

建築材料の吸音特性測定法による施工状態管理システムの開発

国際環境工学部 建築デザイン学科 准教授 岡本 則子

1. はじめに

建築物の音環境に対する意識の高まる中、音の響きの制御のため、内装材として吸音性能の高い建築材料が使用されるようになりつつある。しかし、施工不備などの理由から、想定した吸音性能が発揮されない状況も見受けられ、学校施設などではコミュニケーション活動に支障が生じている。また、現状ではこの問題が判明するのは竣工後の場合が多く、改修には多大なコストが生じる。このような建築材料の吸音特性を把握する代表的な測定手法として、JISやISOで規格化されている残響室法や音響管法が挙げられる。しかし、前者は大規模な実験室や試料が必要とされ、後者は音波の入射条件が実際の建築空間と異なることから、内装材を施工する現場での適用は困難である。これらの課題の解決のため、既往の研究で、アンサンブル平均による材料の吸音特性のin-situ測定法(EA法)を提案した。同手法によれば、環境騒音などのランダム入射音源、受音センサ、周波数分析器といった装置でin-situ(その場)測定が行え、従来法では困難とされる材料に対しても、比較的容易な吸音特性の計測が期待できる。

2. EA法による施工状態管理システム

以上の背景から、建築物の内装材を施工する現場で、前述のEA法によるin-situ測定を行い、要求される吸音性能を発揮しているかを検証し、さらには吸音性能から施工状態の善し悪しを判定できる、建築材料の吸音特性測定法による施工状態管理システムを提案する。システムの概要を図1に、EA法による吸音特性の測定の様子を図2に示す。まず、システムの信頼性を明らかにするための検討として、容積や内装材の異なる3室において同一試料の持ち回り試験を行った結果を図3に示す。なお、一部の室で測定系に生じた振動の影響を除いた結果を示している。図より、提案システムでは、吸音率の標準偏差(測定値のばらつき)が0.04以下となる精度での測定が可能であることがわかる。続いて、施工状態を想定し、表面材料は同一であるが、背後構造が異なる材料に対して吸音率の測定を行った結果の一例を図4に示す。背後空気層の厚さの違いや、裏打ち材の有無により、吸音率に差異が現れている。以上の結果から、提案システムによって、材料表面からは目視では判断できない材料の背後構造の違いを、吸音特性の差異によって捉えられると考える。

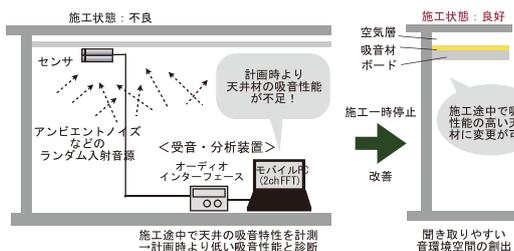


図1 システムの概要



図2 EA法による吸音特性の測定の様子

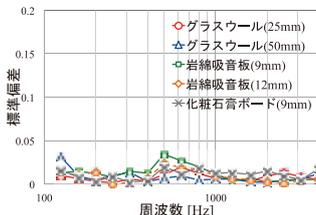
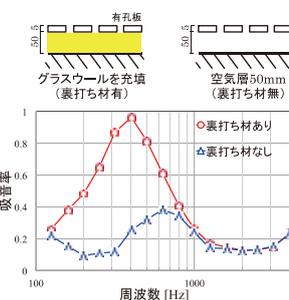
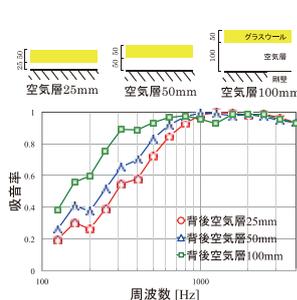


図3 3室における測定値の材料毎の標準偏差



(a) 背後空気層の厚さの違い (b) 背後空気層内の裏打ち材の有無

図4 背後構造の異なる材料の測定結果の一例

3. 今後の展望

上記に加え、塗料等の建築材料の表面仕上げ材の違いの把握や、開発段階にある建築材料の施工状態の品質管理への試行的適用を行い、その有効性も確認している。今後は、多孔質材の含水量・経年劣化に関する検討や、多様な施工方法への適用性などについてさらなる調査を行う予定である。同システムの適用範囲を拡張し、現場へ適用していくことで、人的・時間的コストの低減や材料の大幅な省資源化が期待でき、音環境のQOL向上にも繋がると考える。

Profile

岡本 則子

役職/准教授

学位/博士(工学)

Noriko Okamoto

学位授与機関/大分大学

【連絡先】 n-okamoto@kitakyu-u.ac.jp

- 研究分野・専門 建築・環境音響学
- 主要研究テーマ
 - ・建築設計支援のための音環境予測手法の開発
 - ・建築材料の音響特性の測定法の開発
 - ・音環境計画
- PR・その他 建築物の環境に関わる諸分野のうち、音に着目した研究を行っています。快適な音環境の実現には音響設計が必要不可欠ですが、その支援技術の開発に取り組んでいます。