

阪神高速道路公社 正員 畠田 稔
加藤修吾
吉川 紀

1. はじめに

高架橋梁形式の都市高速道路では、温度変化による橋梁の伸縮に対応するために数多くのジョイントが配置されている。ところが構造上の連続性がここで断たれるために諸問題を惹起することになる。そこで、このジョイント部の間隙を常に一定に保つことができればジョイントは不要になるということから、相隣りあう橋梁の上部を連結しその上の床版・舗装を連続敷設するいわゆるノージョイント化について計画し、昭和58年度において鋼桁とPC桁のそれぞれ3径間区間で工事を実施した。ここにその概略と挙動特性について報告する。

2. ノージョイント化工事

既設橋梁の隣接桁間に設置されているジョイントを撤去した後、鋼桁の場合は隣接桁の上フランジ相互を鋼板で連結し、その上にコンクリートを打設して床版を連続構造とし舗装路面の連続化を図る。なおこの連結部の構造詳細は図-1のとおりで、桁相互の高低差を調整すると同時に輪荷重による桁端の回転変位の鋼板による拘束を緩和するために、鋼板下面にフィラプレート（図-2）を介在するとともに上面には発泡スチロールを緩衝材として敷設することとし、100万回の疲労載荷実験からも床版には目地を設けなくても良いことを確認した。PC桁の場合は発泡スチロールを介し、変形能を大きくした床版で隣接桁を連結することとし、桁回転も鋼桁に比べ小さくその挙動も複雑でないので設計計算から構造詳細を決定した。（図-2）

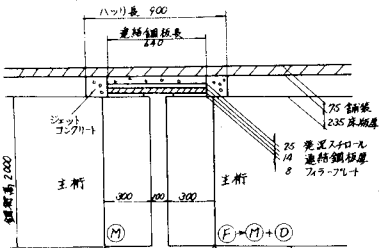


図-1 鋼桁の連結部詳細

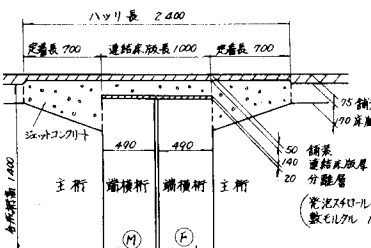


図-2 PC桁の連結部詳細

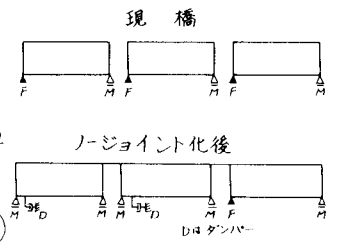


図-3 鋼桁のノージョイント化による
支承条件の変更

このように隣接桁間を連結すると、既設の支承条件では活荷重及び温度変化による桁移動を拘束してしまうために固定支承の可動化を検討する必要がある。3径間を連結する場合、鋼桁では図-3に示すように可動支承化と地震荷重のためのダンパー（図-4）の設置を伴い、PC桁ではスパンが短いこと、乾燥収縮、クリープをほぼ終えていることから橋脚の変位・回転・変形に対応でき、支承条件は変更しなくても良かった。表-1に鋼桁及びPC桁のノージョイント化工事区間の諸元を示す。

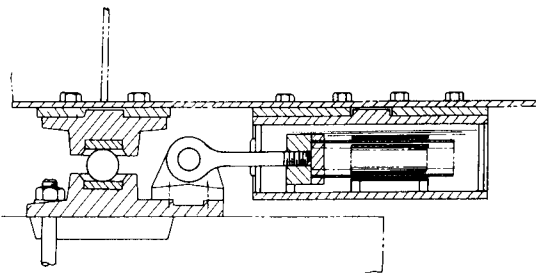


図-4 ダンパーの構造図

表-1 ノージョイント化工事区間の諸元

	鋼桁のノージョイント化区間	PC桁のノージョイント区間
場 所	森小路線 橋脚番号P-24・P-27	堺線 堺P-268・堺P-271
スパン割 中径	L=30+33+35m W=17.6m	L=25+25+25m W=17.6m
上部工 支承形式	鋼桁成I型単純桁、U-ラ支承	単純合成ポリアリソン桁、ゴム支承
桁高桁軸線間距離	R=20m 6本 17cm(端部23.5cm)	R=1.4m 8本 17cm
橋脚形式 高さ	門型 RCラメン H=15m	T型 RC柱 PC梁 H=12.3m
基礎形式 杭長	ニューマック7セソンφ6m、P=16m	ベント杭 7=9本 φ1m、L=25m
基礎地盤	四 種	三 種

3. ノージョイント化工事前後の挙動比較

ノージョイント化工事に伴う橋梁性状の変化を各種測定により把握し、工事効果を総合的に評価する。測定項目は、桁端の相対変位、連結部鉄筋ひずみ、床版、構造物の加速度、騒音、振動等である。以下解析結果の代表PC桁について記す。

