

L 形鋼をずれ止めとして用いた合成床版の曲げ載荷試験

名古屋大学 学生会員 ○崔 誠珉 正会員 舘石和雄
三井造船(株) 正会員 浅野浩一 正会員 内田大介 正会員 小林 潔

1. はじめに

鋼・コンクリート合成床版はずれ止め構造の違いなどにより多種の形式が提案されている。そのうちL形鋼をずれ止めに用いた合成床版(図-1)を対象に、版試験体に対する正曲げ載荷試験を行い、L形鋼の溶接部付近の局部応力挙動を確認するとともに構造パラメーターが耐力に与える影響を調べた。

2. 試験体

表-1 に試験体の諸元を、図-2 に ST1 試験体の形状を示す。床版支間は 3000mm であり、底鋼板は 8mm 厚とした。ST1 試験体は現在の設計に準拠した寸法であり、L形鋼の本数を 2 本減じて間隔を広げた試験体が ST2 である。本研究では最も安全側の想定として、鋼とコンクリートの間の付着が切れた状態を再現するため、あらかじめ鋼材に剥離材を塗布した後にコンクリートを打設した。

3. 移動載荷試験

載荷方法 荷重位置によるL形鋼の溶接部付近の局部応力挙動を確認するため、図-3 に示すように 250mm ピッチで 5 箇所に移動させて載荷した。載荷荷重は 100kN である。試験体上面と載荷梁の間にはゴム板(500×200mm)を配置し、できるだけ均一に力が伝わるようにした。ひずみゲージは図-2 に示すように底鋼板の上面と下面に設置した。図-4 に載荷実験状況を示す。

L 形鋼溶接部の局部応力挙動 図-5 に底鋼板の橋直方向応力の分布を示す。応力分布は図-2 の A-A ラインに設置したゲージより計測した分布である。ST1 試験体における底鋼板の上面と下面の応力は、L形鋼の取り付け部付近で急変しており、底鋼板の面外変形による局所応力集中が生じていることがわかる。一方、荷重がケース③からケース②に移動すると、Z2 と Z4 ジベル周辺で急変する応力の差が大きくなる。また、Z3 ジベルでは応力の差が小さくなる。すなわち、荷重が着目ジベルに近くなるほど底鋼板の面外変形が減少し、その両隣のジベルでは増加する。このような傾向は他の荷重ケースにも見られた。ST2 試験体においても、ST1 試験体と同様な傾向が見られる。ST2 試験体の場合、L形鋼の本数が ST1 より少なく、1 本のずれ止めに掛かるせん断力は大きくなることが想定されるが、L形鋼の溶接部付近で生じる面外変形は ST1 試験体よりも小さめの結果となった。この原因については今後の検討課題である。

