

大阪大学工学部 工博 加藤健三 ○宮本淳之
渡辺 一

I. 緒言 角筒絞りはその変形状態から曲辺部の絞り部分と直辺部の引張り曲げ部分に分けることができ、一般には直辺部が曲辺部への応力集中を緩和するために、円筒の場合よりもよく絞れるといわれる。
前報⁽¹⁾では鋼板、Al、Cu、Brass、13Cr鋼を用いて、それらの材料特性及びポンテ形状の絞り性に対する影響を報告したが、本報では、材料を軟鋼板に限り同様な実験を行い、以上の影響を研究考察した。

II. 方法 供試材は、板厚0.8mmの軟鋼板4種を用いた。

表1 供試材の機械的性質

試料No.	σ_y Kg/mm ²	σ_b Kg/mm ²	ν 値	F値 Kg/mm ²	R値
1	15.69	27.40	0.30	53.45	1.90
2	18.25	31.16	0.22	54.30	1.66
3	17.86	33.74	0.33	69.07	1.56
4	26.36	33.97	0.20	55.77	1.38

主な機械的性質は表1に示す。使用工具は直径70mmの円筒1種及びポンテ径70mmコーナー半径17.5mm、10.5mm、7.0mm、3.5mmの角筒4種、ポンテダイス共肩半径は4mm、クリアランスは1.3mmである。しわ押えはあらかじめ実験で求めた最適しわ押え力で、珪滑はポンテ側をマシン油、ダイス側をポリエチレンとマシン油で行った。素板は八角形のものを用い、正方形素板のコーナー部を適当にカットして、絞られたカッパの曲辺部と直辺部の深さが等しくなる最大のカッパをもって絞り限界のカッパとした。その表示法として、(最大素板径/ポンテ径) : L/l、(最大絞り深さ/ポンテ径) : h/l、(曲辺部の板取り半径/コーナー半径) : R/rを採用した。なお円筒絞りの場合は円形素板を用いた。

III. 結果及び考察 角筒の絞り限界は上のL/l、h/l、R/rのいずれでも表示し得るが、L/l、h/lで表示した結果が図1、図2である。ポンテ形状の如何によらずR値の大きい材料程絞り限界も大きく、絞り限界が最大となる最適コーナー半径が小さな側に存在するのが明確となっている。

各材料ごとに、角筒の絞り限界における最大絞り応力を円筒のL.D.R.における最大絞り応力で除いた値、すなわち

$$k = \frac{\text{角筒の最大絞り荷重} / \text{荷重負担面積}}{\text{円筒の最大絞り荷重} / \text{荷重負担面積}}$$

を角筒の応力集中を示すパラメーターとしてプロットすると図3のようになる。コーナー半径が小さくなる程kは小さくなり、又R値の小さい材料程kの減少が著しく、応力集中が大きくなることかわかる。本実験で用いたポンテ群では、コーナー半径の減少と共に応力集中が増加する一方直辺部の荷重負担が増加して、両者の相殺効果によって絞り限界が支配され、その結果、あるポンテ形状の所で絞り限界に最大が生じるものと思われる。

(1) 加藤、白井、宮本、日本鉄鋼協会第79回講演集、1970年、p.123

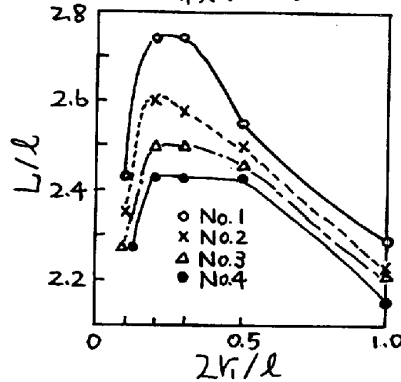


図1 ポンテ形状と絞り限界の関係

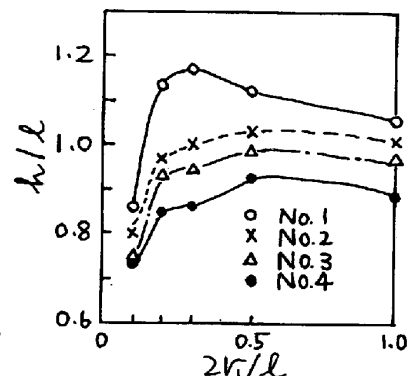


図2 ポンテ形状と絞り限界の関係

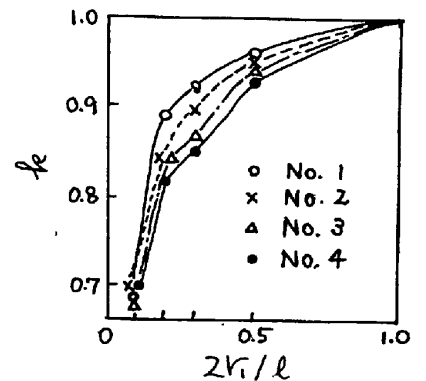


図3 応力集中度とポンテ形状の関係