

# 鍛造用摩擦試験法と環境対応型冷間鍛造用潤滑剤の開発

工学領域 機械工学系列 教授 早川 邦夫

## 押し出し形鍛造

押し出し形式	前方軸押し出し	後方缶押し出し	前方テーパ缶押し出し
摩擦面	ダイス	パンチ	ダイス
面圧	大	小	中
表面積拡大	小	大	中
潤滑剤保持性	×	△	○
凝着部位	ダイステーパ面	パンチ先端, 側面	下パンチ先端, テーパー面

## 前方軸押し出し用摩擦試験法

**特徴**

- 表面積拡大は小さい
- 高面圧で長い距離を滑る
- ピレットエッジ部に変形が集中し、潤滑剤切れや凝着が起こり易い

試験法	RC形試験	SRC形試験
概要	前方押し出しダイスのテーパ面の摩擦を評価する試験法	異形の前方押し出しでのダイス面摩擦を評価する試験法
表面積拡大比	max 3 程度	max 10

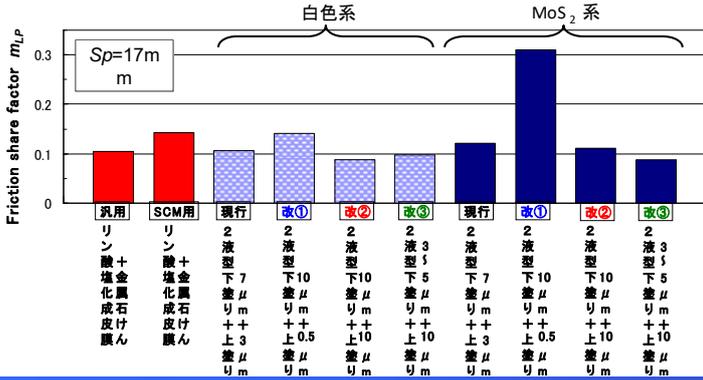
## 前方缶押し出し用摩擦試験法

**特徴**

- 内径面のひずみと表面積拡大が大きい
- すべり距離が大きい
- 下パンチ面圧が高い
- 下パンチに凝着が生じ易い

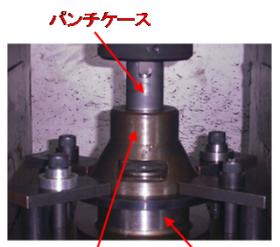
試験法	CC形試験	RCC形試験
概要	ストレートダイス面の摩擦を評価した後、下テーパパンチ面の摩擦を評価する試験法	より大きな表面積拡大比での下テーパパンチ面の摩擦を評価する試験法
表面積拡大比	max 40	max 150

## RCC形試験での環境対応型鍛造用潤滑剤の結果

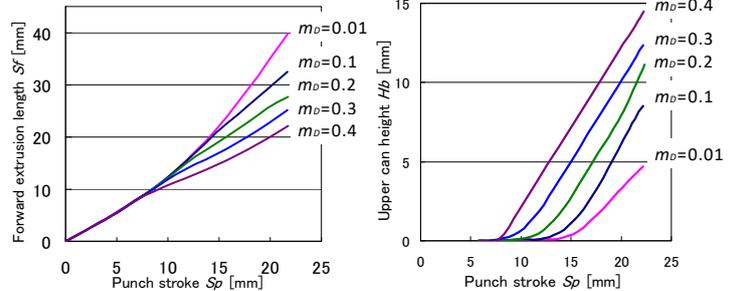


## 摩擦試験条件

- 試験機: 機械プレス: 最大出力1.6MN, 下死点上10mmでパンチ速度80mm/sec
- 試験片寸法:  $\phi 20(D_0) \times 20(H_0)$
- 試験素材: 低炭素鋼S10C ( $\sigma = 673 \text{ E}^{0.235} \text{ MPa}$ ), クロムモリブデン鋼SCM420 ( $\sigma = 822 \text{ E}^{0.25} \text{ MPa}$ ), アルミニウム合金A6061 ( $\sigma = 226 \text{ E}^{0.173} \text{ MPa}$ )
- 潤滑剤: S10C: 燐酸亜鉛皮膜+金属石鹸, 環境対応型鍛造用潤滑剤; SCM420: 燐酸亜鉛皮膜+金属石鹸, 環境対応型鍛造用潤滑剤; A6061: フッ化アルミニウム皮膜+金属石鹸, パラフィン系鉱油 (VG22, VG100, VG1000)
- 試験用工具: ダイス: 超硬G2 内面粗さ $R_z = 0.3 \mu\text{m}$ 程度; パンチ: 粉末ハイスSKH51 または超硬G2 表面粗さ $R_z = 0.3 \mu\text{m}$ 以下 表面処理 DLC, 皮膜無し
- 解析ソフト: DEFORM-2D, DEFORM-3D



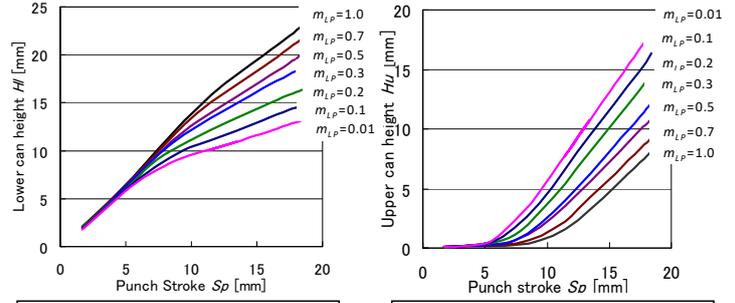
## 前方軸押し出し用摩擦試験法の校正線図



前方押し出し量による校正線図

後方押し出し量による校正線図

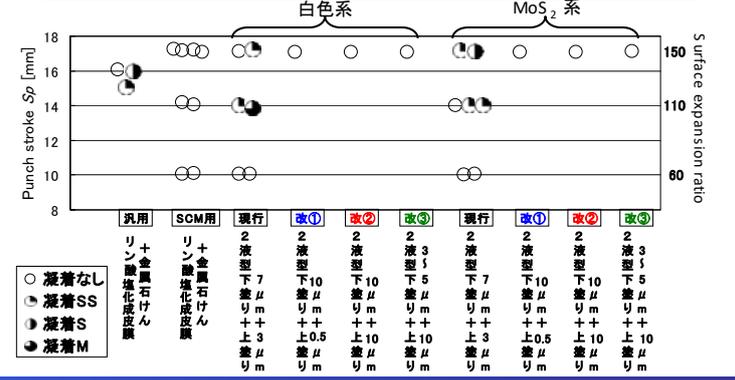
## 前方缶押し出し用摩擦試験法の校正線図



前方押し出し量による校正線図

後方押し出し量による校正線図

## RCC形試験での環境対応型鍛造用潤滑剤の結果



keyword: 冷間鍛造 摩擦試験 潤滑剤 環境対応