

I-271

鋼板・コンクリート合成はりの導入プレストレスとその経時変化

九大工学部 学生員 ○加治 英希

九大工学部 正 員 太田 俊昭

九大工学部 正 員 日野 伸一

九大工学部 学生員 星隈 順一

1. まえがき

床版死荷重の軽減や現場工期の短縮等の利点を有する従来の鋼・コンクリート合成版は、ひびわれ発生後の耐久性や維持管理が問題とされる一方、部材のより一層の軽量化、高剛性化も期待されている。本研究は、上記のような問題に対処すべく、合成版のプレストレス化を目的として行うものであり、その主な特色は、鋼板と主鉄筋を緊張材とし、溶接可能な低応力レベルのプレストレス化を図っている点にある。

本報では、収縮低減剤を用いたコンクリートのクリープ試験を行い、その材料特性について検討を加えるとともに、合成版のプレストレス化の基本的問題となる底鋼板および鉄筋の定着効率や、乾燥収縮・クリープによるプレストレス減少量を把握するために行った立体トラス型ジベル（TSCジベル）およびスタッドジベルを有する合成はりのプレストレス導入実験の結果について報告する。

2. 実験概要

表-1 鋼板および鉄筋の初期緊張応力度

供試体	初期緊張応力度(kg/cm ²)	
	底鋼板	上側鉄筋
TSC1	1840	1870
TSC2	2450	2370
スタッド1	1810	1800
スタッド2	2530	2530

本構造では、コンクリートの乾燥収縮・クリープを抑制するために、収縮低減剤（界面活性剤（ヒビガード））を使用することとし、その混入率による乾燥収縮の低減効果を検討した。また収縮低減剤の有無による2タイプについて、クリープ試験を行った。実験には、10×10×40cmの角柱供試体を用い、コンクリートの配合は、設計基準強度600kg/cm²、W/C=37%、S/a=47%、収縮低減剤混入率4%（セメント重量比）とした。初期導入応力は、いずれも7日強度の約25%を与え、その後も持続応力が一定となるようにした。測定は、温度20℃、湿度60%の恒温室内で行い、同時に乾燥収縮ひずみも計測した。

一方、プレストレス導入実験には、TSC合成はり、スタッド

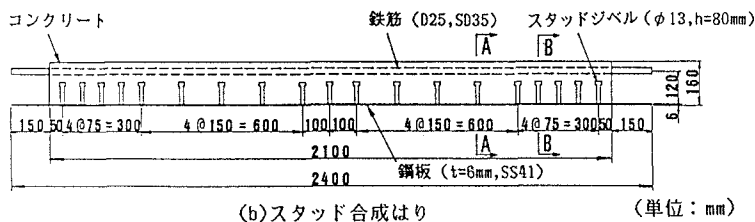
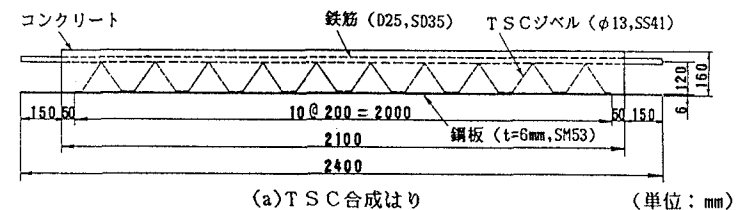
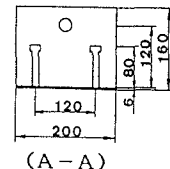
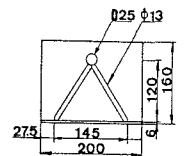


図-1 供試体の断面諸元



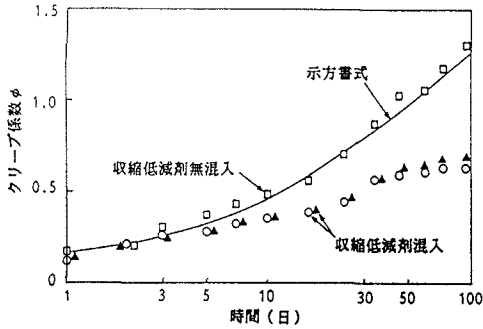


図-2 クリープ係数の経時変化

合成はりを各2体用意し、供試体の断面諸元および材料強度を図-1に、また初期緊張応力度を表-1に示す。なお、各供試体とも収縮低減剤の混入率は4%とした。コンクリート打設硬化後、材令7～8日で緊張を解除し、その後の鋼板、鉄筋およびコンクリートのひずみ変化を測定した。

