

屋内歩行による屋外への放射音を低減させる防音乾式浮き床の 可能性検討 その2

玄 晴夫
Haruo Gen

概 要

建物の開発や実施設計において、屋内歩行などによって床で発生する音が外壁から放射して屋外に漏れる影響を考慮することは、これまであまり行われていない。前報では、児童発達支援施設で子供たちが走り回る音が苦情となった事例をきっかけに、当社が開発したダイワ式防音乾式浮き床を施工することで、外部への騒音が10～20dB低減することを示した。本報では、1階床への衝撃が外部へ放射される伝搬経路について追加試験を行った。その結果、1階床であっても床下への放射音と屋外への放射音が関係している可能性が示唆された。

Feasibility Study of Soundproofing Dry Floating Floors to Reduce Noise Radiated from Walking Indoors to Outdoors (Part 2)

Abstract

In building development and detailed design, little consideration has been given to the effects of sounds generated by indoor walking that radiate through exterior walls and leak outdoors.

In a previous study, it was shown that the noise to the outside could be reduced by 10 to 20 dB by installing the Daiwa-type soundproof dry floating floor, based on a complaint about the sound of children running around in a child development support facility.

In this report, additional testing was conducted on the propagation path of the impact to the first floor, which radiated outward. The results suggest that even in the case of a first floor, there may be a relationship between the sound radiated to the subfloor and the sound radiation outdoors.

キーワード：浮き床，二重床，防音，床衝撃音，防振，外壁

1. はじめに

建物の開発や実施設計において、屋内の歩行や運動に伴う床衝撃音が屋外に漏れる影響については、体育館など運動専用の大型施設では考慮することがあっても一般的にはあまり検討されない。さらに対象とする部屋が1階の場合は、配慮や対策をすることはこれまであまり行われていない。

文献¹⁾では、当社が施工した児童発達支援施設の1階に設けられたプレイルームで子供たちが飛び跳ねたり走り回ったりする音が隣戸に聞こえて苦情となった物件に対して、当社が開発した防音乾式浮き床を施工することで屋外放射音を低減させる検討を行い、一定の効果を確認したが、効果の理由については不明なままであった。そこで本報では音の伝搬経路の追加実験を行い、浮き床を設置することで外壁放射音が低減するメカニズムについて検討した。

