

## 主論文審査の要旨

《本文》

【学位審査報告書の3、論文審査の結果の要旨のみを記入】

持続可能な社会を実現するためには、CO<sub>2</sub>の排出を抑え、地球温暖化を抑制するとともに、水質・大気・騒音汚染等も抑制しなければならない。特に、人々にとって健康で文化的な社会を創造するためには、音環境の改善が不可欠である。本研究は、地球環境問題と生活の質の向上といった一見相反する2つの問題を解決するために、国産木材という地産地消の循環型の材料を使って、居住環境の快適性にきわめて重要な遮音性能の高い建築部材を開発することを目的としている。

木質系建築物はその構成部材が複雑であり、各部材の物性値のばらつきも大きい。また、力学的連続性も曖昧であるため、壁材の透過損失や床材の重量床衝撃音や軽量床衝撃音の低減効果を検討するうえで、理論物理的取り扱いは非常に難しい。したがって、建築用壁材の透過音損失ならびに床材の重量床衝撃音及び軽量床衝撃音低減特性等を検討するために、実大モデルを用いて測定した。

本論文は、6章より構成されている。

第1章では、研究の背景とこれまでの経緯、ならびに目的について述べた。

第2章では、(1)壁体内に通気層を持たせ、現在義務化されている24時間換気システムの通気ダクトに代わる機能を付与できること、(2)コインシデンス限界周波数や共鳴の影響、コンセント穴の隙間による遮音欠損の影響を受けにくい構造であることを考慮して、質量の異なるスギ合板と異なる空気層厚みを有する3層構造壁を試作し、その音響透過損失を計測・評価し、在来工法での壁材と比較した。その結果、以下の知見を得た。(1)今回開発した3層構造壁は在来工法壁に比べ全周波数帯域で高い空気音遮断性能が見られた。(2)3層構造壁は2000Hzから4000Hz帯域にかけてコインシデンス効果が現れにくかった。(3)3層構造壁は二重壁で懸念されるコンセント穴による空気音遮断性能の低減は殆ど認められず、中心板の空気音遮断効果が確認できた。

第3章では、第2章で得られた知見をもとに、遮音性能がより高い壁材の開発を目指し、前回の試験で実施した表面材と裏面材の厚さを同じとした対称配置に対して、表面材と裏面材の厚さを変えて非対称に配置した際の効果や、面密度の効果、中心材の厚みの効果などについて検討した。その結果、(1)同一面密度で表面材と裏面材を非対称配置とすると、対称配置とするよりも低周波帯域と中周波数帯域で遮音性能が改善できる。(2)3層構造壁は、2層壁に見られる2000Hzから3000Hz帯域にかけて現れるコインシデンス効果が現れにくいなどが明らかとなった。

第4章では、スギ材、スギ合板および再生ゴムを用いた建築用床材および床の剛性を高めるために、CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics)プレートを貼り付けたフローリングと270mmのサンドイッチ構造で構成される3層構造床を試作し、3層床構造の軽量床衝撃音及び重量床衝撃音遮断性能を測定した。その結果、(1)3層床構造の軽量および重量床衝撃音遮断性能は在来工法床構造よりも優れていた。(2)上部空気層をゴムで支持した3層床構造はさらに軽量床衝撃音遮断性能が高かった。(3)桁材間隔を433.5mmから289mmに狭くした場合、曲げ剛性が増加し重量床衝撃音

遮断性能が向上するなどの知見を得た。

第5章では、第4章で得られた知見をもとに、特に重量床衝撃音低減効果の高い床材の開発を目指して、素材の曲げ剛性を上げることならびに質量効果に着目し、ビス固定から、ビスと接着剤を併用した場合の効果の違いや、現在土壌改良材として使用されているエアミルク挿入による効果について検討した。その結果、剛性の向上やエアミルク充填による重量の増加による重量床衝撃音レベルの低下が明らかとなった。

第6章では、本研究で得られた知見をまとめ、今後の課題について述べた。

審査委員	環境共生工学専攻	人間環境計画学講座担当教授	氏名	矢野	隆
審査委員	環境共生工学専攻	人間環境計画学講座担当教授	氏名	位寄	和久
審査委員	環境共生工学専攻	循環建築工学講座担当教授	氏名	村上	聖
審査委員	環境共生工学専攻	循環建築工学講座担当教授	氏名	岡部	猛