

超高強度繊維補強コンクリートを用いた軽量かつ耐久性の高い道路橋床版の輪荷重走行試験

鹿島建設(株) 正会員○齋藤 公生 阪神高速道路(株) 正会員 金治 英貞
 鹿島建設(株) 正会員 一宮 利通 阪神高速道路(株) 正会員 小坂 崇
 鹿島建設(株) 正会員 平 陽兵 阪神高速道路(株) 正会員 飛ヶ谷明人

1. はじめに

筆者らは、超高強度繊維補強コンクリート（UFC）を用い、自重が鋼床版と同程度となる道路橋床版を開発している¹⁾。本床版は橋軸方向および橋軸直角方向に約 250mm 間隔でリブを有し、床版リブ位置での高さは 123mm、リブのない版部材の厚さは 40mm である（図-1）。リブには高強度 PC 鋼材 1S15.7mm が 2 本ずつ配置され、プレテンション方式で 2 方向にプレストレスが導入される。本床版は橋軸方向に 2.5m ピッチで配置される床組構造の横リブおよび主桁ウェブで支持され、ずれ止めにより鋼桁と一体化される。

本床版の道路橋床版への適用性検討の一環として、輪荷重の繰返し载荷に対する安全性を確認するため、輪荷重走行試験を行った。

2. 試験の概要

試験体を図-1 に示す。試験体は、実構造物と同様に橋軸方向に 2.5m ピッチに配置された横リブに支持される構造とした。橋軸直角方向は、リブ間隔と同程度の長さを切り出した形状とした。橋軸方向に 3 枚の床版を並べ、中央の試験体は横リブのみで支持される 2 辺支持とし、両側の試験体はウェブで支持されることを想定して 4 辺支持とした。

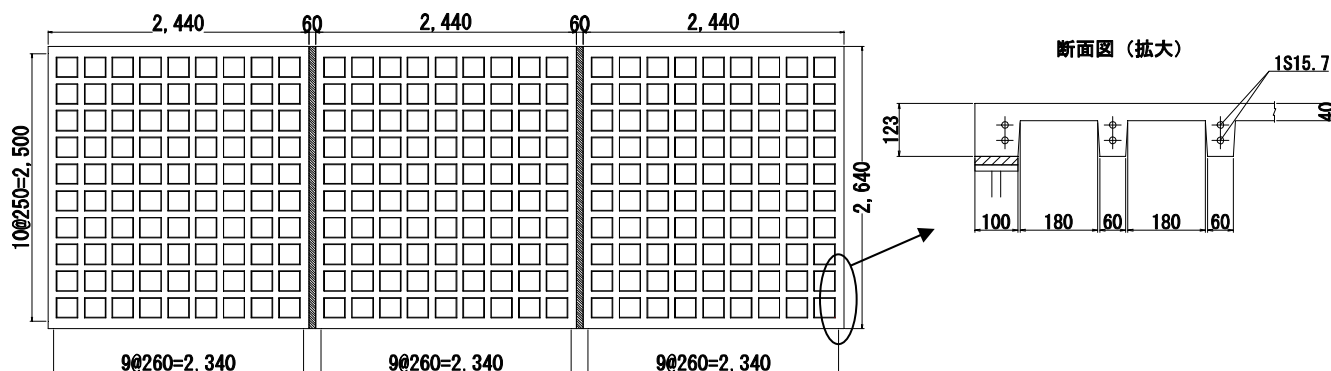


図-1 輪荷重走行試験の試験体



写真-1 輪荷重走行試験状況

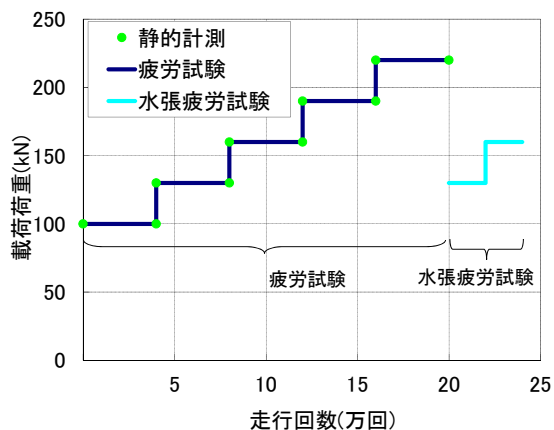


図-2 輪荷重走行試験载荷プログラム

キーワード 超高強度繊維補強コンクリート，道路橋床版，輪荷重走行試験，疲労，鋼床版，耐久性
 連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11 鹿島赤坂別館 鹿島建設(株)土木管理本部 TEL 03-5544-0634

試験には、大阪工業大学所有の輪荷重走行試験装置を用いた（写真-1）。図-2 に载荷プログラムを示す。最大 220kN まで载荷できるジャンボタイヤを用いて 100kN から 220kN まで 30kN 刻みで階段状に荷重を増加させながら各荷重で 4 万回ずつ繰返し载荷し、合計 20 万回の輪荷重走行試験を行った。各荷重载荷開始前（0 万回）および 4 万回载荷後（4 万回）に、静的载荷試験を行い、床版のたわみおよびひずみを計測した。さらに床版表面に水を張って 130kN で 2 万回、160kN で 2 万回の輪荷重走行試験を行った。

