

不思議音の発生原因と対策事例

不思議音 発生要因 対策

正会員 山内 崇*1
同 中澤 真司*2
同 安岡 博人*3
同 峯村 敦雄*4

1. はじめに

建物及びその周辺からの様々な音に起因する苦情が後を絶たない。その発生騒音の中には調査を行っても、なかなか原因が判明しないものもある。日本騒音制御工学会研究会不思議音分科会では音の発生原因が特定できない音、原因の特定が困難だった音を不思議音と定義し、発生状況や物理的な性状を把握して適切な評価方法や対策案等を居住者等に正確に情報を提供すること、また、エキスパートシステムを構築して調査に掛かる時間・労力を軽減させることを目的に、分科会メンバーの所属する企業や建築業音響研究者会議に登録された企業等を対象にアンケート調査を行い、実態把握、事例分析を進めている^{1)~6)}。

本報告では、比較的詳細な情報が得られた事例と、分科会で作成した事例シートについて報告する。

2. 不思議音発生事例

2.1 ウォーターハンマー

a)発生状況 RC造の集合住宅の1階の入居者から、“コン、コンコン”というゴルフボールを至近距離から落として連続的に跳ね返るような音が不定期に発生するという報告があった。

b)音源探査とその結果 調査は対象住戸において、2日間にわたり発生騒音を監視するとともに、同時にデータレコーダーに収録し、後日周波数分析を行った。測定期間中に、問題の騒音は3回観測された。騒音レベルは33~41dBaであった。観測された音のひとつについての時間変動特性を図1、周波数特性を図2に示す。周波数特性をみると、その前後の音に比べ、250Hz帯域にピークを持つ傾向を示している。発生要因として立体機械駐車場の稼働音や駐輪場の自転車の出し入れ、オートロック作動音、外廊下・階段の歩行音などが想定されが、それらの音を発生させて要因を絞り込んでいった結果、対象の騒音はウォーターハンマーに起因するものと判明した。マンションの別棟への給水管が対象住戸の直下のピットを通過しており、床スラブから支持されていたために配管振動が固体音として伝搬していた。最近、低レベルの設備騒音が苦情につながるケースが増えているが、本住戸も暗騒音レベルが非常に小さく、夜間で21dB程度しかないため、苦情につながりやすい環境であった。

c)対策 共用部の給水たて管の管端にショックアブソーバーを取り付けた結果、問題の騒音は発生しなくなった。

2.2 大判ガラスのコインシデンス効果

a)発生状況 鉄骨造の某事務所建築の会議室内において、2~3分に1回の頻度で“ヒュン”、“シュー”という音が発生した。

b)音源探査とその結果 聴感による調査を行った結果、前面道路を大型車両が通過する際の走行音と判明した。騒音発生の概念図を図3に示す。受音室である会議室は外部と大版ガラスで仕切られており、そのガラスのコインシデンス効果により、車両走行音が透過したものであった。コインシデンス効果による遮音性能の低下は一般的によく知られているが、この場合は建物と前面道路が角度を有して配置されており、車両走行音の建物への入射角度は車両の移動と共に変化するため、車両があるポイントを通ったときに音が室内に透過するという、非常に稀な現象であった。

c)対策 本事例では、建築主に原因を説明し、非常に稀な現象であることを理解してもらい、特に対策は施してはいない。

不思議音分科会委員構成		
[主査]	中澤 真司	鉄建設技術センター
[幹事]	山内 崇	戸田建設技術研究所
[幹事]	峯村 敦雄	鹿島建設技術研究所
[幹事]	安岡 博人	ベターリビング筑波建築試験センター
	荒木 邦彦	竹中工務店大阪本店設計部
	稲留 康一	奥村組技術研究所
	大脇 雅直	熊谷組技術研究所
	古賀 貴士	鹿島建設建築管理本部
	田中 学	日本建築総合試験所
	田野 正典	鹿島建設建築管理本部
	中川 清	清水建設技術研究所
	羽染 武則	東急建設建築エンジニアリング部
	濱田 幸雄	日本大学工学部
	藤沢 康仁	大林組技術研究所
	宮尾 健一	住環境総合研究所
	村石 喜一	音環境研究所
特別委員	岩瀬 昭雄	新潟大学工学部
	河井 康人	関西大学工学部
	土田 義郎	金沢工業大学建築系
	藤本 一壽	九州大学大学院人間環境学研究院
	中森 俊介	小林理学研究所
	山本 耕三	東洋建設総合技術研究所美浦研究所
	渡部 和良	旭化成ホームズ技術総部

