

論文・報告

PC5 径間連続中空床版橋の撤去工事

Removal Work of 5-Span Continuous Prestressed Concrete Hollow Slab Bridge

大月 義博 *1 OOTSUKI Yoshihiro
伊佐 康一 *2 ISA Kouichi
深見 遥香 *3 FUKAMI Haruka
藤原 陸 *3 FUJIWARA Riku

本工事は、和歌山県御坊市から和歌山県有田郡有田川町を結ぶ自動車専用道路（高規格幹線道路）である御坊湯浅道路の4車線化に伴い新たにONランプ橋が新設されたことから、不要となった既設の旧ランプ橋（PC5径間連続中空床版橋）を解体撤去するものである。ここでは、撤去工事における計画から施工までの詳細を報告する。
キーワード：PC 橋撤去 中空床版橋 ワイヤースー

1. はじめに

既設の御坊 ICA ランプ橋は、固定支保工にて場所打ち一括施工で建設された PC5 径間連続中空床版橋である。場所打ち PC 連続桁橋の解体撤去事例は非常に少ないことから入念な計画が必要とされた。また、施工は本線に挟まれた狭いエリアでの作業であることから安全対策も非常に重要となった。これらの解体計画の立案から工事完了までを今後の注意点を含めて報告する。

2. 既設御坊 ICA ランプ橋の概要

御坊 ICA ランプ橋は自動車専用道路橋で、4 車線化事業における ON ランプ橋の新設に伴う既設 ON ランプ橋の撤去工事である。御坊 ICA ランプ橋の構造諸元、断面図・側面図および着手前写真を表 1、図 1、図 2、写真 1、写真 2 に示す。対象橋梁は、橋長 130.0 m、全幅員 8.1 m のポストテンション方式 PC5 径間連続中空床版橋で、1995 年竣工の橋梁である。また、主方向の PC 鋼材には 12T12.4（SWPR7A）を使用しており、5 径間連続の PC ケーブルを一括緊張する施工であった。縦断勾配は最大 6.000 %で、桁下空間は 1.0 m～6.0 m の橋梁である。

表 1 構造諸元

設 計 条 件	
道路区分	第 1 種第 3 級
荷重	T L - 2 5 B 活荷重
構造形式	ポストテンション方式 PC 5 径間連続中空床版橋
橋長	130.000 m
桁長	129.880 m
支間	23.500 + 3@26.500 + 26.000 m
幅員	全幅員 8.100 m 有効幅員 7.000 m
斜角	90° 00' 00"
横断勾配	3.00% ～ 2.00%
縦断勾配	0.267% (VCL = 80m) 6.000% (VCL = 50m) 2.000%
設計水平震度	Kh = 0.30
適用示方書	道路橋示方書・同解説（平成2年度）
使 用 材 料	
コンクリート	$\sigma_{ck} = 350 \text{ kgf/cm}^2$
PC鋼材	SWPR7A 12T12.4
鉄筋	SD295

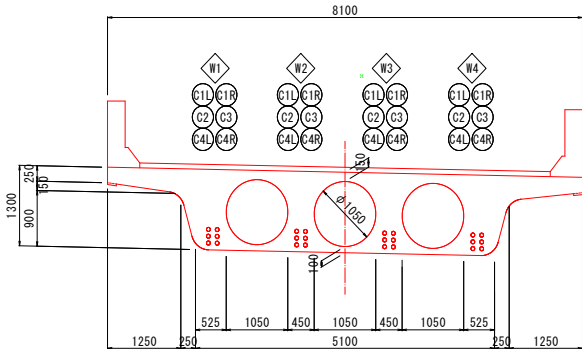
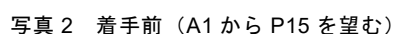


