

新日本製鉄八幡技研 工博 中島浩衛 ○菊間敏夫 蓮香 要

1. 緒言 薄鋼板のプレス成形性について、破断歪、変形経路の立場から研究を行ない、破断部あるいは破断危険部を対象とした局部変形の二軸応力条件下の成形限界を明らかにしてきた。^{1,2)} 実際成形の場合においては成形物が大型でしかも複雑な形状であるために、局部の変形のみでは成形性を正確には予測できない場合が多い。そこで成形物の全体形状と寸法を考慮した全体成形の成形限界特性について、各種成形条件の影響、材料特性の寄与効果および成形余裕、成形難易について研究を行なった。

2. 実験方法 実験に用いた薄鋼板は板厚0.8mmのキルト鋼(試料①: $\bar{r}=1.94, \bar{n}=0.240$)とリムド鋼(試料②: $\bar{r}=1.50, \bar{n}=0.218$, 試料③: $\bar{r}=1.09, \bar{n}=0.222$)である。

プレス成形実験条件は表1に示すような横断面形状、縦断面形状の異なる各種の型治具を用いて、ブランク押え力を変えて絞り成形、複合成形、張出し成形を行なった。

3. 実験結果 全体成形の成形限界を表わす新しいパラメータとして、成形物の破断部を含む縦断面のプロフィール長さ \bar{L} とダイキャビティー長さとの比で表

わされるプロフィール長さ比(Profile Length Ratio, PLR)を導入した。

図1に示すように、PLRとブランク拘束力(X:成形物の単位周長当りに作用する力)との関係から全体成形の成形限界特性がえられた。この両者の関係は

$$PLR = \frac{B}{X-A} + C$$

の形で表わされ、絞り限界(A値)、張出し限界(C値)、および複合成形限界(B値)を示す要素を含んでおり、図2に示すようにこれらの特性値と材料特性との関係は従来からの研究結果と一致している。

PLR成形限界に対する各種の成形条件(ブランク押え力、ブランク寸法、成形物の形状、潤滑条件)の影響は図3に一例を示すように、特性値(A, B, C)との関係

によつて、一層明確にしかも定量的に明らかになつた。実際成形の難易について作業成績の安定性の立場から研究³⁾されているが、ここではPLR成形限界値に対して、どの程度の成形余裕があれば割れ発生をなくすることができるかを推定する成形余裕度と割れ発生率との関係について検討を行ない、図4に示した。これより割れ発生をなくするために必要な成形余裕度と成形条件の改善対策の量的程度を知ることができる。

4. 結言 全体成形性を表わす新しいパラメータ(PLR)を導入し、成形限界特性に対する材料特性、各種の成形条件の影響を定量的に把握すると共に、成形難易(割れ発生率)と成形余裕度との関係を明らかにした。

- 参考文献 1) 菊間, 中島: 才19回塑性連合講演会前刷(228)昭和43年11月
2) , , : 才20回 , (139), 44年11月
3) 吉田, 他: 塑性加工春季講演会(120)昭和45年5月

表1 成形実験条件

横断面形状	縦断面形状	ダイス肩半径 (rd)	ブランク寸法	潤滑
円筒 (100φ)	ポンチ肩半径, cp 50, 10, 20, 30, 50	5	170φ, 185φ, 200φ	工作油 620φ 工作油 790φ
角筒 (70×70) コーナー半径 10R	10	5	168φ, 182φ	工作油 620φ 工作油 790φ
槽円筒 (120×80)	10	5	196φ, 222φ	工作油 620φ 工作油 790φ

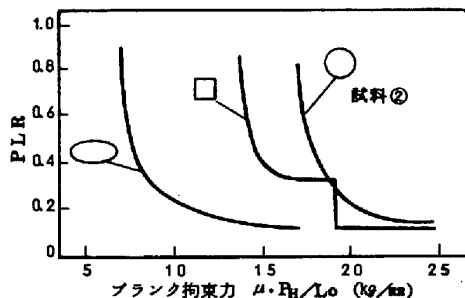


図1 横断面形状とPLR成形限界

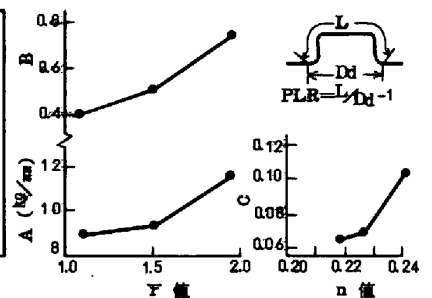


図2 PLR成形限界特性値と材料特性の関係

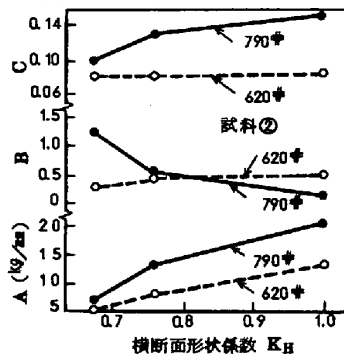


図3 PLR成形限界特性値と横断面形状及び潤滑効果

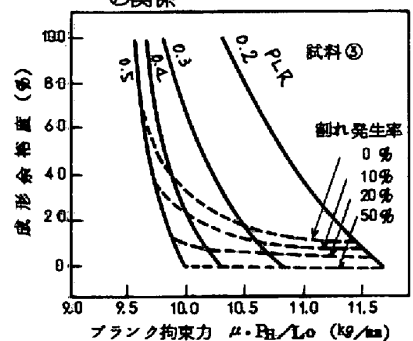


図4 成形余裕度と割れ発生率の関係