

I - 370

鋼板を緊張材とした合成はりおよび合成版の有効プレストレスについて

九州大学大学院 学生員 ○河野伸征
九州大学工学部 正 員 太田俊昭 日野伸一
九州大学大学院 学生員 新西成男 近藤誠

1. まえがき

床版死荷重の軽減や現場施工の省力化等の目的から、型枠を兼ねる薄鋼板の上にコンクリートを打設した鋼板・コンクリート合成版が広く適用されるようになった。しかし、この種の合成版構造は通常鉄筋コンクリートの原理に基づいて設計されるため、ひび割れ発生に伴う剛性の低下、鋼板内面の腐食、劣化等の問題を有している。そこで、本研究は、型枠と引張補強材を兼ねる鋼板をさらに緊張材としても活用することにより、この種の合成版のプレストレス化を試みるものである¹⁾。本報では、合成はりおよび合成版を対象として、設計上重要な問題となる乾燥収縮およびクリープがおよぼす有効プレストレスへの影響について報告する。

2. 実験概要

本実験において作製した合成はりおよび合成版供試体の諸元を図-1、2に示す。供試体は、合成はり2体と合成版の軸方向のみにプレストレスを与える1方向タイプと軸および軸直角両方向にプレストレスを与える2方向タイプを各2体ずつ、計4体作製した。

供試体の作成手順としては、鋼板・鉄筋緊張装置を用い、鋼板と鉄筋に所要の初期緊張力を与え、コンクリートを打設し、そのままの状態では7日間養生し、鋼板と鉄筋に作用している緊張力を解除し、コンクリートにプレストレスを導入した。その後、供試体を温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $60 \pm 10\%$ の恒温恒湿室に設置し、乾燥収縮およびクリープひずみの計測を行った。

3. 結果および考察

プレストレス導入直後のコンクリート中央部下縁の応力度を表-1に示す。これより、各供試体ともに軸方向で約 $150 \sim 200 \text{ kgf/cm}^2$ 、合成版供試体の2方向タイプでは軸直角方向に約 50 kgf/cm^2 のプレストレスが導入されたことがわかる。

次に、プレストレス導入時からの合成はりのコンクリート中央部下縁ひずみの経時変化および有効プレストレスの経時変化を図-3、4に示す。図中の解析値は、Trostのクリープ推定式²⁾を用い、クリープ解析を行った結果である。また、図中の有効プレストレスの実験値は鋼板と鉄筋のひずみの実験値から算定した計算値である。図より、プレストレス導入後の合成はりのひずみ変化に対し、実験値と解析値はよく一致しているといえる。有効プレストレスの減少量においては、材令約80日で実験値で約22%、解析値で約28%と実験値に比べ解析値がやや大きめの値を示しているが、これは、有効プレストレスの実験値が鋼板と鉄筋のひずみの計測値から求めた計算値であるため実際の値に比べ不正確なものとなる可能性があるためとおもわれる。

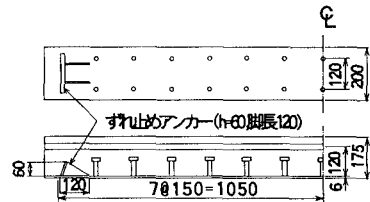


図-1 合成はり供試体諸元

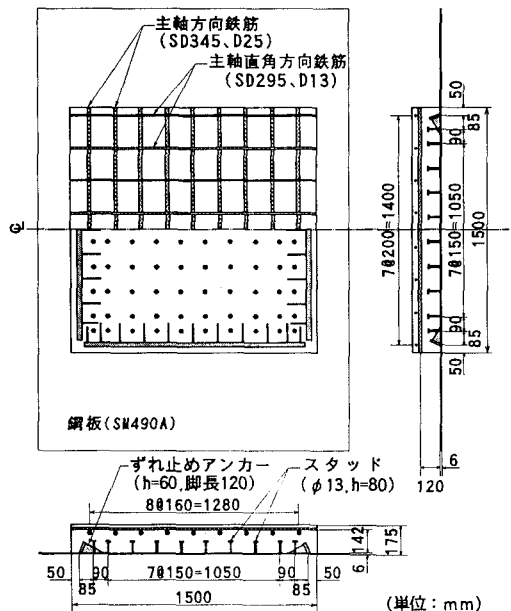


図-2 合成版供試体諸元

表-1 コンクリート中央部下縁応力度

	応力度 (kgf/cm^2)	
	軸方向	軸直角方向
版1方向 (No.1)	-184	27
版1方向 (No.2)	-147	31
版2方向 (No.1)	-175	-51
版2方向 (No.2)	-161	-54
はり (No.1)	-193	
はり (No.2)	-194	

