

新日本製鐵株式会社製鐵所

田代 清 泉 総一

芦浦武夫 ○伊藤吉司

竹田秀俊

1. 緒言

鋼板のプレス加工において使用される油性潤滑剤の性能は、一般にその粘度の増加と共に潤滑性が向上し、常温で固体または半固体状のワックス状潤滑剤は優れた潤滑性能を有する。しかし、このような従来の潤滑剤では特に鋼板の深絞り成形における潤滑効果に限界があり、更に深絞り性を向上させるため、潤滑性の劣る水溶性樹脂皮膜と潤滑性の優れたワックス状潤滑剤との組合せによる複合潤滑皮膜を開発した。以下、複合潤滑皮膜について検討した結果を述べる。

2. 供試材および試験方法

供試材：SPHC（酸洗板）板厚1.6mm。供試材成分を表1に示す。

試験方法：東京衡器製油圧式深絞り試験機による円筒深絞り性試験。

プレス条件を表2に示す。

供試潤滑材：ワックス状潤滑剤（融点61℃）を分散質とし、アクリル系水溶性樹脂を分散媒として複合潤滑剤を調整した。

図1に皮膜の断面模型と写真1にその表面状態を示す。

表1 供試材成分

	C	Si	Mn	P	S
SPHC	0.019	tr	0.13	0.007	0.007

表2 プレス条件

パンチ径 (mm)	40φ平底
パンチ肩半径 (mm)	6
ダイ径 (mm)	45φ
ダイ肩半径 (mm)	6
プランク径 (mm)	38φ
しわ押圧力 (ton)	1

3. 試験結果

(1) 各種の潤滑剤を鋼板に塗布し傾斜角法により静摩擦係数 (μ_s) を求め、プレス時の潤滑性との関係を示したものが図2である。 μ_s の小さいものほど絞り深さは大きくなるが、 $\mu_s < 0.1$ では平衡となる。しかし複合潤滑皮膜では、 μ_s が大きくとも絞り性は優れている。

(2) 複合潤滑皮膜は、図3に示すように分散質濃度によつて潤滑効果が異なり、濃度6%の付近において極めて優れた潤滑効果が得られた。

この最適濃度範囲は、供試材およびプレス条件等によつて変化する。

(3) (2)の試験結果から得られた特異な潤滑効果について考察するため、成形後のカップについて板厚歪を検討した結果を図4に示す。この結果、複合潤滑皮膜ではパンチ頂部での板厚歪がワックス状潤滑剤単体よりも小さく、パンチ側での潤滑性の抑制作用が明らかに見られる。

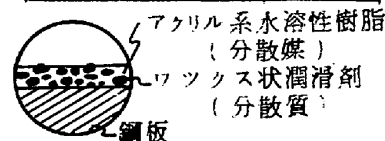


図1 複合潤滑皮膜の構造



写真1 皮膜の表面状態

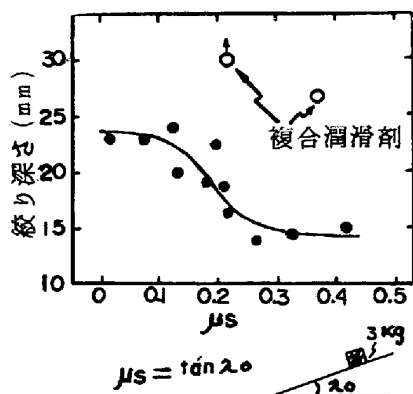


図2 潤滑剤の静摩擦係数と絞り深さの関係

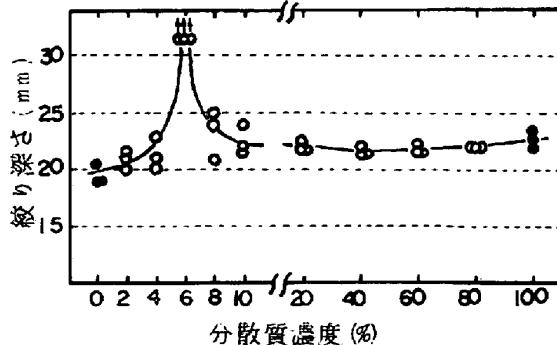


図3 絞り性に対する分散質濃度の効果

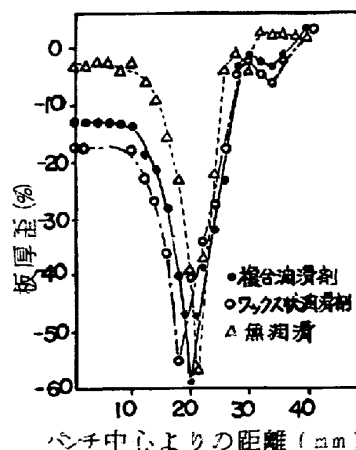


図4 成形後の板厚歪分布