

2 施工計画

鋼床版定着ビーム型ジョイントを 22時間以内に取替よ

無所属

株式会社橋梁メンテナンス（一次下請け）

鎌田 裕 視

1. はじめに

現在橋梁用伸縮装置は橋梁の長支間化や連続化に伴って伸縮量が拡大、広遊間化され大型化が図られていると共に、免震支承の採用により橋軸方向だけでなく複数方向に伸縮可能な伸縮装置が求められている。

ビーム型ジョイントは輪荷重を橋軸直角方向で直接支持するミドルビームと、そのミドルビームを橋軸方向で支持するサポートビームなどによって構成され、ミドルビームの本数を増やすことで、より大きな伸縮量を許容し、広遊間な橋梁に適用可能で、橋軸直角方向・鉛直方向への変位にも追従することができるため、使用条件が広範囲な伸縮装置である。

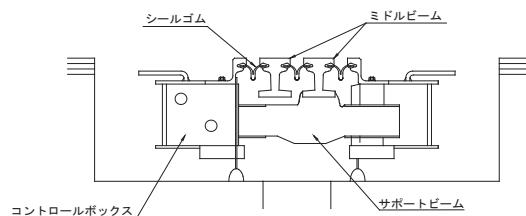


図-1 ビーム型ジョイント断面イメージ図

今回そのビーム型ジョイントを取替えることとなり、その撤去方法などを以下に示す。

工事概要

- (1) 工事名：H30京浜大橋（西行）補修工事
- (2) 発注者：国土交通省関東地方整備局東京国道事務所
- (3) 請負者：鹿島道路株式会社東京支店

(4) 専門工事会社：株式会社橋梁メンテナンス
(伸縮装置)

(5) 工期：令和元年11月1日～
令和元年11月29日（伸縮装置）

(6) 橋梁形式：三径間連続鋼床版箱桁橋一連、単純鋼桁橋二連

(7) 橋長：398.1m

(8) 伸縮装置：P1：車道部8.0m、歩道部2.5m
P4：車道部8.0m、歩道部2.5m

国道357号は千葉県千葉市中央区から、神奈川県横須賀市に至る通称「東京湾岸道路」と呼ばれ、京浜大橋は大井ふ頭と京浜島を結ぶ橋長391.8m、主径間部が331.3mの三径間連続鋼床版箱桁橋と側径間部が単純鋼桁橋となり、今回取替えたのは昭和59年建造の首都高速道路から見た海側の橋梁で、鋼床版箱桁橋と鋼桁橋の掛違い部P1とP4橋脚上の伸縮装置である。



図-2 京浜大橋（海側）全景

2. 現場における問題点と解決策

ビーム型ジョイントは橋面上からも確認できるミドルビームの本数を増やすことによってその間のセル（シールゴム）数が増加し、許容伸縮量が拡大、広遊間に適用可能となる。そのため大伸縮量・広遊間適用型となるとその本数も多くなり、併せてサポートビームの本数も増加（図-4）、重量も重くなっていく。

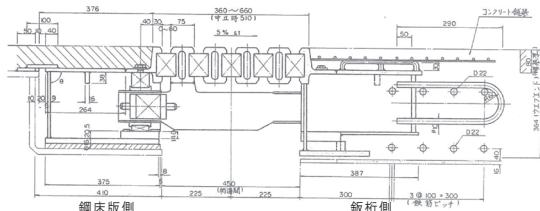


図-3 既設ビーム型ジョイント断面図 [P4]

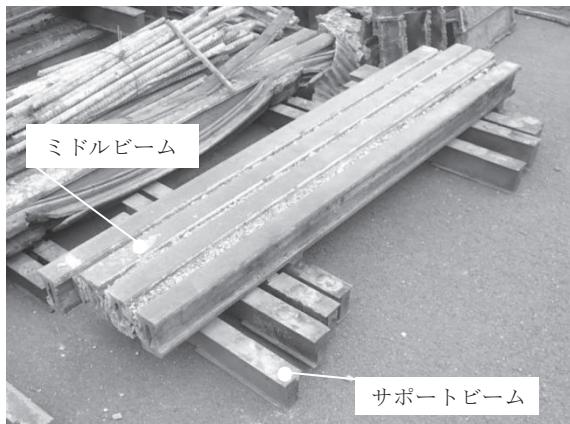


図-4 ビーム型ジョイント部材構成 [P4]

