

理化学研究所 ○宮内邦雄 富士製鉄 小森田浩

八幡製鉄 坂口敏明 理化学研究所 吉田清太

1. 緒言 プレス成形における薄鋼板の純粹張出し性と η 値の関係の理論的、実験的解析結果を参考にして、 $\sigma = C\varepsilon^n$ の式で表現できる薄鋼板特有の降伏挙動付近の変形挙動、特に、降伏挙動および降伏伸びと純粹および複合張出し変形特性との関係を調べた。

2. 結果と検討 通常のプレス成形用薄鋼板の応力・ひずみ関係が、降伏伸びの有無にかかわらず、降伏伸び以上の変形領域において、 η 値によりよく表現できることを確かめた。この結果、降伏比と降伏伸びで η 値を表現すれば、

$$\frac{\sigma_s}{\sigma_b} = \left(\frac{\ln(1+\delta_y)}{\ln n} \right)^n - \ln(1+\delta_y)$$

(σ_s : 下降伏強度、 σ_b : 引張強さ、 δ_y : 降伏伸び)である。時効により、 η 値はほとんど変化しないが、降伏挙動および降伏伸びの変化の軌跡は、 η 一定の曲線とは完全には一致しない(Figs. 1 & 3)。しかし、傾向の一致から、降伏比と降伏伸びの組合せを η 値の代りに用へるこことがわかる。さらに、降伏伸び程度のひずみ領域が成形品に存在するプレス成形における、鋼板の成形性は降伏比に強く支配されることが、Figs. 4 & 5 に示すごとく明らかになった。低ひずみ領域の多い場合の成形性評価では、 η 値により区別できなき材料の優劣判定が降伏比と降伏伸びの組合せで可能である。

低ひずみ領域の少ない場合、すなわち、20余種の軟鋼板の純粹張出しにおける等限界張出し深さ曲線を逆降伏比と降伏伸びにより、Fig. 2 に示す。破壊は時効による変化を示す。Fig. 4.

内周拘束では時効の影響が認められる。

Fig. 3 に、参考として、時効、Skinpass、Levelling の降伏比、降伏伸びへの影響の違いを示す。

降伏比と降伏伸びの組合せは、 η 値より実用的である点でも優れてゐるといえる。

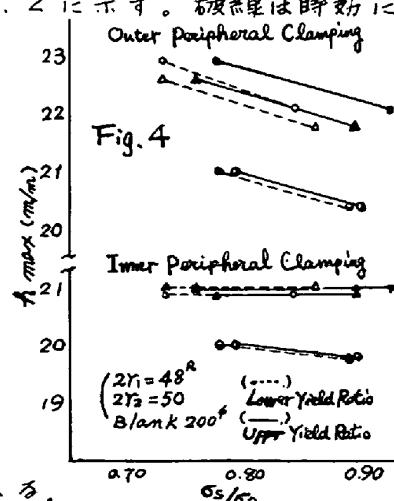


Fig. 4

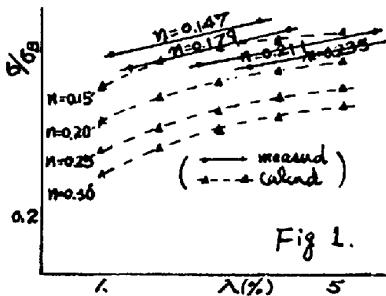


Fig. 1.

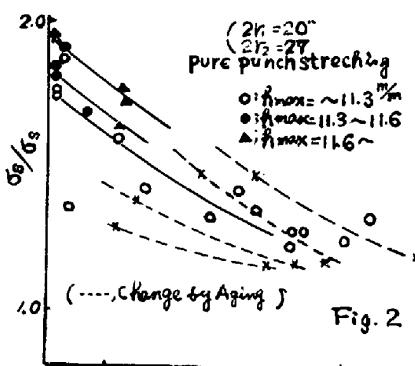


Fig. 2.

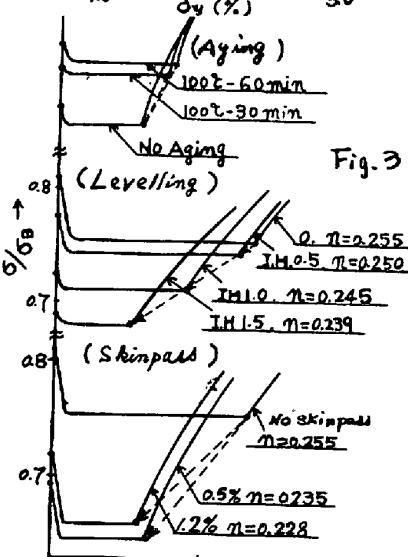


Fig. 3.

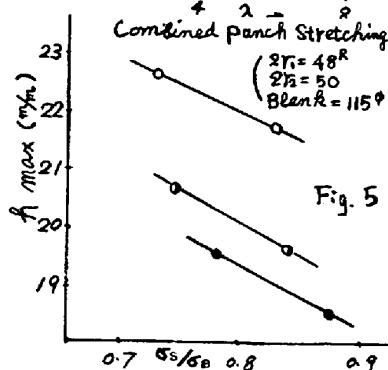


Fig. 5