

トラス鉄筋補強合成床版(TRC床版)のトラス鉄筋溶接部の疲労特性

住友金属工業 正員○関口修史\* 正員 上條 崇 正員 小林洋一  
 住友金属工業 正員 中川敏之 正員 井澤 衛

1. はじめに 底鋼板と鉄筋コンクリートとからなる合成床版は、その高い耐荷力、疲労耐久性ならびに良好な施工性から、近年、多数採用され種々の形式が提案されている。本報が対象とするTRC床版は、底鋼板に工場溶接でトラス鉄筋を床版支間方向に取り付けた鋼製型枠に、コンクリートを現場打設するハーフプレファブ合成床版であり、トラス鉄筋はコンクリートと底鋼板の間のずれ止めの機能と、輪荷重に対するせん断補強材としての機能とを有している。TRC床版を鉄筋コンクリートと底鋼板の合成版として設計する場合、ずれ止めの強度、剛性を把握しておく必要があることから、ずれ止めの力学的性状を確認するためにずれせん断試験を実施し、ずれ止めのせん断耐力、ずれ剛性について検討した<sup>1)</sup>。本報告では、当該部の疲労耐久性を検討する目的で実施した疲労荷重実験の結果について述べる。

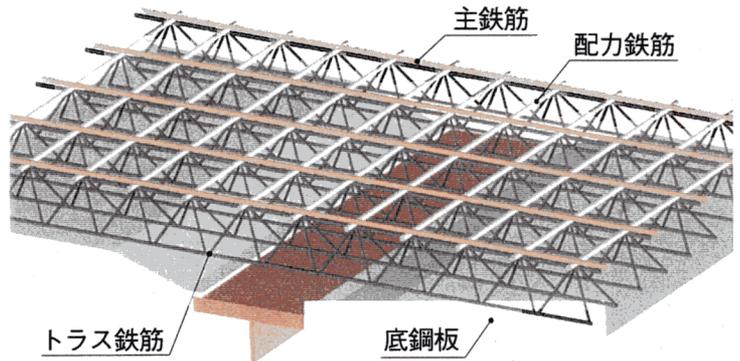


図1 TRC床版

2. 実験概要

(1) 供試体 供試体形状を図2に示す。供試体は実大相当の部分モデルとし、トラス鉄筋の上弦材には異形鉄筋D10を、斜材には丸鋼φ6mmを用いた。下弦材は、コンクリートとの付着の影響を調査するために、異形鉄筋D10とした場合と丸鋼φ9mmとした場合の供試体を製作した。下弦材と底鋼板の溶接は脚長6mm（溶接長30mm）を基本にこれを縮小した場合や、トラス鉄筋の配置間隔を拡大した場合に相当するケースも加えた。供試体一覧を表1に示す。

(2) 実験方法 本実験では底鋼板を実構造と同等のt=6mmと薄くしているため、これが座屈しないように引抜き型の荷重方法を採用した。供試体には橋軸直角方向のせん断力を用いさせ、以下に示す2ステップの疲労荷重を行った。

- ステップ①： 設計荷重レベルで100万回の繰返し荷重
- ステップ②： 荷重をステップ①の1.5倍に増大させて100万回の繰返し荷重

さらに、いずれのケースともステップ②までで、特に大きな変状が認められなかったため、文献<sup>2)</sup>に準じた漸増繰返し荷重（引抜き荷重の片振り）で供試体を破壊に至らしめた。なお、ステップ①に

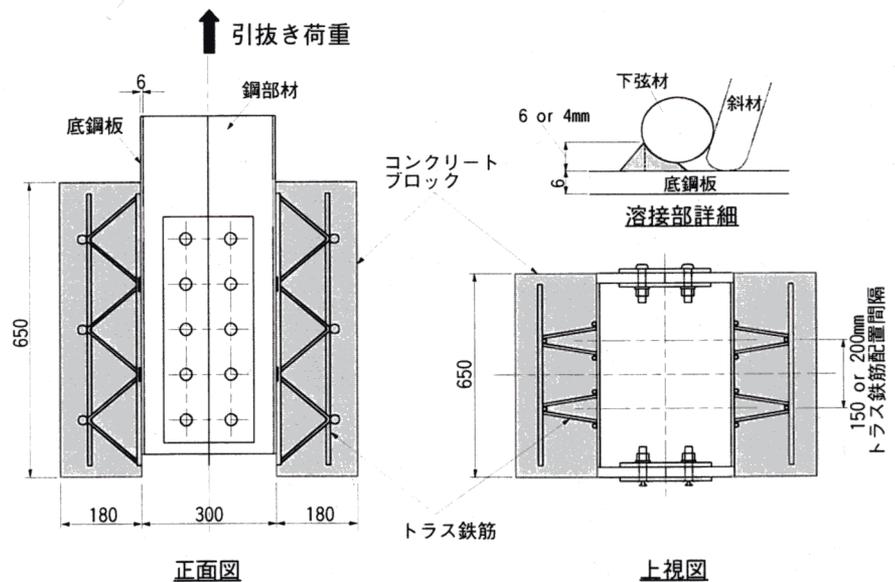


図2 供試体形状

Keywords: 合成床版, ハーフプレファブ合成床版, トラス鉄筋

\* 〒314-0255 茨城県鹿島郡波崎町砂山16-1, TEL: 0479-46-5128, FAX: 0479-46-5147

表1 供試体一覧

No.	底鋼板	トラス鉄筋 [上弦材-斜材-下弦材]	トラス鉄筋の配置 間隔 (mm)	溶接部寸法 [脚長/溶接長]	疲労载荷の荷重振幅 ΔP(kN) ※	
					ステップ①	ステップ②
1	6mm 鋼板 (SS400)	D10-φ6-D10	150	6/30mm	89 (21.9)	134 (32.9)
2		D10-φ6-φ9	150	6/30mm	89 (21.9)	134 (32.9)
3			200	6/30mm	118 (29.0)	178 (43.7)
4			200	4/30mm	118 (43.5)	178 (65.6)

