

Ⅲ－13 産業廃棄物を用いた粒状材料の防音性能

愛媛大学工学部 フェロー 稲田善紀 正会員 木下尚樹 愛媛大学大学院 学生員 ○小谷昌弘
(株)フジタ 正会員 斉藤悦郎 大王製紙(株) 園部哲夫 東方金属(株) 仁井岡弘司 オオノ開発(株) 高岡敏雄

1. はじめに

現代は大量生産・大量消費の社会といわれ、また資源依存型社会ともいわれている。それに伴い廃棄物も増加し、また環境の問題が生じ廃棄物の有効利用が求められている。

本研究では、廃棄物の有効利用の必要性和資源の活性化の2つの観点から、産業廃棄物を利用した新しい防音材料の開発と、その性能の把握を目的としている。

2. 実験方法

本研究では、PS灰、高炉水砕スラグ、砕石スラッジのすべての材料において、粒径を微粉末、粒径小、粒径大の3つの段階に分類した粒状の試料を袋状構造の供試体に作製したものを利用した。

また、防音性能について簡易的に比較実験を行うため、図-1に示した測定原理に基づき防音性能測定用のボックスを作製し、音の強さ、すなわちデシベル(dB)数値をデジタル騒音計により測定する。ボックスの寸法および形状は、図-2に示したとおりである。

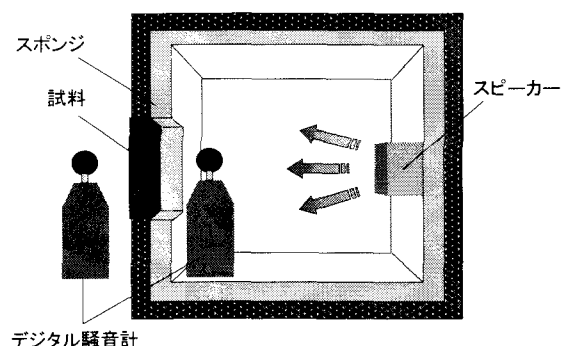


図-1 測定の原理

実験は、

- ① 防音装置の上部に位置する井桁状構造を有した 25(cm)×25(cm)の開口部へ実験試料を設置する。
- ② 上部の内側にデジタル騒音計を設置し、上部を隙間なく固定する。
- ③ 内側のデジタル騒音計と平行に上部外側に同様のものを設置し、音源をスピーカーより発生させる。
- ④ デジタル騒音計により最大値を測定し、減衰割合を導き出す。

このような流れで行い、試料の種類、試料の状態（脱気状態と大気圧状態）、試料の粒径および試料の厚さ(2cm, 4cm, 6cm)に着目し、これらの違いによる防音性能の比較および考察を行った。

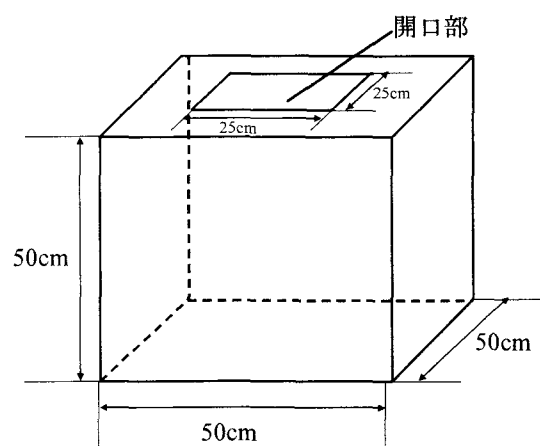


図-2 ボックスの寸法および形状

3. 実験結果

実験により得られた減衰割合を図-3～図-5に示す。ここで、次式は減衰割合を表す式である。

$$\frac{(D_1 - d_1) - (D_2 - d_2)}{D_1 - d_1} \times 100(\%) \quad (1)$$

ただし、 D_1 ：実験装置内の騒音レベル、 D_2 ：実験装置外の騒音レベル、 d_1 ：実験装置内の補正值(32)、 d_2 ：実験装置外の補正值(42)とする。試料厚さ2cmと4cmの時、3種類の廃棄物を比較すると、高炉水砕スラ

