

I-310

鋼桁の連結化ジョイントレス工法の連結部応力に関する研究

金沢大学 正員 前川幸次 金沢大学 正員 梶川康男
総合技術コンサルタント 正員 久保雅邦 阪神高速道路公団 正員 岩津守昭

1. はじめに

都市内の鋼製高架道路橋の振動を軽減するために、鋼桁の連結化ジョイントレス工法の開発が進められている¹⁾。本工法は、既設の複数の単純桁を連結し連続桁化するとともに支承を弾性支承に置換することで振動の分散および干渉効果を期待し、また舗装を連続化することで伸縮継手部に起因する高次振動と走行車両の衝撃を減少させようとするものである。その振動軽減効果については解析的手法により検討されているが、実用化のためには構造上の弱点となる連結部に着目した応力分布および疲労に対する検討が必要である。そこで、連結部の実物大モデルについて実験的検討を行ったので報告する。

2. 実験概要

試験桁は実験設備の制約から図-1のように2体の合成桁を連結して張出しばりにしたものであり、連結部の構造を図-2に示すType-AおよびType-Bの2種類とした。いずれのタイプも短期間で施工し、また現場溶接を避けるために腹板だけをTCB(M22)で連結している。鋼桁および添接板はSS41材で、U.FI-320x19mm、L.FI-280x19mm、Web-1700x9mmを用いた。床版は幅1500mm、厚さ210mm、ハンチ51mmとし、使用したコンクリートの圧縮強度は407kgf/cm²、引張強度が38kgf/cm²および弾性係数E=281000kgf/cm²であった。

写真-1にType-Aの実験状況を示す。実験は、まず最大27tf（弾性内）で載荷実験を行い各部のひずみとたわみを測定した。次に、振幅25tf（2～27tf）、3Hzで疲労試験（200万回）を行った。疲労試験中、1,5,10万回および25万回毎に載荷実験を行いひずみとたわみの変化をチェックした。最後に、塑性域での挙動を検討するために試験機とフレームの載荷能力（Max 80tf）まで載荷実験を行った。

3. 実験結果

連結部については疲労クラック等の損傷は発生せず、各部のひずみおよびたわみは疲労試験の進行に伴ってあまり変化しなかった。さらに紙面の都合上、ここでは静的載荷試験における連結部の応力分布についてのみ報告する。

図-2はType-AおよびType-Bのそれぞれ3断面における25tf載荷時の桁軸方向の直応力分布を表している。記号▲および○はそれぞれ測定値およびFEMによる弾性解析値を表し、一点鎖線ははり理論による設計値である。FEMにおいては連結部と隣接する3パネルについて、補剛材および床版の鉄筋をトラス要素で、フランジ、腹板、添接板およびコンクリートを8節点アイソパラメトリック要素でモデル化し平面応力問題として解析した。その載荷条件は、はり理論から得られる合成桁としての曲げ応力分布および

