

H 型鋼補強を施した床版片持部の輪荷重走行試験による実験的評価

日立造船(株) 正会員 ○杉原伸泰

大阪大学大学院 学生員 野田恭平

大阪大学大学院 フェロー 松井繁之

1.研究の目的

現在、建設コストの削減が強く要求されており、都市部において運輸機能向上を図る場合には、既存路線の拡幅が必要となる。既設道路橋においては、床版片持部の張出し長を大きくし有効幅員の拡大をすることで、路線の確保を行う。その場合床版補強工が必要となるが補強設計を行う際には、床版片持部における損傷状況の把握および今後予想される交通荷重に対し合理的な補強法の開発が必要となる。床版片持部の走行荷重によるひび割れ損傷発生状況および断面力の発現状況は、これまで本研究室で行った輪荷重走行試験結果から明確となった。

そこで本研究では、H 型鋼を床版張出し部先端に設置した片持版供試体に対し輪荷重走行試験を行い、補強による新たな限界状態への移行、その状態における鉄筋応力度やたわみの低減変化といった補強効果の実験的検証を行い、床版片持部における補強設計法の提案に対しての基礎データの構築を試みた。

2. 実験方法と供試体の概要

実験には本研究室所有の輪荷重走行試験機を使用する。昨年度の床版片持部の実験と同様、2 体の供試体を突合せた状態で設置し、2 体同時に走行試験を行う。昨年度の走行試験により、床版供試体にはすでにひび割れ損傷が発生している。その供試体に対しH 型鋼(H-150×150)を張出し部先端に設置した。供試体の配筋状況を表-1に示す。床版とH 型鋼の取付け方法としては、普通ボルト(M12)による不完全合成状態の設置、および床版とH 型鋼の間に樹脂を注入し完全合成状態の設置の2種類とした。実験方法およびH 型鋼設置位置を図-1に示す。床版の橋軸方向端部において床版とH 型鋼とは鋼製ブラケットを用いて固定した。端部において床版とH 型鋼との相対ずれを防止することで橋軸方向に連続して補強された床版の一部と想定することができる。

補強 H 型鋼を設置し荷重 149kN で 10000 往復予備荷重走行を行った後、荷重を 196kN に上昇し約 50000 往復の走行、さらに荷重を 235kN に上昇し約 60000 往復の走行を行う。更に

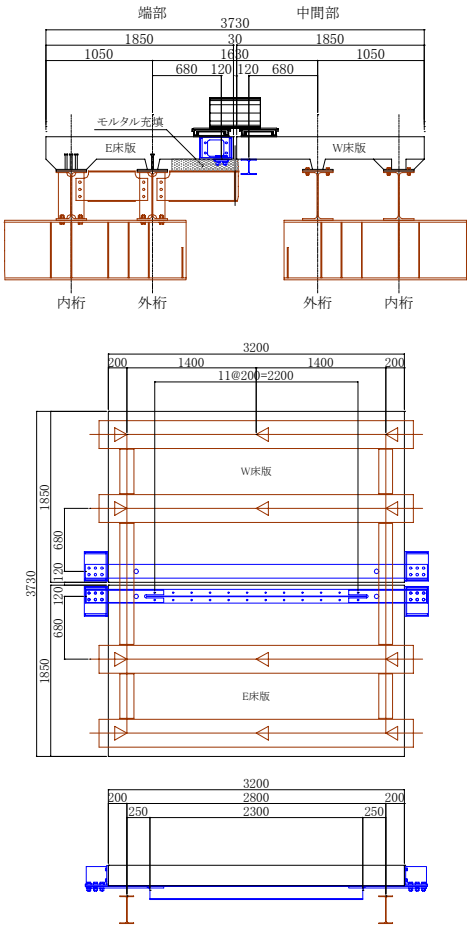


図-1 実験方法および H 型鋼設置位置

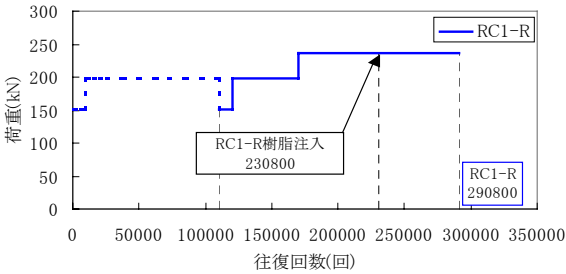


図-2 载荷荷重履歴

表-1 供試体配筋状況

供試体	張出し長 (mm)	床版厚 (mm)	主鉄筋間隔(mm)		配力鉄筋間隔(mm)		H型鋼
			上側-引張	下側-圧縮	上側-圧縮	下側-引張	
RC1-R	800	220	D19@100	D19@200	D16@250	D16@250	H-150×150

