

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：12101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K04804

研究課題名(和文) 情動反応の個人差を考慮した静穏下で生じる不快感の発生要因に関する社会心理学的検討

研究課題名(英文) A socio-psychological study on the occurrence factors of discomfort in very quiet situations considering individual differences in emotional reactions

研究代表者

辻村 壮平 (Tsujiura, Sohei)

茨城大学・理工学研究科(工学野)・准教授

研究者番号：80409458

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：近年、集合住宅の居室において騒音レベルが低い場合でも居住者が不快感を訴えるような新たな騒音問題に対して、音環境評価に影響を及ぼす個人属性の要因(非音響要因)を体系的に整理した。「主観的な遮音性能の印象」と「騒音感受性」および「子供の有無」が音源に対する心理評価に影響することがわかった。さらに、気になる印象を抱いてしまうと悩まされる印象まで至りやすく、聴感的に小さな音源でも苦情に繋がる可能性が高いことを示した。遮音性能が高い住戸の居住者は自住戸で発生する音に注意が向きやすく、特に「トイレの給排水音」や「冷蔵庫の機械音」は小さいレベルでも煩わしさを感じやすく、苦情が生じやすいことが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

外部から透過する騒音レベルを低減させるような遮音性能の向上や、室内発生騒音のレベルの抑制など、従来の音のエネルギー量に基づく騒音低減手法の検討では解決が困難であった近年の新たな騒音問題に対して、本研究は遮音性能の高い居室にみられるような静穏な音環境下において生じる不快感の要因解明に繋がる知見を得た。「建物の遮音性能を高めて騒音を低減する」や「居室内で発生する騒音減のエネルギーを低減する」という従来のアプローチにより低い騒音レベルの音環境が実現されている一方で、新たに生じている騒音問題に対する解決策の一端を見出すことができた。

研究成果の概要(英文)：In recent years, we have systematically organized the factors of individual attributes that influence the evaluation of sound environment for a new noise problem in which occupants complain of discomfort even when the noise level is low in the rooms of apartment complexes. The results showed that "subjective impression for sound insulation performance," "noise sensitivity," and "presence or absence of children" affect the psychological evaluation of the sound source. Furthermore, it was shown that a disturbing impression is likely to lead to a distressing impression, and that even a small sound source is likely to lead to complaints. It was suggested that residents in units with high sound insulation performance are more likely to pay attention to sounds generated in their own units, and in particular, "toilet water supply and drainage noise" and "refrigerator machine noise" are more likely to be perceived as bothersome even at a small level, and are more likely to generate complaints.

研究分野：建築環境・設備

キーワード：集合住宅 音環境 遮音性能 騒音感受性 不快感 アンケート調査 聴感評価実験 構造方程式モデリング

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

近年、集合住宅の高気密・高断熱化が進むにつれて RC 造の集合住宅の遮音性能は向上し、ある程度高い遮音性能を有する建築物が多くなってきている。一般的には、遮音性能が向上すると受音室側の音圧レベルは低下し、室内の静謐性が高まるため、居室内は非常に静かな環境となる。室内静謐性が高まれば騒音問題は減少するはずであるが、40～45 dB 程度のベントキャップへの水滴落下音が聴感上大きく聞こえて気になるなど新たな苦情がみられ、騒音源の音圧レベルが低い場合でも居住者が不快感を訴えるような騒音問題の事例も増えている。

このような問題は、遮音性能の向上や騒音発生源の抑制・緩和という従来の音響物理的側面の対応方針では解決に至らない。室内が静穏化し、暗騒音レベルが低くなると音のマスクング効果は低減するので、生活行為によって生じる様々な音源に注意や意識が向きやすくなり(些細な音でも気になりやすい)、音を聞いている個人の文化的・社会的要因(居住地域の文化や歴史的背景、個人の知識や経験、音源に対する意識や注意の差異など)の影響を受ける騒音感受性の個人差まで考慮する必要がある。特に、高い遮音性能を有する集合住宅の居室においては、物理的な遮音性能と透過騒音の曝露・反応関係よりも騒音感受性の個人差の影響が相対的に大きくなるのが問題になる。

## 2. 研究の目的

本研究では、静寂な音環境における不快感の発生要因の解明とその対策方法の提案を目標に掲げ、外部から透過する騒音レベルを低減させるような遮音性能の向上や室内発生騒音のレベルの抑制など、従来の音のエネルギー量に基づく騒音低減手法の検討では、近年新たに社会問題となっている静寂な音環境においても生じる騒音被害に対して解決策を見出すことを目的としている。

