

(794) 軽量サンドイッチ鋼板の逆再張り出し成形性

日新製鋼株式会社 市川研究所 前北果彦 小澤弘典

1. 緒言

鋼-合成樹脂-鋼の三層構造を有する軽量サンドイッチ鋼板の基本的なプレス成形性調査で、張り出し成形高さは外皮鋼板に依存し芯材厚さはほとんど影響しない¹⁾²⁾と報告されている。ここでは、ポンチ形状と逆再張り出し成形性について検討した。

2. 供試材、および実験方法

膜厚 0.2mm の冷延鋼板を外皮鋼板とし、膜厚 0.6mm の熱融着性ポリプロピレン樹脂 (PP) を芯材とし、ロール加圧方式で積層し供試材とし、比較材は同一板厚の冷延鋼板を用いた。Table 1 に供試材と芯材の機械的性質 (引張り特性は L, C の平均) を示す。実験は Fig. 1 に示す形状の金型を用い、各ポンチの限界張り出し高さ (Hmax) を求め、これより 1mm 低い値を一次の最大張り出し高さ (H1max) とし、逆再張り出し成形 (二次) は一次と同一、一次と異なる形状のポンチを用いて行なった。評価は破断高さと成形後の壁部の形状の良否で行なった。潤滑剤は防錆油を使用した。

Table 1 Mechanical properties of materials.

Material	Thickness	Y P	T S	E1	Er	r	n	
Sandwich-steel	A	0.2/0.6/0.2 (P P)	8.8	14.6	46.4	9.8	1.8	0.21
	B	0.2/0.6/0.2 (P P)	10.2	15.5	41.7	9.6	1.5	0.18
Mild steel	C	1.0	20.1	33.8	44.4	11.2	1.9	0.21
PP	0.6	2.3	2.5	200up	—	—	—	—

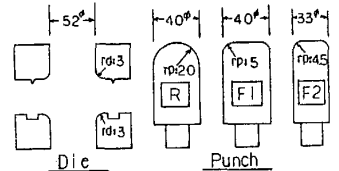


Fig. 1 Shape and dimension of testing-tools.

3. 実験結果

1) 張り出し成形高さは伸びが大きいサンプル A の場合ポンチ形状に関係なく冷延鋼板の約 90% となるが、伸びが小さいサンプル B はポンチ形状の影響を受ける (Fig. 2) 2) 二次/一次に同一ポンチ形状を使用した場合、サンプル C は R, F1, F2, A は F1, F2, B は F2 において二次で極大値を示す (Fig. 3-a)。一次を高くすると二次成形中に回復不可能な形状不良が発生するためである。 3) 二次/一次に異なるポンチ形状を使用した場合、二次高さは一次高さに依存する (Fig. 3-b)。一次を H1max にした場合、二次特性が低下するのは一次成形でのポンチ肩部の板厚減少のためである。また F1, F2/R のポンチ形状でサンプル A と B の成形品頭部に凹凸模様が発生する。 4) 逆再張り出し成形性は二次/一次がいずれのポンチ形状においても伸びが大きい場合、冷延鋼板に比し約 90% であった (Fig. 3-a, b)。

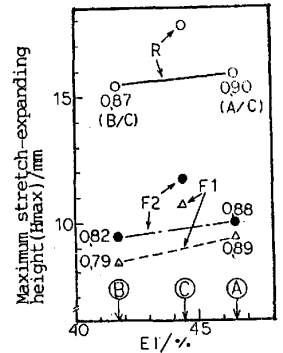


Fig. 2 Maximum stretch-expanding height.

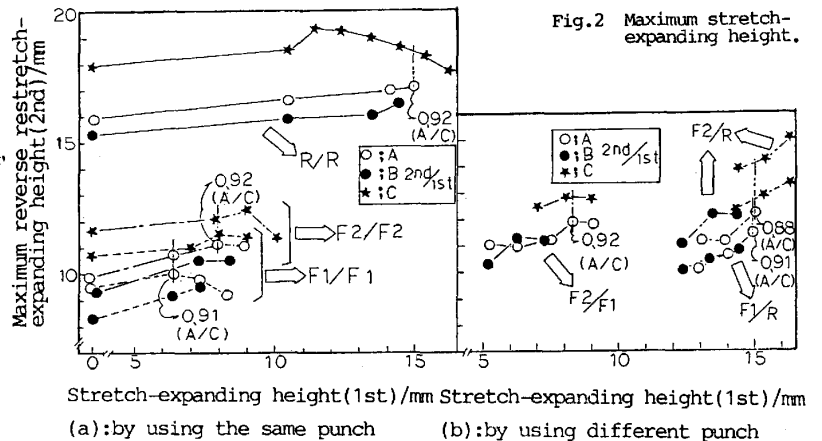


Fig. 3 Relation between stretch-expanding height and reverse restretch-expanding height.

4. 結言

逆再張り出し成形性は伸びとポンチ形状に依存し、その高さは寸法の異なる同一形状ポンチの場合最大となる。同一寸法同一形状のポンチの場合伸びの大きい材料では一次を H1max にすると形状不良が発生する。

<参考文献> 1) 原ら：第 3 4 回 聖加講論, 5 2) 林ら：昭 5 8 春 聖加講論, 2 9