

12 施工計画

橋梁補修工事における 点群計測と MR 技術の活用事例

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本車輛製造株式会社

監理技術者

現場代理人

工事担当

伊藤 昌記[○]

竹内 彰

杉田 謙一

1. はじめに

本工事は、一般国道23号に架かる渡津橋の老朽化に伴う支承取替工事であり、橋梁形式は鋼3径間連続非合成箱桁橋+鋼単純合成箱桁橋で、橋長は290mであった。

本橋は1960年台前半に使用が開始され、現在に至るまで約60年間に渡り供用されている。本工事において支承取替、主桁補強部材の取付品質を確保するには、現橋を正確に把握し、部材製作に反映する必要がある。また、支承・補強部材を狭隘な空間に搬入する際の導線を確保する必要があり、既設構造物との干渉や、取付箇所までの部材搬入性についての確認も重要であった。

工事概要

- (1) 工事名：橋梁補修事業一般国道23号渡津橋
支承取替工事（誰もが働きやすい
現場環境整備工事）
- (2) 発注者：愛知県知事
- (3) 工事場所：愛知県豊橋市清須町地内（図-1）
- (4) 工期：2020年11月25日～2022年3月18日



図-1 現場位置

2. 現場における問題点

(1) 取付補強部材の製作精度

前述した通り本橋は築年数が古く、何度も補修工事が行われているが、最新図に反映されておらず、桁内部の構造や現況が詳しく分からない状態であった。桁内部の状況により、取付ける部材と既設部材が干渉する可能性があった。よって、本橋の全体像（橋台や橋脚と桁の位置関係等、桁の内部状況）を把握し、取得した情報を基に部材製作に反映させることが課題となった。

(2) 施工可能な部材搬入路の確保

本橋の桁下空間は約70cmと非常に狭く、その狭隘な空間に支承、補強部材を搬入し施工しなければならなかった。従来、その判断は経験によるものが大きく、既設構造物や複雑な足場との干渉を見落とす可能性もあり、現地施工が困難になる恐れがあった。そのような懸念事項を無くす為、確実な搬入経路の検討が必要であった。



図-2 施工前状況

3. 工夫・改善点と適用結果

- (1) レーザースキャナーを用いた3D点群計測により本橋全体を計測した。3D点群を取得することで橋梁全体形状や内部の構造を把握することができた(図-3)。計測は1箇所につき数分を要し、盛替えを繰り返し行い、1日をかけて必要なデータを取得した。取得した点群データは手元の端末にて都度確認することができ、その場で各場所の点群データの合成作業を行うことも可能である。3D点群計測により、手書き図面には無い部材の位置を把握することができ、部材製作前に干渉の有無を確認することができた。また、事前に干渉する部材を撤去することで、現場工程は計画通り進み、コスト低減にも貢献することができた。



図-3 3D点群モデル

- (2) 施工可能な部材の搬入路の確認の為に、MR技術を活用した。MRとは専用のゴーグルを装着してCGを現実世界に映し出すことができる技術であり、本工事では取付ける支承やブラケット、補強部材の3D-CADモデルを原寸大で現場に投影し、施工ステップ毎の確認を行った(図-4)。

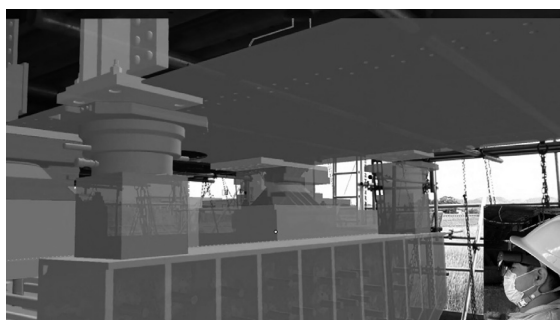


図-4 MRによる支承部仮受設備

MR技術で現場を確認することで、実際に取付ける部材の搬入性を視覚的に把握することができた。事前に想定した取付部材の搬入経路をMR技術を通して現場で見ることで、当初計画していた順序では既設部材や足場に干渉し部材を搬入できない事を発見し計画を変更することができた。さらに、この技術を作業員への作業手順周知の際に活用することで、作業員全員に部材の搬入方法、手順を把握してもらうことができ、安全で確実な施工を行うことができた。また、MR技術で事前に搬入路を確認することで、製品を傷つけることなく搬入することができた為、取付部材の品質の保持にも貢献することができた。

4. おわりに

本工事において3D点群計測やMR技術を活用したことにより、現地施工前に生じた懸念事項を事前の計画変更で無くすことができ、無事に工事を終えることができた。工事に携わった全ての関係者の方に厚く御礼申し上げます。

最後に、本工事のような補修工事がこれからも増えていくと考えられるが、本工事で活用した技術の実績が今後の工事の施工に繋がることを切に願います。



図-5 施工完了写真