図 1 断面図

*1 川田建設(株)大阪支店工事事務課 担当工事長
*2 川田建設(株)大阪支店工事事務課 次長
*3 川田建設(株)大阪支店工事事務課



(1) 計画にあたっての条件

② 支保工の計画

(2) 解体順序の計画

う構造系の変化に留意して、施工ヤードとクレーン据付けヤードを確保するため、標高の低い A1 橋台側から標高の高い P15 橋脚側へ向かって 1 径間ごとに単純梁となるように解体順序（大割・中割・小割）を計画した。

まず、切断する大割図を図3に示す。橋体の本体部分、プレストレスの影響が少ない張出床版部分、支点横桁部および橋台・橋脚に分け、先行して張出床版部分の解体撤去を行ったのち、橋体の本体部分の解体撤去、最後に径間ごとに橋台・橋脚の解体撤去を行うこととした。張出床版部分の解体手順としては、解体ブロックごとに支保工へ荷重が移るよう橋軸直角方向（壁高欄＋張出し床版）に切断したのち、橋軸方向に切断する計画とした。

したがって、大割の解体順序は、**図 3** のとおり、①②張出床版部分（1 径間目）→③本体部分（1 径間目）→④⑤張出床版部分（2 径間目）→⑥本体部分（2 径間目）→⑦**P19** 支点横桁部分→**【A】** **P19** 橋脚部分→⑧⑨張出床版部分（3 径間目）→⑩本体部分（3 径間目）→⑪**P18** 支点横桁部分→**【B】** **P18** 橋脚部分→⑫⑬張出床版部分（4 径間目）→⑭本体部分（4 径間目）→⑮**P17** 支点横桁部分→**【C】** **P17** 橋脚部分→⑯⑰張出床版部分（5 径間目）→⑱本体部分（5 径間目）→⑲**P16** 支点横桁部分→**【D】** **P16** 橋脚部分の順で撤去し、**A1** 橋台支点横桁部分については 2 径間目の撤去と同時期に、**P15** 橋脚支点横桁部

分については最後に解体撤去することとした。

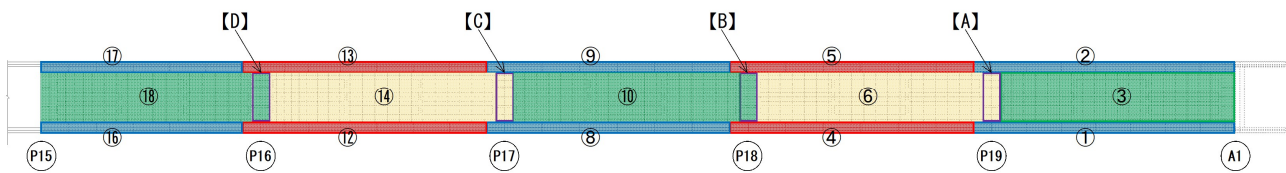


図3 大割図（平面図）

次に中割図を図4に示す。撤去径間の本体部分は、単純梁となるよう中間支点付近の橋脚前面で橋軸直角方向に切断したのち、支間中央で橋軸直角方向に切断し2分割、さらに径間の1/4点でそれぞれ橋軸直角方向に切断して、橋軸方向に4分割となるよう計画した。このような切断順序を採用することでプレストレスが残存する主桁の応力・変形状態もほぼ変化することがなくなり、撤去していくための細分化を進めることができた。

(3) 解体・撤去ブロック割の計画

最後に、積込み・運搬用の小割図を図5に示す。御坊ICAランプ橋は、高速道路本線と新設ONランプ橋に挟まれた位置にあり、A1橋台からP15橋脚側へ行くにしたがって高速道路本線と新設ONランプ橋が徐々に近づいている。さらに施工ヤードが狭くなっていくことから使用するクレーンと搬出する車両にも制限がある。

細分化していく最初の手順としては、積込みクレーンの能力（重量）と搬出車両（形状）を考慮して構造中心で橋軸方向に切断するように計画した。支点横桁と橋脚においても積込みクレーンの能力や搬出車両を考慮して細分化して搬出することとした。それらを考慮して細分化する1ブロックの重量を8.7t未満とする計画とした。

