

I-A 281 新交通ポートピア大橋の震災復旧検討

神戸市 会員 岡下勝彦 川崎重工業(株) 会員 大西悦郎
 神戸市 会員 渋谷光宣 川崎重工業(株) 会員 山本晃久

1. まえがき

新交通ポートアイランド線（ポートライナー）は、昭和56年2月に我が国で最初に無人で営業運転を開始した新交通システムであり、神戸の市街地の中心である三宮と神戸港の中心に位置する海上文化都市ポートアイランドとを結んでいる。図1にその路線図を示す。

ポートピア大橋は、この路線の中で神戸港の新港第4突堤とポートアイランドとの間の水路上に架設された新交通システム専用の橋梁であり、その概要を図2に示す。

兵庫県南部地震により、本橋では、基礎周辺地盤の液状化に伴い基礎の傾きが生じたため、橋脚の倒れや曲がりが発生し、支承の破損等の上部工にまで被害が及んだ。

本文では、これらの被災を受けたポートピア大橋の復旧設計を、特に上部工に着目して報告する。

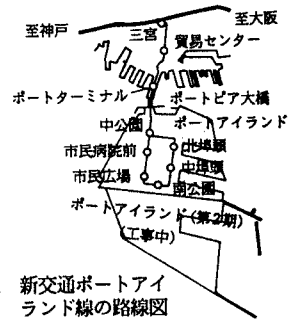


図1 新交通ポートアイランド線の路線図

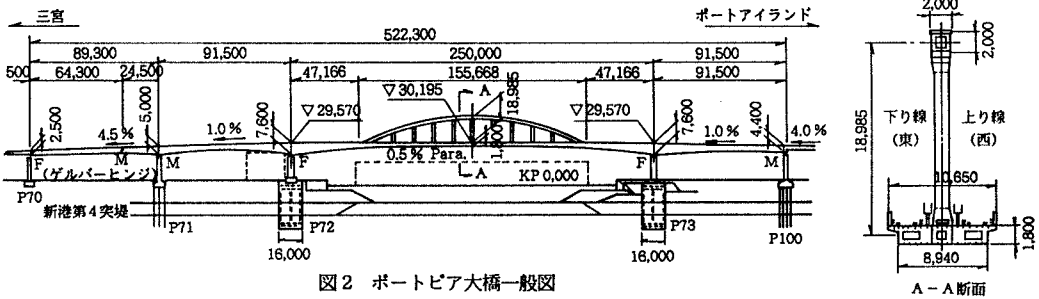


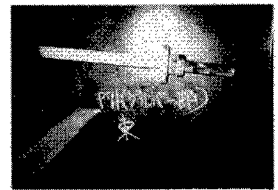
図2 ポートピア大橋一般図

2. 被災状況

本橋の被災状況を把握するために、目視調査と測量調査とを実施した。目視調査の結果、写真1に示すように、支承や耐震連結装置の破損が認められた。また、測量調査の結果を基にP73橋脚基部を基準に本橋の変状を整理したものを図3に示す。



(a) P70 支承の損傷



(b) ゲルバーヒンジ部耐震連結の損傷

写真1 被災状況写真

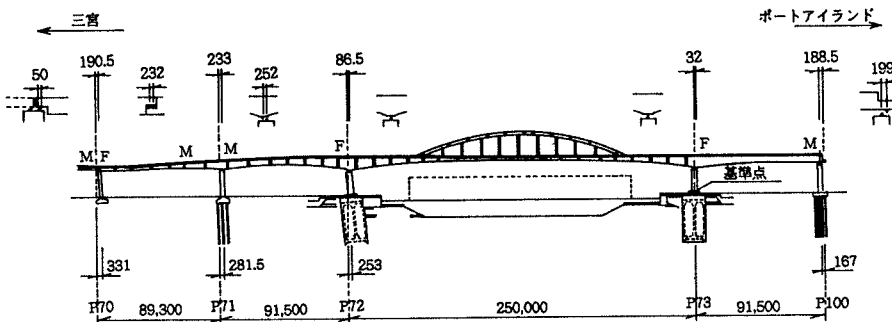


図3 被災後の橋体の変状

3. シミュレーション解析

図3に示すように、橋脚基礎に変状が発生していることが判明したため、固定支承が配置されているP72、P73橋脚には橋軸方向水平力が作用している可能性があるかと推察された。さらに、橋脚が橋軸直角方向に傾いたため、各支承の鉛直反力に不均等力が発生していることが懸念された。