(1) 温度変化に伴う挙動

温度変化による桁端の相対変位、連結部鉄筋ひずみの24時間連続測定結果を桁端の挙動として模式的に描くと、図-5のとおりで、連結部は温度変化に伴い曲げ変形を受けていることが判る。また、温度上昇時には遊間が開くという逆の興味ある挙動を示した。この部分の鉄筋応力は 3°C の温度変化で 7.4 kg/cm^2 (設計温度変化 15°C 換算で 37.0 kg/cm^2) と小さいものであった。

(2) 活荷重に伴う挙動

活荷重通過による連結部鉄筋の応力変化と桁端の挙動を模式的に描くと、図-6のとおりで、上段鉄筋は中央スパン通過時に、下段鉄筋は当該連結部上を通過するときにそれぞれ正負の最大ひずみを生じた。この間、活荷重による桁回転で遊間が開じる傾向にあった。この部分の鉄筋応力も20¹試験車で 1.5 kg/cm^2 程度のさめめで小さいものであった。

(3) ジョイント部の衝撃低減

試験車のジョイント通過時における端横桁での衝撃振動の波形例(加速度波形)および周波数分析例を図-7に示す。波形からノージョイント化に伴う衝撃振動の減少が顕著に表れている。また、周波数分析では30Hz以上のパワーが消滅していることがわかる。

(4) 騒音、振動の低減

橋脚から8^m離れた地点での騒音と振動レベルの1/3オクターブ分析結果を工事前後に比較して図-8に示す。平坦特性では騒音、振動とも5~8dB、体感補正後では2~3dBの減少傾向がみられる。(試験車走行時)

4. おわりに

この挙動調査からもノージョイント化による構造系は現時点で成立しているといえるし、ジョイントがなくなったことによる効果も評価できる。今後ともこの鋼桁とPC桁区間については追跡調査を計画しており、経年の挙動変化を見守りたい。また、ノージョイントの設計法の確立、簡易なノージョイントの開発についても積極的に取り組みたい。

1. 既設高架橋(鋼桁部)のノージョイント化手法 富田・加藤・吉川・頼川 土木学会第38回年次学術講演集
参考文献 2. 既設高架橋(鋼桁部)のノージョイント化試験施工 加藤・吉川 富田 第15回 日本道路会議論文集

3. 既設橋梁のノージョイント化 富田・袴田 阪神高速道路公団 第16回技術研究発表会論文集

4. 既設橋梁のノージョイント化に伴う連結部床版劣化実験 田中・富田・加藤・阪田・藤井 土木学会第39回年次学術講演集

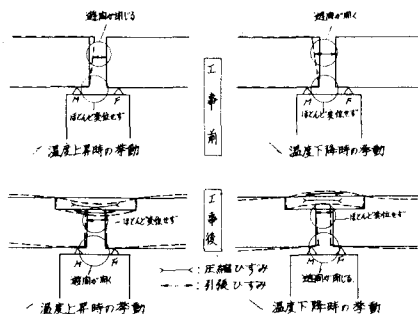


図-5 温度変化に伴う連結部の挙動変化

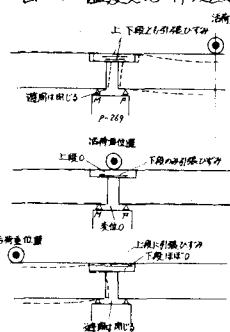


図-6 活荷重の移行に伴う連結部の挙動変化

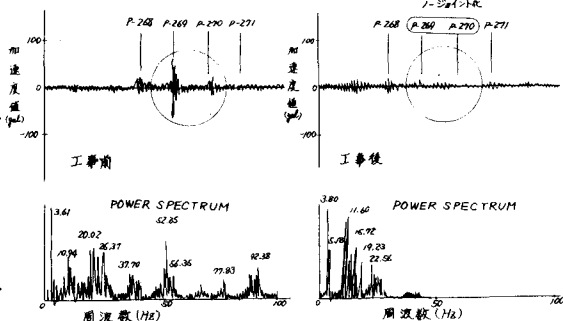


図-7 ジョイント部の衝撃の工事前後比較

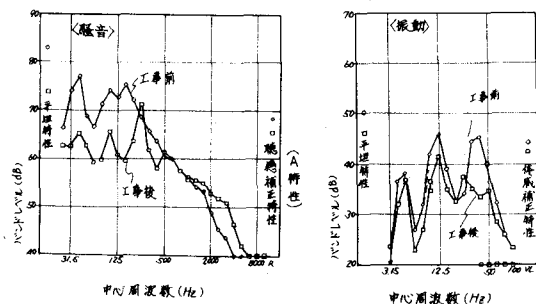


図-8 騒音振動レベルの工事前後比較