

図録 正員 〇吉野伸一
 " " 石橋忠良
 東北大学 " 鈴木基行

1. 本元がき

現在、鉄筋コンクリート脚柱などの耐震設計は主として震度法によって行われているが、地震時には想定した以上の高応力が部材に作用する可能性があり、1978年6月の宮城県沖地震においてコンクリートの圧壊や鉄筋の屈曲を伴う破壊を生じた脚柱の例があった。耐震性に優れ、じん性と高い脚柱の設計法、効果的の補強方法について検討する必要がある。この種の研究はすでに数多く発表されているが、本研究はせん断スパン比を一定($\lambda=4.0$)とし、軸力、軸鉄筋比およびせん断補強鉄筋比を変化させて供試体で、最適補強方法についての資料を得るために行った水平繰返し荷重試験についての報告である。

2. 実験方法

2-1) 供試体

せん断スパン比を高架構造で一般的な $\lambda=4.0$ で一定とし、軸力、軸鉄筋比、せん断補強鉄筋比を変化させて12体の供試体とした。

供試体の種類を表-1に、配筋図を図-1に示す。供試体を用いたコンクリートの配合は表-2に示すものである。

2-2) 載荷方法

供試体はフーニング部を2カ所径32mmのゲビレデスタープで床フレームに固定した。載荷は図-2に示すような装置を用い、一定軸力のもとで水平繰返し載荷を行った。水平荷重載荷は、軸方向鉄筋の降伏に基づく計算上の降伏荷重(P_f)までは荷重制御(軸方向鉄筋のひずみ)により行い、降伏以後は降伏変位(δ_y)の整数倍の変位 $2\delta_y$, $3\delta_y$, ...を振幅とする変位制御により終局状態に達するまで繰

表-1 供試体の種類

番号	せん断スパン比	主鉄筋	せん断補強鉄筋	軸力
		径-数 P(%)	径-数 P _s (%)	P ₀ (%)
1	4.0	D13-4	D10-1	10
2		D19-4	"	"
3		D25-4	"	"
4		D19-4	D6-15	10
5		"	D6-1	10
6		"	D10-1	12.5
7		"	D6-15	13.3
8		"	D10-1	10
9		"	"	"
10		D16-4	D10-1	10
11		"	D6-15	10
12		"	D6-1	10

表-2 供試体コンクリート配合

設計基準 強度 (N/cm^2)	セメント の種類	粗骨材 の最大寸 法(mm)	スラング の割合 (%)	水セメント 比(%)	1m ³ あたり (kg)				
270	ポルトランドセメント	25	12.5	49	C	W	S	G	合計
					347	170	755	1011	2863

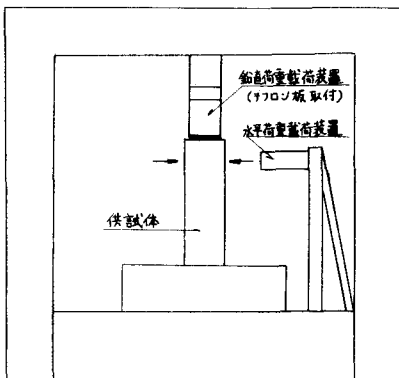


図-2 載荷装置

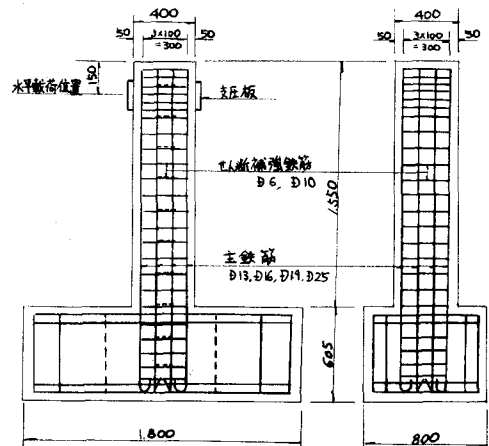


図-1 供試体配筋図

返し載荷を行った。1回、2回、3回……での繰返し回数はそれぞれ5回とした。

2-(3) 測定方法

供試体の変位は、固定部より水平荷重載荷点まで30mmピッチでダイヤルゲージにより測定した。又、固定部および固定部より30mmの位置で四隅の軸鉄筋のひずみを測定し、せん断補強鉄筋は固定部より1mの範囲の3カ所で測定した。主鉄筋の抜け出し量について、4体の供試体でフォーテングの四隅の軸鉄筋のひずみを測定して検討することとした。

