

■研究テーマ

- 塑性加工
- 鋳造加工

■キーワード

プレス成形 鍛造 シミュレーション
アルミニウム合金 マグネシウム合金 薄板連続鋳造

■産業界の相談に対応できる技術分野

塑性加工 薄板連続鋳造

■主な設備

サーボプレス 万能試験機 汎用有限要素法解析ソフト

連絡先

理工学府知能機械創製部門 西田進一 TEL:0276-50-2252 e-mail:snishida@gunma-u.ac.jp



西田進一 助教

研究概要

西田研究室は、群馬県太田市にある群馬大学太田キャンパスにて研究を実施しています。太田市は自動車産業が盛んな街であり、多数の中小企業との共同研究の実績があります。以下に現在の研究テーマの概要を紹介します。

大径SGP管およびSUS管の冷間フレア成形加工

工場用配管として、大径のSGP管およびSUS管が使用されています。溶接による接合が一般的ですが、生産性と施工性の観点から、パイプ端末を塑性加工し、フランジを成形することで、ルーズフランジを用いてパイプ同士を接合する方法が考案されています。本研究では、冷間にてフレア加工を行う加工方法および試験機を提案しました。塑性加工シミュレーションを行い、最適な金型形状を考案し、試験機を試作し、特許を出願しました。図1に冷間フレア成形したSGP管の例を示します。

マグネシウム合金の鍛造スクロール

マグネシウム合金は実用金属中で、最も軽



図1 冷間フレア成形したSGP管

量であり、ある程度の強度を有することから、今後の発展が期待されています。しかしながら、塑性加工が難しい材料として知られています。自動車のエアコン用コンプレッサーとして、渦巻形状のスクロールが使用されており、現在はアルミニウム合金で製造されていますが、更なる軽量化を目的として、マグネシウム合金の鍛造によるスクロールの製造を検討しました。図2に試作したマグネシウム合金の鍛造スクロールを示します。実験および解析にて、潤滑油、鍛造温度、背圧力を研究しました。

図3に群馬大学太田キャンパスに設置してあるサーボプレス機を示します。最大荷重150トン、ダイクッション機能を有しています。



図2 マグネシウム合金の鍛造スクロール



図3 サーボプレス機 (最大150トン)

アルミニウム合金の薄板連続鋳造

金属の板は一般的に圧延で製造されています。本研究では、溶湯から直接、薄板を製造する研究を行っています。薄板連続鋳造は、一対のロールの間に溶湯を流し込み、ロール表面で連続的に凝固層を形成し、同時に薄板を成形する加工技術です。種々のアルミニウム合金、マグネシウム合金、展伸用合金の薄板



図4 薄板連続鋳造機

作製を実施しています。伝熱凝固解析により、薄板の冷却速度や微細組織の推定が可能です。図4に小型圧延機を改造した、薄板連続鋳造機の写真を示します。

特徴と強み

基礎研究の重要性

製品はますます複雑となり、高強度材の適用も増加しています。試作に先立ち、シミュレーションの事前検討も当たり前の時代となりました。解析精度向上のためには、基礎研究として、材料の変形抵抗(真応力-真ひずみ線図)や、摩擦係数等を取得することが重要だと考えます。図5は、リング圧縮試験の解析結果の一例です。

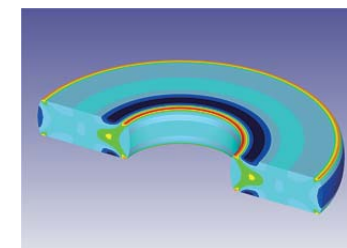


図5 FEM解析結果の一例

今後の展開

新しい加工技術の開発

私たちの生活は自動車をはじめ多くの金属製品によって支えられています。素材の開発も重要ですが、目的の形状に加工する技術があって初めて製品となります。我が国が成長しより一層豊かな社会となるためには、従来の加工技術の延長、改善もさることながら、新しい加工技術の開発が必要とされる時代だと思えます。大学の使命はその役割を担うことだと思えます。現象を定量的に理解し、生産性の向上および技術伝承にお役に立てれば幸いです。