

微細プレス加工技術の開発と塑性メカニズム解明に関する研究

株式会社小松精機工作所 研究開発部 次長 鈴木洋平, 阿部倭太, 井上朋香
太陽工業株式会社 テクノロジーセンター輝 技術開発センター 統括課長 浜 勉, 小平 裕也, 葉玉知子

(センター担当者: 精密・電子・航空技術部門 長洲慶典, 新村 諭, 藤原 望)

1. 研究の背景

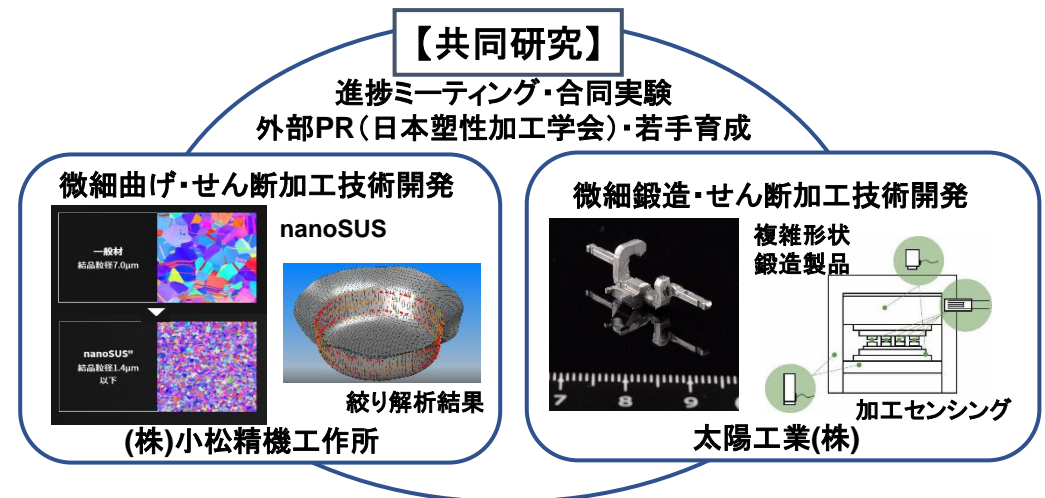
自動車や家電、医療等に用いられる精密プレス加工部品には、各種用途に応じて軽薄短小の要求が多々ある。それらに対応するには、精密プレス加工においては被加工材の結晶粒径と加工条件の組み合わせの選択をすることが一つの解決策であり、また、安定した加工品質を継続的に得るには、普段は見えない加工中の金型の状態を各種センシングにより可視化し、把握することが有効であると考え。なお、それらを中小企業単体で解決していくにはハードルが高いため、**共通する技術課題の解決には共同体での開発活動が効果的**であると考え、微細・精密プレス加工技術の共同開発に取り組む。

2. 研究の目的

微小サイズの製品を対象としたせん断、絞り、鍛造などの塑性加工技術の開発や塑性メカニズムの解明、加工状態可視化技術の開発などの他に、**若手育成や外部PRによる提案力及び研究開発力の強化**を図る。

3. 研究の内容

- ① 微細曲げ加工技術開発((株)小松精機工作所)
 - ・微細粒鋼を利用した微細プレス加工技術研究
 - ・塑性解析結果の分析による塑性メカニズムの解明
- ② 鍛造・せん断加工技術開発(太陽工業(株))
 - ・微細/複雑形状部品の加工技術研究
 - ・加工センシングによる工程効率化に関する研究
- ③ 塑性加工技術の開発支援(工業技術総合センター)
 - ・CAEを利用した塑性加工状態の見える化
 - ・サーボプレス機を使用したプレス実験補助
 - ・センシングデータ分析等の支援



SUS304薄板の結晶粒径違い材料の
V字曲げ加工によるスプリングバック予測

(株)小松精機工作所
井上朋香 阿部倖太 鈴木洋平

1. 背景

SUS304材の使用例

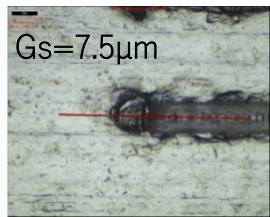
SUS304の特徴

- ・成形性が良い
- ・耐食性が良い

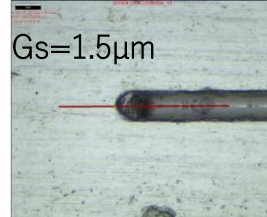


先端部外径0.7mm鉗子

結晶微細化したSUS304材の研究事例



Gs=7.5μm



Gs=1.5μm

切削加工結果

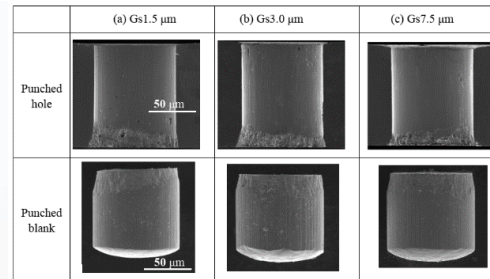
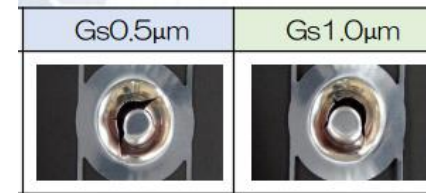


