

鉄筋によるせん断力伝達特性に関する研究

京大 正豊 岡田清 小林和夫 矢村 潔
 学生員 〇北村鉄太郎

1. まえがき プレキャストコンクリート部材間の接合面などでは、その面で十分にせん断力の伝達をなされるよう配慮することが重要である。また鉄筋コンクリート構造ではひびわれ面を介して水平せん断力の伝達が行なわれなければならないことかしばしばある。このようなせん断作用は内面せん断伝達 (Interface shear transfer) と呼ばれ、設計にあたって特にこのせん断伝達を考慮しなければならないことがある。本実験ではせん断面に初期ひびわれを入れた押し抜き型試験体 (せん断面に直角な閉鎖型スターラップ配置) を用いて一面せん断試験を実施し、せん断力の伝達におよぼす種々要因の影響を検討した。

2. 実験概要 試験要因としてコンクリートの強度を3種 ($G_c = 300, 500, 900 \text{ kg/cm}^2$)、せん断力伝達鉄筋パラメーター $P f_y$ (P : せん断鉄筋比, f_y : 鉄筋の降伏強度) を6種類 ($P f_y = 18, 36, 54, 72, 90, 108 \text{ kg/cm}^2$)、コンクリートの種類を2種類 (普通コンクリート, 軽量コンクリート) 選定し、図1のような載荷方法でせん断試験を行った。

これらの試験体はいづれもせん断試験を実施する前にせん断面に沿って割裂ひびわれを発生させた。これ以外にコンクリートの打設時にせん断面での付着を切った試験体 (シリーズ5) も製作した。試験体の種類は表1に示すとおりである。本実験では破壊に至るまで荷重を0.5もつ増加させ、各荷重段階において次の項目の測定および観測を行なった。

- (i) せん断面に沿うコンクリートのすべり
- (ii) せん断面におけるコンクリートの分離
- (iii) 終局せん断強度

3. 実験結果および考察 コンクリート強度試験結果を表2に示す。図2に各シリーズについて得られた終局せん断強度～せん断鉄筋パラメーター $P f_y$ の関係を示す。せん断強度は $G_c = 300 \sim 900 \text{ kg/cm}^2$ のいずれにおいても $P f_y$ の増加とともに大きくなる傾向を示すが、 $G_c = 900 \text{ kg/cm}^2$ では $P f_y = 108 \text{ kg/cm}^2$ まで $P f_y$ の増加とともに大きくなるのに対し、 $G_c = 583 \text{ kg/cm}^2$ では $P f_y = 72 \text{ kg/cm}^2$ 程度で、 $G_c = 311 \text{ kg/cm}^2$ では $P f_y = 54 \text{ kg/cm}^2$ 程度で頭打ち現象を呈する。また A C I¹⁾, P C I²⁾ 規準に与えられている「せん断摩擦式」による計算値と本実験結果との比較を、普通コンクリート, 軽量コンクリートの場合に対してそれぞれ図3, 図4に示す。せん断摩擦式にもとづく計算値は本実験の結果に対しておおむね安全側となる。次に図5, 図6, 図7に本実験で得られた代表的なせん断応力～すべり曲線を示す。 $G_c = 500 \sim 600 \text{ kg/cm}^2$ 以下のコンクリートでは鉄筋パラメーター $P f_y$ が増大するほど、またコンクリート強度が

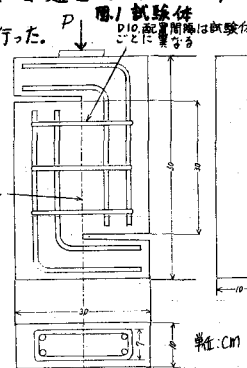
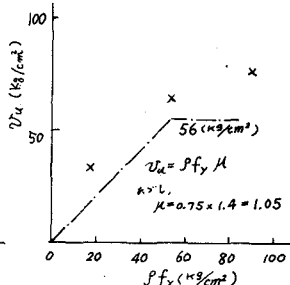
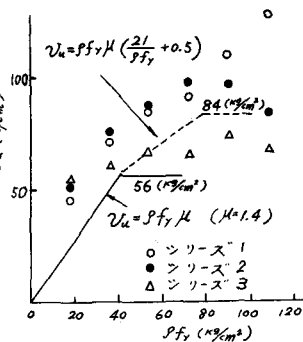
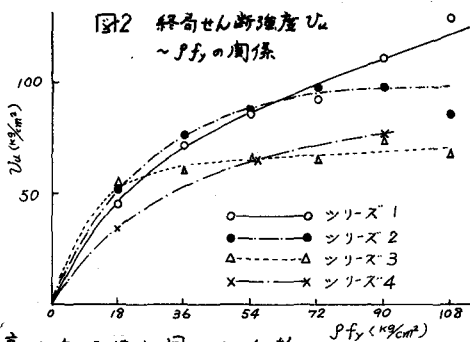