## 3. 研究の方法

(1) まず本調査に先立って、インターネット調査により事前アンケート調査を実施し、本調査の回答者を抽出した。事前アンケート調査では、「住まいの形態(集合住宅・戸建て住宅・その他)」、「住まいの遮音性能の印象(非常に遮音性能が悪い～非常に遮音性能が良い)」、「騒音感受性に関する6項目(WNS-6B)」、「日常生活での自身の聴力の印象」を訊ねた。事前アンケート調査の結果から、集合住宅に住んでいて日常生活に支障のない聴力を有しており、騒音感受性と住戸の遮音性能の高低について組み合わせた四つの群が概ね同数となるように816サンプルを選定した。これら816サンプルに対して本調査を実施した。【屋外から聞こえる音の種類】は「道路交通の音」、「鉄道の音」、「航空機の音」、「工場の音」、「建設や解体作業の音」、「その他」から複数選択式とした。【上階や隣戸から聞こえる音の種類】と【自宅で発生し、聞こえる音の種類】については「足音」、「子供の飛び跳ね音・走り回る音」、「物を落とす音」、「家具の移動音」、「掃除機をかける音」、「子供の泣き声や騒ぎ声」、「テレビやオーディオの音」、「ピアノや楽器の音」、「ドアの開閉音」、「窓の開閉音」、「トイレや浴室、台所の給排水音」、「洗濯機の使用音」、「その他」を共通の項目とし、【上階や隣戸から聞こえる音の種類】では「ペットの鳴き声」、「共用部での話し声」を、【自宅で発生し、聞こえる音の種類】では「トイレの行為音」、「冷蔵庫など家電の機械音」、「換気扇の音」、「時計が刻む音」からそれぞれ複数選択式とした。選択された全ての音源に対して、“就寝時”、“リビングでくつろいでいるとき”、“テレワーク時”のそれぞれの場面で「音が気になる程度」、「不快感」、「音に悩まされる程度」、「音の大きさの印象」を6段階の評定尺度によって評価させた。

(2) 上記の因果モデルの知見に基づいて、主観的な遮音性能の印象及び騒音感受性の違いによる音源への反応の差異を定量的に把えるために、集合住宅の居室内の視聴覚環境の再現システムを構築し、シミュレーションによるVR空間を用いた被験者調整法による聴感評価実験を行った。3D視環境生成プラットフォームを用い、二車線道路沿線の集合住宅3階を想定してシミュレーションVR画像を作成した。聴覚刺激は、(1)の調査結果を参考に、個人属性の違いで反応に差異が見られた音源を中心に日常生活で発生し得る8種類の音源を選定した。音源はヘッドホンを用いてバイノーラル再生し、ヘッドマウントディスプレイのジャイロセンサにより取得した頭部の回転角によって両耳の音量が変化するようにシステムを構築した。

## 4. 研究成果

(1) Webアンケート調査の結果から、個人属性として「住戸の主観的な遮音性能の印象」、「居住者の騒音感受性」および「子供の有無」が音源に対する心理評価に影響することを明らかにし

た。さらに、このアンケート調査の回答データを用いて、構造方程式モデリングによる音源への不快感の発生メカニズム(感じ方)に関する因果関係を検討した。その結果、個人属性の違いによって物理的に小さな騒音レベルの音源でも聴感的な印象が大きく感じられやすいものがあり、それらの音源は気になりやすいという因果関係が認められた。また、音源に対して“気になる”印象を受け、その後段階的に“不快”、“悩まされる”印象に繋がるという因果モデルが得られた。気になる印象を抱いてしまうと悩まされる印象まで至りやすく、聴感的に小さなレベルの音源でも苦情に繋がる一因の可能性があると分かった。

