

倪 慶清・呂 恩傑

目的別テーマ：ハイパフォーマンス/ハイブリッド繊維合体の開発

17年度研究テーマ

17-5-27：軟質防音シートの試作とその性能評価

ABSTRACT

Recent years, the noise as one of the environmental problems has attracted much more attentions, and one of the most effective methods to avoid this problem is to utilize high performance sound-proof materials. But as traditional acoustic materials, mostly, are made from the concrete, plumbum and steel plate, they are difficult for the free design in thickness, hardness, light-weight and mechanical properties. On the other hand, the composite materials with resin and reinforcement have been used in many domains, whereas the research papers in the sound-proof domain are very few. So in this paper, flexible sound-proof materials with glass fabric (GF) reinforced polyurethane (PU) resin were developed. Considering the effectiveness of filling particles to the sound-proof materials, the PU resins with different silica particles contents were used. In order to maintain soft features of the materials, the silica particles are selected only to fill into the hard segment of PU resin. Experiments on flexural and adhesive ability, sound-proof performance were conducted. The experimental results indicate that the developed materials have the advantages in light-weight, flexibility, mechanical property and excellent sound-proof performance. It will be respected to have wide applications.

研究目的

コーティング材には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、遮音性能を向上させることを提案する。作製した材料の性能評価には遮音実験のほかに自由設計や施工面を考慮し、従来の遮音材料の一つの難点でもあった材料の柔軟性にも注目し、遮音性能のみならず、材料の柔軟性もあわせ持つ新規防音材を開発する。

一年間の研究内容と成果

本研究ではガラス織物にシリカ含有量の異なるPU樹脂を含浸及び塗布することにより、軽くて強いというGFRPの特性に加え、柔軟性と遮音特性をも兼ね備えた材料を考案し、作製した供試材に対して、曲げ反発性実験および遮音実験を行い、その中から柔軟性、遮音特性に優れた積層構造およびシリカ含有量を検討した。その結果、

1) シリカ含有量の増加に伴い、ループ硬さも大きくなるが、それでも1Nというループ硬さを示し、良い柔軟性を有している。また、ループ硬さは強化材の繊維分布にも強く依存し、横方向繊維のループ硬さは縦方向に比べ約20%大きくなることが分かった。

2) 遮音実験を通じて質量則が確認された。作製した供試材は周波数領域に応じて質量則より大きいまたはそれに近い遮音効果を得ることができた。開発した材料は中高周波数域でも遮音性能は一旦コインシデンス効果などの影響により質量則以下に低下するが、その後再び上昇し、質量則の近くまで回復する傾向を見せた。これは従来の多くの遮音材にはない特徴を有していることがわかった。

展望

これらの研究結果は今後の遮音材料の開発に一助されることが期待される。