

都市部交差点直上での PC 橋梁撤去技術

阪神高速 14 号松原線 喜連瓜破高架橋架け替え工事

島田 哲治

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 154 m の PC3 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された仮設桁に装備された橋桁解体搬送装置を用いて撤去することで、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。

キーワード：橋梁更新工事、高速道路通行止め、仮設桁、PC 橋梁撤去設備

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 154 m の PC3 径間有ヒンジラーメン箱桁橋である（写真-1、図-1）。



写真-1 架け替え前の喜連瓜破高架橋

本橋は供用 5 年後には中央ヒンジ部の垂れ下がりが顕在化し、2003 年に下面から外ケーブルとストラットで押し上げる補強がなされたものの、より長期の健全性と耐久性を確保するために高速道路リニューアルプロジェクトの一環として架け替えが決定し、2022 年 6 月に本格着工した。

大阪市内都市部の厳しい施工条件下で、一般交通や近隣住民、周辺施設への影響を最小限に抑える施工方法を採用して、約 3 年間に亘り高速道路の通行止めを行い、既設橋梁の解体から鋼製橋脚・鋼桁への更新工事を実施する。

本稿では、この前例のない大規模な架け替え工事の内、既設橋梁の解体方法について報告する。

2. 工事概要

更新する橋梁直下にあたる瓜破交差点は、国道 309 号（長居公園通り）と内環状線国道の重交通交差点で

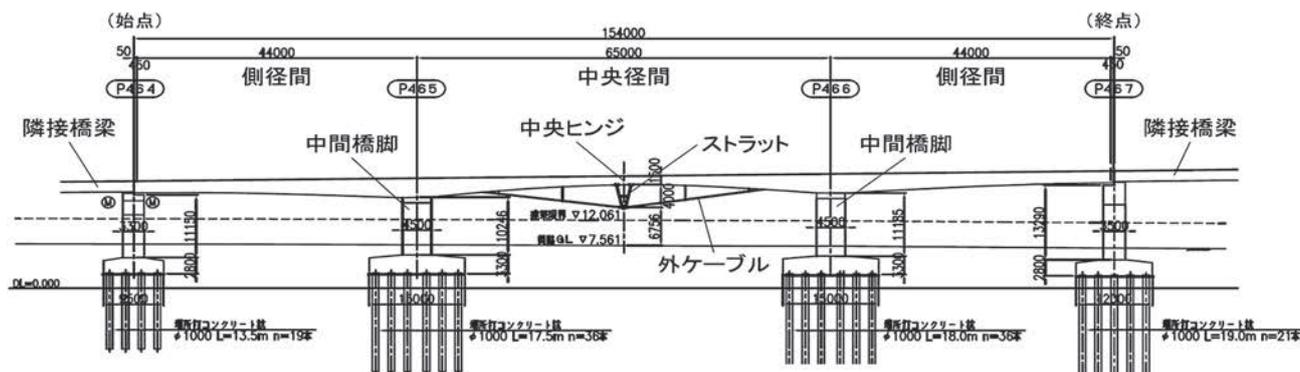
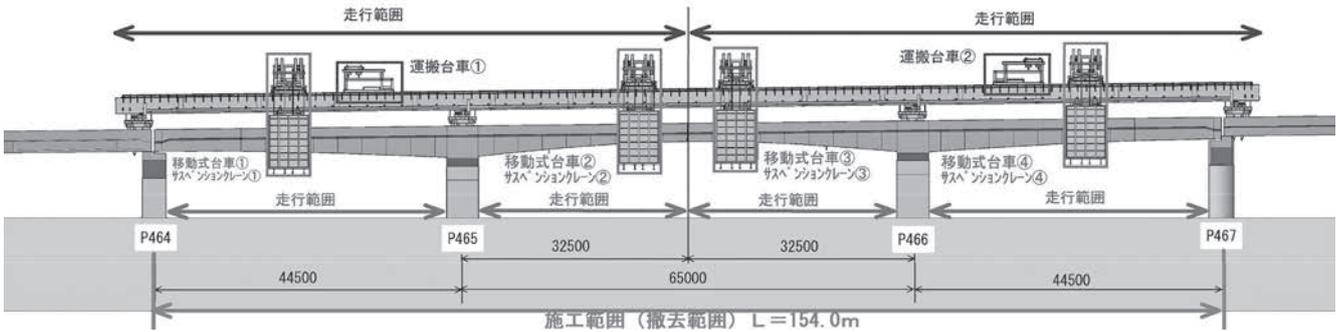