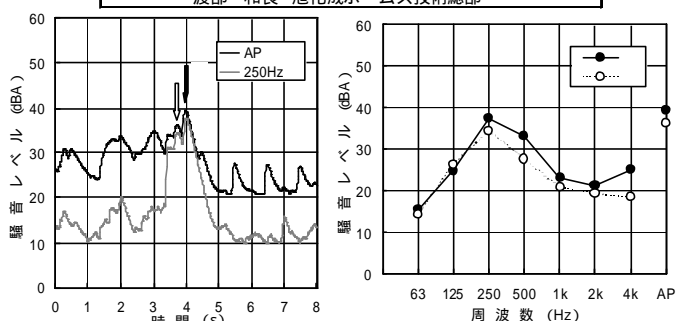


図1 発生騒音時間特性

図2 発生騒音周波数特性

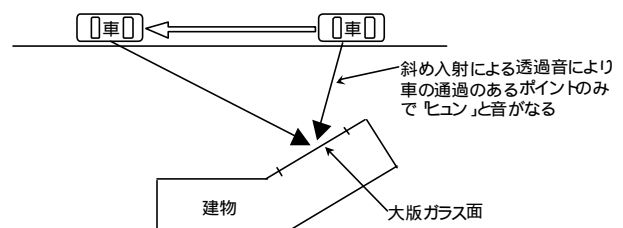


図3 騒音発生概念図

3. 事例シート

アンケート調査によって寄せられた不思議音発生事例は、収録音の有無、建物用途、発生状況、発生原因、対策方法等を図面や写真、イラストなどを用いて1事例毎に1シートに纏めている。そのうち、比較的発生頻度の高い事例や特殊な事例、特に解決が困難だったと思われる事例等を抽出して図4に示す。

4. まとめ

不思議音の事例をいくつか紹介した。不思議音の発生要因は多岐に渡り、調査手法や調査機器も幅広く用いられている。

これらの事例による特徴や解析結果は今後の原因究明や対策に有効な資料となると考える。

【参考文献】

- 1 最近の音環境問題の実態把握と現状分析, 日本騒音制御工学会・研究部会, 技術レポート第25号, 2001. 6.
- 2 集合住宅の音環境に関するシンポジウム, 日本騒音制御工学会・研究部会, 技術レポート第28号, 2004. 6.
- 3 中澤真司, 安岡博人, 中川清: 不思議音の発生原因と対策事例, 日本騒音制御工学会秋季研究発表会講演論文集, 2004. 9.
- 4 中澤真司, 安岡博人, 峯村敦雄, 山内崇: 不思議音の発生事例と解決に役立つ言葉, 日本騒音制御工学会秋季研究発表会講演論文集, 2005. 4.
- 5 山内崇, 中澤真司, 安岡博人, 峯村敦雄: 不思議音の発生原因と対策事例(その2), 日本騒音制御工学会春季研究発表会講演論文集, 2005. 4.
- 6 峯村敦雄, 濱田幸雄: 不思議音に関するアンケート集計結果(発生音と各種要因の関係), 日本騒音制御工学会春季研究発表会講演論文集, 2005. 4.

