

一般社団法人日本鑄鍛鋼会

Steel Castings and Forgings Association of Japan

情報瓦版

Oct. 2026

【通巻第44号】



編集発行：一般社団法人日本鑄鍛鋼会

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-14-4 四国ビル別館8階
TEL 03(5283)1611 (代表) FAX 03(5283)1613

Email cf@jscfa.or.jp URL http://jscfa.or.jp

本情報瓦版は、当会HPよりダウンロードできます。

— 新しい鑄造の形 ～3Dプリンター～ —

日本鑄鍛鋼会で3Dプリンターの話をするのはどうか？とは思いましたが、『金属を溶かして固める』という点では3Dプリンターも鑄造の一形態だ、ということで話をさせていただきます。

積層造形 (Additive Manufacturing) とは、少しずつ層を重ねながら形を作る造形方法で、3Dプリンターはその造形方法を実現するための装置になります。3Dプリンターに使用する材料にはパウダー (金属粉末) とワイヤーの2種類があり、エネルギー源としてはレーザー・アーク・電子の3種類があります。パウダーはさらに、パウダーを平面状に敷き詰めてからビームを照射するパウダーベッド方式と、パウダーを噴射しながらビームを照射する方式の2種類があります。ワイヤー供給式とパウダー噴射式は溶接に近いかもしれません。

当社はパウダーベッド+レーザー方式の金属3Dプリンターを有しています。これは、まず金属粉末を平面状に数十ミクロン敷き詰め、必要な部分のみにレーザーを照射し溶融・固化させ、レーザーを照射しない部分は粉末のまま残し、次の層のために再び数十ミクロン金属粉末を敷き詰め、また必要な部分のみにレーザーを照射する、という工程の繰り返しで造形していきます。

パウダーベッド方式は造形精度や表面粗さが優れているものの、造形速度が低いという短所があります。その他の方式は造形速度が高く大きい製品が作れるという利点があるものの、内部欠陥の懸念や表面が粗いという短所があります。

3Dプリンター品 (パウダーベッド方式) が鑄造品と大きく違うところはその内部組織です。引け巣やガス欠陥などの内部欠陥がないのはもちろん、冷却速度が極めて高いことから緻密な金属組織となっています。普通鋼の場合、鑄造品の結晶粒径が $100\mu\text{m}$ 程度なのに対し、3Dプリンター



品の結晶粒径は $0.1\mu\text{m}$ 程度と約1,000分の1になっています。従って、鍛造品が用いられる用途にも3Dプリンター品を使うことができ、鍛造ブロックから切削加工で成形するよりも、加工が少なく材料歩留が上がるというメリットがあります。

ただ、パウダーベッド式3Dプリンターでは製造できる大きさが500mm角程度のものまでしか国内では普及していません。また、造形速度が低いので大量生産には向いていません。当社は3Dプリンターで製作した部材を従来の鑄造品に鑄包む形のハイブリッド鑄造を実施しています。内部欠陥が発生しては困る部位、例えばお客様で深く加工するような部位に予め3Dプリンターで製作した部材を配置して鑄包みます。そうすることで内部欠陥によるクレームを撲滅することができました。

直近当社が購入した中国の3Dプリンターメーカーでは、自社で製作した約1,000台の3Dプリンターを並べて欧米向けに受託加工をしていました。今後、日本でも3Dプリンターは普及していくに違いありませんが、従来形の鑄造と3Dプリンターの両方の長所を活かして活用していくことが重要と考えます。

〔(一社)日本鑄鍛鋼会 副会長 佐竹 義宏 (日本鑄造(株) 代表取締役社長) 〕