図-1 喜連瓜破高架橋（側面図）



図一2 撤去設備概要図 (本施工システムについては特許出願中)

あり、交差点付近の沿道には大型商業施設やマンション等の住居が密集し、地下鉄谷町線喜連瓜破駅が近いことから、歩行者・自転車の交通量も非常に多い。そのため、現場直下の街路においては、交通影響を低減するため全工程を通じて車線を占有する固定規制は設置せず、交通規制は夜間のみで施工を行う必要があった。

3. 施工システム（撤去設備）の概要

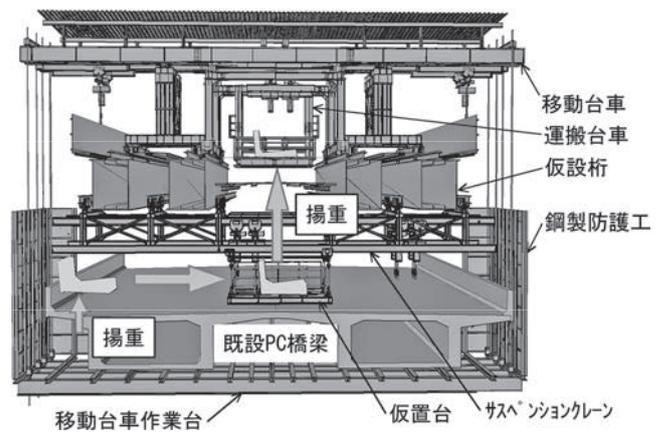
このような施工条件に対処すべく、解体対象範囲の橋桁上に仮設桁を設け、その仮設桁に既設橋梁を解体・搬送する装置を配備する施工システムを用いることで、橋の下を通る一般道路の交通を妨げることなく、本橋撤去に係るほとんどの工程が空中で完結することを可能とした。本施工システムは、「仮設桁」「移動台車」「サスペンションクレーン」「運搬台車」で構成される (図一2, 3)。

各解体設備の詳細計画を行う基本コンセプトとして、①撤去方法は解体時の排水を最小限に抑え、騒音にも配慮して乾式ワイヤーソーにて行う。②撤去ブロックの切断規模は、切断や運搬等の施工性と既設橋梁の耐力照査の結果を考慮する。これにより縦断方向切断長を1.75m、断面を上り線下り線ともに各8分割に決定した (図一4)。

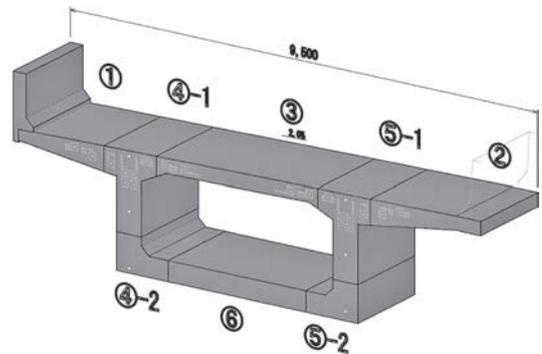
(1) 仮設桁

仮設桁は移動作業車や運搬台車等のあらゆる撤去用設備が取り付く重要な部材であり、4本の箱桁から構成される全長165m、総重量1,286tの鋼桁である。仮設桁は最終的に橋脚位置に別途構築した4基の脚上ベント (仮設支承) で支持する (図一5, 写真一2)。

