

I - 61

局所荷重を受ける腹板の崩壊挙動と強度の関係についての研究

信州大学工学部 学生員○永田 淳

信州大学大学院 正 員 清水 茂

1. まえがき

先に筆者らは局所荷重を受ける腹板について解析を行った。¹⁾ その結果一部のモデルでは補剛材によって腹板のP-max が無補剛時よりも小さくなること、腹板の崩壊状態が腹板のP-max に大きな影響を与えていることがわかった。そこで本研究では、さらに多くのモデルについて解析を行い、各崩壊状態（モード）ごとに理想化した崩壊モデルを仮定し強度の算定を行い、補剛材によってP-max が小さくなる現象について考察を行う。

2. 解析モデル・パラメーター

本研究で扱う解析モデルは文献1)に従うものとする。表-1にモデル名とパラメーターを示す。

表-1 モデル名

bending	stiffener	Thickness of Web Plate						
		5mm	6mm	7mm	7.2mm	7.5mm	8mm	10mm
作用せず	non	M050N0	M060N0	M070N0	M072N0	M075N0	M080N0	M100N0
	腹板高の0.1	M050L0	M060L0	M070L0	M072H0	M075H0	M080L0	M100L0
	腹板高の0.2	M050H0	M060H0	M070H0			M080H0	M100H0

3. 崩壊状態

文献1)によると、各モデルが示した崩壊状態と腹板断面形状は図-1のi, I, II, IIIのように分類する事ができる。

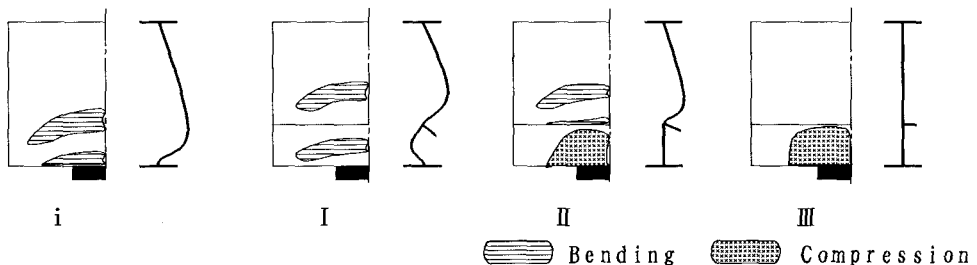


図-1 腹板の崩壊状態

補剛材の付いていないモデルは、すべてiで崩壊し、腹板が面外曲げて降伏したモデル（i, I, II, III）には腹板に張力場が生じることがわかった。

4. 解析結果

各モデルのP-maxについて、無補剛時と補剛時のP-maxの比較を図-2に示す。図中グラフの横軸には腹板厚を、縦軸には水平補剛材の補剛効果を（補剛時P-max）／（無補剛時P-max）であらわす。さらにグラフ中に各モデルの崩壊状態を併せて載せる。図-2より、腹板厚が7mmと8mmの間で補剛効果が大きく低下する。さらに腹板厚7mmと8mmを境にして、補剛モデルの崩壊状態が変化していることもわかる。腹板厚が7mmより薄いモデルでは腹板に張力場を生じるような崩壊状態を示すが、8mmより厚いモデルは腹板が面内の圧縮力のみで崩壊していることがわかる。

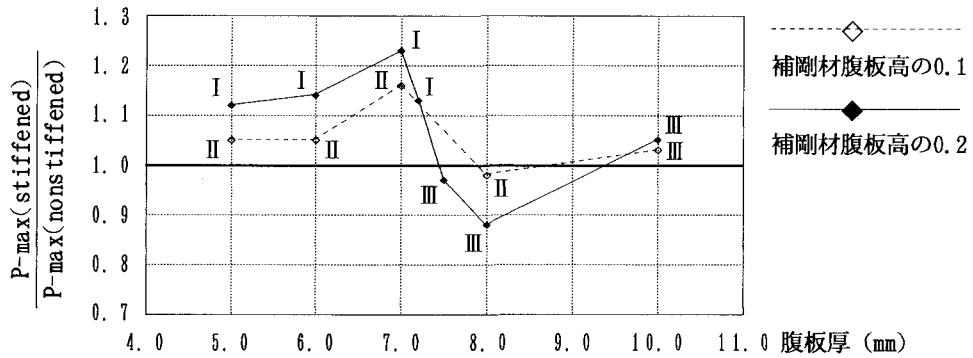


図-2 水平補剛材の補剛効果

5. 崩壊状態の理想化

以上の結果より、局所荷重を受ける腹板の崩壊状態について、次に示す仮定の下にそれぞれの崩壊状態の理想化を行う。

1. 崩壊状態ⅰ, Ⅰのモデルは、腹板に生じた張力場によって局所荷重を受け持つ。
2. 崩壊状態Ⅲのモデルは、支承上の腹板要素の面内の圧縮力によって局所荷重を受け持つ。

なお、崩壊状態Ⅱのモデルは、上記2種類の崩壊状態の中間的な挙動である考えられる。

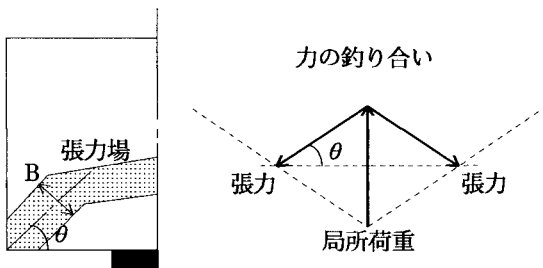


図-3 崩壊状態ⅰⅠのモデルの理想化

崩壊状態ⅰ, Ⅰのモデルについて、図-3のように理想化を行った。張力場の傾き θ と幅 B を決めることにより、力の釣り合いによって $P\text{-max}$ の算定が可能である。この方法では、腹板に生じる張力場を正確に決定する必要がある。

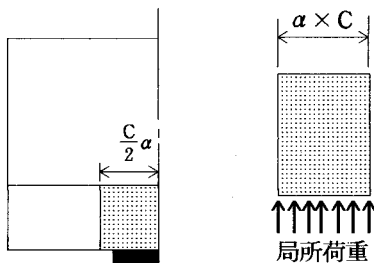


図-4 崩壊状態Ⅲのモデルの理想化

崩壊状態Ⅲのモデルについては、図-4のように理想化を行った。局所荷重は支承幅 C に α をかけた有効幅 αC の柱の圧縮崩壊と考える。

有効幅 αC を決定することにより、 $P\text{-max}$ の算定が可能である。

なお、詳しい $P\text{-max}$ の算定結果および考察については、当日発表する。

参考文献

1. S. Shimizu: Effect of Stiffener on the Patch Loaded Plates/Proc. of LOCALIZED DAMAGE 94