

軟質防音シートの試作とその性能評価

信州大学繊維学部機能機械学科 教授 倪 慶清

1. はじめに

近年、騒音問題が社会問題として大きく取り上げられ¹⁾、騒音解決のための様々な研究がなされている。これらの解決手段の中で最も有効な手段は防音材の使用である。防音材は既に建築産業、自動車産業など多くの分野に使われている。一般に防音材は、エネルギーの減衰原理からエネルギーを吸収する吸音材とエネルギーを反射する遮音材に分けられる²⁾。遮音材については、従来からコンクリートや鉛、鋼板などが主であったが、それらは性能的には良いものの重い、硬いという弱点があり、自由設計の点においても劣っている。このような弱点を解決しうる有効な手段として材料の複合化が考えられる³⁾。

繊維強化複合材料はその軽量性、高比剛性・高比強度のため、従来の金属材料の代替材料として現在多くの構造物に用いられている。今まで複合材料に関する研究は力学的特性をはじめ、様々に行われてきたが、その防音性能に関する研究報告は未だに少ない。そこで、材料の複合化手法を用いた防音性能の改善が期待される。本報告では、ガラス繊維強化ポリウレタン樹脂(PU)のソフトコンポジットを考案し、軽くて柔らかいまた良い遮音性能を併せ持つ新規遮音材料を試作する⁴⁾。

2. 軟質防音シートの試作

試作シートの強化材にはEガラス繊維束(単繊維直径 $6\mu\text{m}$ 、800本/束)からなる平織物(鐘紡製、品番KS2492、以下GFと略記)、コーティング材にはポリウレタンナノハイブリッド樹脂(荒川化学工業)を用いた。同ウレタンナノハイブリッド樹脂の構造は、ソフトセグメントとハードセグメントから構成され、シリカナノ粒子は位置選択によりハードセグメントにのみに配置される⁵⁾。防音シートにおいて、母材への粒子の充填効果は遮音性能に大きく寄与することが予想される。コーティング材にポリウレタン樹脂をベースにハードセグメントだけに位置選択的にシリカを配置させることで、材料全体の柔軟性を保ちつつ、充填効果を生かし、遮音性能の向

上を図れるかと考えられる。

試料にはシリカ含有量の影響を調べるため、シリカ重量含有率0 wt%, 7 wt%, 14 wt%を用いた。以下それぞれB, H1, H2材と略記し、表1と表2にそれぞれ織物とPU樹脂の材料定数を示す。材料はまず、ハンドレイアップ法により、樹脂を薄く織物中へ含浸させた後、さらにその上を何回に分けて、樹脂を繰り返して塗布し、片面を完成させる。裏面も同じ方法で行い、自然乾燥させることで作製した。また、シリカ含有量の影響や面密度などの影響を考慮し、図1に示すような5種類の試料を試作した。ここで、A1, A2, A3材はそれぞれGFに対し、シリカ含有量の異なるB, H1, H2樹脂を片面3層ずつ積層して作製したものであり、A11, A22はそれぞれA1, A2材に対し、樹脂の量を倍増させ、層積層したものである。作製した供試材の材料定数を表3に示す。

表1 ガラス織物の構造パラメータ

Cloth	Weight Density(One/25mm)		Texcount(tex)	
	(g/m ²)	Warp	Weft	Warp
Glass fabric	343	29	32	67.5×67.5

表2 ポリウレタンハイブリッドの物性

Resin	Silica Content	Viscosity	Residual volume
	(%)	(mPa·s/25°C)	(wt%)
B	0	580	25
H1	7	720	25
H2	14	590	24.8

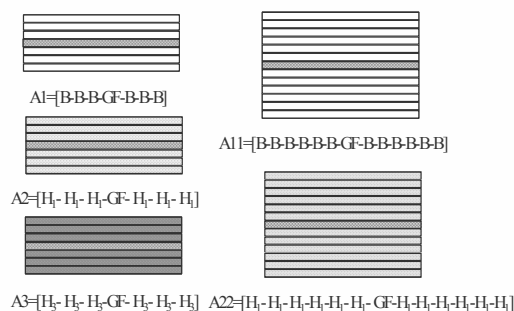


図1 試作シートの構造