

3Dプリンタで造形した砂型の特性および活用性評価

当センターでは、平成29年度に「砂型3Dプリンタ」を導入しています。この装置は、触媒をコーティングした砂を敷き詰め、断面形状に沿ってバインダ(樹脂)を噴射し、積層させていくことで砂型を造形することができる装置で、樹脂3Dプリンタ等と異なり、造形した砂型に金属を鋳込むことで実用となる製品を作ることができます。

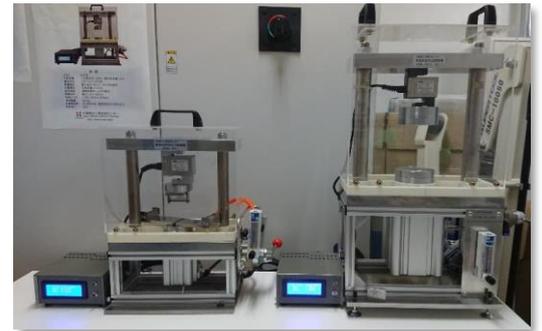
本研究では、砂型3Dプリンタで造形した砂型の特性評価や各種金属における鋳造特性を明らかにすることを目的とし、検討を行いました。

砂型3Dプリンタ



製品名	シーメット(株) SCM-10H
造形方式	バインダジェット方式
造形サイズ(X, Y, Z)	800×400×400mm
積層ピッチ	0.28mm
造形材料	CCS(触媒コーテッド砂(ムライト系砂))
備考	未硬化砂は再利用可能
入力形式	STL形式
装置寸法(W, D, H)	2,344×1,494×1,950mm
装置重量	2,000kg
電源仕様	単相110-120V 50/60Hz 1500W

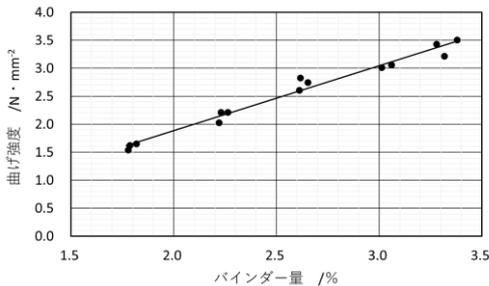
簡易型圧縮・曲げ試験機



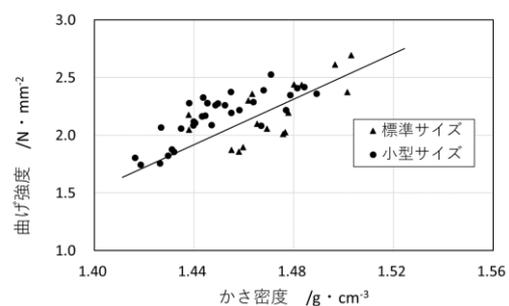
砂型の特性として最もユーザーから問い合わせの多い強度特性について検討しました。強度特性を評価するため、簡便に強度試験が可能な簡易型圧縮・曲げ試験機を開発しました。この試験機を用いて一連の評価を行い、3Dプリンタの特性上、造型エリアにおける姿勢や配置場所により強度特性が大きく変わることが明らかとなりました。

また、バインダ量やかさ密度が強度に及ぼす影響についても明らかにし、積層造型装置の特徴を生かした複雑形状の鋳型製造を考えた場合、バインダ量・かさ密度・造型方向のコントロールが大変重要であることがわかりました。

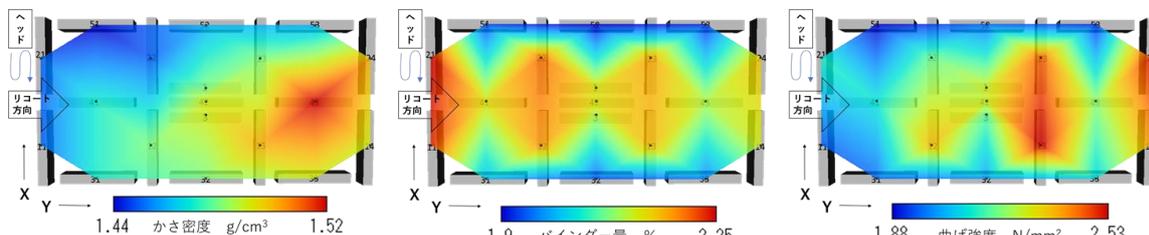
曲げ強度とバインダ量の相関 (標準サイズ)



曲げ強度とかさ密度の相関



造型エリアにおける分布 (ばらつき)



かさ密度分布

バインダ量分布

曲げ強度分布

生産技術部 金属・加工グループ 兼吉高宏