

サーボプレスを用いた摩擦を低減する荷重振動鍛造

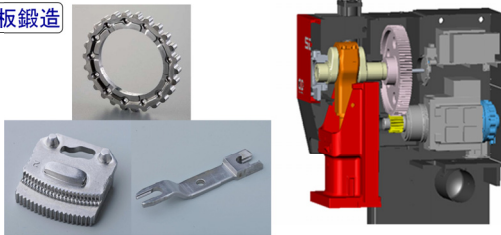
豊橋技術科学大学 前野智美

板材断面を複雑に成形する板鍛造においては摩擦の影響が大きく金型面圧などが問題となっている。この板鍛造においてサーボプレスを用いて成形中の荷重を振動させることによって、摩擦を低減させる荷重振動鍛造について紹介する。この加工では成形中に圧縮荷重の一部を除荷することで潤滑液を板材の外周部分に自動的に再潤滑させる。圧縮荷重は荷重振動によって顕著に低減し、圧縮された板材の板厚は大きく減少した。アルミニウム合金板の圧縮において荷重低減のメカニズムを調査し、フランジ成形やステンレス合金板の板鍛造に適用して荷重低減と形状精度を向上した例について紹介する。

サーボプレスを用いた 摩擦を低減する荷重振動鍛造

豊橋技術科学大学 前野 智美

板鍛造



板鍛造成形の問題点

板鍛造 厚板材に複雑な板厚分布を成形

段差加工



薄板の圧縮

荷重大

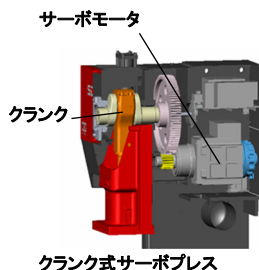
機能部品→精度

サイベックコーポレーションJIP

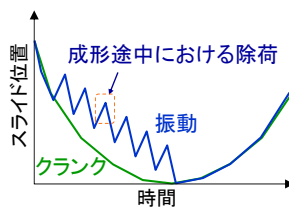


だれ

サーボプレスを用いた荷重振動鍛造



ACサーボプレス

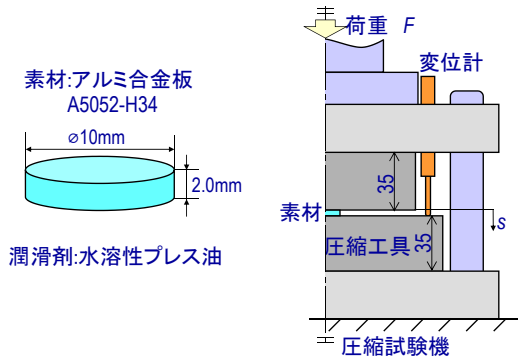


フリーモーション

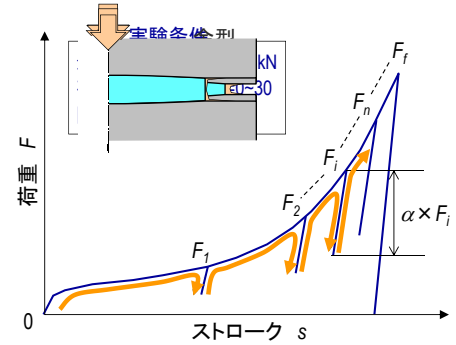
目次

- 荷重振動鍛造による荷重の低減とメカニズム
- 鍛造加工への適用
- ステンレス鋼部品の段差付け加工

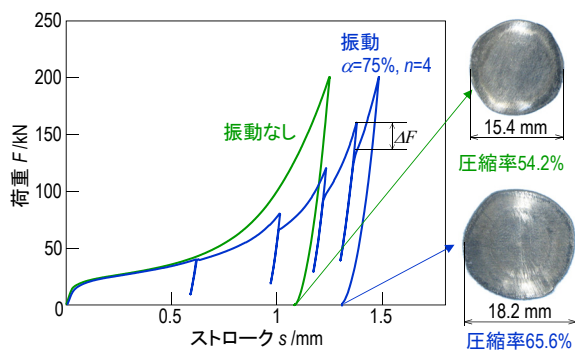
荷重振動すえ込み加工実験に用いた
素材と工具形状



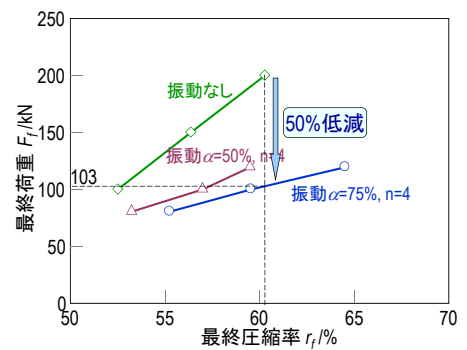
すえ込み加工における荷重振動の経路



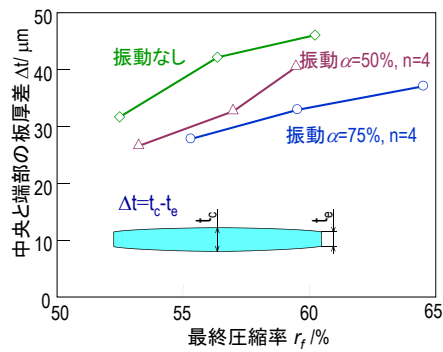
荷重振動すえ込み加工における
荷重-ストローク曲線, $F_f=200\text{kN}$