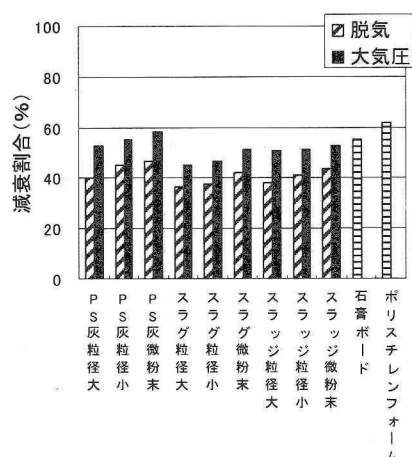


図-3 厚さ 2cm の減衰割合

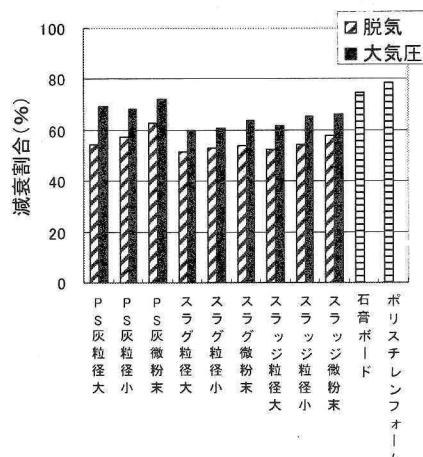


図-4 厚さ 4cm の減衰割合

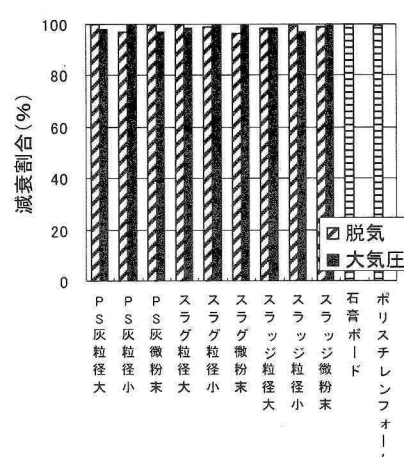


図-5 厚さ 6cm の減衰割合

グおよび碎石スラッジに比べ、PS 灰は減衰割合が高く、防音性能が高いことがわかった。

また、大気圧状態では脱気状態に比べ試料層内に空隙を多く含んでいるため、いずれの試料においても、大気圧状態では脱気状態より減衰割合が高いことがわかった。

さらに、作製したいずれの試料において共通する傾向として、粒径が粒径大、粒径小、微粉末と小さくなるにつれて、減衰する割合も高くなり、ほぼ比例関係であった。

試料厚さが 2cm から 4cm になることで、減衰割合は各試料において 10%～20%程度高くなった。しかし、厚さが 6cm になると、いずれの試料においても 100%に近い減衰割合を示しており減衰効果が極めて高かった。

一般的に、微細な空隙を多く含む多孔質なものほど、音エネルギーを熱エネルギーに転換する作用が強く、減音される効果が高くなる傾向があると云われている¹⁾。今回用いた PS 灰微粉末は、図-6 に示すように他の試料と比べ空隙率が最も高く、また、図-7 に示すように極めて多孔質であり、微細な開口空隙を多く含んでいることから上述のエネルギー転換作用が他の試料と比べ大きく発揮され、最も減衰割合が高く、防音性能が高いことがわかった。

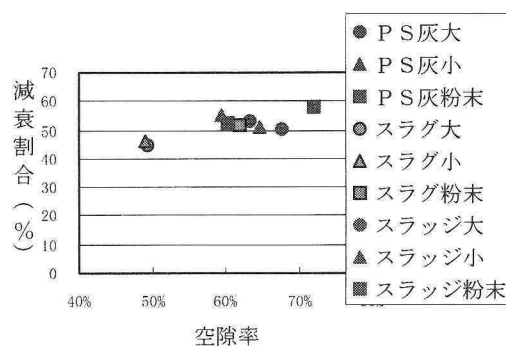


図-6 空隙率の違いによる減衰割合の評価

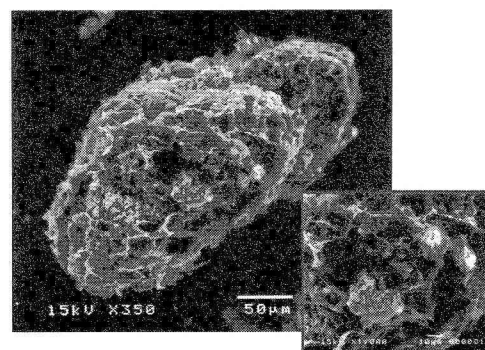


図-7 電子顕微鏡による PS 灰の拡大写真

4. おわりに

本実験では、PS 灰を微粉末状にし、空隙を多く含ませることで防音性能が向上することがわかった。また、PS 灰微粉末は断熱性能も高く、断熱性能・防音性能の 2 つの利点があり、非常に優良な廃棄物であると考えられる。試料厚さ 6cm における減衰割合は、いずれの試料においても 100%に近い減衰割合であった。

参考文献

- 1) アイ・ケイ・エス株式会社：断熱材「セルローズファイバー」の吸音率について

<http://www.dannetsu.jp/index.html>