

(298) 極厚UO鋼管新成形方式の160φによるシミュレーション実験

極厚肉UO鋼管の新成形(SOF)法の開発 第3報

新日鐵 生産研 ○水谷 渉, 工博中島 浩 衛
八幡製鐵所 丹羽 紀 夫, 工作事業部 笹平 誠 一

1. 緒 言: 筆者らは前報において t/D が約5%の厚肉鋼管がSOF法によって, 十分な寸法精度の鋼管に成形可能なことを報告した。本報告はさらに, SOF法に必要な荷重と成形条件, とくにアップセットひずみの影響について, 160φの鋼管を用いて実験を行ったので報告する。

2. 実験内容: 板厚と強度の異なる二種類の供試材を用いて, 実機と同様の端曲げおよびVerson方式によりU成形を行い, 複プレス, 単ダイスの2通りのダイス配置について, 図1に示す要領で成形実験を行った。

3. 実験結果

(1) 粗O成形荷重: 粗O成形は図2に代表例を示すように予め設定した一定荷重 ($1.15\sigma_y \cdot 2t \cdot \ell_0 \times 50\%$) において成形を完了するが, 素材の強度, 板厚に関係なく, 何れのダイス配置の場合も曲げ領域では荷重は漸増するが, 変形が圧縮領域に入るとアップセットがかかり, 荷重が急増する。

(2) 仕上成形荷重: 複プレス方式の最大荷重の荷重係数として1例を図3に示した。図1に示すようにステップ1の成形長さが最も長く, 以下ステップ2, 3と実効成形長さの減少に対応して荷重係数は順次に減少し, 荷重係数 α とアップセットひずみ ϵ の関係は $\alpha \propto \epsilon^{0.25}$ に近いことが明らかになった。

(3) 予変形部成形荷重: SOF法における成形荷重を図4および図5に示すように, 長さ方向で(a), (b), (c)の3つの部分に分けて予成形部(a)成形荷重はO'ed Canのエッジ高さに比例するものとして実測の予変形部エッジプロファイルと荷重~ダイギャップ曲線からCan長さ方向の成形荷重(圧力)分布を求めた結果, 管径の0.19倍だけ成形長さが増すことと同程度であることが明らかになった。

(4) ステップ成形部およびラップ成形荷重: 図3, 4から明らかかなようにステップ成形荷重 P_S は $P_S = 1.15\sigma_y \cdot 2t \cdot \ell_0$ (step1) または, $P_S = 1.15\sigma_y \cdot 2t \cdot \ell_S$ (step2, 3), (但し, $\sigma = \sigma_y \cdot (\epsilon/\epsilon_y)^{0.25}$, σ_y , ϵ_y は降伏応力およびひずみ, ϵ はアップセット(%)) で評価でき, 実測の最大荷重ともほぼ一致することを確認した。

4. 結 論: SOF荷重を推定する実験式により実機化を想定した場合のOプレス仕様諸元をうる事ができた。

文 献 鉄と鋼, 66(1980)4, S328

鉄と鋼, 66(1980)11, S1008 (複プレス方式, $t=8\text{mm}$ 材, 広幅形Ued Can)

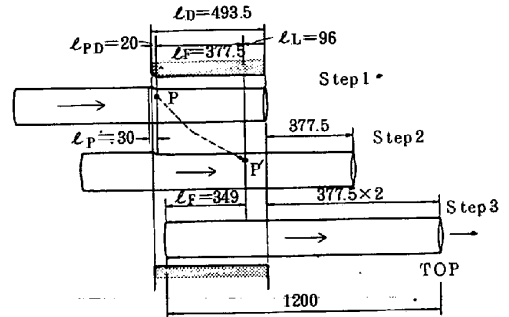


図1. SOFの進行状況 (複プレス方式, モデル実験, 160φ)

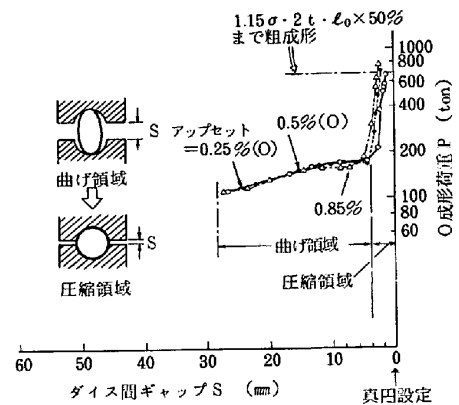


図2. 複プレス方式による粗O成形荷重の変化 (8mm材, 広幅形Ued Can)

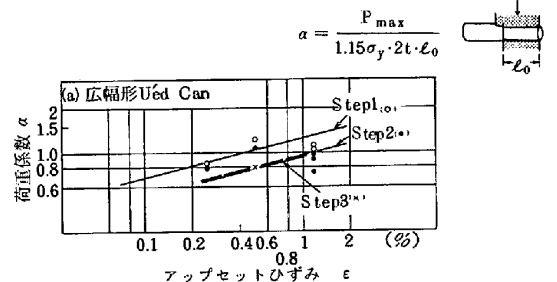


図3. 複プレス方式におけるアップセットと荷重係数 (8mm材, 広幅形Ued Can)の関係

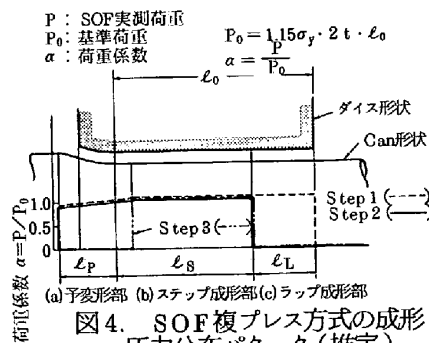


図4. SOF複プレス方式の成形圧力分布パターン(推定)

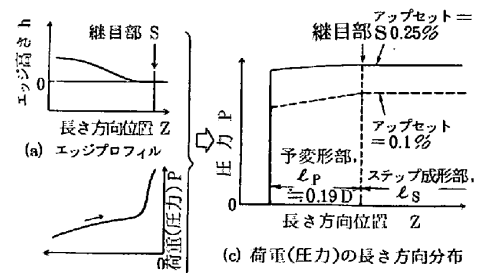


図5. 予変形部成形荷重の求め方 (複プレス方式, $t=8\text{mm}$ 材, 広幅形Ued Can)