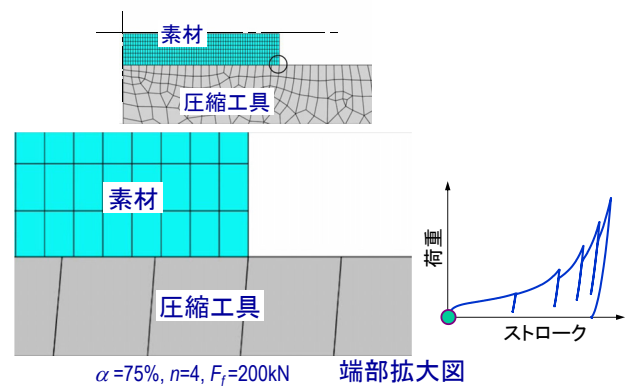
各種の条件における最終荷重と
圧縮率の関係



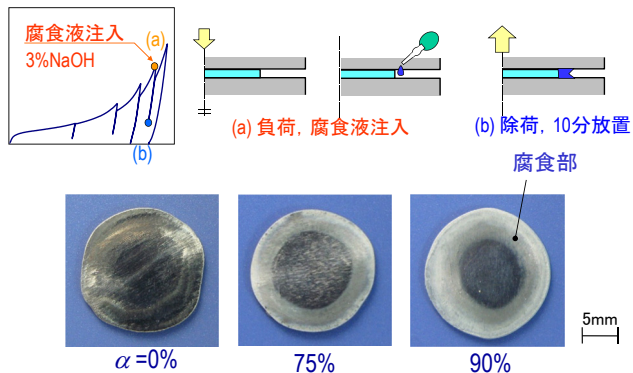
荷重低減による平坦度向上



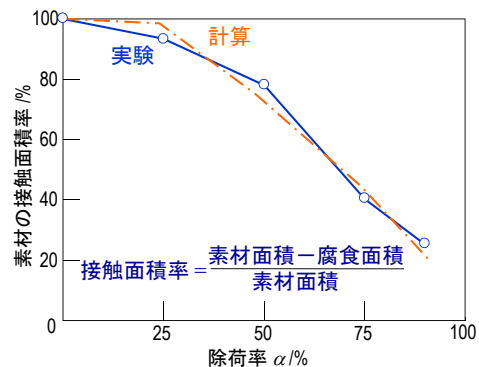
有限要素シミュレーションによる変形挙動



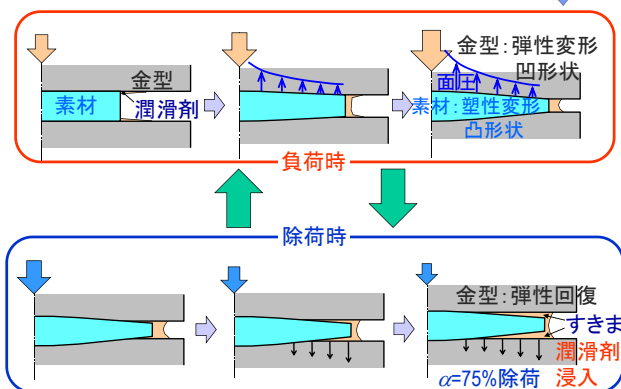
腐食実験による隙間の発生の確認



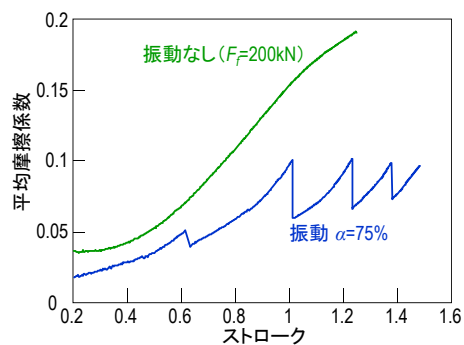
途中除荷時の素材の接触面積率と除荷率の関係



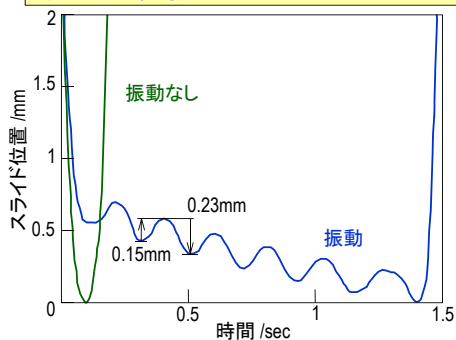
荷重振動による自動再潤滑のメカニズム



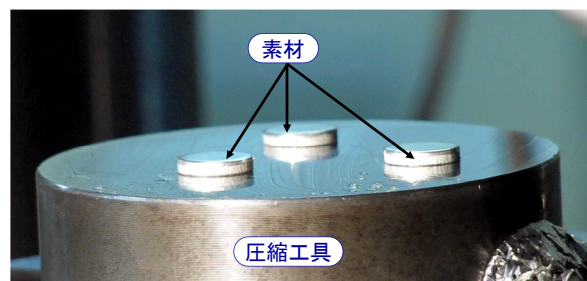
加工中の摩擦係数の変化



サーボプレスを用いた振動モーションすえ込み実験

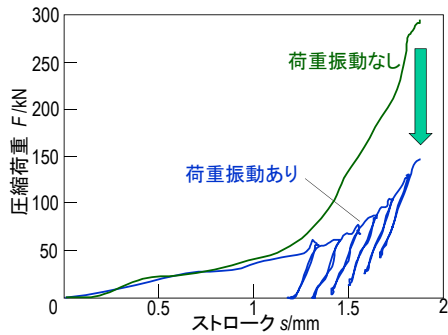


