

(132) 17% Cr 鋼板のスキンプス圧延時に発生するさざ波模様

新日本製鐵 光製鐵所 ○ 荒川基彦 山口美紀

葉畑和三 I 博 大岡耕之

**目的** 17%Crステンレス鋼の冷延焼鈍板をスキンプス圧延すると、その条件によって著しいさざ波模様が表面に発生する。このさざ波模様は圧延方向に直角に現れるもので鋼板の表面性状としては一種の欠陥となる。このためさざ波模様の発生形態、さざ波模様に影響を与える因子、またさざ波模様と降伏点現象との関係を明らかにするために現場のスキンプスミルを用いて実験を行なった。

**方法** 冷延焼鈍された0.5mm厚の17%Crステンレス鋼板(巾=950mm)2コイルを供試材とした。使用したミルは4段でWR径は464mmである。スキンプス伸び率の変化は、張力、圧延速度を一定にし圧下量のみを変えた場合、張力、圧下量を一定にし圧延速度のみを変えた場合の2通りについて行ない、また圧延はDryとWetの両方について実験した。一方さざ波模様の観察は塩酸、過酸化水素、グリセリン、水の混合液による歪パターン現出により行ない、降伏点現象については周藤<sup>1)</sup>、Hahn<sup>2)</sup>らの方法により整理した。(1)周藤; 塑性と加工 4(1963)611 2) Hahn; Acta Met. 10(1962)727)

**結果** (1). Wet圧延の場合さざ波模様のピッチ中は鋼板の板厚を $t$ とする時  $2t/N$  ( $N$ :自然数)の関係にあり、スキンプス伸び率が大きくなるとピッチは減少する。さざ波模様の形態は図1に示すように変形部(高転位密度)と未変形部(低転位密度)の領域から構成されており、板厚方向には表面から約45度の角度で変形部領域が存在し、表面では両領域が圧延方向に対して直角になっている。一方Dry圧延の場合はさざ波模様は0.4mm程度のピッチを有するが、その形態は明確でなく板巾方向の分布にも規則性はない。

(2). スキンプス伸び率の増加につれて下降伏点( $\sigma_L$ )は低下するが  $\sigma_L$  が最低となる伸び率はWetの場合1%前後、Dryでは0.4%程度である。この時  $\sigma_L$  の低下量はDry圧延の方が大きい。(図2)

(3). 圧延速度が大きくなると圧下力が増すがこの時Dry圧延ではスキンプス伸び率が低下し、Wet圧延では逆に増加する。(図3)これはDry圧延では圧延変形抵抗の増加が圧延摩擦係数の負の増分より大きいことに、またWet圧延では摩擦係数の増分の方が負で大きいことに依るものと考えられる。

(4). Wet圧延時のさざ波模様発生による降伏点伸びおよび降伏点の低下について

i) S-S曲線の最大荷重点における歪を  $\epsilon_u$ 、その時の引張強さを  $\sigma_B$  とすると、 $n = \epsilon_u$ 、 $\sigma = K \cdot \epsilon^n$  の関係から、

$$\epsilon_L \div \frac{n}{2} \left( \frac{\sigma_L}{\sigma_B} \right)^{\frac{1}{n}} \dots \dots \dots (1) \quad \left( \begin{array}{l} n: \text{加工硬化係数} \\ \epsilon_L: \text{降伏点伸び} \end{array} \right)$$

しかしさざ波模様が存在すると  $\epsilon_L(obs)$  との不一致が生じる。したがってさざ波模様の変形、未変形部を考慮し、 $\epsilon_L(cal)$  を補正することにより、 $\epsilon_L(obs)$  とよく合うようになる。

ii) 一方降伏点については(1)式と  $v_L = C \cdot \dot{\epsilon}^a$ 、 $\dot{\epsilon} \cdot l = m \cdot v_L \cdot \epsilon_L$  の両式から次式(2)が導かれ、この式から実験値はかなりうまく説明される。

$$m \cdot \sigma_L^{\frac{a/n}{2}} = K \dots \dots \dots (2) \quad \left( \begin{array}{l} \dot{\epsilon}: \text{歪速度, } l = \sigma_L, m; \text{リ-ダース前線数,} \\ v_L: \text{前線速度, } a, C; \text{定数} \end{array} \right)$$

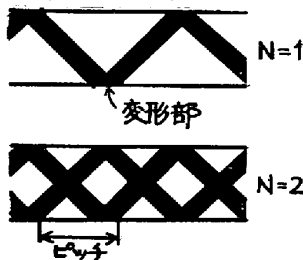


図1. さざ波模様のL断面の模式的表現

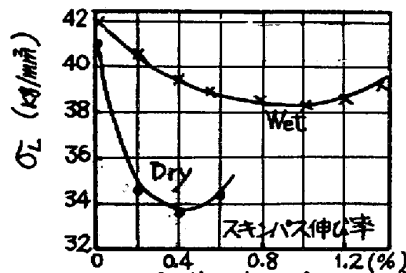


図2 スキンプス伸び率と $\sigma_L$ との関係

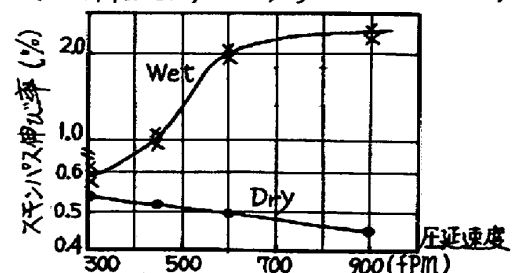


図3 圧延速度とスキンプス伸び率との関係