Fig. 3-13 SEM images of cross section of punched hole and punched blank

せん断加工結果

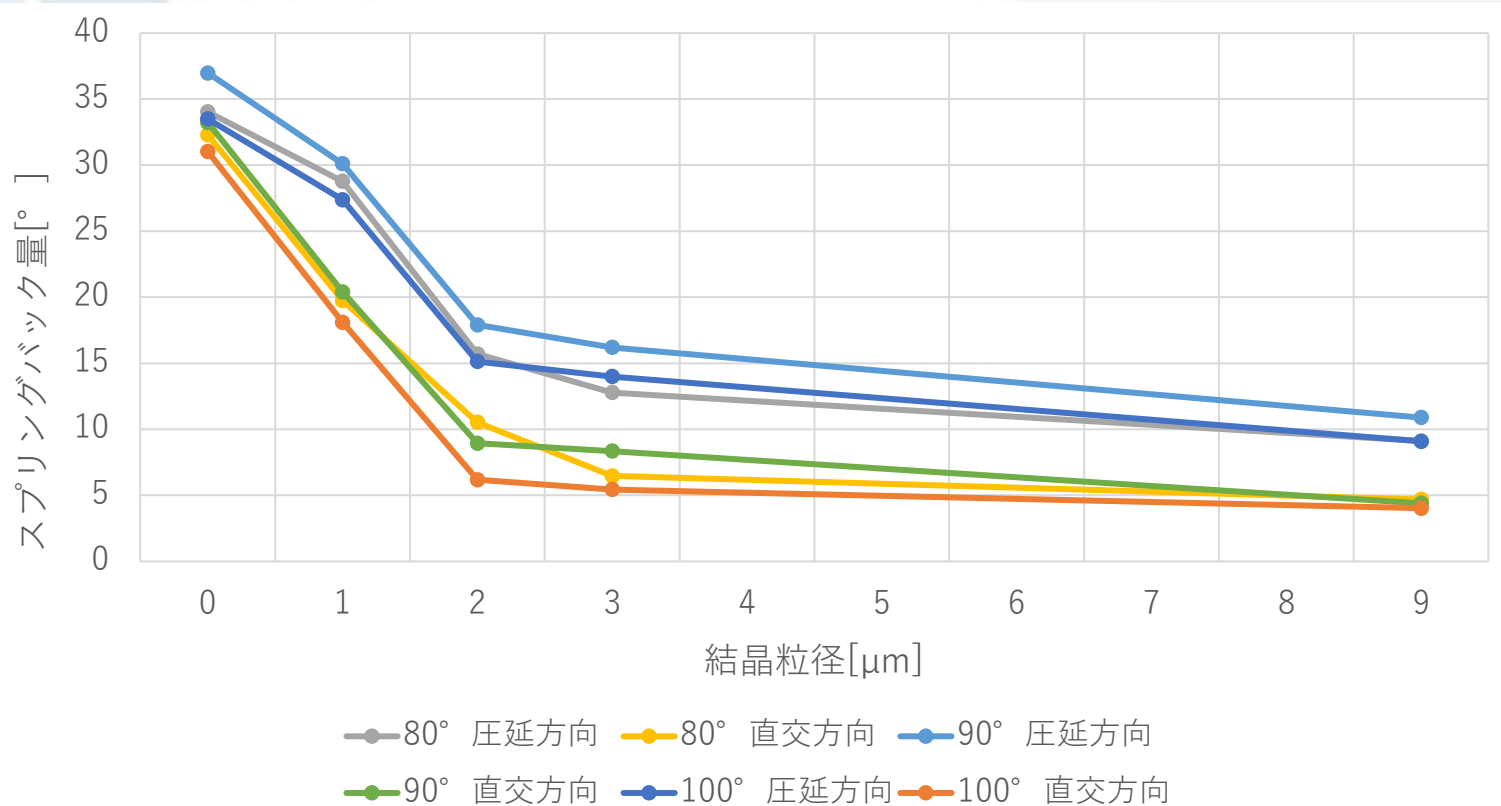


絞り加工結果

曲げ加工の評価はできていない状況

SUS304の各結晶粒径において曲げ加工を実施し、希望する曲げ角度を得るための適切な加工条件を検討する

2. 研究成果



- ・材料の直角方向よりも圧延方向に曲げた方がスプリングバック量が大きい
- ・極端に延性の乏しい結晶粒径1.0μm以下において、スプリングバック量が大きい

⇒伸びと結晶粒径に関係からスプリングバックを予測できる可能性がある

微細プレス加工技術の高度化と 塑性メカニズム解明に関する研究

～量産金型のセンシングデータ分析による
高信頼性異常検知手法の確立～

2024/6/6

太陽工業(株)

