

中部大学 正会員 平沢征夫

◇ 学生員 古沢誠司

◇ ◇ ○ 伊藤光明

1. はじめに

本研究は R C 柱の耐力と靱性を改善するための拘束鉄筋による補強方法の確立を目的としている。本文は終局耐力と靱性に対する実験結果を示した。また新示方書による終局耐力の検討を行い、モーメント～曲率曲線から、その靱性の定量化を試みた。

2. 実験概要

供試体寸法を図 1 に示す。主筋は D 10 mm ($\sigma_{sy} = 3559 \text{ kgf/cm}^2$) と D 16 mm ($\sigma_{sy} = 3746 \text{ kgf/cm}^2$) が、それぞれ 8 本と 12 本のものとし、拘束筋は D 6 mm ($\sigma_{sy} = 3454 \text{ kgf/cm}^2$) を図 1 のような形状で間隔 9.0 cm のものと 4.5 cm のものにした。コンクリートは、材令 4 週の日標強度が 600 kgf/cm^2 の高強度

コンクリートを用いた。載荷は両端をヒンジとし、測定は図 2 に示すような 2 台の変位計で曲率を求め、軸方向筋と拘束筋およびコンクリート表面ひずみも測定した。

3. 実験結果

終局耐力の結果を表 1 および図 3 に示す。図 3 の P-M 曲線は、設計計算に用いる係数: k_1 ; 強度低減係数, γ_c ; コンクリート材料係数, γ_b ; 部材係数を変化させて求めたものである。図 4 は安全係数を 1.0 として P-M 曲線から得た終局耐力計算値に対する実測値の比を主筋

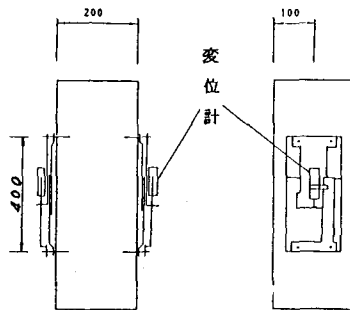


図-2 測定装置

図 3, 図 4 および表 2 よ

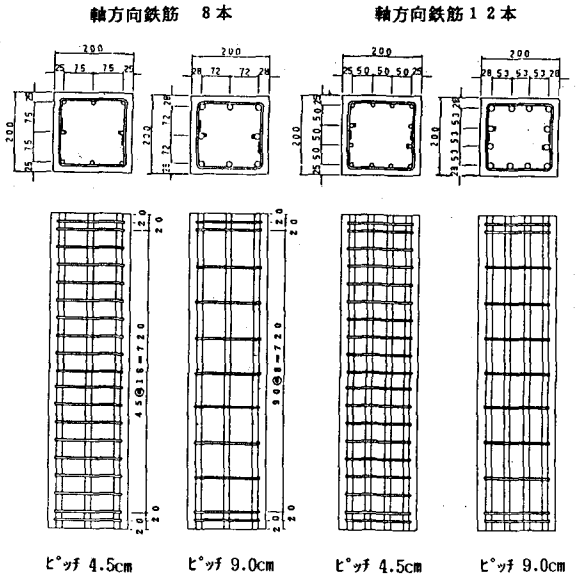


図-1 拘束鉄筋の形状・寸法、(～ゲージの位置) 単位 mm

表-1 供試体の種類と最大荷重

供試体名	主筋 本数	主筋 径 (mm)	拘束筋 形状	拘束筋 径 (mm)	軸心距離 (mm)	最大荷重 (t)
H-10-8-4-0	8	10	A	4.5	0.00	316
H-10-8-4-1	8	10	A	4.5	1.67	256
H-10-8-4-3	8	10	A	4.5	3.33	208
H-10-8-4-5	8	10	A	4.5	5.00	163
H-10-8-9-0	8	10	A	9.0	0.00	280
H-10-8-9-1	8	10	A	9.0	1.67	247
H-10-8-9-3	8	10	A	9.0	3.33	196
H-10-8-9-5	8	10	A	9.0	5.00	157
H-10-12-4-0	12	10	A	4.5	0.00	320
H-10-12-4-1	12	10	A	4.5	1.67	277
H-10-12-4-3	12	10	A	4.5	3.33	205
H-10-12-4-5	12	10	A	4.5	5.00	181
H-10-12-9-0	12	10	A	9.0	0.00	288
H-10-12-9-1	12	10	A	9.0	1.67	216
H-10-12-9-3	12	10	A	9.0	3.33	190
H-10-12-9-5	12	10	A	9.0	5.00	156
H-16-8-4-1	8	16	A	4.5	1.67	228
H-16-8-4-3	8	16	A	4.5	3.33	171
H-16-8-4-5	8	16	A	4.5	5.00	140
H-16-8-9-1	8	16	A	9.0	1.67	222
H-16-8-9-3	8	16	A	9.0	3.33	194
H-16-8-9-5	8	16	A	9.0	5.00	129
H-16-12-4-1	12	16	A	4.5	1.67	270
H-16-12-4-3	12	16	A	4.5	3.33	210
H-16-12-4-5	12	16	A	4.5	5.00	184
H-10-12-9-1	12	10	A	9.0	1.67	242
H-10-12-9-3	12	10	A	9.0	3.33	199
H-10-12-9-5	12	10	A	9.0	5.00	158

