

鋼・コンクリート合成床版の片持ち部の輪荷重走行試験

川田工業 正会員 街道 浩 川田工業 フェロー 渡辺 滉
 大阪大学大学院 フェロー 松井繁之 大阪工業大学 正会員 堀川都志雄

1. はじめに 近年、鋼・コンクリート合成床版は、各種の輪荷重走行試験により高い耐力および疲労耐久性が確認されるとともに、種々の機関において長支間床版への適用が検討された。この成果として、床版が主要な構造要素となる鋼2主げた橋、鋼少数主げた橋、開断面箱げた橋などに鋼・コンクリート合成床版が積極的に採用されるに至っている。しかしながら、鋼・コンクリート合成床版に関する研究は、おもに支間部を対象としたものであり、片持ち部を対象とした研究はほとんどなされていないのが現状である。

そこで本研究は、著者らが開発したロビンソン型合成床版¹⁾を対象として、その片持ち部の挙動を明らかにすることを目的として実施したものである。具体的には、2本の主げたで支持した片持ち部の実物大の試験体を製作し、片持ち部に輪荷重を載荷する走行繰返し試験（以下、走行試験と略す）を行った。ここでは、走行試験の概要と床版のたわみおよび下鋼板のひずみの経時変化について測定値とFEM解析による値との比較を通して考察する。

2. 走行試験の概要 走行試験を行った試験体の基本タイプの構造図を図1に、構造諸元を表1に示す。基本タイプは支間長が1.5m程度の片持ち部を想定した実物大の試験体である。試験体は2本の主げたを有しており、主げたは高さ8cmのハンチと主げた上フランジ上のスタッドを介して合成床版と結合している。また、橋軸方向の端辺には横桁を設け床版を支持している。すなわち、片持ち部は橋軸方向の相対2辺が単純支持、橋軸直角方向の2辺の一方が自由端、もう一方が主げたで支持された連続版の境界条件をもつ構造系である。試験装置および試験体を写真1に示す。

走行試験を行った試験体の種類を表2に示す。基本タイプのほかに、合成床版として主げた上で鋼板を連続させたタイプおよび床版厚を低減したタイプ、比較対照用としてRC床版タイプを製作した。試験体の配列は合成床版タイプの3体とRC床

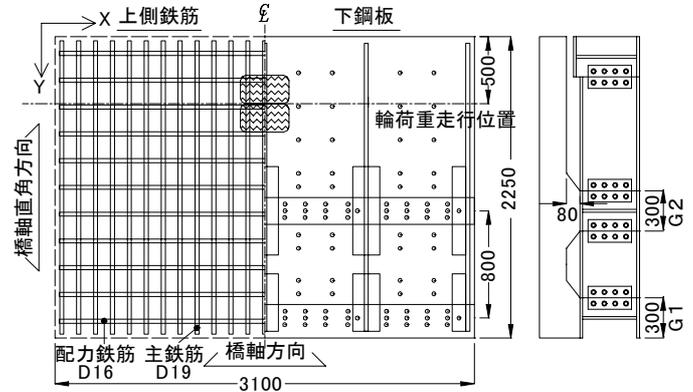


図 - 1 試験体の構造図（基本タイプ）

表 - 1 試験体の構造諸元（基本タイプ）

橋軸方向長さ	3.1m	横リブ寸法	100mm×16mm
片持ち版支間	1.3m	横リブ間隔	750mm
単純版支間	0.8m	スタッド寸法	16×140mm
コンクリート版厚	200mm	スタッド間隔	250mm
ハンチ高さ	80mm	主鉄筋径・間隔	径D19・間隔125mm
下鋼板厚	9mm	配力鉄筋径・間隔	径D16・間隔200mm



写真 - 1 試験装置および試験体

表 - 2 試験体の種類

		コンクリート版				下鋼板			備考	
		板厚 (mm)	主鉄筋 (mm)		配力筋 (mm)		鋼板厚 (mm)	横リブ (mm)		
			呼び	間隔	呼び	間隔		断面		間隔
合成床版	基本タイプ	200	D19	125	D16	200	9	100×16	750	
	鋼板連続タイプ	200	D19	125	D16	200	9	100×16	750	主げた上で鋼板が連続
	床版厚低減タイプ	150	D19	125	D16	200	9	75×9	750	
	RC床版タイプ	200	D19	125	D16	200				比較対照用

キーワード：鋼・コンクリート合成床版，片持ち部，輪荷重走行試験

〒550-0014 大阪市西区北堀江 1-22-19 TEL 06-6532-4897 FAX 06-6532-4890

版タイプの1体を直列に配置し、同時に走行試験を行った。また、走行試験の載荷工程を図2に示す。載荷荷重が98kNから157kN、総走行回数が26.5万回の階段載荷を行った。

3. 試験結果と考察 ここでは、基本タイプの試験結果について示す。図3に試験体中央の橋軸直角方向の弾性たわみの分布を示す。測定値は載荷荷重を98kNに換算したものである。また、同図にはFEM解析の結果もあわせて示す。FEM解析モデルは床版と主げたとを薄板要素で、主げたの上フランジ上のスタッドをはり要素でモデル化して、主げたと床版とを結合している。解析における床版の剛性はヤング係数比を $n=10$ と仮定して、コンクリートを全断面有効とした場合と、コンクリートの引張領域を無視した場合の解析を行った。なお、いずれの場合も鋼板を有効として床版の剛性を算出した。