サーボプレスを用いたすえ込み実験

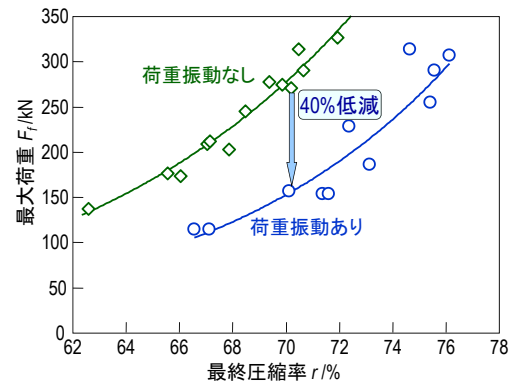


振動モーション
平均除荷率70~80%, 除荷回数6回

$r_f=70\%$ における振動モーショと
クランクモーショの荷重－ストローク曲線



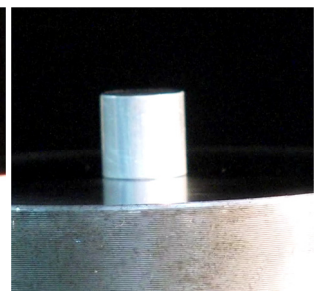
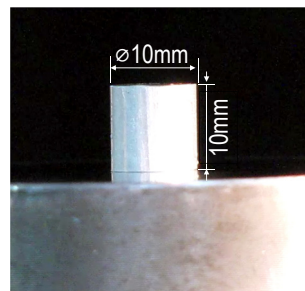
サーボプレスによる最大荷重と
最終圧縮率の関係



目 次

- 荷重振動鍛造による荷重の低減とメカニズム
- 鍛造加工への適用
- ステンレス鋼部品の段差付け加工

ビレットの圧縮



ビレットの圧縮における焼付き低減

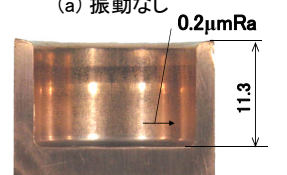
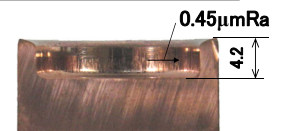
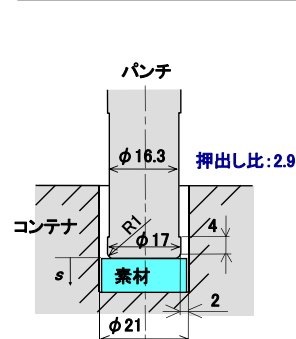
振動なし



