

(232)

純鉄単結晶板の深絞り性と張出し性

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○工博 阿部光延 岡本正幸 新井信一
生産技術研究所 工博 速水 哲博

1. 緒言 極軟鋼板の深絞り性が集合組織に依存することは経験的にもよく知られているが、集合組織と同時に化学成分や結晶粒の大きさや形も変化している場合が多いので、厳密な意味で集合組織(結晶方位)と深絞り性との関係が実証されているわけではない。また張出し性の集合組織依存性についても不明確な点が多い。ここでは純鉄単結晶板を用いて、深絞り性や張出し性の結晶方位による変化を直接しらべてみた。これによって極軟鋼板に関する従来の知見の裏づけを得ることができよう。

2. 実験方法 市販純鉄を素材とし、歪焼鈍法によって代表的な板面方位をもつ単結晶円板(板厚:0.5 mm, 直径:20 mm)を調製して、これを試験片とした。深絞り成形試験は直径6 mmの平頭ポンチにより、また張出し成形試験は同じ径の球頭ポンチによっておこなわれ、いずれも成形荷重-成形高さ曲線を記録した。

3. 実験結果 1) 板面方位{111}, {122}, {123}の場合に優れた深絞り性が得られ(図1), $\bar{r}$ 値(計算値)が大きいほど最大成形荷重が高く(図2), 最大成形荷重の増大によって深絞り成形高さは直線的に増大する。2) 張出し性も深絞り性と類似の板面方位依存性を示すが(図3), $\bar{r}$ 値(計算値)と張出し成形高さとの関係は、深絞り成形とは異なり単調ではない(図4)。張出し性は $\bar{n}$ 値の増大によって連続的に向上する(図5)。

4. 結言 純鉄単結晶板における $\bar{r}$ 値(深絞り性)の結晶方位依存性は、そのまま極軟鋼板においても保存されるが、単結晶板 $\bar{n}$ 値(張出し性)の結晶方位依存性は、極軟鋼板の場合 $\bar{n}$ 値の結晶粒度依存性によって遮へいされてしまうものと考えられる(図6)。

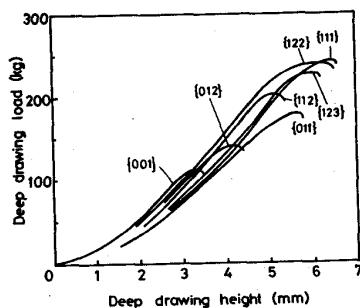


図1 深絞り成形高さと荷重

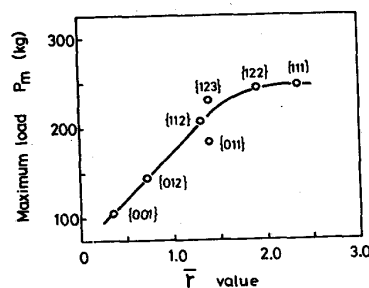
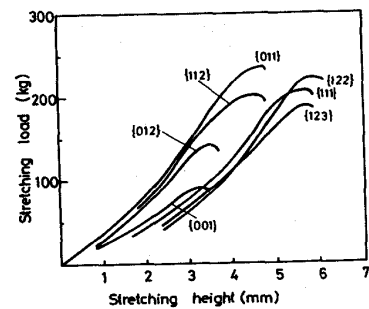
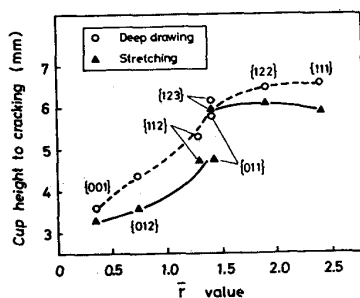
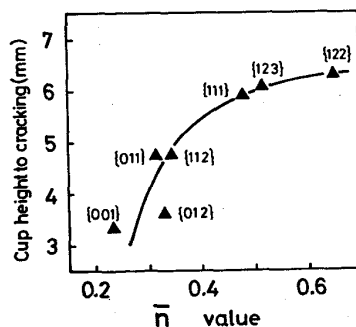
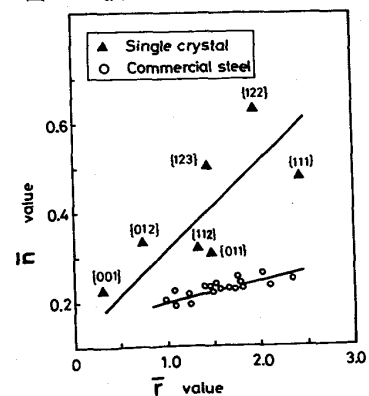
図2 $\bar{r}$ 値と深絞り成形における最大荷重

図3 張出し成形高さと荷重

図4 深絞り性・張出し性の $\bar{r}$ 値依存性図5 $\bar{n}$ 値による張出し性の変化図6 $\bar{r}$ 値と $\bar{n}$ 値の変化