

VI-51 PC道路橋の免震設計と施工について

相馬共同火力発電(株) 土木建築課

正員 安齊 清

(株)大林組 土木技術本部 設計第三部

正員 ○伊奈義直

同 上

正員 樽原直樹

1. まえがき

新地発電所内で構内道路が河川を跨ぐPC橋に、耐震性向上を主目的として採用した免震設計と施工についてその概要を報告する。本橋梁は、構内道路となるPC造道路橋であり、桁高2m、6主桁の2連のポストテンション方式PC単純桁橋である(図-1、図-2)。また、発電所内の石炭輸送に供する鋼製ベルトコンベア橋が隣接設置され、下部工及び基礎は両者を一体とした橋梁である。架橋地点の地盤種別は、耐震設計上のⅡ種地盤である(図-3)。

2. 免震設計

本橋梁は、道路橋示方書・同解説 V. 耐震設計編に基づき、基本設計されており、非免震の状態においても一般の道路橋と同等の耐震性を有している。しかし、石炭火力発電の重要設備のひとつであるベルトコンベア橋と橋脚を共有することから、地震時の安全性を一層向上させておくことが望ましく、かつ常時の交通振動のベルトコンベア橋に対する影響を低減させることを目的に、免震設計を行った。

免震橋梁化に伴い、設計上配慮した主な箇所は、次の通りである。

- ① 免震装置：水平方向の荷重を柔らかく伝えるアイソレータと減衰機能となるダンパーとのふたつを有する免震装置として、高減衰積層ゴム支承を用いた(図-4)。
- ② 橋台部桁遊間の確保と伸縮装置：橋台部桁遊間は地震時保有水平耐力の照査に用いる震度に対する設計変位35cmを確保し、また伸縮装置は震度法に対する設計変位に対応するゴム系のものとした。
- ③ 橋台部ロックオフ機構：橋台部には、大規模地震時の破損を橋台及び桁本体に及ぼさないよう、ロックオフ機構を設けた(図-5)。
- ④ 橋軸直角方向ストッパー：橋軸方向の免震性と交通振動の遮断を考慮し、高減衰ゴムを使用するストッパーとした(図-6)。
- ⑤ 連続床版：落橋防止装置を取付けるとともに、2連の単純桁が一体挙動するように橋脚上で床版を連続させ、かつ走行性の改善をはかった。

3. 動的解析

動的解析は、非免震時と免震時の両者を、応答スペクトル法により実施し、免震設計による耐震性向上を確認した。免震時の動的解析のモデルを図-7、免震装置の荷重-変位関係の一例を図-8に示す。解析結果を表-1に示す。この表によれば、上部工加速度は免震時には非免震時の65%程度となり、橋脚基部の曲げモーメント、基礎杭反力も低減し、免震設計の効果が表れているのがわかる。

4. 施工

免震装置の据え付けは、通常の積層タイプのゴム支承と異なり、鋼製支承と同じように施工手順を決め、入念に行った。ロックオフ機構や上部工の橋台側端部等の複雑な部分の施工は、詳細計画を立てて実施した。

5. あとがき

本橋梁は、平成3年7月に竣工し、PC橋としては我が国で最初の免震橋であり、完成時に振動実験を行った他¹⁾、現在地震観測を行い、免震効果の確認をしている。なお、本橋梁の免震化に関わった工事関係各位には、誌面を借りて深謝致します。

