

鋼・コンクリート合成床版の中間支点部輪荷重走行試験 (その1：床版剛性に着目した試験結果)

川田工業 正会員 ○ 柳澤 則文 川田工業 正会員 橋 吉宏
宮地鐵工所 正会員 内田 智文 宮地鐵工所 正会員 佐藤 徹
大阪大学大学院 フェロー 松井 繁之 首都高速道路公団 正会員 久保田 強

1. まえがき さいたま新都心の東側に位置する見沼田圃を貫く首都高速大宮線見沼高架橋では、一部、合成床版を有する鋼連続合成鈑桁橋を採用することとなっている¹⁾。そこで、負曲げ領域下における合成床版の疲労耐久性を確認するため、輪荷重走行試験を実施（写真－1参照）した。ただし、水の影響が懸念されることから、ウレタン系の防水層を施工した水張り走行試験も合わせて実施することとした。ここでは、その1として床版剛性に着目した試験結果について報告するものである。なお、試験は、下記に示す2種類の合成床版を対象とした。



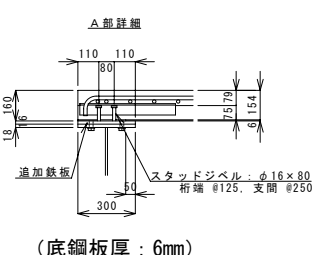
写真－1 輪荷重走行試験状況

- (1) ロビンソン型合成床版：底鋼板を横リブで補強し、頭付きスタッドにより底鋼板とコンクリートを一体化
(2) 成形型鋼合成床版：底鋼板をT形リブで補強し、リブのウェブに設けた孔あき鋼板ジベルにより一体化

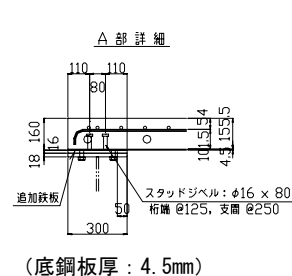
2. 試験体と載荷方法 輪荷重走行試験は、大阪大学が所有する輪荷重走行試験機を用いて実施し、試験体の

基本寸法は、試験設備の制約から図－1に示すように、幅：2.30m、長さ：4.50m（床版支間長2倍以上）、床版支間長：2.00mとし、コンクリートの設計基準強度は、 $\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$ とした。また、床版厚については、中間支点部における実橋でのひび割れ性状を確認する目的から、床版厚：16.0cm（実橋の2/3）とした。載荷方法は、図－2、3に示すように、負曲げ荷重Rを一定とし、輪荷重Wを階段状（10万往復ごとに137kN、157kN、177kN）に変化させ、合成床版の耐荷性状を確認するものとした。なお、負曲げ荷重Rは、1主桁当たり256kNとした（詳細はその2の報告を参照）。また、防水層を施工した水張り走行試験については、98kNを載荷輪荷重とした。

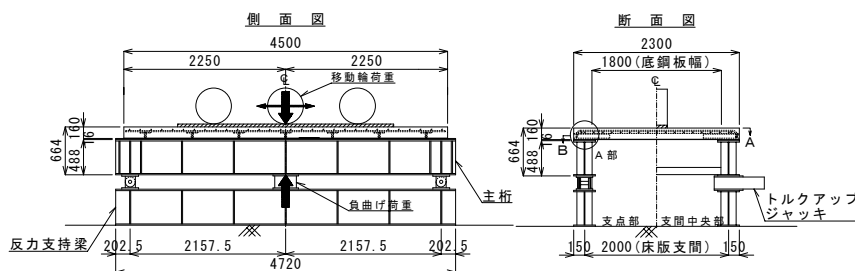
(1) タイプA：ロビンソン型



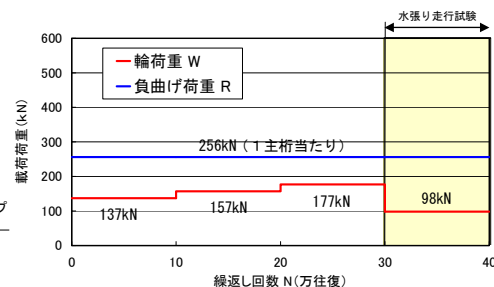
(2) タイプB：成形型鋼



図－1 対象とした試験体の基本寸法



図－2 載荷方法



図－3 載荷パターン

キーワード：鋼・コンクリート合成床版、中間支点部、輪荷重走行試験、ロビンソン型、成形型鋼、床版剛性
連絡先：〒114-8562 東京都北区滝野川1-3-11 TEL 03-3915-4321 FAX 03-3915-8631

3. 載荷輪荷重の検討 2/3 の縮小モデル

に載荷する輪荷重Wについては、底鋼板の曲げ応力とコンクリートのせん断応力の相似性を考慮する必要がある。そこで、前者に着目して試験的に載荷したところ、後者の影響が支配的であった。このようなことから、本試験では、せん断応力の相似性を

