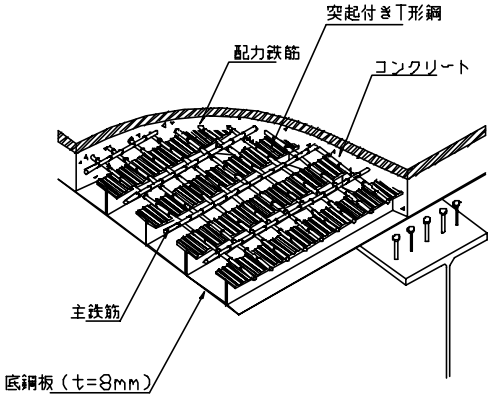
突起付 T 形鋼ジベルを用いた合成床版の輪荷重走行試験

川崎製鉄　正会員　田中　祐人、○末田　明、上村　明弘

１．はじめに

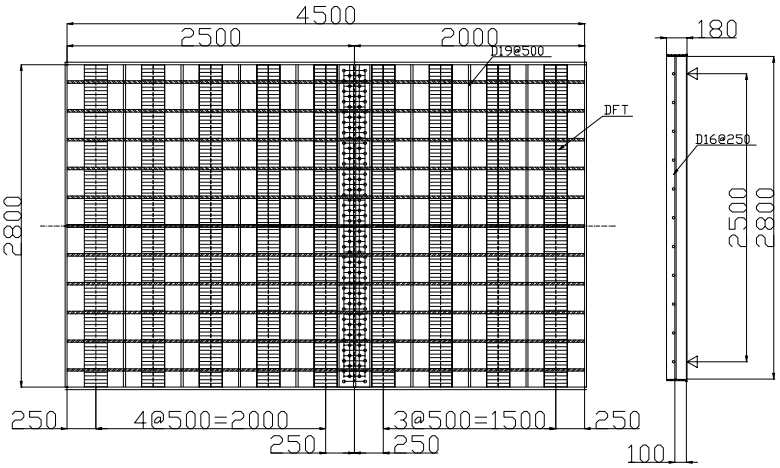
近年、鋼橋における建設コスト縮減を実現する手段として、少数主桁橋などが用いられるケースが増えてきている。このような鋼橋の合理化の進展を背景に、床版には少数主桁化に対応した長支間化、床版の損傷さらには架け替えに対応した高耐久性、維持管理の軽減を目的としたミニマムメンテナンス化、施工上の制約に則したプレファブ化・型枠不要化などが求められている。これに対し、近年さまざまな形式の合成床版が提案されており、一部は実橋に採用されるに至っている。本報告では昨年度までに設計手法，静的挙動の確認を実施してきた[1)2)]、図－1 に示される突起付 T 形鋼ジベルを用いた合成床版の、輪荷重に対する疲労耐久性能を確認することを目的に実物大床版による輪荷重走行試験を実施した。以下にその結果を報告する。



図－1　突起付 T 形鋼ジベルを用いた合成床版

２．試験体形状

図－2 に今回試験を実施した試験体の形状を示す。試験体は実物大とし、床版支間 3.5m の橋梁を想定し設計した。床版の設計は本合成床版の既往の研究成果[1)]を基に実施した。T－100×204×8×12 の突起付 T 形鋼ジベルを橋軸方向に 500mm 間隔で配し、板厚 8mm の底鋼板にすみ肉溶接した。また橋軸直角方向には突起付 T 形鋼ジベル間に主鉄筋（D19）を 500mm 間隔で配置し、橋軸方向には配力筋（D16）を 125mm 間隔で配した。鋼パネルは試験体橋軸方向中央部近傍で 1 面摩擦接合による継手で結合した。鋼パネル組み立て，配筋後、呼び強度 30N/mm^2 の膨張コンクリート(膨張材：30kg/m^3)を打設した。



