

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

極東工業（株） 正会員 ○江良 和徳
 積水化成工業（株） 正会員 緒方 広泰
 中央大学 フェロー 田澤 榮一

1. はじめに

駅前立体化にともなうペデストリアンデッキ用床版、歩道橋床版、人工地盤用床版といった比較的小さな荷重が作用する場所への適用を前提とし、上下モルタル板の間に、トラス筋（圧縮鉄筋、引張鉄筋、ラチス筋）を用いてスラブの軽量化を図った製品（呼称；KS スラブ，写真-1）の開発を進めている．ここでは，その力学的特性を明らかにするため行った，静的曲げ試験と押抜きせん断試験の結果を報告する．

2. 実験概要

図-1 に示す床版に適用した場合の全体挙動を検討するはり供試体（幅 400×高さ 210×長さ 4300mm）と，図-2 に示す上床板の局所的な押抜きせん断に対する耐力を検討する押抜き供試体（幅 350×高さ 210×長さ 500mm）により実験を行った．ここで，押抜き供試体は，発泡スチロール（以下，EPS）の有無の影響を調査するため，EPS を取り除いた供試体も実験した（写真-2）．荷重は，はり供試体については 2 点集中荷重荷重とし，押抜き供試体については支圧板（50×50mm）を介して行った．

3. 実験結果

実験に用いた材料の特性を表-1 に，コンクリート標準示方書¹⁾に準拠し算出した最大耐力の計算値を表-2 に示す．なお，計算時にラチス筋の影響は考慮していない．

3.1 曲げ特性（はり載荷試験）

一般的な RC 部材の使用状態である，引張鉄筋降伏付近までの支間中央における荷重と変位の関係を図-3 に示す．はり載荷試験は 2 体実施しており，No.1 と No.2 としてそれぞれの実験値を示している．ここで，図中の計算値は，下側のモルタル版の剛性を無視する

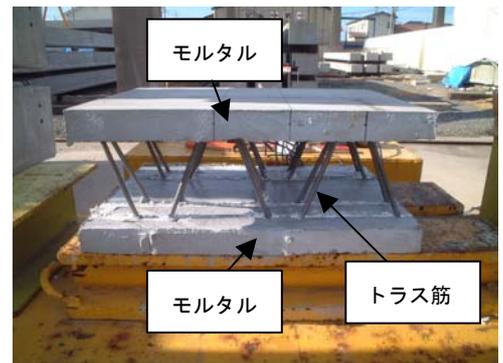


写真-1 KS スラブ

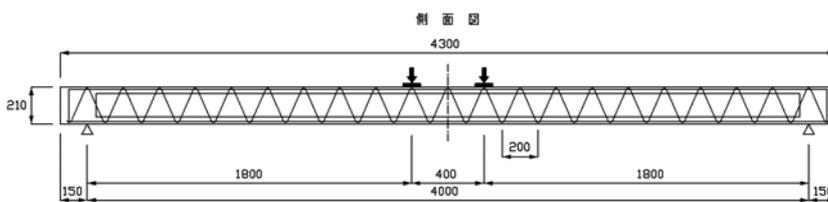


図-1 供試体概要図（はり供試体）

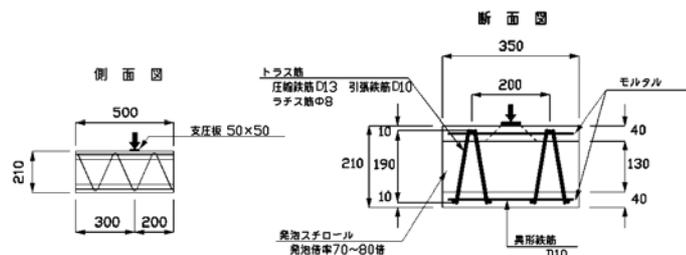
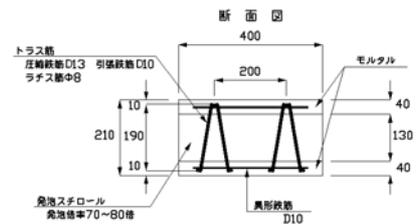


図-2 供試体概要図（押抜き供試体）



写真-2 押抜き供試体

表-1 材料特性

モルタル	荷重時	圧縮強度	51.2 N/mm ²
		ヤング係数	20.0 kN/mm ²
トラス筋			
圧縮鉄筋	D13(SD295A)	降伏強度	334 N/mm ²
引張鉄筋	D10(SD295A)	降伏強度	353 N/mm ²
ラチス筋	φ8(SWM-B)	引張強度	596 N/mm ²

