

2024年度 [第22回] 建築・住宅技術アイデアコンペ提案書

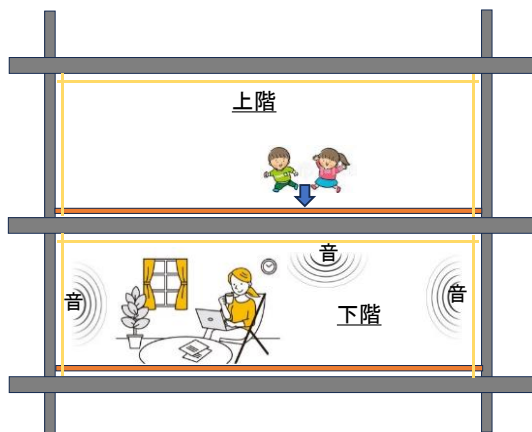
提案用紙

提案タイトル		マンションの重量床衝撃音：被害住戸でできる対策のアイデア
提案概要		重量床衝撃音の問題はマンションには付きものであり、居住者のストレスの原因となり居住者間のトラブルに結びつくことで大きな社会問題のひとつである。しかし、対策についてはほぼお手上げ状態である。 重量床衝撃音は、上階の駆け足などで床が加振→コンクリートスラブと壁が振動→下階の内装材で振動が音になる、というメカニズムである。発生源である上階の二重床の工夫では効果がなく、コンクリートスラブと壁の振動を抑制するのも難しい。 そこで、重量床衝撃音の伝播と類似したメカニズムからヒントを得て、下階の内装材の工夫による対策方法のアイデアを提案する。
提案ポイント	新規性	- 重量床衝撃音問題の有効な対策技術はなかった - これまで試みられていた上階住戸や構造体での対策でなく、被害を受ける下階住戸でできる対策方法の提案
	実用性	- マンションには付きものである重量床衝撃音問題の解決 - 比較的安価に実現できる - 全住戸でなく、対策の必要が生じたケースだけに適用できる
	異業種関連度合	- デベロッパー、建設業、内装メーカー、音響コンサル - 心理学、社会学
	社会に対するインパクト	- 社会全体の住環境の質の向上に資する - 住民間のトラブル防止によるコミュニティーの安定 - 居住環境の改善により長期居住とマンションの長寿命化につながる

□背景と問題

重量床衝撃音の問題はマンションに付きものである。発生源はこどもの室内での駆け足がほとんどである。この問題により、下階の居住者がストレスを感じ、上階と下階の居住者の間でトラブルが発生する場合も多い。提案者はゼネコン研究所に勤務するなかで、重量床衝撃音の問題と技術的対応を経験してきた。また、居住するマンションの理事会役員として、重量床衝撃音問題による居住者の悩みを見てきた。下階の居住者がノイローゼ状態になる場合、逆に上階の居住者がクレームで居たたまれなくなる場合、トラブルが高じて転居するケースもみられた。

対策についてはほぼお手上げ状態である。上階の二重床の仕様の工夫では重量床衝撃音には効果がなく、床スラブを厚くするのも限界にきている。

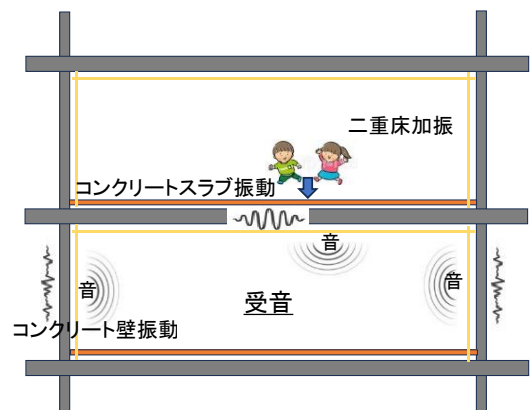


上下階の居住者の生活状態によって問題が発生する場合もあるが、多くの住戸では問題は発生しない。しかし、居住者が変わることにともなって突然問題が発生する可能性もあり、マンションでの集住にともなう不条理な側面である。

このように、重量床衝撃音の問題が発生するのはマンション全体の一部の住戸間であり、マンション全体に初めから対策を行うのは合理的でない。

このような背景のもとに、重量床衝撃音問題が発生した場合に対策を実施できて、被害を受ける下階の住戸でできる対策を考えた。

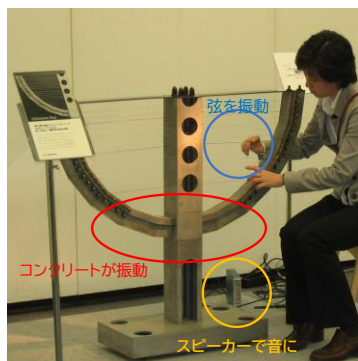
□基本的なメカニズムの考察



重量床衝撃音は上階の駆け足などにより二重床が加振され、コンクリートスラブや壁が振動し、その振動が下階受音室の内装材で増幅されて空気の振動がおきて耳に聞こえる音になる。このメカニズムにおいて加振力の抑制や、コンクリートスラブや壁の振動を抑制するのは困難である。

