

突起リブを用いた合成床版の主桁上の横リブ継手部構造に関する実験的検証

川田工業 正会員 ○小枝芳樹 川田工業 池田智子
 川田工業 正会員 藤林博明 川田工業 児嶋亮佑
 川田工業 正会員 岩田幸三 川田工業 宮本勇紀

1. はじめに

鋼コンクリート合成床版を、3本以上の主桁で構成する広幅員の鋼I橋に適用する場合、輸送の制約から中主桁上に横リブの継手を設ける必要がある。写真-1に示すスタッドを省略した合成床版（以下、「突起リブを用いた合成床版」¹⁾と称す）では、横リブに図-1に示す突起リブを用いている。そこで本研究では、突起リブの継手部の構造特性を実験的に検証し、「突起リブを用いた合成床版」の品質を保証することを目的としている。



写真-1 突起リブを用いた合成床版

2. 試験概要

試験体諸元を表-1に、試験を行った5種類の横リブ継手部のタイプを表-2に示す。図-2に示すように、試験体形状は長さ5.150m、幅2.250m、床版厚0.250mとし、中主桁を想定したH形鋼の位置に横リブの継手を設けた。静的載荷試験は、中主桁を挟む両側に輪荷重が作用するケースを想定し、主桁付近の床版に負曲げモーメントを発生させるため、天地反転させた試験体の中央部に鉛直荷重Pを載荷した。載荷はコンクリートのひび割れ発生時、横リブ方向の主鉄筋の発生応力が70, 100, 120, 140N/mm²となる5ステップに着目し、各ステップにつき、載荷と除荷を5回繰り返した。なお、主鉄筋には既に載荷台重量と試験体自重による引張応力（支間中央部で+4N/mm², ε = +22μ）が作用しているものとし、試験時の載荷荷重を設定した。試験の計測項目は支間中央部の鉛直たわみ、横リブ継手部とハンチ終端部の主鉄筋のひずみ及びコンクリート上面のひび割れ発生状況である。

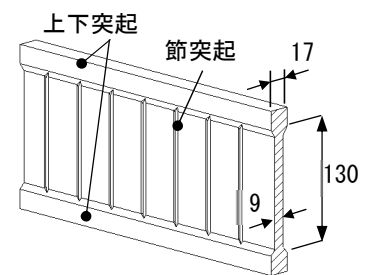


図-1 突起リブ形状

表-1 試験体諸元

床版厚（底鋼板含む）		250 mm	
底鋼板	板厚	6 mm	
	材質	SM400A	
横リブ（突起リブ）	間隔	600 mm	
	材質	SM490A	
主鉄筋	径・間隔	D22@ 100 mm	
	材質	SD345	
	ヤング係数	184,692 N/mm ²	
配力鉄筋	径・間隔	D19@ 200 mm	
	材質	SD345	
コンクリート（膨張材20kg/m ³ 混入）	No. 1	材齢	圧縮 43.4 N/mm ²
	No. 2	44日	引張 3.7 N/mm ²
	No. 3		
	No. 4	材齢	圧縮 37.3 N/mm ²
	No. 5	49日	引張 3.3 N/mm ²

表-2 横リブ継手部のタイプ

No	適用			概略図
	台座PL t=16	貫通孔 φ70	貫通筋 D16	
1				継手なし
2	○	○		貫通孔 40(隙間) 貫通筋
3	○	○	○	貫通筋 40(隙間) 台座PL
4	○			台座PL
5	高力ボルト接合 M22 x 75 (S10T)			