振動あり

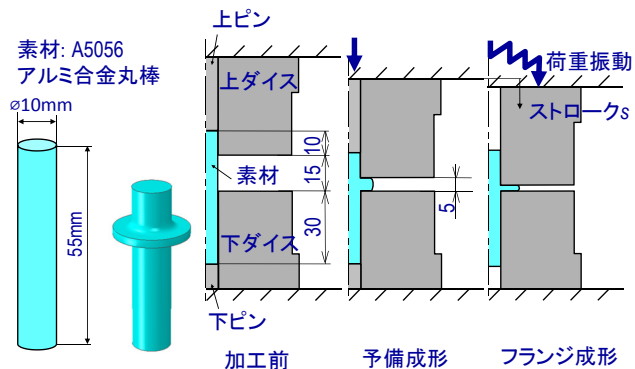


後方押しへの荷重振動の適用

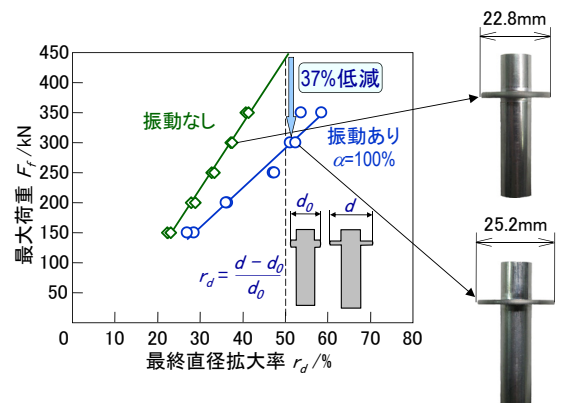


$F_f=240kN, \Delta s=0.1mm$

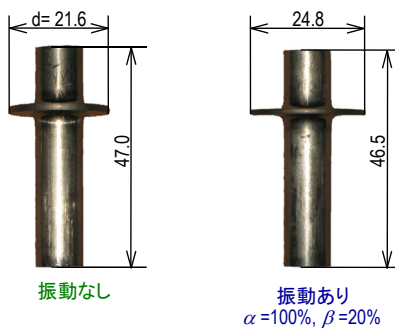
荷重振動フランジ成形実験に用いた 素材と工具形状



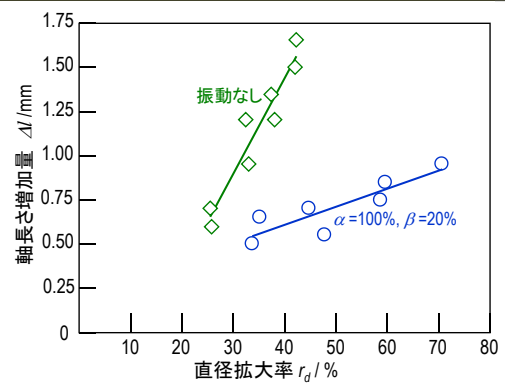
最大荷重と最終直径拡大率の関係



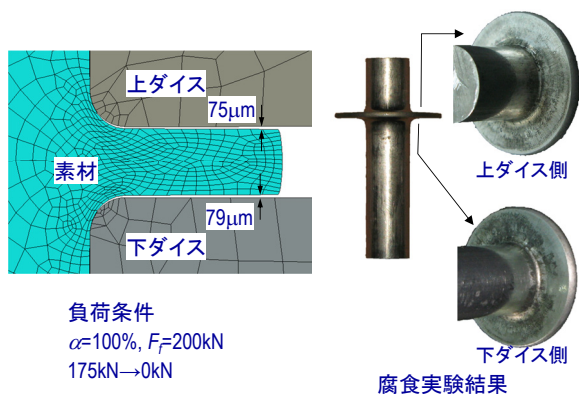
軸中間部にフランジ成形された軸部品 ($\alpha=0, 100\%, \beta=20\%$ $F_f=200\text{kN}$)



