデア・経験を活かしていきたい。