

橋梁リニューアル工事における DX 展開

大成建設株式会社 正会員 ○新谷 将矢 會田 誠人
株式会社富士ピー・エス 正会員 多田 育修
阪神高速道路株式会社 正会員 藤原 勝也 非会員 中田 諒

1. はじめに

阪神高速 14 号松原線 喜連瓜破高架橋は、ディビダークカンチレバー（張り出し）工法により建設され、1980 年に供用した全長 154m の 3 径間有ヒンジラーメン箱桁橋である。2022 年 6 月より本格着手した本橋の架け替え工事は、解体対象範囲の橋桁上に架設した仮設の鋼桁に橋桁解体搬送装置を装備して撤去する。このため、橋の下を通る一般道路の交通を妨げることなく、本橋撤去に係るほとんどの工程が空中で完結できることを特徴としている。本稿では、本橋梁リニューアル工事で適用した具体的な DX 展開について報告する。

2. 本工事の課題

本工事の課題として、40 年以上前に建設され、これまでに補修・補強を重ねてきた本橋梁を撤去するにあたり、施工に伴う変位の予測解析値と実挙動に大きな差異がないかを確認し、既設構造物の崩壊・倒壊という重大なトラブルを起こさないよう慎重に工事を進める必要がある。また、これまでに前例がない大規模な撤去工事であることから如何に正確に現状把握を行い、それを分析して判断へと導くことが重要である。そのために必要とするステップは①現場状況の可視化、②データの蓄積と活用、③デジタルを活用した業務効率化であり、この 3 点を主眼に置いたシステムの構築を行った。

3. 本工事で取り入れた適用技術

(1) 計測・モニタリングシステムの適用

既設橋梁の撤去は、建設時の逆の手順で側径間部撤去、中央ヒンジ部撤去、張出し部撤去の順に施工を行った。計測対象は撤去対象部分の箱桁の三次元変位およびひずみ、橋脚の傾斜変位と沈下量とした。変位計測機器配置を図-1 に示す。計測管理値は、撤去開始前に行った既設橋梁調査結果を反映して解析したステップ毎の予測値を管理基準値とし、一次管理値は許容応力度を基に算出、二次管理値は降伏点や構造物の崩壊の恐れがある状態（限界値）を算出してその値の 80% を基本として設定した。計測値はリアルタイムに把握できるように図-2 に示す監視システム(橋梁モニタリング)を利用して、いつでもどこからでもチェックできるようにした。

