

(125) 軟鋼板の深絞りにおける作業安定性について

70401

理化学研究所 工博 吉田 清太
慶大, 工学部 O 吉井 康一

I 緒言 : 一般的にプレス成形の限界は、成形品の破断、くびれ、肌荒れ、形状不可法の不良表面性状(スリットやストレーン等)などで設定される。プレスジョイントにおける成形は、経済的理由から、多くの場合、これらの成形限界は近くなされている。したがって、現実の成形の厳し度は常に、被加工材料の成形性の水準の如何にかかわり存在する。この厳しさを前提としたプレス成形の問題は、いかなる不良率に属するものと言えよう。不良率と言う結果に属する要因として考えられるものは、従来からの成形水準追求の場でも検討せられた種々の要因と同一のものである。ここでは、これらの要因の不良率に属する直接的影響、言いかえれば、各要因の不良率に対する感応性を特に認識しなくてはならない。そこで、これらの問題を包括的に扱う場として、ここはプレス成形安定性と許容概念を提起する。プレス成形安定性は、実際的に下述のように2つ場に分けられる。一つは、成形材料系因子による材料安定性であり、ほかは成形作業系因子による作業安定性である。プレス成形安定性の場合は、従来の成形域区分によって体系的に認識することが合理的と考えられた。この報告では特に軟鋼板の深絞りを対象として作業安定性について、その因子の解析を行なうこととする。またここでは深絞りにおける主要変形部である縮みフランジ部での考察にとどめる。

II 解析の手法 : 縮みフランジ成形力の増大は、深絞りにおける不良(破断、くびれ、肌荒れ)の原因となり得る。そこで、考えられる各要因の成形力に対する影響力を定量的に表現すればよい。ここでは、成形力-各要因直交グラフ上で、その特性曲線の勾配により判断した。

III 結果と考察 : キルド鋼とリムド鋼を用いた一連の実験の結果(図1~3の一部を示す)によれば、しり押し力、潤滑条件(油、成形速度)成形形状のいずれの因子も安定性には有意な効果を持ち、かつ、相互的に作用することが知られた。非軸対称形状の場合はほかより安定性が劣り、リムド鋼がキルド鋼に比べて全体的に安定性があることがわかった。素材寸法の変化は材料の n 値に依りてはほぼ等しい安定性を示した(図4)の他、ブランクセッティングの変動による安定性を検討した。その他、寸法効果、型の寸法諸元の効果等を考察した。

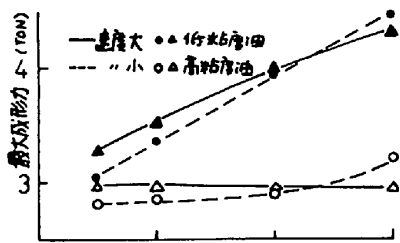


図1. キルド鋼の深絞り力に対する油の因子効果

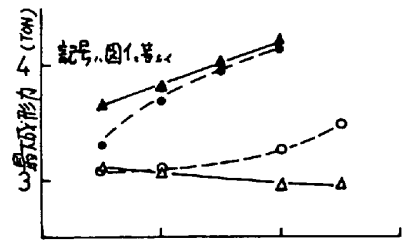


図2. リムド鋼の深絞り力に対する油の因子効果

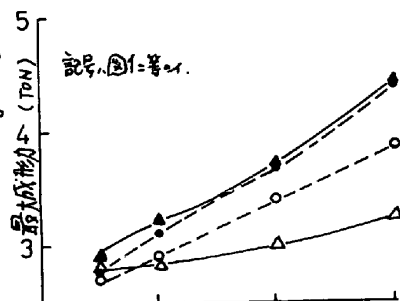


図3. キルド鋼の深絞り力に対する油の因子効果

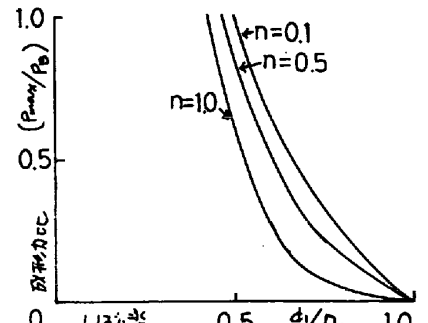


図4. 絞り力(最大成形力)に対する n 値の影響(計算値)

IV 結論 : 本報ではプレス成形安定性の概念を提起し、深絞りにおける作業安定性について考察した。深絞りにおける技術的示針とすべきであろう。深絞りにおける安定性を体系的に認識する点においては、本報に加えて、張出し部での検討が必要である。