

プレストレスを導入したトラス筋を有する軽量スラブの検討

極東工業（株） 正会員 ○河金 甲
 積水化成工業（株） 正会員 前 育弘
 中央大学 フェロー 田澤 榮一

1. はじめに

現在、上下面のモルタル版をトラス筋により結合した軽量スラブ（呼称；KS スラブ）の実用化に向けた検討を行っている¹⁾。ここでは、より長支間部材への適用拡大やモルタル版の更なる軽量化を図るため、プレストレスを導入したトラス筋を有するスラブについての検討結果を報告する。

2. コンクリートとモルタルの特性

PC 製品としての実用化に向けて、プレストレス導入強度の早期確保は不可欠である。ここで、JIS-A 5373（プレキャスト PC 製品）では、スラブ橋桁について、設計基準強度 50N/mm^2 以上、プレストレス導入強度 35N/mm^2 以上と規定している。また、高強度化により水結合材比が小さくなることに起因して自己収縮が大きくなり、それに伴う拘束応力が懸念される。そこで、モルタルの圧縮強度発現及び収縮特性を検討した。なお、断面形状によっては、コンクリートの使用も考えられるため、コンクリートについても実験を行った。

(1) 配合

実験に用いたコンクリートとモルタルの配合を表-1 に示す。ここで、細骨材は混合砂を、粗骨材は碎石を用いた。また、環境負荷低減のため、加圧流動床形式の火力発電所から電力供給に伴い発生する石炭灰（以下、PFBC 灰）を混入している。なお、その置換率は早強セメントの 30%とした。

(2) 強度特性

図-1 に圧縮強度発現性を示す。測定は材齢 1・7・28 日で行った。また、材齢 1 日までに蒸気養生をしている。今回の結果より、モルタルとコンクリートどちらも、材齢 1 日でプレストレス導入強度 35N/mm^2 を満足しており、材齢 7 日では 50N/mm^2 に達している。

(3) 収縮特性

JIS A 6202-1997（コンクリート用膨張材）に準拠し計測した、コンクリート及びモルタルの収縮ひずみの経時変化を図-2 に示す。また、熱電対により計測した外気温も示している。PFBC 灰はフライアッシュに比べ、CaO

表-1 配合

	水結合材比 W/B (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量(kg/m ³)					添加量(B×%) 混和剤 AD
			水 W	セメント C	PFBC灰 P	細骨材 S	粗骨材 G	
コンクリート	34	45.0	180	371	159	706	889	1.30
モルタル	33.75	-	270	560	240	1094	-	1.00

