

# (731) 純チタン冷延板の深絞り成形時の形状不良に及ぼす板面内異方性の影響

新日本製鉄(株) 素材第二研究センター ○進藤卓嗣、佐藤泰一、中村 泰

## 1. 緒 言

工業用純チタンの冷延板は一般に  $r$  値が高く、深絞り性は良好であると考えてよいが、厳しい局部張出しを伴う場合やチタンの低弾性率に起因する大きなスプリングバックの生じ易い形状の成形には注意が必要である。特に、チタンの圧延材は板面内の異方性が大きく、後者に基ずく形状不良は除去しにくい。さらに、チタン板のヤング率と降伏点は圧延方向に対して同様の分布パターンを持ち、かつ形状不良に対する寄与は全く逆方向であるため、現象が複雑になって弾塑性変形上の興味ある問題を提起している。ここでは、単純な円筒絞りにおける形状不良(開口部の楕円化)に例をとって検討を行った実験と解析の結果をまとめる。

## 2. 実験条件

(a) 材料 実験に用いたチタン冷延板は工業用純チタンJIS 1-3種、計10種である。それらの中、JIS 3種の板は焼鈍ままのもの、およびスキンプラス圧延率(0.5-2.5%)の異なるものを含む。

(b) 成形 100φ円筒( $r_p$  15,  $r_d$  5), 50φ円筒( $r_p$  5,  $r_d$  2)の成形を次のプレス条件で行った。プランクサイズ(130-170φ), しわ押さえ力(0.5-10t), 潤滑剤 特に使用せず。

(c) 形状測定 成形した円筒のフランジ部を削り取った後、口径および側壁形状をノギスまたは形状測定器を用いて測った。

## 3. 実験結果および解析

(1) Fig 1 に実験に使用したチタン冷延板のヤング率と降伏点の板面内異方性のデータ例を示す。軟鋼板と比べて著しく大きい異方性が認められる。

(2) 成形した円筒の形状不良の中で最も典型的な開口部の径の不均一は通常、板の圧延方向(L)極小、圧延直角方向(C)に極大になり、甚だしい場合にはL Cの径の差は5%以上に達する。

(3) 板の強度が増したり板厚が減ると上記の方向による差が逆転する現象がおこる。つまり、形状不良は降伏点依存からヤング率依存に移行する。

(4) 板のスキンプラス圧延強化によって、この形状不良を低減できる。Fig 2 は深絞りの場合で壁ぞりの寄与が大きいと考えられる形状不良に対するスキンプラス強化の効果例を示している。

(5) 成形における拘束条件の峻厳化も形状不良軽減化に効果があるが、特に浅絞りの場合に著しい。しかし、強い拘束化においては前項のスキンプラスによる効果は相対的に小さくなってしまふ。

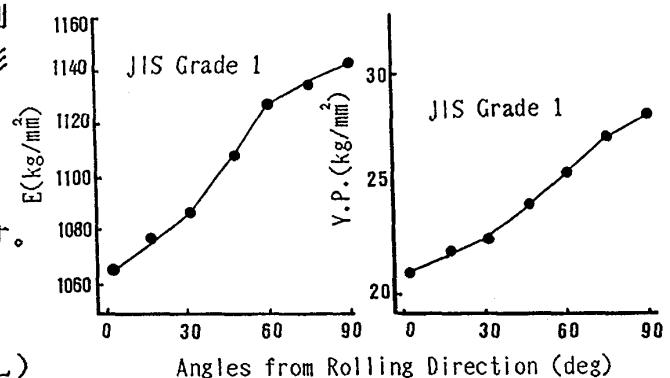


Fig 1 Planar Anisotropy of Young's Modulus and Yield Point in Cold Rolled Ti Sheets

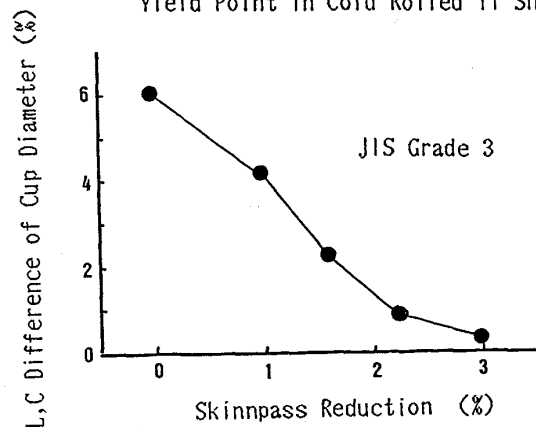


Fig 2 Influence of Skinpass Rolling on the Failure in Shape of Drawn Cups from Ti Sheets