

V-103

RC柱の終局耐力と靱性に及ぼす横方向補強比の影響

中部大学 学生員 ○伊藤 光明

" 学生員 古沢 誠司

" 正会員 平沢 征夫

1. はじめに

本研究は、RC柱の終局耐力と靱性に及ぼす横方向補強鉄筋の影響を、定量化することに目的をおいている。本文では、まず実験結果とJ. S. C. E (土木学会)¹⁾、修正Kent & Park²⁾、Uzumeri³⁾らの提案式により算出した終局耐力の適合性を検討した。つぎに、実験結果より得られたモーメント～曲率曲線から、靱性の評価を行った結果について述べた。

2. 実験概要

供試体寸法を図1に示す。軸方向鉄筋は、D10、D16を用いた。その本数は、それぞれ8本と12本とした。拘束鉄筋は、図1のような形状でD6を使用し、間隔は4.5 cmと9.0 cmの2種類を使った。載荷は上端を球座、下端をヒンジとして行った。測定は偏心方向に垂直な2面に、測定間距離40 cmで変位計を取り付けることにより曲率を求めた。同時に軸方向鉄筋と拘束鉄筋およびコンクリートの表面ひずみの測定も行った。

3. 実験結果および考察

本実験の結果をまとめて表1に示す。ここで供試体記号名の説明をする。例えば、HC10-8-4-1でHとは高強度コンクリートを表し、Cは拘束鉄筋の形状である。10は軸方向鉄筋の呼び径であり、8はその本数を示す。4は拘束鉄筋の間隔4.5 cmの意味であり、1は偏心距離1.67 cm (3は3.33 cm、5は5.00 cm) という約束にした。

図2は、実験より得られるモーメント～曲率曲線の一例である。この図より靱性を評価する方法を述べる。軸方向鉄筋降伏時の曲率を ϕ_y 、最大モーメント到達後再び軸方向鉄筋降伏時のモーメントに達した時の曲率を ϕ_u とした。これらから、曲率靱性率 $R = \phi_u / \phi_y$ を求めた。この曲率靱性率を縦軸にとり、軸方向鉄筋比と拘束鉄筋比の比を横方向補強比と定義して横軸にとったものが図3である。この図より充分な曲率靱性率を確保するには、横方向補強比を0.5以上とする必要があると思われる。

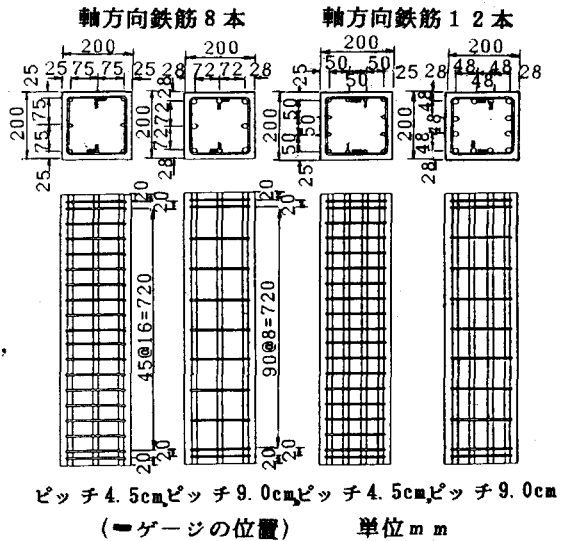


図1 拘束鉄筋の形状・寸法

表1 実験結果

供試体名	f_{sy} (kg/cm ²)	$f'_s y$ (kg/cm ²)	f'_c (kg/cm ²)	P_{max} (t)	面積 靱性率	曲率 靱性率
HC10-8-4-0	3746	3454	701	316		
HC10-8-4-1	3746	3454	657	256	44.38	22.24
HC10-8-4-2	3746	3454	657	208	19.21	9.40
HC10-8-4-3	3746	3454	652	163	11.17	7.77
HC10-8-9-0	3746	3454	652	280		
HC10-8-9-1	3746	3454	689	247	95.07	38.95
HC10-8-9-2	3746	3454	689	196	25.90	11.52
HC10-8-9-3	3746	3454	701	187	20.62	9.12
HC10-12-4-0	3746	3454	592	320		
HC10-12-4-1	3746	3454	587	277	90.83	43.13
HC10-12-4-2	3746	3454	587	205	27.02	12.66
HC10-12-4-3	3746	3454	592	181	16.47	8.04
HC10-12-9-0	3746	3454	608	268		
HC10-12-9-1	3746	3454	608	216	18.27	8.93
HC10-12-9-2	3746	3454	637	190	13.60	6.76
HC10-12-9-3	3746	3454	637	156	13.63	6.43
HC16-8-4-1	3635	3454	613	228	25.50	12.21
HC16-8-4-2	3482	3454	589	171	15.65	7.95
HC16-8-4-3	3482	3454	610	140	19.23	10.05
HC16-8-9-1	3482	3454	578	222	22.26	10.48
HC16-8-9-2	3482	3454	589	194	5.93	3.64
HC16-8-9-3	3482	3454	647	129	12.57	6.72
HC16-12-4-1	3635	3454	613	270	20.81	13.30
HC16-12-4-2	3482	3454	578	210	21.20	10.63
HC16-12-4-3	3482	3454	657	184	5.42	3.26
HC16-12-9-1	3482	3454	603	242	24.36	11.79
HC16-12-9-2	3482	3454	657	199	1.06	1.63
HC16-12-9-3	3482	3454	619	158	5.11	3.01

