

橋梁補修設計におけるD Xの取組みについて

佐々木 和馬

関東道路メンテナンスセンター技術企画課

(〒330-0843 埼玉県さいたま市大宮区吉敷町1-89-1タカラビル2F)

国土交通省では、建設業界における高齢化や若年者の減少による人員不足に対応するため、デジタル技術を活用したD Xによる働き方改革を進めている。建設現場の生産性向上を目的としてB I M／C I M活用が推進されており、改築分野における取組事例は蓄積されつつあるが、道路の維持管理分野におけるB I M／C I M活用例は少ない中、橋梁の補修設計においてB I M／C I M等を活用した設計事例について報告する。

キーワード B I M／C I M活用、維持管理、橋梁補修設計

1. はじめに

各国道事務所の橋梁の補修・補強を行う管理系部署は、点検等の調査や補修設計から工事発注までを1つの部署で担っている。令和4年度道路メンテナンス年報で公表されている直轄管理の橋梁の定期点検結果では約1割がⅢ判定（早期に措置が必要）となっており、各国道事務所では5～6橋／年は補修設計を行わなければならない、並行して前年の設計成果を用い工事発注を行う必要がある。これらを少数の担当者が担っており、業務負担の偏重による設計の品質低下の防止を図るため、関東道路メンテナンスセンターでは、令和元年度より高度な技術を要する特殊形式や特殊な部位の損傷を有する橋梁について国道事務所の補修設計のフォローアップ（補修設計を代行）に取り組んでいる。

2. B I M／C I M等を活用した補修設計

令和元年に関東道路メンテナンスセンターが発足して以来、年1～3橋程度フォローアップを実施しているところであり、令和4年度以降に実施した補修設計において、B I M／C I Mを活用した補修設計を行っている。

これまで、B I M／C I Mを活用した設計は改築分野における知見は蓄積されつつあるが、道路の維持管理分野におけるB I M／C I Mの活用事例は少なかったため、受注者との事前協議では活用の可能性について重点的に協議し、次の（1）～（3）の実施項目を決定した。

（1）活用事例①：3次元施工ステップ図の作成

様々なシーンでの関係者への説明資料を想定し、施工

ステップを3次元、時系列で確認出来る資料を作成した。

施工ステップは、施工時に元請会社及び下請会社が共通認識を持って施工をスムーズに行うことが出来るようになることはもちろんのこと、交通管理者や河川管理者等の関係者との協議においても活用出来るよう、規制図に資材搬入用クレーンを設置した図面や、吊足場設置図に計画高水位や足場下端の高さなどの必要な情報を視覚的に得らるようにし、理解が得られやすくなるよう工夫した（図-1,2）。

