

高強度コンクリートはりのせん断特性について

京都大学工学部 正員 岡田清  
 " 正員 宮川豊章  
 " 学員 O.M.A. アーミ

1. まえがき

コンクリート構造物の大型化, あるいは自重の軽減への対応の一つとして高強度コンクリート (600~1000 Kg/cm<sup>2</sup>) の使用があげられる。しかし, 高強度コンクリートは, 高い圧縮強度に比して, 引張強度がそれほど大きくないことが知られている。鉄筋コンクリート構造物のせん断破壊においては, コンクリートの引張強度が重要な役割を持つと考えられる。したがって, 高強度コンクリートを使用した部材の力学的特性において, せん断破壊問題についての解明が重要な問題の一つである。

Factor	Level
Reinforcement	D-13, D-16
Concrete Strength	320Kg/Cm <sup>2</sup> , 800Kg/Cm <sup>2</sup>
Shear Span Ratio (a/d)	1.5, 2.0, 2.5, 3.0*

表-1 実験計画 \*せん断補強をした。

本研究の目的は, 高強度コンクリートはりのせん断破壊性状およびせん断強度を明確

Type \ Mix. Prop.	W/C (%)	S/a (%)	(Kg/m <sup>3</sup> )				( $\ell/m^3$ )
			W	C	S	G	NL-1400
High Strength Concrete	28	28	168	600	467	1115	21.5
Normal Strength Concrete	54	41	192	355	730	1092	—

表-2 コンクリート配合

にすることである。はりのせん断強度におよぼす, せん断スパン比 ( $a/d$ ), 鉄筋比 ( $P$ ) およびコンクリート強度の影響を普通強度コンクリートはりのせん断特性との対比の上で明らかにすることを試みる。

Type \ Strength	(Kg/Cm <sup>2</sup> )			$\sigma_c/\sigma_t$
	$\sigma_c$	$\sigma_t$	$\sigma_b$	
High Strength Concrete	820	50	80	16
Normal Strength Concrete	380	35	45	11

表-3 コンクリート強度結果

2. 実験概要

使用材料; 普通強度コンクリートに対しては, 普通ポルトランドセメント, 城陽産山砂 (比重 = 2.59, F.M. = 2.44) およびくま産碎石 (比重 = 2.66, F.M. = 6.28, M.S. = 15mm) を使用した。高強度コンクリートに対しては, 早強ポルトランドセメント, 鬼怒川産川砂 (比重 = 2.61, F.M. = 2.90), 鬼怒川産川玉碎石 (比重 = 2.60, F.M. = 6.56, M.S. = 15mm) および多環アロマスルフォン酸塩系高性能減水剤 (NL-1400) を使用した。また主鉄筋として SD35 (D13, D16) を, スターラッ

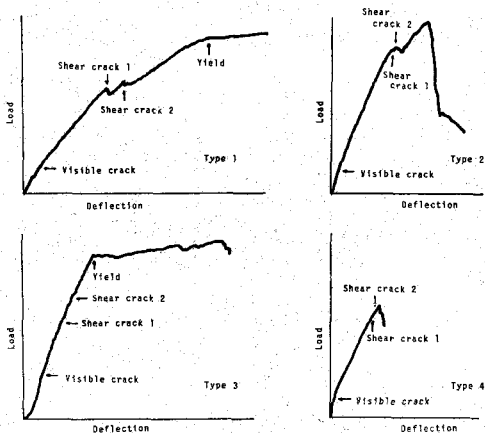


図1~4 はりの破壊性状の一例

および組立鉄筋としてφ6の伸線を使用した。

供試体； 供試体に採用した要因を表-1に示す。コンクリート目標強度2種，鉄筋径2種とし，さらにせん断スパン比は，せん断耐力の低下する領域として，1.5, 2.0, 2.5の3種，および曲げ終局強度を求めため，スターラップを配置してせん断補強をした，3.0の4種とした。はり断面は一定で10×20cmであり有効高さは17cm，長さはせん断スパン比によって異なる。コンクリートの配合を表-2に示す。

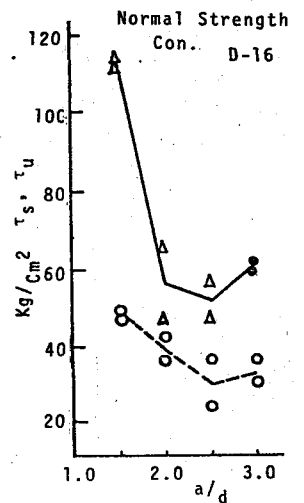
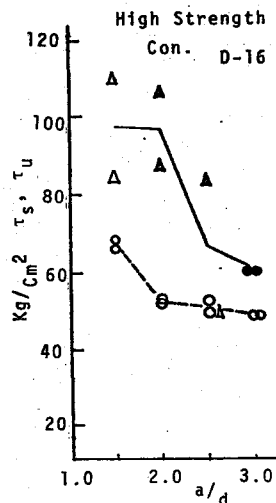
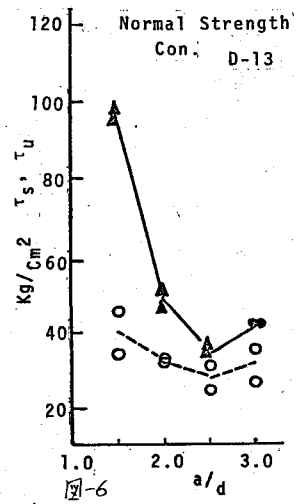
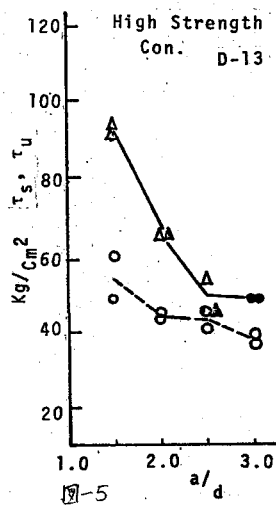
試験方法； はりの載荷は，すべて供試体材令28日で行ない，一様漸増荷重の2点載荷とした。同時にコンクリートの諸強度を求めた。

### 3. 実験結果および考察

コンクリートの諸強度を表-3に示す。さらにはり破壊性状のタイプとして異型的な4種を図-1~4に示す。

せん断ひびわれ発生時の公称せん断応力 $\tau_s$ と，破壊時の公称せん断応力 $\tau_u$ を，同一鉄筋比において，せん断スパン比との関係を図-5~8に示す。図の公称せん断応力の比較がら明らかなこと柄を以下に箇条書に示す。

- (1) 鉄筋比，およびせん断スパン比が同一の場合，高強度コンクリートはりの $\tau_s$ ， $\tau_u$ は，普通強度コンクリートはりのそれらよりも大きい。
- (2) しかし $\tau_s$ が $\tau_u$ への増加は，高強度コンクリートはりの場合の方が普通強度コンクリートはりよりも割合が小さい傾向にある。
- (3) 高強度コンクリートはりの場合でも，普通強度コンクリートはりと同様に，鉄筋比が大きくなるにつれて $\tau_s$ 特に $\tau_u$ は高くなる。
- (4) せん断スパン比によって，はり破壊時の公称せん断応力は大きく影響をうける。高強度コンクリートはりの場合に，普通強度コンクリートはりと同様に $a/d = 1.5 \sim 2.5$ の間に於いて，せん断スパン比が大きくなるにつれて，はりの公称せん断応力は低下する。



▲ Diagonal Tension Failure  
 ▲ Shear Compression Failure  
 ● Flexural Failure

図-7

図-8