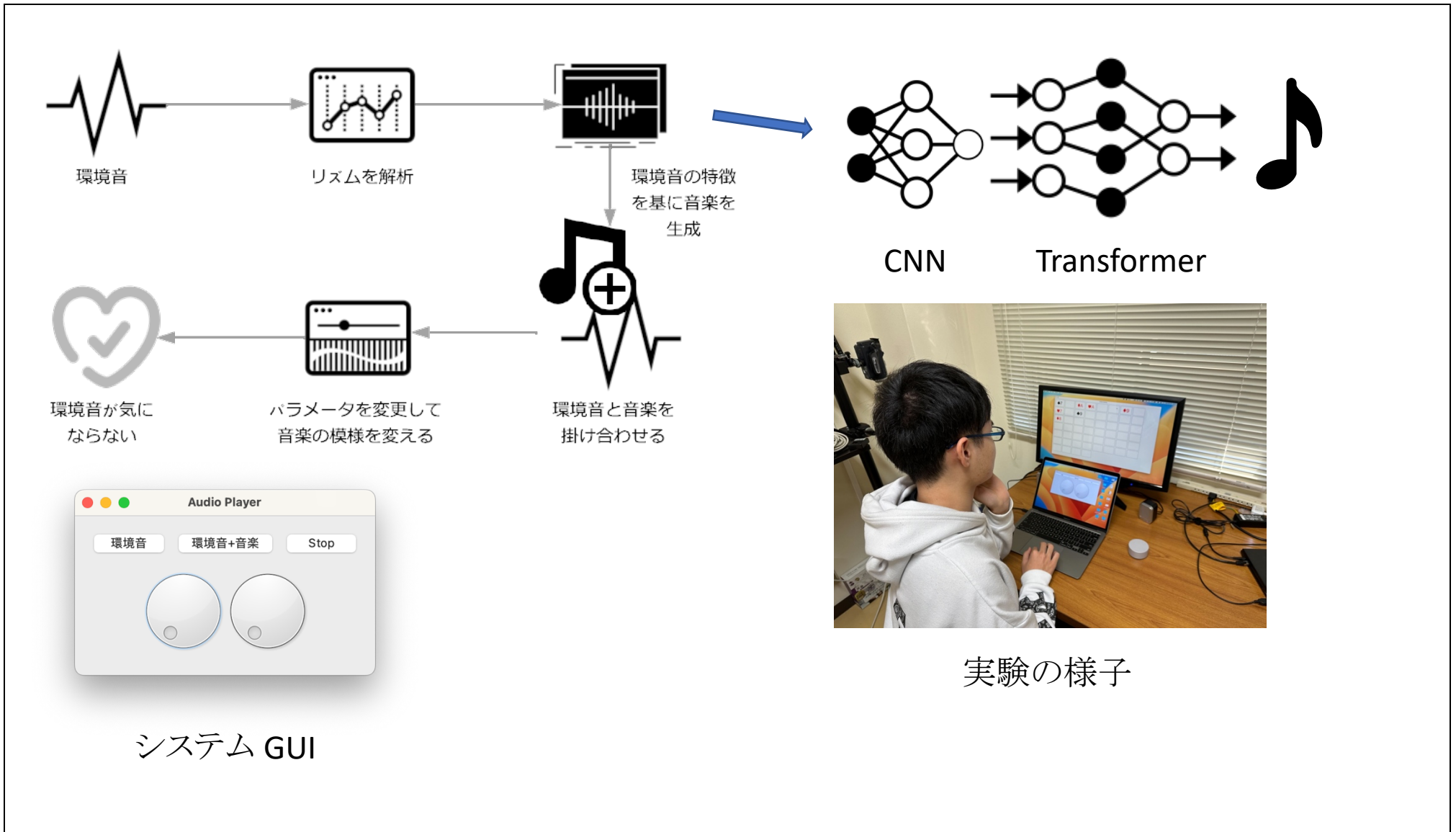


研究題目	不快音の認知的な制御による不快感の低減	報告書作成者	椎久翔太
研究従事者	椎久 翔太 大本 義正 森田 純哉 高口鉄平 市川淳 遠山紗矢香 竹内勇剛		
研究目的	<p>環境音は日常の中で常に接している音であり、日常生活の中にも溢れている。生活環境音の中でもうるさきなどから不快感を感じるようなものもある[1]。不快音は作業効率にも影響を及ぼすことがあるため[2]、自分が置かれている音環境に対して何らかの形でアプローチし、不快感を取り除こうとする試みが行われている[3]。不快音に対する対策としては、遮断して聴かないようにすることや、ノイズキャンセリング機能などを用いることで軽減することが挙げられる。ノイズキャンセリング機能はイヤホンやヘッドホンに搭載されているマイクが外部の環境音を収集し、収集した音の逆位相の音を再生することによって互いの音を打ち消し合うという仕組みである。ノイズキャンセリング機能は周りの環境音全てに働いてしまうため、音の取捨選択も困難であり、必要である音も実質的に遮断してしまう。一方で、ある音の影響で他の音の最少可聴域が上昇するマスキングと呼ばれる現象があり、スピーチプライバシーに注目して対象となる音を取捨選択するような試みもある[3]。このように、自分の周りの音環境を全て実質遮断してしまうノイズキャンセリングと比べ、マスキングは適応範囲が広く、必要な音が聞こえなくなるのが望ましくない場面で効果を発揮することがわかる。</p> <p>しかし、これらのような不快音に言えることは、不快音は不快だと認知しなければ不快音にはなり得ないということである。不快音は自分自身がコントロールできない状況で生じているものが多く、その状況によって不快感が生じている。自分自身がコントロールできない状況で生じている音に起因する不快音に着目すると、その発生と抑制に関して自分自身が操作できるとすれば、不快さは低減したり消失したりする可能性を示唆している。すなわち、発生している不快な環境音を操作できるならば、不快音としての認知も操作可能になるはずである。</p> <p>そこで本研究では、不快音のリズムに基づいて生成した音楽を再生し、音環境を遮断するのではなく、不快音を音楽の一部とみなす。その際に音楽のパラメーターを変更可能にすることで、自分が音環境を自由に変更可能であるというフィードバックによって、心理的にも不快感が軽減されることを期待している。</p> <p>[1] C. Ron. Decibel hell: the effects of living in a noisy world, 2005.  [2] L. Huimin, H. Hui, and Q. Junjie. Does background sounds distort concentration and verbal reasoning performance in open-plan office? Applied Acoustics, Vol. 172, p. 107577, 2021.  [3] L. Henrique M. C. Pereira, K. Björn, T. Jan, D. Welf-Guntram, K. Marcel, and H. Joörn. Exposure to industrial noise: impacts on cognitive performance. In INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings, Vol. 263, pp. 2590–2600. Institute of Noise Control Engineering, 2021.</p>		

