



# 岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

## 境界潤滑機構の解明およびその表面微細形状創成への応用

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 堂田, 邦明 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/413">http://hdl.handle.net/20.500.12099/413</a>

3. 堂田邦明 他3名  
Al-Sic 焼結材のトライボ特性  
日本機械学会東海支部第49期総会講演会
4. 堂田邦明 他2名  
冷間鍛造用潤滑被膜のトライボ特性の簡易評価法  
平成12年度塑性加工春季講演会

## 7. 研究成果

### (概要)

塑性加工において最も支配的な境界潤滑領域における摩擦挙動の解明を試みに圧延形高速摩擦試験材を用いて、アルミニウム合金A3004を被加工材として、圧下率、加工速度、潤滑油粘度、塗布油膜厚さ、表面粗さを変更した実験を行い、これらの条件因子の摩擦状態への影響および、素板圧延方向と加工方向との角度が摩擦挙動に及ぼす影響を明かにした。

1. 圧下率が摩擦係数 ( $\mu$ ) に及ぼす影響は見られなかった。  $\phi = 0^\circ$  では  $\mu$  が  $90^\circ$  の約1.5倍になった。
2. 加工速度を大きくすると  $\phi = 0^\circ$ 、 $90^\circ$  とも  $\mu$  は減少し、両者の差も小さくなった。
3. 潤滑油の粘度が  $\mu$  に及ぼす影響は、 $\phi = 0^\circ$ 、 $45^\circ$  では粘度を大きくしてもほぼ一定の値を示す。 $90^\circ$  においては粘度を大きくするにつれて  $\mu$  も増加した。 $\phi = 0^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $90^\circ$  の順で  $\mu$  は減少しており、 $\phi = 0^\circ$  では突起部の境界潤滑、 $90^\circ$  では微視的塑性流体潤滑になっていると思われる。 $45^\circ$  は  $0^\circ$  と  $90^\circ$  の中間的な状態であると思われる。
4. 試料表面粗さが  $\mu$  に及ぼす影響は、粗さを大きくするにしたがって  $\mu$  が増加する。また、粗さ  $0.1 \mu\text{mRa}$  ではどの条件においても摩擦係数はほぼ同じ値を取り、 $0.5$ 、 $0.7 \mu\text{mRa}$  では潤滑油 C の  $\phi = 0^\circ$ 、 $30^\circ$ 、A の  $\phi = 0^\circ$ 、 $30^\circ$  の順で減少している。

以上のことをまとめると  $\phi$  が及ぼす影響を小さくするためには、加速度を大きく、潤滑油粘度を大きく、試料表面粗さを小さくすればよいことがわかった。

さらに摩擦条件が最も顕著に影響すると考えられる超薄肉板厚板のしごき加工における摩擦挙動および薄肉化最適条件の検討を行い、以下の結論を得た。

1. 薄肉化のための試験装置として帯板U曲げしごき加工装置を作製した。一本の帯板を相対する位置にセットされた一对のダイス間に配置し、その中央にパンチを押し込むことによって、U曲げされた壁部材料が同時にしごき加工が行われる。パンチに作用する垂直力  $N_p$  と摩擦力  $F_p$  を直接分離測定することによって、パンチ面の摩擦係数を測定し得る。パンチとダイス間距離を小さくすることによってしごき率を上げ、薄肉限界が求められる。
2. 試料として無酸素銅板 C1020P を被加工材として摩擦条件因子と薄肉化条件の検討を行った。
  - (1) しごき率 10%、20%、30%を任意に組み合わせ、試料に複数回のしごき加工を施した結果、薄肉化限界は加工プロセスに依存しない。
  - (2) 潤滑油粘度の相違による摩擦係数の変化は、1回のしごき加工では見られないが、複数回のしごき加工では見られる。油の高粘度化に伴い摩擦係数は低くなる。
  - (3) 無酸素銅板にしごき加工をする際、しごき率や潤滑油を変えても破断直前の硬度は 120~130Hv の一定値をとる。
  - (4) いずれの条件においても加工後の試料表面に焼付き痕が見られなく、無酸素銅は耐焼付きの良い材料である。
3. 被加工材の中間焼鈍と、極圧性潤滑剤を用いることにより、さらなる薄肉化が可能である。