

1. 研究の目的 鉄筋コンクリート部材(以下RC部材と略稱)、プレストレストコンクリート部材(以下PC部材と略稱)に形成されるプラスチックヒンジの特徴は鉄筋比あるいはPC鋼材比、プレストレストなどで変化する。こわりの部材で構成された低次数不静構造物の例として二鉸ラーメンをとりあげ、その崩壊機構を検討したものである。また、設計に適用するときの問題点を指摘した。

2. プラスチックヒンジの形成位置 図-2の二鉸ラーメンに鉛直荷重と大きな水平力が作用する場合を考えると、プラスチックヒンジの形成位置は剛節部に近い断面である。剛節部が十分に補強されているならば、そこにプラスチックヒンジを形成することはなく、その位置は図-2の4種の中の何れかに相当する。いずれの場合もプラスチックヒンジの特徴は同一でないことが多い。したがってM-φ関係とヒンジの長さ $l_2$ , またはM-θ関係を計算しておかなければならない。

3. 破壊荷重の計算 図-2-(b)の場合を例にとれば破壊荷重はつぎのようになる。

$$\left. \begin{aligned}
 H_A &= \{ M_{uc1} - (1 + a/\alpha r) (M_{uc1} + M_{uc2}) \Delta l / l \} / r & (i) \\
 H_B &= \{ M_{uc2} + (1 + a/\alpha r) (M_{uc1} + M_{uc2}) \Delta l / l \} / r & (ii) \\
 V_A &= - \{ (1 + a/\alpha r) (M_{uc1} + M_{uc2}) / l + (M_{uc1} + M_{uc2}) / \alpha r \} & (iii) \\
 V_B &= (1 + a/\alpha r) (M_{uc1} + M_{uc2}) / l & (iv) \\
 M_x &= -M_{uc1} + V_A (x - \Delta l) \quad ; \quad \Delta l \leq x \leq l & (v) \\
 P_{Hu} &= (M_{uc1} + M_{uc2}) / r & (vi) \\
 \theta_1 &= \theta_2 & (vii)
 \end{aligned} \right\} (1)$$

ここで  $M_{uc1}$  = B点に近いプラスチックヒンジの抵抗モーメント,  $M_{uc2}$  = D点に近いプラスチックヒンジの抵抗モーメント.  $\Delta l$  = 節点からプラスチックヒンジまでの距離  $\div$  (ハンチの長さ) + (プラスチックヒンジの長さの半分  $l_2/2$ ). 他の記号は図-2による,  $M_{uc1}-\phi$ ,  $M_{uc2}-\phi$  は図-1を参照。

式(1)を図示したものが図-3である。図-2-(a), (c), (d)の場合もつぎのようになる。 $\theta_1/\theta_2$ の関係を図-4に示した。

$$\left. \begin{aligned}
 (a) \text{ の場合} & \quad P_{Hu} = (M_{cu1} + M_{cu2}) / (r - \Delta r) & (i) \\
 & \quad \theta_1 = \theta_2 \\
 (c) \text{ の場合} & \quad P_{Hu} = (M_{cu1} + M_{cu2}) / (r - \Delta r) & (ii) \\
 & \quad \theta_1/\theta_2 \div r / (r - \Delta r) \\
 (d) \text{ の場合} & \quad P_{Hu} = (M_{cu1} + M_{cu2}) / r & (iii) \\
 & \quad \theta_1/\theta_2 \div (r - \Delta r) / r
 \end{aligned} \right\} (2)$$

4. 問題点 基本にあるのは構成部材のプラスチックヒンジの特徴であるから、次の場合のM-φまたはM-θの関係を明らかにしておく必要がある。(a) 反覆荷重の影響, (b) 軸方向力の影響, (c) プレストレストの影響, (d) ヒンジ特性からみた最適鉄筋比, (e) 接りの影響その他。

5. むすび 終極状態設計の場合は脆性破壊の様相がはつきりしてくる。したがって強度と同等に変形能力を確保するための補強が重視される。特に許容応力度設計で強度的方向性をもつ補強をしたときに危険なことがある。逆符号の断面力を生ずる反覆荷重が作用する場合がその一例で、かなりの量の鉄筋を配置しなければならぬことがある。

