

遠心力成形 P C 部材に関する実験的研究
その 6 セン断破壊型柱部材の実験

正会員 ○坂口 清隆*² 同 西村 泰志*¹
同 松谷 輝雄*² 同 石田潤一郎*²
同 佃 安弘*² 同 川原 忠夫*³
細川 義隆*⁴

1. はじめに

本報では、前報に引き続いて遠心力成形 P C 部材の性状について実験した結果について述べる。本実験はせん断補強筋量、軸力比等を変化させたせん断破壊型の供試体を用い、実験的にせん断耐力を明らかにすることを目的としている。

2. 供試体・荷重方法

表 1、図 1 に供試体を示す。断面は 30×30cm の正方形で、円形(直径 150mm) の中空部を有する。中空部分の全断面に対する割合(中空率)は 19.6% である。また、主筋は 14-D16 で、せん断補強筋には高強度異形 P C 鋼棒によるスパイラル筋を用いている。これらは全供試体に共通である。実験変数はせん断スパン比、軸力比、せん断補強筋量、中空部充填モルタルの有無とその強度である。コンクリート強度は $F_c 600$ で、使用材料の試験結果を表 2 に示す。荷重は建研式加力装置により、一定軸圧縮力を作用させた状態で正負交番繰返し荷重とし、水平変位を部材長で除した部材角により制御しており、各サイクルとも 2 回づつの繰返しとしている。

3. 実験結果

3-1 破壊性状

表 3 に実験結果の一覧を示す。図 2 に代表的な供試体の実験終了後のひび割れ図を示す。ひび割れの発生状況、破壊性状の大略は全供試体共ほぼ同様であり、以下に示す通りである。

部材角で 1/400 または 1/200 でせん断及び付着ひび割れが発生。変形が進むにつれてこれらが成長すると共に、端部では曲げひび割れと圧縮によるひび割れが発生した。成長の著しいのは、せん断と付着ひび割れであり、これらにより端部かぶりコンクリートの剥離を生じた。軸力比の小さい NO. 9、NO. 10 では、最大耐力以後の耐力の低下は大きいものの部材角 5/100 まで軸力は保持していた。これ以外のものでは、最終的には端部圧縮側主筋が座屈し軸力の保持ができなくなり、実験終了に至った。

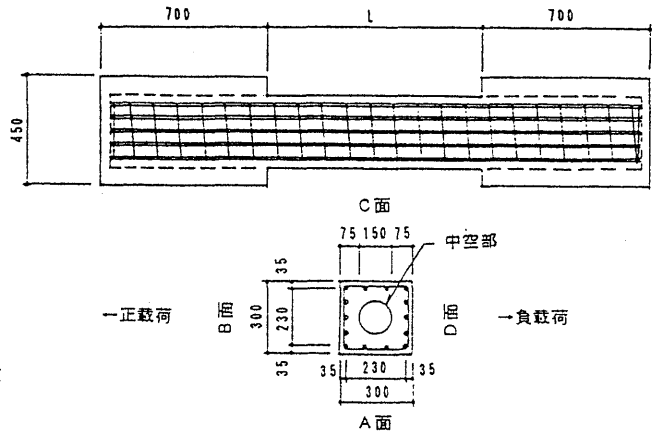


図 1 供試体

表 1 供試体寸法・諸元

供試体 NO.	記号	部材長 cm	L/D	軸力比 N/bDFc	充填モルタル設計強度 kg/cm ²	フープ					
						径・ピッチ	pv(%)				
1	S2330	60	2	0.3	—	5.0φ#58	0.225				
2	S3320				—	5.0φ#87	0.150				
3	S3323				300	—	—				
4	S3330				—	—	—				
5	S3333				300	—	5.0φ#58	0.225			
6	S3336				600	—	—	—			
7	S3340			90	3	0.3	—	5.0φ#44	0.300		
8	S3343						300	—	—		
9	S3130						—	0.1	—	—	
10	S3133					300	—	—	—		
11	S3530					120	4	0.3	—	5.0φ#58	0.225
12	S3533								300	—	—
13	S4330								—	—	—

表 2 材料試験結果

外殻コンクリート	圧縮強度 (kg/cm ²)	ヤング係数 (kg/cm ²)	ポアソン比	材令 (日)
NO. 1, 2	683	3.40×10 ⁴	0.170	20
NO. 3, 4	686	3.46×10 ⁴	0.190	23
NO. 5, 6	724	3.65×10 ⁴	0.202	25
NO. 7, 8	671	3.27×10 ⁴	0.177	26
NO. 9, 10	622	3.40×10 ⁴	0.167	24
NO. 11, 12	687	3.61×10 ⁴	0.185	27
NO. 13	712	3.70×10 ⁴	0.189	33

充填モルタル	圧縮強度 (kg/cm ²)	ヤング係数 (kg/cm ²)	ポアソン比	材令 (日)	
NO. 3, 5	FC300	538	2.46×10 ⁴	0.184	20
NO. 6	FC600	830	3.29×10 ⁴	0.198	21
NO. 8	FC300	523	2.44×10 ⁴	0.161	22
NO. 10, 12	FC300	338	2.06×10 ⁴	0.147	30

鉄筋	降伏点強度 (kg/cm ²)	引張強度 (kg/cm ²)	ヤング係数 (kg/cm ²)
D16 SD390	4810	7030	2.09×10 ⁴
5.0φ SBPD1275/1420	14400	15000	2.02×10 ⁴

