

軽金属鑄造材を用いた鍛造加工

【開発の背景】

茨城県のものづくり分野では、中小企業が中心となり、成長産業分野として次世代自動車、環境・新エネルギーなどの研究会を立ち上げています。また、新産業として宇宙産業への進出を戦略的に進めています。これら産業の基盤技術として構造物の軽量化技術、生産性の高効率化技術が強く求められています。製品の軽量化・高品質化が求められる現在、**軽金属材を用いた安価で高品質な鍛造部品**を製造する技術は、中小企業だけでなく大手企業からも注目が高く、早期開発が望まれています。また、実現のためには従来の「経験や勘」による製造プロセスだけでは難しい部分もあり、**CAE 技術を活用し「数値化」して「解析」できる、新しい技術開発**も求められています。

【研究の目的】

安価な鑄造材を原材料に用いることで、従来工法より素材単価を安価とし軽金属を用いた**低コスト・高品質・高強度** 鍛造部品の開発を目指します。

【研究の内容】

今年度は、半凝固鑄造法という技術を用いて、マグネシウム合金の鑄造実験を実施しました。半凝固鑄造とは、金属材料を完全に溶解した液状のものを冷却して鑄造するのではなく、固相と液相とが共存した固液共存状態の溶湯を用いて鑄造する方法で、鑄造組織の安定化(粒状組織の形成)、微細化および高強度化を実現する方法として実用化が進んでおり、とくにダイカスト分野では実用化が進んでおります。

図 1 に半凝固鑄造法により得られたマグネシウム合金の結晶組織を示します。凝固組織は一般的な鑄造組織と比べ、粒状化しており、結晶粒のサイズも小さくなることを確認できました。また、強度に関しては一般的な鑄造法(砂型鑄造)と比べ向上することも確認されました。今後は、半凝固状態における固相と液相の体積比率が鑄造組織及び機械的強度に与える影響を評価します。

図 2 にマグネシウム合金の鑄造材を鍛造(塑性変形)させた場合の素材の塑性流動特性を CAE にて解析した一例を示します。鍛造中の各工程での変形状態を可視化することで、加工条件(鍛造時の加工温度、金型形状など)等を検討しやすくなります。本事業では CAE 解析に必要な材料物性特性について系統的なデータ蓄積を行います。

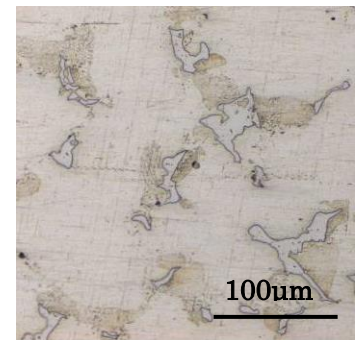


図 1 鑄造組織(半凝固)

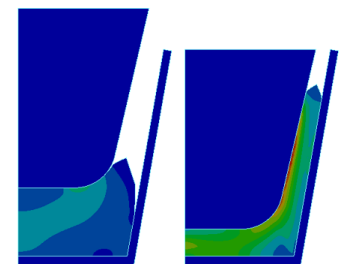


図 2 CAE 解析(鍛造)

【成果の用途・実用化】

- ・軽金属材料を用いた低コスト・高品質鍛造部品の製造(軽量化, 高強度, 低コスト)
- ・CAE 技術を用いた生産の効率化(加工方法及び金型形状の最適化)



軽量化が必要な輸送機器部品(自動車, 車両, 航空機等), 家電部品等

基礎となった事業

平成 30 年度 試験研究指導費 (B 経費)
テーマ名「軽金属鑄造材を用いた鍛造技術に関する試験研究事業」

現在の担当部門

先端材料部門 部門長 浅野 俊之 TEL:029-293-7492
主任研究員 行武 栄太郎