

1. まえがき

本研究は、正方形または長方形断面を有する鉄筋コンクリート単柱に、2軸偏心圧縮荷重が作用した場合の断面強度を実験によって明らかにし、これらに対し従来の2,3の終局強度解析法を対比させ、強度設計法の適合性を検討することにより、将来簡便かつ精度のよい任意方向強度計算法を決定し、より合理的な設計を行なうための基礎資料を得ることを目的として行なったものである。

2. 終局強度算定法の適合性の検討

上記の目的のために行なった実験の結果を用いて、従来の2,3の終局強度算定法の適用性の検討を行なった¹⁾²⁾が、これまでに(1)一般的な解析的方法による繰返し計算による方法が最も適合性が高く、(2)破壊曲面の近似による方法では Ramamurthy の方法が簡単なわりに適合性が高いことがわかっている。

Ramamurthy は破壊曲面上の等荷重線の近似方法として、簡単な次の方法を提案した。

$$\text{正方形断面柱に対して;} \quad M_u = M_{ux0} (1 - 0.1 \frac{\alpha}{45^\circ}) \quad \dots (1)$$

ここで α : 偏心方向角度($^\circ$), M_u は斜方向モーメントであり, M_{ux0} は M_u と同値の関係にある一方向偏心の場合のモーメントである。
上式は図-1 に示すように偏心角度が 45° の方向に近づくにつれて M_u が $0.9 M_{ux0}$ に近づく(つまり10%低下する)ことを仮定している。同様に長方形断面柱に対しては、図-1 に示す角度 β を用いて、その等荷重線の形を同値の正方形断面柱の等荷重線に変換できると仮定して次式を提案した。

$$M_u = M_{ux0} [1 - 0.1 \frac{\beta}{45^\circ}] \sqrt{\cos^2 \beta + \frac{\sin^2 \beta}{K^2}} \quad \dots (2)$$

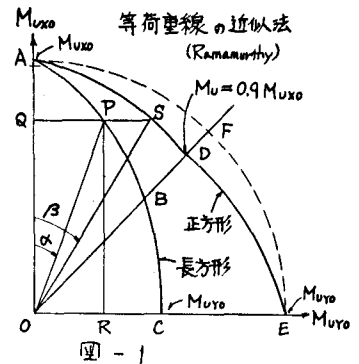
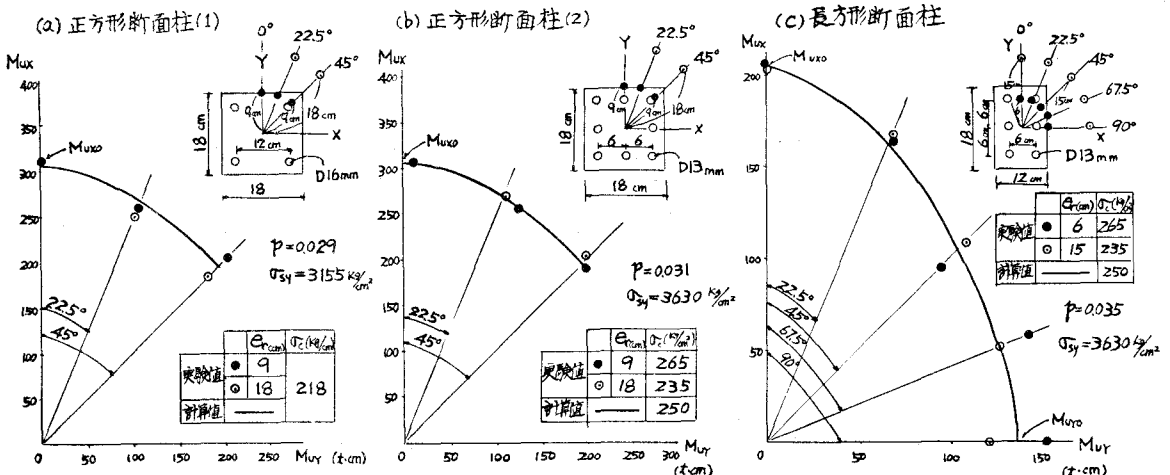


図-2 Ramamurthy の式による終局モーメントの計算値と実験値の適合性



ここで $\tan \beta = K \tan \alpha$
 $K = \frac{M_{uxo}}{M_{uro}}$ (変換係数)

図-2 に上式による終局モーメントの計算値と実験値との適合性を示す。実験値は2本の柱供試体の実験値の平均値で示してある。これらの図により、上式の適合性は充分の精度を有つことが認められる。