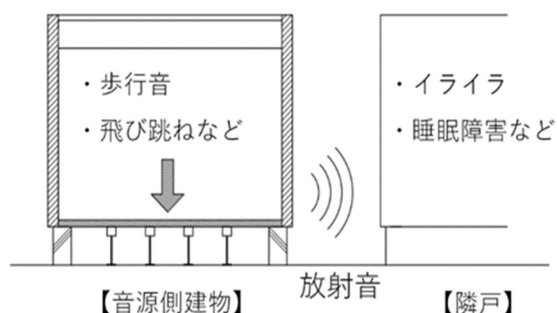


図1 お申し出の状況

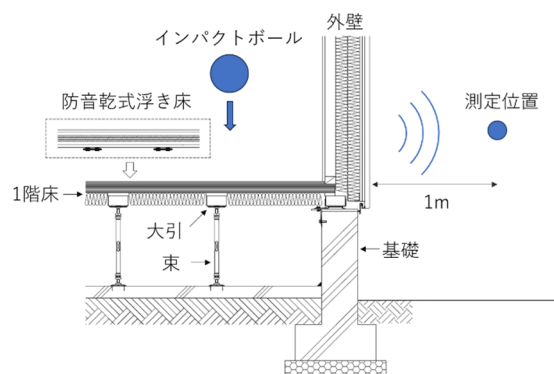


図2 試験状況



図3 ダイワ式防音乾式浮き床

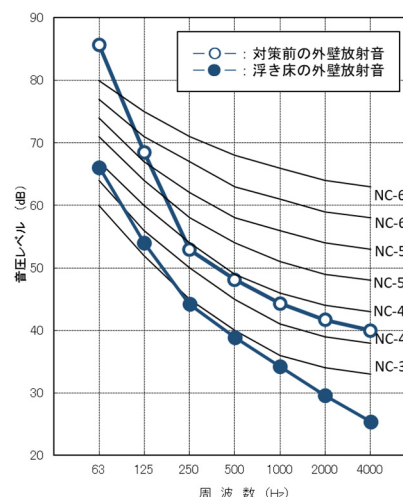


図4 外壁放射音の測定結果

2. 浮き床による低減効果

前報で紹介したお申し出の状況を図1に示す。児童発達支援施設内のプレイルームにおいて子供たちが飛び跳ねる音が外壁から放射され、隣の住戸の1階寝室で聞こえることでイライラ感や睡眠障害が起きているという内容である。そこで、図2に示すように、現場の建物と類似する研究所内の実験住宅の1階床に対して、JIS A 1418-2:2019²⁾に規定される床衝撃源であるインパクトボールで加振したときの外壁放射音を外壁面から1m離れた位置で測定した。次に、図3に示すダイワ式防音乾式浮き床を1階床の上に施工し同じくインパ

クトボールで加振したところ、図4のように特に63Hz帯域では20dB低減し対策前はNC-70程度の放射音が発生したが、浮き床を施工するとNC-45の評価となった。他の帯域でも10～15dBの改善効果を得た。本来フィットネスジムやダンススタジオの振動音の下階への伝搬を低減させる目的で開発した浮き床が、外壁から放射される音に寄与したという結果が示された。

3. 床の絶縁の効果

床に加振したときに発生する外壁放射音は、図5に示すように床表面の発音が外壁を透過する空気伝搬音と、床へ加わる衝撃力が床を経て外壁へ伝わる固体伝搬音からなる。浮き床を設置することで外壁からの放射音が低減したのは、床に伝わる固体伝搬成分が低下したためであると思われる。

そこで図6のように1階床を外壁際で切断し床部分を建物に接しないように束で独立支持すること

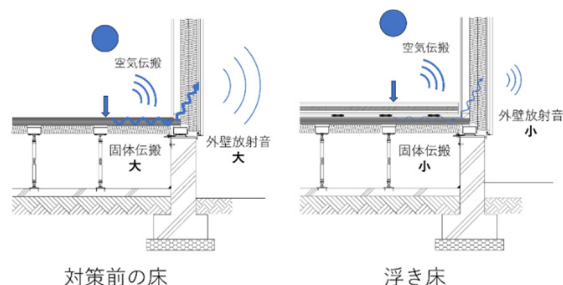


図5 外壁放射音の伝搬経路

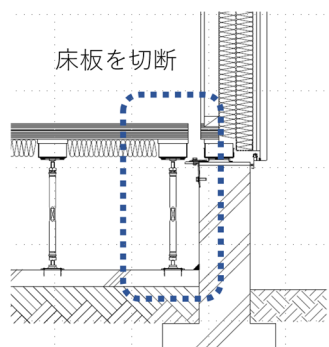


図6 床切断状況

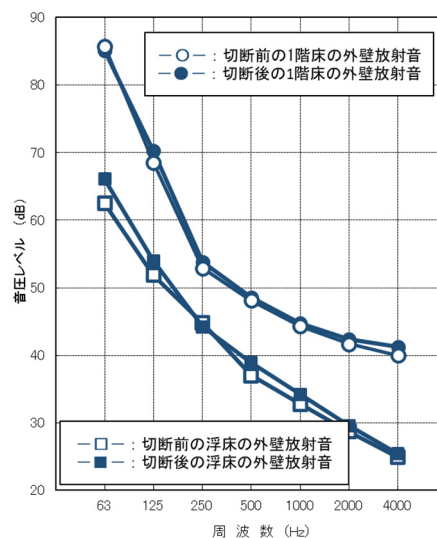


図7 床切断前後の外壁放射音比較

とで、床の加振による固体音が外壁へ伝搬しないように切断した。その上でインパクトボールによる試験を実施すると図7のように切断前後で外壁放射音に変化は見られなかった。浮き床を設置した場合も同様に切断前後で外壁放射音はほぼ同じ値を示した。

4. 床下への放射音との比較

さらに伝搬経路を探るべく、図8に示すように1階床と地面の間の床下空間に放射される音を測定し、屋内の発生音と外壁放射音とを合わせてグラフ化した。図9(a)，(b)に示す対策前の床と浮き床の両方の結果を見ると、外壁放射音と屋内の

