

I-B 106

第2摩耶大橋震災復旧における中間支点盛替の問題点と対策

神戸市港湾局 正会員 井石昌宏 神戸市港湾局 高田 博  
 川崎重工業 正会員 恒川昌宏 川重橋梁メンテナンス 松浦俊二

1. はじめに

第2摩耶大橋は、昭和50年8月に竣工した3径間連続鋼床版2箱桁橋で神戸市のポートアイランド～六甲アイランド間約10.5kmを結ぶ高架式幹線道路（ハーバーハイウェイ）の一環として新港第8突堤～摩耶埠頭に架かる。平成7年1月17日未明の阪神・淡路大震災においては主橋脚が完全にせん断破壊するという甚大な被害を受けた。この橋脚を再構築するためには一時的に仮脚を設置し、約4000tもの支点反力を仮脚へ移行させるという前例のない工事を行う必要があった。

本文では、本橋の被災状況と復旧要領ならび支点盛り替えのための検討と対策について報告する。

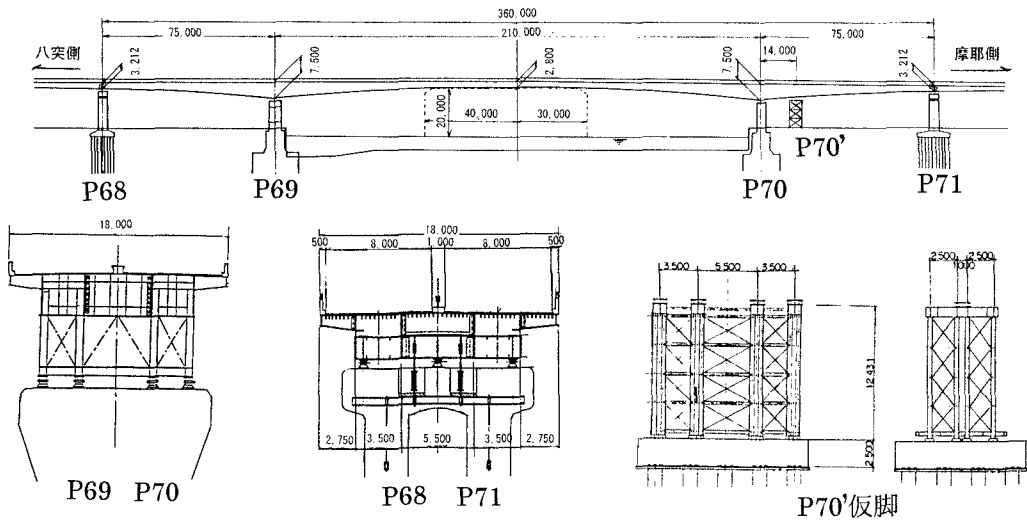


図1 第2摩耶大橋一般図

2. 損傷状況

P70（中間可動橋脚）では橋軸方向の水平力により、鉄筋量が半分になる段落し部でせん断破壊し、側面コンクリートが崩落した。（写真1）

また、橋脚上のすべての支承が破壊、脱落した。さらに、端橋脚（P68、P71）上のペンデル支承がねじれ変形を生じた。



写真1 P70 橋脚損傷状況

3. 復旧要領

P70 橋脚を再構築するため14m 東へ離れた位置に P70' 仮脚を設置し、P70' 上でジャッキアップを行い、P70 から P70' へ支点を盛り替えた。それから P70 橋脚を撤去し、再構築した後、P70' 上でジャッキダウンして P70' から P70 へ支点を盛り替え直した。ジャッキアップ、ダウンには1000t 油圧ジャッキを1箱桁当たり4台連動し、ジャッキ反力不均等と P70 及び P70' での上越し量に注意して行った。また、ジャッキ作業時には各ステップ毎に各部点検を行いながら進めた。

4. 検討項目と対策

P70 から P70' への支点盛り替えのための検討項目は次の通りで、本文では②の項目についての検討と対策のついて述べる。

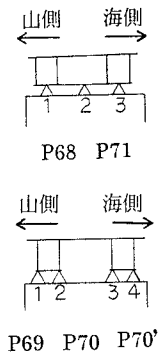
- ①橋体応力の照査
- ②支点反力の変動
- ③ジャッキアップ量の設定
- ④ジャッキアップ点の補強
- ⑤仮脚の計画高の設定
- ⑥仮脚の設計
- ⑦仮沓と沓座の設計 他

(1) 支点反力の変動に対する検討

支点盛り替えにより完成系から中央径間が 14m 長い構造系（仮受け系）へ移行する。これに伴う各支点反力の変動を平面骨組解析により求めた（表1）。ただし、工事期間中は交通遮断しているため死荷重と地震による支点変位を考慮した。P71 では約 650t もの反力が移行し、仮受け系で 258t の負反力が発生する。この負反力はペンデル支承の設計反力（313.7\*2=627.4t）以下であるが、ペンデル支承が損傷しており本来の機能を果たしているとは考えにくい。ため、負反力対策が必要であった。

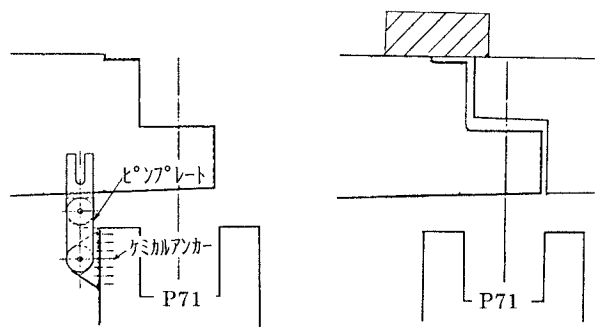
表1 支点反力の変動

			仮脚									単位: t		
			P68			P69		P70		P70'		P71		
			1	2	3	1,2	3,4	1,2	3,4	1,2	3,4	1	2	3
完 成 系	①	死荷重	283	72	121	905	929	914	914			139	139	139
	②	地震後の支点沈下	2	2	2	-5	-5	12	12			-11	-11	-11
	③	①+②	285	74	123	900	924	926	926			128	128	128
仮 受 け 系	④	死荷重	233	18	77	979	1005			1026	1026	-50	-50	-50
	⑤	地震後の支点沈下	3	3	3	-8	-8			20	20	-19	-19	-19
	⑥	P70' ジャッキアップ	9	9	9	-13	-13			18	18	-17	-17	-17
	⑦	④+⑤+⑥	245	30	89	958	984			1064	1064	-86	-86	-86



(2) 負反力対策

P71 の負反力対策として主桁と橋脚とをピンプレートで連結する仮ペンデルと路面にカウンターウェイトを設置する2案を比較検討した。仮ペンデル方式は橋脚前面に打ち込んだケミカルアンカーが標準よりも集中した配置となり不安がある。また、本ペンデル支承は損傷しているものの実際は負反力に抵抗することも考えられ、仮ペンデルと本ペンデルに負反力が作用すると、局部的に2支点となり上部工に悪影響を与える。カウンターウェイト方式は路面に鋼板を置くため工事用車両の走行ができなくなり、作業性が悪くなるが、安全性は確保できる。以上のことよりカウンターウェイト方式を採用した。



仮ペンデル（案）     カウンターウェイト（案）  
図2 負反力対策

5. おわりに

本橋の中間支点盛り替えは平成7年7月にジャッキアップ（P70' 仮脚に支点盛り替え）し、平成8年1月にジャッキダウン（P70 に支点盛り替え）して無事完了する事ができた。