

タイトル	枠組壁工法床の重量床衝撃音遮断性能の向上と評価に関する研究
著者	廣田，誠一； HIROTA, Tomohito
引用	
発行日	2016-03-20

氏名（本籍地）	ひろた ともひと 廣田 誠一（北海道）
学位の種類	博士（工学）
学位記番号	博（工）甲第 13 号
学位授与の日付	平成 28 年 3 月 20 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位論文題目	枠組壁工法床の重量床衝撃音遮断性能の向上と評価に関する研究
論文審査委員	主査教授 佐藤 哲身 副査教授 小野 恭平 副査教授 元木 邦俊 副査教授 福島 明

## 論文内容の要旨

木造住宅の床衝撃音遮断性能の向上に関する研究は古くから行われているが、実際の住宅への普及は進まず、現在に至ってもその性能は充分とは言えない状況である。住宅性能表示制度を利用することが多い木造公営住宅は、コンクリートスラブ厚 11cm 程度の性能を有しているが、民間賃貸共同住宅はより性能が劣ると考えられる。木材の利用促進の動きの中で、木造共同住宅の床衝撃音遮断性能を向上させることは重要な課題である。

本研究の目的は、技術的に性能向上が難しい「重量床衝撃音」と構造的に対策が難しい「枠組壁工法」を対象に、次に示す二つの課題の究明と提案を通して、枠組壁工法床の重量床衝撃音遮断性能の向上と評価方法の確立に資することである。

- 1) 技術的課題の解明と具体的な工法の提案
- 2) 主観評価に基づく適切な評価方法の提案

はじめに、技術的課題を解明し、有効な工法を提案するために、種々の工法の効果を実験により比較検討した。そのなかで、枠組壁工法床に乾式二重床構造を施工し、面材部分の駆動点インピーダンスを増加させることにより、重量床衝撃音遮断性能が大きく向上することを示した。また、性能を確保するために有効な端部の納まりや乾式二重床構造脚部の位置などを示した。これらをまとめ、鉄筋コンクリート造床に見合った性能を確保するための具体的な工法を示した。

次に、重量床衝撃音の主観的印象（気になる程度）を適切に評価するための方法を明らかにするため、音響心理実験を行った。著者や他の研究者による既往の研究に基づき、実用的に評価指標として用いられている L 数よりも他の評価指標の方が主観評価との相関が高いこと、乾式二重床構造はタイヤ衝撃源よりも衝撃力の小さいゴムボール衝撃源を用いた場合に有効性を増すことを示した上で、ゴムボール衝撃源で加振した際の床衝撃音を実験音として収録し、主観評価実験を行った。その結果、構造や工法の異なる種々の床構造のなかで、乾式二重床構造を施工した枠組壁工法床がスラブ厚 15cm の鉄筋コンクリート造床よりも「気になる程度」が小さいこと、主観評価との相関はラウドネス最大値、最大 A

特性床衝撃音レベル、L数の順に高いことなどが分かった。これらの結果から、枠組壁工法床の重量床衝撃音の評価を行う際はゴムボール衝撃源を用いること、また、実用的見地から評価指標は最大 A 特性床衝撃音レベルを用いることを提案した。

## 論文審査結果の要旨

### 1 審査の経過

本論文は工学研究科建設工学専攻主任、指導教授および審査委員候補者による事前審査を経て、平成27年12月4日に必要書類を添えて提出された。平成27年12月11日に工学研究科委員会において受理され、主査・佐藤哲身教授、副査・小野恭平教授、副査・元木邦俊教授および副査・福島明教授（北海道科学大学）からなる審査委員会が構成された。平成28年1月13日に最終試験を兼ねた一般公開発表会が開催され、論文の内容について審査委員ならびに出席者から質問があり、それぞれについて適切な回答があった。発表会終了後には審査委員会による審査が行われ、全員一致で合格の判断が下された。その後、建設工学専攻博士（後期）課程担当教授の会が開催され、審査委員会の判断についての賛否が投票によって確認された。その結果、出席者全員の賛同が得られ、論文および最終試験について、合格の結論が得られた。一方、平成28年1月14日～1月28日の期間、審査委員会は論文提出者との間で論文内容に関する専門的な質疑応答を行いながら論文の微修正を進め、平成28年2月3日に最終的な論文が提出された。審査委員会はその内容を確認し、平成28年2月15日に「論文審査の結果の要旨」および「最終試験の結果の要旨」をとりまとめた。

### 2 評価

共同住宅で最も苦情の多い問題は騒音問題と言われており、特に上階からの足音に代表される重量床衝撃音が問題となってきた。これを低減するためには床の振動を抑える必要があり、鉄筋コンクリート造では剛性を高めるために床スラブの厚さを増すことで低減を図ってきた。しかし、木造住宅で剛性を高めるのは大変難しく、この問題の解決の障害となっている。近年、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行されるなど、木材の利用促進への取り組みが地方自治体などで積極的に行われてきている。本論文は、木造住宅の重量床衝撃音遮断性能の向上のための技術的課題を解明して具体的な工法を提案し、主観的な印象を評価するための適切な方法を提案したもので、この分野に新たな知見を提供するものである。その成果は高性能な木造共同住宅の普及に向けて貢献するところ大なるものがあり、著者・廣田誠一氏は、北海学園大学博士（工学）の学位を授与されるに十分な資格を有するものと認める。

### 3 学内の手続

提出された論文の審査ならびに文書および公開発表会における最終試験の結果は、本学学位規則（以下、規則という）第7条に基づき、平成28年2月22日～26日の博士論文の公開（同規則第7条2項）を経て、平成28年2月26日の工学研究科委員会において専攻主任より報告され、審議の結果、合格と決定した（同規則第8条1項）。さらに同日、同研究科委員会は博士（後期）課程修了の単位認定を行い、これを終了したものと認定し

た（同規則第2条3項）。その後、平成28年3月2日の北海学園大学大学院委員会において、同論文に関する工学研究会員会の審査経過ならびに論文要旨が報告されて承認され（同規則第10条2項）、同年3月20日、博士（工学）の学位が授与された。