

I-295 鋼桁連結によるジョイントレス工法

阪神高速道路公団 佐原毅
関綜合技術コンサルタント 牧田孝二
関フジエンジニアリング 讃岐康博

1. はじめに

阪神高速道路公団では、交通振動・騒音対策のひとつとして、高速道路建設時に桁の多径間連続化で対応している。供用路線においても、RC、PC桁には埋設ジョイントを施し改良を行い、鋼桁についても、I桁の上フランジおよび床版を連結する工法にて舗装面を連続させるノージョイント化を施している。今回報告する「鋼桁の連結化ジョイントレス工法」と、従来の鋼桁の連結化ノージョイント工法との違いは、床版等のはつりを少なくする為に、①隣接する主桁のウェブを連結板で連結化させる。②支承に免震機能をもった弾性支承を使用することにより、支承や粘性せん断型ダンパーの取替を簡素化することができる。以上の結果から、通常の規制工事による施工が可能になる。

2. 設計及び照査

2.1 連結部の設計及び照査

上フランジ側添接板は引張力に抵抗するため、支点上鉛直補剛材を貫通し一枚ものとしている。下フランジ側添接板は支点上補剛材の断面縮小ができないことや、圧縮力に抵抗する部材のため、三分割とし応力が十分伝達される構造とした。また、ウェブの座屈抵抗のため山型鋼による水平補剛材を設置した。剛性変動による連結部への影響は、2倍あるいは1/2にしても断面力・反力及び変位は最大でも2%程度の変化しかなく、殆ど影響はないと考えられる。

2.2 弾性支承の設計及び照査

地震時水平力に対して、固定脚への反力集中をさけるため、高減衰が期待できる鉛プラグ入り積層ゴム支承(LRB支承)を使用した。設計方法は、道路橋の免震設計法ガイドライン(案)(国土開発技術研究センター昭和63年度)他によっておこなった。

2.3 連結部伸縮装置の撤去及び照査

連結部伸縮装置は、温度の伸縮に対しては不要となるが、①活荷重による桁のたわみの回転角分の変位(1mm以下)がでる。②輪荷重に対して抜け出ないこと。③本工法では、連結部床版の剛性を無視しており、設計の仮定どおりとしたいこと。以上のことより、図-2に示すような構造とした。

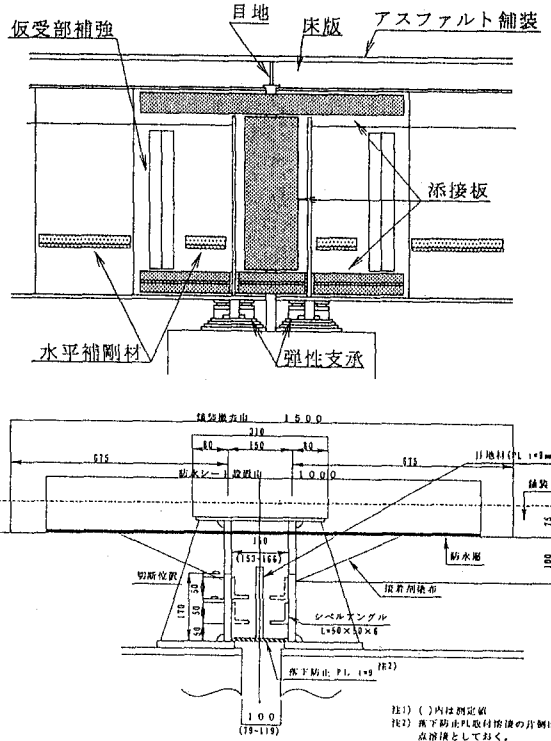


図-1 連結化一般構造図

3. 施工概要

施工手順を下記フローチャートに示す。なお、施工は合成単純I桁(5本主桁: 3@30=90m)の3径間の連結化を行った。

4. 桁連結の連続桁効果

本研究における3径間連結化は、表-1のたわみ比の比較によると、完全な3径間連続桁構造に対し80%程度の桁連続化効果といえる。これは、①床版が連結されていない、②弾性支承への交換で回転角を拘束しない、等が主要因といえる。

