

スギの樹皮を有効活用した多孔質吸音材料の開発

1. 目的

有効活用が課題となっている樹皮を多孔質吸音材料として用いるにあたり、粉碎された樹皮（樹皮繊維）を土嚢袋等に充填して用いることを想定し、樹皮繊維を通気性膜で被覆した際の吸音特性を検証した。これにより、樹皮繊維の吸音特性を活かす通気性膜の流れ抵抗の条件特定を試みた。

2. 実験方法

原料の樹皮繊維は、スギの樹皮を蓬萊精工社製のスクリー式加圧粉碎機で粉碎し、含水率 12.8%まで自然乾燥させたものを用いた。樹皮繊維の嵩密度については 5 種類の条件を設定し、通気性膜については流れ抵抗や原料の異なる 4 種類を用いた（表 1）。

試料の吸音特性の評価は、音響管と 2 本のマイクロホンで構成される伝達関数法（JIS A 1405-2）による測定システム（B&K 社製）を用い、剛壁密着条件における垂直入射吸音率を測定した。測定に際して、縦方向に設置した音響管内に樹皮繊維を沈め、所定の嵩密度になるまで圧縮した後、その上に通気性膜を積層して測定した。また、流れ抵抗の測定については、カトーテック社製の通気性試験機（KES F8 AP1）を用いた。

3. 結果と考察

樹皮繊維の上に積層する通気性膜の流れ抵抗の大小による影響を、樹皮繊維の嵩密度が低い条件（図 1）と高い条件（図 2）で、それぞれ比較した（材厚はいずれも 25mm）。図 1 の結果によると、通気性膜の流れ抵抗が一定の値のとき低周波側のピークが最大となることや、また流れ抵抗が大きすぎると高周波域で吸音性能が低下することなどから、適度な通気性（約 700Pa・s/m 程度）が望ましいことがわかる。

一方、図 2 では膜の流れ抵抗の影響は図 1 に比較して小さく、むしろ膜の流れ抵抗の増加に伴い、高周波側の吸音率の低下が目立つ結果となった。

次に樹皮繊維単体、通気性膜単体、そして両者を積層した際の吸音率の比較を行った（図 3）。結果は、通気性膜の積層により吸音率が向上し、また膜単体の条件で生じている高周波域における落ち込みを樹皮繊維が補っている様子を示している。

以上の結果から、樹皮繊維を被覆する通気性膜は、その流れ抵抗が約 700Pa・s/m 程度のとき最も吸音特性が高く、またその効果は樹皮繊維の嵩密度が低い条件で顕著であることが明らかになった。

表 1 試料の嵩密度および流れ抵抗の条件

サンプルNo. (略表記)	種類	原料	嵩密度 [kg/m ³]	単位面積 空気流れ抵抗 [Pa・s/m]	単位厚さあたり 単位面積 空気流れ抵抗 [Pa・s/m ²]
Sample1 (S.1)	樹皮繊維	同左	76	—	933
Sample2 (S.2)	樹皮繊維	同左	102	—	2,093
Sample3 (S.3)	樹皮繊維	同左	127	—	4,327
Sample4 (S.4)	樹皮繊維	同左	153	—	8,553
Sample5 (S.5)	樹皮繊維	同左	178	—	13,793
Sample6 (S.6)	不織布	PE+PP	—	22	—
Sample7 (S.7)	積層不織布	表:PP+PET, 裏:PET	—	723	—
Sample8 (S.8)	積層不織布	表:PET, 裏:PE	—	2,246	—
Sample9 (S.9)	積層不織布	表:PT, 裏:PP	—	13,023	—

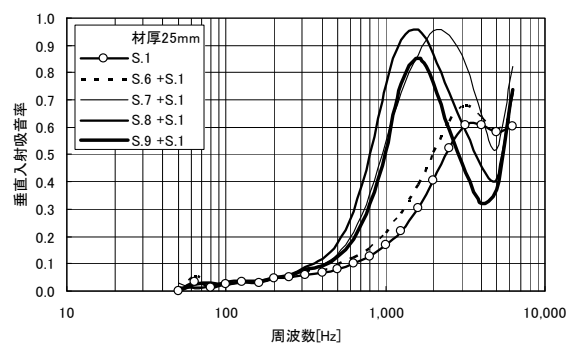


図 1 通気性膜の種類による比較（樹皮：低密）

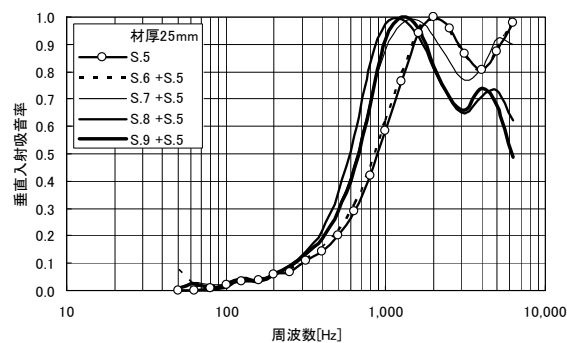


図 2 通気性膜の種類による比較（樹皮：高密）

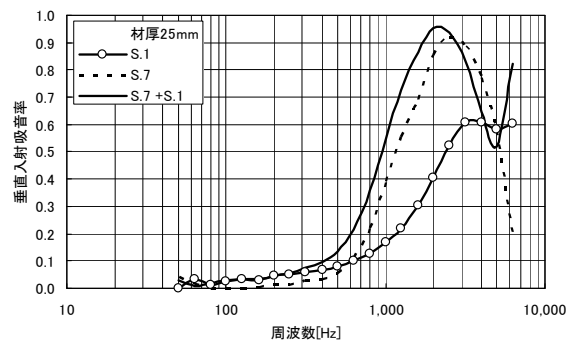


図 3 樹皮繊維・通気性膜・両者の積層の比較