弾性たわみの分布は、載荷初期において全断面有効時のFEM解析値におおむね一致している。走行回数が増加するにつれてたわみ量が次第に増加するものの、走行回数26.5万回における弾性たわみはコンクリートの引張領域無視時のFEM解析値の50%程度に留まっている。

図4に試験体中央での片持ち部先端付近の弾性たわみの経時変化を示す。測定値は載荷荷重を98kNに換算したものである。走行試験全体を通して、弾性たわみには急激な変化がなく、一様に増加する傾向にある。

図5に試験体中央の輪荷重載荷位置における下鋼板の橋軸直角方向の弾性ひずみの経時変化を示す。測定値は載荷荷重を98kNに換算したものである。下鋼板の弾性ひずみの測定値は、弾性たわみに比較してばらつきがやや大きいものの、走行試験全体を通して急激な変化はない。なお、21.5万回以降の載荷荷重157kNにおける下鋼板の弾性ひずみの測定値は、コンクリートの引張領域無視時のFEM解析値を平均で4%程度上回っている。

以上の結果から、鋼・コンクリート合成床版の片持ち部の疲労耐久性と下鋼板の床版剛性およびひずみの伝達への寄与を確認することができた。

4. おわりに 本報告では鋼・コンクリート合成床版の片持ち部の走行試験の概要と測定結果の一部を紹介した。今後、片持ち部に作用する曲げモーメントやせん断力の特性、ならびに鋼板に配置したスタッドの疲労耐久性について検討を進める予定である。

<参考文献> 1)渡辺, 街道, 水口, 村松, 松井, 堀川: 鋼・コンクリート合成床版の開発と実橋への適用について, 鋼橋床版シンポジウム論文集, pp.213-218, 1998-11.

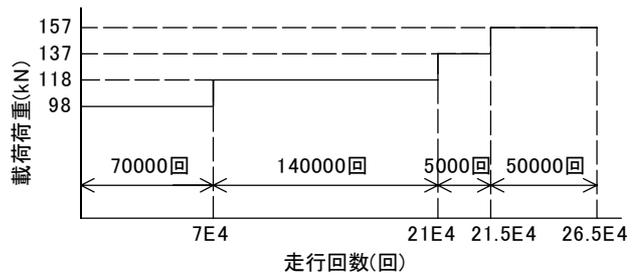


図 - 2 載荷工程

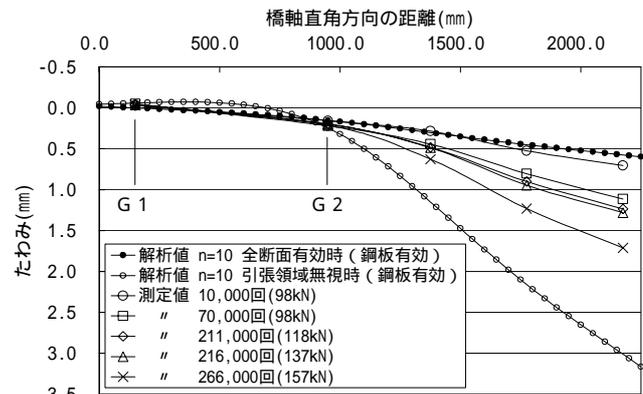


図 - 3 弾性たわみの分布図

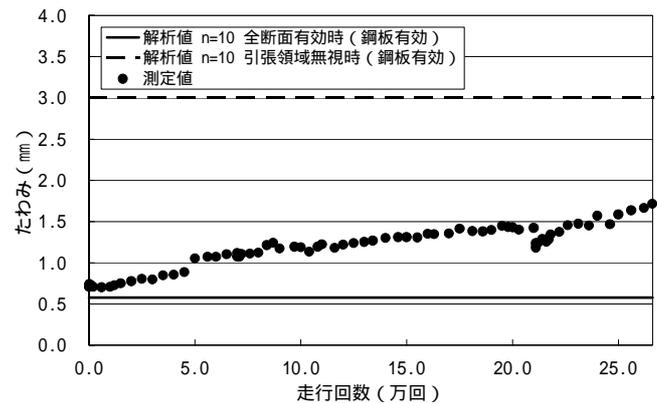


図 - 4 弾性たわみの経時変化

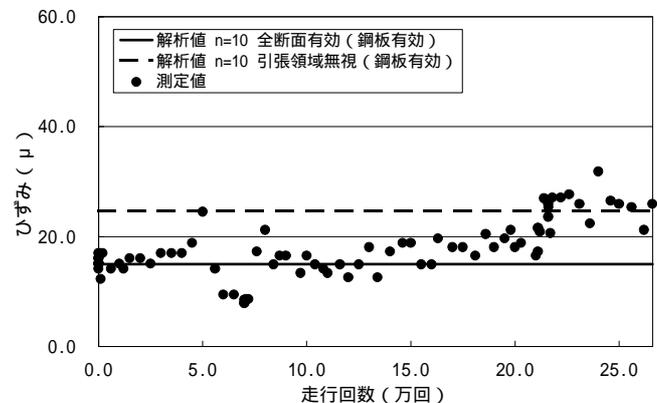


図 - 5 下鋼板の弾性ひずみの経時変化