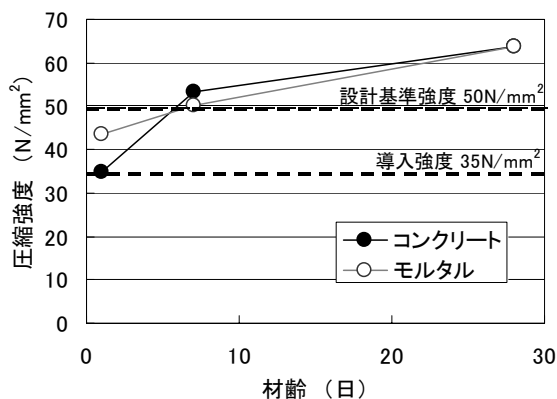


図-1 圧縮強度発現特性

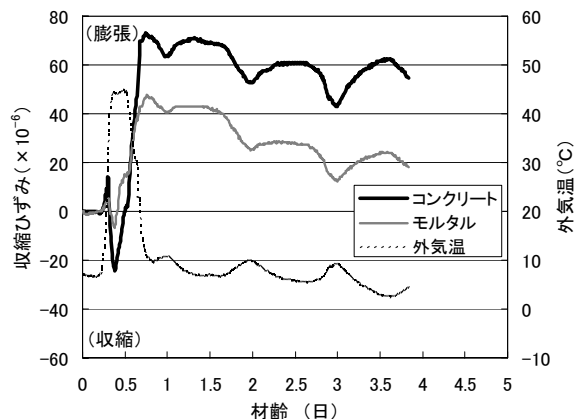


図-2 収縮ひずみの経時変化

キーワード トラス筋, 軽量スラブ, プレストレス, 環境負荷低減, 曲げ特性

連絡先 〒732-0052 広島県広島市東区光町2丁目6-31 極東工業（株） TEL 082-261-1204

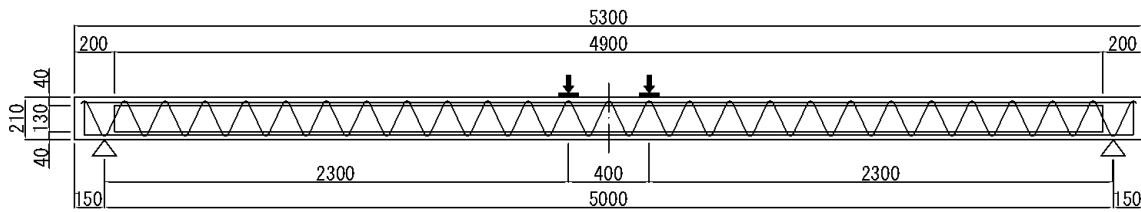


図-3 载荷概要図

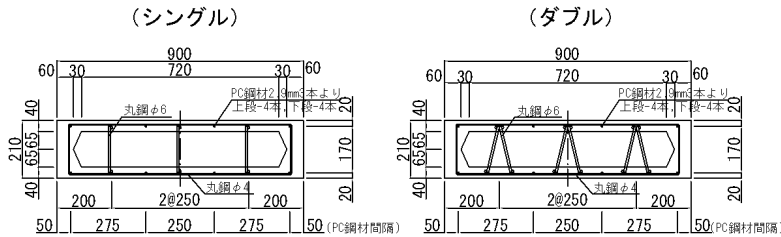


図-4 供試体断面図

表-2 使用材料

PC鋼材	SWPD3L 2.9mm 3本より	降伏強度	1912 N/mm ²
トラス筋			
圧縮鉄筋	φ6(SWM-B)	引張強度	596 N/mm ²
引張鉄筋	φ6(SWM-B)	引張強度	596 N/mm ²
ラチス筋	φ6(SWM-B)	引張強度	596 N/mm ²

及びSO₃を多く含有しており、それに起因し水和反応時に膨張性を有することは知られているが、本検討でも約材齢0.5日から膨張挙動を示した。

3. 曲げ特性

(1) 実験概要

トラス筋を有するPCスラブの曲げ特性の検討を、図-3に示すような2点集中荷重による静的载荷試験により行った。なお、トラス筋をシングルで配置した供試体（以下、シングル）と、ダブルで配置した供試体（以下、ダブル）の2種類により実験した。図-4に供試体断面図を、表-2に製作に用いた材料の特性を示す。なお、供試体の製作にはモルタルを用いた。

(2) 実験結果

使用状態での支間中央における荷重と変位の関係を図-5に示す。図中には2種類の供試体の曲げひび割れ発生時の実験値に加え、トラス筋の影響を無視し平面保持を仮定した上で、モルタルの引張強度を3.0N/mm²として求めた曲げひび割れ発生時の計算値も図示している。これより、実験値は計算値を上回っており、安全側に評価できている。

また、終局時までの荷重と変位の関係を図-6に示すが、最大荷重に至るまでシングルもダブルも急激な変状はみられない。よって、トラス筋をシングルにしても、終局時まで十分に構造系を保持できるといえる。なお、2種類の実験での耐力の違いは、ダブルの方がシングルの2倍の引張鉄筋が配置されていることに起因している。

4. まとめ

本検討から、プレストレスを導入したトラス筋を有する軽量スラブの実用化及び耐力評価は可能であることがわかった。また、PFBC灰を混入したコンクリート及びモルタルは、PC製品として必要な強度を早期に発現することも確認でき、加えて若材齢時の膨張がひび割れ防止につながるものと期待される。

参考文献 1) 江良和徳他：トラス筋を有する軽量スラブの曲げ及び押抜きせん断特性，土木学会第60回年次学術講演会概要集，2005

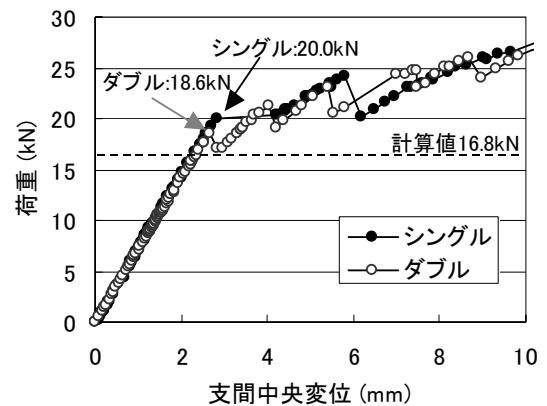


図-5 荷重と変位の関係（使用状態）

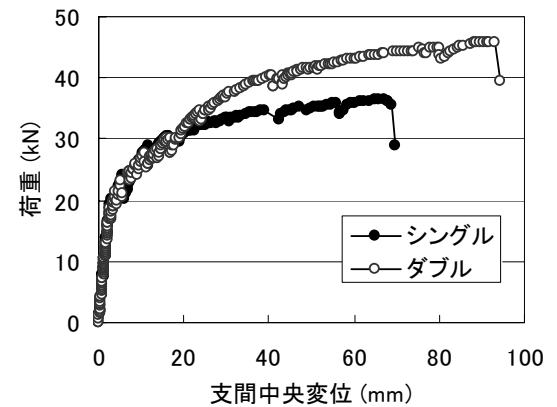


図-6 荷重と変位の関係（終局まで）