P72、P73橋脚の曲がりに関しては、図4に示すように、それぞれの橋脚が橋軸方向に対称に変形しており、橋脚が曲げられていることがわかった。

橋脚の橋軸直角方向の倒れに関しては、橋体の内部応力を照査するために、計測結果を基にシミュレーション解析を実施した。その結果を図5に示す。これより、P72とP73橋脚に橋軸方向水平力が作用するとともに、鉛直反力に不均等力が発生していることが判明した。

4. 復旧方法

シミュレーション解析の結果を基に、以下の要領で復旧を行うこととした。

- ① 支承鉛直反力の不均等力に対しては、支承をレベルに調整して、橋体のねじり力を解放する。
- ② P72、P73橋脚の水平力に対しては、それぞれの固定支承の水平力を一旦解放して内部応力を緩和する。（図6参照）
- ③ その他の橋脚の移動に伴う支間変動に対しては、可動支承の再据付けを行い、所要の移動遊間を確保する。

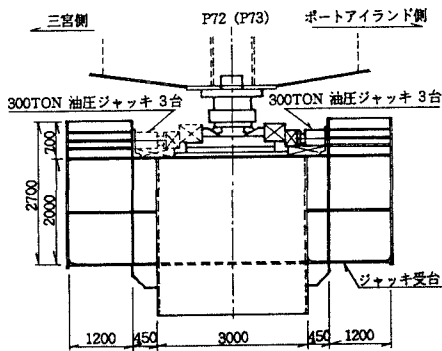


図6 P72、P73橋脚の水平力緩和要領

5. あとがき

新交通ポートアイランド線は、地震による損傷を受けて平成7年1月17日から不通となったが、同年7月31日に無事運行を再開できた。

本橋は、目視調査および測量調査の結果、基礎の移動や橋脚の傾きなど、橋体に大きな内部応力が作用していることが判明したため、原形復旧を原則として必要な復旧工事を行った。一方、これらの復旧工事の妥当性を検証するため、ポートアイランド内で観測された地震波を用いて動的解析による橋体の照査を行い、安全であることを確認した。

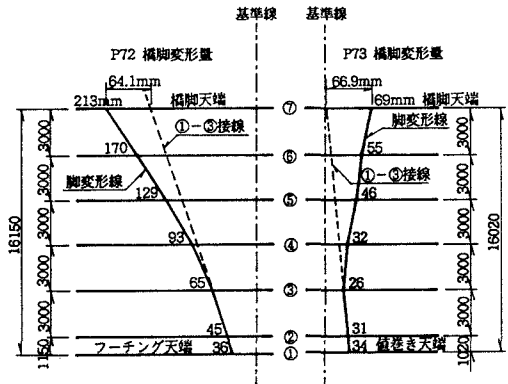


図4 P72、P73橋脚の曲がりの計測結果

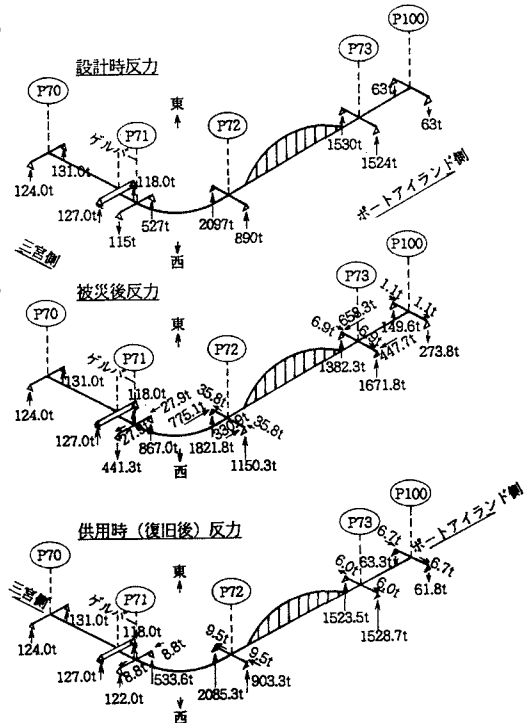


図5 シミュレーション解析結果