軸長さ増加量と直径拡大率の関係



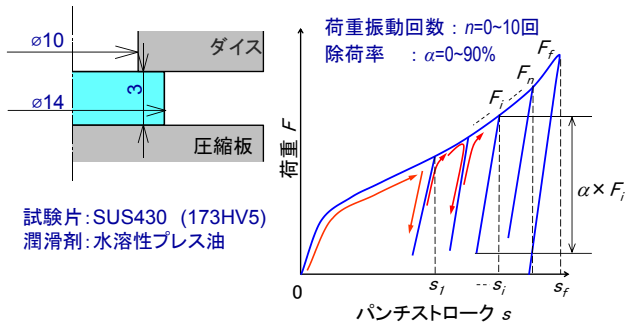
荷重振動による除荷によって生じる 素材-工具間の隙間



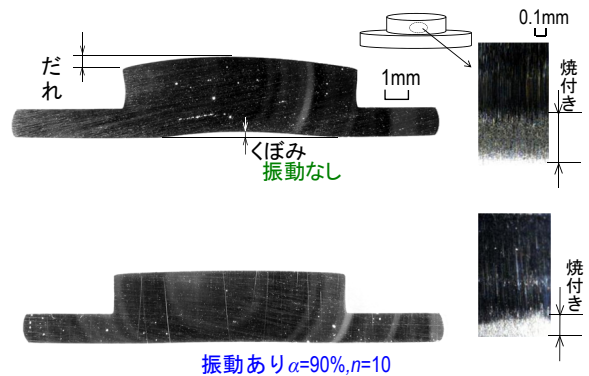
目次

- 荷重振動鍛造による荷重の低減とメカニズム
- 鍛造加工への適用
- ステンレス鋼部品の段差付け加工

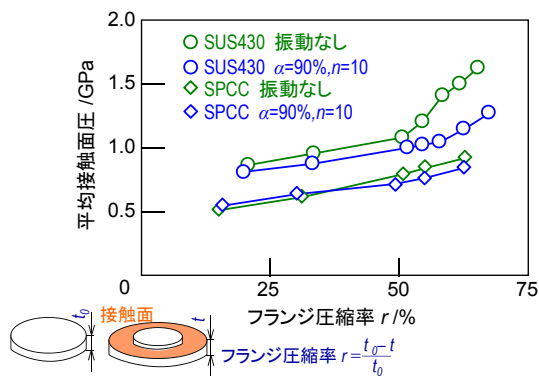
段差付け加工に用いた工具と荷重負荷方法



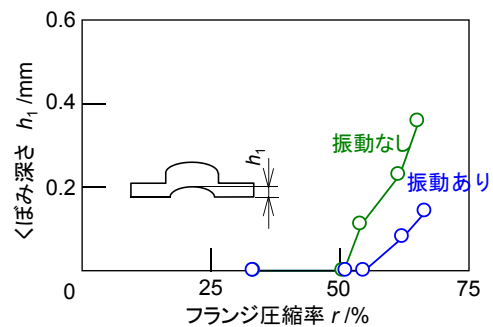
振動ありとなしにおける素材断面



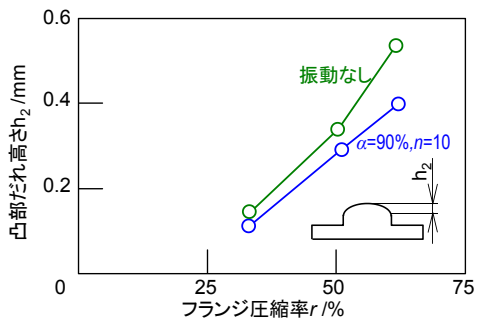
