

鋼管を用いた鋼・コンクリート合成床版の輪荷重走行試験

片山ストラテック(株) 正会員 ○大山 理* 正会員 大久保宣人*

(株)栗本鐵工所 正会員 田中正明** 正会員 西脇三智子**

駒井鉄工(株) 正会員 中本啓介*** 正会員 橘 肇***

大阪大学大学院 フェロー 松井繁之****

1. はじめに

近年のわが国において、公共事業全般に対するコスト縮減への要望に応じて、床版の長支間化、高耐久性および施工の合理化を目的とした鋼・コンクリート合成床版の開発・研究が積極的に行われている。そこで、筆者らも鋼板リブと構造用鋼管をジベルとした鋼・コンクリート合成床版(以下、パイプスラブと呼ぶ)を提案した。

本合成床版は、図-1 に示すとおり、底鋼板に鋼板リブを橋軸直角方向に設け、構造用鋼管を橋軸方向に配置した構造である。鋼板リブに設けた長孔に鋼管を貫通させることにより、①底鋼板とコンクリートとのずれ止めの役割を果たす¹⁾、②底鋼板を構造用部材として考慮することで下側鉄筋を省略できる、③鋼管内部が中空であるためコンクリート重量が軽減できる、などの特長を有し、すでに各種確認実験を行い、その性能を確認している²⁾。本文では、疲労耐久性を確認するために行った実物大床版による輪荷重走行試験の概要および測定値と解析値との比較・検討結果を報告する。

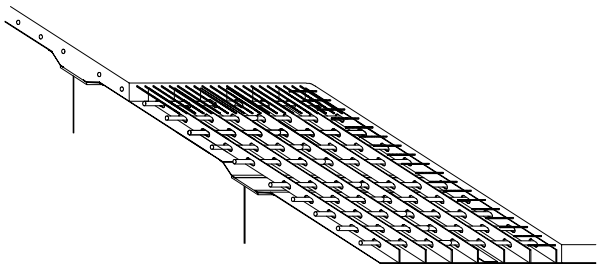


図-1 パイプスラブ

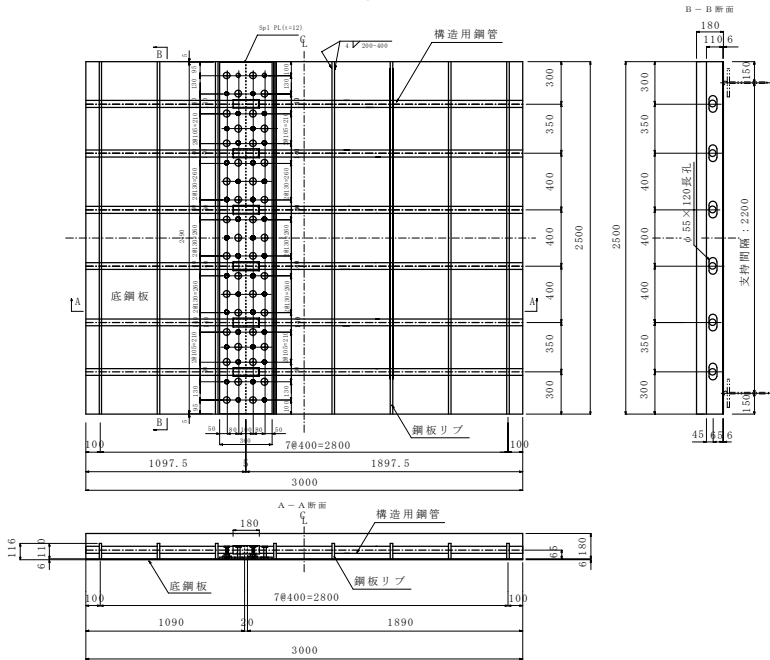


図-2 実験供試体 (寸法単位：mm)

表-1 実験供試体の使用材料

	設計値	実測値
コンクリート圧縮強度	30.0 N/mm ²	41.2 N/mm ²
コンクリート弾性係数	2.8×10 ⁴ N/mm ²	3.3×10 ⁴ N/mm ²
鋼板リブ	SM400, 高さ 110mm×厚さ 12mm, 間隔 400mm	
構造用鋼管	STK400, φ=48.6mm, t=2.3mm, 間隔 400mm	

Key word：鋼・コンクリート合成床版, 疲労耐久性, 輪荷重走行試験

* 〒551-0021 大阪府大阪市大正区南恩加島 6 丁目 2 番 21 号 TEL：(06)6552-1235, FAX：(06)6551-5648

** 〒590-0977 大阪府堺市大浜西町 2-2 TEL：(072)238-9989, FAX：(072)225-1254

*** 〒293-0011 千葉県富津市新富 33 番 10 号 TEL：(0439)87-7405, FAX：(0439)87-7483

**** 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2 丁目 1 番 TEL：(06)6879-7618, FAX：(06)6879-7621

る2辺を横桁により弾性支持することで、連続版として設計した実験供試体と等価な曲げモーメントが载荷されるようにした。輪荷重は、供試体上に並べた $300 \times 120\text{mm}$ の鋼ブロック上を $\pm 1.0\text{m}$ の範囲で移動する。载荷荷重は、最初 177kN で 30 万回载荷した後、 206kN で 30 万回、さらに 235kN で 40 万回の合計 100 万回を载荷した。実験状況を写真-1 に示す。

