

(214) 深絞り容器の縦割れにおよぼす材質の影響

(縦割れに関する研究-Ⅱ)

神戸製鋼所 中央研究所 須藤正俊 大木継秋 柴田善一

加古川製鉄所 小久保一郎

1. 緒言： 深絞り容器のたて割れにおよぼす材質の影響として、A₈キルド鋼とリムド鋼の違い、および r 値の影響を検討したので報告する。

2. 実験方法： 供試材は板厚 0.8mm の軟鋼板 4 種類を用いた。機械的性質を表 1 に示す。

深絞り容器は A₈キルド鋼とリムド鋼の差を調べるものは、絞り比 3.2 については 3 段絞り、その他は 2 段絞りで作成した。試料端面は全て施盤により耳を切りおとし、耳の影響をなくした。たて割れ試験方法および残留応力測定方法は前報と同様である。

表 1 供試材の機械的性質

| | 記号 | \bar{Y}_P (kg/mm ²) | \bar{Y}_{TS} (kg/mm ²) | E ₈ (%) | \bar{n} | \bar{r} |
|---------------------|-----|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------|-----------|
| A ₈ キルド鋼 | K 1 | 19.74 | 33.12 | 41.5 | 0.200 | 1.83 |
| | K 2 | 14.88 | 31.76 | 43.8 | 0.236 | 1.70 |
| | K 3 | 14.74 | 32.74 | 44.9 | 0.240 | 1.80 |
| リムド鋼 | R 1 | 22.90 | 34.46 | 42.2 | 0.203 | 1.26 |

3. 実験結果： 図 1 に A₈キルド鋼とリムド鋼について、脆性遷移温度および残留応力の絞り比による変化を示す。絞り比の増加により、遷移温度は急激に上昇するが、同じ絞り比では A₈キルド鋼にくらべ、リムド鋼の遷移温度が高く、リムド鋼がたて割れの起りやすい事を示している。残留応力はある絞り比のところで両鋼種共ピークを示しているが、この原因は明らかでない。A₈キルド鋼とリムド鋼の差の原因は明らかでないが、ここで用いた鋼種の機械的性質を比較すると、降伏点、抗張力、全伸び、n 値は、いずれも A₈キルド鋼の方がわずかに低いが、r 値は A₈キルド鋼が高くなっており、たて割れに r 値が影響していると考えられる。図 2 に r 値以外の機械的性質はほぼ同一な 2 種類の A₈キルド鋼について遷移温度および残留応力におよぼす r 値の影響を示す。r 値が大きくなると遷移温度、残留応力ともに低下しており、他の機械的性質が同一であれば r 値の増大によりたて割れ性を改善させ得るといえる。写真 1 は r 値の異なる A₈キルド鋼の破面の電顕写真である。いずれもへき開破壊であるが、r 値の高いものは破面単位が小さく、き裂伝播に対する抵抗が高くなりたて割れが起りにくくなると考えられる。

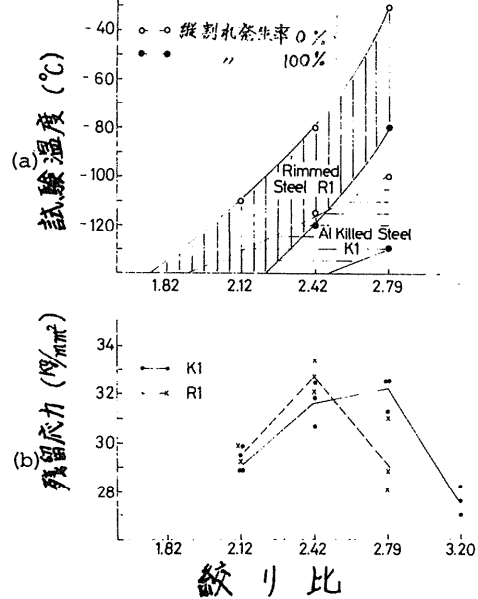


図 1 遷移温度 (a) および残留応力 (b) に及ぼす絞り比の影響

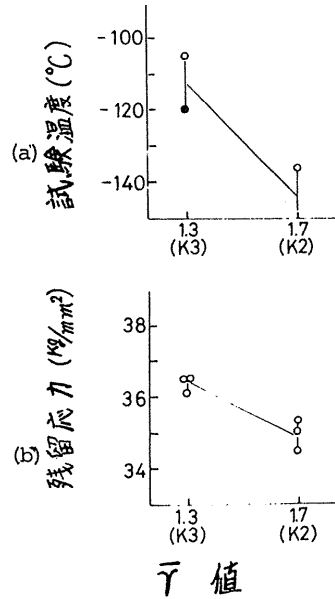


図 2 遷移温度 (a) および残留応力 (b) に及ぼす r 値の影響

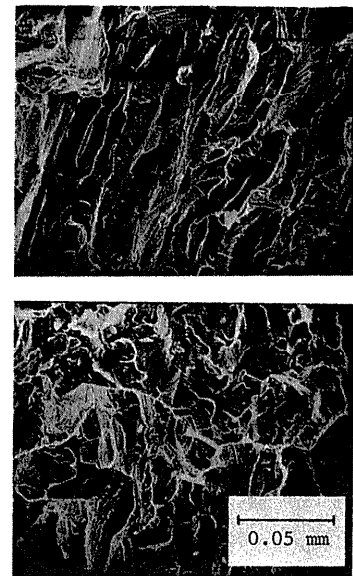


写真 1 r 値の異なる材料 (a) r=1.3, (b) r=1.7 の破面