振動ありとなしにおける 平均接触面圧とフランジ部圧縮率の関係



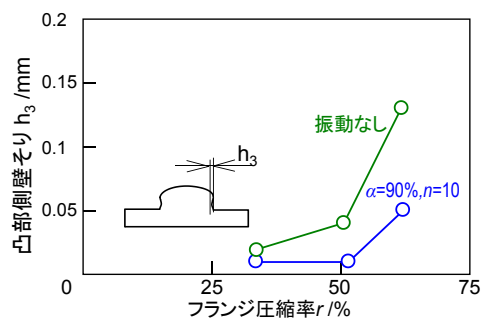
振動ありとなしにおける 底部くぼみ深さとフランジ圧縮率の関係



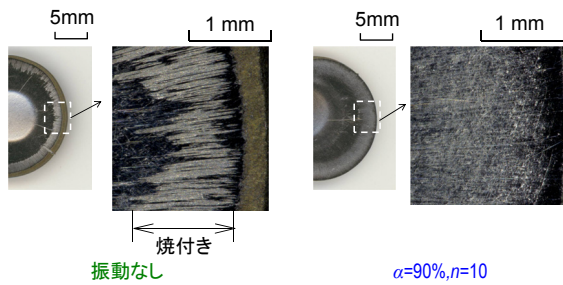
振動ありとなしにおける 凸部だれ高さ h_2 とフランジ圧縮率の関係



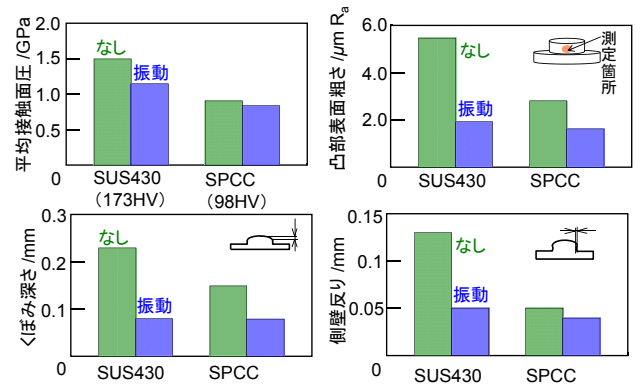
振動ありとなしにおける 凸部側壁凹みとフランジ圧縮率の関係



$r=62\%$, 振動ありとなしにおける
フランジ底部焼付きに及ぼす荷重振動の影響



$r=62\%$, 振動ありとなしにおける荷重振動の影響



振動ありとなしにおける
内壁傾斜角度とフランジ圧縮率の関係

