

木質バイオマスを活用した吸音製品の開発

1. 目的

県内メーカーから排出される切削木屑などの木質バイオマスを吸音材料として活用する方法を検討した。昨年度は、通気性を有する不織布で木屑表面を被覆した小片について、音波を垂直に入射させて吸音性能を評価した。本年度は、吸音パネルを試作し、音がランダム入射した際の等価吸音面積（吸音力）を測定することで、より実用に近いサイズと条件で吸音性能を評価した。また、応用例として、ドアを想定した木製フラッシュパネルの内部に木屑を用い、遮音性能の改善量を検証した。

2. 方法

吸音パネルは、幅 860mm×高さ 1800mm×厚み 52.5mm のサイズで、厚み 50mm の LVL でフレームを組み、裏面を 2.5mm 厚の MDF、そして表面は通気性を有する不織布で被覆する構成とした。内部の 50mm 厚の空間は、木屑の偏りを防ぐために木製仕切りで 48 分割し、木屑を充填した（図 1 左）。木屑は粒長の異なる 3 種類、不織布は通気性の異なる 4 種類を用意し、木屑の粒長やかさ密度、そして不織布の種類を変化させて等価吸音面積（吸音力）を残響室内で測定し、それらの条件が吸音性能に及ぼす影響を検証した。また参考までに、内部にペーパーハニカムコアを使用した構成や、木屑を充填した不織布袋のみを空間に吊るして測定するなど、設置方法による性能の違いについても併せて比較した。

次に、吸音材料を使用する応用例として、ドア板を想定した幅 860mm×高さ 1960mm×厚み 35mm のサイズで、内部にペーパーハニカムコアを有する木製フラッシュパネルを試作した。これについて、ハニカムコアのセルに直接木屑を充填したり（図 1 右）、ハニカムコアを約 50%削減して代わりに木屑を充填した不織布袋を設置したりするなど、遮音化したパネルの音響透過損失を測定し、遮音性能の改善量を評価した。なお、測定に用いた残響室は JIS 規格外のため、吸音・遮音の何れの評価値も参考値である。

3. 結果

吸音パネルでは、木屑の高密度の増加に伴い等価吸音面積（吸音力）が増したが、この傾向は特に木屑の粒長が大きい材料で顕著であった（図 2）。また、木屑を被覆する不織布については、通気度が 130 あるいは 55cc/cm²/sec の中程度の通気性で最も吸音性能が高かった。通気性が低い 10 cc/cm²/sec の不織布では、1kHz 以上の周波数帯域で、著しく性能が低下

した。また、木屑を充填した不織布袋の設置方法による比較では、剛壁に密着させる方法に比べ、空間に吊るした条件の方が、1250Hz 以上の高周波数域で吸音性能が高かった。

木製フラッシュ遮音パネルへの応用例では、内部のペーパーハニカムコアの量を約 50%削減し、代わりに木屑充填の不織布袋を設置したパネルで平均して約 7.8dB、そしてハニカムコア内に直接木屑を充填したパネルで約 12.7dB の音響透過損失の改善が認められ、いずれも遮音性能の改善に寄与することが確かめられた（図 3）。

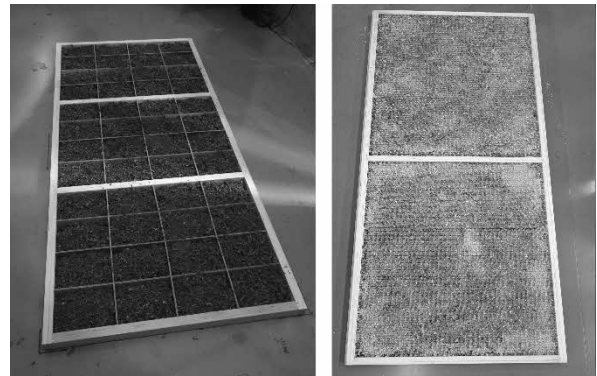


図 1. 吸音パネル(左)と遮音パネル(右)の各内部

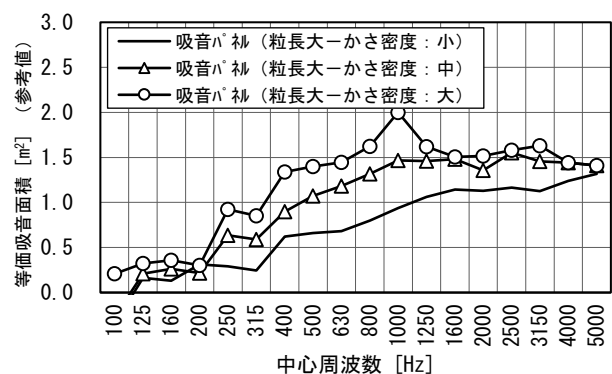


図 2. 木屑のかさ密度による吸音性能の比較

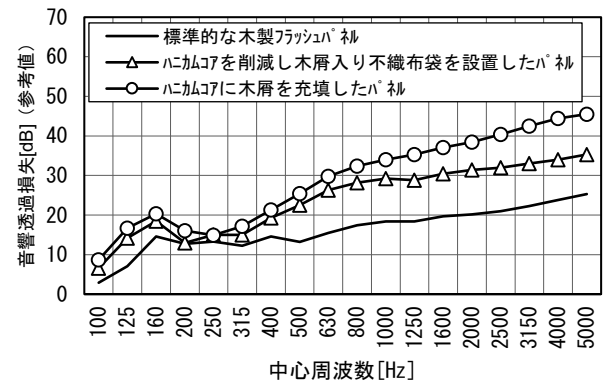


図 3. 遮音パネルへの木屑充填の効果