(2)上記の因果モデルの知見に基づいて、主観的な遮音性能の印象及び騒音感受性の違いによる音源への反応の差異を定量的に把えるために、集合住宅の居室内の視聴覚環境の再現システムを構築し、シミュレーションによるVR空間を用いた被験者調整法による聴感評価実験を行った。その結果、主観的な遮音性能の印象が良い居住者は悪い住戸よりも、全ての音源で煩わしさを感じるレベルが低く、統計的検定の結果、「トイレの給排水音」、「冷蔵庫の機械音」について、主観的な遮音性能の印象が良い居住者は悪い居住者に比べて、小さな音圧レベルで煩わしさを感じ始める傾向があることを示した。具体的に、煩わしさを感じ始めるレベル差は「トイレの給排水音」が最も大きく、主観的な遮音性能の印象の違いで3.4 dB程度の差異があることがわかった。遮音性能が高い住戸の居住者は低い住戸の居住者よりも、自住戸で生じる音に対して注意が向きやすく、「トイレの給排水音」や「冷蔵庫の機械音」に対して、小さいレベルでも煩わしさを感じやすく、苦情が生じやすいことが示唆された。

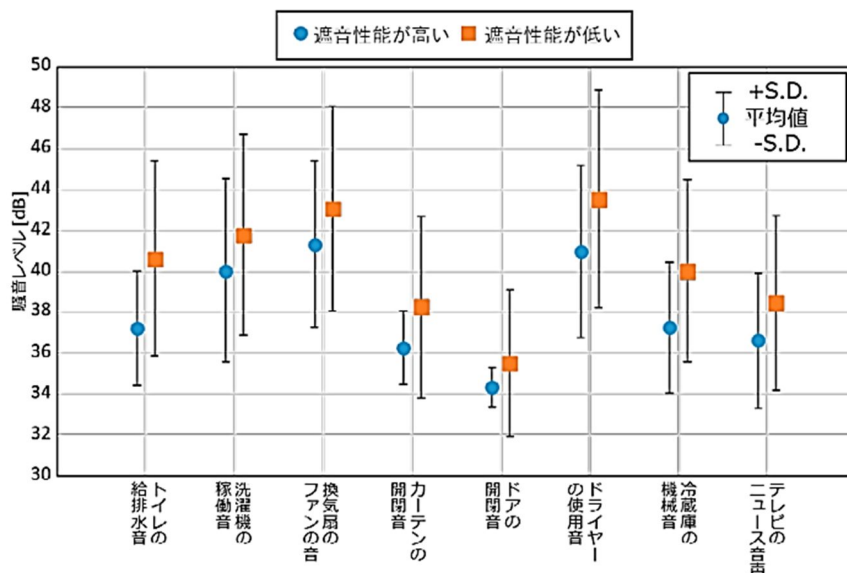


図1 主観的な遮音性能の高低と煩わしさを感じる騒音レベルの関係

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Asakura Takumi, Tsujimura Sohei	4. 巻 205
2. 論文標題 Effect of individual attributes on allowable level of household sounds inside a residential space	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Applied Acoustics	6. 最初と最後の頁 109292 ~ 109292
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.apacoust.2023.109292	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 原野大河、高橋和寛、朝倉巧、辻村壮平
2. 発表標題 居住者の個人属性に着目した集合住宅における音環境の許容レベルの検討
3. 学会等名 日本騒音制御工学会2022年度秋季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 國保能臣、朝倉巧、辻村平、原野大河
2. 発表標題 静穏な集合住宅における音の煩わしさの許容レベルに関する検討
3. 学会等名 日本音響学会2022年春季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原野大河、辻村壮平
2. 発表標題 集合住宅の音環境に関するアンケート調査 - 居住者の個人属性の違いが音環境評価に及ぼす影響 -
3. 学会等名 日本騒音制御工学会2021年度秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 辻村壮平、原野大河
2. 発表標題 集合住宅の音環境に関するアンケート調査方法と回答者の個人属性 - 騒音感受性の個人差に着目した集合住宅の音環境に関するアンケート調査 (その1) -
3. 学会等名 2021年度日本建築学会大会 (東海) 学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原野大河、辻村壮平
2. 発表標題 居住者の騒音感受性の違いによる音源に対する不快感の印象の差異 - 騒音感受性の個人差に着目した集合住宅の音環境に関するアンケート調査 (その2) -
3. 学会等名 2021年度日本建築学会大会 (東海) 学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原野大河、辻村壮平
2. 発表標題 集合住宅の音環境に関するアンケート調査 - 居住者の個人属性の違いに着目した分析 -
3. 学会等名 日本音響学会2021年秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	朝倉 巧  (Asakura Takumi)  (60778207)	東京理科大学・理工学部機械工学科・准教授   (32660)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------