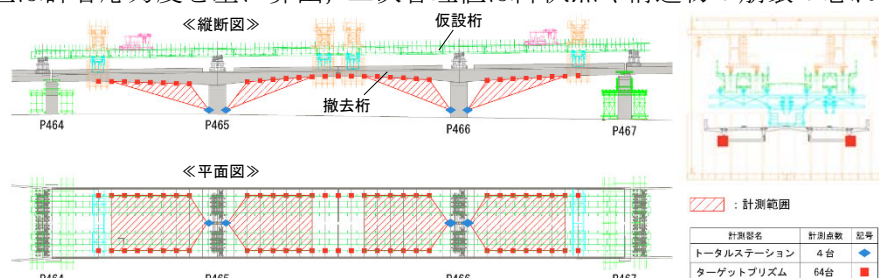


図-1 既設桁計測機器配置図

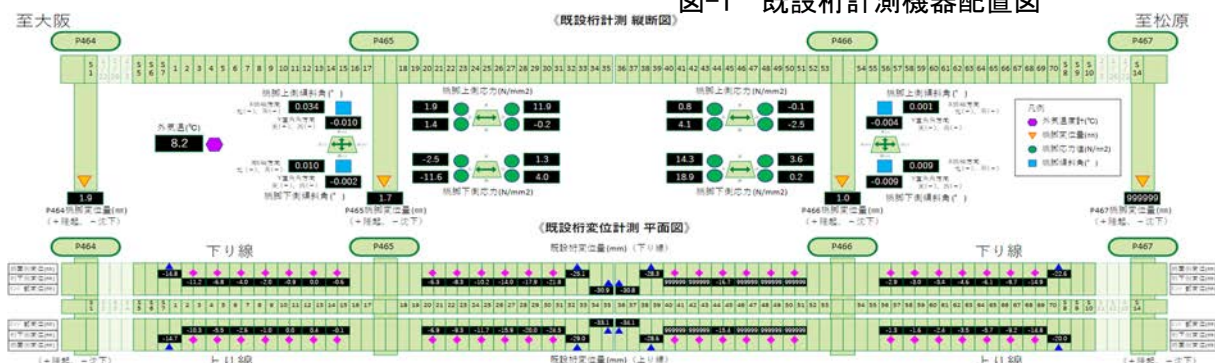


図-2 橋梁モニタリングシステム

キーワード リニューアルプロジェクト, 橋梁架け替え, 計測モニタリング, デジタルツイン, DX
連絡先 〒547-0024 大阪府大阪市平野区瓜破 2-1-68 TEL 06-6105-2606

(2) デジタルツイン技術の適用

施工中に得られる様々な情報をデジタルデータ化し、仮想空間上に集積・統合してデジタルツイン化する。当社の現場管理システム「T-iDigital Field」を適用した。各種センサを使用する事で、作業員の通門管理と位置情報把握、撤去設備の稼働管理、撤去ブロックの歩掛、進捗管理がクラウド上でいつでもどこでも把握できるため、計測情報と同時に現場状況の分析も迅速に行うことを可能とした(図-3, 4, 5)。

(3) ウェブカメラシステムの活用

固定式・移動式カメラを施工場所へ複数配置することで、現場の状況をクラウド録画でいつでもどこでも把握できる。複数人が一度に情報を共有できることから遠隔地からの指揮、指導を可能とした。また、複数の専門工事業者で多くの作業員が本工事に携わったが、ウェブカメラによる映像とデジタルツイン技術を併用し、実際の施工状況とデータとして得られる歩掛を比較する事で、より安全で高水準での施工方法にて作業の平準化を行うことを可能とした。

4. 今後の展開

現在、計測モニタリングシステムも同一クラウド上で確認できるように、また、進捗管理画面にメモ・記録できるように改良され、この難工事の施工管理のツールとしてすでに定着している。進捗管理を発注者との出来形確認に適用するなど発注者とも協力して生産性向上に一翼を担っている。今後は、メモ機能を既設構造物の調査データのトレーサビリティ機能として改良できないか等、さらなる展開を模索している。

5. おわりに

当社において橋梁リニューアル工事に「T-iDigital Field」を初めて適用し、本工事の最重要課題のひとつである既設構造物の崩壊・倒壊防止のための施工に伴う既設構造物の計測モニタリングと現場状況把握と分析に有効活用している。この DX は今後の橋梁リニューアル工事、橋梁新設工事に展開できると確信している。

参考文献

- 1) 藤原 勝也他：阪神高速喜連瓜破高架橋の架け替え検討，土木学会第 77 回年次学術講演会，2022/9/16 IV-999
- 2) 藤本 大輔他：高速道路リニューアル工事における周辺地域に配慮した既設 PC 橋梁の解体計画，土木学会第 77 回年次学術講演会，2022/9/16 IV-1000



図-3 T-iDigital Field 概要図

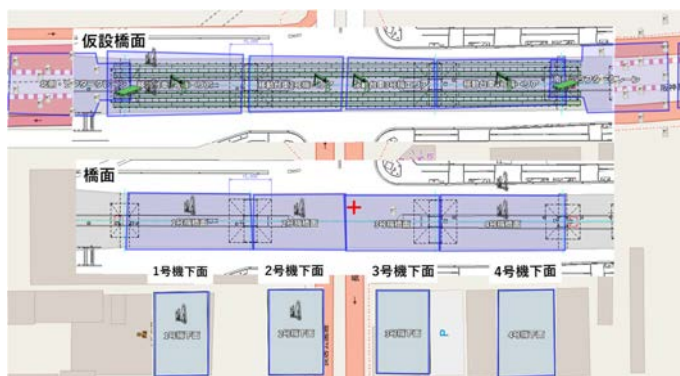


図-4 現場状況のデジタルツイン化