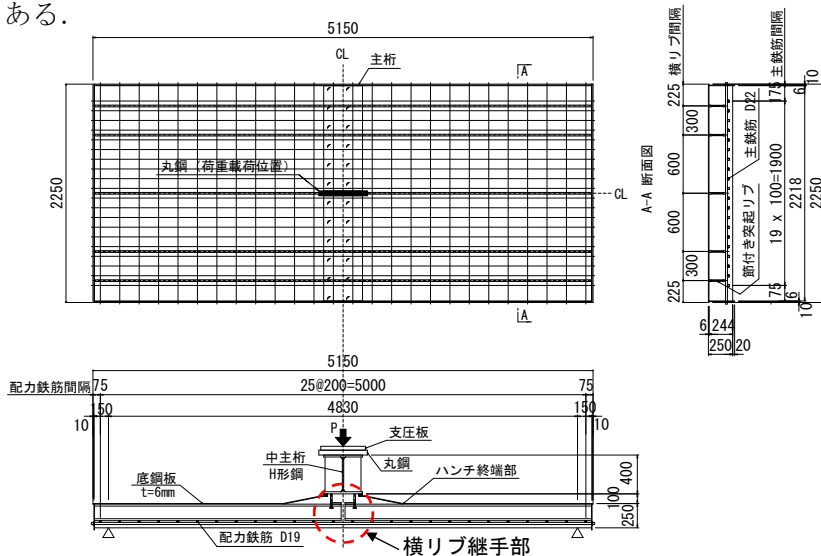


図-2 試験体概要と形状寸法

キーワード 鋼コンクリート合成床版, 横リブ, 継手構造, 静的載荷試験, 多機能突起リブ

連絡先 〒550-0013 大阪市西区新町2-4-2（なにわ筋 SIA ビル） 川田工業株式会社大阪支社 TEL 06-6532-4897

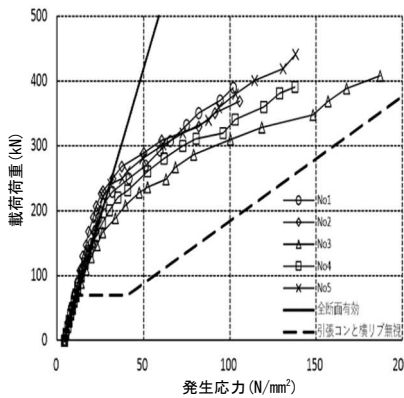


図-3 横リブ継手部の主鉄筋応力

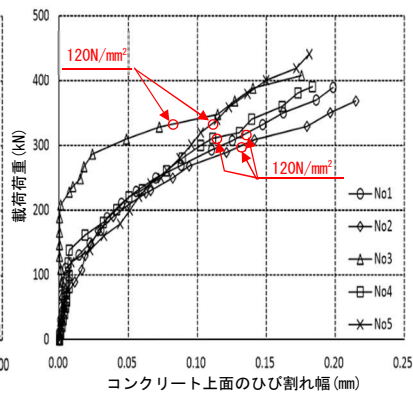


図-4 横リブ継手部近傍のひび割れ幅

3. 試験結果・考察

試験体中央の横リブ継手部における主鉄筋応力と載荷荷重の関係を図-3に示す。主鉄筋応力についてはひずみ計測値より算出し、各ステップの初期載荷時の値をプロットしている。主鉄筋の発生応力は継手タイプ No.1～5 において載荷荷重の増加とともに緩やかに「引張コンクリートと横リブ無視」の計算値に近づく傾向にある。

横リブ継手部近傍のコンクリート上面におけるひび割れ幅と載荷荷重の関係を図-4に示す。ひび割れ幅はパイ型変位計による計測値とし、各ステップの初期載荷時の値をプロットしている。横リブ継手部近傍での主鉄筋の発生応力が 120N/mm^2 となる載荷荷重は、各継手タイプにおいて $300\sim 340\text{kN}$ とほぼ同等であり、ひび割れ幅も $0.09\sim 0.13\text{mm}$ と同程度の値を示している。よって、横リブ継手部の構造が鉄筋応力及びひび割れ幅に大きく影響していないことがわかる。

