

I-14 有孔ばりの弾塑性域の拡がりについて

広島大学 正 員 大 村 裕
 広島大学 正 員 上 野 谷 実
 広島大学 学生員 ○ 池 田 誠

1. まえがき

本研究は光弾性皮膜法により円孔を有する鋼構造部材の応力集中部における弾塑性域の拡がりとは荷重変位曲線の関連および円孔径の大きさと耐荷力の関係を明らかにすることを目的としている。なお本稿では純曲げ荷重の結果について述べる。

2. 実験方法

i) 試験片 図1に示すもので孔径とはり高比(ϕ/h)を表1で示される4種類各2本づつを作成した。皮膜接着面は黒皮を除去し#60のサンドペーパーで仕上げた。

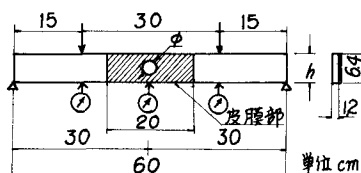


図-1

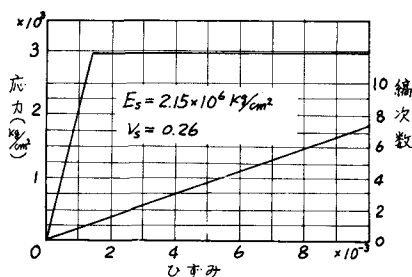
$\frac{\phi}{h}$	0	0.3	0.5	0.6
------------------	---	-----	-----	-----

表-1

ii) 皮膜 表2の配合で厚さ2mmのものを作成した。皮膜の縮次數とひずみの検定は、使用鋼材に上の皮膜を接着し2点載荷による曲げ試験を行ない上下縁の抵抗線型ひずみゲージによりひずみを読みとると同時に等色線写真を撮影した。その結果は図2である。これより鋼材の降伏点に対応する縮次數 n_y は1次となる。また光弾性法則によれば n_y は次式で示される。

$$n_y = K'(1 + \nu) \varepsilon_y \cdot 2t$$

K': 主ひずみ差感度
 ν : 鋼材のポアソン比(0.5)
 ε_y : 降伏点ひずみ
 t : 皮膜厚さ



図・2

これより主ひずみ差感度 K' は128 $\times$ mmである。なお鋼材との接着にはセメタイン1500を用い接着後1週間経過したものについて試験を行なった。

iii) 載荷方法 中央区間30cmを純曲げ場とするため図1のごとく2点載荷とした。

iv) 実験方法 i)の試験片を用いiii)の載荷法によりスリター(Kenko POI)を用い等色線縮写真を撮ると共に図1に示す3点にダイヤルゲージ(最小目盛 $\times$ 100mm)を設けて変位を測定した。

3. 結果および考察

純曲げを受ける有孔ばりの最小断面における全塑性曲げモーメント M_{pn} は次式で与えられる。

$$M_{pn} = \frac{1}{4} \sigma_y \cdot b \cdot h^2 \{1 - (\phi/h)^2\} = M_0 \{1 - (\phi/h)^2\} \quad \sigma_y: \text{降伏応力}, b: \text{断面厚さ}, h: \text{はり高}$$

図3に荷重変位曲線を示す。ここで M_{p0} は無孔($\phi/h=0$)の全塑性曲げモーメント、 M は載荷曲げモーメントである。図中に記した局部降伏開始、片側断面塑性域貫通、両側断面塑性域貫通の点は等色線写真より決定した。図3より片側断面に塑性域が貫通すると変位は荷重に比し徐々に増大を始め、両側断面に塑性域が貫通すると変位は急激に増大し、いわゆる無制限塑性流れが始まる。図4は局部降伏開始、片側断面塑性

皮 膜 材 料		重量比
EPOXY PREPOLYMER	エポコート828	100
POLYSULFIDE	チオールLP3	35
DIETHYLEN TRIAMIN	ジエチレントリアミン	10