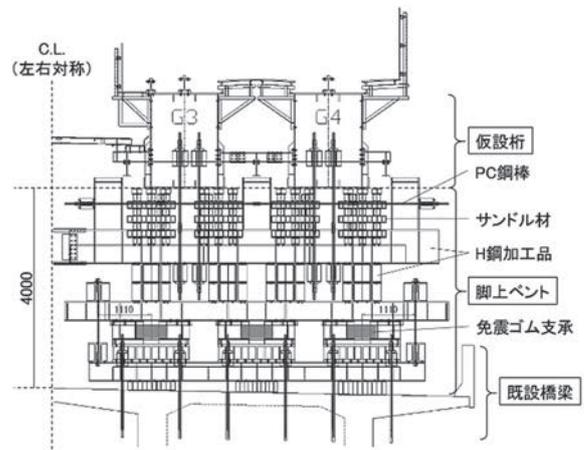
4本の箱桁は、作業スペース・撤去材搬出スペース・脚上ベント寸法等を考慮して配置し、仮設桁付属物としては、撤去設備移動用のレール、作業員の移動に必



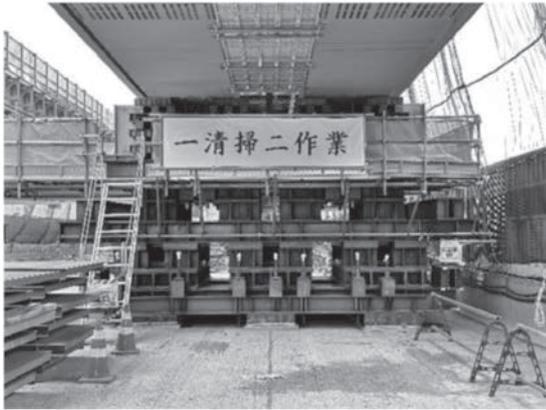
図一3 撤去設備概要図



図一4 撤去ブロック分割概要図



図一5 仮設桁と脚上ベント (断面図)



写真一2 脚上ベント (免震ゴム支承は特許出願中)



写真一4 移動台車下部作業台置

要な作業床，排水対策の防護床を装備した。

仮設桁と脚上ベント，脚上ベントと既設橋梁は，それぞれPC鋼棒により緊結し，脚上ベントには暴風・地震対策として免震ゴム支承を使用した。

(2) 移動台車

移動台車は，既設桁撤去作業時の作業床，飛来落下防止及び作業の騒音対策と目隠しのための設備であり，この中で撤去作業を実施した。

移動台車は，仮設桁上のレール上に走行装置と上部フレーム，既設橋梁の下部に下段作業台とそれを繋ぐ吊材としてPC鋼棒から構成される(写真一3, 4)。

下部作業台の防護壁は，柱にH200を使用し山形鋼とエキスパンドメタルによる養生枠で構成し，その上に防音シートを設置した。

(3) サスペンションクレーン

サスペンションクレーンは，既設桁をワイヤーソーで切断する際の撤去ブロックの仮吊，切断後のブロック搬出のための揚重移動設備と仮置き台から構成される(写真一5, 6)。

全ての撤去ブロック(8t/BL未満)の揚重は，4t



写真一5 サスペンションクレーン



写真一6 撤去ブロック仮吊切断状況



写真一3 移動台車上部フレーム及び走行装置

電動チェーンブロック4本を使用して4点吊りとしている。万が一，片利きした場合でも十分に対応できる能力を備えている。また，全電動チェーンブロックにロードセルが装備されており，伝送装置によりタブレットで荷重の分担状況や総荷重を把握できるようにして，撤去ブロック形状の変化にも容易に適切な荷重バランスに調整できるように，荷重の見える化を行い安全性の向上を図った。