表1 試験体の種類

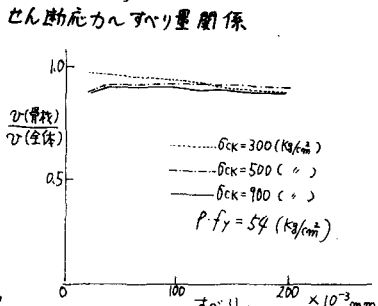
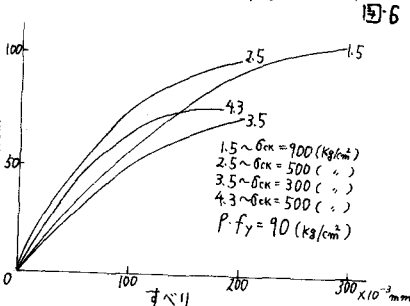
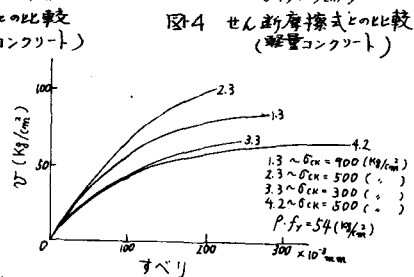
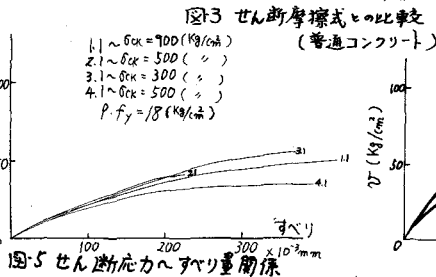
試験体番号	コンクリートの種類	コンクリートの強度 G_c (kg/cm ²)	せん断鉄筋パラメーター $P f_y$ (kg/cm ²)	試験体の種類
311-1	普通	300	18	900 普通
311-2	普通	300	36	
311-3	普通	300	54	
311-4	普通	300	72	
311-5	普通	300	90	
311-6	普通	300	108	
500-1	普通	500	18	500 普通
500-2	普通	500	36	
500-3	普通	500	54	
500-4	普通	500	72	
500-5	普通	500	90	
500-6	普通	500	108	
900-1	普通	900	18	900 普通
900-2	普通	900	36	
900-3	普通	900	54	
900-4	普通	900	72	
900-5	普通	900	90	
900-6	普通	900	108	
500-7	軽量	500	18	500 軽量
500-8	軽量	500	36	
500-9	軽量	500	54	
500-10	軽量	500	72	
500-11	軽量	500	90	
500-12	軽量	500	108	

表2 コンクリート強度試験結果

シリーズ番号	圧縮強度 (kg/cm ²)	引張強度 (kg/cm ²)	シリーズ番号	圧縮強度 (kg/cm ²)	引張強度 (kg/cm ²)
311-1	834	46.7	511-5.1	344	22.2
311-2	584	33.8	511-5.2	566	28.7
311-3	311	24.3	511-5.3	912	43.5
311-4	463	18.8			



高くなるほど同一せん断
応力に対するすべり量は
減少する。超高強度コン
クリートの場合は、ひび
われ面がなめらかなため
、 $P_f y$ の比較的小さい範
围では、すべり量が大き
いか。 $P_f y \leq 108 \text{ kg/cm}^2$ ま
では $P_f y$ の増加にともな
って著しくすべりも減少す
る。軽量コンクリートで
は、同一強度の普通コン
クリートと比較してすべ
り量が大きい。図8は $P_f y = 18 \text{ kg/cm}^2$ についてせん
断面の付着を切らない場



合(シリーズ1~4)と切った場合のせん断応力へすべり曲線から、同一すべり量に対す
る両者のせん断応力の差を求め、これを骨材のかみ合いによるせん断応力とみなして、こ
れが全せん断応力中に占める割合を各すべり量ごとにプロットしたものの一例である。こ
の図によるとせん断鉄筋のタボ作用でうけもたれるせん断応力は、コンクリート強度 $\sigma_c =$
 $300 \sim 900 \text{ kg/cm}^2$ のいづれも骨材のかみ合いでうけもたれるせん断応力よりもはるかに小さい
。骨材のかみ合いによりうけもたれるせん断応力の全せん断応力に占める割合は、すべり
量が増えてもあまり変化がなくその割合はおおむね0.8~0.95の範囲にある。またコンクリ
ート強度の差による相違はさほど顕著ではない。

文 献

- 1) A C I 318-71 Building Code Requirements for Reinforced Concrete
- 2) Alan H. Mattock, Neil M. Hawkins, "Shear Transfer in Reinforced Concrete - Recent Research,"
PCI Journal, Vol. 17, No. 2, pp 55-75, March-April 1972