

機能分割型鋼床版の横リブ構造について

法政大学

法政大学

(株) イスミック

(株) A E N

○ 学生員 飯田 貴之

フェロー 山下 清明

フェロー 杉崎 守

正員 橋本 和夫

1. 研究の目的

道路橋の構造部分の中で最も損傷を受けやすい床版の修復では、施工中の交通障害を少なくし、工期・工費を削減するため様々な工夫がされる。ここでは、床版を組み立て式の鋼床版で取り替える工法として、機能分割型鋼床版を検討している。昨年度は主桁と鋼床版との水平せん断力による合成を、主桁のウェブからの部分接合で行えることを発表した。ここでは主桁と交差して力を伝達する横リブ構造について報告する。

2. 機能分割型鋼床版

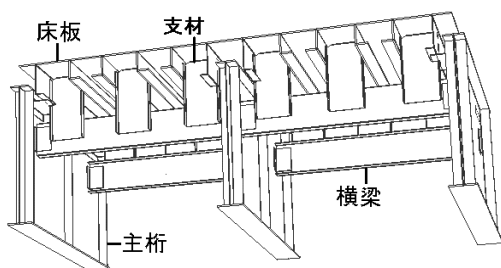
従来型の張替鋼床版は、主桁の上フランジ上面で、鋼床版と部分接合で結合されていた【Fig1】。この構造では、新しい鋼床版の高さを低くすることが困難であった。

提案する機能分割型鋼床版では、主桁ウェブから橋軸方向にある一定間隔での部分接合で水平せん断力を鋼床版に伝達し、合成機能を実現している。また、従来の鋼床版の横リブを支材と横梁を組み合わせた横リブ構造とする。横梁と主桁との連結部において水平力は貫通材で、主桁ウェブへの鉛直力はブラケットで分担させる。この構造のメリットは、鋼床版高さが自由になることの他に、(1) 主桁上のコンクリートが残せること、(2) 横リブ構造が全てボルト接合なので現場での施工性がよく、疲労損傷が出にくいこと、(3) 横リブ構造と主桁とが無理なく交差して、横リブ構造が連続化できることである。

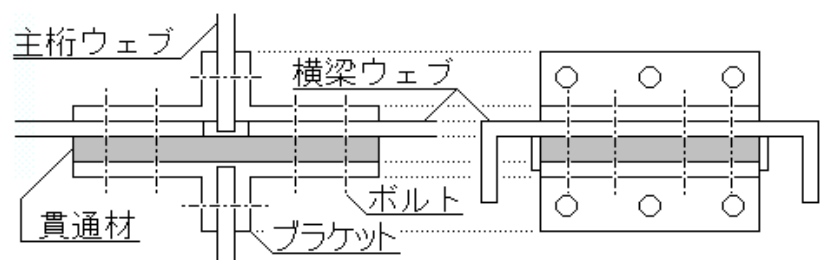
すなわち本構造は、鋼床版から主桁に伝わる力を、その機能ごとに分けて、別々の部材が分担することで、最適な構造を求めたものである。施工性と経済性のメリットがあるボルト接合を主体とする、縦リブと横リブ機能を分離した疲労に強い組み立て式の張替構造が実現できる。

3. 解析・実験

主桁と交差して力を伝達する横リブ機能を確認するため、3本主桁と2列の横リブ構造のモデルについて解析、実験を行った。中主桁のウェブに横梁を連結する貫通材を通し、横リブ機能を連続させる構造に注目する。実験は実物大 1/2 の供試体を用いた【Fig2】。中央主桁付近の横リブに正曲げを生じる正曲げ載荷と、負曲げを生じる負曲げ載荷の2つの実験を行った。また、有限要素解析を行った。