つぎに終局耐力比と横方向補強比の関係を述べる。まず、J. S. C. E、修正 Kent & Park および Uzumeri 等によって提案された応力～ひずみ曲線を使用し、荷重～モーメントの相関曲線を求め、それぞれの耐力の計算値とした。つぎに実験で得られた最大耐力と、前述の計算で求めた最大耐力の比を終局耐力比とした。この終局耐力比を縦軸にとり、横軸に横方向補強比をとったものが図4である。この図より適合性の点では、修正 Kent & Park 式によって得られた計算値を用いて終局耐力比を算出した（b）図が最も適合していることが分かる。ここで J. S. C. E 提案式による（a）図と Uzumeri 提案式による（c）図を比較すると、（c）図の方は拘束鉄筋の効果を考慮しているため供試体の偏心距離による終局耐力比のバラつきは、（a）図より小さめであることがわかる。また、図4（a）より、横方向補強鉄筋の効果を期待するうえで終局耐力比を確実に1.0以上確保するためには、横方向補強比が0.5以上必要となることが明らかになった。

4. まとめ

- 1) 十分な曲率靱性率と終局耐力ためには、横方向補強比を0.5以上とする必要があろう。
- 2) ここで用いた3種類の耐力計算方法の中では、修正 Kent & Park 式が最もよい適合性を示した。

<参考文献>

- 1) 土木学会：コンクリート標準示方書：設計編，（昭和61年度版）
- 2) R.Park and M.J.N.Priestley: Ductility of Square-Confined Concrete Columns
A.S.C.E Vol.108, No. ST4, pp.929-950, April, 1982
- 3) S.A.Sheikh and Uzumeri: Analytical Model for Concrete Confinement in Tied Columns
A.S.C.E Journal of the Structural Division Vol.108, No. ST12, pp.2703-2722, December, 1982

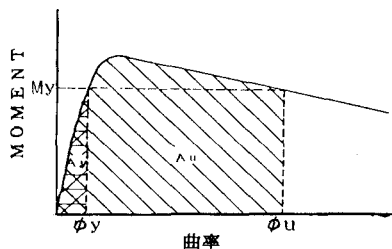


図2 靱性の評価方法

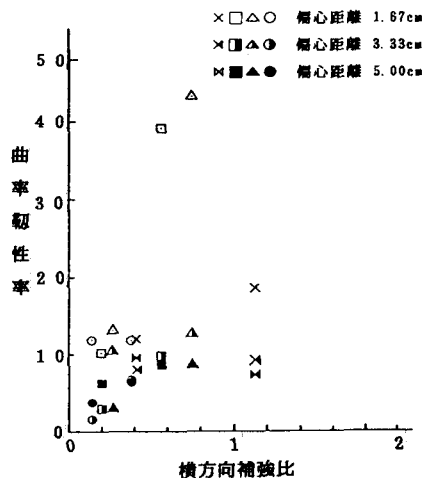


図3 曲率靱性率と横方向補強比の関係

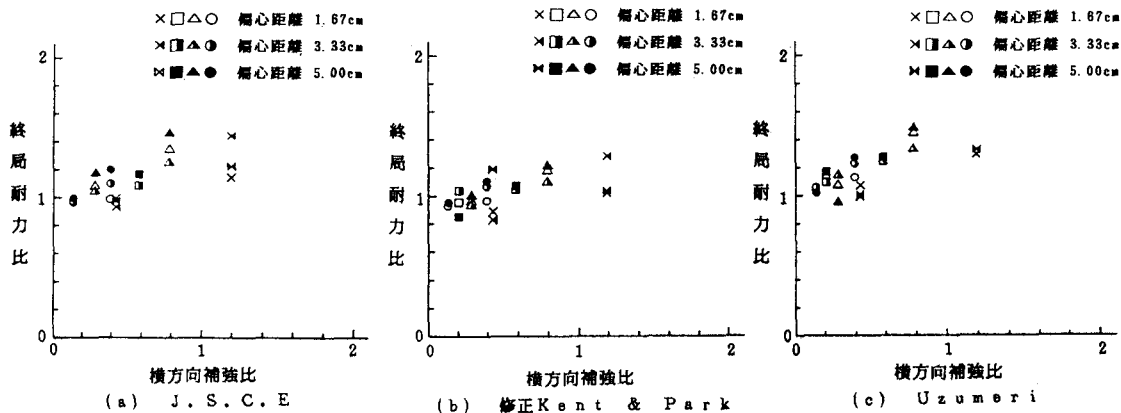


図4 各提案式による終局耐力比と横方向補強比の関係