

軽量コンクリートのせん断強度と導入プレストレスとの関係について

佐賀大学 学生員 ○西本 健一
 富士ヒューイズ 正会員 徳光 卓
 佐賀大学 正会員 山内 直利
 正会員 石川 達夫

1. まえがき

近年、橋梁の床版などに利用されるコンクリートの軽量化が要望され、その代表的な方法として、プレストレスの導入による部材厚の減少、人工軽量骨材の使用など見受けられる。しかしながら、人工軽量骨材を用いたコンクリートでは、自重の軽減がはかられるが、ヤング係数や引張強度の低下などが問題となってくる。そこで引張強度が問題となる押抜きせん断耐力と、せん断耐力について、人工軽量骨材を使用したコンクリートについてスラブの押抜きせん断試験、ならびに角柱の二面せん断試験を行い、それらにプレストレスを導入し、プレストレスがコンクリートのせん断強度に及ぼす影響について調べた。

2. 実験概要

使用したコンクリートの種類は、普通コンクリートと軽量コンクリートで、粗骨材にエフェイライトを用いたもの（軽重）と、粗・細骨材にアサノライトを用いたもの（軽軽）の2種類の計3種類である。

P Cスラブの押抜きせん断試験の実験方法は、図-1に示すように載荷部分が無筋状態のP Cスラブを使用し、10×10cmの中央載荷とし支持台と固定しておこなった。プレストレスの導入は、ためスラブ両端にアンカーブレードをいれ載荷前日に緊張した。

二面せん断試験については、図-2に示すように載荷直前にφ17mmのP C鋼棒4本で緊張し、油圧ユニットを取り外した後載荷試験を行った。

3. 実験結果および考察

各コンクリートの材令28日のコンクリート強度、ヤング係数、単位体積重量を表-1に示す。

P Cスラブの押抜きせん断試験での、試験結果は表-2、図-3に示す通りで、導入するプレストレス増加にともない押抜き耐力も増加している。また抜け幅については、固定端方向を長軸とする楕円錐形状でプレストレスの増加にともない長軸方向は短く、端軸方向が長くな

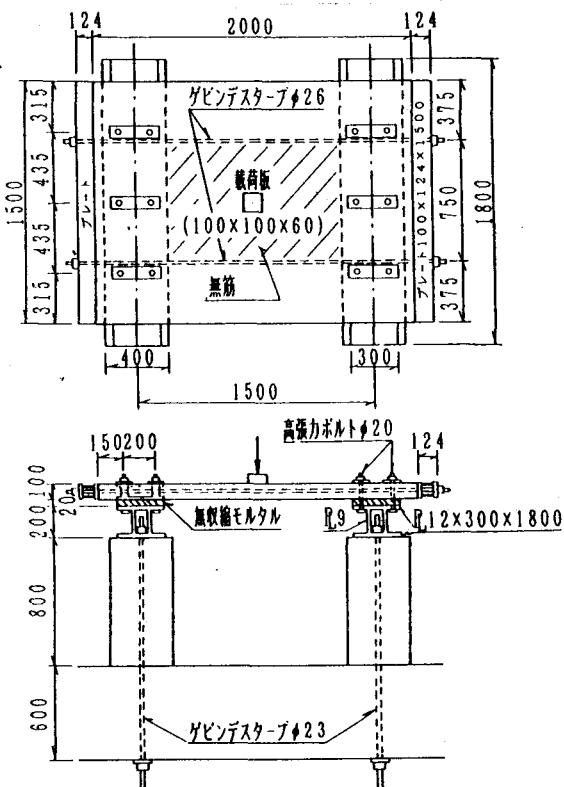


図-1 押抜きせん断載荷方法

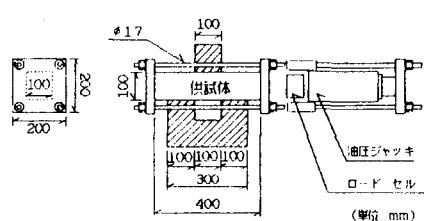


図-2 二面せん断試験装置図

っている。ただ、軽
軽のプレストレス 60 kgf/cm^2 の結果は緊
張の際にシース付近
にひび割れが生じた
ために著しい強度の
低下ならびに押し抜
け幅の変化につなが
ったものと思われる。
さらに、破断面で特

