

I-140

鋼・コンクリート合成版のプレストレス化に関する基礎的研究

九州大学工学部 学生員○加治 英希
九州大学工学部 正 員 太田 俊昭
九州大学工学部 正 員 日野 伸一
九州大学工学部 正 員 千々岩浩巳

1. まえがき

床版死荷重の軽減や現場施工の省力化、工期の短縮などの必要性から、型枠と引張補強材を兼ねる薄鋼板の上にコンクリートを打設した鋼・コンクリート合成版が多用されるようになってきた。しかし、この種の合成版は、基本的にRC構造として設計されるため、設計荷重下においてひびわれを許容する構造となっている。そのため、鋼板内面での鋼板の腐食、コンクリートのひびわれ、劣化などのメンテナンスが問題視されている。

本研究は、上述の問題を解決すべく、著者らが開発した立体トラス型ジベル（TSCジベル）付き合成版のプレストレス化を試み、その基礎資料を得ることを目的として行うものである。高張力鋼材を緊張する従来のPC版に比べて、本構造では低応力レベルでの鋼板緊張で所要のプレストレスを導入でき、かつ終局時の延性も期待できるものと予想される。本報では、鋼板緊張装置の試作とそれを用いて製作したTSC合成版の1方向プレストレス導入実験の結果について報告する。

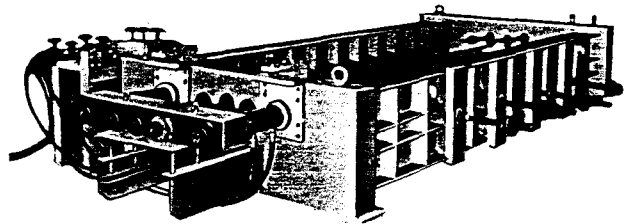


写真-1 鋼板緊張装置

2. 試作鋼板緊張装置

本装置は写真-1に示すように、箱型載荷フレーム（4750×2100×760 mm）と油圧負荷装置より構成されており、2方向の3種類の油圧シリンダーを各々単独に操作できるようになっている。各方向の油圧ジャッキの載荷容量は、鋼板軸方向 100 tf、鋼板軸直角方向 60 tf、鋼棒軸方向 70 tfである。

3. 実験概要

本実験では、低応力レベルでのプレストレス導入のため、プレストレスの減少に及ぼすコンクリートの乾燥収縮の影響が大きなポイントとなる。そこで、乾燥収縮の低減剤として界面活性剤（ヒビガード（藤沢薬

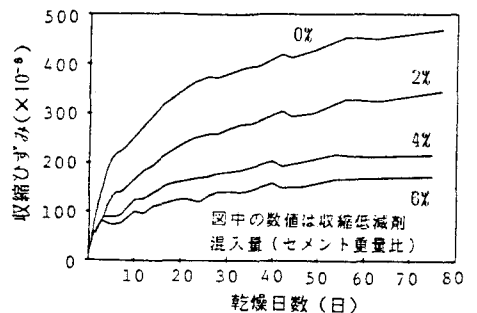


図-1 乾燥収縮ひずみの時間変化

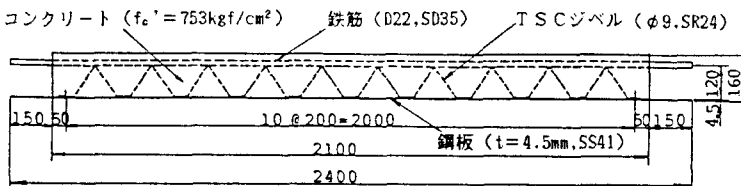
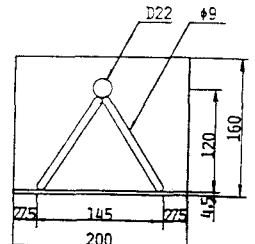


