

富士製鉄株式会社 ○田中英記

理化学研究所

宮内邦雄 工博吉田清太

概要

実際のプレス成績と材料の成形性試験結果の結びつきをより明確にするために、軟鋼を中心とした各種金属薄板の純粋張出し性と材料特性との関係に及ぼすプレス製品寸法、および横断面形状の影響を調べた。

円筒ポンチ張出しの限界張出し深さの大きいものは角筒、および楕円筒でも大きく、角筒の形状が円筒に近いほど、材料の順位評価によってよい対応関係がみられ、楕円筒も角筒と同じ傾向がみられる。(Fig.3)各種形状のポンチによる限界張出し深さは n 値と密接的に関係があり、両者の相関を乱す原因として、軟鋼と非鉄材料の比較、および軟鋼の中の比較から局部伸びに対応する張出し性の存在が考えられる。(Fig.4)局部伸びの限界張出し深さへの寄与は円筒ポンチ直径、ポンチプロフィール半径が減少すると弱まる。軸対称形状ポンチでは局部伸びの影響がもっとも強くあらわれており、横断面形状の対称性の低下により変形が局部化されるにつれて、一般に、局部伸びの限界張出し深さへの寄与が弱くなり n 値の影響が強くなる。楕円筒では最小曲率半径が減少しても局部伸びの影響度はほとんど変わらず円筒にくらべて局部伸びの限界張出し深さへの寄与は弱い。ひずみの累積効果が強くあらわれるような形状では、変形が局部化するにつれて局部変形範囲の寸法減少の効果とあわせて、局部伸びの限界張出し深さへの寄与が弱くなるためと考えられる。

Table 1 Mechanical properties of materials

Sample	TS (%)	EP (%)	EE (%)	\bar{n}	F	$\frac{d_{max}}{D}$	
Killed Steel	A	30.7	16.8	43.0	0.214	1.50	0.574
	B	31.4	17.6	41.2	0.201	1.56	0.544
Rimmed Steel	C	27.8	16.2	47.6	0.227	1.44	0.662
	D	31.2	19.3	42.9	0.224	1.25	0.510
	E	30.2	23.1	36.2	0.205	1.23	0.324
	F	31.7	23.4	37.4	0.220	1.03	0.385
Al	8.9	2.7	37.0	0.256	0.74	0.263	
Cu	23.9	8.0	47.5	0.394	0.90	0.274	
65/35 Brass	30.7	9.5	60.7	0.563	0.76	0.169	

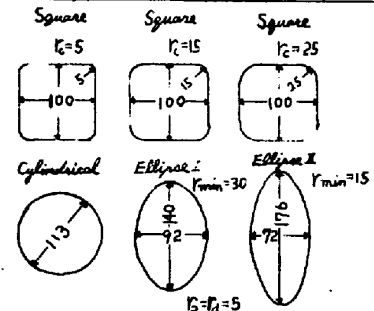


Fig. 1. Cross-sections of punches

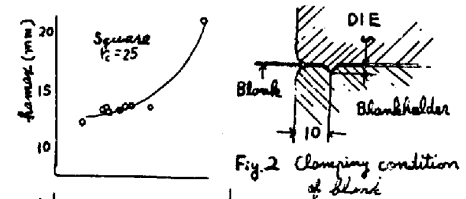


Fig. 2. Clamping condition of blank

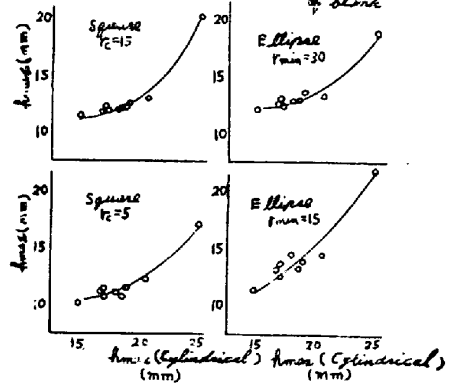


Fig. 3. M_{max} for punches of various cross-section

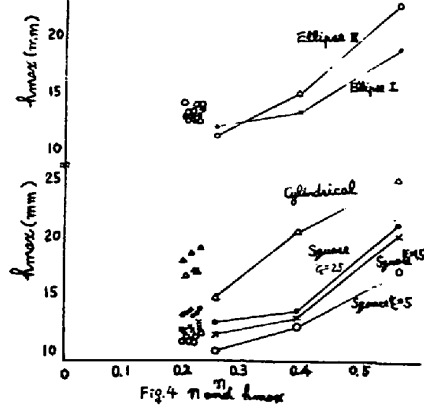


Fig. 4. n and d_{max}