

## 2024年度 独創的研究助成費 実績報告書

2024年3月31日

報告者	学科名	建築学科	職名	助教	氏名	原田 和典																				
研究課題	在室者に対して感じる存在感と室内音響条件の関係性についての検討																									
研究組織	氏名	所属・職	専門分野	役割分担																						
	代表	原田和典	建築学科・助教	建築音響	主担当																					
	分担者																									
研究実績の概要	<p>本研究では、音から気配を感じる距離や強さに対する周囲の音環境の影響を明らかにすることを目的に、音から感じる気配の距離感や強さと、音の種類や大きさの関係性について検討した。気配の強さと距離感に関する主観評価実験では、音環境条件を変化させた試験音をヘッドホンで呈示し、気配の距離感を回答する主観評価実験を行った。なおVRヘッドセットやスピーカーを用いた実験も試みたが、技術的な障壁や実験環境の制約が多く、最終的一般的なヘッドフォン呈示とした。試験音は会話音や足音と周囲の音事象が収録されたものとし、その音声を聞いた被験者が対象の音から感じた気配の強さと距離感を評価した。試験音は気配を感じる対象となる音（以下 対象音）と、周囲の音環境を表す音（以下 周囲音）で構成し、残響時間やSN比を変化させた。対象音は足音、もしくは会話音とし、周囲音はパブリックな空間を想定した周囲音（以下 Public）、もしくはプライベートな空間を想定した周囲音（以下 Private）とした。これらの対象音、周囲音をミキシングした音声に残響時間を調整したインパルス応答に畳み込むことで各種残響時間を再現した。以上の条件設定（表1）から全ての組み合わせで108条件となるが、被験者の負担を</p> <table border="1"><caption>表1 試験音の条件設定</caption><thead><tr><th>条件</th><th>パラメータ</th></tr></thead><tbody><tr><td>残響時間(秒)</td><td>0.3, 1.2, 2.4</td></tr><tr><td>対象音の種類</td><td>足音, 会話</td></tr><tr><td>対象音の大きさ(dB)</td><td>25, 35, 45</td></tr><tr><td>周囲音の種類</td><td>Private, Public</td></tr><tr><td>SN比(dB)</td><td>-10, 0, 10</td></tr></tbody></table> <table border="1"><caption>表2 被験者への質問項目</caption><thead><tr><th>No</th><th>質問項目</th></tr></thead><tbody><tr><td>Q1</td><td>気配の強さ：感じた気配の強さはどの程度か</td></tr><tr><td>Q2</td><td>気配の距離：気配をどの程度の距離から感じたか</td></tr><tr><td>Q3</td><td>対象音（会話と足音）のどちらの方が気配を感じやすかったか</td></tr></tbody></table>						条件	パラメータ	残響時間(秒)	0.3, 1.2, 2.4	対象音の種類	足音, 会話	対象音の大きさ(dB)	25, 35, 45	周囲音の種類	Private, Public	SN比(dB)	-10, 0, 10	No	質問項目	Q1	気配の強さ：感じた気配の強さはどの程度か	Q2	気配の距離：気配をどの程度の距離から感じたか	Q3	対象音（会話と足音）のどちらの方が気配を感じやすかったか
条件	パラメータ																									
残響時間(秒)	0.3, 1.2, 2.4																									
対象音の種類	足音, 会話																									
対象音の大きさ(dB)	25, 35, 45																									
周囲音の種類	Private, Public																									
SN比(dB)	-10, 0, 10																									
No	質問項目																									
Q1	気配の強さ：感じた気配の強さはどの程度か																									
Q2	気配の距離：気配をどの程度の距離から感じたか																									
Q3	対象音（会話と足音）のどちらの方が気配を感じやすかったか																									

※ 次ページに続く

研究実績  
の概要

考え、実験計画法により各要因の主効果が分析可能な27条件を呈示した。これらの音声に対し、被験者には試験音を聞いたうえで気配の強さと距離感に関してアンケート用紙で回答を依頼した。アンケート項目は表2に示す。

結果の一部を図1、2に示す。SN比の条件ごとの気配の強さの回答を対象音の種類別に回答を整理すると(図1)、足音を対象とした場合、SN比が大きくなるほど気配を感じる強さが上昇している。会話を対象とした場合ではSN比が0dBの時が最も平均が高く、感じる気配が強くなっており、対象音の種類による傾向の違いが見られた。対象音の大きさごとの気配の強さを対象音の種類ごとに整理すると(図2)、会話を対象とした場合では感じる気配の強さの回答の平均はレベルが上昇するのに伴い、気配を感じる強さも強くなっている。

一方、足音では感じる気配の強さの平均はほとんど変わらず、45dBのときのみ上昇している。本実験では被験者負担の軽減から完全条件での実施は出来ておらず検証できないが、周囲音の種類とSN比の交互効果の可能性が示唆された。

本研究での結果の総括として、気配を感じる程度や気配があると感じる距離はSN比と対象音の大きさが影響している可能性が示唆された。そのため、空間を作る際に気配をどの程度感じさせたいかに合わせて物理的に距離をとりSN比や気配を感じる対象の音の大きさを調整することが重要だと考えられる。また、周囲音の種類や対象音の種類は単体では気配の感じ方に影響は少ない傾向にあるが、SN比や対象音の大きさと組み合わせによっては気配の感じ方に影響をもたらす可能性が示唆された。

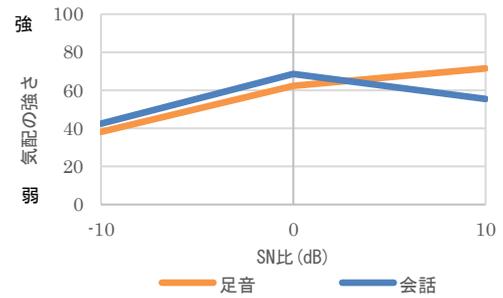


図1 対象音別 SN比ごとの気配の強さ

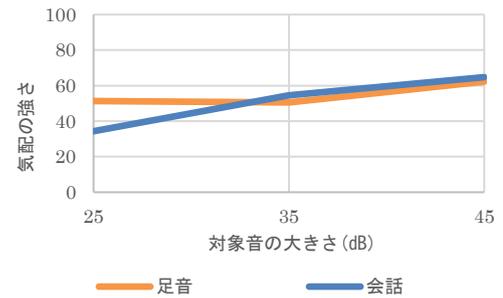


図2 対象音別レベルごとの気配の強さ