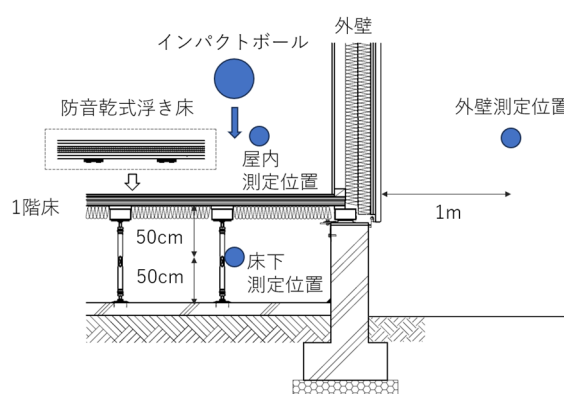
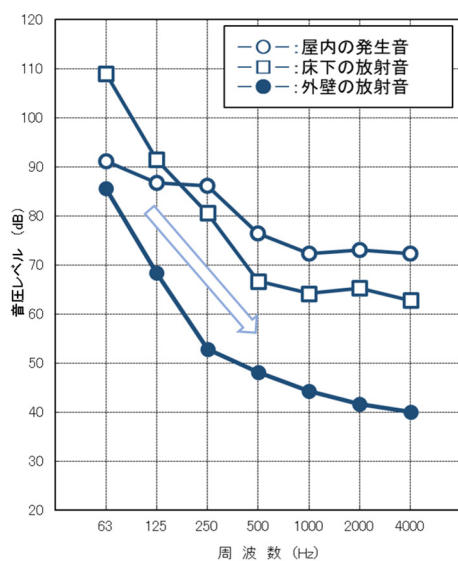
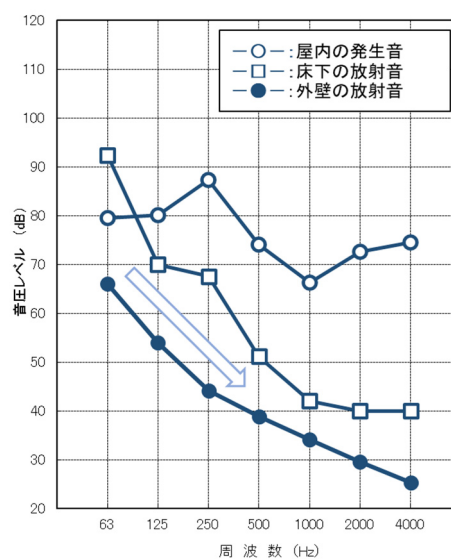


図8 床下を含めた測定位置



(a) 浮き床設置前の試験結果



(b) 浮き床設置後の試験結果

図9 浮き床設置の効果

発生音の関係よりむしろ外壁放射音と床下への放射音の間に近い傾向があるように見える。基礎自体の遮音性能は 40dB 以上あるので床下への放射音が基礎を透過して外壁放射音として聞こえているわけではない。しかしながら、インパクトボールや歩行のエネルギーを防音浮き床が受け止めて建物内での発生音が小さくなり、屋外へ放射される音が低減することは示唆されるとともに、防音浮き床が、外壁放射音の低減に非常に効果を有することが明らかになった。

5. あとがき

本報では、建物の1階床に対する歩行や運動などの衝撃によって屋外へ放射される音を、防音浮き床によって低減させることができる理由について、追加実験を行い検討した。1階床であっても、床下へ

の放射音と外壁放射音が関係している可能性が示唆された。本研究で得た防音浮き床の有効性を、実設計で活用すべく検討したい。

参考文献

- 1) 玄晴夫: 室内歩行による屋外放射音を低減させる浮き床の可能性検討, 日本建築学会学術講演梗概集, 環境工学 1, pp.367-368, 2024.9
- 2) 日本産業規格: JIS A 1418-2 建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法-第2部: 標準重量衝撃源による方法, 2019.

執筆者紹介

ひとこと

夏が近づくと蚊に悩まされることを思って憂鬱になる反面、音の開発者としては蚊の羽音に反応できる間はまだ耳がそれなりに聞こえている証拠だと安心もします。



玄 晴夫
修士 (工学)