

(153)

板面異方性と成形性

— 液圧バルジおよびポンチ張出し —

理研 田地川 梯 宮内 邦雄

1. まえがき

プレス成形における薄板材料の成形性を判定するさいに、板面異方性の影響を調べている例はあまり多くない。たとえば、張出し成形における塑性不安定の理論的決定に、板面上、 r 値の直交異方性が考慮されているに過ぎない。実験的にも、 r 値および n 値の各方向単独ならびに平均値と成形限の対応が調べられているが、はっきりした違いは認められず、一般には平均値が多く用いられている。ここでは、変形強度および変形能の板面異方性が著しく違う材料の成形性か、変形の自由度を含む変形様式とどのように結びつくかを、液圧バルジおよびポンチ張出しとの対比により、実験的に検討した。

2. 供試材とその準備

供試材はアルミキルド鋼2種、リムド鋼4種。市販の軟鋼板には大きな板面異方性がないので、供試材を、 0° 、 45° 、 90° 方向に約20%前引張を加えて大きな板面異方性を生じせしめた。等方性材料は、250 ϕ 円筒ポンチによる張出し容器の底部より求めた。参考材として板面異方性の大きな市販の亜鉛合金板と使用した。Fig. 1(a), (b)に、リムド鋼と亜鉛合金の変形抵抗の例として引張り強さを、変形能の例として全伸びを示す。

3. 結果と検討

等二軸前引張材は、一軸前引張材と比べ、ポンチ張出し限は変化しないのに対して、液圧バルジ限が減少する。 n 値の大きい母材グループは、液圧バルジより、ポンチ張出しのほうが高い成形限をあたえる。変形能、変形抵抗の板面異方性が大きい亜鉛合金は、ポンチ張出し限に比べ、液圧バルジ限が大きい。変形抵抗および変形能の板面異方性ならびに、それらの組合せが、成形性へ及ぼす影響は、Fig. 3に示すごとく、模型的に考えられる。