※ ( )内の数値はΔPにより溶接部に生じるせん断応力度(計算値)のど厚は既往実験結果<sup>1)</sup>に基づき、 $a=(脚長) \times \sqrt{2}$ で算出。

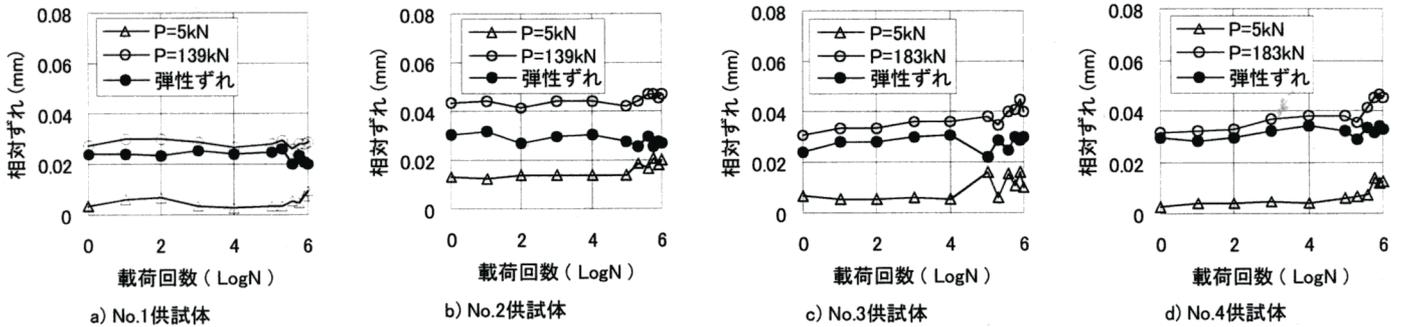


図3 相対ずれの推移 [疲労载荷②]

おける载荷荷重は、床版支間 4m、床版厚 20cm として算定したずれ止めの作用せん断力をもとに決定した。

変位の計測は、供試体の高さ方向中央断面で左右ブロックの両側面の4箇所で行い、底鋼板とコンクリートブロックの間の相対ずれを計測した。

**3. 実験結果** 疲労载荷の結果として、ステップ②における各供試体の相対ずれの推移を図3に示す(図3ではステップ②の载荷回数のみ表示)。同図より、いずれの供試体とも、弾性ずれや除荷時(P=5kN)ずれは安定して推移しており、トラス鉄筋溶接部が十分な疲労耐久性を有していることが確認できる。

ステップ①、②の合計 200 万回の繰返し载荷後に、漸増繰返し载荷した結果を図4に示す。図4には、漸増繰返し载荷のみ実施した既往の実験結果<sup>1)</sup>(供試体形状、寸法はNo.1と同一)も合わせて示す。図4より、既往データと疲労载荷後のNo.1とを比較すると、両者の初期剛性や最大耐力にはほとんど差がなく、200万回の繰返し载荷を経てもずれ止めがほとんど性能低下していないことが確認できる。次に、トラス鉄筋の下弦材を異形鉄筋D10としたNo.1と、下弦材をφ9丸鋼としたその他の供試体とを比較すると、下弦材の付着力がずれ剛性や残留変位に与える影響はあまり大きくないことが確認できる。さらに、トラス鉄筋の溶接サイズを縮小したNo.4供試体では、最大せん断耐力は他のケースよりも低下するものの、設計荷重に対して十分な安全度を有していること、ならびに、初期のずれ剛性は他のケースと大差ないことが確認できる。

**4. まとめ** 疲労载荷実験ならびに疲労载荷後の漸増繰返し载荷実験により、TRC床版の底鋼板-トラス鉄筋溶接部が、十分な疲労耐久性を有することが確認できた。また、従来よりもトラス鉄筋配置を拡大した場合や、溶接サイズを縮小した場合についても検討し、十分な性能が得られることを確認した。

本実験の実施にあたり貴重なご指導、ご助言を賜りました日本大学 故 若下教授に深い謝意を表します。

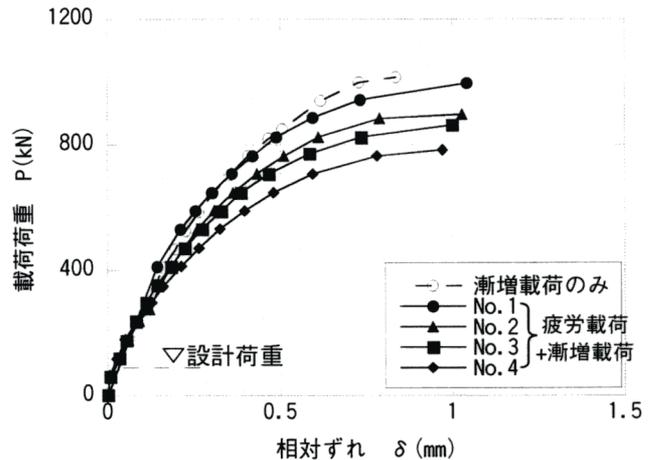


図4 荷重-変位関係の包絡線 [疲労载荷後の漸増繰返し载荷]

参考文献 1) 中川ほか：トラス鉄筋補強合成床版(TRC床版)のずれ止め性能について、第57回年次学術講演会、CS4-047、2002 2) 日本鋼構造協会：頭付きスタッドの押抜き試験方法(案)とスタッドに関する研究の現状、JSSCテクニカルノートNo.35、1996