

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 10593号
------	-----	----------

氏 名 村上 雄一朗

論文題目

軽量金属のセミソリッド成形加工技術の研究
—固相粒子の形態制御による成形性向上—

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	金武 直幸
委員	名古屋大学	教授	石川 孝司
委員	名古屋大学	教授	興戸 正純
委員	岐阜大学	教授	山縣 裕

論文審査の結果の要旨

村上雄一郎君提出の論文「軽量金属のセミソリッド成形加工技術の研究—固相粒子の形態制御による成形性向上—」は、セミソリッド状態の金属中に含まれる固相の状態が流動性に影響を与えることに着目し、成形中の固相金属にせん断応力を加えて易流動形状に変形させ、流動性を向上させる手法を提案し、その効果を検討するとともに、固相の変形メカニズムや分散挙動について検討したもので、次の5章より構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景と目的を明らかにしている。

第2章では、マグネシウム合金の半溶融射出成形において、せん断応力を付与する効果を検討している。その結果、網状の固相組織を破断、粒状化することが可能で、せん断応力の増加により固相粒子の形状が微細球状となることを明らかにした。また、低射出速度、高固相率において鑄造欠陥は減少するが、成形時に液相であったマトリックス部分の組織は高射出速度ほど微細化し強度が上昇することを解明した。

第3章では、アルミニウム合金の半凝固ダイカスト成形において、せん断応力を付与する効果を検討している。その結果、せん断速度の増加によりセミソリッド金属中の固相粒子が微細球状化し、流動性が向上するメカニズムを明らかにした。また、キャビティ内のスラリー流動速度の変化により固相粒子の分散状態は変化し、流速が高い場合では金型壁面付近で固相粒子密度が低下することを明らかとした。

第4章では、アルミニウム合金セミソリッドスラリーの作製手法として、溶融アルミニウム合金を急冷する際に機械振動を印加する手法について検討している。その結果、振動周波数、振動速度振幅、振動変位振幅が共に大きいほど微細な固相粒子を有するスラリーが得られることを明らかにした。また、この手法で作製したスラリーは十分な流動性を持ち、既存の電磁振動法とほぼ同等の流動性を持つことを実証した。

第5章は総括であり、本研究で得られた知見をまとめている。

以上のように、本論文は、セミソリッド金属に加えられたせん断応力が固相粒子形状とスラリー流動性に与える影響を解明し、セミソリッド成形性の向上を可能とした。また、セミソリッド成形条件が鑄造欠陥分布、機械特性、固相粒子分布に与える影響について多くの知見を得ており、その成果は学術上、工業上寄与するところが大きい。よって本論文提出者村上雄一郎君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があるものと判定した。