

(377) 電縫鋼管成形時の材質変化挙動

新日本製鐵(株) 名古屋製鐵所 ○山本康士 村山 博  
茶野善作

1. 緒 言

アズロール型の電縫鋼管を造り込む時に重要な点は、造管そのものが最終工程であり、最終製品の材質が決定するという事である。最終製品の材質を決定する因子は、成分系・熱延条件・造管条件が挙げられるが、引張強さは成分系と熱延条件だけで決まるものであり、造管時の成形ではほとんど変化しない。一方、降伏点は成分系、熱延条件のみならず、造管時の成形により著しく変化することが明らかとなっている。これは成形時に変形を受けることによる加工硬化である。本報告では、造管時の降伏点上昇に特に着目し、造管の各段階における歪と降伏点の推移、及び歪みと降伏点上昇の関係を調査した。また、従来用いてきた歪み量の計算値と実測値のずれを考察した。

2. 試験方法

比較的強度レベルの高いアズロール型ケージングの素材を用い、造管の各スタンドごとに、ホットコイルからの歪み量を測定し、同じ位置の材質を調査した。サンプル採取場所を Fig.1 に示す。

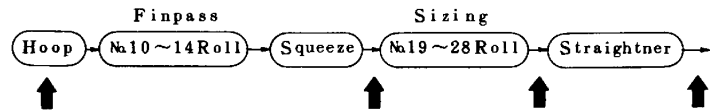


Fig.1. Position of measuring and sampling.

3. 試験結果

(1) パイプ円周方向絞り( $\epsilon_1$ )、パイプ肉厚方向増肉( $\epsilon_2$ )およびパイプ長手方向伸び( $\epsilon_3$ )はすべて、サイジング後最大となるが、ストレートナー後わずかに減少する。(Fig.3) このうち、パイプのL方向強度と関係のあるのは、パイプ長手方向伸びである。(Fig.2)

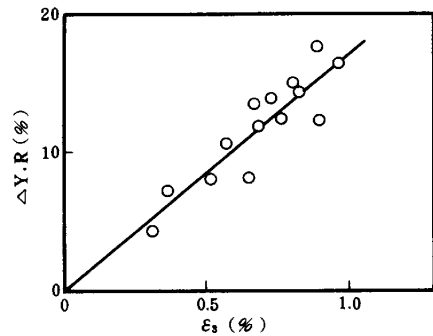


Fig.2. Relationship between  $\Delta Y \cdot R$  and  $\epsilon_3$  (measured).

(2) パイプ成形時の3種の歪を表わす式は

$$\begin{aligned} \epsilon_1 & \text{ (パイプ円周方向絞り率)} \\ & = [W_0 - \pi(D-t)] / [\pi(D-t)] \\ \epsilon_2 & \text{ (パイプ板厚方向増肉率)} \\ & = (A/D - B/t) \\ \epsilon_3 & \text{ (パイプ長手方向伸び率)} \\ & = (\epsilon_1 - \epsilon_2 + \epsilon_1 \cdot \epsilon_2) / (1 - \epsilon_1)(1 + \epsilon_2) \end{aligned}$$

のように表現できるが、従来用いてきた式を使った計算値と実測値の間にずれのあることがわかった。(Fig.3) そのため、 $\epsilon_3$ を表わす式の中で、定数A、Bの値を変えることによる新しい式を提案した。

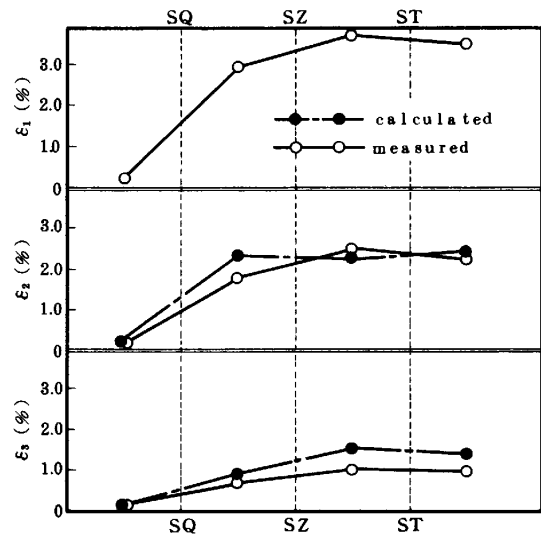


Fig.3. Relationship between measured and calculated  $\epsilon$  value.

( $W_0$ : フープ幅,  $D$ : 外径,  $t$ : 肉厚,  $A \cdot B$ : 定数)