当該橋梁はP1で設計伸縮量108.5mm、標準遊間量250mm、P4で設計伸縮量220.8mm、標準遊間量450mmで、既設ビーム型ジョイントはP1で許容伸縮量240mm（ミドルビーム数2本）、適用標準遊間量300mm、P4で許容伸縮量400mm（ミドルビーム数4本）、適用標準遊間量550mmの大伸縮量・広遊間適用型であった。

ミドルビームは有効幅員を一本で構成しているために、一次施工と二次施工の分割位置にて分断する必要があり、その分断位置はミドルビームが片持ち梁となることから、二次施工側にサポートビームを取り囲んだコントロールボックス（図-6・7）が残る腹板近傍を溶断又は切断する必要がある。当該工事では車両通行帯に隣接し、溶

断ではスパッタの飛散が懸念されることから、時間を要するものの正確に切断可能なダイヤモンドカッターにて切断することとした（図-5）。分断位置から既設伸縮装置の重量が、P1で450kg/m〔一次・4,303m=1,940kg、二次・3,697m=1,660kg〕、P4で700kg/m〔一次・4,283m=3,000kg、二次・3,717m=2,600kg〕となり、撤去の際に2.9t吊りクレーン付トラック車では作業半径が3m以下と吊り上げ荷重を超過することが予想されるために、分断した長さを更に半分以下に分割することとした。

既設伸縮装置の撤去状況を以下に示す。

取替伸縮装置はP1で許容伸縮量240mm、適用標準遊間量320mm、P4で許容伸縮量320mm、適用標準遊間量435mmの大伸縮量・広遊間適用型で、フェイスプレートがくし形状のアルミ製ジョイント、P1が175kg/m、P4が215kg/mと既設伸縮装置に比べ半分以下と比較的軽いものの、仮設材（吊上げ用H鋼等）を含めた重量では、P1で



図-5 一次施工と二次施工の分断



図-6 コントロールボックス

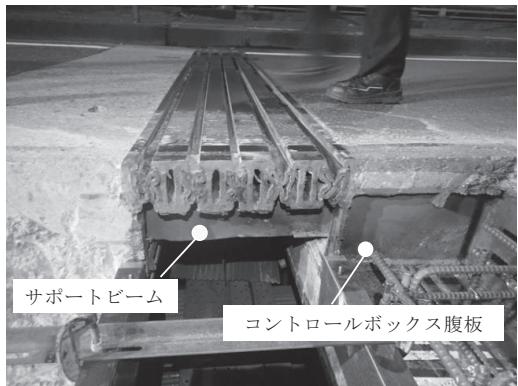


図-7 サポートビームとコントロールボックス



図-8 ビーム型ジョイント撤去



図-9 撤去完了

306kg/m [4,313m = 1,320kg, 3,837m = 1,170kg]、P4で350kg/m [4,293m = 1,500kg, 3,857m = 1,350kg]となり、1tを超過することから、アウトリガー3.5m張り出しで、作業半径が8m可能な13t吊りラフテーレンクレーンを使用し設置した（図-11）。

また、伸縮装置の取替工事では、一次施工、二次施工と車線毎の施工となり、製品に組み合わされた止水材を現場で接合することとなる。その場合接合部には将来的な漏水発生の懸念があることから、二次止水材となる排水ゴム樋を接合するこ

となく、歩道部も含めた有効幅員を一本化して現場で取り付け、将来の漏水に備える排水装置を取り付けることとした（図-11）。

取替伸縮装置の設置状況を以下に示す。



図-10 二次止水材（排水ゴム樋）の取付



図-11 アルミ製ジョイントの据付

3. まとめ

橋梁用伸縮装置は大きく分けて三つに分類され、鋼材を主材料とし、車両荷重をくし形の部材で支持する構造で、設計条件に応じて製作する鋼製フィンガージョイント、金属を主材料とした荷重支持型の製品で、基本的構造が定まっており、適用伸縮量などに合わせて選定可能な製品ジョイント、舗装材料を主材料とする埋設ジョイントに分類される。

