

I-171

鋼板を緊張材とするプレストレスト合成はりの経時変化とその曲げ性状

九州大学工学部 学生員○星 順一 九州大学工学部 正員 日野 伸一
九州大学工学部 正員 太田 俊昭 日本道路公団 正員 加治 英希

1. まえがき

鋼板・コンクリート合成版は、床版死荷重の軽減や現場工期の短縮化、省力化等の利点を有する反面、RCの原理に基づいて設計されるため、ひびわれの発生に伴う鋼板内面の腐食、劣化等の問題があり維持管理の難しさが指摘されている。そこで著者らは、鋼板と主鉄筋を緊張材とする、プレストレスト合成版を提案し、耐久性と力学特性に優れた新しい複合構造部材の開発実用化を試みている¹⁾。

本報では、プレストレスを導入した鋼板・コンクリート合成はりのプレストレス減少量について検討を加えるとともに、それら合成はりの静的曲げ試験を行い、そのひびわれ耐力や曲げ剛性におけるプレストレス効果について報告する。

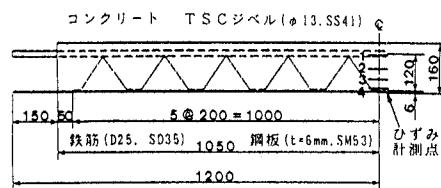
2. 実験概要

供試体は、図-1に示すような断面諸元および材料強度からなる立体トラス型ジベル(TSC)を有する合成はり2体とスタッド合成はり3体で、それぞれ1800~2800 kg/cm²の低応力レベルで鋼板・鉄筋に初期緊張応力を与えたPCはりである。コンクリート打設後材令1週間で緊張を解除した結果、はり中央部のコンクリート下縁には140~220kg/cm²のプレストレスが導入された。その後、供試体を比較的温度や湿度の変動の少ない地下室に移動し、コンクリート、鋼板のひずみ変化を経時的に計測した。使用したコンクリートは、W/C=37%, S/a=47%, 収縮低減剤混入率4% (セメント重量比) である。

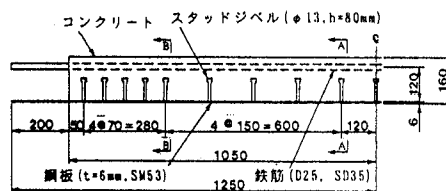
合成はりの静的曲げ試験は、TSC、スタッド両供試体とも緊張解除後約1カ月および7カ月で行い、さらにプレストレスを与えないRC供試体と比較した。載荷方法は、支間2.0m、載荷幅40cmの2点線載荷とし、荷重は、はりが破壊にいたるまで漸増させた。

3. 結果および考察

図-2はTSC供試体のはり中央断面でのコンクリートひずみの経時変化を示したもので、ひずみ計測点は図-1中に示す通りである。理論値は、別途行った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、応力-ひずみ関係式にTroostの式を用いて総断面力法により乾燥収縮・クリープ解析して得たものである²⁾。この図より、理論値は実験値の傾向を比較的よくとらえていることがわかる。