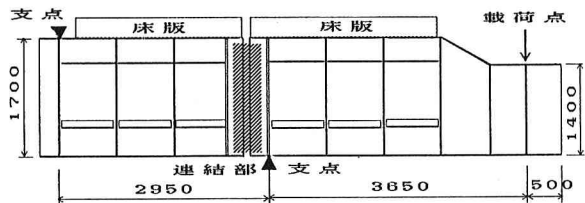


図-1 試験桁載荷形式

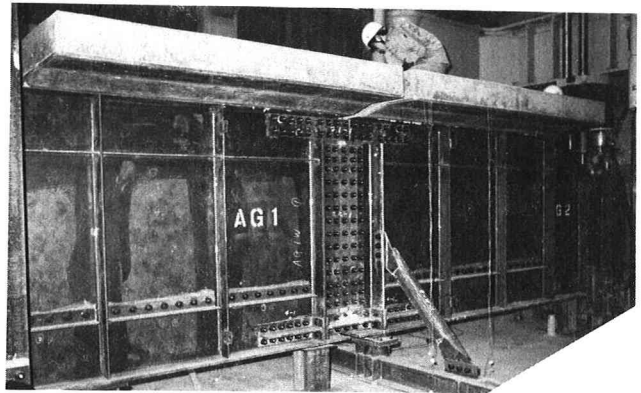


写真-1 試験桁設置状況

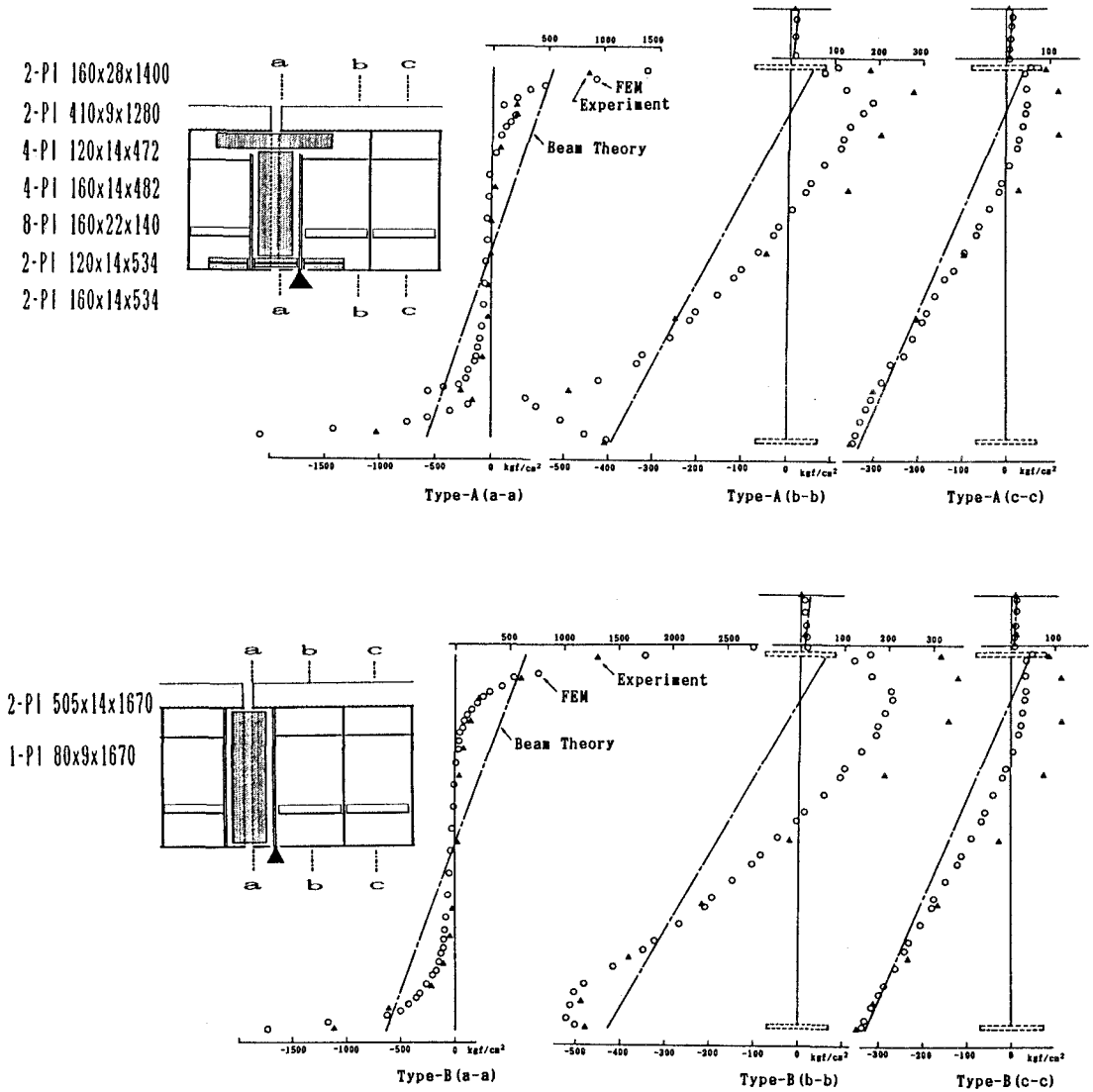


図-2 連結タイプと応力分布

せん断応力分布に相当する節点力を両端に外力として与えた。また、床版と鋼桁はスタッドが存在する範囲で完全結合されているものとし、添接板と腹板はTCBで一体化されているものとした。図の応力分布から、弾性範囲内であれば平面応力問題として近似することで十分な精度を得ることがわかる。一方、連結部の断面a-aおよび隣接パネルの断面b-bの腹板では、実験値とはり理論による設計値との差がかなり大きいことがわかる。添接板中央(断面a-a)の縁端の負担はかなり大きくなる可能性があり、実橋での設計に当たってはFEM解析による鋼種および板厚の検討が必要であろう。Type-AはType-Bに比較して施工性は良くないが、添接板からフランジへの応力の流れはType-Aの方が良く、また、連結部の隣接パネル下側(圧縮側)の腹板の座屈に対してもType-Aは効果的である。座屈現象を含む塑性域での挙動については講演で発表する。

参考文献：1) 久保・他：弾性支承を用いた単純桁の連続化による橋梁振動軽減対策の開発，土木学会第44回年次学術講演会，平成元年10月。