キーワード: 桁補強床版片持部, 輪荷重走行試験, 補強効果, 発生曲げモーメント, 鉄筋応力度
連絡先: 〒565-0871 吹田市山田丘 2 番 1 号 建設棟 6F625 TEL06-6879-7618 FAX06-6879-7621

完全合成後にも荷重 235kN で 60000 往復の走行を行った。ここで、荷重は 2 体の合計荷重を示す。載荷荷重履歴を 図-2 に示す。

3. 実験結果

図-3 に相対活荷重たわみの経時変化を示す。相対活荷重たわみは各支点部の浮上がりおよび沈下による床版回転成分を除外したたわみ値である。H 型鋼を設置することで相対活荷重たわみに変化は見られなかった。普通ボルトによる不完全合成状態の補強では活荷重たわみの低減効果は小さいと言える。合成化処理後は W 床版, E 床版とも相対活荷重たわみが低減しており、また、たわみの変化が合成化前に比べて小さく、床版のひび割れ損傷が停滞したものと考えられる。

図-4, 図-5 に荷重 196kN 時の鉄筋活荷重ひずみの経時変化を示す。ひび割れ損傷進展速度が大きい E 床版において鉄筋ひずみの低減が大きくみられる。W 床版においては、低減量は小さく、また、経時変化も小さくなっている。床版残存剛性が大きい床版では、H 型鋼断面の寄与率が小さく、補強効果も小さくなったと言える。

4. 補強効果の推定および補強による改善度の評価

H 型鋼を設置した場合、その合成度により効果が異なってくる。H 型鋼設置による床版断面の異方性度 α^* と鉄筋応力度の関係を図-6, 図-7 に示す。異方性度としては H 型鋼を考慮した断面を用いている。補強前の状態から H 型鋼を普通ボルトで補強状態とすることで約 0.20 前後であった異方性度が W 床版で 1.50, E 床版で 1.00 まで推移している。さらに、合成化することで W 床版では 1.90, E 床版では 3.00 まで異方性度が変化している。主鉄筋応力度においては W 床版で若干低減しているが、影響は小さく、E 床版においては、低減効果は見られない。配力鉄筋においては、W 床版, E 床版ともに大きく低減している。以上から、張出し部先端に H 型鋼を設置する補強法を用いた場合は主鉄筋応力度において、その補強効果は小さいが、配力鉄筋断面に対する効果は大きいと結論づけられる。

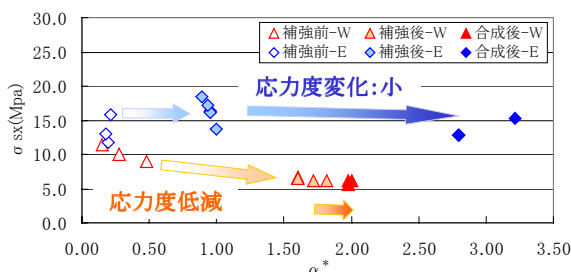


図-6 異方性度と主鉄筋応力度の関係

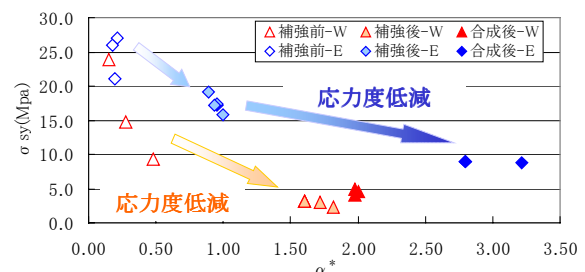


図-7 異方性度と配力鉄筋応力度の関係

5. 謝辞

本研究は平成 13 年度科学研究費補助金を得て行いました。また、本実験では、ショーボンド建設㈱の協力を得ました。ここに関係各位に謝意を表します。