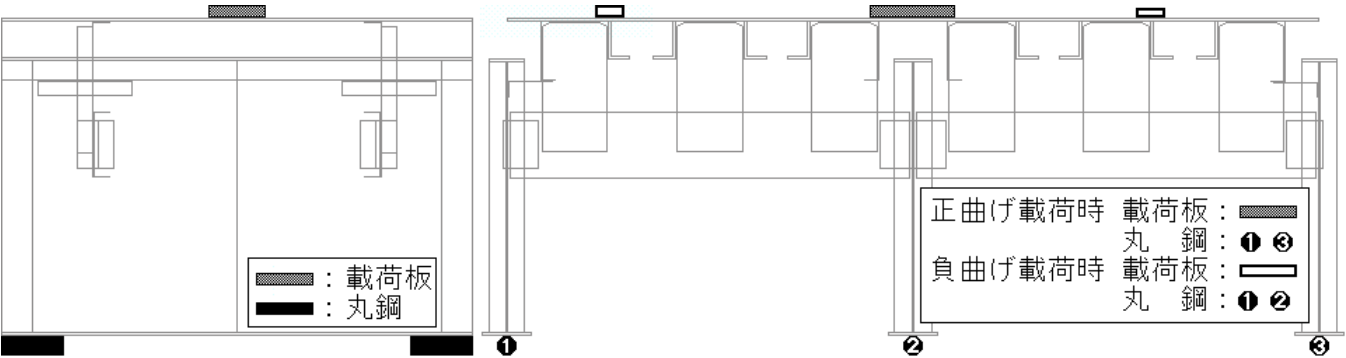
【Fig2】実験モデル[2820×1700×1045mm]



【Fig3】横梁連続部

キーワード：床版張り替え、組み立て式、鋼床版、機能分割補修、高力ボルト

連絡先：〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 Tel.042-387-6293



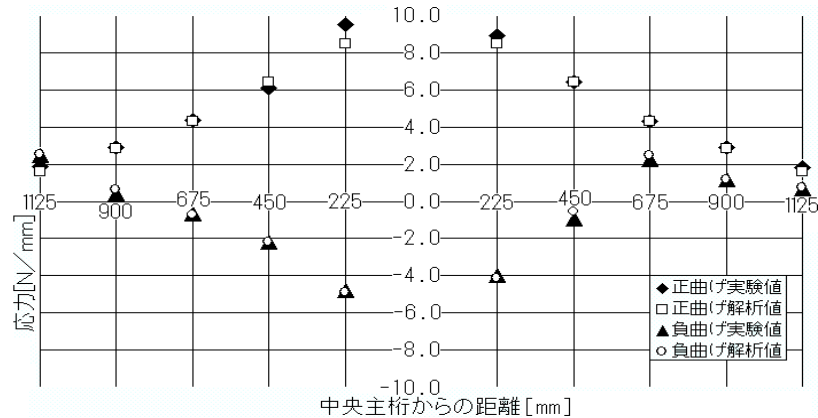
【Fig4】支点・載荷位置（側面図）

【Fig5】支点・載荷位置（正面図）

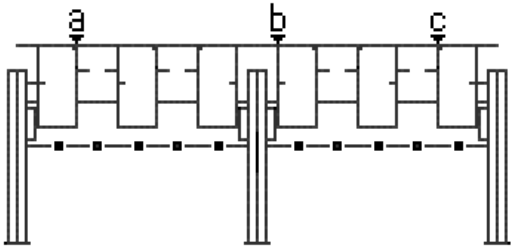
横梁下縁における応力と床版の変位に着目した。変位は鋼床版上に設置した基準梁からの相対変位を計測し、床版上面の変形を検討した。【Fig4】【Fig5】に載荷・支点の位置を示す。

4．実験・解析結果

【Fig7】に正・負曲げでの横梁下縁（【Fig6】の■印位置）の応力を示す。また、床版上各点（【Fig6】の▼印位置）の基準梁との相対変位を測定した。a、c を結んだ線を規準とした b での相対変位 δ を検討し【Tab1】に示す。



【Fig7】横梁下縁応力（10kN）



【Fig6】正面図

【Tab1】床版上各点の規準梁との相対変位とたわみ δ [mm] (10kN)

	正曲げ載荷		負曲げ載荷	
	実験値	解析値	実験値	解析値
a	0.011	0.067	0.007	0.294
b	0.185	0.248	-0.098	1.524
c	0.011	0.067	-0.011	2.507
δ	0.174	0.181	0.095	0.103

応力・変位ともに実験値と解析値がよく一致している。つまり今回のテーマである中央主桁ウェブに貫通材を通し横リブ機能を連続させる構造が機能していることが確認できた。また、数値計算による詳細設計の検討が可能となることがわかった。

繰返し載荷（載荷荷重：5～75kN）を200万回行い、50万回毎に計測を行ったが注目する中桁貫通部付近の構造に異常は見られなかった。

貫通材の効果を確かめるために、貫通材を省略したモデルでも有限要素解析を行ってみた。横リブ下縁応力については、ピーク値で20%程度小さな値となったが、ブラケット部分に大きな応力集中が見られた。変位については、2倍以上の大きな変位となった。このことから、貫通材は横リブ機能を連続させるために必須の構造であることが確認できる。