

(300)

極厚肉UO鋼管の新成形(SOF)法の開発

— (探索実験に関する報告) — モデル寸法 160 mmφ

新日鐵生産研

○水谷 渉 工博中島浩衛, 津山義人

八 幡

菊間敏夫 工作事業部 笹平誠一

1. 緒 言: 最近の石油, ガス資源の開発用素材としての海洋構造用鋼管, 深海底用鋼管は掘削および敷設条件の苛酷化により, ますます高張力化, 厚肉化を要求される傾向にある。これらの製品を安定して製造する技術確立し, 現状の厚肉UO鋼管の成形限界を拡大するため, 端面をフェードアウトした上ダイスを用いて, O成形を間欠的に行うことを特徴とするSOF (Stepped O Forming) 法を開発したのでその概要について報告する。

2. 実験内容: 実験は上下ダイスによりエッジ成形を行ったのち, 図1に示す構造のU成形治具を用いてU成形後, 図2に示す形状のOダイスを用いてステップ成形を行った。素材は板厚, 強度をそれぞれ2条件変え, 端曲げ半径は35mm (一定)とし, 曲げ巾は2条件, Uポンチは単円筒と複円筒の2種類, O成形は3種類のダイス形状を用いて実験を行った。実験での管周方向のアップセットは数条件変え, 予変形形状, ステップ成形部の形状, シームギャップ, 成形圧力などについて検討を行った。

3. 実験結果

(1) 予成形部のエッジプロフィール

図3に1例を示すように, ダイス形状C型 (エッジの膜歪 ϵ_n と曲げ歪 ϵ_b をミニマムとするナチュラル成形を狙った形状) では板厚による差異はみられず, Uポンチ形状に依存していることが明らかになった。

(2) ステップ成形継目部のエッジ部形状

図4にみられるようにOダイス形状に関係なく, アップセットに依存し, エッジの最大凹み d_{max} はC型で0.05mmと最小値を示した。

(3) 長さ方向シームギャップの分布

図5で明らかなようにアップセットによらず, シームギャップはほとんど一定で継目部と中間部の値は等しくなっており, ギャップの変動は極めて小さい。

(4) 予変形部の成形圧力

図2に示す未成形長さを数条件変えて実験の結果, 図6に示すように, 各アップセットにおいて未成長長さ ℓ を増すにつれ, 成形圧力は増加し, $\ell \approx 150$ mmで一定値となることが明らかになった。

参考文献

第30回塑加連講論 ('79) P 321

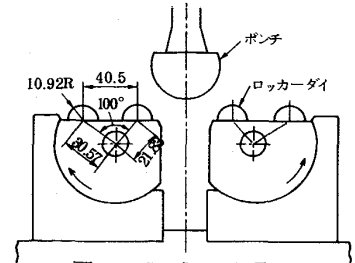


図1. U成形治具

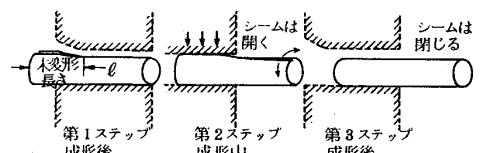


図2. ステップ継目部のシームギャップ変動 (ラップ成形しない場合)

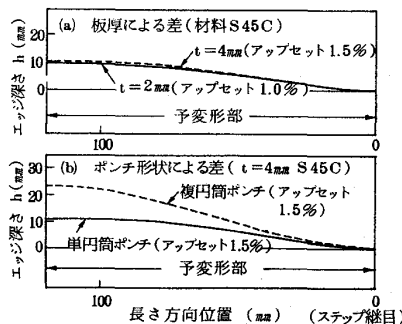


図3. 予成形部エッジプロフィールと板厚, ポンチ形状の関係

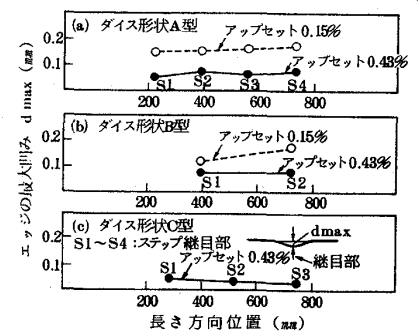


図4. ステップ継目部のエッジ最大凹み d_{max} とダイス形状の関係 ($t=2$ mm軟鋼)

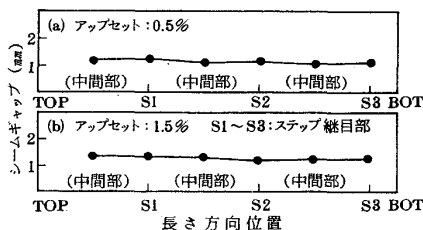


図5. 製品長さ方向のシームギャップの分布 (ダイス形状C型, $t=4$ mm, S45C)

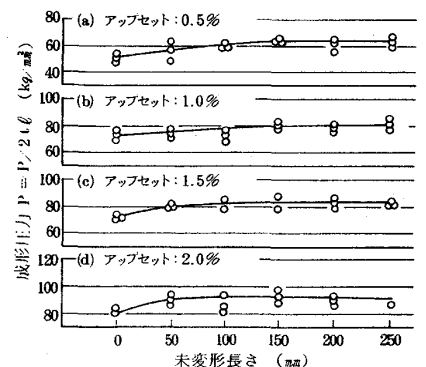


図6. O成形圧力と未変形部長さの関係 (ダイス形状C型, $t=4$ mm, S45C)