図－2　試験体形状

３．輪荷重走行試験要領

載荷試験は独立行政法人土木研究所が所有する輪荷重走行試験機を用いて行った。輪荷重走行試験の載荷方法は階段状荷重漸増載荷とし、載荷荷重，走行回数の関係は輪荷重走行試験に関する建設省土木研究所共同研究報告書[3)]に準拠した。試験状況写真を写真－1 に、計測項目を表－1 に示す。

写真－1　試験状況

表－1　計測項目

荷重	変位･ひずみ	試験体観察
載荷荷重 走行回数	床版たわみ 底鋼板ひずみ 鉄筋ひずみ 継手部開閉量	ひび割れ及び底鋼板の付着状況の観察 床版厚

４．　輪荷重走行試験結果

4．1　破壊時走行回数

本合成床版の走行試験において 392kN･走行回数

キーワード：合成床版，突起付 T 形鋼ジベル，疲労耐久性，輪荷重走行試験
連絡先：川崎製鉄㈱　橋梁・鉄構事業部　橋梁・鋼構造技術部
〒260-0835 千葉市中央区川崎町 1 番地　TEL：043－262－4161，FAX：043－262－4166

52 万回に至るまで、たわみやひずみの急激な変化を起こさず、破壊に至らなかった。走行回数と載荷荷重の関係図に平成 8 年道路橋示方書に準拠した RC 床版供試体（RC8），平成 8 年道路橋示方書に準拠し設計された PC 床版の鋼材量を 50%とした供試体（PRC50）の最終載荷荷重 [3]を本合成床版の試験結果とあわせて図－3 に示す。

4．2　試験体たわみと走行回数の関係

試験体中央に設置した変位計による静的たわみ－走行回数の関係を RC8, PRC50 供試体の結果とあわせて図－4 に示す。たわみは載荷荷重 392kN･走行回数 52 万回に至るまで急激な変化は見られず、最大たわみは 3mm である。走行回数 10 万回～14 万回時で除荷時の残留変位が大きいが、10 万回以前や 14 万回以降の傾向から判断するに変位計のトラブルによるものと推察される。また、静的たわみ測定結果より求めたたわみ振幅（載荷時たわみ量－除荷時たわみ量）と走行回数の関係を図－5 に示す。このたわみ振幅を 98kN の輪荷重相当に換算した換算たわみ振幅をあわせて示す。たわみ振幅の最大値は 1.9mm である。換算たわみ振幅は走行回数 8 万回までほぼ一定であり、最終的には初期の換算たわみ振幅の約 1.2 倍程度となる。

4．3　底鋼板ひずみと走行回数の関係

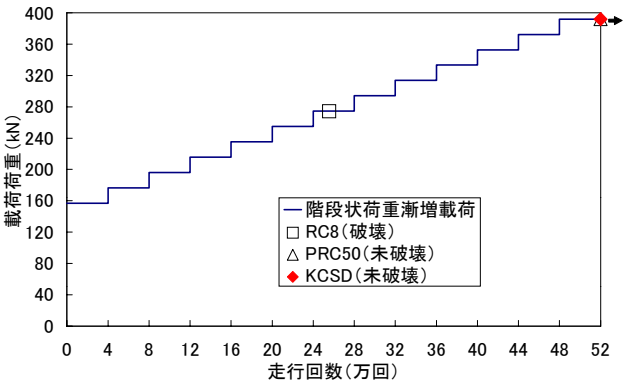
試験体中央部の底鋼板ひずみ（床版支間方向，橋軸方向）を図－6，7 に示す。走行回数 32 万回時を境にひずみ量が橋軸，床版支間両方向で増加している。これは底鋼板の打音による底鋼板とコンクリートの付着状況調査結果とあわせて考えると、引張側コンクリートと底鋼板の付着が切れたと推定される時点と一致する。