(4) 運搬台車

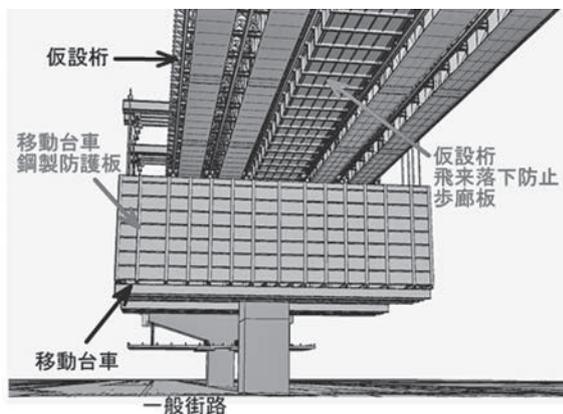
運搬台車は、サスペンションクレーン仮置き台に仮置きした撤去ブロックを、場外へ搬出するトラック積込場所まで安全に運搬する。

運搬台車は、撤去ブロックをサスペンションクレーン仮置き台から運搬台車仮置き台へ受け渡すための揚重移動設備と仮設桁上のレール上を走行するための走行装置からなる（写真一七）。

既設橋梁の一連の撤去が終わったスパンは、図一六に示すように仮設桁間のスペースに排水勾配も考慮した歩廊板を設置することで、架け替え区間の下方を通



写真一七 運搬台車



図一六 飛来落下防止対策

る一般車両や歩行者への飛来落下防止対策を行った。

4. 計測・モニタリングシステム

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となる。

そこで、本撤去にあたり必要な計測対象を、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て、変位計測機器を配置した。

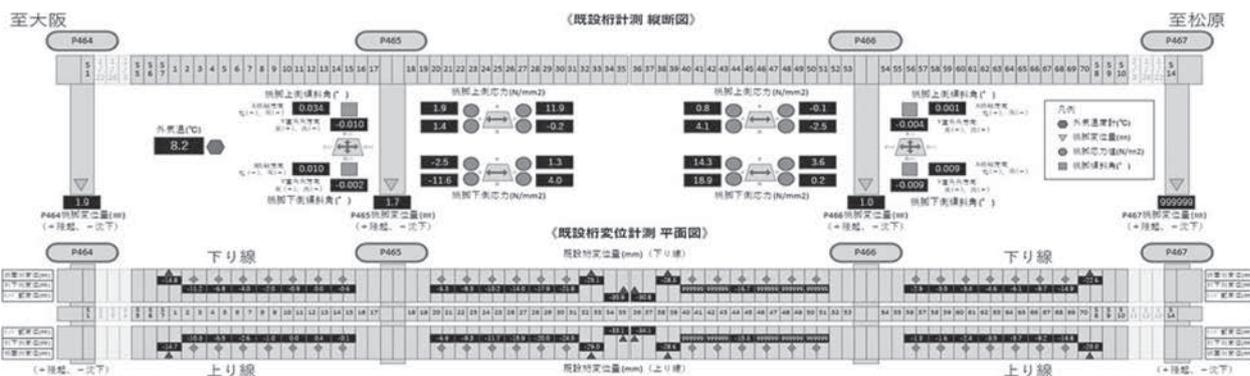
計測管理値は、撤去開始前に行った既設橋梁調査結果を反映して解析した撤去ステップ毎の予測値を管理基準値とし、管理値の設定と管理値毎の対応を事前に決めて施工を行った。計測値は、リアルタイムに把握できるようにモニタリングシステムを介してモバイル端末で、いつでもどこからでもチェックできるようにした（図一七）。

また、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ように固定式・移動式カメラを施工場所へ複数配置した。これにより、複数人が一度に情報を共有できるようにして遠隔地からの指揮・指導を可能とした。