コンクリート上面で観察されたひび割れの分布を図-5に示す。最初にひび割れの発生を目視確認した箇所は、いずれの試験体も主鉄筋応力が最大となるハンチ終端部付近であった。その後、荷重の増加とともにひび割れ発生範囲が拡大し、主鉄筋の発生応力が 140N/mm^2 となる載荷荷重において、各継手タイプのコンクリート上面のひび割れ分布に差異は見られなかった。

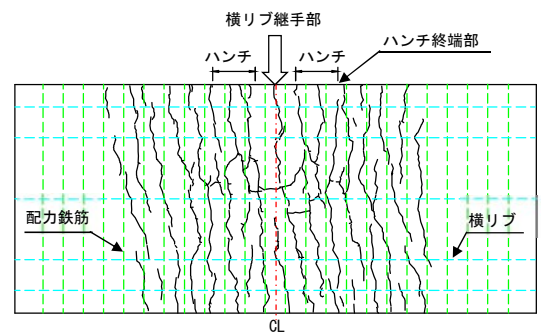
以上より、継手部の構造に依らず、主鉄筋応力の制限によりコンクリート上面のひび割れ幅を制限できることが確認された。

4. まとめ

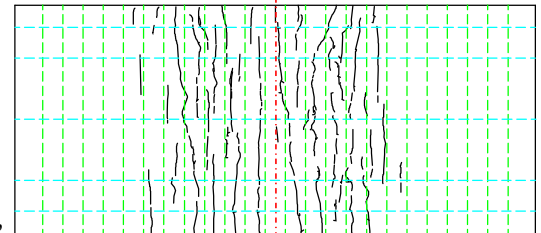
横リブに突起リブを用いたスタッドレス合成床版の横リブ継手部を模擬した実物大の構造モデルで静的載荷試験を実施した。その結果、試験の対象とした継手部の構造に対して、主鉄筋の発生応力 120N/mm^2 とした設計荷重において継手を設けない場合と類似したひび割れ分布を示し、横リブ継手部近傍のひび割れ幅が最大で 0.13mm 程度と小さく問題ないことが検証できた。本試験を行うにあたり、大阪工業大学八幡工学実験場構造実験センター長 大山理教授に多くのご指導を賜りました。記して謝意を表します。

【参考文献】

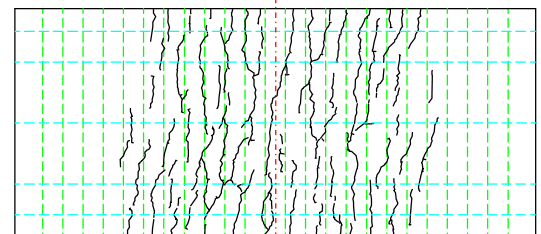
1) 岩田他：令和時代に挑むスタッドレス合成床版，川田技報 Vol. 39，2020年1月。



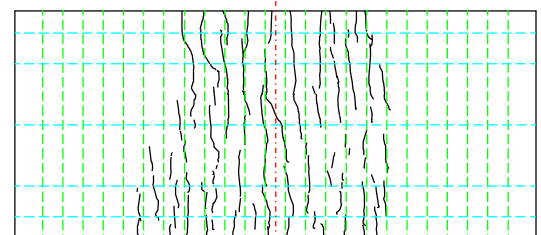
(a) 継手タイプ No. 1



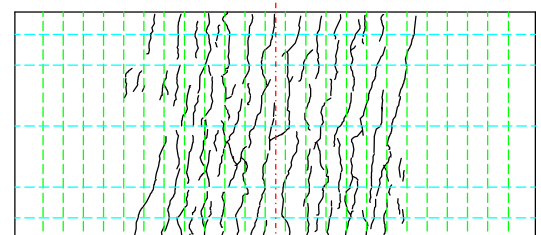
(b) 継手タイプ No. 2



(c) 継手タイプ No. 3



(d) 継手タイプ No. 4



(e) 継手タイプ No. 5

※主鉄筋応力 140N/mm^2 時のひび割れ分布を示す

図-5 コンクリート上面のひび割れ分布