3-2 耐力

図3に代表的な供試体の荷重-変形関係を示す。充填したものは中空のものに比べてせん断耐力は大きくなっている。又、充填モルタルの強度が高いほどせん断耐力は高い。しかし履歴曲線を見てみると、最大耐力以後の耐力低下の割合が小さい等の若干の改善はみられるものの大きな差異は無く、中空部に充填することの効果は少ないといえる。軸力比についてみてみると、軸力比の小さいNO.9、NO.10では、最大耐力以後の耐力低下は大きいものの部材角5/100まで軸力を保持しているのに対し、軸力比の大きいNO.11、NO.12では部材角1/100あるいは1.5/100で軸力を保持できなくなっており、軸力比の影響が大きいことがわかる。

せん断補強筋比についてみてみると、耐力的には上昇しているが、靱性の向上にまでは至っておらず、補強筋

量が本実験程度の範囲ではその効果は小さいといえる。

せん断スパン比については耐力、変形能力共に明瞭な差異は無く、せん断スパン比1.0~2.0の範囲ではその影響は小さいことがわかる。

4. まとめ

本実験で用いた供試体は、実物の部材に比べて中空率が大きくせん断補強筋量も小さい。これらの点については更に検討の余地が残るが、本実験からは以下のことがわかった。

- 1) 中空部にモルタルを充填する事及びせん断補強筋比を大きくすることにより、せん断耐力を上昇させる事ができるが、靱性向上に対する効果は小さい。
- 2) 靱性向上に対する軸力比の影響は大きく、逆にせん断スパン比の影響は小さい。

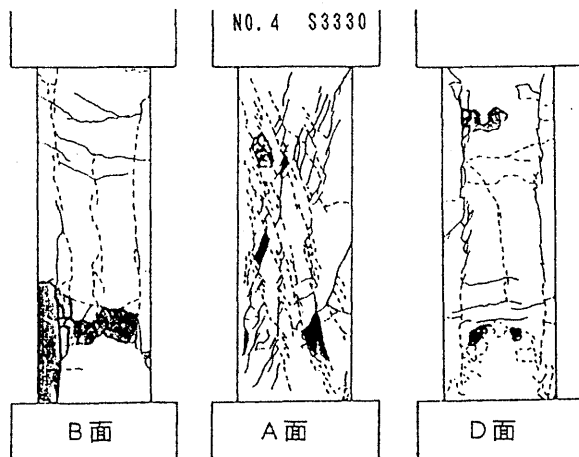


図2 ひび割れ図

表3 実験結果

NO.	供試体記号	Q _o (t)	ひび割れ発生荷重(t)			
			せん断	付着	曲げ	圧壊
1	S2330	45.5	-26.1	36.9	-35.6	-35.6
2	S3320	34.9	29.6	31.9	-27.8	—
3	S3323	37.3	35.2	38.1	25.5	38.1
4	S3330	36.0	27.7	27.7	20.5	-32.6
5	S3333	41.7	34.7	34.7	-22.6	34.5
6	S3336	44.9	37.0	33.7	42.5	-16.7
7	S3340	42.2	33.1	33.1	30.2	-16.9
8	S3343	44.7	33.3	43.3	44.2	42.0
9	S3130	29.3	17.5	11.5	11.6	—
10	S3133	33.6	-17.8	-22.0	16.3	32.9
11	S3530	35.0	33.6	-26.6	—	25.3
12	S3533	42.1	39.6	37.9	-21.0	-33.6
13	S4330	35.0	29.5	29.5	16.6	28.5

Q_o: 実験最大耐力

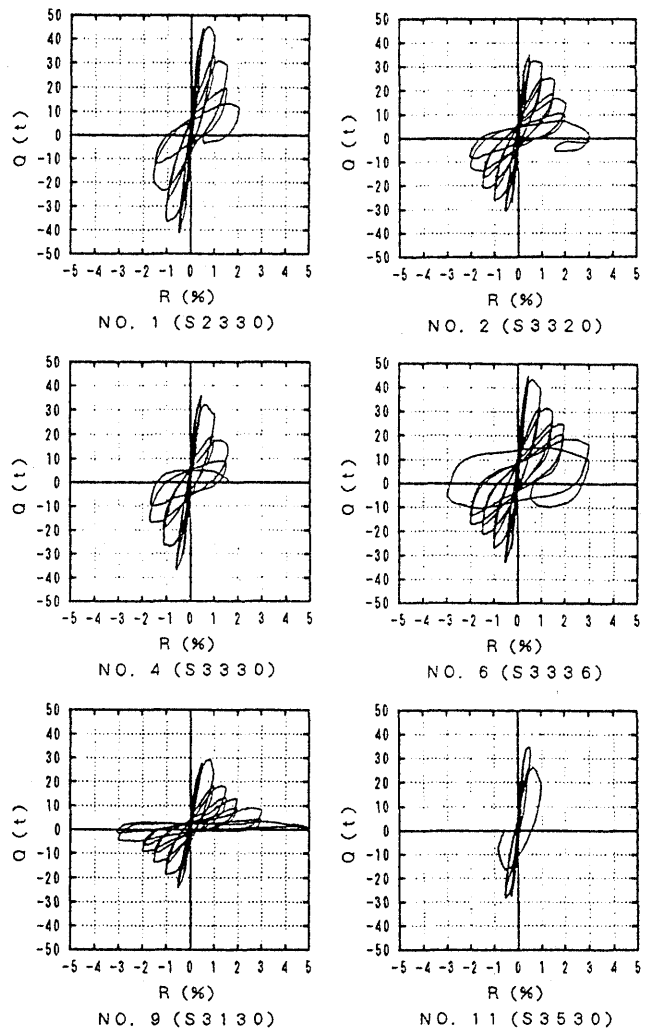


図3 荷重-変形関係