5. 既設橋梁の撤去

本工事は2022年6月1日、高速道路本線（阪神高速14号松原線 喜連瓜破～三宅JCT間）の終日通行止め開始後に本格着工した。

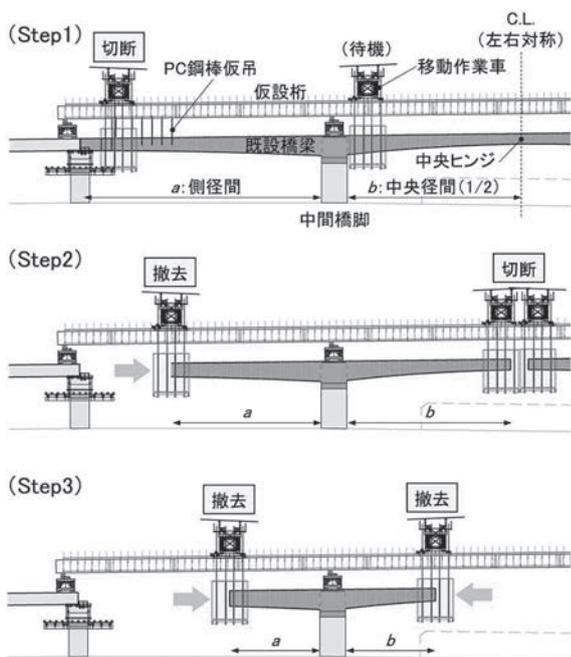
架け替えのために必要な範囲の舗装及び中央分離帯



図一七 計測モニタリングシステム

の撤去から仮設桁の構築，撤去設備の組立を行い，2023年1月11日より既設橋梁（橋桁部分）の撤去を開始した。

撤去は，図一8に示すように，既設構造物の特徴を生かし，建設時の逆の手順で行った。Step1として側径間支保工部の撤去，Step2として中央併合（ヒンジ）部の撤去を行い，Step3でカンチレバー架設（張り出し施工）区間を2基の移動台車で同時に中間橋脚に向かって撤去を行った。



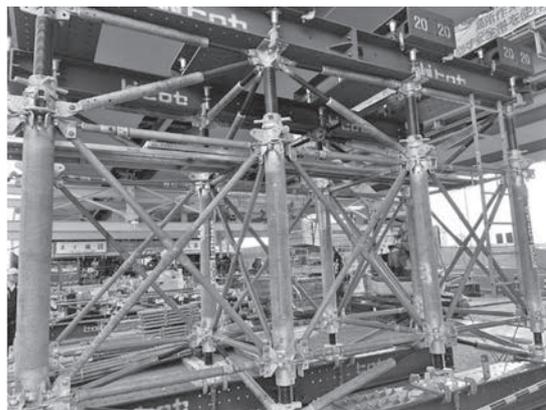
図一8 既設橋梁撤去ステップ

側径間支保工部（Step1）はRC構造として，ブロック切断時の重量相当分を仮設桁よりPC鋼棒で吊下げの補助工法を採用した。また，初期切断完了時には，既設橋梁に残存している応力により切断面を挟んだ両躯体の動きを制限する必要があり，その変位を抑制する繋ぎ材を設置した。

中央ヒンジ部（Step2）は，ゲレンク沓・ゴム支承及び支承固定PC鋼棒により閉合されているが，側径間支保工部の初期切断と同様に，残存するPC張力により縁切り完了時に切断面の両端がずれて施工上不安定な状態になる懸念があったため，橋面と仮設桁間に支保工を設置することで変位を抑制して安全に施工を行うことができた（写真一8）。

6. おわりに

本工事は，高速道路下の一般街路を供用した状態で橋梁を架け替えるという前例のない工事であるとともに



写真一8 中央ヒンジ部施工状況

に，採用する施工システム（撤去設備）も初の試みとなる。都市部交差点直上という現場条件により，その難易度は非常に高いものとなっている。しかしながら，各種の工夫により課題へ対応しているところであり，今後も創意工夫を積み重ね，安全第一で完工に向かって受発注者ともに取り組んでいけるとことである。



JCMA

《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

【筆者紹介】

島田 哲治（しまだ てつじ）
 大成建設㈱
 喜連瓜破橋大規模更新工事作業所 作業所長

