

依頼講演

(141)

チタン板の量産深絞り用潤滑剤の開発

Development of Lubricant for Mass-productive Deep-drawing of Titanium Sheet

岐阜大学工学部 ○後藤學 山下実 林真人

1. 緒言

チタンとその合金のプレス加工は、工具への焼付き性が他に類を見ないほど高く、量産方式は確立されていない。著者らは、絞り型の耐久性向上を兼ねて、各種溶射皮膜を施した絞り金型のチタン板に対する適用性を調査し¹⁾、溶射皮膜を含むダイス材質、潤滑剤の選択により、連続成形に対して一定の成果を得た^{2),3)}。この報文はその研究の継続で、円筒深絞り成形を対象とし、連続成形を可能とする潤滑剤の探索を、型材質の適応性の検討と共に行った。

2. 供試材、実験方法、及び結果

供試板は、軟質の純チタン2種 (TP-340C) で、板厚: 0.5 mmである。すべての実験で、素板直径: 30 mm, ポンチ直径: 15 mm(絞り比: 2.0)による円筒深絞りとし、ダイス肩半径: 3 mm, ダイス穴直径: 16.4 mmである。さらに、しわ押え力は目視でしわ発生を確認できない最小限とし、試行で1.53 kNと決めた。また、成形パンチスピードは10 mm/sで一定とした。ダイス材質と潤滑剤の連続成形性能を評価するため、連続深絞り試験機を使用した^{2),3)}。これはフープ材からの素材供給→潤滑剤塗布→打抜き→しわ押え負荷→深絞りの一連が連続的に見えるよう設計・製作したものである。

Table 1に、試行した潤滑剤等の実験条件とそれに対する結果を成形可能個数で示す。> はそれ以上の個数連続成形可能であることを示す。ANTI-BONDは本来潤滑剤ではない。GlycerinとCarbon graphiteとCarbon blackの適量混合水溶液 (懸濁液)が有望であることが分かった。混合比をきめ細かく変えて調査することで、下表よりさらに良好な潤滑剤の開発は可能である。

参考文献

- 1) 佐藤丈士, 後藤學, 山下実, 大久保不二男, 村尾卓児: 52回塑加連講議, (2001), 223-224.
- 2) M. Gotoh, M. Yamashita & J. Satoh: Proc. of 22nd IDDRG, Nagoya, (2002), 33-42.
- 3) 後藤學, 山下実, 佐藤丈士: 塑性と加工, 44-506 (2003-3), 287-259.

Table 1 Experimental conditions and their corresponding results.

Lubricant			Die material	Number of formed cups
Liquid base	Additives particles (mass %)			
	Carbon graphite	Carbon black		
ANTI-BOND	9	3.7	Die tool steel (SKD11)	> 4000
Press forming oil : CD-400	5	0	Tungsten carbide (G5)	2
	10	0		3
	20	0		7
	30	0		52
	0	5		2
	0	10		1
	0	20		9
	10	10		306
	15	2.5		13
	15	5		48
	15	10		382
	5	0	Die tool steel (SKD11)	1
	10	0		2
	20	0		8
	30	0		11
	0	5		5
	0	10		2
	0	20		2
	0	30		3
	10	10		3
	15	15		9
Liquid paraffin	5	0	Tungsten carbide (G5)	0
	0	5		1
	0	0	Die tool steel (SKD11)	1
	5	0		1
Glycerin (C ₃ H ₈ O ₃)	0	0	Tungsten carbide (G5)	3
	5	0		> 1000
	0	5		278
	2.5	2.5		> 500
	5	0	Die tool steel (SKD11)	2
	10	0		8
	2.5	2.5		10