

AM技術を用いた異種材接合・軽量化製作法の開発

Development of Multi-material and Lightweight Parts Manufacturing Method using Additive Manufacturing

材料技術部 鈴木 逸人・鶴谷 知洋・植竹 亮太・宮腰 康樹・三戸 正道

■研究の背景

Additive Manufacturing（AM）は、材料を積層することでモノを製作する手法で、国内外で製造プロセスを変革する新たな製造方法として注目されています。金属製品を製造可能なAM技術には、金属粉末積層造形法（金属AM）や積層造形した鋳型（AM鋳型）を用いた鋳造法があります。本研究では、金属AMで製造した部品を鋳造接合（鋳ぐるみ接合）により鋳物と一体化してマルチマテリアル化させる技術と、複数応力が作用する鋳物製品をトポロジー最適化^{*}により軽量化させる方法について検討しました。

■研究の要点

1. 金属AMで接合面に形状を付与することで異種材料の鋳造接合性を向上させる技術開発
2. 熱応力と外力が作用する製品のトポロジー最適化を用いた高剛性、軽量化設計方法の開発
3. 金属AMとAM鋳型を用いた試作品製造と評価



■研究の成果

1. 様々な接合部形状のマルエージング鋼金属AM部品と鋳鉄の接合試験を行い、注湯温度と接合部形状による接合強度の関係を明らかにし、試作品を製作することで本技術の有効性を実証しました。
2. 通常では一つの外力に対して最適な形状を計算するトポロジー最適化において、熱応力と外力が作用する場合における高剛性、軽量化設計方法を開発し、従来形状と本手法で設計した形状の試作鋳物による比較試験を行い、手法の有効性を実証しました。
3. 本技術の普及のため、金属AM部品が製造可能な金属製品製造業と鋳造業の協業体制構築、高付加価値分野への参入促進に努めます。

北海道大学
室蘭工業大学
札幌高級鋳物(株)
(株)サカイ技研

※トポロジー最適化：外力に対して必要最低限の構造を計算することで、製品形状の軽量化や高剛性化を行う形状最適化方法のこと。