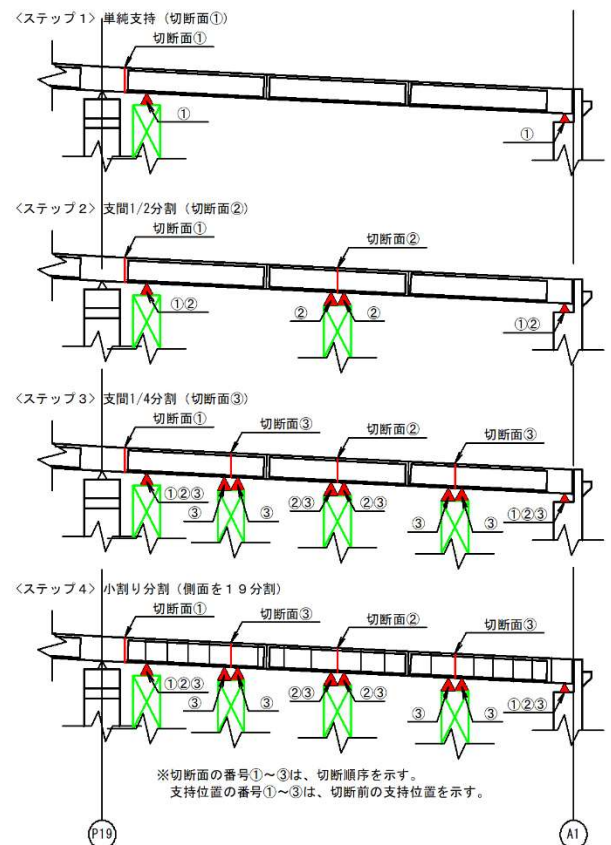


図4 本体部分の中割図（解体・撤去ステップ）

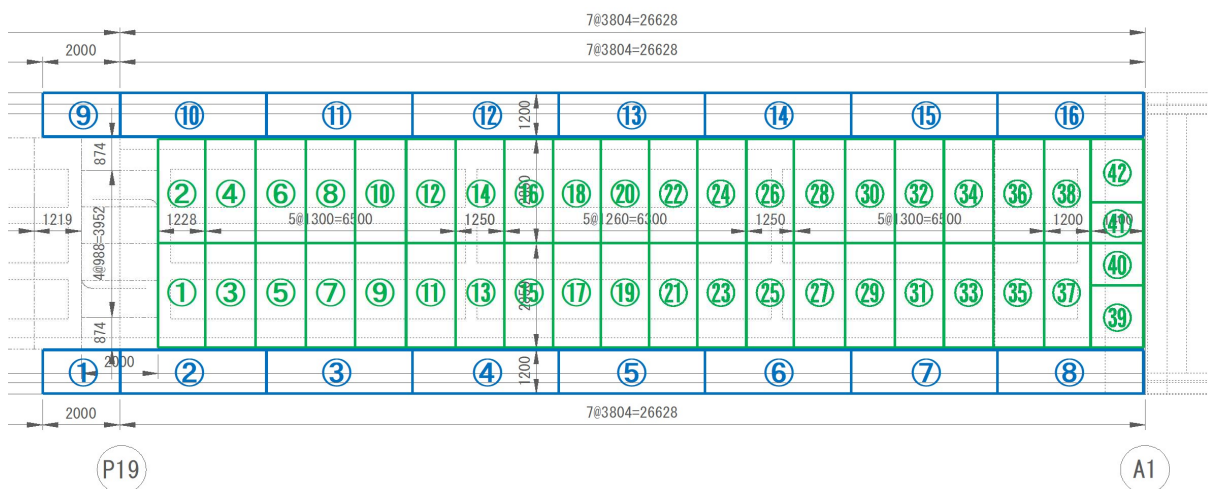


図5 小割図

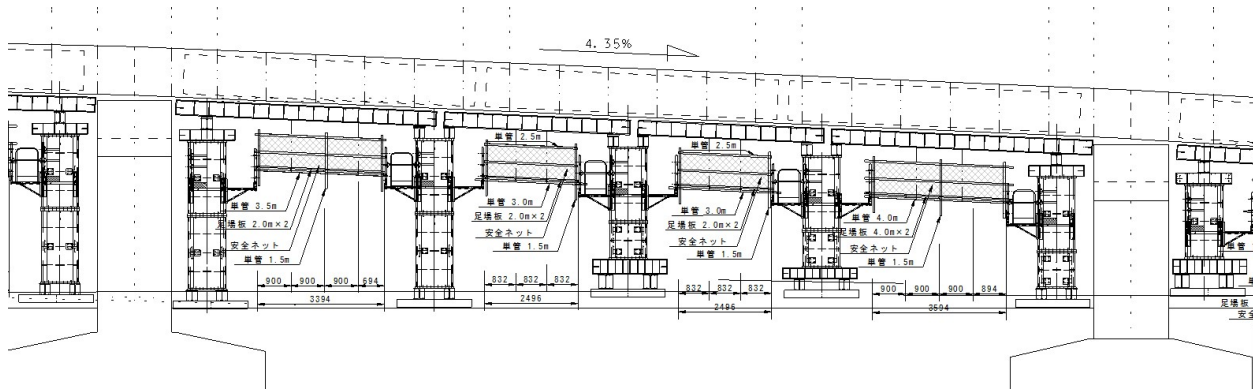


図6 支保工の計画 側面図

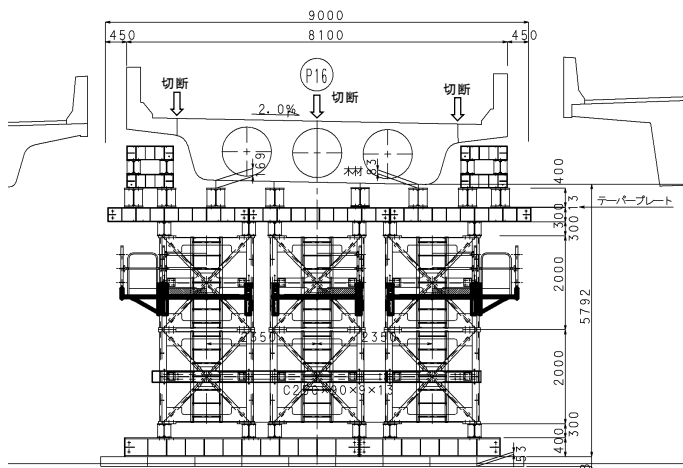


図7 支保工の計画 断面図



写真3 支保工組立完了

(4) 支保工の計画

解体撤去する次径間の橋体は、施工段階ごとに応力・たわみに変化する。特に最終径間は施工段階によっては下向きのたわみが生じることから、支保工で全面を支持した場合、支間中央付近に上向きの力を与えることとなり、クラックや欠けが発生する恐れがあった。また、安全面を考えると各径間ごとに単純梁とする施工方法が必要であった。そこで、各径間ごとに単純支持する案とし、隣接端部径間はフェールセーフとして主桁と隙間を空けた状態で中央にだけ支柱を設置した。

各径間ごとに単純支持とする場合、支保工にかかる荷重が端部で最大約 250 t となる箇所があるため梁支柱式支保工を選択することとなった。梁支柱式支保工の構造として、橋体本体部分を最初に橋軸直角方向に 4 分割する位置に支柱式支保工を設置し、その間を梁式支保工で受ける構造とした (図 6)。

また、1 径間の単純梁となった橋体本体を構造中心に沿って橋軸方向に 2 分割するため、1 断面をそれぞれ片側 2 本の主梁で受けもつ合計 4 本の梁式支保工の構造とした (図 7)。また、各々細分化されたブロックは 4 点支持となるよう各ブロック切断面両側に堅木を設置した。支保工の全景を写真 3 に示す。

4. 解体・撤去作業

(1) アスファルト舗装切削

まず、最初に高速の 4 車線化に切替えるタイミング(ランプ橋を使用しなくなるタイミング)の夜間通行止め作業でアスファルト舗装の切削を行い (写真 4) 切断撤去するブロックの軽量化と産廃処分の分別化をおこなった。



