

輪荷重走行試験による鋼板接着補強済 RC 床版の疲労耐久性評価

阪神高速道路 正会員 ○藤原 理絵

阪神高速道路 正会員 鈴木 英之

阪神高速道路 非会員 橋爪 大輔

阪神高速道路 正会員 佐藤 彰紀

1. はじめに

阪神高速では、旧基準で設計された RC 床版に対し、下面からの鋼板接着補強を実施してきた。平成 27 年度に開始した大規模更新・修繕事業では、当該補強床版のうち再劣化による疲労耐久性の低下が懸念されるものを対象に、その程度に応じた対策を行うこととしている。このため、鋼板接着補強済 RC 床版を再劣化させる要因を把握するため、供用中の構造物から切り出した床版を加工した供試体（以下、「切り出し供試体」）および、新たに製作した供試体に対して輪荷重走行試験を実施してきた。本論文では、実施済の試験結果について述べる。

2. 供試体概要

本研究では、径間①～④からの切り出し供試体 6 体、コンクリート圧縮強度が低かった①径間-E6 パネルを再現し、コンクリートの圧縮強度 15N/mm^2 を目標に製作した供試体（以下、「①-E6 再現供試体」）1 体の、計 7 体に対して試験を実施した。表-1 に各供試体の条件を示す。

切り出し供試体 6 体は、切り出したままでは寸法が不足し試験機に設置できなかったため、外周の鉄筋をはつり出し、新設鉄筋を溶接したうえで鉄筋コンクリートを増打ちした。切り出し供試体を写真-1 に示す。

①-E6 再現供試体については、切り出し供試体における切り出し床版部に相当する供試体中央部橋軸直角方向 $1.2\text{m} \times$ 橋軸方向 2.7m の範囲に目標圧縮強度

15kN/mm^2 として配合した低強度コンクリートを打設し、その後、切り出し供試体と同様に周囲に増打ちを行った。なお、試験開始時に中央の低強度部と同じコンクリートで実施した圧縮強度試験では、 22.5kN/mm^2 の強度が確認された。

また、全ての供試体において、増打ち後に床版下面に鋼板接着補強を行い、その際、鋼板の全面剥離を再現するために、コンクリート表面に離型剤を塗布した。



写真-1 切り出し供試体

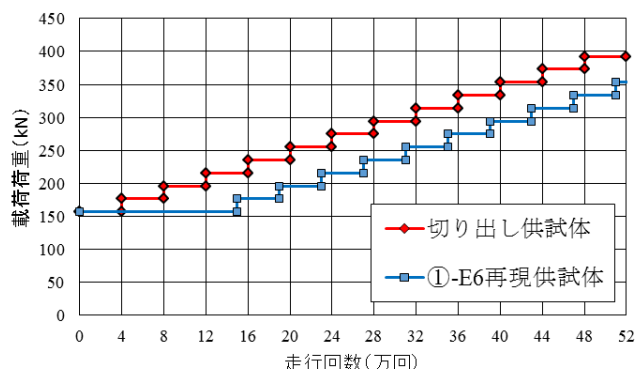


図-1 載荷ステップ

表-1 供試体条件

径間	パネル	床版厚 (mm)	適用 道示	水平 ひび割れ	圧縮強度(N/mm2)	
					既設部	増打部
①	E6	170	S39	有（上下）	35.1, 15.9※	43.4
	E6 再現			なし	22.5	33.1
	E4			なし	28.7	41.8
②	A2	180		なし	40.2	30.1
③	D4	170		有（下段鉄筋）	35.1	40.8
④	A2	190		S47	なし	36.2
	A3		有（上段鉄筋）		39.3	43.6

※コア採取箇所によって値にばらつきがあった

写真-2 輪荷重走行試験の様子
(切り出し供試体)

キーワード RC 床版, 鋼板接着補強, 輪荷重走行試験, 切り出し供試体, 疲労耐久性
連絡先 〒552-0006 大阪府大阪市港区石田 3-1-25, Tel : 06-6576-3881, Fax : 06-6576-1907

3. 実験概要

はじめに、供試体中央に 157kN の静的載荷試験を行った後、輪荷重走行試験を行った。輪荷重走行試験は、図-1 に示す通り、荷重を 157kN から走行 4 万回毎に 19.6kN ずつ荷重を増加させながら供試体支持間隔の中央に載荷し、供試体が破壊に至るまで行った。(写真-2 に試験の様子を示す) ①-E6 再現供試体については、切り出し供試体と異なる 2 輪タイプの試験機を使用したため、図-2 に示すように 1 輪載荷時のたわみと同等となる 2 輪載荷時の荷重を算出し、載荷を行った。

4. 結果および考察

図-3 に、各供試体が破壊に至った走行回数を、載荷ステップ上に図示したものを示す。ただし、①-E6 再現供試体については、切り出し供試体と同じ階段載荷を行った場合に換算して図示した。

