

潤滑油流路パンチとサーボプレスのモーション制御を活用したパルス穴あけ加工法

松本 良, 大阪大学大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻, E-mail: ryo@mat.eng.osaka-u.ac.jp

1. サーボプレス

特徴

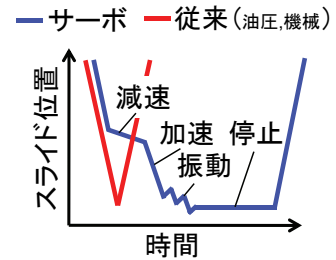
任意位置でのスライド速度の制御が可能

効果

形状・材質制御, 加工荷重, 加工騒音の低減

期待

難加工材の加工, 複合加工, 新加工プロセス



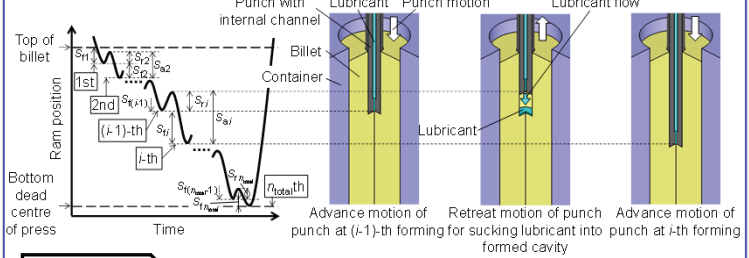
2. 構造物の軽量化

- 高比強度材の使用: 超高張力鋼板, アルミニウム合金, マグネシウム合金, チタン合金
- 軽量構造への置換: **中空構造**

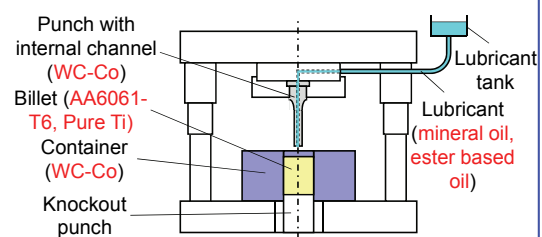
長軸物の中空化 → 深穴加工の要求

3. サーボプレスと潤滑油流路付きパンチを用いたパルス深穴あけ加工法

加工原理

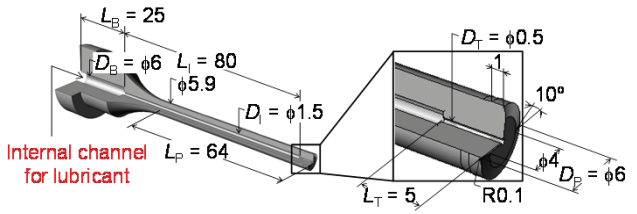


金型構成



(a) サーボプレス

(b) 金型



(c) 潤滑油流路付きパンチ

4. 実験結果

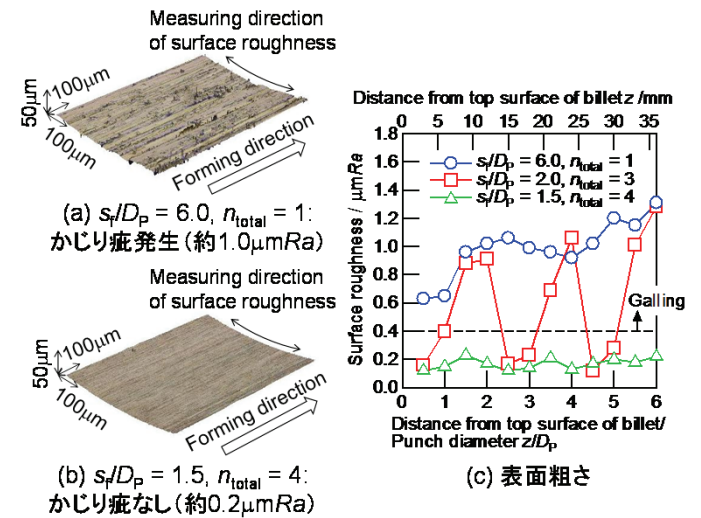


Fig. アルミニウム合金の穴あけ加工後の穴側面の表面プロファイル

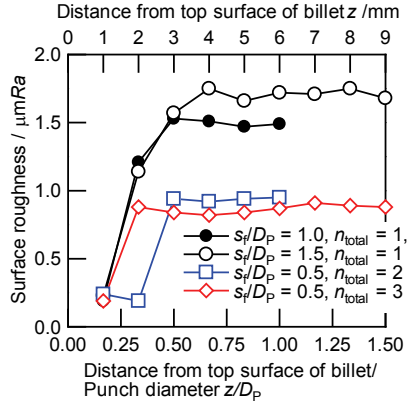
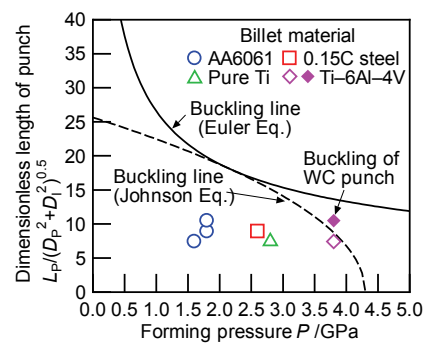


Fig. 純チタンの穴あけ加工におけるパンチモーションが加工穴側面の表面粗さに及ぼす影響

5. 加工限界の考察



かじり疵を生じさせない適切なパンチモーションを繰り返した場合の加工限界(アスペクト比):

- AA6061-T6合金の加工: 約20
- 純Tiの加工: 約15

Fig. 加工荷重とパンチ座屈の関係

6. まとめ

- サーボプレスと潤滑油流路付きパンチを活用したパルス穴あけ加工法を提案し, アルミニウム合金でその加工原理の有効性を確認し, チタンの穴あけ加工へ適用した.
- 本加工法の加工原理を板鍛造やしごき加工等の他加工へ応用することを目指す.

• R. Matsumoto et al.: Prevention of galling in forming of deep hole with retreat and advance pulse ram motion on servo press, *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, Vol.60, No.1 (2011), pp. 315-318. (グローバルCOE「構造・機能先進材料デザイン教育研究拠点」第2回論文賞)

• R. Matsumoto et al.: Cold backward extrusion of titanium billet with pulsating lubricant supply on servo press, *Key Engineering Materials*, Vols.504-506 (2012), pp. 381-386.

• R. Matsumoto et al.: Forming limit enhancement of aluminum alloy in hole forming with pulsating lubricant supply using servo press, 2012 *International Capstone Design Contest on Renewable Energy Technology*, (2012), pp. 28-31. (Runners-Up of Capstone Design Contest)