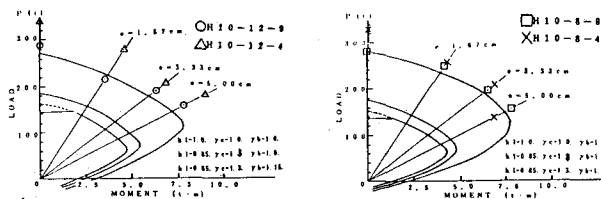


図-3 (a) 実験結果とP-M相関曲線 D10

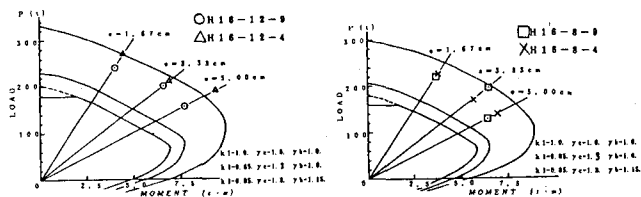


図-3 (b) 実験結果とP-M相関曲線 D16

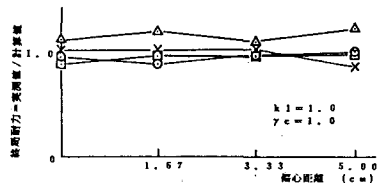


図-4 (a) 実測値と計算値の比較 D10

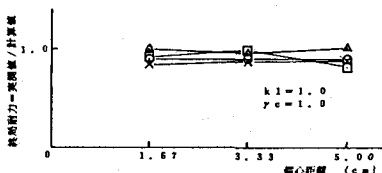


図-4 (b) 実測値と計算値の比較 D16

表-2 終局耐力計算値に対する実測値の比

	H10-8	H10-12	H16-8	H16-12
k1=1.0, ye=1.0, yb=1.0	1.04	1.15	0.88	0.95
k1=0.85, ye=1.0, yb=1.0	1.53	1.63	1.28	1.36
k1=0.85, ye=1.3, yb=1.15	1.94	1.88	1.49	1.54

り計算値と実測値の比は10mm筋を用いた場合は1.0が確保されているが16mm筋を用いた場合は1.0以下である。これは軸方向鉄筋比の大きさの影響が現れたものであり鉄筋比の増加につれて拘束鉄筋比を増加させる必要があることを示している。

また軸方向鉄筋本数の影響は8本のものより12本のものの方が拘束鉄筋の効果が大きいことが判る。従って拘束鉄筋の効果を論じる場合には軸方向鉄筋比ばかりでなく、その本数を要因とする必要がある。なおこの耐力比に対しての偏心距離の影響は少ない。図5より韌性を評価する2つの方法を行った。

主筋降伏時までの曲率を ϕ_y 、面積を A_y とし、その後再び鉄筋降伏時のモーメントに達した曲率を ϕ_u 、面積を A_u とし、面積比 $A=A_u/A_y$ 、韌性率 $R=\phi_u/\phi_y$ で評価する事にした。図6はその結果である。偏心距離がコア内の1.67cmに比べて3.33cm(コア外縁)では、かなりの減少を示し5.55cmになると10mm筋は減少する傾きが、ゆるやかになるのに対し16mm筋のそれは増加する傾向にあることが明らかになった。

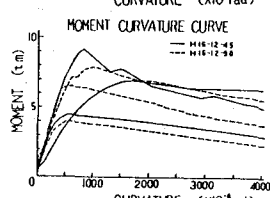
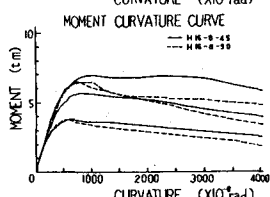
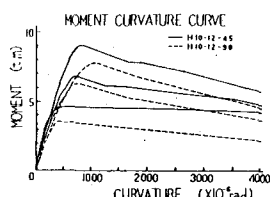
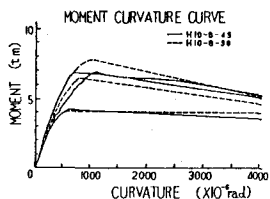
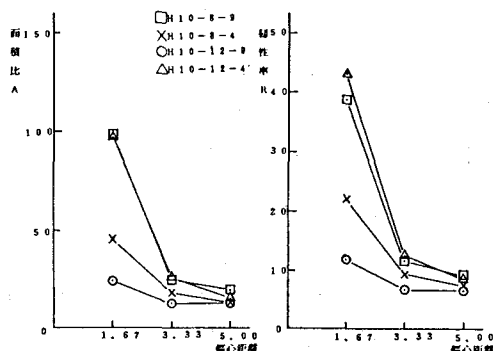
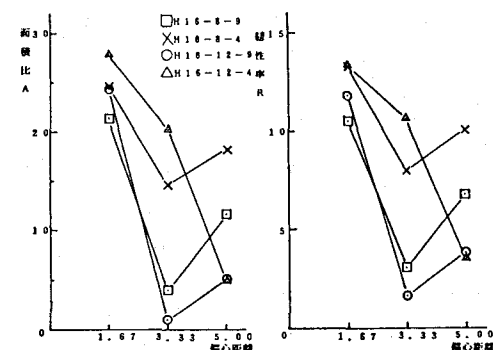


図-5 モーメント-曲率曲線(韌性)



面積比 D10

韌性率 D10



面積比 D16

韌性率 D16

図-6 面積比および韌性率による韌性の評価