

最新技術と匠の技を融合する

3D プリンター砂型造形によるものづくりの技術革新

「3D プリンター革命」と呼ばれるほど、ものづくりを変える技術として 3D プリンターが注目を集めている。しかし、データをプリンターに送るだけでは、「ものづくり」は完成しない。設計や製造のさまざまなノウハウと融合することによって、はじめて新しいものづくりのツールとして活用することが可能になる。これまでに蓄積した鑄造技術を最新の 3D プリンター砂型造形に活かす、IHI の取り組みを紹介する。

古くて新しい技術「鑄造」

「鑄造」は人類が最も早く手に入れたものづくりの技術といわれている。そして現代においても、鑄造技術はものづくりで重要な役割を担っている。

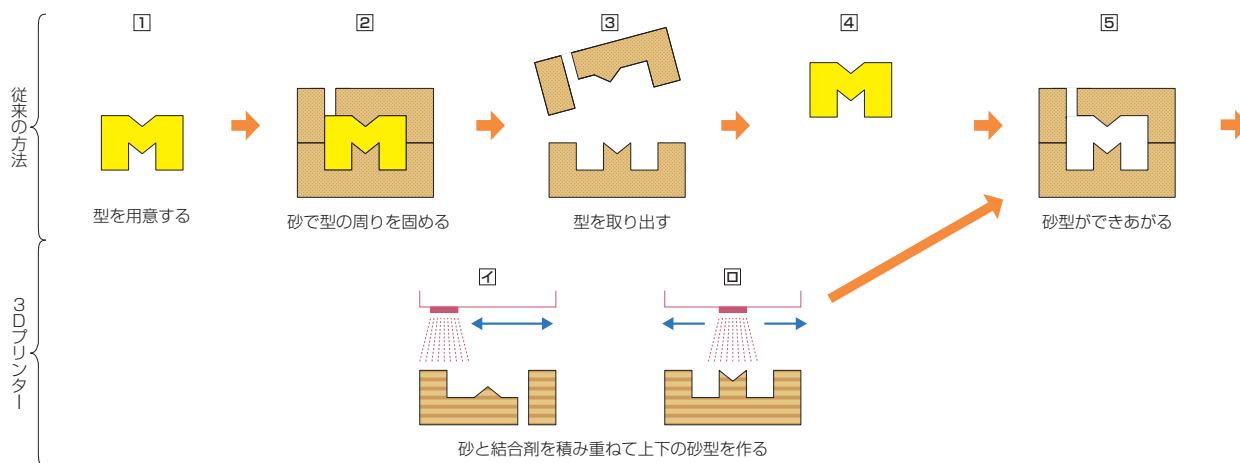
鑄造とは、砂型などに溶融した金属を流し込み、凝固させることで、望みの形状を作り出す技術である。

一般的に鑄造によるものづくりでは、まず目的の形状の金型（または木型）が作られる。この工程は、金型の設計や加工で長い期間と大きなコストが掛かる。これに結合剤（バインダー）を加えた鑄砂を押し付け、成形することで砂型（鑄型）を作る。また、中空構造の場合は内部の空間を形成する「中子（なかご）」と呼ばれる鑄型も用いる。

組み合わせられた鑄型には、「湯（ゆ）」と呼ばれる

溶融した金属を流し込むための「湯口（ゆぐち）」、鑄型内で湯が流れる「湯道（ゆみち）」などが設けられている。金属は凝固する際に収縮するため、湯の量が十分でない場合には製品に「巣（す）」と呼ばれる空洞が発生するなどの鑄造欠陥が生じてしまう。十分な湯を供給するためには、湯口のほかに多めの湯をためておく「押湯（おしゆ）」という部分が適宜設けられる。さらに、バインダーが熱分解して発生するガスを鑄型内から排出するための「ガス抜き穴」が必要になる場合もある。

