

(126) X値による薄板の成形性評価

70402

理化学研究所 工博[○]吉田 清太
 富士製鉄 臼田 松男
 慶大大学院 渡辺 肇
 富士製鉄 小森田 浩

まえがき： 一般に、塑性異方性は変形様式や変形量に依存するものと考え、加工硬化異方性の変形様式依存を直接的に表現する値としてX値を提案した^{(1),(2),(3)}。そして成形に寄与する変形部と成形限を規制する破断部の変形様式に違いがあるような場合の材料の成形性評価は、このX値によることがより本質的な立場であることをニニの実験事実を添えて予測した。ここではこの予測に対する試験を広範囲な種類の材料について行い、X値による成形性評価がより合理的で本質的なものであることをあきらかにするのが目的である。

r値, R値によるX値の表示： 成形性評価の主要特性として、r値とR値が一般に用いられている。r値的塑性異方性が変形様式と変形量に依存せず、かつ板面に回転対称分布をしていると仮定し、相当応力と相対ひずみの間にR乗硬化則を適用してX値との関係を求めると $X_{cal.} = \left(\frac{1+r}{2}\right)^{\frac{2n}{n+1}}$ となる。この式によるX_{cal.}と実験によるX値の対応は図1に示すように相関は考えられない。X値はr値とR値の単なる組合せ特性でなく、加工硬化異方性を表現する新しい材料特性値として認識されるべきであろう。

実験： 今回は成形性のうち、フランジ流入性を対象とし、それとX値との関係について実験を行なった。薄板は板厚0.8mmの軟鋼と不銹鋼で、この外にアルミ合金・チタンなどを用いた。

結果： 深絞り性や複合成形性の評価に直接結びつくフランジ流入性は、r値ならびにR値の単独との間には無相関か相関は極めて薄い、X値との間にはほぼ一義的関係と言える程の高度の相関関係が認められる。軟鋼板についてはX値とr値との間に高度の相関が見られる。

- 参考文献： (1) 吉田清太； 理研報告 45 (1969) 157
 (2) 吉田清太 他； 日本鉄鋼協会第78回講演会論文集(1969) 540
 (3) “ ”； 第20回塑性加工連合講演会論文集(1969) 237

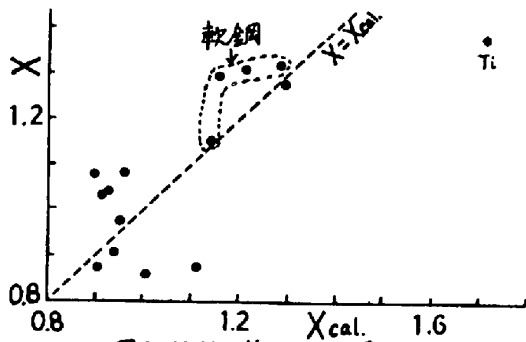


図1. X値とX_{cal.}値の関係

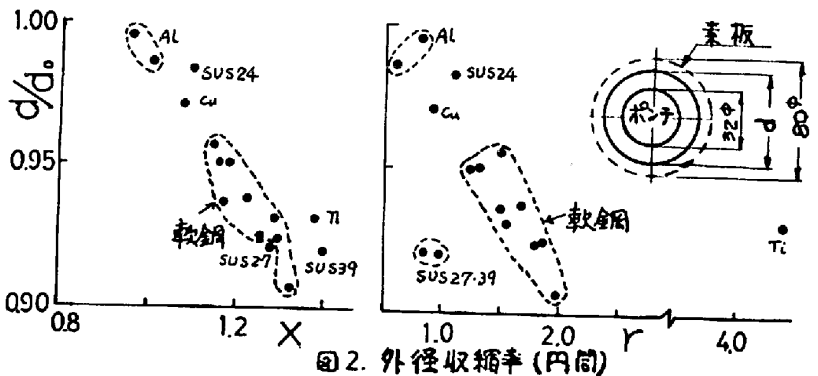


図2. 外径収縮率(円筒)

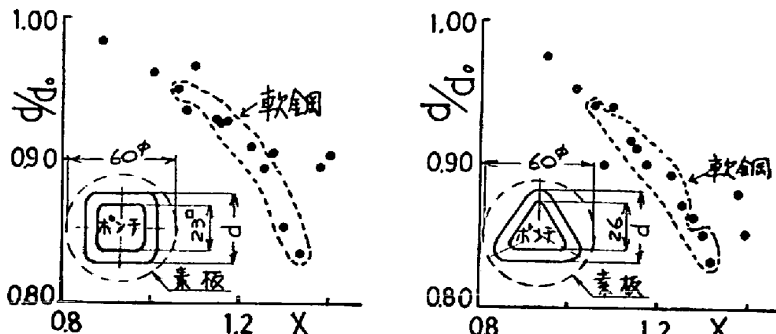


図3. 外径収縮率(四角筒, 三角筒)

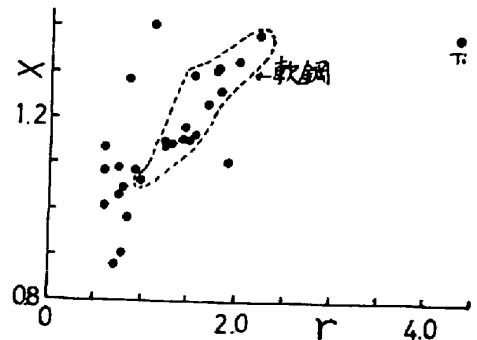


図4. X値とr値の関係