

# (582) 小径ステンレス鋼管の成形

川崎製鉄知多製造所

南谷昭次郎, 嘉納徳彦, 渡辺修三, ○魚住一裕, 柴垣正邦  
技術研究所 横山栄一

## 1. 緒言

ステンレス鋼は耐食性、耐熱性等に優れた効果を有しており、ステンレス鋼管は配管用、自動車排ガス用等の分野で使用されてきている。しかし、ステンレス鋼は炭素鋼に比較して物理的特性が異っているため、溶接及びロール・フォーミングがむずかしいとされている。そこで、まずステンレス鋼のロール・フォーミング過程における形状変化、機械的性質の変化について調査検討した。

## 2. 実験方法

2.1 供試材      サイズ：48.6 φ × 1.2t, 規格：SUS 410

2.2 調査方法

成形過程における形状および機械的性質変化を調査し普通材との比較検討を行った。

## 3. 実験結果

3.1 形状変化：No. 1 B.D.からフィンバス最終段までの各ロール間における成形サンプルのオフ・ラインのエッジ部実測Rを普通材エッジ部RおよびロールRと対比して図1に示す。スプリング・バック量が大きいことが解る。(普通材：STPG38, 40A Sch 40)

3.2 機械的性質変化：成形過程中的各位置での成形材のY P, T S変化を普通材と対比して図2に示す。供試材ではNo. 4 B.D., No. 1, 2 F.P., 普通材ではNo. 1.F.P.にてY Pが上昇しているが、供試材の方が上昇率が大きく、加工硬化特性が著しいことが解る。

3.3 ロール疵：成形過程におけるロール疵の発生場所はスプリング・バックが大きいため加工量が増加したNo. 4 B.D., No. 1, 2 F.P. で著しく発生した。

## 4. 考察

ステンレス鋼板は加工硬化特性が大きいのみならず、スプリング・バック量も大きいと言われている。そこでスプリング・バックの実験式を理論式に基づいて推定した。図3に  $(\frac{1}{\rho_1} - \frac{1}{\rho_2})$  と  $\sigma_y$  の関係を示す。

$$\text{理論式: } \frac{1}{\rho_1} - \frac{1}{\rho_2} = \frac{3\sigma_y}{E \cdot t} = 1.4 \times 10^{-4} \sigma_y / t$$

$$\text{実験式: } \frac{1}{\rho_1} - \frac{1}{\rho_2} = 9.8 \times 10^{-4} \sigma_y / t$$

$\rho_1$ : スプリング・バック前の中立軸曲げ半径

$\rho_2$ :                   "                   後                   "

$\sigma_y$ : 降伏強度, t: 板厚, E: ヤング率

このことから、ステンレス成形においてはスプリング・バック量をかなり大きく見積る必要があることがわかる。

## 5. 結言

ステンレス鋼板はスプリング・バック量が大きく、且つ、加工硬化特性が著しいという相反した性質を有し、また焼付きが生じ易いという欠点を有する為ロールカーリバーは、それら特性を考慮し設計する必要がある。

文献：1) 杉本、福井ら；鉄と鋼(1980)S976

2) 田村、小原ら；製鉄研究 No.292(1977)

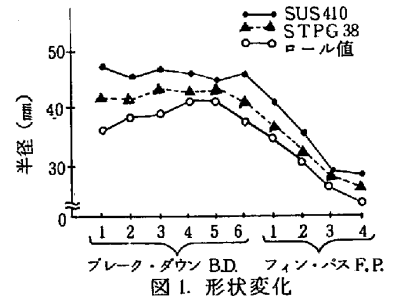


図1. 形状変化

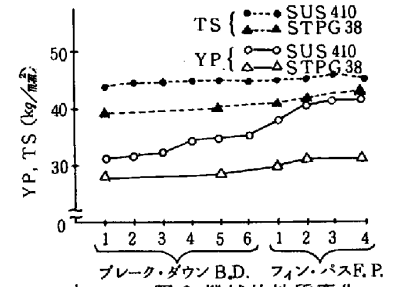


図2. 機械的性質変化

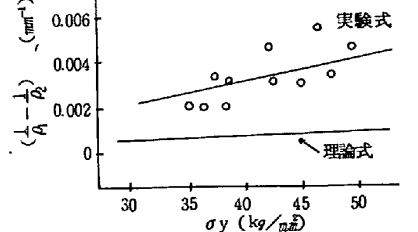


図3. スプリング・バック量と  $\sigma_y$