（負値が圧縮を示す）

次に、合成版のプレストレス導入時からのコンクリート中央部下縁ひずみおよび有効プレストレスの経時変化を図-6,7に示す。1方向、2方向両タイプともに表-1におけるNo.1の供試体の結果を示している。図より、クリープひずみに関して、1方向、2方向ともに同様な挙動を示していることがわかる。また、解析値が実験値に比べ大きめの値を示している。有効プレストレスの減少量については、材令約50日において、軸方向では実験値が1方向、2方向ともに約15～20%であり、解析値では約30%、軸直角方向では実験値では1方向、2方向ともにほとんど減少が見られないのに対し、解析値では大きなプレストレスの減少が得られた。以上、合成版の2方向クリープに関しては、今後さらに検討を要する。

謝辞

本実験に際し、藤沢薬品工業（株）には資料の提供を賜った。ここに記して謝意を表します。

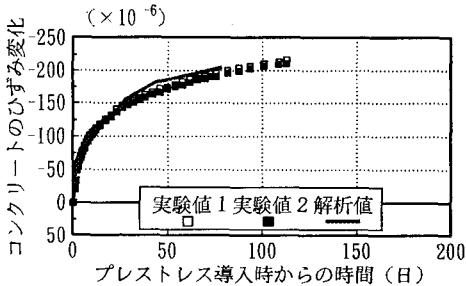


図-3 合成はりのコンクリートひずみの経時変化

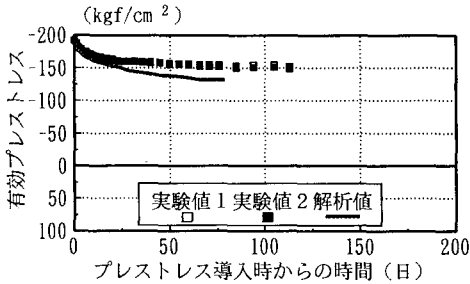


図-4 合成はりの有効プレストレスの経時変化

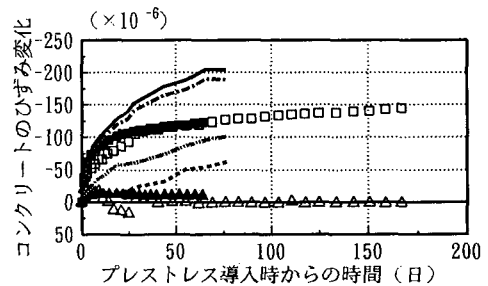


図-5 合成版のコンクリートひずみの経時変化

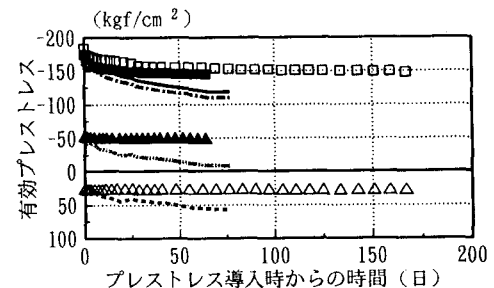


図-6 合成版の有効プレストレスの経時変化

軸方向	軸直角方向
□ 実験値 (1方向)	△ 実験値 (1方向)
■ 実験値 (2方向)	▲ 実験値 (2方向)
— 解析値 (1方向)	--- 解析値 (1方向)
— 解析値 (2方向)	— 解析値 (2方向)

参考文献

- 1) 星隈他：第46回年次学術講演会概要集第1部、1991
- 2) Trost, H.: Zur Berechnung von Stahlverbundträgern im Gebrauchszustand auf Grund neuerer Erkenntnisse des viskoelastischen Verhaltens des Betons. Der Stahlbau 37, h. 11, 1968