写真4 アスファルト舗装切削状況

(2) 削孔・切断

ワイヤーソーによる切断前に、ワイヤー通し孔と切断ブロックを吊り上げるための吊りチェーン通し孔を、コアカッター機にて先行削孔した（写真 5）。このとき橋体の主ケーブルを切断することのないような位置とした。

切断作業は先に記載した割付通りの順序とし、前述の削孔作業完了後、ワイヤーソー（湿式）を使用し切断作業を実施した（写真 6）。張出床版部については橋軸直角方向の切断をワイヤーソーで行い橋軸方向についてはウォールソーを使用し切断した（写真 7）。



写真 5 コア削孔状況



写真 6 ワイヤーソー切断状況

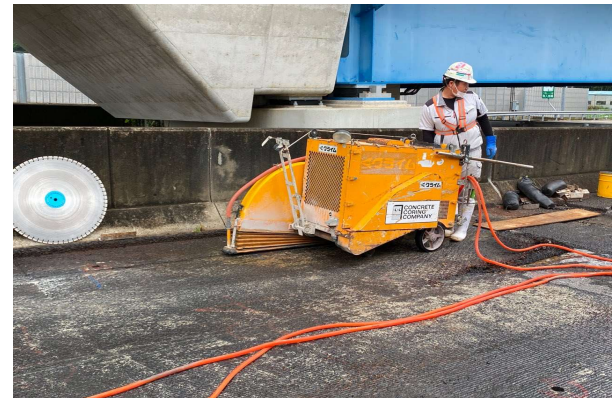


写真 7 ウォールソー切断状況

(3) ブロック撤去

1 径間目の撤去は大型クレーンを設置するヤードを確保するため、張出床版部の手前側を 25t クレーンで撤去し（写真 8，図 8），張出部支保工撤去後，奥側部分と橋体本体を 70t クレーンで撤去した（図 9）。このとき本線橋梁との離隔がないためクレーンのブームが接触することのないよう注意喚起を行った。2 径間目以降は撤去を完了した 1 径間目の P19 橋脚から A1 橋台間に 200t クレーンを設置し残りの撤去解体移動を繰り返し行った（写真 9）。