意外に思われるかもしれないが、通常、製品の設計者は鑄造方法や金型、鑄型については指示しない。鑄造欠陥の発生を抑え、作業効率のよい金型を設計・製作するには生産現場での熟練した技術が必要であり、それは現在でも変わっていない。



「試作」を変える 3D プリンター

ものづくりにおいて、狙った品質の製品を低コストで作るためには、まず十分な「試作」が欠かせない。鋳造で作られる製品は鋳造で試作する必要がある。したがって多数の鋳造試作品を手間暇掛けずに作ることが求められる。現在 3D プリンターが特に注目されている理由の一つが、まさに試作工程の低コスト化・短納期化である。

IHI では、金型を作ることなく、3D プリンターで直接、砂型（鋳型）を作る技術の実用化に向けて取り組みを行っている。3D プリンターにはさまざまな種類があるが、砂型造形には結合剤噴射型と呼ばれるタイプを用いる。市販の安価なものでは樹脂の粒などを噴射して積層していくが、鋳造用 3D プリンターでは、敷き詰めた鋳砂の上にバインダーを噴射して固めていくことで、砂型を形成する。

3D プリンターによる砂型造形では、金型を作る必要がないため、鋳造品の試作が格段に容易になる。また、多数の試作により量産前の検証を十分に行えるようになるので、製品の信頼性向上も実現できる。しかし、これだけでは、中国をはじめとした安価ですぐにキャッチアップしてくる新興国との厳しい競争を勝ち抜くことはできない。そこで重要になるのが、これまでに培ってきた IHI の鋳造技術なのである。

積層砂型では、これまでにない技術的な課題が明らかになっている。その一つが「ガス抜き」である。積層砂型では砂型の強度を確保するために従来の砂型よりも多量のバインダーが使用され、これがガス発生

の原因になる。鋳造欠陥の発生を抑えるためにガス抜き穴を的確に配置するためには、蓄積された「匠の技」が必要になる。

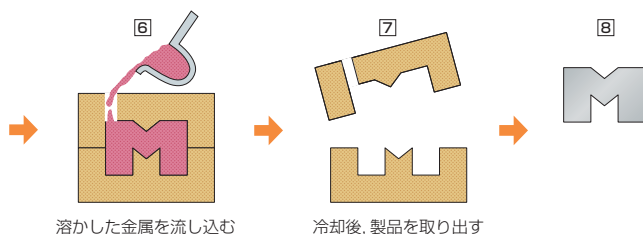
そのほかにも、鋳砂の粒径が小さいために「焼き付き」が起りやすいといった課題もあり、これまでに培ってきた IHI の鋳造技術がこれらの課題解決に活かされている。

日本のものづくりを変える

現在、IHI は国のプロジェクト「三次元造形技術を核としたものづくり革命プログラム」に参画している。これは 2015 年から 5 年間の計画で、次世代型産業用 3D プリンター技術を開発するもので、IHI はユーザーの立場から積層砂型の実用化に取り組んでいる。

すでに海外メーカーの積層砂型造形装置を導入している国内鋳物メーカーも存在するが、海外製品は高価なうえ、消耗品である鋳砂も専用のものを使う必要があるなどの制約が多く、国際競争力を低下させる一因になっている。欧米と比較して日本の 3D プリンター分野は立ち遅れているとの指摘もあり、このプロジェクトが日本の 3D プリンター分野を大きく進展させる契機になると期待されている。IHI は、試作された積層砂型を使用して実際に鋳造を行い、鋳造品の問題点を発見し、その解決策を提案することで、このプロジェクトに貢献している。さらに、プロジェクト終了後は積層砂型を活用したものづくりで先駆的な役割を担うことも期待されている。

IHI は、最新の技術と培ってきた匠の技を融合させることで、これからも日本のものづくりに貢献していく。



砂型鋳造工程

問い合わせ先

株式会社 IHI

材料研究部

電話（045）759-2806

URL：www.ihico.jp/