(a) TSC供試体



(b) スタッド供試体

図-1 供試体の形状と寸法

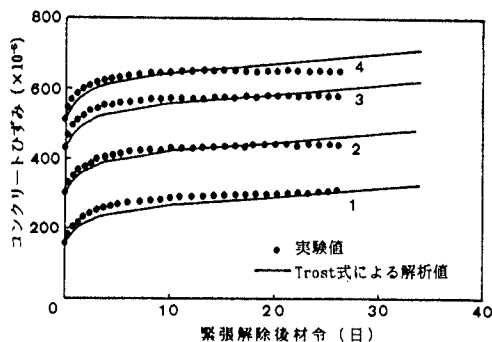


図-2 コンクリートひずみの経時変化

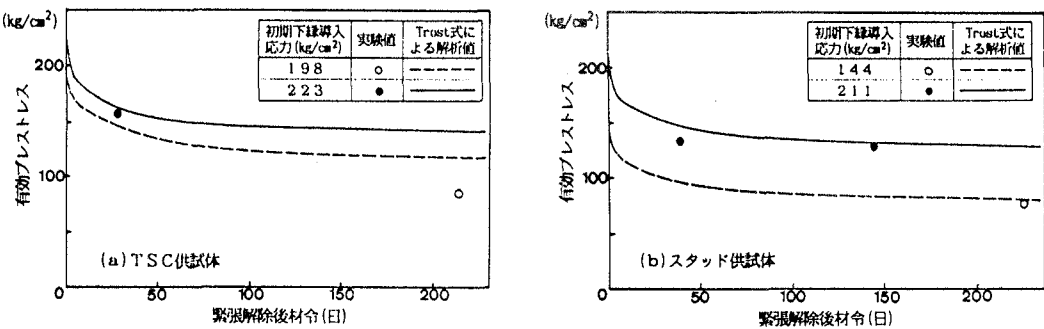


図-3 有効プレストレスの経時変化

図-3は、TSC、スタッド各供試体別に、コンクリート下縁の有効プレストレスの経時変化について、実験値とTrust式による解析結果を示したものである。実験値は、静的曲げ試験により得られたひびわれ発生時のコンクリート応力度から、載荷時材令におけるコンクリートの引張強度を差し引いた値である。なお、ひびわれ発生モーメントは荷重-下縁ひずみ曲線を参考にして求めた。解析結果では、各供試体とも有効プレストレスは、緊張解除後約20日で初期応力の約75%、同200日で約60%と推定され、実験値とも一部の値を除いてよく一致している。また、本実験ならびに解析結果から、本構造において乾燥収縮・クリープ終了時にも100kg/cm²程度の有効プレストレスを確保することが可能であると考えられる。

表-1に、材令7カ月で行ったPC・RC両供試体の静的曲げ試験により得られたひびわれ耐力および曲げ耐力を示す。TSC、スタッド両PC供試体とも、プレストレス導入によってひびわれ耐力がRC供試体に比べて3.6~3.7倍と大きく増大しており、プレストレス効果が確認された。

TSC供試体のはり中央における荷重とたわみの関係を図-4に、ひずみ分布を図-5に示す。プレストレス導入によりRC供試体に比べて明らかに曲げ剛性の低下が抑制されている。また、スタッド供試体においても同様の挙動が確認された。

最後に、本研究は文部省・共同研究(A)により実施したものであり、ご協力いただいた民間企業の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45回年次学術講演会概要集第1部, 1990
- 2) 太田他: 九州大学工学集報, 第63巻, 第6号, 1990

表-1 ひびわれおよび終局耐力

供試体の種類	ひびわれモーメント (tf・m)			破壊モーメント (tf・m)		
	実験値	計算値	$\frac{M_{cr}}{M_{cr}}$	実験値	計算値	$\frac{M_u}{M_u}$
	M_{cr}	M_{cr}	$\frac{M_{cr}}{M_{cr}}$	M_u	M_u	$\frac{M_u}{M_u}$
TSC (PC)	2.00	2.43	0.82	7.16	6.17	1.16
TSC (RC)	0.56	0.61	0.92	7.20	6.22	1.16
スタッド (PC)	2.08	1.95	1.07	4.93	4.21	1.17
スタッド (RC)	0.56	0.76	0.74	5.00	4.22	1.18

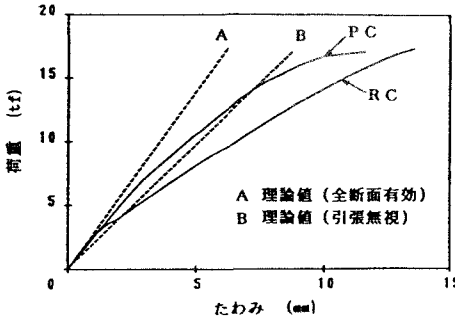


図-4 荷重-たわみ曲線(TSC)

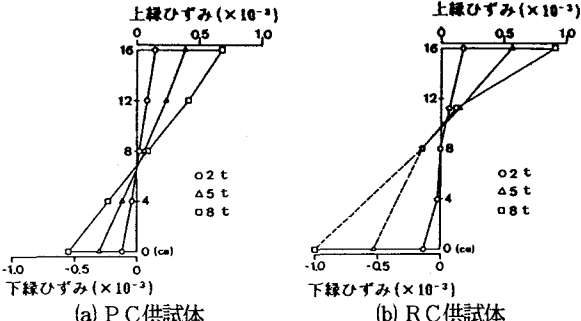


図-5 ひずみ分布(TSC)