表-1 連続桁構造とのたわみ比比較

	理論たわみ比		実測たわみ比	
	単純桁	連結桁	単純桁	連結桁
3径間連結の端径間	1	0.70	1	0.90
3径間連結の中央径間	1	0.55	1	1.66

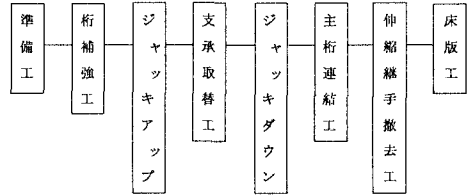


図-2 施工手順

表-2 騒音・振動の低減効果

5. 環境調査

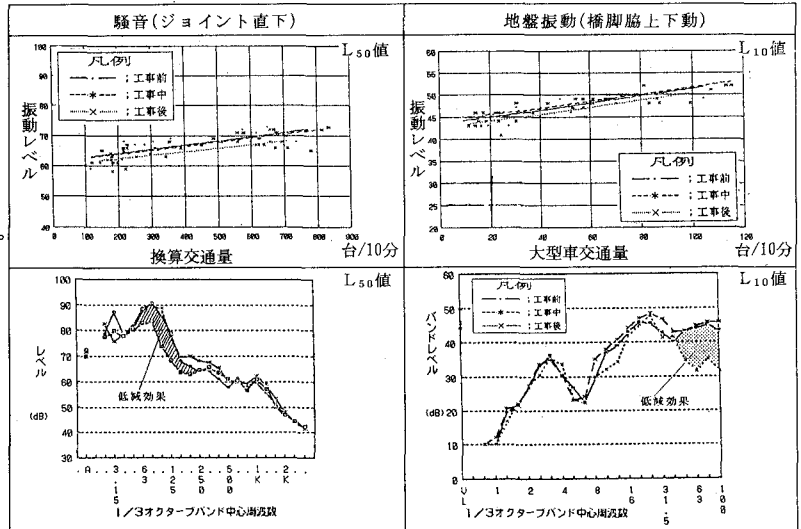
5.1 調査概要

騒音調査と地盤振動調査を工事前・工事中(弾性支承交換後)・工事後(桁連結後)の各時点で行った。

5.2 騒音・地盤振動の低減効果

騒音(ジョイント直下)、地盤振動(橋脚脇上下動)の低減効果(代表例)を表-2に示した。

ジョイント直下の



騒音は、ノージョイント化により、 L_{50} 値で2.5dB程度低減されるが、官民境界(10m地点)では、1dB程度の低減効果に留まっている。また、橋脚脇地盤は、連結ノージョイント化により L_{10} 値で1.5dB、官民境界(10m地点)では0.5dB程度の低減効果に留まっている。これは、周波数分析結果からも明らかのように、連結ノージョイント化に伴い低減される周波数帯は、31.5Hz~250Hzの範囲で、聴感補正や体感補正回路により大きくマイナスの補正を受け、オーバーオールレベルの寄与率が小さくなるためと考えられる。

工事前・工事中(弾性支承交換後)の振動レベル、スペクトルに差が見られないことから、懸念された弾性支承への交換の悪影響はなく、今後の免振柵としての利用に問題はないと考えられる。

6. おわり

本研究の「桁連結ジョイントレス工法」は、通常規制工事による施工が可能(一車線一日)で、道路管理者としては比較的採用し易く、高架橋近傍での環境改善効果も認められる。特にノージョイント化に伴う衝撃振動の低減は、「音としての振動」を防止するという一方で、対住民への心理的効果は大きく、今後の防振対策工として適用可能であると考えている。末筆となりましたが本工事、ならび調査において多大なる御指導を賜った金沢大学教授梶川先生に深く誠意を表する次第であります。