表・2

域貫通，両側断面塑性域貫通時の荷重と孔径の関係を示す。

これによると両側断面塑性域貫通の点と純断面における全塑性曲げモーメントの値が比較的良好一致しているのがわかる。

写真1, 2, 3 は上から局部降伏開始，片側断面塑性域貫通，両側断面塑性域貫通時の等色線写真を示している。

4. 結論

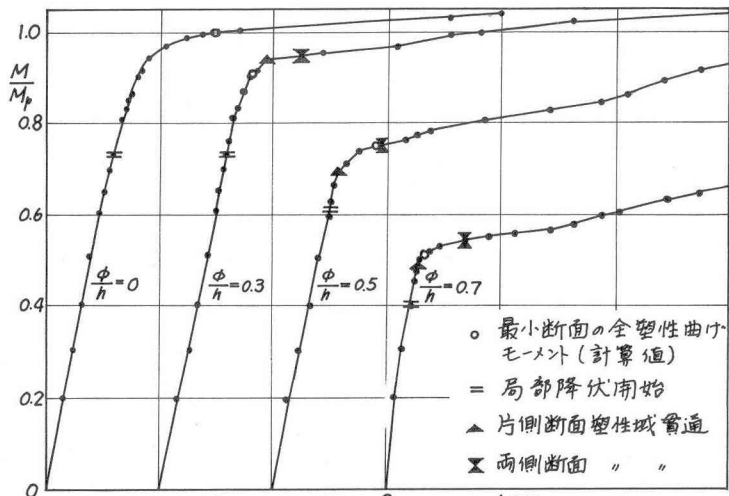
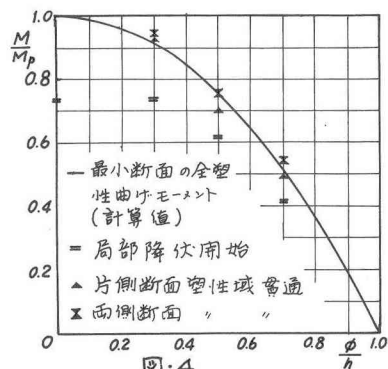
有孔ばりか純曲げを受ける場合，本実験で明らかになった点を列記すれば次のようである。

i) 光弾性皮膜法によって

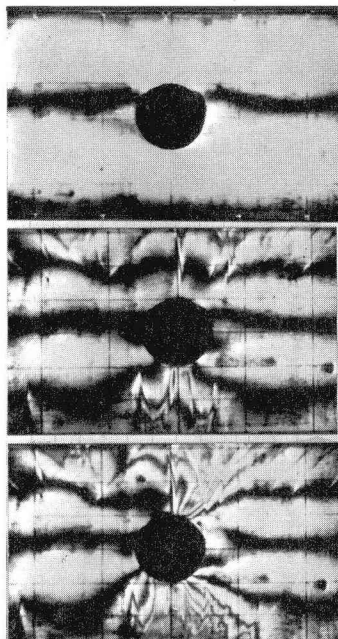
耐力力（無制限塑性流れを生ずる荷重）を決定する場合は孔の両側に塑性域が貫通した荷重をとればよい。

ii) 円孔ばりの耐力力は最小断面に対する全塑性曲げモーメントを計算すればよい。

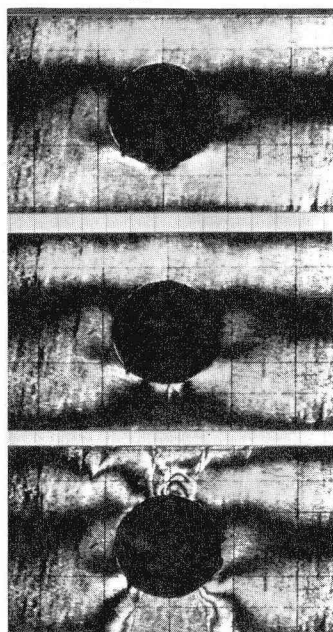
なお純せん断およびせん断と曲げを同時に受ける有孔ばりに関する結果は講演当日発表の予定である。



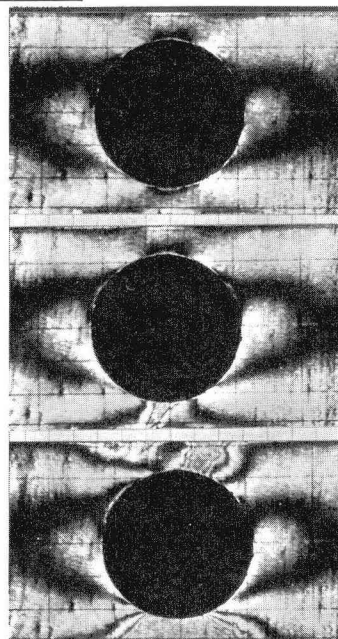
図・3 ばりみスケール 0 1 mm



写真・1 $\phi/h=0.3$



写真・2 $\phi/h=0.5$



写真・3 $\phi/h=0.7$