製品ジョイントは適用伸縮量と遊間量に合わせて既製品の型式を選定することから、小伸縮量・狭遊間から大伸縮量・広遊間に適用可能なものがあり、メーカーにより形状が異なって、多種多様な製品がある。製品ジョイントの一種となるビ-

ム型ジョイントは海外（ドイツやスイスなど）で開発、輸入されているものが殆どで、現在ではミドルビームのみ輸入しその他の部品は国産化している傾向が多い。日本での採用は「道路橋伸縮装置便覧」社団法人日本道路協会（昭和45年4月発刊）に当該ジョイントが明記されておらず不明となるものの、単純桁から連続桁の採用が進んだ昭和40年代以降から採用が進んだものと考える。当該橋梁の昭和46年に架橋された山側（図-12）では鋼床版定着の鋼製フィンガージョイントが採用、昭和59年完成の当該橋梁で鋼床版を切下げ、定着スペースを設けて採用したものとなる。



図-12 京浜大橋（山側）全景

近年橋の連続化や免震支承の採用などにより、伸縮量が拡大化、遊間量も広遊間化する傾向にあり、伸縮装置も大伸縮量・広遊間に適用可能なものも多く、構造上鋼材などを多く使用することから、大型で、100kg/m超^{*}の重量型となって、取替施工時には施工機材や施工時間、施工費用が嵩んでくる。

当該工事では、交通規制時間の制約上、22時間以内（交通規制の設置・撤去作業を含む）の工事完了が求められ、今回時間工程を参照にしたものは、当該橋梁の北東部に位置し、城南島にかかる城南大橋で、その鋼床版定着鋼製フィンガージョイントの更新実績（平成23年実施）を参照し、その際の実働時間20時間から計画した（図-13）。実際には撤去時間を2時間短縮することにより18時間で工事完了することができた。

本書が今後、伸縮装置取替時の参考となりましたら幸いである。

-表- 時間工程表

（時間）

	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
既設伸縮装置切断	■									
既設伸縮装置撤去		■	■	■	■					
取替伸縮装置設置				■	■	■	■	■	■	

■ 計画 ■ 実施

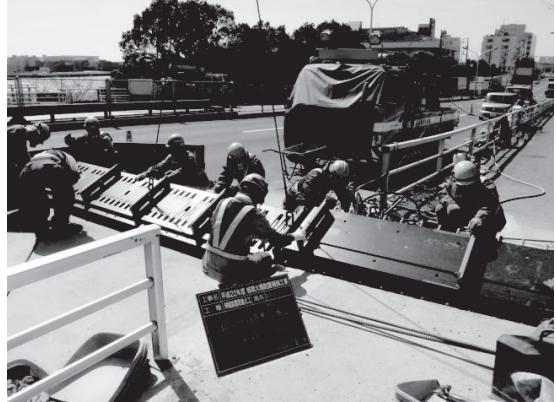


図-13 城南大橋の施工事例

末筆ながら、当該工事において多大なるご協力をいただきました国土交通省関東地方整備局東京国道事務所品川出張所様、鹿島道路株式会社東京支店様、そして協力会社のサウスロード企画株式会社様ご一同様に無事故、無災害にて工事が完了したことを心より感謝申し上げます。

※ 土木コスト情報、橋梁用伸縮継手装置設置工、市場単価の範囲、軽量型27.8kg/m未満、普通型27.8kg/m以上、100kg/m以下。

〔参考文献等〕

- 1) 社団法人日本道路協会：道路橋伸縮装置便覧、1970.4
- 2) 東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社：設計要領第二集橋梁建設編、2016.8
- 3) 八木貴之、山田健太郎、小塩達也：道路橋伸縮装置の疲労耐久性評価法の検討、土木学会論文集A Vol.63 No.3,486-495、2007.7
- 4) 伏屋和樹、竹市雅人、山田健太郎：ビーム型伸縮装置の溶接部の疲労試験、土木学会構造工学論文集Vol.60A、2014.3