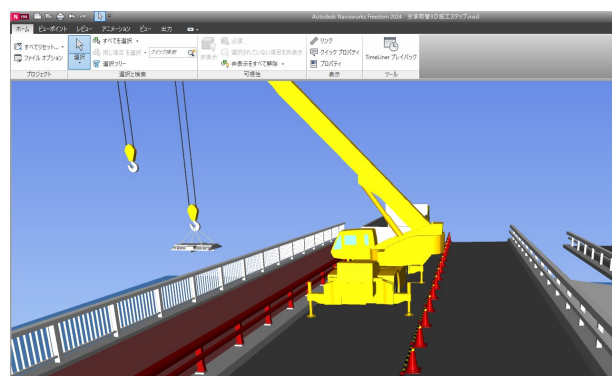


図-1 3次元施工ステップ（車線規制）

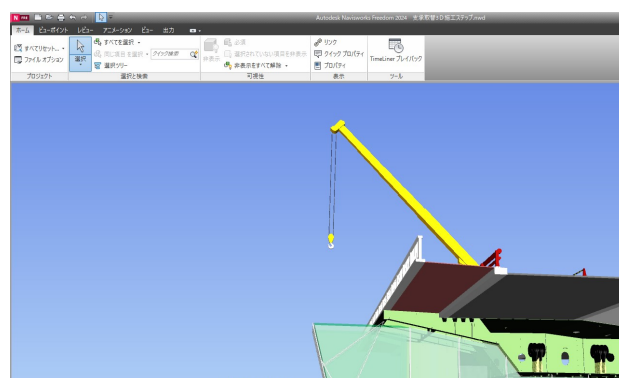


図-2 3次元施工ステップ（足場高と高水位）

また、前述のとおり、関東道路メンテナンスセンターは各国道事務所の補修設計のフォローアップとして設計を代行しており、国道事務所との打合せの際には3次元施工ステップを活用し説明を行っている。3次元施工ステップをモニター上で操作しながら説明することで、実際の損傷箇所を視覚的に捉えることができ、理解しやすかったとの意見をいただくことができた。また、説明する立場としても、従来の紙で印刷した2次元図面を用いた説明では、橋梁一般図で損傷の位置関係を示し、構造詳細図で補修内容を示し、施工ステップ図で施工の段取りを説明するなど、説明毎に用紙をめくり、何ページのこの部分と言いつつ説明していたが、3次元施工ステップでは、1つのデータファイルで広域で俯瞰した視点や補修箇所にクローズアップした詳細な図面も確認することが出来るため、説明性の向上という点で非常に有効であると感じた。なお、モデル作成にあたっては、工事完成図や現地調査をもとに詳細度200～400で作成した。

(2) 活用事例②：点群データと3次元モデルの重ね合わせ

3次元点群データを取得し、作成した3次元モデルとの重ね合わせ表示をした。(図-3) 通常であれば、新設時及び補修・補強時の工事完成図等を収集し、図面から読み取れる情報を元に3次元モデルを作成するが、例えば、占有者の添架管路を示す図面などの工事完成図とは別に保存される情報や、過去の補修工事において任意で設置された補剛材などの完成図に残っていない部材などは、3次元モデルに反映することは出来ないが、点群データと重ね合わせることで図面と現地状況の差異を把握することができ、より詳細で精緻なモデルを作成することが出来る。3次元モデルと点群データとの重ね合わせを行うことで、実橋との差異を少なくすることができ、仮設材の設置位置の検討など、現地状況に即した設計を行うことが出来た。

(3) 活用事例③：360°カメラを使用した損傷状況の確認

BIM/CIMの観点とは異なるが、DXに関連した



図-3 点群データと3Dモデルの重ね合わせ

取組みとして、360°カメラを使用した例を併せて紹介する。

関東道路メンテナンスセンターは埼玉県さいたま市に事務所が設置されているが、担当する範囲は関東地方整備局管内の1都8県であるため、設計箇所が遠隔地の場合、現地調査のための移動時間だけでも相当な時間が必要となる。また、車線規制が必要な場合や足場が必要となる箇所、箱桁の内部など、損傷の状況を確認したくても関係各所への調整に時間を要し、必要と感じたときにすぐに現地を確認することが出来ない状況であることも多い。

そこで、箱桁内部の状況を確認する目的で、360°カメラにより箱桁内部の全ての格間を撮影し、定期点検調査の損傷図をベースに対応したリンクを設定することで確認したい箇所をデスク上で迅速に確認できるようにした(図-4)。360°カメラを使用しており、視点を自由に動かすことができるため、撮影箇所の漏れをなくすることができ、現地確認のため再度関係者調整を実施し、時間をかけて現地へ向かうといった手戻りを防止することが出来た。

3. おわりに

道路の維持管理分野においてはまだ、BIM/CIMの活用事例が少ない中、有用な活用方法について検討しながら、積極的なBIM/CIM活用に取り組んだ。受注者との事前協議で丁寧に議論を重ねたことで、これまで実施した取組みはどれも効果が高いものにすることができたと感じた。現在は関東地整のHP等でBIM/CIM活用の推奨項目の例が示されているが、まだ道路の維持管理分野においては適用できる項目は多くないため、これからも生産性向上に資する取組みとして、活用シーンを明確にイメージし実効性のある取組みが出来るよう引き続き検討していきたい。



図-4 360°カメラを使用した箱桁内写真