

(219)

冷延鋼板のプレス成形に伴う表面性状の変化

新日鉄 名古屋 花井 論 酒井 満夫
技術研究室 佐藤 泰一 吉橋 義忠

1. 緒言 実際のプレス成形の場合よく問題にされるのは、成形を加えることによって生ずる表面性状の変化である。この表面性状の変化を一般的に肌荒現象(オレンジピール)と呼んでおり、しかも、このような肌荒現象を起したプレス成形品などは、後工程での鍍金、塗装によっても消滅することがないため乗用車の外板部品等には不向きとされている。

肌荒現象はミクロ的に不均一に変形する多結晶金属の持徴とされ、又肌荒現象の多少は結晶粒の大きさに一義的に依存することが認識されているが、ここでは各種の変形様式で成形した場合に鋼板の表面性状がどのように変化するかを考察するために、基本的な実験を行ったものである。

2. 実験方法 実験室的に焼鈍条件を変え、結晶粒度の異った材料を得て、その後、初期相度を一定にするために、実験用圧延機により40ダレロールで1%スキンプラスをした。このとき素板の板面内方向45°が最大歪みε_{max}となるように短軸方向に一致させた。又肌荒限界の抽出は目視判定によるものである。

3. 実験結果 図1には、結晶粒の異った材料の破断限界線と肌荒限界線を変形状態図に示したものであるが、この肌荒限界線は実際のプレス現場で問題になると思われ肌荒の許容限界(H_{max}=16μ、RMS=22~24μ)を予め設定し、その限界見本により加工度と表面性状の変化を観察したものである。その結果、破断以外の肌荒現象で成形限は大きく低下し、しかも、成形限にあよぼす結晶粒度の影響が明らか認められる。

次に、変形様式による表面性状の変化を定量的に表現するため、成形途中の鋼板の表面相さを相度計により測定した。その結果を図2に示すが(ここでは成形量は、各種の変形様式で成形した場合に成形量を統一的に解釈するため相当歪みに換算したものである。)これより肌荒限界線のような肉眼による相さの判定と相度計による定量的把握とはほぼ一致する。このような鋼板の成形による表面性状の変化と結晶粒度の関係より、ある程度のバラツキはあるが各変形様式での相度の発達挙動は相当歪みとよい相関がある。

図3は、図2の結果をもとに本実験に用いた材料について、相度の成長を炭数化したもので、鋼種によって異なるが相度の成長は次式によって近似的に表現できる。

相度の成長 = a · ε + 初期相度

4. 結論 各変形様式における表面性状の変化を定量的に把握することができたが、これらの結果は結晶粒が比較的に奇粒の場合であり今後、表面相大粒、混粒組織を有する鋼板について検討する必要があるであろう。

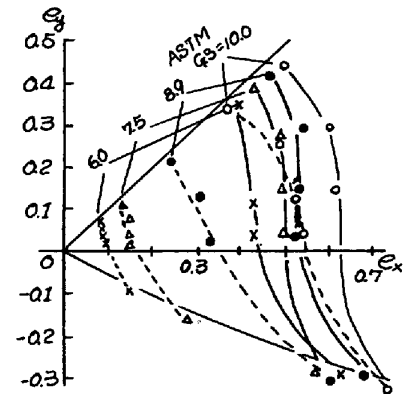


図1. 破断限界と肌荒限界

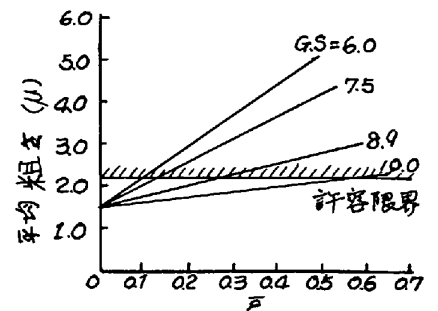


図2. 表面性状の変化におよぼす

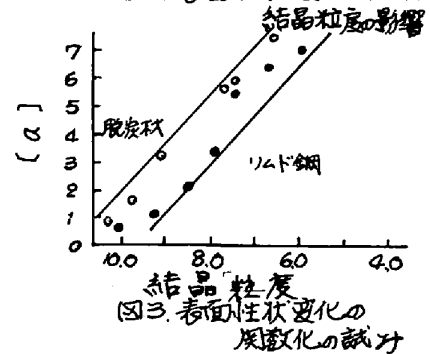


図3. 表面性状変化の炭数化の試み