

学位論文審査結果の要旨

申請者氏名	金森 陽一
学位論文題目	積層造形砂型を活用した鑄造技術のための積層段差の形状解析と強度評価
主査・副査	<p>主査 成瀬 央 ㊟</p> <p>副査 若林哲史 ㊟</p> <p>副査 矢野賢一 ㊟</p> <p>副査 野村由司彦 ㊟</p>
<p>審査結果の要旨</p> <p>電子データから直接砂型を造形する積層造形砂型を用いた鑄造技術は、砂型造形のための模型製作が不要であるため試作開発期間の短縮が可能であるなどの優れた特長を有する。しかしながら、積層造形砂型や鑄造品に生じる積層段差の視認、砂型の強度予測、再生砂中への人工砂混入への対応などが問題になっている。本論文ではこれらの問題を解決し、積層造形砂型による鑄造技術を、高品質砂型の製作や鑄造品の安定製造を可能とする技術として確立するための研究について述べている。</p> <p>論文は7章から構成され、その概要は以下のとおりである。第1章では、積層造形砂型による鑄造技術を概観しながら研究の目的や意義を述べている。第2章では、積層段差エッジ部に対して、設計上の斜面である巨視的斜面と、層内に形成される微視的斜面からなるモデルを考案した。このモデルと積層段差エッジ部の画像計測結果に基づいて、視認性のメカニズムを明らかにしている。また、砂型表面粗さの巨視的斜面角度依存性についても明らかにしている。第3章では、製作鑄造品積層段差エッジ部の画像を計測し、鑄造品への砂型の積層段差転写特性や視認特性が明らかにされている。この中で、溶湯による砂型エッジ部の砂の脱落により、鑄造品の角度は砂型の角度より小さくなることを明らかにしている。第4章では、積層造形砂型の複数段差で生じる影の間隔を画像計測する積層段差(積層厚さ)推定方法を提案し、実験によってその有効性を確認している。この方法によって、積層造形装置の寸法精度評価が可能になった。第5章では、充填率とバインダ含有率から曲げ強度を予測する回帰式を導出し、実験によって妥当性を確認している。これにより注湯時の、中子折れなど砂型の破損を防ぐことが可能となった。第6章では、エネルギー分散型X線分析装置マッピング画像の計測結果と、考案した砂粒モデルに基づいて、人工砂混入率の個数%とmass%の計測方法を提案し、その方法の精度を調べている。この方法を用いれば、使用された砂のリサイクル性を向上することが可能となる。第7章では、得られた成果をまとめている。</p> <p>上述したように、積層造形砂型による鑄造技術にかかわる本論文の研究成果は、砂型の品質向上や鑄造品の安定製造を達成する上で重要であり、これによって鑄造技術の実用性や有用性が高められ、社会への貢献が期待される。また、研究成果は鑄造工学会誌に論文3編、技術報告2件掲載されている。このような理由から、本論文は学位を授与するに値するものと判定する。</p>	