(参考文献) 1) L.L. Jones, 1962, Chatto and Windus, London, 2) Proceedings of Symposium, Miami, FLA, 1964,

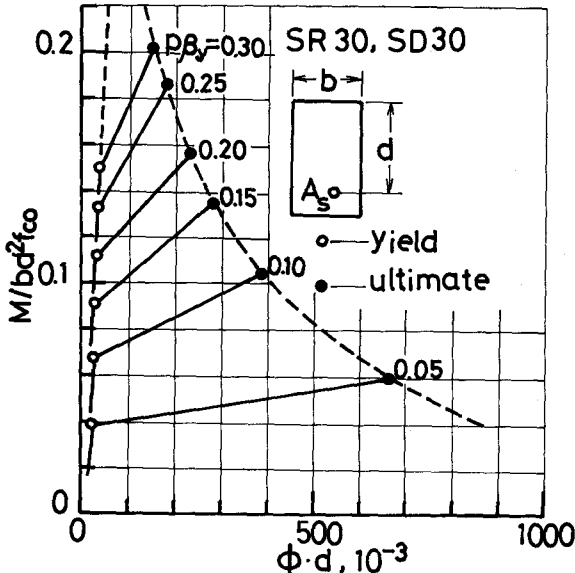


Fig.1 A M- $\phi$  diagram of RC beam

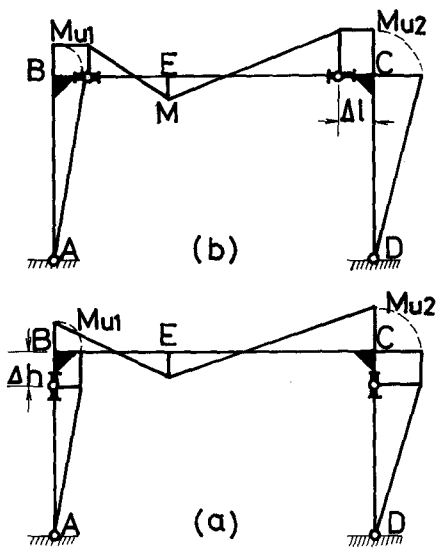


Fig.3 Resisting moment diagram at a limit state

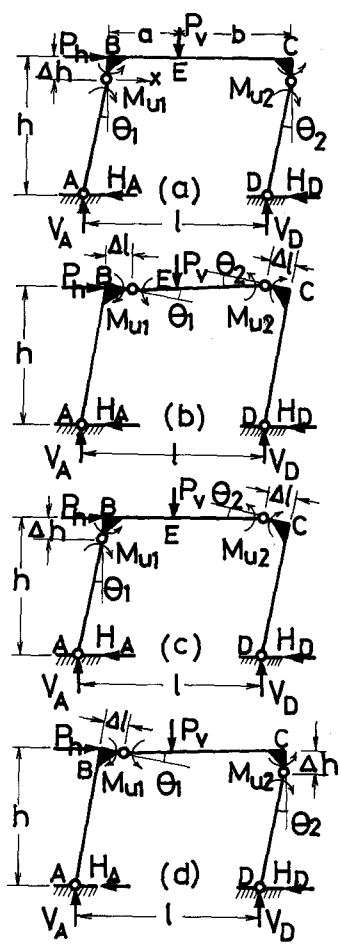


Fig.2 Typical location of plastic hinge under load ratio  $\alpha = P_H/P_V$

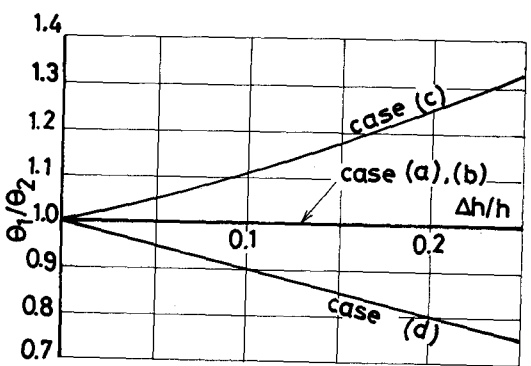


Fig.4 Ratio of rotation angle

- 3) 神山 一、土木学会年次講演概要集、昭和46年度
- 4) " " " " " " 47 "
- 5) " " " " " " Vol.14, No.4, 1972