



Title	Sound absorption and vibration damping characteristic of lotus-type porous magnesium and copper
Author(s)	謝, 振凱
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/45872
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	謝 振 凱
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 9 4 9 4 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 17 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科マテリアル科学専攻
学 位 論 文 名	Sound absorption and vibration damping characteristic of lotus-type porous magnesium and copper (ロータス型ポーラスマグネシウムおよび銅の吸音・制振特性)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 中 嶋 英 雄 (副査) 教 授 白 井 泰 治 教 授 掛 下 知 行

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、加圧ガス雰囲気中でマグネシウムおよび銅を溶解して、この熔融金属を一方向凝固させることによって作製したロータス型ポーラスマグネシウムおよび銅の吸音特性および制振特性に関する研究をまとめたものであり、6章から構成されている。

第 1 章では、ポーラス金属に関する従来の研究を紹介し、従来の吸音材料および制振材料について説明した。

第 2 章では、ロータス型ポーラス金属の作製原理および方法を紹介し、本研究で用いた垂直入射吸音率測定装置および吸音率の定義、貫通率の測定装置および貫通率の定義について説明した。

第 3 章では、水素雰囲気中でロータス型ポーラスマグネシウムを作製し、定在波法を用いて垂直入射吸音率を測定した結果を述べた。垂直入射吸音率は周波数の増加とともに増加することが見出した。ポロシティを一定にして、ポア径を $340\mu\text{m}$ から $610\mu\text{m}$ に増加させると垂直入射吸音率は減少した。ポア径を一定にして、ポロシティを 38% から 57% まで増加させると垂直入射吸音率は増加した。ポア径およびポロシティを一定にして、試料の厚さを増加させると、特定の周波数で吸音率のピークが観測された。この最大吸音周波数はポーラス金属の厚さと定在波の波長の関係から生じるものであることを明らかにした。以上の結果から、ロータス型ポーラスマグネシウムの吸音特性は伝播する音波のポア内での空気の粘性摩擦によって生じると解釈した。

第 4 章では、一方向凝固させることにより製造されたロータス型ポーラス銅の吸音特性を測定した結果を述べた。ポロシティを一定にして、ポア径が $460\mu\text{m}$ から $660\mu\text{m}$ に増加させると垂直入射吸音率は減少した。ポア径を一定にして、ポロシティが 43% から 62% まで増加させると垂直入射吸音率が増加した。試料は厚くなるほど、ポアが貫通しにくくなるため、垂直入射吸音率が低下した。細管中の音の減衰モデルを用いて、材料の吸音率を推測することが可能であることが明らかにした。ロータス型ポーラス銅の吸音特性はポーラスマグネシウムと同様の発現機構によると解釈した。

第 5 章では、二点吊り加振法を用いてロータス型ポーラスマグネシウムの制振特性を測定した。材料に衝撃を与えて生じる音波の減衰挙動が高速フーリエ変換法を用いて解析した。ポア径、ポロシティ厚さなどの各種パラメータと減衰定数との関係を調べた。その結果、ロータス型ポーラスマグネシウムはノンポーラスマグネシウムよりも優れた

制振特性を有することが明らかにした。

第6章では、本研究の総括を行い、本研究の成果をまとめた。

論文審査の結果の要旨

本論文は、加圧ガス雰囲気中でマグネシウムおよび銅を溶解させ、この熔融金属を一方向凝固させることによってロータス型ポーラスマグネシウムおよび銅を作製し、その吸音特性および制振特性に関する研究を行ったものである。その結果を要約すると次の通りである。

- (1) 垂直入射吸音率を測定してロータス型ポーラスマグネシウムおよび銅の吸音特性を評価している。
- (2) ロータス型ポーラスマグネシウムおよび銅の垂直入射吸音率は周波数の増加とともに増加し、材料のポア径、ポロシティ、厚さおよびポアの内表面積と関係していることを明らかにしている。
- (3) 細管中の音の減衰モデルを用いて、ロータス型ポーラスマグネシウムおよび銅の吸音率を推測することを提案している。
- (4) ロータス型ポーラスマグネシウムの制振特性を評価している。ロータス型ポーラスマグネシウムはノンポーラスマグネシウムより優れた制振特性を有することを明らかにしている。
- (5) ロータス型ポーラス金属は多孔質であるにもかかわらず、軽量、高強度であることが知られているので、従来の吸音および制振材料と異なり、新しい吸音および制振材料としてさまざまな分野で利用できる可能性のあることを示している。

以上のように、本論文はロータス型ポーラスマグネシウムおよび銅を用いてマクロ的評価を行い、吸音および制振材料として優れた特性を有することを明らかにしたものである。従って、これらの成果は材料工学分野の発展に寄与するところが多い。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。