

薄板単純引っ張りの弾塑性解析（Shear Band の発生）

薄板を長手方向に引っ張ると、最初幅方向にくびれが生じ、変形が進むにつれ Shear Band が発生して、破断する。本事例では、このような現象をシミュレーションするため、文献[1]の薄板単純引っ張りの弾塑性解析を実施し、Shear Band の発生を確認した。対象とした問題は、Fig. 1 に示すように $L/W=3$ の薄板（平面応力を仮定）で、端面 AB, CD を完全固着とし、AB(CD)に対して y 軸方向に一樣な強制変位 $u(-u)$ を与えた。対称性を考慮して 1/4 モデルで解析する。Fig1 にメッシュ分割図（4 辺形平面応力 2 次要素）を示す。

単軸の応力-ひずみ関係は、

$$\sigma = E\varepsilon \quad (\sigma \leq \sigma_y \text{ のとき})$$

$$\sigma = \sigma_y \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_y} \right)^n \quad (\sigma > \sigma_y \text{ のとき})$$

$$n = 0.0625$$

E は縦弾性係数 (Young 率), ν はポアソン比

$$E = 200 \text{ GPa}, \quad \varepsilon_y = \frac{\sigma_y}{E} = \frac{1}{500}, \quad \nu = 0.3333$$

である。

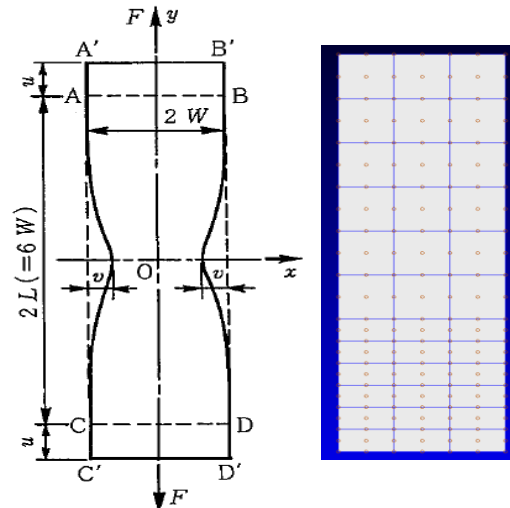


Fig. 1 板の端面固着引張り要素分割

Fig2 に変形図 (Scale=1) と塑性ひずみのコンター図を示す。モデル下部の領域においてくびれが生じ、Shear Band の発生しているのが確認される。実際には破断していると思われる。Fig.3 に伸びと反力・くびれの関係図を示す。

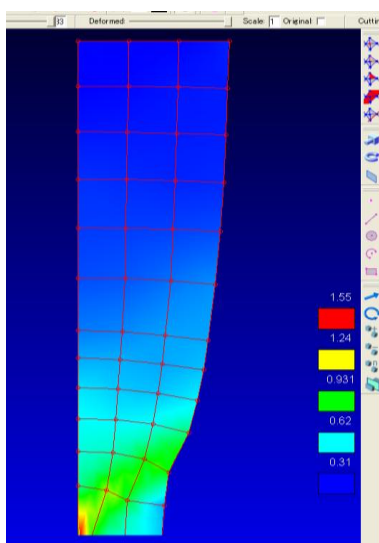


Fig.2 変形図と塑性歪コンター図

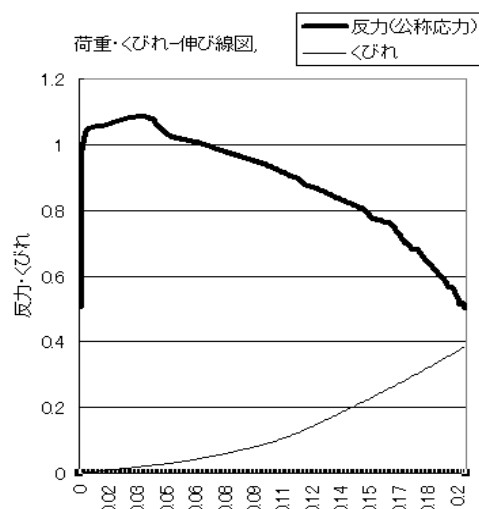


Fig.3 反力(公称応力)とくびれ