3. 結果および考察

収縮低減剤の有無によるコンクリートのクリープ係数 ϕ の経時変化を図-2に示す。これより、収縮低減剤を用いた場合、材令97日で ϕ は無混入のコンクリートの約50%となっており、大きな低減効果が得られることが明らかになった。

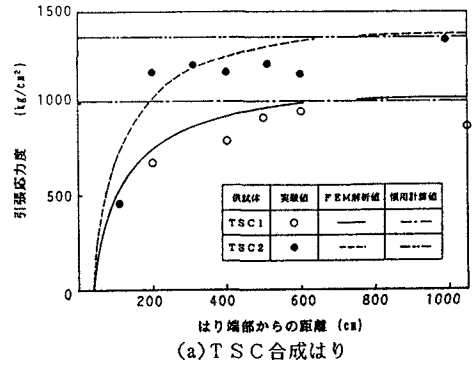
プレストレス導入直後における底鋼板の引張応力度と、コンクリート側面のひずみ分布を、それぞれ図-3、図-4に示す。図中のFEM解析値は、ジベルの接合位置にボンドリンク要素（せん断方向ばね定数 $k_s=1.0 \times 10^6$ kg/cm/組（TSC）, $k_s=1.0 \times 10^5$ kg/cm/本（スタッド））を用いた有限要素法による解析結果である。これより、FEM解析値は一部の実験値を除いて、プレストレス導入直後の挙動を定性的によく把握できていることがわかる。

図-5は、導入プレストレス量に対する有効プレストレス量の比、すなわち有効係数の経時変化を示したものであり、理論値は、収縮低減剤を混入したコンクリートの乾燥収縮とクリープ試験の結果をもとに、Trostの式より推定したものである。

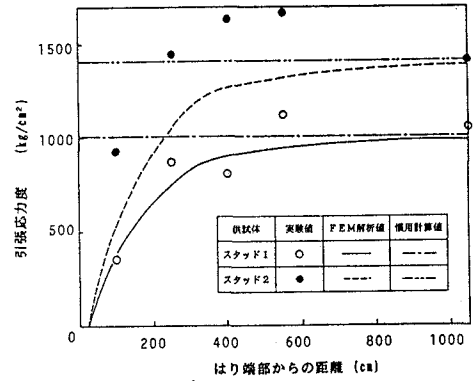
本研究は、民間機関との共同研究（A）により実施したものであり、ご協力いただいた関係各位に謝意を表する次第である。

《参考文献》

1) 加治他, 第44回年次学術講演会概要集第1部, 1989.



(a) TSC合成はり



(b) スタッド合成はり

図-3 プレストレス導入直後の底鋼板の引張応力度

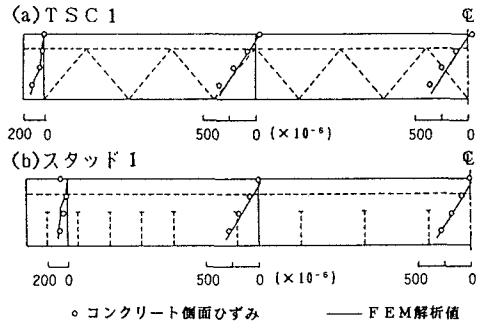


図-4 プレストレス導入直後のコンクリート側面のひずみ分布

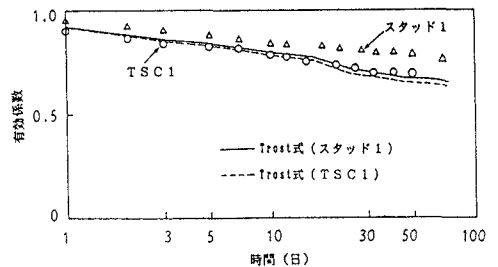


図-5 コンクリート下縁の有効係数