<h4>排水横引き管の熱伸縮(収録音あり)</h4> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建物用途 集合住宅 2. 発生状況 <ol style="list-style-type: none"> a) 時期: 季節的な傾向はなく、昼夜を問わず発生する、朝方、夕方が多い。 b) 頻度: ほぼ毎日 c) 音の性質: チン、コン、コツン、カツン、ピン。瓶を引揺いたり、爪で叩いたりするような高い音 3. 発生原因 <p>図面等から、音源となりうるものを洗い出し、ピット内を走る排水管が疑わしいと推察した。設備担当者によるピット内点検の結果、住戸内の台所、ユニットバス等給湯使用時に排水管に温水が流れて排水管が伸縮し、アングルにこすれが生じていた。</p> 4. 対策方法 <p>リバンド部分にゴムをいれて排水管とアングルを絶縁したところ、不思議音の発生はなくなった。</p> 	<h4>型枠セパレータの熱伸縮</h4> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建物用途 集合住宅 2. 発生状況 <ol style="list-style-type: none"> a) 時期: 気温の日変動が大きい春分・秋分の前後に特に多く発生する。1日中発生するが、正午から夕方にかけて多い。 b) 頻度: 15分に1回 c) 音の性質: コン、パキッ、パキ、コトコト 3. 発生原因 <p>建物の温度変化によって生じた熱応力がエキスパンション・ジョイント部に残された型枠セパレータに加わり、セパレータが変形する音と推測。</p> 4. 対策方法 <p>型枠セパレータを切断した。その後、不思議音の発生は止まった。</p> 	<h4>天井・ジョイント滑り材の不具合</h4> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建物用途 集合住宅 2. 発生状況 <ol style="list-style-type: none"> a) 時期: 春、秋の日中と夜間の気温差が大きいとき。建物に近接する鉄道運行時、深夜～早朝に発生。 b) 頻度: 頻発。最上階に集中。 c) 音の性質: ゴン、コン、トン。 3. 発生原因 <p>当初、居室天井部のトップライトの熱伸縮と考え、トップライト部分の固定を解放して熱伸縮に追従する仕様としたが、発生回数は減少したものの、鉄道通過時の連続的な発生音の解消には至らなかった。入居者への再ヒヤリング等から共用廊下のエキスパンション・ジョイント部からの発生が改めて予想されたことから、この部分について調査を行った結果、エキスパンション・ジョイント部のステンレス滑り材の滑りが悪く、微小な振動や熱伸縮に伴い不思議音が発生していることがわかった。</p> 4. 対策方法 <p>エキスパンション・ジョイント金物部分に防振ゴムを挿入した。その後、不思議音の発生は止まった。</p> 
<h4>照明器具カバーの熱伸縮</h4> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建物用途 集合住宅 2. 発生状況 <ol style="list-style-type: none"> a) 時期: 季節的な傾向はない。 b) 頻度: 頻発(照明点灯時および消灯後) 5年前に入居して以来、数秒間隔または1時間後に発生するなど、不定期に音が発生していた。 c) 音の性質: ポツ、ポトという音。レベルは大きいときもあれば小さいときもある。(30~45dB程度) 3. 発生原因 <p>照明器具カバーの熱伸縮</p> 4. 対策方法 <p>照明器具のカバーを取り外し、再度、設置しなおした。カバーの馴染みの問題であった可能性が高い。再設置後には音は発生しなくなった。</p> 	<h4>グレーチング床の風切音</h4> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建物用途 商業施設 2. 発生状況 <ol style="list-style-type: none"> a) 時期: 季節風が強い春先、冬に多い。 b) 頻度: 月に4~5回 c) 音の性質: ビービー、大型車のバック時警報音のように聞える。 3. 発生原因 <p>ビル風(建物に沿って吹く強い風)に起因するものと考えられる。発生部位は屋外避難用バルコニー床(フラットバレーグレーチング床)。</p> 4. 対策方法 <p>風を乱す目的で、フラットバレーグレーチング床のフラットバーの上下面にウエルドメッシュを取り付けた。</p> 	<h4>C D管の笛吹き音(収録音あり)</h4> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建物用途 集合住宅 2. 発生状況 <ol style="list-style-type: none"> a) 時期: 季節的な傾向はない。 b) 頻度: 自住戸内のユニットバスや台所の換気扇を作動したとき常に発生。 c) 音の性質: ビー、500Hz帯域でピーク42dB。騒音等級N-40。 3. 発生原因 <p>CD管が壁を跨いで天井スラブ内に埋設されていたため、換気扇を動かすと、CD管内部に空気が流通して笛吹き音が発生した。</p> 4. 対策方法 <p>CD管エンドカバー部をパテ埋めした。対策後不思議音はなくなり、騒音等級はN-30まで低下した。</p> 

図4 事例シート

- * 1 戸田建設技術研究所
- * 2 鉄建建設技術センター
- * 3 ベターリビング筑波建築試験センター
- * 4 鹿島建設技術研究所

- Technical Research Institute, Toda Corp.
- Technical Center, Tekken Corporation
- Center for Better Living, Tsukuba Building Test Laboratory
- Kajima Technical Research Institute