5．試験結果の考察

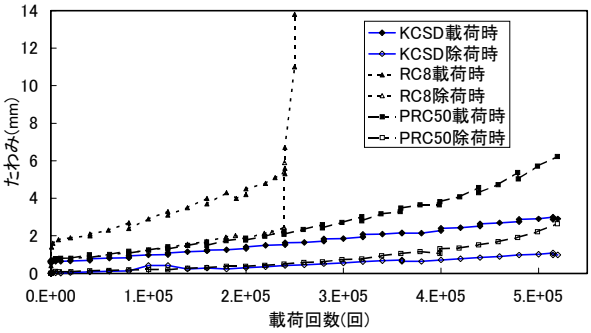
輪荷重走行試験の結果以下のことが明らかとなった。

- 本合成床版は載荷荷重 392kN･走行回数 52 万回に至るまで急激な挙動の変化を生じていない。このことから本合成床版は輪荷重に対して十分な疲労耐久性を有していることがわかる。
- 本合成床版の輪荷重に対する疲労耐久性は PRC50 床版と同等以上である。

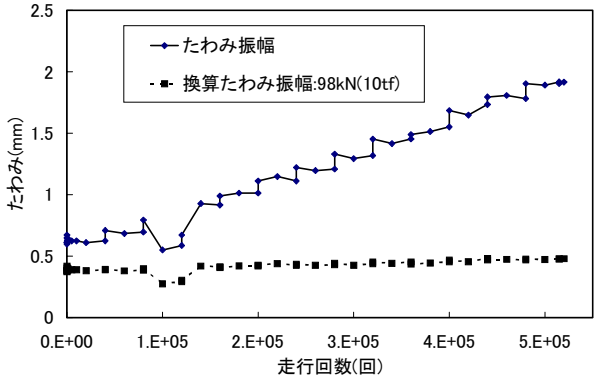
【参考文献】
1) 石原他：突起付 T 形鋼ジベルを用いた合成床版の設計,第二回道路橋床版ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ講演論文集,P243-250,2000.11
2) 田中他：突起付 T 形鋼ジベルを用いた合成床版の静的載荷試験,第 56 回年次学術講演会講演概要集,2001.10
3) 建設省土木研究所共同研究報告書：道路橋床版の輪荷重走行試験における疲労耐久性評価手法の開発に関する共同研究報告書，1999.3



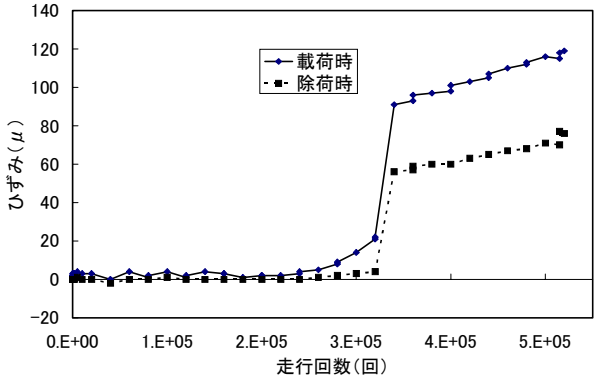
図－3　走行回数と載荷荷重の関係



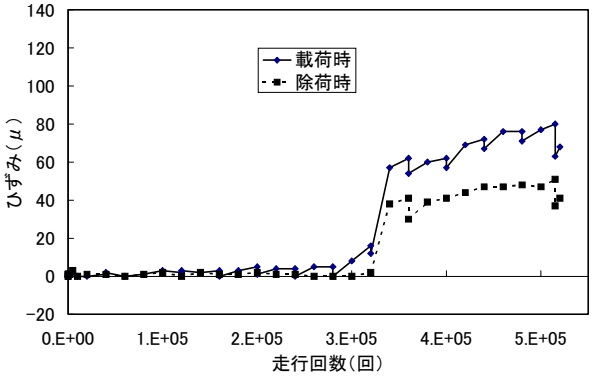
図－4　走行回数と試験体中央たわみ量の関係



図－5　走行回数とたわみ振幅の関係



図－6　走行回数と底鋼板ひずみの関係(橋軸方向)



図－7　走行回数と底鋼板ひずみの関係(床版支間方向)