[参考文献] 1) 免震設計されたPC道路橋の振動実験 土木学会第47回年次講演会 第I部門にて発表予定

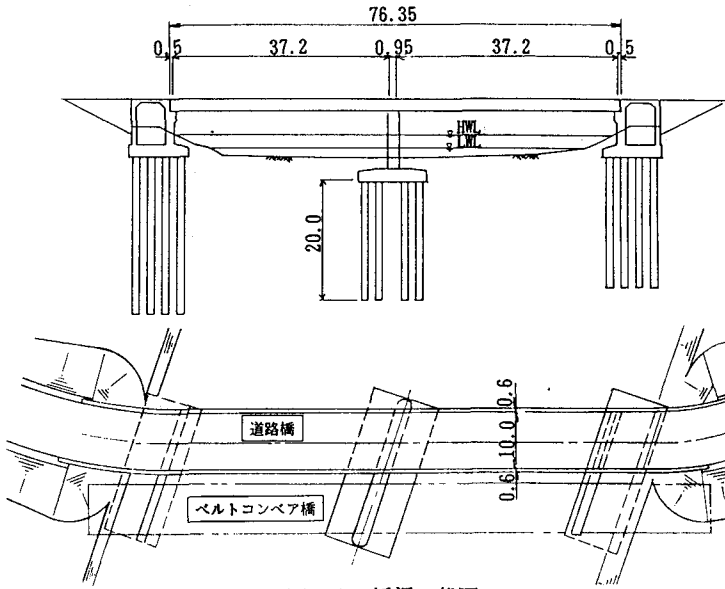


図-1 橋梁一般図

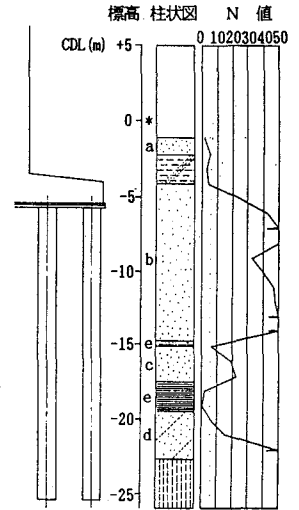


図-3 地盤条件

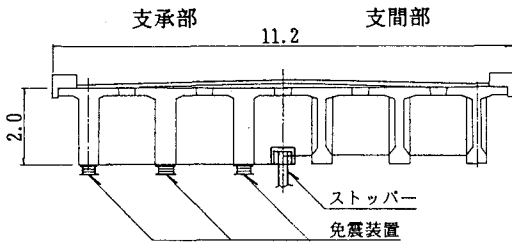


図-2 道路橋部断面図

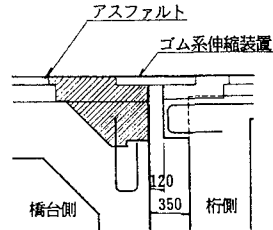


図-5 ロックオフ機構

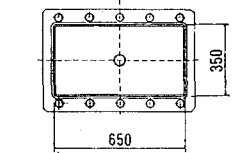
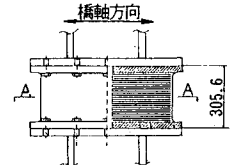


図-4 免震装置図
(高減衰積層ゴム支承)

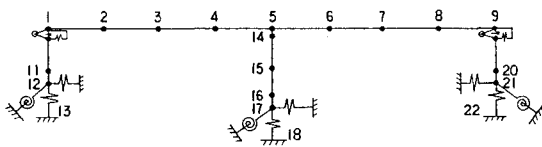


図-7 動的解析モデル図

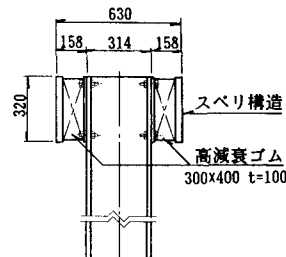


図-6 ストッパー図

表-1 動的解析の結果

	非免震	免震
固有周期 T (SEC)	0.32	1.44
上部工加速度 S (gal)	281	181
橋脚基部曲げモーメント M (TM)	6190	4630
基礎杭反力 N (T)	234	212

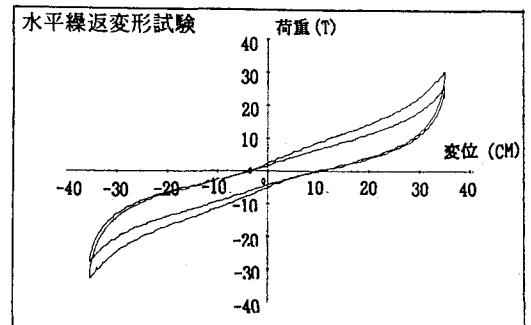


図-8 免震装置の荷重-変位図