

Uリブ合成床版の輪荷重走行疲労試験

NKK 正会員 滝口伸明 同左 正会員 猪村康弘

NKK 正会員 川畑篤敬 同左 正会員 加納 勇

1. はじめに

鋼橋の少数主桁化にともなう床版の長支間化やライフサイクルコストを考慮した設計が指向される中、経済性に優れた高耐久性床版の需要が高まり、鋼・コンクリート合成床版の開発が各方面で行われている。当社において開発した「Uリブ合成床版」は、底鋼板とコンクリートとを底鋼板に溶接したUリブを介して合成するオープンサンドイッチ型合成床版である。床版の破壊メカニズム解明と健全度評価を目的に、Uリブ高さや鋼板厚を変えた2種類の床版について輪荷重走行試験を実施した。本研究は、建設省土木研究所、(財)土木研究センター、および民間企業23社による共同研究「道路橋床版の輪荷重走行試験における疲労耐久性評価手法の開発に関する共同研究」の一環として実施した共同研究のうち、Uリブ合成床版の輪荷重走行試験結果について報告するものである。

2. Uリブ合成床版の概要

構造概要を図1に示す。Uリブ合成床版は、底鋼板をもち鋼部材のみで十分な剛性を有するため、コンクリート打設時の型枠、支保工の省略、プレファブ化による現地施工の合理化、および現地工期の短縮のメリットがある。加えて、パネル同士の橋軸方向継手に鉄筋重ね継手を採用しているため、パネル上面から施工可能で、継手作業用足場が不要である。さらに、本床版のUリブ内には、建築構造物で用いられているデッキプレートによる合成スラブ構造と異なり、剛性の連続化を図るためコンクリートを充填している。

3. 試験の概要

輪荷重走行試験は、TYPE-1とTYPE-2の2体について実施した。供試体(2.8m×4.5m)は、床版支間3.0mの連続版としてB活荷重に対して設計した(図2参照)。表1には、供試体寸法諸元を示す。供試体は支間3.0mの連続版と同等の曲げモーメントを生じさせるように橋軸直角方向に支間2.5mで単純支持し、橋軸方向は端部を弾性支持した。なお、4辺には回転拘束を与えず、かつ浮き上がりを防止している。輪荷重は供試体上面中央に並べた幅500mm長さ200mmの鋼製ブロックを介し、幅500mmの鉄輪により橋軸方向に移動載荷した。載荷周期は約2秒で、載荷範囲は中央より±1.5mとした。載荷荷重は、初期荷重157kN(16tf)より走行4万回毎に20kN(2tf)ずつ増加させる階段状荷重漸増載荷とし、載荷荷重392kN(40tf)走行回数52万回まで載荷した。

4. 試験結果

図3に載荷荷重と走行回数の関係、図4に中央位置での走行回数と静的載荷時たわみの関係を示す。図中RC8供試体とは、平成8年道路橋示方書に準じて製作されたRC床版、同様にPRC50供試体とは平成8年道路橋示方書に準じフルプレストレスで設計されたPC床版のPC鋼材量を半減したものである(建設省土木研究所)。

RC床版が載荷荷重255kN(28tf)走行回数25万5千回で押し抜きせん断破壊に至ったのに対して、TYPE-1は、載荷荷重314kN(32tf)走行回数35万6千回で破壊に至った。TYPE-2供試体は、載荷荷重392kN(40tf)走行回数52万回まで載荷し未破壊で終了した。図5に示すようにTYPE-1の破壊メカニズムは、Uリブ直上で発生したひび割れが支持桁端から支間中央へ向かって進展するに伴い、版構造から梁構造へと変化し、最終的に押し抜きせん断破壊するというものであった。

5. まとめ

本合成床版の輪荷重走行試験により、以下のことがわかった。

Key words : 床版、複合構造、疲労耐久性、鋼・コンクリート合成床版、輪荷重走行試験

〒210-0855 神奈川県川崎市川崎区南渡田町1番1号 TEL044-322-6593 FAX044-322-6519

TYPE-1 は RC 床版と同等以上の疲労耐久性を有する。

TYPE-1 の疲労破壊メカニズムを図5に示す。Uリブ上での橋軸直角方向ひび割れにより版構造から梁構造へと変化し、最終的に押し抜きせん断破壊した。

TYPE-2 は載荷荷重 392kN(40tf) 走行回数 52 万回に至るまで床版のたわみや底鋼板のひずみに急激な変化が認められず、RC 床版、PRC 床版と比較して十分な疲労耐久性を有する。

