

CS-172

既存鋼桁橋の外ケーブルによる連結化工法 その2(連結部の構造検討)

(株)ピー・エス 正会員 秦 隆司* 日本橋梁(株) 正会員○坂下 清信**
 (株)日本構造橋梁研究所 非会員 平野 淳治*** 大阪工業大学工学部 正会員 栗田 章光****
 大阪工業大学大学院 学生員 大山 理**** 大阪工業大学大学院 学生員 中條 潤一****

1. はじめに

従来、既存橋梁のノージョイント化は、維持管理の省力化、車両通行の円滑化、騒音・振動の低減などを目的として取り組まれてきた。その中で主桁連結工法によるものは、ゴム支承を用いた分散設計を導入することにより、固有振動数を長周期化することが可能であり、既存橋梁の耐震性能を向上させるものとして注目されている。しかし既往の主桁連結工法はその適用に際し、①線形がほぼ直線であること、②主桁中心線が一致していること、③主桁腹板高が同じであることなどの制約条件があり、実際に施工の対象とされる橋梁は限定されることが多い。

本文では、このような現状に対し、少しでも多くの橋梁に主桁連結工法を適用できるものとして、外ケーブルを用いた連結方法を提案し、連結部の構造検討を行った結果を報告する。

2. 検討対象橋梁の概要

検討には3連の単純活荷重合成桁を用いた。橋梁の概要を図1に、また諸元を表1示す。

表1 橋梁の諸元

項 目	諸 元
形式	連結前 単純活荷重合成桁3連
	連結後 3 径 間 連 結 桁
橋 長	25.0 + 25.0 + 25.0 m
支 間 長	24.4 + 0.6 + 24.4 + 0.6 + 24.4 m
有効幅員	5.25 m
活 荷 重	B活荷重
連結後荷重	全幅:0.160t/m ² , 防音壁:0.600t/m

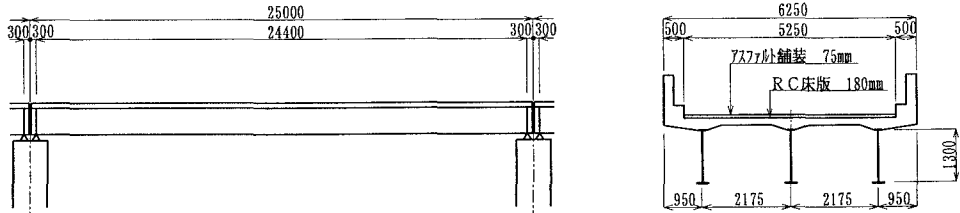


図1 橋梁概要図

3. 連結部の構造

従来の連結部は鋼板による連結板(添接板)で構成されているが、今回の提案は図2に示すように、PCコンクリートを用いた複合構造とした。

主桁の桁尻部にスタッドを設け、連結部隣接桁の端対傾構間に鉄筋を配置し、コンクリートを打設する。そして橋軸方向に外ケーブルおよびPC鋼棒によりプレストレスを導入する。コンクリート部には外ケーブルのために偏向具を設け、またPC鋼棒の定着のため支点上補剛材を鋼板で補強する。

外ケーブルは活荷重を主とする連結後荷重による支点上負曲げモーメントに対するもので、配置形状はプレストレス効果の大きい連続配置のクイーンポスト形式とする。この配置をとれば、支間中央部の正曲げモーメントも低減することができる。またPC鋼棒は、死荷重のみの載荷状態において外ケーブルプレストレスにより生じるコンクリート部下縁の引張応力に対するもので、軸力としてプレストレスを導入する。

keywords : 外ケーブル、連結化、複合構造

* 〒530-0041 大阪市北区天満橋1丁目8番30号 OAP77-27F TEL:06(881)1174 FAX:06(881)1272

** 〒552-0012 大阪市港区福崎2丁目1番30号 TEL:06(571)6475 FAX:06(577)2431

*** 〒541-0051 大阪市中央区備後町1丁目5番2号 TEL:06(203)2552 FAX:06(203)2553

**** 〒535-8585 大阪市旭区大宮5丁目16番1号 TEL:06(954)4141 FAX:06(957)2131

全体系の中で連結部の断面力は鋼桁部から充填コンクリート部へと伝達させる必要があるため、曲げモーメントについては水平リブ～鉛直補強鋼板～コンクリートとの支圧という経路を、また、せん断力については鋼桁腹板～スタッド～コンクリートのせん断という経路を確保する。