に目立つ特徴として、骨材の強度及び付着力の差異により普通
コンクリートの表面が凹凸があるのに対し、軽量コンクリート
骨材自体が破壊している状況が見受けられた。プレストレスの
導入による押抜きせん断破壊荷重はプレストレス 1 kgf/cm^2 あたり約 $0.1\sim0.2\text{ t}$ 増加している。

二面せん試験では曲げの影響も考えられるが、無拘束のものを除いた供試体はせん断面とほぼ一致するように破断したため、この試験結果をほぼせん断破壊によるものとしてよいと思われる。導入プレストレスとせん断強度の関係を図-4に示す。これらのことより、軽量コンクリートの方が特に導入プレストレスが小さな場合にせん断強度に対し大きな影響を与えることが分かる。

4.まとめ

押抜きせん断の押抜き形状は、プレストレスの増加にともない、梢円錐状から円錐状に変化すると思われる。

プレストレスの導入は、コンクリートのせん断強度を増加させるが、プレストレス 10 kgf/cm^2 程度を境とし、この境界以下の領域については、小さなプレストレスでも影響力が大きく作用し、プレストレス 10 kgf/cm^2 程度を越えると影響の度合いが少ない。またその度合いは軽量コンクリートの方が大きく変化するといえる。

本試験を行うにあたり供試体製作などで（株）富士ビー・エスの長谷川清一氏・徳光卓氏に大変お世話になりました。謝意を表します。

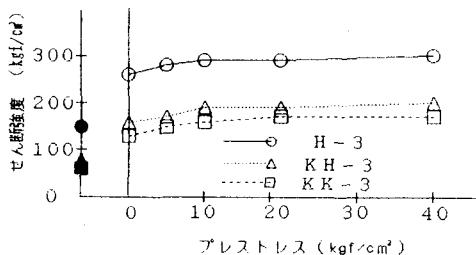


図-4 導入プレストレス力と二面せん断強度の関係

表-1 コンクリート強度、弾性係数、単位体積重量一覧

供試体種類	コンクリート強度(kgf/cm^2)			弾性係数 ($\times 10^3$)	単位体積 重量 (t/m^3)
	圧縮強度	引張強度	曲げ強度		
普通 H-1	414	30.6	53.6	2.85	2.31
軽量 KH-1	494	22.7	29.4	2.02	1.67
軽量 KK-1	468	19.3	26.6	1.79	1.71
普通 H-2	416	30.6	54.2	2.36	2.44
軽量 KH-2	474	24.2	39.9	1.42	1.92
軽量 KK-2	449	19.9	—	1.37	1.69
普通 H-3	646	40.6	62.4	3.69	2.47
軽量 KH-3	611	32.6	49.1	2.10	1.89
軽量 KK-3	454	27.8	36.6	1.76	1.76

表-2 プレストレスラブ押抜きせん断試験結果

Prestress Force kgf/cm^2	試験番号	普通			軽量		
		UU剥離発生(t)	破壊(t)	抜け幅(長)(cm)	抜け幅(短)(cm)	抜け幅(長)(cm)	抜け幅(短)(cm)
1	1.5	4.4	3.8	100	90	100	60
	3.0	23.2	17.6	—	—	—	—
	4.5	5.2	4.8	100	90	100	70
	6.0	23.6	19.4	—	—	—	—
	8.0	24.0	21.0	—	—	—	—
	10.0	6.0	5.4	105	90	105	85
2	1.5	7.0	6.0	—	—	—	—
	3.0	24.0	21.0	—	—	—	—
	4.5	8.0	7.0	—	—	—	—
	6.0	25.4	20.8	—	—	—	—
	8.0	8.5	8.0	—	—	—	—
	10.0	7.0	6.0	—	—	—	—

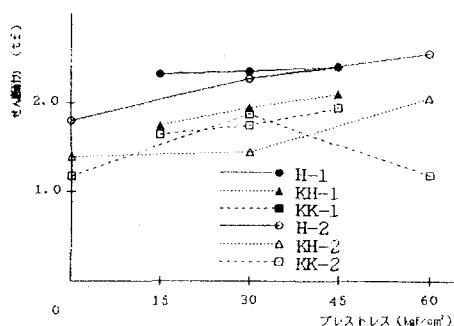


図-3 導入プレストレス力とせん断体力の関係