浜 勉, 小平 裕也, 葉玉 知子

背景

- ・ プレスの機能・外観部品は傷・打痕・変形による良否判定の厳格化
- ・ 特に近年，自動車部品で全数画像検査が主流の傾向
- ・ 判定の難度によってはNGとなり，再度人による判別を行っている
- ・ 工程内での不良削減は手を尽くしている感がある

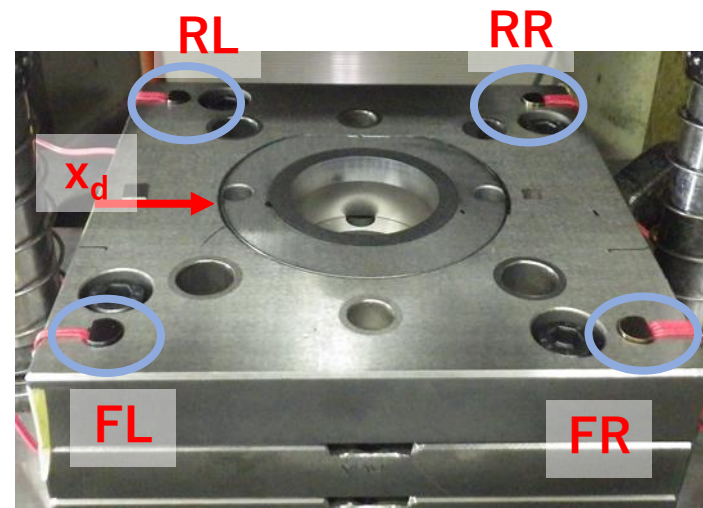


品質は工程で作り込む

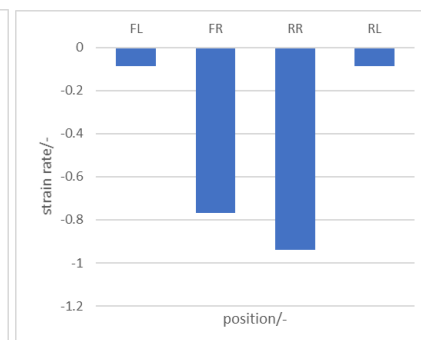
目的

量産内で信頼度の高い異常検知手法を確立し，実用化する

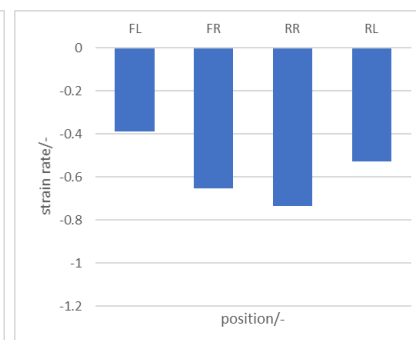
実験結果 異物検知



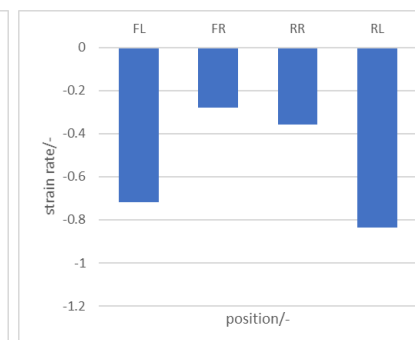
シム $x_d=10\text{mm}$



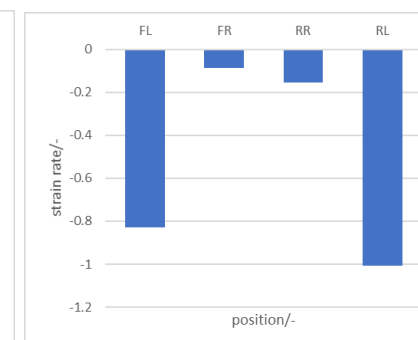
シム $x_d=25\text{mm}$



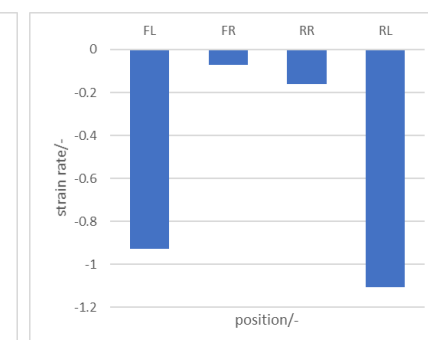
シム $x_d=45\text{mm}$



シム $x_d=95\text{mm}$



シム $x_d=115\text{mm}$



シム $x_d=130\text{mm}$

- 金型部品をセンサー化して，異常検知に利用できることがわかった.
- 0.05mm程度の厚さの違いを検知でき，さらに金型中心線上の検出位置の想定が可能となった.
- 量産使用に向けて，取得データの信頼性やセンサーの堅牢性の確立について検討が必要.