

### 余部橋りょう線路切換工事について

JR 西日本 正会員 ○仲西 克衛 金子 雅  
 正会員 竹村 宗能 山田 孝弘  
 鉄道総研 (元 JR 西日本) 正会員 松丸 貴樹  
 清水建設 正会員 中原 俊之

#### 1. はじめに

山陰線鎧一餘部間に位置する余部橋りょうは、高さ約 40m の鋼製橋脚の上にプレートガーダーを架け渡した国内最大級の鋼トレスル橋梁である。1986 年に発生した列車転落事故以降の風速規制強化 (25m/s→20m/s) に伴う運転抑止・休止の増加を受けて、2006 年より新橋りょうへの架替え工事が行われている。2010 年夏に新橋りょうへの切換え工事を実施するが、列車の運休を伴った工事を行う必要があることから、安全かつ迅速な施工が求められる。以下では現場での様々な条件を考慮して定めた運休期間中の工事計画について示す。

#### 2. 新橋りょうの概要と線路切換え実施範囲

新橋りょうの構造を図 1 に示す。新橋りょうは PC5 径間連続エクストラード箱桁橋であり、橋長は 310.6m である<sup>1)</sup>。軌道構造はバラスト軌道となっている。起点方はトンネルを出た位置での取付けとなることから S 字の桁となっており、仮の位置で製作後、本位置に移動させる必要がある。図中の起点方 (京都方) 約 90m が運休を伴った線路切換え工事を行う範囲であり、橋りょうの横取り・旋回移動を伴った工事を実施する。

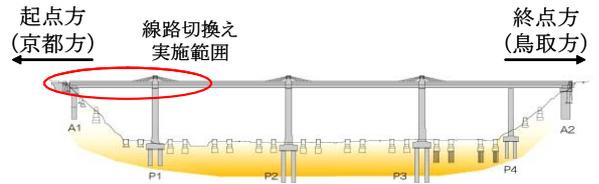


図 1 新橋りょうの構造と線路切換え実施範囲

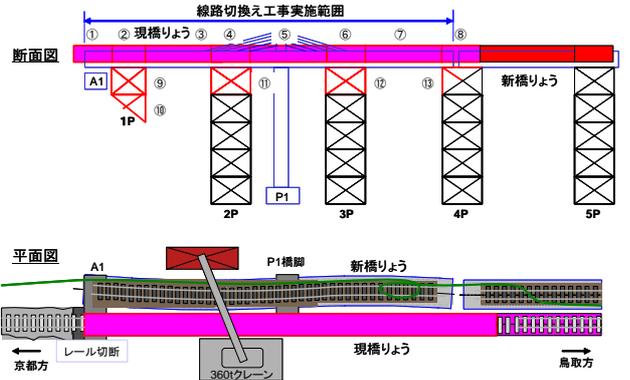


図 2 現橋りょうと新橋りょうの位置関係・撤去範囲図

#### 3. 工事計画の策定

以下では、新橋りょうを供用するまでに定めた工事工程について示す。

(1) 既設橋りょうの撤去 新橋りょうと現橋りょうの位置関係図を図 2 に示す。新橋りょうを横取り・旋回移動させるには、起点方の既設橋りょうの桁・橋脚の一部を撤去する必要があり、その範囲は図中で赤く着色した部分 (桁①～⑧および橋脚⑨～⑬) となる。撤去に際しては、以下のような制約条件がある。

- ・クレーン作業の時間帯を墜落災害防止の観点から、高所での作業を 8～20 時の昼間の明るい時間帯を基本とする。
- ・撤去に用いるクレーンは 360 t を想定しており、軌きょうを乗せた状態で一括吊卸することは難しい。
- ・ヤードが狭隘であるため、吊卸した桁・橋脚はヤードで解体・搬出した後でなければ、次の吊卸しが難しい。
- ・ヤード内での桁の解体は、桁は橋側歩道を撤去した後に短スパンのものはそのまま搬出し、長スパンのものは半分に切断してからの搬出となる。一方、橋脚は 1 本 1 本までガス切断しないと搬出は難しい。

策定した撤去計画を図 3 に示す。本撤去計画より、概ね 4 日間で新橋りょうの横取り・旋回移動に支障する範囲での現橋りょうの撤去が可能であると考えられる。

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
第 1 日	撤去 ①	②	⑧			クレーンジブ組換え			③	④			
解体		①				①					③		
ガス切断				②		②							
搬出				③		③		⑧					
第 2 日	撤去	⑨				⑩					クレーン移動		
解体		③									⑩		
ガス切断		④											
搬出													
第 3 日	撤去	⑤	⑥	⑪		⑪			⑦				
解体		⑤				⑤			⑦		⑦		
ガス切断			⑥										
搬出													
第 4 日	撤去	⑫				⑬							
解体		⑪				⑪							ベント撤去
ガス切断		⑦				⑬							
搬出													

図 3 既設橋梁の撤去計画

キーワード 線路切換, 橋りょう撤去, 横取り・旋回

連絡先 〒620-0892 京都府福知山市宇天田小字生念塚 309-3 JR 西日本 福知山工事務所 TEL 0773-23-1620

(2)横取り・旋回移動 桁の横取り・旋回移動の概略を図4に示す。本切換え工事においては、まず水平方向に約4m程度横取りし、その後P1橋脚を中心に5度程度回転をさせる。桁の総重量は3,800tにも及び、なおかつ横取り時のA1橋台・P1橋脚での反力比が概ね1:7と非常にアンバランスな状態での横取りとなる。このため、以下のような対応を取ることにした。

