

V-210 縞鋼板を用いた鋼板合成床版の実験的研究

東京都土木技術研究所 正員 ○関口 幹夫
 正員 夙戸 薫
 川島 力

1. まえがき

鋼板合成床版 (Robinson型床版) は、鋼板とコンクリートをスタッドジベルなどで合成した構造である。我が国での実施例は文献¹⁾のみであるが、①耐力が大きく、支保工・型枠が不要、②鉄筋は下筋を省略し上筋のみとするため、コンクリートの施工性が良い、③継手構造のシンプル化が可能など、多くの利点がある。特に分割施工の床版張り替え工事に最適と推察される。

従来この形式では、鋼板に平鋼板を用いて狭間隔にスタッドジベルを溶植している。そこで、鋼板とコンクリートの付着性能に着目すれば、平鋼板に比べ突起のある縞鋼板の方が有利と考えられる。また、スタッドジベルの必要本数が低減できる可能性もあり、実用化にあたり有効な方法と予測される。

本研究では、以上の観点から、縞鋼板を用いた鋼板合成床版を試作した。そして、破壊耐力、破壊形式、合成性状などの基本的性能について、RC床版と比較検討するため、静的試験を行なった。その結果について報告する。

2. 実験概要

合成床版の試験体を図-1に示す。縞鋼板 (材質はSS41相当品) の突起高は 2.5mm、板厚は 6mmとした。スタッドジベルは $\phi 13 \times 70$ mmで、道示・合成桁のスタッドの設計法を準用して得られる必要本数に対し、約 25%に相当する32本 (約23×20cm間隔) を使用した。コンクリートは乾燥収縮ひびわれの低減を目的に、膨張材 45kg/m³使用のCSタイプと、鋼繊維1.5%/Vol. 混入のSFタイプの各1体である。CS及びSFの配合は W/C=47%、W=156kg/m³を一定とし、 $\sigma_c=300$ kgf/cm²、スランプ 8cm、空気量4%とした。版の製作は 150×150 のH形鋼に鋼板をボルトで固定し、鉄筋を配筋してコンクリートを打設した。3日間散水マット養生し、約6か月間屋内養生後、試験に供した。

RC床版は、版厚10cm、寸法90×160cmで、SD30-D10の鉄筋を上下とも10×10cmピッチで配筋 (鉄筋比 $\rho=0.95\%$) して製作した。コンクリートの配合はブレンコンクリートとし、 $\sigma_c=240$ kgf/cm²、スランプ 8cm、空気量 4% である。なお、試験時のコンクリートの圧縮強度はCSが431kgf/cm²、SFが384kgf/cm²、RCが264kgf/cm²である。

載荷装置を図-2に示す。載荷は版中央点に10×20×2cmの鋼製載荷板を用いて載荷した。版の支持条件はCSがシリーズ1の準固定支持、SF及びRCはシリーズ2の単純支持で試験を行なった。

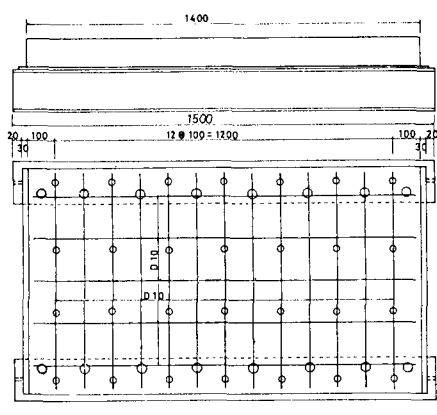


図-1 縞鋼板を用いた鋼板合成床版

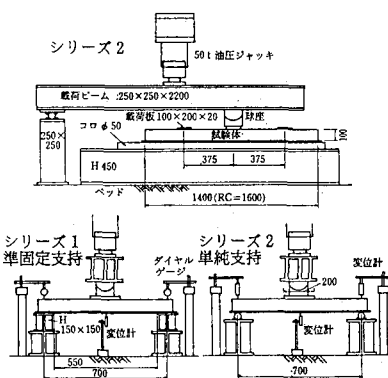


図-2 載荷装置

3. 結果及び考察

CS及びSFの破壊はRCと同じ押抜きせん断破壊形式である。終局破壊耐力はCSが34tf、SFが39tf、RCが16.5tfであり、角田ら²⁾の押抜きせん断耐力算定式で概算可能である。また、破壊時には載荷板が押し込まれるが、その過程はRCが急激であるのに対し、合成床版のCS及びSFは急激でなく、靱性が高いと観察された。破壊後の鋼板下面は、押抜きせん断破壊面に沿ってわずかに変形が認められた。