そこで、下階の内装材で振動が増幅されて音になるのを抑制できないかと考えた。この方法だと被害を受ける受音側住戸で対策でき、また、全住戸ではなく、問題が発生した場合に限って対策できる。

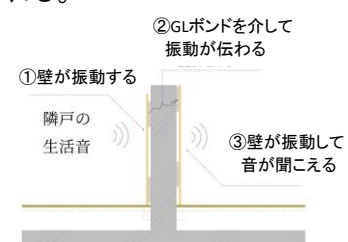
□類似のメカニズムから対策のヒントを得る



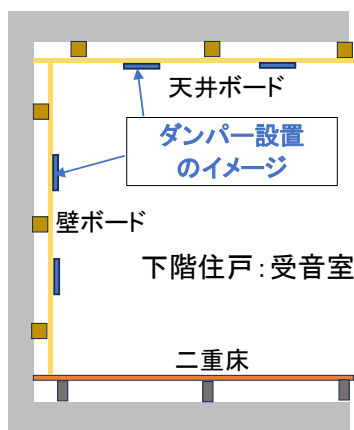
提案者らは以前コンクリート製のハープを作ったことがある。薄いプレストレストコンクリートでハープの本体を作り、弦を張ってはじいたが、音は非常にわずかしかなかった。そこでハープ本体にピックを取り付け、アンプで増幅してスピーカーに接続してハープらしい音を聞くことができた。このコンクリート製のハープと同様に、マンションで床スラブや壁のコンクリートが振動しても、その振動が内装材で増幅されて音になるのを抑制すれば、下階の音の問題は発生しないと推定される。

別の類似したメカニズムとしてプラスターボード GL 工法(だんご

貼り)の音問題がある。重量床衝撃音ではないが、隣家で発生した音が①仕上げボードの振動→②コンクリート壁の振動→③当該住戸のボードの振動→音、という経路で音の問題が発生していた。このケースでも当該住戸のボード取り付けの工夫で、振動と音発生を抑制することが指摘されている。



◆対策アイデア1：内装ボードの振動を抑制するダンパーを取りつける



壁ボード、天井ボードの振動と発音を抑制するために、ボードにダンパー(減衰機能のある材料)を取り付ける。テニスのラケットにはゴム製のダンパーをつけて、ガット(弦)の振動を抑制しているが、それと同様な効果を期待する。二重床からも発音しているようなら、二重床にもダンパーを取り付けることができる。

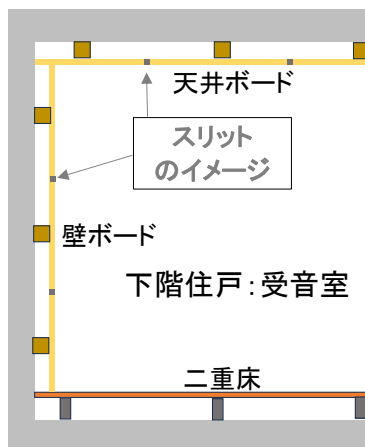


テニスラケットのガットにゴムをつけると振動が抑制される原理



◆対策アイデア2：内装ボードの振動が音になるのを抑制するためにスリット等を設ける

スピーカーのコーン紙がやぶれると音が出ないのと同様の効果をねらう。二重床からも発音しているようなら、二重床にもスリット等を設けることができる。



スピーカーのコーン紙が裂けると音が出ないという原理



対策アイデア1と2の組み合わせや、さらに仕上げボードを撤去してスケルトン内装にしてしまうこともできる。店舗などの内装で躯体をあらわすモダンなインテリアとして改装での事例も多い。ただしアイデア1, アイデア2にくらべて大掛かりな工事となる。

□アイデアの実現のためのプロセス

提案アイデアは構造原理的には成立しそうだが、実用性能の検証が必要である。

- さらに別の構造システムからの類推により、仮説の強化をはかる。
 - ・ 内装にボードの貼られていないマンションでは、重量床衝撃音の問題は少ないか
 - ・ 居間などの大きい部屋と、寝室などの小さい部屋では音の問題の程度は異なるか
- 解析的な検討および室内部分試験
- マンション改修現場などで実大実験

□アイデアの実現と展開

重量床衝撃音の問題の解決には建築技術の面だけでなく、音を苦痛に感じるかどうかという心理的側面、都市に集住するありかたに関する社会的側面も合わせて検討する必要がある。費用については話し合いで上階の原因住戸の居住者が一部を負担することもありえるだろう。音問題の緩和で子育てにともなうストレスの軽減につながる効果もある。下階の居住者には問題解決への無力感から脱し、自分でもなんとかできる道があるという精神的な救いとなるだろう。

事後対応だけでなくマンション建設時に、必要が生じた場合に内装を防音・防振仕様に変更しやすくしておくことも考えられる。DIY で変更できる仕様にしておけば低コスト化も可能だろう。こうしておくことで音対策にかぎらず、インテリアのリフレッシュが比較的容易にできる仕様となり、この提案の展開としてありえるかもしれない。