

道路橋 R C 床版の疲労耐久性に関する共通試験

○（社）施工技術総合研究所 正会員 庄中憲 東京都 正会員 関口幹夫

大阪大学大学院 正会員 大西弘志 住友金属工業 正会員 上條崇

1. まえがき 道路橋 R C 床版のひび割れ損傷は、すでに昭和 40 年代初期に発生が認められ、大学・公的研究機関等での室内実験および実橋調査等により損傷メカニズムの研究が行われてきた。特に、これらの損傷メカニズムの解明には、輪荷重走行試験機の活用による研究が大きく寄与しており、輪荷重走行試験機は任意の荷重を作用させながら往復運動するもので国内に十数台が設置されている。輪荷重試験機はその構造から、フライホイール等の回転力を往復運動に変換するクランク式と移動台車に駆動装置を搭載する自走式（ゴムタイヤ式）に大別される。この 2 つのタイプの試験機はそれぞれに特長を有しているものの、両者の相関が明確になっておらず、試験結果について整合が図られていないのが現状である。

このような背景のもと、土木学会鋼構造委員会道路橋床版の調査研究小委員会では、R C 床版の疲労耐久性を統一的に評価するには、同一の条件で製作された供試体を用いて同時に試験を行う必要があると考え、R C 床版の共通輪荷重走行試験を計画した¹⁾。この計画は平成 16 年 10 月より、(財)災害科学研究所と民間企業 28 社との共同研究として実施に移され、官公庁ならびに大学が保有する試験機で走行試験が行われている。加えて、輪荷重試験機を保有する民間企業からも共通試験への賛同が得られ、石川島播磨重工業株式会社ならびに株式会社横河ブリッジにおいて自主参加による走行試験が行われている。

本文では、この共通試験の概要を紹介するとともに、現在までに得られている結果を速報する。

2. 試験方法

(1) 供試体 供試体は昭和 39 年道路橋示方書に従って設計された R C 床版である。この年代の R C 床版には損傷事例が多数報告されており、一定荷重の走行試験により床版の最終的な破壊形態が確認できると考えた。供試体一覧を表 1 に示す。供試体は施工総合研究所内のヤードで製作した。コンクリートを同時に打設・養生した後、各試験機関へ搬入した。

(2) 載荷方法 クランク式、自走式のいずれの場合も、157kN の一定輪荷重で供試体が破壊するまでの走行試験を行う。輪荷重を走行させる軌道や載荷ブロックには各試験機の特徴が現れている。これは、輪荷重の載荷面積を一定に保つこと、軌道を床版のたわみに追従させることなどへの配慮のためである。軌道の構成例を図 1 に、載荷ブロックの形式を図 2 に示す。また、クランク式と自走式の試験機の概要を図 3 に示す。

3. 試験結果 走行試験で得られた結果の一例として、走行回数と供試体中央たわみの推移を図 4 (a), (b) に示す。図 4 は輪荷重 157kN に対する活荷重たわみ（載荷時たわみ－残留たわみ）で示す。

表 1 供試体一覧

供試体	供試体寸法 (mm)	支間 (mm)	主鉄筋 () 内は圧縮鉄筋			配力鉄筋 () 内は圧縮鉄筋			載荷方法	載荷 ブロック	実施機関
			呼び	有効高(mm)	間隔(mm)	呼び	有効高(mm)	間隔(mm)			
A-1 A-2	幅 2200 長さ 3000 厚さ 190	2000	D16 (D16)	160 (30)	150 (300)	D13 (D10)	143 (43)	300 (300)	クランク式	(b)	大阪大学
A-3	幅 2800 長さ 4500 厚さ 190	2500								(a)	(独) 土木研究所
B-1	幅 2200 長さ 4000 厚さ 190	2000							自走式	なし	山口大学
B-2	幅 2800 長さ 4500 厚さ 190	2500								なし	東京都

＜自主参加＞

A-4	幅 2800 長さ 4500 厚さ 190	2500	D16 (D16)	160 (30)	150 (300)	D13 (D10)	143 (43)	300 (300)	クランク式	(d)	I H I
A-5	幅 2800 長さ 4500 厚さ 190									(c)	横河ブリッジ

キーワード： 輪荷重走行試験，疲労耐久性，R C 床版

連絡先： 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 (社) 施工技術総合研究所 TEL0545-35-0212 FAX0545-35-4484

