

(429)

薄鋼板のスピニング加工性

新日本製鐵(株) 製品技術研究所

佐藤泰一

○関根知雄

1. 緒言

スピニング成形とは、円板あるいは円筒カップを回転させながら絞る成形法で、へら絞りとも呼ばれるが、設備や工具が簡単であり、低コストで加工が出来ることなどの点から、多品種少量生産に適した成形法として現在でも広く用いられている。しかし、薄鋼板のスピニング加工性については従来あまり検討されてはおらず、不明確な点も多い。そこで、薄鋼板のスピニング加工時における材料の変形特性を把握し、材料との関連性を調査して、スピニング加工に適した材料の特性を解明した。

2. 実験方法

実験方法としては、種々の特性を盛り込んだ材料を実際に加工し、加工時の状況を詳細に観察することと、成形品の調査を行う方式を採用した。供試材は冷延薄板を使用し、 r 値 1.0～2.0 の材料から全 9 鋼種を選定した。主な特性を表 1 に示す。実験条件は、仕上形状を 4 種類とし、各種条件を組合せた。詳細を表 2 に示す。スピニング加工は、通常のスピニングマシン(手動)を使用して行い、加工時の状況、加工后成形品の観察を行った。同時にスピニング加工者のコメントを聴取して、参考データの一部とした。

3. 実験結果

条件 A では、材質的に楽な条件と苛酷な条件の両極端を選定したが、材質間の差異は明りょうでなく、表面肌の比較データを得る程度にとどまった。条件 B では、A よりも条件範囲が狭まるように設定したが、材質間の差異は明りょうとなった。しかし、定量的なデータは得られなかったために、破断の有無、肌あれの有無および加工時のコメントに基いて材料の比較を行った。

条件 C では、予備成形しないで、円板を直接加工するきびしい条件設定であるため、材料特性による差異は明りょうに現われている。条件 D では、C とほぼ同条件の設定で、円筒に近い型を用いて絞れる限界まで加工する方式をとったが、材料特性による差異はきわめて明りょうとなった。条件 C 成形品の形状と結果を図 1 に示す。条件 A～D を通じて得られたデータから、スピニング加工に適した材料は C 量 0.05% 前後、 O 量 $< 0.01\%$ 、清浄度 0.01%、 $GSN_{10\sim 11}$ の条件を満足するものである事が明らかとなった。

表 1 供試材の化学成分及び特性

	C	O	清浄度	GSN		C	O	清浄度	GSN
b	0.042	<0.01	0.01	11.0	g	0.068	<0.01	0.24	10.5
c	0.050	<0.01	0.06	8.0	k	0.049	<0.01	0.01	10.0
d	0.0042	0.046	0.23	8.0	l	0.066	0.045	0.16	11.0
e	0.025	<0.01	0.02	10.5	m	0.0036	0.015	0.23	8.5
f	0.0040	0.06	0.23	9.0					

表 2 実験条件一覧

	ブランク径 (%)	予備成形円筒形 (%)	成形品高さ (%)	スピニング速度 (rpm)
A	242	120	116 85	1200 860
B	290	155	105 90	860 600
C	242	なし	出来るだけ高くする	1200 860 600
D	242	なし	出来るだけ高くする	860

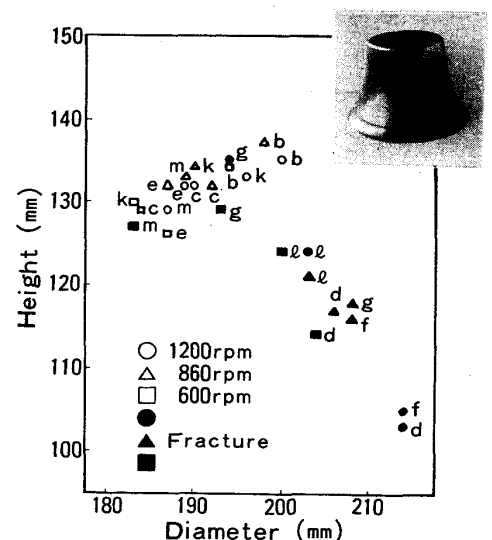


図 1 条件 C 成形品の形状及び開口部直径と高さの関係