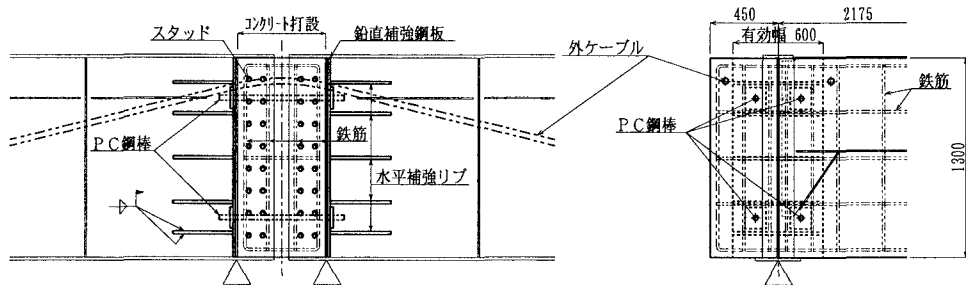


図2 連結部の構造概要図

4. 連結部の設計

連結部に発生する断面力を表2に示す。各荷重による断面力は、変則支間の5径間連続梁として平面格子解析により算出した。表中の連結後死荷重は、舗装のオーバーレイの他に環境対策工事などによる将来の死荷重増を見込んだ。また、外ケーブルプレストレスによる断面力の算出については「その1」によった。

連結部の応力照査は下記の状態を考える。

- ① プレストレス導入時
- ② B活荷重載荷時
- ③ 連結後死荷重載荷時
- ④ B活荷重+連結後死荷重載荷時

外ケーブルとしては、主桁1本あたりF70Tのケーブルを2本配置した。またPC鋼棒は、主桁1本あたりφ32mm（B種1号）を4本配置した。

各断面力に対する連結部のコンクリート部の有効断面は、PC鋼棒定着位置の鋼桁腹板中心より45°で分布すると考え、隣接する端支点上補剛材間隔である600mmを採った。

それぞれの断面力に対する連結部のコンクリート応力度を図3に示す。

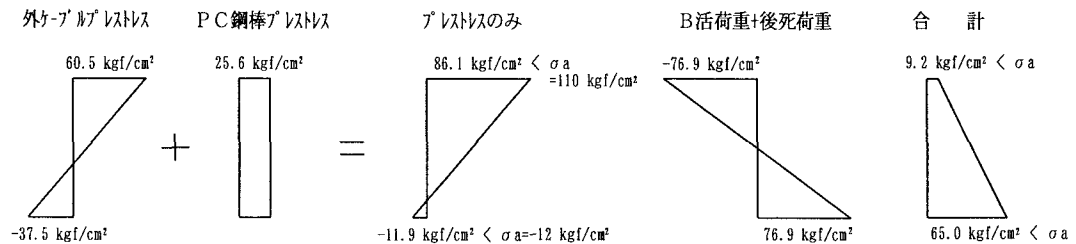


図3 連結部のコンクリート応力度

5. まとめ

主桁連結工法による既存鋼桁の桁連結に対し、PCコンクリートを用いた複合構造の連結部と外ケーブルによる補強を組み合わせることにより、有効に対処できることがわかった。この工法は現場作業が簡易で、合理的なものであると思われる。

今後は、FEM解析および実験などにより、この設計の妥当性を確認していく必要がある。

謝辞：本研究は「鋼橋の外ケーブル補強研究会（委員長：松井繁之・大阪大学教授）」での研究テーマの1つとして実施されたものであり、資料ならびに貴重な意見を提供して下さった委員長はじめ委員各位に感謝致します。