

技術展望 — 研究開発シリーズ —

3Dプリンタとその応用展開

— 複雑形状鋳型製造への適用 —

機械金属部 藤井 要 (ふじい かなめ)

fujii@irii.jp

専門：金属工学、鋳造工学

一言：幅広い視点から工業の発展支援を心がけます。



プリンタと言えば、文章や絵、図面などを紙に平面的に印刷するものでした。しかし近年は、コンピューターで作成された3次元データを樹脂、金属や石膏粉末等を用いて立体(3D:3次元)に造形する3Dプリンタが普及しつつあります。

この3次元データから直接造形するアイデアは、1980年代に提唱されました。それ以来、自動車、航空宇宙、家電、医療機器など多種多様な分野で、意匠確認モデル(コンセプトモデル)の造形方法として、普及しました。工業試験場でも平成10年に導入し、県内外の多くの企業から利用していただきました。当時の3Dプリンタは高価でしたが、最近になり、廉価版機種の出現や高機能化により、企業に導入されるようになってきています。

3Dプリンタの多くは、粉や液体の表面を薄い板状に固めて積み重ねて造形することで立体形状を生み出します。従来の切削工具で金属や樹脂のブロックを削り取って行く切削加工とは全く異なる手法です。切削加工よりも造形できるサイズが小さく、形状、寸法精度や表面の粗さが劣る他、鋳造やプレスなど型技術を用いて生産する手法と比較すると量産性は低いいため、3Dプリンタを用いて直接製品を製造する場合は、材種の制限に加えて生産数や所要時間等の多角的な観点から考慮が必要です。一方で、複雑形状への高い造形性があげられます。例えば、切削工具が入らない材料内部の中空やオーバーハング部の造形が可能となります(図1)。

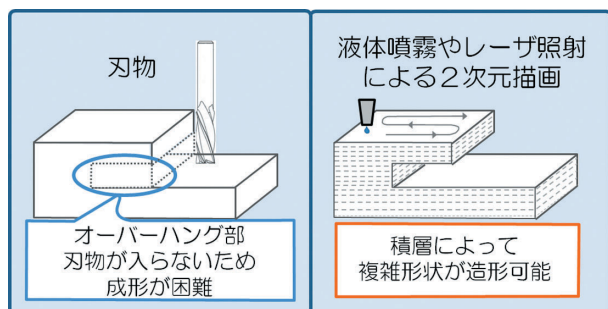


図1 切削加工と3Dプリンタによる積層造形の比較

このメリットを活用し、従来の鋳型を複数組み合わせた方法では困難であった複雑形状鋳物を製造するため、(有)小松鋳型製作所(小松市)では3Dプリンタを導入し、鋳型の一体成形化と製造工程の短期化に取り組んでいます(図2)。

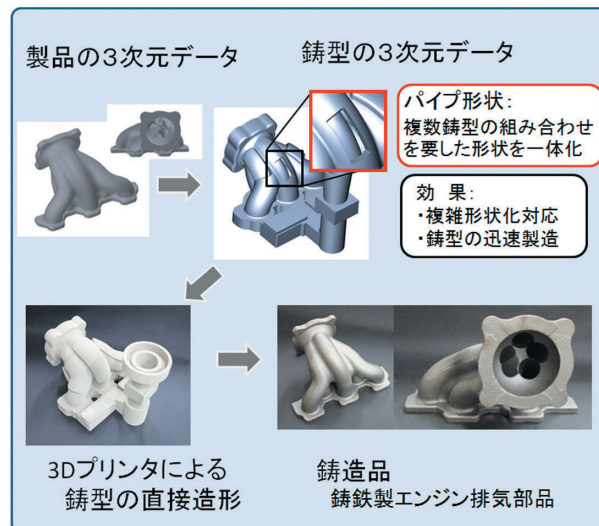


図2 3Dプリンタによる鋳型製造と鋳造品

既成の粉末(石膏)を原料に3Dプリンタで作成した鋳型では鋳鉄や銅合金、ステンレス鋳鉄等の高融点材料に対応できません。このことから、同社と工業試験場では、高融点材料に適応できる原料粉末の開発を行いました。また、銅合金の鋳造について(株)羽田合金(白山市)と、ステンレス鋳鋼について高級鋳鋼(株)(白山市)とそれぞれ連携し、鋳造実験を行いながら開発を進めました。これにより需要の大きい高融点の金属を用いることができるようになりました。今後は、従来の手法では不可能であった複雑形状鋳物(図3)にも対応できるようさらなる研究開発を進め、3Dプリンタを応用した鋳造技術の高度化を進めます。



図3 3Dプリンタで造型した鋳造用鋳型を用いて開発を進める複雑形状品の例