CS及びSFのコンクリート上面のひびわれは、CSが破壊時に、またSFが破壊直前の38tfで載荷板周辺に沿って発生した。しかし、試験体の側面にはいずれもひびわれは認められない。

図-3は合成床版支持辺中央点端部における、鋼板とコンクリートのスリップ(ずれ)の結果を示したものである。CSは約1tfからSFは約6tfからスリップが生じ、不完全合成構造になっていることを示している。スリップは荷重を徐荷しても残留し、荷重が大きいほど、残留量は大きくなる傾向がある。

CSは荷重20tfで支持辺中央部において、鋼板とコンクリートのスリップが目視で確認された。しかし、浮き上がりは確認されない。SFは破壊後においても目視ではスリップ、浮き上がりとも確認されない。

図-4は版中央点のたわみの結果を示したものである。見掛け上CSは6tfまで、SFは4tfまで弾性的変形を示し、それ以降は塑性変形を示している。RC床版に比べ合成床版のたわみは十分に小さい。

図-5は版中央点支間方向の鋼板応力度を示したものである。鋼板は残留応力が生ずるものの、破壊直前まで弾性的性状を示す。破壊時においても鋼板は降伏応力度に達していない。なお、コンクリート表面の応力度の性状は、鋼板と同様な傾向を示している。

4. まとめ

本実験の範囲で次のことが言える。

- 1) 編鋼板を用いた鋼板合成床版は、スタッドジベルで合成させたが、小さな荷重からスリップを生じ、不完全合成床版となる。ただし、スリップは小さく、浮き上がりは生じない。
- 2) 合成床版の耐力はRC床版の約2倍と大きい。剛性が高いためたわみが小さく、コンクリート表面のひびわれは破壊直前まで発生しない。

以上のことから、鋼板合成床版は不完全合成構造であっても、浮き上がりを防止する程度のスタッドジベルを溶植すれば、RC床版に比べ耐力及びひびわれ性能は十分に優れていることが確認された。

なお、鋼板合成床版の疲労試験も実施しているが、これは別の機会に報告したい。

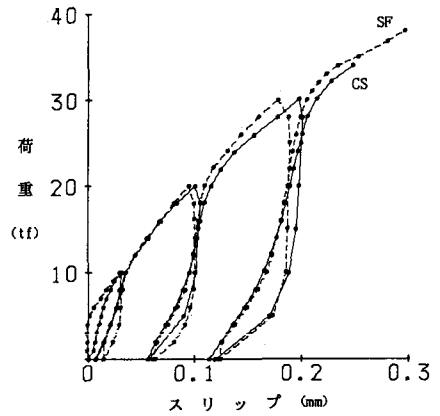


図-3 荷重 - スリップ

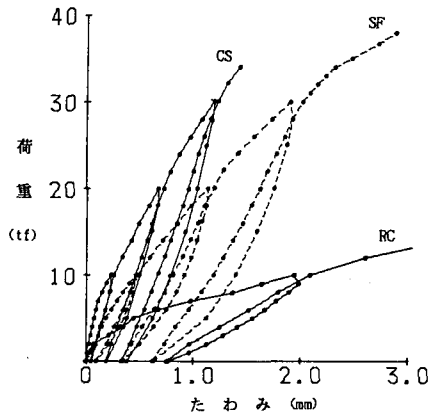


図-4 荷重 - たわみ

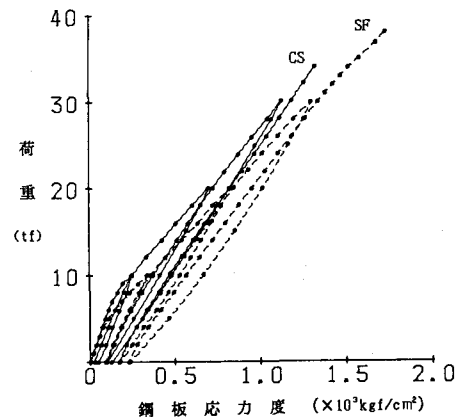


図-5 荷重 - 鋼板応力度

<参考文献>

- 1) 新津敬治 他3名(1980): 鋼製型枠合成床版を用いた合成桁の設計・施工, 橋梁と基礎, Vol.14, No.11
- 2) 角田与史雄 他2名(1974): 鉄筋コンクリートスラブの押抜きせん断耐力に関する実験的研究, 土木学会論文報告集, 第229号