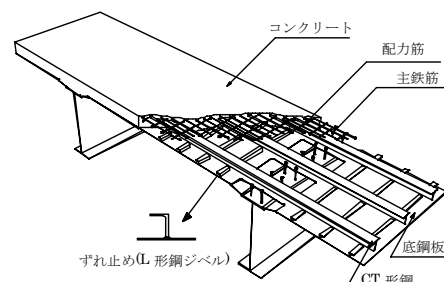


図-1 本研究で対象とする合成床版の構造

表-1 各試験体の構造諸元 単位: mm

試験体	試験体 サイズ	床版 厚	L 形鋼 間隔	CT 形鋼 間隔
ST1	3,500×2100	200	500	600
ST2	"	"	833	600

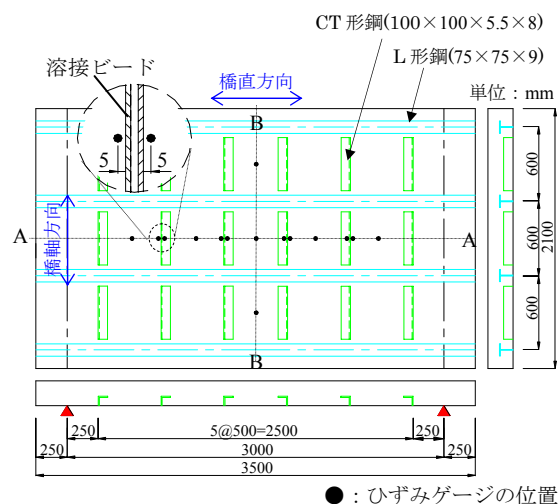


図-2 ST1 試験体の形状・ひずみゲージ位置

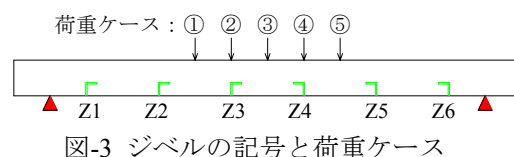


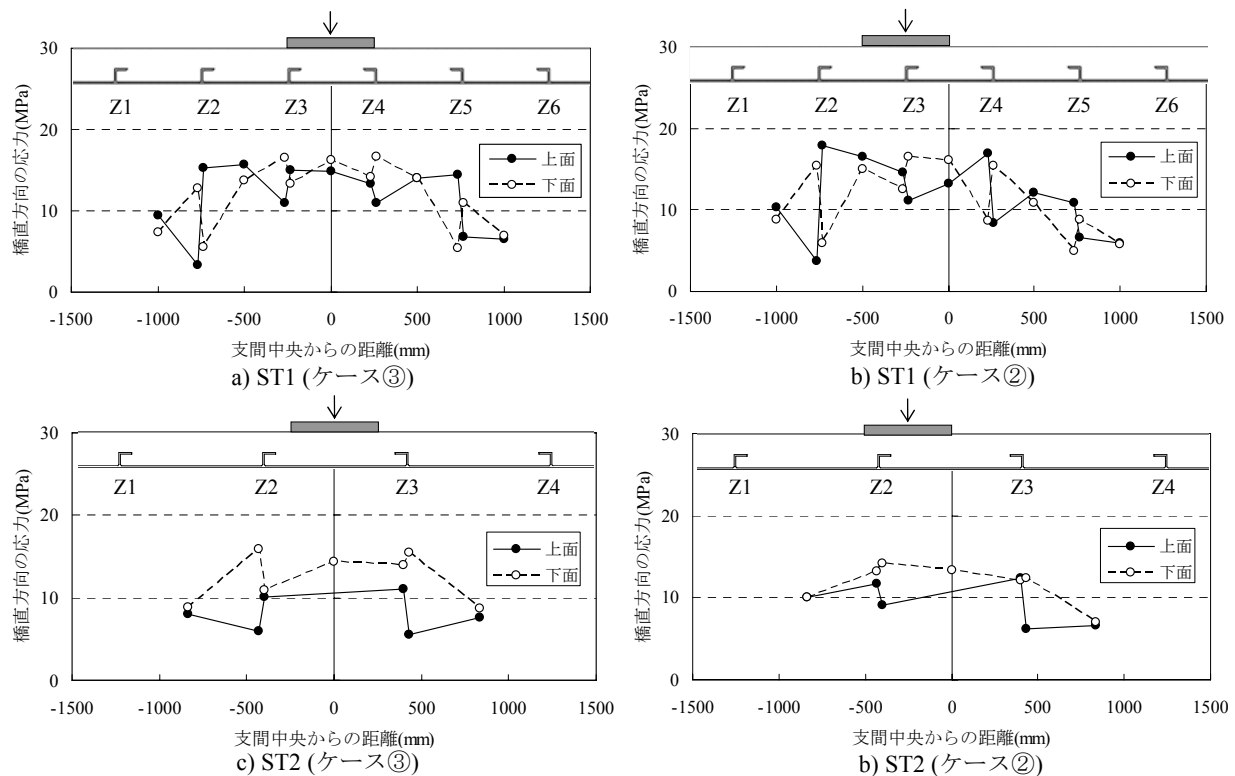
図-3 ジベルの記号と荷重ケース



図-4 載荷試験状況

キーワード 合成床版, L 形鋼ジベル, 面外曲げ変形, 押抜きせん断破壊

連絡先 〒464-8603 名古屋市千種区不老町 名古屋大学工学研究科 TEL 052-789-4620



4. 耐力力試験

破壊荷重 移動載荷試験終了後、床版の曲げ耐力を確認するため、試験体中央に試験体が破壊するまで載荷した。載荷位置での鉛直変位と載荷荷重との関係を図-6に示す。図の中の設計上の曲げ耐力(760kN)はCT形鋼を無視してRC断面として計算した結果である。ST1とST2試験体ともに600kNまではほぼ線形的に挙動した後、600～900kN付近でコンクリート側面にひび割れが発生した。その後ST1は1050kNで、ST2は1120kNで載荷位置近傍のコンクリートが押抜きせん断破壊したため、載荷を終了した(図-7)。ST1とST2試験体は設計計算上の耐力力より大きな耐力力を有しており、両者の差は小さいことがわかる。

切断面のひび割れ状況 試験終了後、図-2に示す断面線(A-A, B-B)に沿って切断して内部ひび割れの状況を確認した(図-8, 9)。ST1とST2ともにL形鋼とCT形鋼の先端から発生したひび割れが見られるが、床版の破壊につながるひび割れは載荷面の縁端を起点とし、床版下面にせん断ひび割れが至ることからRC床版の押抜きせん断破壊と酷似している。

5. まとめ

L形鋼をずれ止めに用いた合成床版を対象に、版試験体に対する正曲げ載荷試験を行った。その結果、L形鋼の間隔が現在の設計より広い試験体においても、L形鋼周辺の局部応力挙動、耐力力、およびひび割れの状況がほぼ同じであることを確認した。この結果は、今後のL形鋼間隔の設計において参考になると考えられる。

