

1. 目的.

鉛直荷重と正員の水平荷重が作用する場合の破壊と変形の機構を理論と実験の両面から検討したものである。鉄筋コンクリートの不静定構造物の終極荷重と、終極荷重に近い荷重が作用したときの変形と変形回復に重点を置いて、プラスチック ヒンジの形成位置の推定方法、終極荷重の計算式の信頼性を確かめることを目的とした。

2. 降伏荷重と終極荷重.

不静定構造物は高次不静定となるほど降伏荷重が不明確になり、終極荷重に到達するまでの変形能力、変形回復が重要になってくる。ここで正員の水平荷重を漸増載荷したときに、脆性破壊をさけるためにはどのような補強方法が適当か、現在の許容応力度設計方法による補強方法が適当かも、併せて検討した。

3. プラスチック ヒンジの形成.

プラスチック ヒンジの形成位置は部材力の分布と部材強度、変形との相関関係とできまり、理想的な位置に形成されるとは限らない。ここに、コンクリートという材料の特徴が顕著に現われる。プラスチック ヒンジの形成位置の組合せを図るに示した。プラスチック ヒンジの長さ l_2 は一般に $l_2 \approx h_0 \sim 2h_0$ になるので、 αl , αh は次の推定値を用いる。

$$\alpha l \text{ or } \alpha h \approx bs + (h_0/2 \sim h_0)$$

ここで bs =ハンチの長さ、 h =部材の全高、

4. 水平終極荷重.

水平終極荷重はプラスチック ヒンジの形成位置によつて変化する。その断面は軸力、曲げおよびせん断力の断面力と強度との相対的関係によつてきまる。プラスチック ヒンジ形成位置と終極荷重との関係はつぎのようになる。

- 1) プラスチック ヒンジが剛節点 B, C から αh の位置に形成される場合。

$$\theta_1 = \theta_2, \quad P_h \approx (M_1 + M_2) / (h - \alpha h)$$

- 2) プラスチック ヒンジが剛節点 B, C から αl の位置に形成される場合。

$$\theta_1 = \theta_2, \quad P_h \approx \{(M_1 + M_2)l\} / \{h(l - \alpha l)\} \approx (M_1 + M_2) / \{h(1 - \alpha l/l)\}$$

- 3) プラスチック ヒンジが剛節点 B から αh , 剛節点 C から αl の位置に形成される場合。

$$\theta_1 / \theta_2 = 1 / (1 - \alpha h/h), \quad P_h \approx (M_1 + M_2) / h$$

- 4) プラスチック ヒンジが剛節点 B から αl , 剛節点 C から αh の位置に形成される場合。

$$\theta_1 / \theta_2 = 1 - \alpha h/h, \quad P_h \approx (M_1 + M_2) / (h - \alpha h)$$

抵抗曲げモーメント M_1, M_2 の計算には軸方向力の影響を考慮し、試算法で終極荷重を求める。試験結果を表-1 に示した。

5. 変形能力および
鉄筋応力度

変形の状態を図-1に、鉄筋の応力度を図-2に示した。

6. むすび

水平荷重による
変形、終極荷重を検討し、
終極荷重計算あるいは
終極状態設計の実際の
な方針を得た。

No.	Strength of concrete, kg/cm^2			Applied loads, ton.	
	f_c	f_b	f_t	P_v	P_h
1	388	59.7	32.3	6.00	20.00(ult.)
2	402	53.2	33.5	12.00	21.00(ult.)
3	391	44.9	34.7	18.00	24.00(ult.)
4	444	38.7	35.0	24.00	19.00(ult.)
5	501	43.6	34.7	0.00	35.00(ult.)
6	458	41.8	32.9	4.00	40.00(ult.)

Note; P_v = vertical load applied at center of beam

P_h = horizontal reversible load applied at top of column

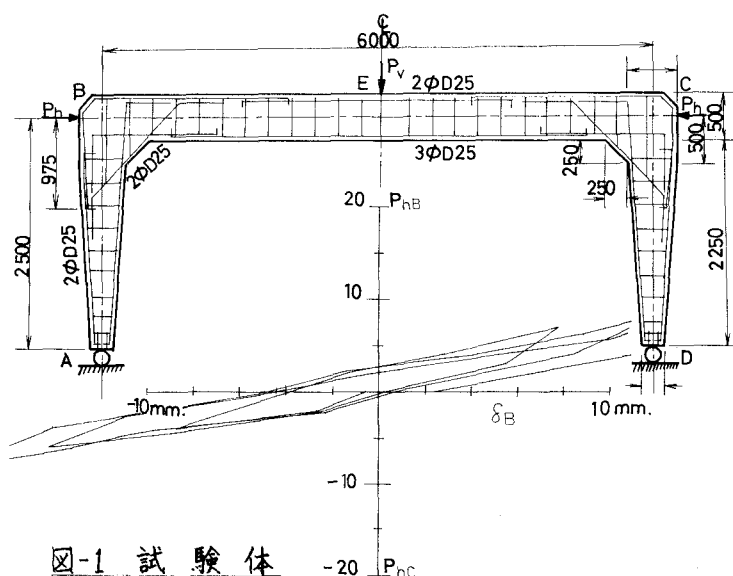


図-1 試験体

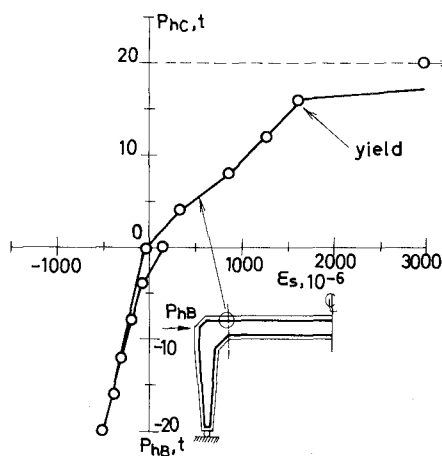


図-2 水平変位

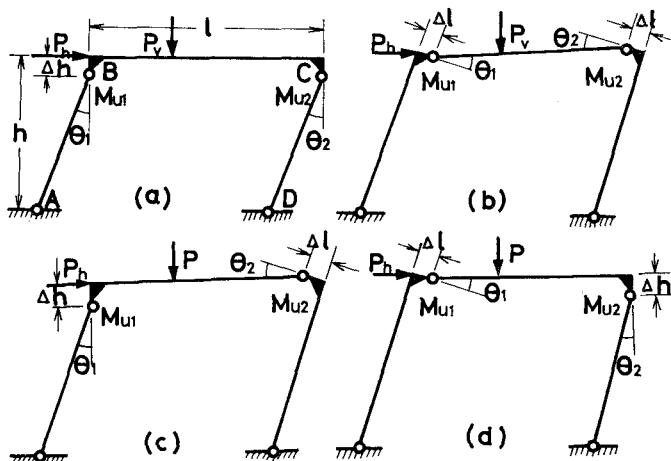


図-3 終極状態