

新日本製鐵(株)名古屋技術研究部 ○栗山幸久, 伊丹美昭, 阿高松男,
名古屋製鐵所 長尾武尚

1. はじめに

電縫鋼管の成形荷重は, ブレークダウンに関して単円弧の孔型について益田・室田ら¹⁾, 鈴木・木内ら²⁾により基本孔型の荷重式, エッジバンド型のロールについて中島・水谷ら³⁾により簡易式が提案されている。また, フィンパスについては, 小野田・豊岡ら⁴⁾により, 検討が行われている。

本報では, ブレークダウンの成形荷重を対象とし, Wベンドのような複雑な孔型にも適用できる荷重式の検討について報告する。

2. 荷重式の検討

図1に示すように, ロール成形を帯板の曲げにモデル化してエネルギー法により, 荷重を求めた。材料特性については, 剛塑性近似した。ロールと材料との接触長は成形変位量をもとに幾何学的関係から求め, この長さを帯板の長さとした。Wベンドのような孔型は, 各円弧に分割して評価した。また, 各スタンドにおいて前段の成形を考慮して評価した。

以下に中島らの簡易式および本法による荷重式を示す。式(3)は式(2)で接触長, 変位, 曲げ弧長, 曲率変化とロール径, 管外径との関係を用いて簡略化したものである,

$$P = \alpha \cdot \sigma_f \cdot t^2 \quad (1)$$

$$P = \beta \cdot \sigma_f \cdot t^2 / 4 \cdot \ell_d \cdot L \Delta (1/R) \cdot 1/u \quad (2)$$

$$P = \gamma \cdot \sigma_f \cdot t^2 \cdot \sqrt{D_R/D} \quad (3)$$

P: 成形荷重, σ_f : 変形応力, t: 板厚, D: 外径
 D_R : ロール径, ℓ_d : ロール接触長, L: 曲げ弧長,
 u: 荷重点変位, $\Delta (1/R)$: 曲率変化

種々の孔型の組み合わせにより, 図2に示すような4スタンドで成形した場合の荷重の測定結果と式(2)による計算荷重との比較を図3, 4に示す。Wベンド成形にも適用でき孔型による成形荷重の差が評価できることがわかる。また, 式(1)は強度, 板厚の影響しか評価できないが, 式(3)ではロール径, 管外径の影響を含め概算には十分使用できる。

3. まとめ

Wベンドのような孔型にも適用でき, 材料強度, 板厚の他, 成形量, ロール径, 管外径の影響を考慮できるブレークダウン成形荷重式を提案し, 精度を確認した。

参考文献

- 1) 益田・室田他: 塑性と加工 6-5, ('65), 379 3) 中島・水谷他: 第26塑加連講論 ('75), 13
 2) 鈴木・木内他: 塑性と加工 11-119, ('70), 913 4) 小野田・豊岡他: 第31塑加連講論 ('80), 311

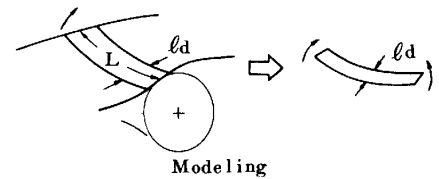


Fig. 1 Modeling of ERW forming to plate bending

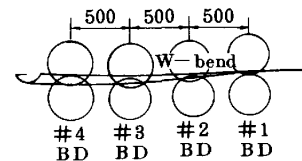


Fig. 2 Forming stands

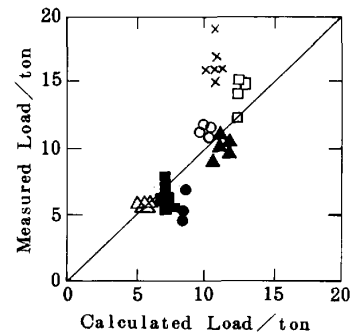


Fig. 3 Forming load at W-bend stand

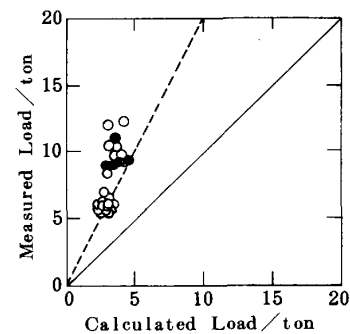


Fig. 4 Forming load at unbend stand