

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 乙 第 7125 号
------	--------------

氏 名 清水 透

論 文 題 目

ハイドロゲルバインダーを用いた発泡金属作製プロセスの開発とその機能評価

論文審査担当者

主査	名古屋大学大学院工学研究科	教授	金武 直幸
委員	名古屋大学大学院工学研究科	教授	石川 孝司
委員	名古屋大学大学院工学研究科	教授	小橋 真
委員	名古屋大学大学院工学研究科	教授	北 英紀

論文審査の結果の要旨

清水透君提出の論文「ハイドロゲルバインダーを用いた発泡金属作製プロセスの開発とその機能評価」は、発泡金属の作製方法としてハイドロゲルバインダーのゲル化反応を応用した独創的な手法を提案し、気孔構造を制御する最適プロセス条件を解明すると共に、作製した発泡金属の諸特性を評価分析して、提案プロセスの有用性と発展性を明らかにしている。各章の概要は以下のとおりである。

第1章は序論であり、本研究の背景と目的を述べている。

第2章では、硼砂によるPVAバインダーのゲル化を利用した手法により、医療用インプラントへの適用を想定した多孔質チタンの作製プロセスを確立している。多孔質チタンにおいては気孔率を適切に選択することによって、骨代替素材として適切なヤング率、強度を示すことを実証している。

第3章では、PVAバインダーのゲル化に着目した2つの発泡金属作製法を検討し、高気孔率のステンレス鋼発泡金属の作製プロセスを確立している。さらに、作製した発泡金属の気孔構造や気孔率に対する、作製手法、プロセス条件、粉末粒度の影響を明らかにしている。

第4章では、2つのプロセスで作製したステンレス鋼発泡金属の強度を評価し、作製手法の違いによる気孔構造と強度の関係を解明している。そして、セミクロードセル構造を持つ発泡金属の方が強度が高く、軽量構造材料として適切であることを明らかにしている。

第5章では、作製したステンレス鋼発泡金属の熱伝導率と電気伝導率を評価し、気孔率および気孔構造と両伝導率の関係を解明している。そして、両伝導率は気孔構造の影響は受けるものの、いずれも相対伝導率/相対密度の比が1/3の関係であることを明らかにしている。また、両伝導率の相関は高く、一方の値から他方の値を推定できることを実証している。

第6章では、作製したステンレス鋼発泡金属の通気性と吸音特性を評価し、吸音材料としての利用の可能性を解明している。そして、吸音材料として適切な通気性（流れ抵抗）の範囲を明らかにし、流れ抵抗は作製手法や使用粉末粒度により制御が可能であることを示している。

第7章は総括であり、本研究の結論を与えている。

以上のように、本論文は、独自に開発した手法により、生体への適合可能な多孔質金属、高気孔率で気孔構造の制御が可能な発泡金属の作製プロセスを確立している。また、作製した発泡金属の気孔構造と機械特性、熱伝導・電気伝導特性、音響特性の関係を解明して、このプロセスの有用性と発展性を明らかにしており、工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文の提出者である清水透君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。