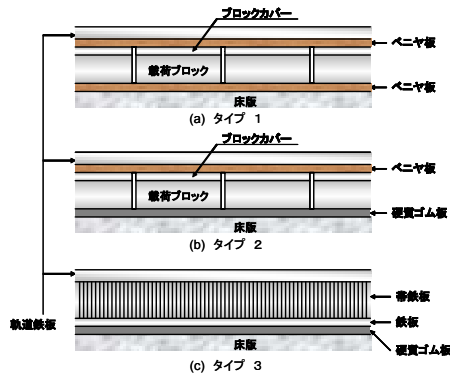


図1 軌道の構成例

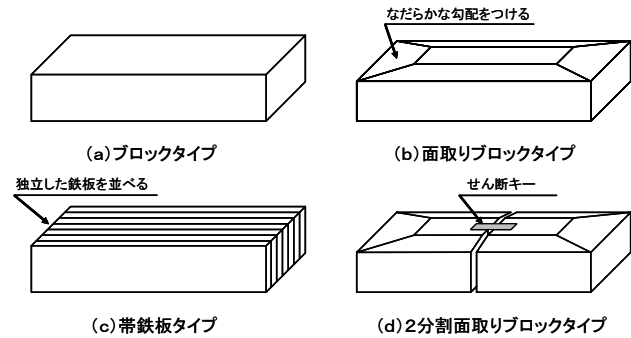


図2 载荷ブロック

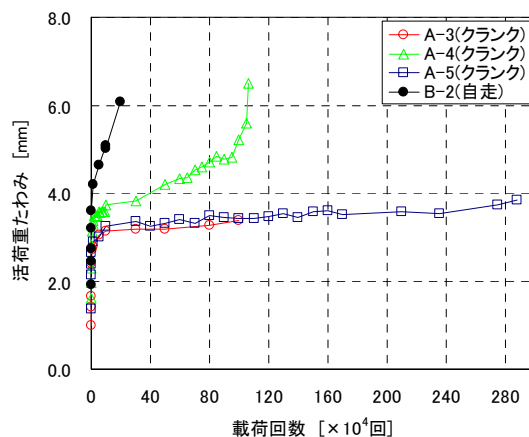


(a) クランク式（土木研究所）

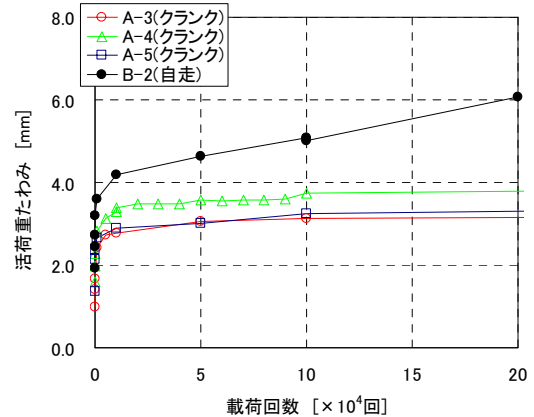


(b) 自走式（東京都）

図3 輪荷重走行試験機の概要



(a) 全体



(b) 20万回までの拡大

図4 中央たわみの推移

図4に示した供試体のうち、A-4については载荷時たわみが大きくなったところで実験を終了しているが、A-3、A-5、B-2については投稿時点で実験を継続中である。

図4から、クランク式と自走式ではたわみの増加傾向が明らかに異なっており、自走式の方が供試体の損傷が早期に生じている。また、同じクランク式でも、A-3、A-5は活荷重たわみがほぼ一定で推移しているのに対して、A-4では走行に伴って活荷重たわみが漸増している。表1と図2に示したようにA-4はクランク式の他の2体とは異なり2分割载荷ブロックを採用しており自走式のゴムタイヤのように床版への追随性が良いので、自走式に近い結果が得られたとも考えられる。損傷の進行度合いと载荷方法との関連性について引き続き詳細に分析したい。

4. まとめ R/C床版の疲労耐久性を統一的に評価するための輪荷重走行試験の概要を述べ、これまでに得られている結果を速報した。投稿時点では実験を継続中であるので、引き続きデータ収集と分析を進め当日報告したい。

謝辞： 共通輪荷重試験の実施に賛同頂き試験費用を提供頂いた民間28社、ならびに、共通輪荷重試験に自主参加され貴重なデータを提供頂きました石川島播磨重工業殿、株式会社横河ブリッジ殿に謝意を表す。

参考文献 1) (社)土木学会 鋼構造委員会 道路橋床版の調査研究小委員会：道路橋床版の設計の合理化と耐久性の向上，H16