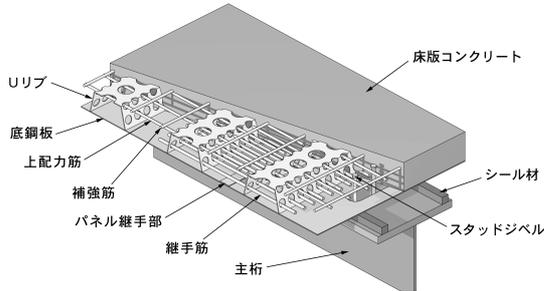


図1 Uリブ合成床版概念図 (TYPE-1)

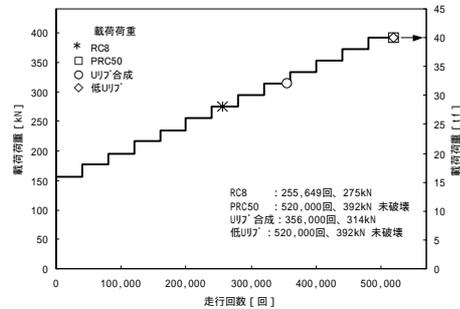


図3 走行回数と載荷荷重の関係

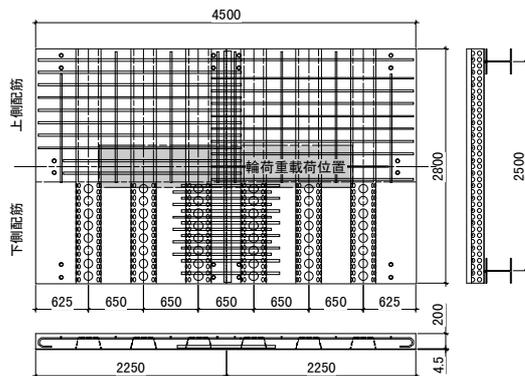


図2 試験供試体概要図 (TYPE-1、単位：mm)

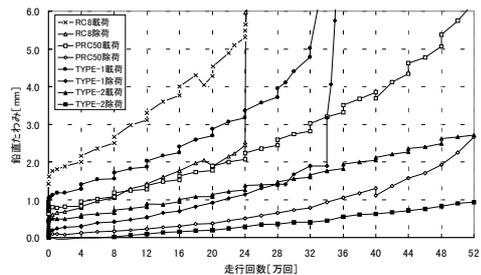


図4 走行回数と静的載荷時たわみ

表1 供試体の寸法諸元 (単位：mm)

項目	TYPE-1	TYPE-2
鋼板厚	4.5	6.0
床版厚	200	200
Uリブ寸法	300×150×4.5	300×100×6.0
Uリブピッチ	650	500
Uリブ純間隔	350	200
Uリブ開口	上100φ 横50φ×2段	上100φ 横50φ×1段
Uリブ間配筋	なし	折り曲げ鉄筋 D10
主鉄筋	D13@650	D13@250
配力鉄筋	D16@150	D13@150
コンクリート圧縮強度	309kgf/cm ²	414kgf/cm ²
膨張材	なし	あり
継手形式	継手筋 D19	継手筋 D22
継手位置	中央	1mずらす
鋼板面処理	なし	砂接着
スタッド	なし	Uリブ上に配置

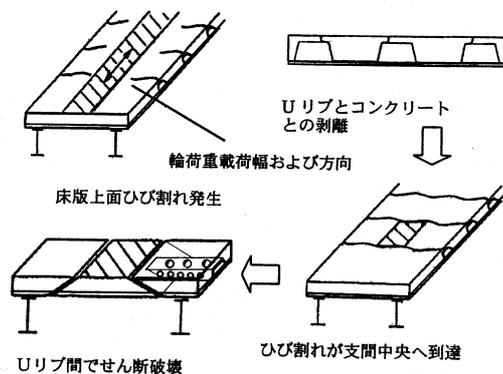


図5 疲労破壊メカニズム (TYPE-1)