写真 8 25t クレーンによる張出床版撤去

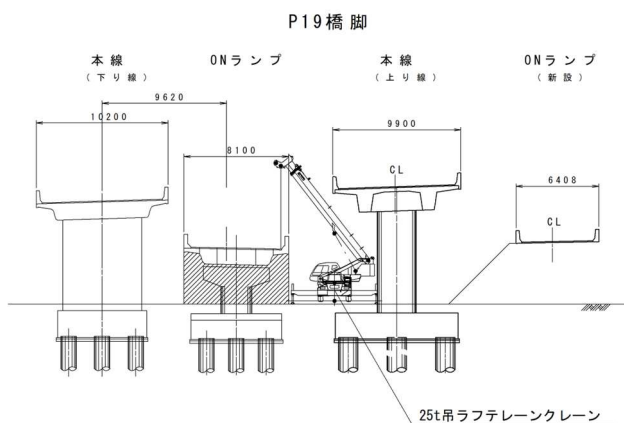


図 8 25t クレーンによる撤去

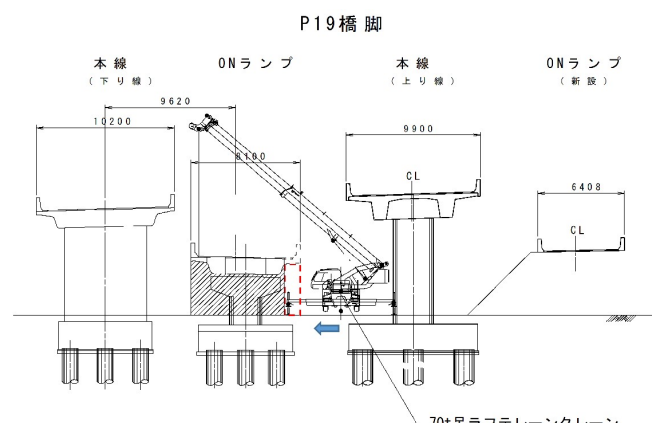


図 9 70t クレーンによる撤去

(4) ブロック搬出

切断、撤去したブロックは現場に取壊しができるヤードがないことと近隣住民への塵や騒音を配慮し、産業廃棄物処理場へブロックの状態で運搬し取壊し処分を実施することとした。運搬には 10t ダンプトラック (写真 10) を使用し荷締めすることができないことからパイプサポートで内側からブロックを固定した。

(5) 切断水処理

切断水は橋体下全面に防災シートを敷設し、シート上に溜まった汚濁水を残水処理ポンプにて処理設備へ集め、pH 処理後排水することとした (写真 11、写真 12)。



写真 11 残水処理状況

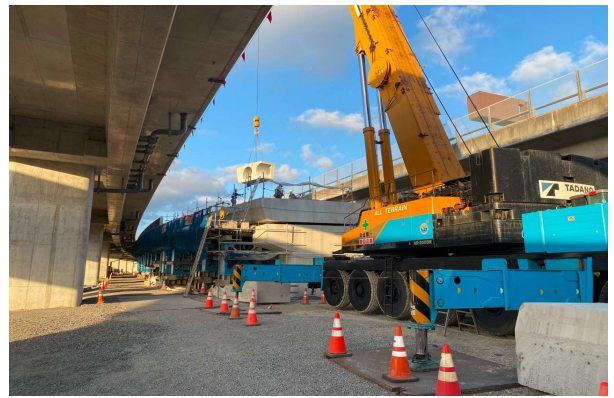


写真 9 200t クレーンによる橋体床版撤去



写真 10 運搬荷姿

場所打ち PC 連続桁橋の解体撤去事例として、3 径間目までの橋体と P19 下部工の撤去状況を記録としてタイムラプス動画にまとめた。

1. ランプ橋撤去工 1 径間目
<https://youtu.be/V6Kcbx0uj3o>
2. ランプ橋撤去工 2 径間目
https://youtu.be/qJ_or8ywnTU
3. ランプ橋撤去工 3 径間目
<https://youtu.be/0Qo0b-d5XiQ>
4. P19 上下部撤去工
<https://youtu.be/fyGheLifNbM>



写真 12 汚濁水処理設備

5. おわりに

1 径間ごとの単純梁に切断する際、使用していた 2 台のワイヤーソーの切断スピードにズレが生じたため PC ケーブル切断後、切断スピードが遅れた側の断面で上床版鉄筋が抵抗して主桁がねじれた状態となりワイヤーソーが噛んでしまうことがあったが、2 台のワイヤーソーの切断スピードを合わせることで解消できた。また、梁支柱式支保工で段階ごとに荷重を受ける構造としたことで橋梁本体に変な応力が加わることなく安全に解体撤去作業を行えた。

最後に、本報告が類似工事の参考となれば幸いである。

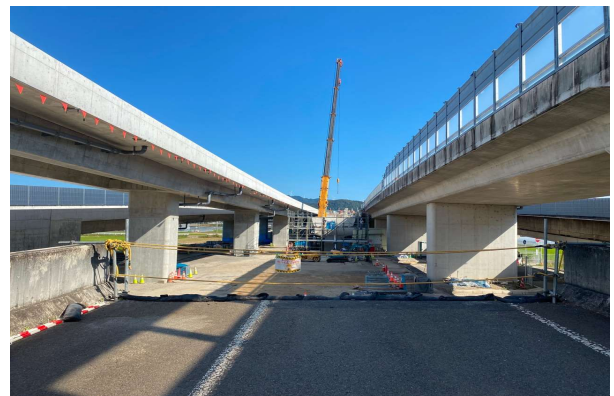


写真 13 撤去状況全景