3. 安全率の検討

一般に2軸偏心荷重をうける角形断面柱を設計する場合、斜方向の安全率をも検討しておく必要がある。図-3 (a), (b) はそれぞれ長方形断面柱の破壊に対する安全率を検討するためには一般的解析的方法によって求めた図であり、(a) は弾性許容限界荷重(コンクリートの圧縮応力 $\sigma_{cu} = \frac{P}{A}$ と生じる荷重)の作る曲面、(b) は終局強度曲面を示す。また、これらの図を用いて各方向別の偏心距離と安全率の関係を図-4 に示している。図-4 より、偏心距離が断面内にある場合(6~9 cm まで)には、偏心距離の増加とともに安全率も増加するが、偏心が断面外ではほぼ一定の安全率を保持することがわかる。その大きさは中心軸圧縮の場合3.6で最小であり、一定となつてからは対称軸方向で約6、斜方向で7 程度である。実際の設計にあたって考えられる偏心荷重は地震力の場合が多いが、地震力のようにどの方向から作用する可能性が考えられる場合には、安全率について考える場合に偏心距離が同じ場合について検討する必要がある。表-1 には、図-3 中に示した A~E の等偏心距離(6 cm)の点について、個々の点での安全率および0°方向の強度を1.0 としたときの終局強度の比を計算値と実験値で示すとともに、弾性計算値についても同様の比をとって示している。この表より、一般に安全率は軸方向ばかりでなく、斜方向とくに45°と67.5°の方向に注目して検討する必要があるものと、考えられる。

参考文献 1) 昭和44年度土木学会 関西支部年次学術講演会 講演概要 (IV-13)

2) 第23回セメント技術大会 (108) 昭和44年5月

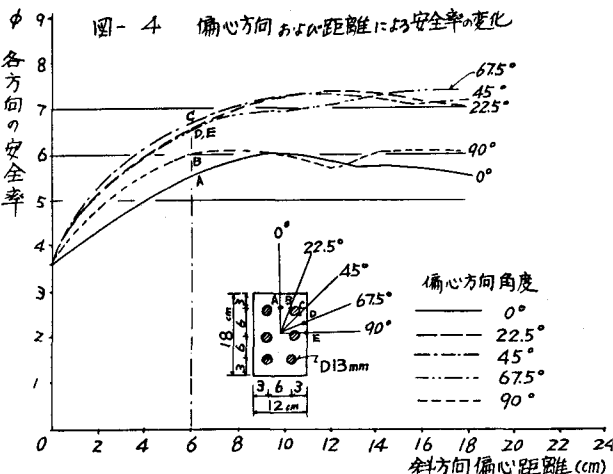
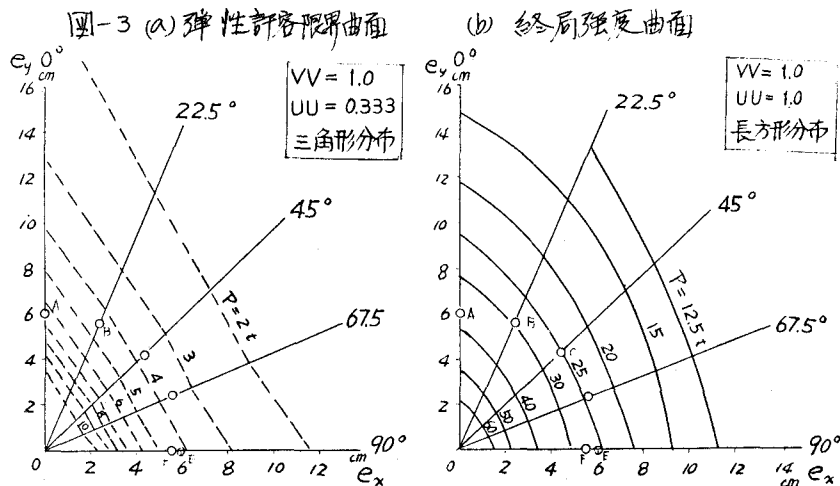


表-1 等偏心距離(6 cm)の点での安全率					
偏心方向角度	破壊に対する安全率		地震力に対する破壊安全率		
	終局強度計算値	実験値	0°方向の荷重を1.0とした場合の各方向の荷重比		
	ϕ	S	終局強度計算値	終局強度実験値	弾性計算値
0°	5.5	5.2	1.00	1.00	1.00
22.5°	6.7	6.4	0.83	0.84	0.68
45°	6.8	5.9	0.71	0.61	0.55
67.5°	6.7	7.0	0.68	0.75	0.54
90°	6.1	6.3	0.76	0.84	0.69