- ・ ②-A2 と ③-D4 を比較すると (比較 1)、下段鉄筋位置の水平ひび割れがある③-D4 の方が破壊時走行回数が多く、下段鉄筋位置の水平ひび割れが疲労耐久性に与える明確な影響は見られない。
- ・ ④-A2 と ④-A3 を比較 (比較 2) すると、上段鉄筋位置の水平ひび割れがある④-A3 の方が破壊時走行回数多く、上段鉄筋位置の水平ひび割れが疲労耐久性に与える明確な影響は見られない。

また、図-4 に示す昭和 39 年道示で設計された供試体のコンクリートの圧縮強度と破壊時走行回数の関係より、コンクリート強度と疲労耐久性に高い相関が見える。①-E6 供試体については、コンクリート強度にばらつきが大きい、強度の低い北側のコンクリート強度と疲労耐久性に高い相関が見える。図-5 に示す①-E6 供試体の橋軸直角方向断面の破壊状況でもコンクリート強度の低い北側で損傷が大きいことから、コンクリート強度にばらつきがある場合、強度の低い箇所が疲労強度に対して支配的であると考えられる。

5. まとめ

輪荷重走行試験の結果、上段鉄筋・下段鉄筋位置の水平ひび割れが疲労耐久性に与える明確な影響は見られなかったが、コンクリートの圧縮強度が疲労耐久性に与える影響は大きいと考えられる。

謝辞

本研究は、一般社団法人日本建設機械施工協会の協力のもと行ったものである。ここに記して謝意を表する。

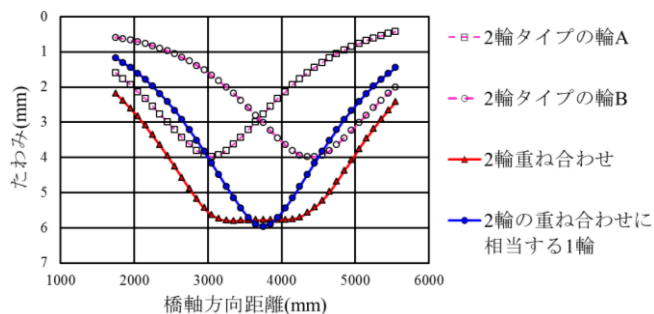


図-2 輪荷重の調整例

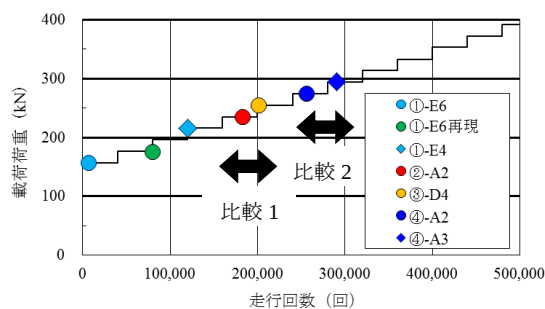


図-3 実験結果の比較

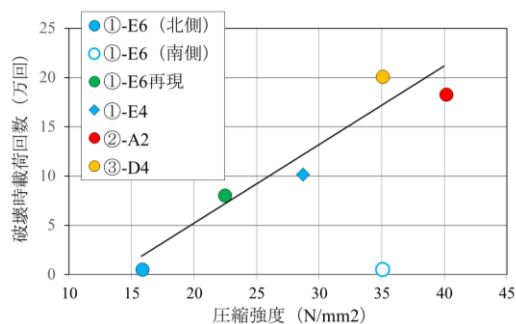


図-4 圧縮強度と破壊回数の関係

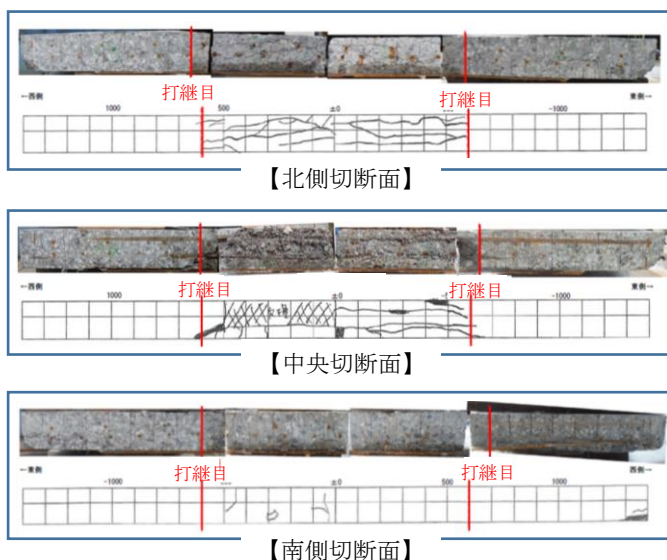


図-5 ①-E6 供試体の破壊状況 (橋軸直角方向断面)

参考文献

- 1) 中谷ほか：道路橋床版の疲労耐久性に関する試験，国総研資料第28号，平成14年3月