3. 試験結果

試験結果の例として、荷重 100kN、160kN および 220kN で 0 万回および 4 万回における中央床版のたわみ分布およびひずみ分布を図-3 および図-4 に示す。両者とも、輪荷重を载荷する前後の計測値の差をとったものである。たわみおよびひずみとも、荷重の増加に比例して増加した。また、それぞれの荷重における繰返し载荷前後で差はなく、輪荷重の繰返し载荷による剛性の低下は見られなかった。他の床版も同様な結果であった。

190kN での 4 万回载荷後、写真-2 に示すようにリブ付け根の側面に幅 0.04mm 未満の微細なひび割れが観察された。また、220kN での 4 万回までに同様なひび割れが数十か所で観察された。ひび割れの原因は特定できないが、プレストレス導入時において PC 鋼材のポアソン効果によって UFC に PC 鋼材直角方向の引張応力が生じ、引張応力が残留した状態のリブ側面に輪荷重の繰返し载荷による応力変動が作用するによって発生したものと推定される。ただし、ひび割れが生じたのは設計輪荷重の約 2 倍の荷重载荷時であったこと、UFC はひび割れが生じても鋼繊維の補強効果によりひび割れ発生強度以上の引張応力を伝達することができること、たわみ分布やひずみ分布からは剛性の低下は見られなかったことから、床版の構造性能に与える影響は小さいと考えられる。

床版表面に水を張って 130kN で 2 万回、160kN で 2 万回の輪荷重走行試験を行ったが、床版に損傷はなく、健全であった。

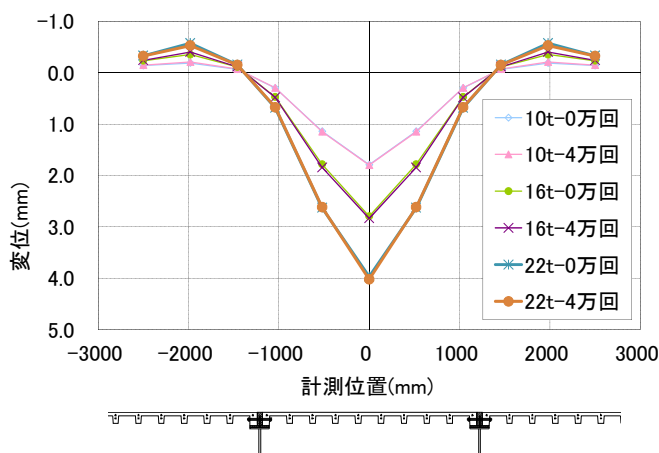


図-3 中央床版の橋軸方向たわみ分布

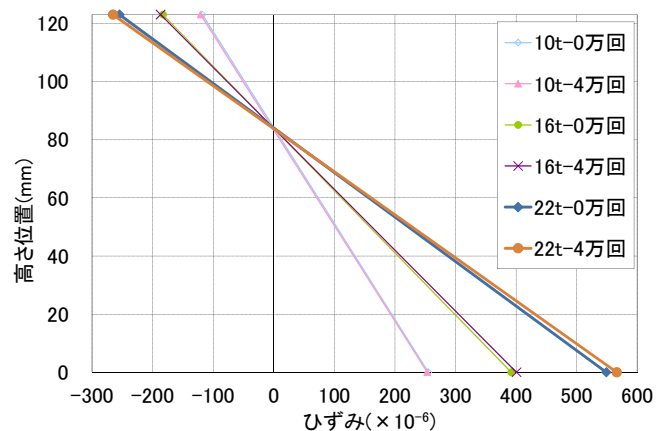


図-4 中央床版の橋軸方向ひずみ分布

4. おわりに

本試験により、自重を鋼床版と同程度に抑えた UFC 床版の輪荷重繰返し走行に対する安全性が確認された。今後は、リブに生じたひび割れについて検討を進める予定である。

本研究を行うにあたり、大阪工業大学松井教授、長岡技術科学大学長井教授、東京工業大学二羽教授および神戸大学三木准教授にご指導をいただきました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

1) 小坂ら：超高強度繊維補強コンクリートを用いた軽量かつ耐久性の高い道路橋床版の開発，土木学会第 68 回年次学術講演会

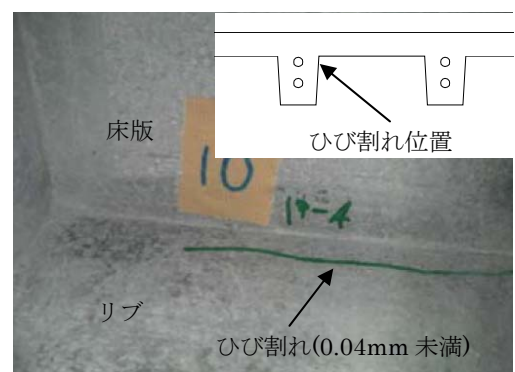


写真-2 リブのひび割れ (0.04mm 未満)