考慮し、図-4～6に示す3ケースについてFEM解析を実施して、載荷輪荷重を決定することとした。その結果、表-1より実橋モデルでは、設計輪荷重で-0.86N/mm²、過積載相当で-1.43N/mm²、試験体モデルでは、設計輪荷重（1輪）で-0.88N/mm²と実橋での設計輪荷重載荷時とほぼ同等の最大せん断応力となった。また、実橋での施工時期を考慮し、試験期間を短縮しなければならないことから、基本載荷荷重を137kN（98kNに衝撃係数を考慮）とし、最大で177kN（過積載相当の1割増）までの3段階とした促進試験とした。

* 試験体モデル

* 実橋モデル（設計輪荷重）

* 実橋モデル（過積載相当）

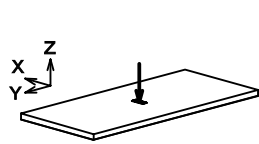


図-4 CASE-1

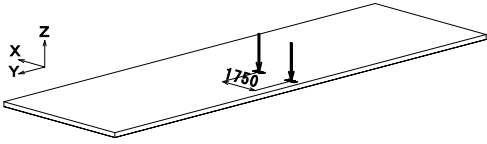


図-5 CASE-2

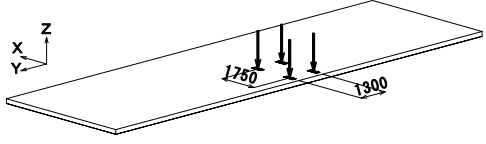


図-6 CASE-3

	試験体モデル			実橋モデル	
	CASE-1			CASE-2	CASE-3
	98kN*	137kN**	177kN	98kN*	過積載相当***
モデル長	4.5m			20m	20m
床版支間長	2m			6m	6m
床版厚	16cm			26cm	26cm
底鋼板厚	6mm			9mm	9mm
載荷面の形状	300mm×120mm			500mm×200mm	500mm×200mm
最大せん断応力: τ_{zx}	-0.88 N/mm ²	-1.23 N/mm ²	-1.59 N/mm ²	-0.86 N/mm ²	-1.43 N/mm ²

* 設計輪荷重（1輪:98kN）
** 設計輪荷重（1輪:98kN）+衝撃
*** 過積載相当輪荷重（大型ダンブ（LD）最大重量時）後輪1軸目:134kN、後輪2軸目:135kN

4. 床版剛性に着目した試験結果

1) 床版たわみ 各走行回数ごとに実施した床版中央部での輪荷重静的載荷試験結果を図-7, 8に示す。両形式ともたわみ量の増加は、走行回数0.1万往復時までで、その後はほとんど認められない。また、走行回数30万往復終了時においても剛性低下にともなう急激なたわみ量の変化は認められない。

2) 床版上面のひび割れ状況 負曲げ荷重の初期載荷時および輪荷重の走行終了時（走行回数30万往復）のひび割れ状況をタイプAについてそれぞれ図-9, 10に示す。発生したひび割れのほとんどは、負曲げ荷重の初期載荷時であり、輪荷重の走行にともない進展はするものの、新たに発生するものはほとんど認められない。なお、タイプBについても同様な傾向が見られる。

5. まとめ ①床版たわみ：剛性低下にともなう急激なたわみ量の変化が認められないことから、床版の剛性は十分確保されているものと推察される。②床版上面のひび割れ性状：ひび割れの発生はほとんど負曲げ荷重の初期載荷時であることから、新たなひび割れの発生については、輪荷重の走行による影響は少ないものと推察される。最後に、本研究は、大阪大学、川田工業(株)、(株)宮地鐵工所、首都高速道路公団の4者により実施したことをここに付記する。

宮地鐵工所、首都高速道路公団の4者により実施したことをここに付記する。

<参考文献>

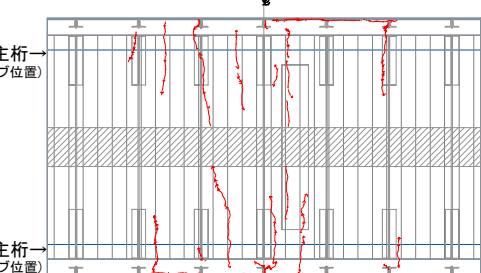


図-9 負曲げ荷重（256kN）初期載荷時

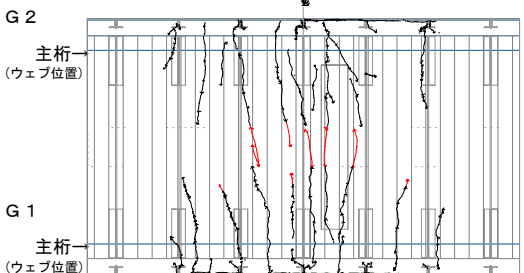


図-10 輪荷重走行終了時（走行回数30万往復）

1) 大久保他：合成床版を有する鋼連続合成少数鈹桁橋の設計，鋼構造年次論文報告集，pp149～156，2002，日本鋼構造協会。