- ・横取りには、1500kNダブルツインジャッキをA1橋台で1基、P1橋脚で4基用いる。
- ・横取り時に桁の回転が生じないように、ジャッキは一括で変位制御により集中管理を行う。また、精度管理については、モデルを使った実証実験やその数値解析によって定めることとする。
- ・横取り後の橋軸方向の調整のために、2000kNユニバーサルジャッキを設置している。

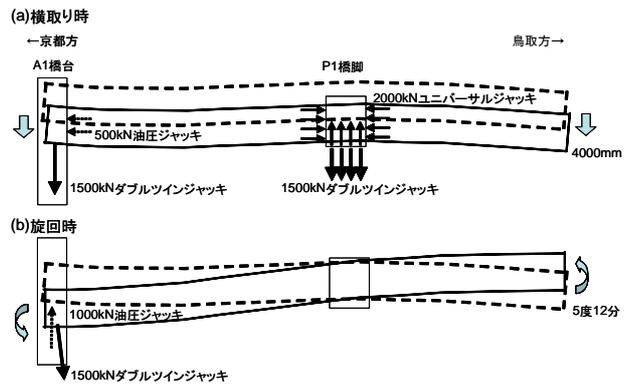


図4 横取り・旋回移動の概略

(3)中央閉合工・橋面工 横取り・回転が終了すると、終点方では桁の閉合を行う必要がある。その距離は2.5m程度ではあるが、狭隘かつ高所で鉄筋組立て・コンクリート打設・PC鋼材挿入を行うため、作業に時間を要する。また、桁がつながった後は、路盤や地覆・防風壁(アクリル板)設置などの橋面工を行い、最後に軌道の接続を行う。橋面工の施工範囲を図5に示す。

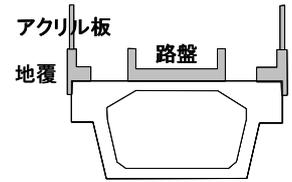


図5 橋面工施工範囲

(4)気象リスクの影響 運休期間中の気象状況によっては、止むを得ず作業の延期が生じる可能性が考えられる。切換え時期を夏から秋にかけての時期と想定したときに、①台風は2年に1度程度の頻度であること、②近年頻発する「ゲリラ豪雨」は短時間であるため考慮しないこととし、ガス切断やコンクリート打設を左右する長雨の影響について、過去のデータの調査を行った。

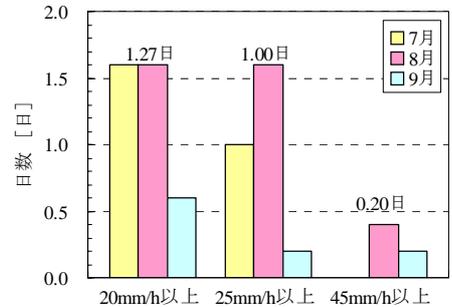


図6 香住で観測された時雨量

香住でのアメダスデータをもとに、2005~2009年の間で時雨量が20mm/h以上、25mm/h以上、45mm/h以上となる日数の記録を整理した。その結果を図6に示す。7~9月の平均では、20mm/h以上となる日数が1.27日、25mm/h以上となる日数が1.00日、45mm/h以上となる日数が0.20日であることがわかった。作業内容にもよるが、雨天により工程遅延が生じる日数としては過去の気象データをもとにすると最低1日は必要となるものと思われる。

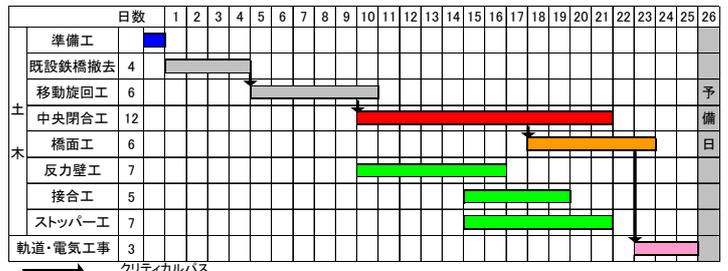


図7 線路切換え実施範囲

4. 策定した工事工程

3での検討を踏まえ、作成した列車運休期間を伴った切換え工事工程を作成した。その工程表を図7に示す。図中の「既設橋りょう撤去」~「橋面工」および「軌道・電気工事」がクリティカルパスとなり、予備日を1日考慮すると、運休日数は概ね26日になるものと想定された。なお、クリティカルパスとはならないが、A1橋台側では反力壁工・接合工・ストッパー工などいずれも鉄筋組立て・コンクリート打設を行う工事がある。

5. まとめ

余部橋りょうの列車運休を伴った新橋りょうへの切換え工事について検討を行い、その施工計画を定めた。なお、年次学術講演会当日は線路切換え工事が完了しているため、その実績も踏まえて紹介する予定である。

参考文献 1) 金子雅, 堤内裕, 西田寿生, 仁山康史: 余部橋りょうの歴史と新橋りょうの設計 - 塩害に耐えて1世紀, 鋼トレスル橋からコンクリート橋へ, 橋梁と基礎, vol.43, No.12, pp.13-18, 2009.