表-2 耐力計算値

曲げ	17.3 kN
押抜きせん断	13.0 kN

キーワード トラス筋，軽量スラブ，曲げ特性，押抜きせん断特性

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

ことで、曲げひび割れ発生後の断面をモデル化したフレーム解析の値である。また、曲げひび割れ発生が目視により確認された荷重と、支間中央の引張鉄筋に貼付したひずみゲージの計測値が鉄筋降伏ひずみに達したときの荷重も図中に示す。

図より、曲げひび割れ発生から引張鉄筋降伏時まで、実験値は計算値とほぼ一致しており、フレーム解析によって部材の挙動を十分に予測できるといえる。

また、図-4 に終局時までの荷重と変位の関係を、写真-3 に終局直前における載荷状況を示す。

通常の RC 構造物の場合、引張鉄筋降伏後、荷重の増大はほとんどみられなくなるが、本実験では引張鉄筋降伏後も荷重が増大している。そして、最終的な耐力は 30.8kN と 30.4kN であり、示方書に準拠し算出した値（17.3kN）と比較し、約 1.8 倍の耐力を有していた。これは、耐力の計算時には考慮していないラチス筋が引張鉄筋としても作用したためと考えられる。また、終局時における変位は 380mm と 337mm であり、写真-3 から確認できるように、本製品は非常に靱性に富んでいることがわかった。

3.2 押抜きせん断特性

荷重と支圧板位置における変位の関係を図-5 に示す。EPS の有無にかかわらず、どちらの供試体もせん断ひび割れが発生し破壊に至ったが、その最大荷重は EPS ありの場合 34.7kN、なしの場合 23.6kN と、EPS の影響により約 1.5 倍耐力が増大した。ただし、EPS なしの場合も計算値（13.0kN）の 1.8 倍になった。また、EPS がある場合はない場合と比べて、最大荷重に至るまでの同一荷重のたわみが小さくなっている。そして、最大荷重に達した後の挙動は、EPS がない場合、脆性的な破壊に至るのに対し、EPS がある場合は変位が 5mm に達するまでは緩やかに耐力が減少し破壊した。

これらは、EPS が荷重に対する変形を拘束していることに起因していると考えられ、EPS により押抜きせん断特性の向上を図ることが期待される。

4. おわりに

本製品は、床版への使用を前提とし開発したものであるが、その軽量であるという特徴を生かしたポーンツーンへの適用や、EPS の振動減衰効果を利用した防振壁への適用も可能であると考えている。

参考文献 1)土木学会:2002年制定コンクリート標準示方書 [構造性能照査編], 2002.3

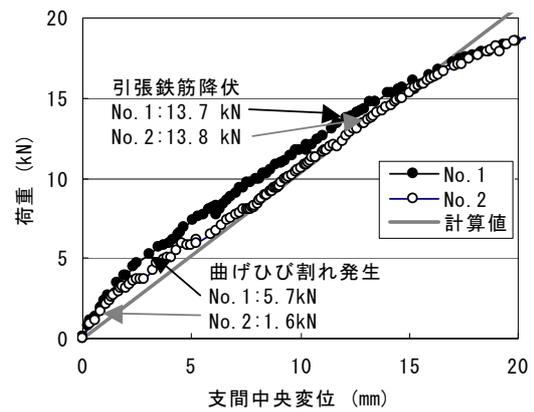


図-3 荷重と変位の関係（使用状態）

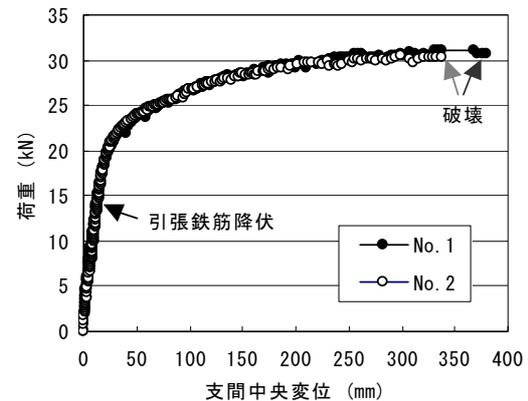


図-4 荷重と変位の関係（終局まで）



写真-3 はり載荷試験状況

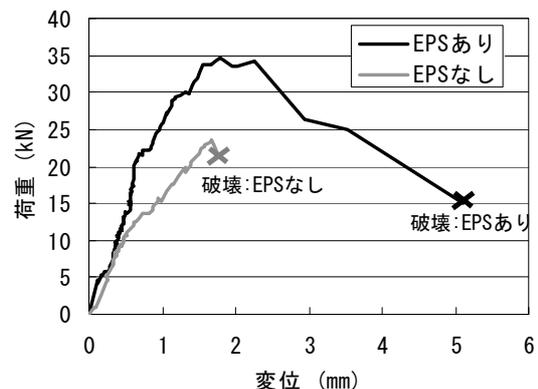


図-5 荷重と変位の関係（押抜きせん断）