

樹脂3Dプリンターによる消失模型鑄型の作製と 金属鑄造に関する研究

金属3Dプリンターは、複雑形状の金属製品を直接に作製できることから、大変に注目されています。しかし、造形できる材料に限られるため、多種類の金属で複雑形状を造形できることが望まれています。

本研究では、ポリアミドの消失模型を樹脂3Dプリンターで試作し、これを耐火材料の中で消失させてから溶融金属を流し込む、複雑金属形状の新しい作製法について調査しました。

×金属3Dプリンターでの作製の不便な点

- × 材料に限られる (レシピが必要)
- × 粉末材料が高い
- × 形状の制限が多い (設計の変更)
- × 仕上げ加工は必要 (サポートの除去加工)

○樹脂3Dプリンターで作製するメリット

- 材料の選択ができる (レシピの開発が不要)
- 材料を粉末化する必要が無い
- 消失型を3次元CADデータから直接造形
- 通常の鑄造工程をそのまま利用可能

【樹脂粉末材料の特性】

おおよそ300~400℃の間で分解し、450℃では分解がほぼ完了

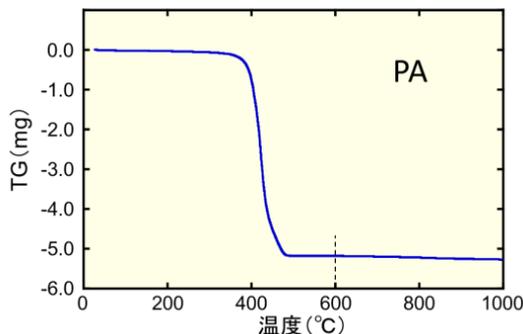


図1 ポリアミド粉末の熱重量分析

約100℃付近でガラス転移、約200℃付近で融点。50℃~300℃までの体積膨張は約10%

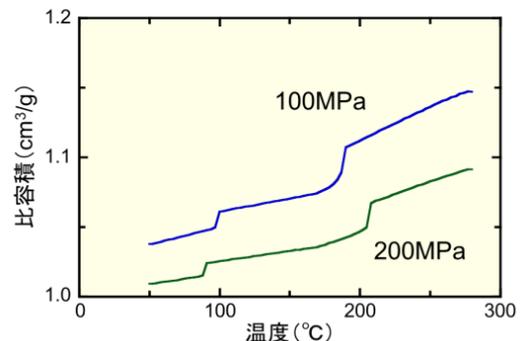
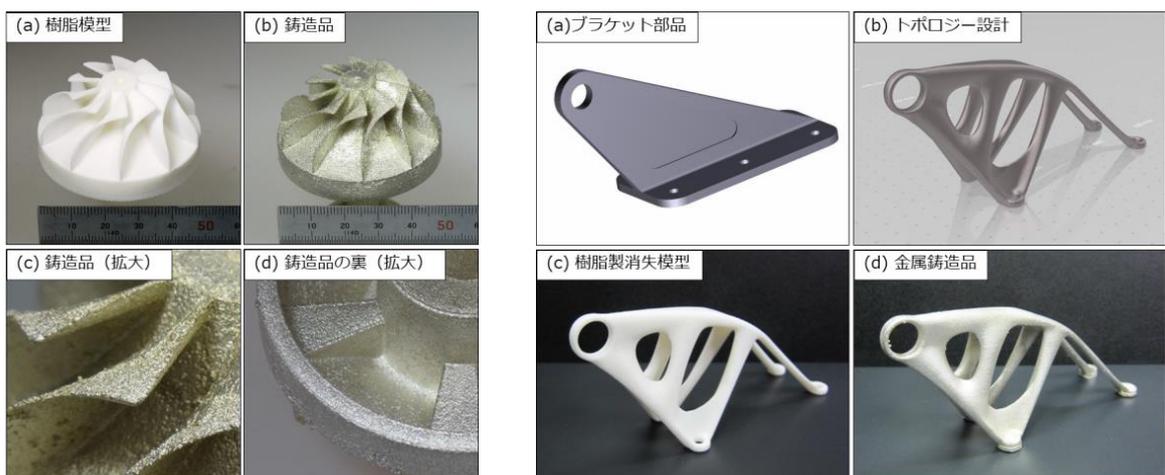


図2 ポリアミド粉末の定圧温度変化

【実験結果】



樹脂模型は完全に消失しており、鑄造製品は細部まで鑄造されていました。

特に、トポロジー最適化技術を利用した軽量化金属部品の作製においては、従来の加工方法では作製が困難な形状でもほぼ最終形状の金属部品が作製できることを確認し、金属3Dプリンターと比較して金属材料や設計の自由度は非常に高いことが示唆されました。