

I-105 矩形断面梁のねじれ強度について

東京大学 正員 奥村敏恵
宮地鉄工 森下光政
富士製鉄 ○佐伯晃一

1. まえがき

薄肉角柱の接り破壊形式には2種あり、その一つの形式は柱の接りのために生ずる法線せん断応力によって破壊するもの、他の一つの形式は断面に分布するせん断応力によってせん断挫屈を生じ、以後不完全張力場を形成して破壊することが報告されている。⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

昨年の島田氏のレポートに引き続き、溶接鋼構造矩形柱について、今回はコルテン鋼を用いて、実験を行い破壊についての目安を得たので報告を行う。

2. 破壊形式につ

いて。

、接れ角が大きくなるに従い、法線せん断応力は増大し、面は次第に弯曲する。この壁面の弯曲の過程で破壊形式が2種存在することが確かめられた。その一例を第一図に示す。その一つは、隅角部が塑性領域に入ると(第一図で見られるように中央部よりも早く塑性域に入る。)

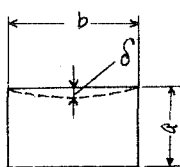
塑性レンジの如くなり、壁板はせん断力を受ける弯曲板としての扱いを受けて、張力場を形成して挫屈する。他の一つは塑性歪の各々の方向で差が少なかったために張力場を形成するに至らず、弯曲したまゝの状態が剛性を失ってししまう。この境界は 渋谷氏⁽¹⁾が求めているように

$$\text{壁板中/板厚} = 62$$

附近に生ずる。

- (1) 渋谷 義 薄肉角柱の接りに生ずる不安定現象の限界について。
日本航空学会誌 S16. 5A.
- (2) 池田 健 接りを受ける非円形中空管の破壊に就て。
日本航空学会誌 S15. 5A.
- (3) 長柱委員会 弾性歪要覧 コロナ社。

第一図
壁板の接み履歴図



断面図

	a/b
A	0.414
B	0.58

$M_t (t-m)$

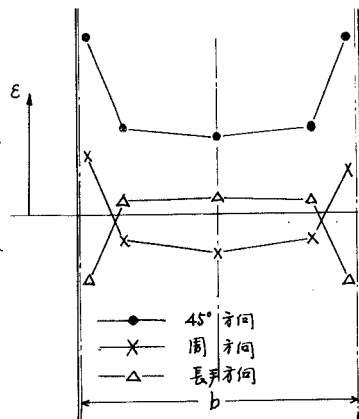
28.0

14.0

-2.0 -1.6 -1.2 -0.8 -0.4 0 0.4 0.8 1.2

$\delta (mm)$

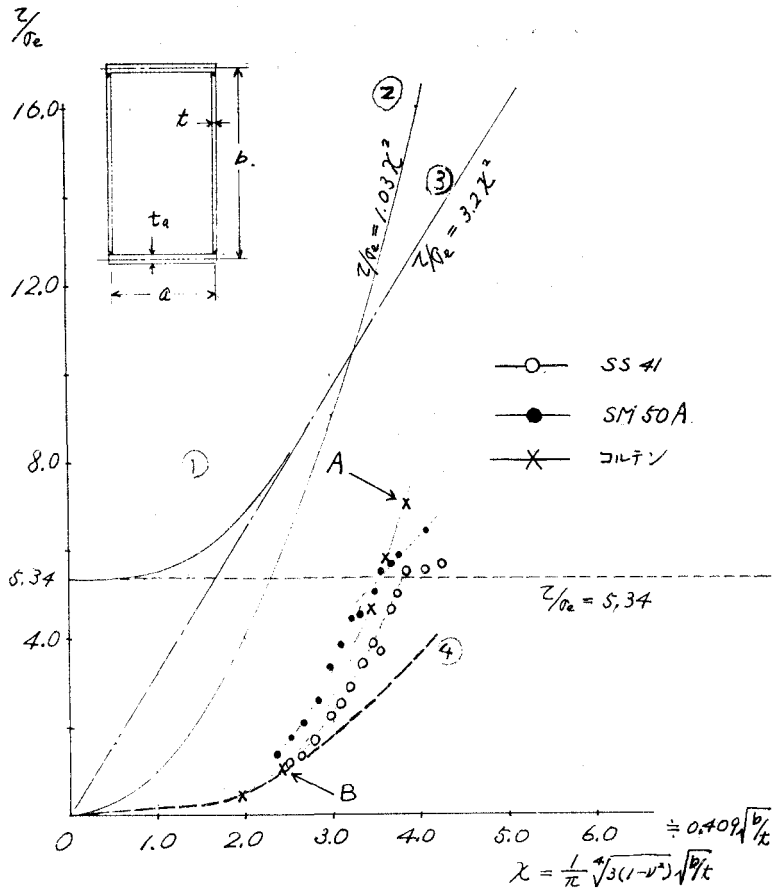
第二図 接りによる壁板の
応力分布説明図



3. 実験結果

第2図は壁板が振られ
ていく過程を示したもので
ある。第3図は試験結果
を取りまとめたもので
、SS41, SM50A, に
ついては 島田氏の行な
った試験データを用いた。
縦軸に圧縮係数
 λ/σ_c , 横軸に

$\chi = \frac{1}{\pi} \sqrt{3(1-\nu^2)} \sqrt{b/t}$
を用いた。図中の曲線①
は Kromm⁴⁾の解いた変曲
板の圧縮値で ③はその
漸近線である。曲線②は
壁板が塑性変形を行うこ
となしに弯曲して剛性が
零となるとして求めた値
である。しかし実際には
塑性領域でこの現象が生
ずるので、 $E_t/E = 0.413$
ポアソン比 = 0.5 として
求めたのが曲線④である



第3図

4. 結論

a) 弾性圧縮範囲で 理論値との差が大きいのは [b]板に拘束している板 ([a]壁板) の影響と思われる。第3図についてみるならば SM50A と Corten は降伏点の同じにもかかわらず Corten が上方にあるのは t_a が Corten では $t_a = 16\text{mm}$, SM50A では $t_a = t = 6\text{mm}$ であるために壁板の曲げ剛度が大きいから、張力場を維持しやすく、耐力が上昇することになる。SS41, SM50A について $\lambda/\sigma_c = 5.34$ 附近にあるが、これは 隅角部が自由端であると解釈しやすく、矩形板として計算してよい。

b) 塑性圧縮範囲 ($\lambda/\sigma_c < 5.34$) でも 壁板の imperfection のために塑性域に達する以前に圧縮が開始されていると 弾性圧縮モードと同じようにして張力場 (不完全) を形成して圧縮する。この限界の目安は $\chi = 3.2$ あたりである。又 塑性場合 $E_t/E = 0.41$ が最低であると思われる。

4) A. Kromm. Die Stabilitätsgrenze eines gekrümmten Plattenstreifens bei Beanspruchung durch Schub- und Längskräfte. Luft 1948