図-2 供試体の断面諸元



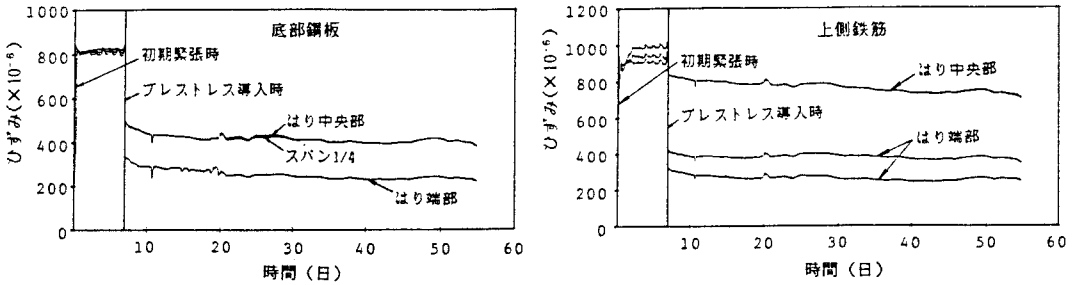


図-3 鋼板及び鉄筋の引張ひずみの時間変化

表-1 はり中央部及び端部における鉄筋と鋼板の引張応力度

状態	緊張解除直前		緊張解除直後		緊張解除40日後	
断面	中央部(kg/cm ²)	端部(kg/cm ²)	中央部(kg/cm ²)	端部(kg/cm ²)	中央部(kg/cm ²)	端部(kg/cm ²)
鉄筋	1949(100)	2140(100)	1777(91)	922(43)	1556(80)	790(37)
鋼板	1749(100)	1760(100)	1046(60)	693(39)	861(49)	500(28)

()内は、緊張解除直前の応力を100としたときの値

品)) をセメント重量比で4%混入して使用することとした(図-1参照)。実験供試体は図-2に示するような断面諸元および材料強度からなるTSC合成はりである。

実験は、鋼板および鉄筋を各々初期引張応力度がおよそ1750kgf/cm²、2000kgf/cm²で緊張し、コンクリート打設硬化後、材令7日(7日強度; 640kgf/cm²)でプレストレスを導入し、その後の鋼板およびコンクリートのひずみ変化を測定した。

4. 実験結果および考察

図-3および表-1に、底鋼板および鉄筋棒鋼の初期緊張時から、プレストレス導入後40日に至る引張ひずみの時間変化を示す。また、コンクリートに導入されるプレストレスの推定値を表-2に示す。

これより、プレストレス導入直後のはり端部では、コンクリートの弾性変形と鋼材のすべりにより、初期引張応力度が40%まで減少しているのに対し、はり中央部では、弾性変形に伴い鉄筋が90%、鋼板が60%まで減少しているのがわかる。また、プレストレス導入直後に対する40日後の有効引張応力度、すなわち有効係数 μ ($=\sigma_e/\sigma_t$)は、中央部で鋼板0.82、鉄筋0.88となっている。なお、40日後においてコンクリート下縁に導入されている有効プレストレスは、中央部で95kgf/cm²、端部で55kgf/cm²と推定される。なお、導入プレストレスの変化は長期間にわたり測定続行の予定である。

表-2 コンクリートのプレストレス量

	はり中央部	はり端部
緊張解除直後	$\sigma_{cu} = -5$ kg/cm ² $\sigma_{ci} = 115$ kg/cm ²	$\sigma_{cu} = -11$ kg/cm ² $\sigma_{ci} = 78$ kg/cm ²
緊張解除7日後	$\sigma_{cu} = 0$ kg/cm ² $\sigma_{ci} = 99$ kg/cm ²	$\sigma_{cu} = -9$ kg/cm ² $\sigma_{ci} = 66$ kg/cm ²
緊張解除28日後	$\sigma_{cu} = 0$ kg/cm ² $\sigma_{ci} = 93$ kg/cm ²	$\sigma_{cu} = -4$ kg/cm ² $\sigma_{ci} = 54$ kg/cm ²
緊張解除40日後	$\sigma_{cu} = -1$ kg/cm ² $\sigma_{ci} = 95$ kg/cm ²	$\sigma_{cu} = -4$ kg/cm ² $\sigma_{ci} = 55$ kg/cm ²

最後に、本研究に多大なご支援、ご協力を賜った住友建設㈱、横河工事㈱他の関係各社に深甚なる謝意を表する次第である。