3. 測定値と解析値との比較・検討結果

まず、走行回数と実験供試体の静的载荷時における中央鉛直たわみの関係を図-3 に示す。図-3 より、たわみは载荷荷重 235kN 、走行回数 100 万回に至るまで、疲労劣化による増加は見られず、最大たわみは 0.8mm であった。

つぎに、各载荷段階毎の配力鉄筋方向におけるたわみ曲線の変化状況を図-4 に示す。なお、各载荷回数毎のたわみ値は、すべての载荷荷重を 177kN に線形換算したものである。また、図中には、コンクリート全断面を有効とした場合および引張側コンクリートを無視した場合の FEM 解析結果も併記した。図-4 より、载荷初期段階においては、コンクリート全断面有効とした場合の解析結果と一致している。その後、载荷回数の増大に伴って徐々にたわみが増加し、引張側コンクリートを無視した解析結果に近づいていくが、载荷荷重 235kN 、走行回数 100 万回においても、測定値は解析値の 90%程度であった。

さらに、継手位置の静的载荷時における目開き量は、 $0.02\text{mm}(177\text{kN}) \rightarrow 0.026\text{mm}(206\text{kN}) \rightarrow 0.03\text{mm}(235\text{kN})$ 程度であり、輪荷重走行に伴う継手部の疲労劣化による目開き量の増加は認められなかった。

最後に、実験終了後、実験供試体の切断を行ったが、有害な内部ひび割れは確認されなかった。

4. まとめ

実物大床版による輪荷重走行試験の結果、パイプスラブは、载荷荷重 235kN 、走行回数 100 万回に至るまで急激な挙動の変化を生じなかった。このことから、輪荷重による移動载荷試験に対しても十分な耐荷力、疲労耐久性を有していることがわかった。

【謝辞】本実験を遂行するにあたり、多大なる御協力を頂きました大阪大学大学院の大西弘志先生、秦 裕彰氏、野田恭平氏をはじめとする学生諸氏に感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 田中正明, 内田裕也, 石川敏之, 橋 肇, 大久保宣人, 大山 理: 鋼管を用いたずれ止めの押し抜き試験, 土木学会全国大会第 57 回年次学術講演会, 第 I 部門, pp.721~722, 2002 年 9 月。
- 2) 大久保宣人, 中本啓介, 田中正明, 松井繁之: 鋼管ジベルを用いた鋼・コンクリート合成床版に関する実験的研究, 土木学会 第 3 回道路橋床版シンポジウム, 2003 年 6 月。



写真-1 実験状況

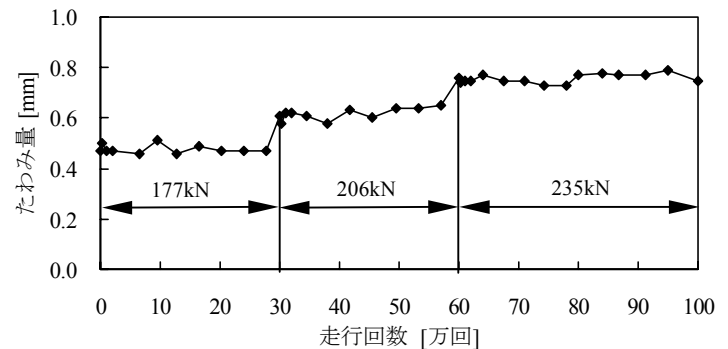


図-3 走行回数と実験供試体中央鉛直たわみ関係

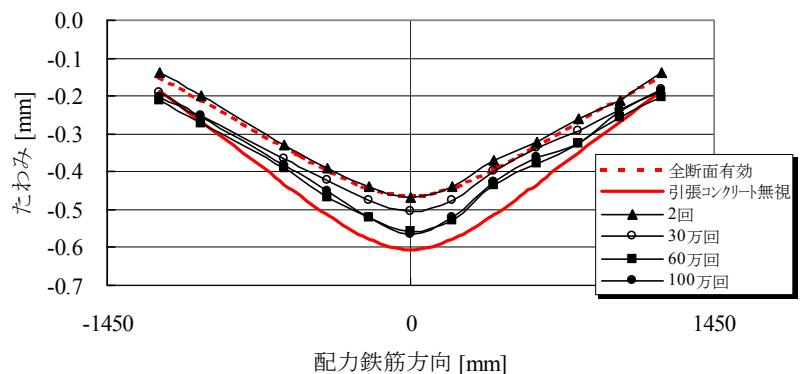


図-4 各载荷段階におけるたわみ分布 (177kN 換算)