3. 実験結果

荷重-変位曲線(ヒステリシス・ループ)の例を図-3に、その包絡線の一部を図-4に示す。ヒステリシス・ループの形状は、 $\alpha=40$ と一定としているため各供試体ともほぼ鈴型の形状を示している。各供試体3~4回の繰返し載荷まではほぼ一定した耐力を示したが、5回以上になると耐力が低下し終局状態に至った。最大荷重は当然のことであるが、軸力が大きいほど、および軸鉄筋量が多いほど大きな値を示している。図-3の包絡線において、耐力が降伏耐力を越え最大値に達した後降伏耐力以下に低下する時点の最大変位と終局変位(δ_u)とを比べ、降伏変位に対する比(δ_y/δ_y)とじん性率としてもとめるとほぼ4~6の間にあり、顕著な差は見られないが軸力が小さいほど、せん断補強鉄筋比が大きいほど、および最大荷重が小さいほど大きな値となった。

終局状態における柱側面のひびわれ状況の例を図-5に示す。降伏荷重以降水平およびX型にひびわれが絶えず進展し、せん断補強鉄筋外側のコンクリートが脱落し、軸鉄筋は屈曲してわん曲し破断したものもあった。わずかも円げん型型の破壊形状を示している。なお、終局時平均せん断応力度は9~16%であった。

4. あとがき

今後、なお詳細な調査を行い、整理出来次第報告したいと考えている。本実験を行うにあたり種々御指導いただいた東北大学尾坂教授、国鉄仙台新幹線工務局の関係者の皆様にお礼申し上げます。

参考文献：秋元泰輔外
「高力繰返し荷重を受けるコンクリート橋脚の耐力に関する基礎的実験」才29.31.33国土土木学会年次講演会

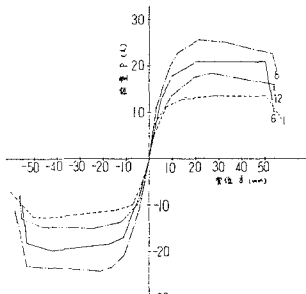


図-4 荷重-変位曲線の包絡線

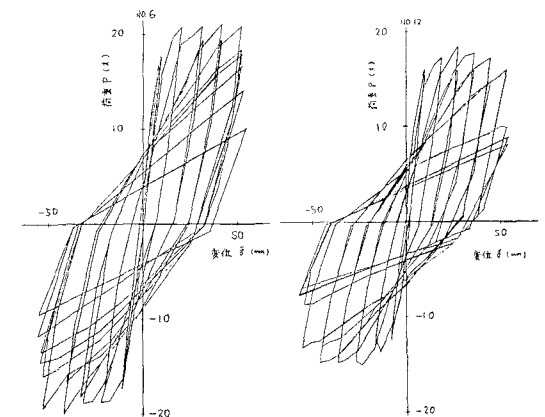
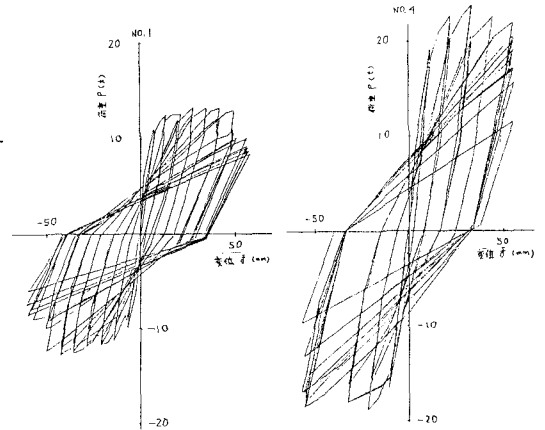


図-3 荷重-変位曲線

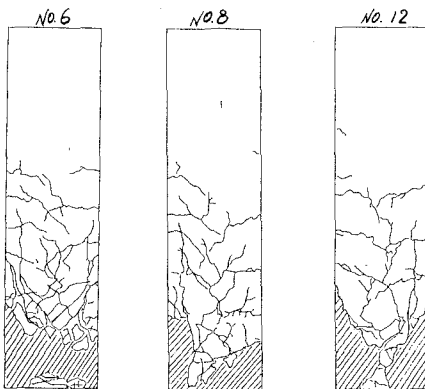


図-5 ひびわれ状況