研究内容	<p>日常に溢れる不快音に対して、私たちは不快に感じる音環境を遮断するという対応をする。音環境を遮断するという選択は、人間が不快音に対して干渉することができないという無力感も要因の一つとしてあげられるはずである。しかしながら音環境を遮断ということは、音の取捨選択の幅を狭めてしまう。本研究では音環境を遮断するのではなく、不快音を音楽の一部とみなすことで実質的に不快音が気にならなくなることを目指す。被験者が不快音が存在する音環境に自ら介入し、その音環境はコントロール可能であるということを認知し、不快音の不快感を軽減する効果を期待する。不快音が自身の操作可能な音環境の一部であると感じることができれば、不快音が気にならない音環境ができると考えられる。また、操作によって音環境が変化するというフィードバックだけでなく、実際にストレスが軽減しているのだという心拍数による視覚的フィードバックも効果的なのではないかと考えた。</p> <p>実験では、不快音からメロディーを生成し、不快音と同時に再生する音環境において単独でカードを揃える神経衰弱課題を行う。また、ダイヤル操作に応じてメロディーに音響効果を付与することによって音環境の操作を可能にする。音環境操作における視覚的なフィードバックを与えることによって、より不快感の軽減に寄与するのではないかとすることも検証するため、音環境を操作する際、心拍数モニターを表示する。この心拍数が操作に応じて下がって見えるようにバイアスをかけることで不快感の軽減の効果を検証する。音環境の操作の有無の条件、さらに心拍数にかかるバイアスの有無によって2群に分けた、合わせて4条件の実験を行う。不快音には工事・建設作業の音を選定した。</p> <p>実験協力者は18名(男性16名、女性2名)であった。実験は周囲の環境音がない状態で行った。被験者は神経衰弱を課題として行う。練習で1回、音環境の操作あり(Condition with Sound Manipulation, abbreviated as "CSM")と操作なしの条件(Condition without Sound Manipulation, abbreviated as "CNSM")それぞれで1回ずつの計3回行った。まず練習で課題を1回行った後、不快音とメロディーを同時に再生した音環境で課題を行った。操作が有りの条件ではモニターに表示される被験者自身の心拍数を見せながらダイヤルによって音環境を操作した後に課題を行う。なお、順序効果を考慮して操作なしの条件と有りの条件は順不同で行った。さらに、操作が有りの条件でモニターに表示される心拍数にバイアスが掛かっている条件(Condition with Heart Rate Bias, abbreviated as "CBH")と掛かっていない条件(Condition without Heart Rate Bias, abbreviated as "CNBH")を加えた。</p>
------	---

<p>研究のポイント</p>	<p>不快音は不快だと認知しなければ不快音にはなり得ないということである。不快音は自分自身がコントロールできない状況で生じているものが多く、その状況によって不快感が生じている。自分自身がコントロールできない状況で生じている音に起因する不快音に着目すると、その発生と抑制に関して自分自身が操作できるとすれば、不快さは低減したり消失したりする可能性を示唆している。すなわち、発生している不快な環境音を操作できるならば、不快音としての認知も操作可能になるはずである。</p>																											
<p>研究結果</p>	<p>神経衰弱課題のカードクリック数、回答された不快度評価値、測定した心拍数のそれぞれの結果図 1-3 に対して 2 要因分散分析を行った結果、クリック数と不快度評価に対して操作要因(CNSM, CSM) (<math>F(1,16) = 9.61, p &lt; .01, \eta^2 = 0.38</math>), (<math>F(1,16) = 12.82, p &lt; .01, \eta^2 = 0.44</math>) に優位差が見られた。しかし、バイアス要因(CNBH, CBH) (<math>F(1,16) = 9.61, p &gt; .090, \eta^2 = 0.00</math>), (<math>F(1,16) = 0.04, p &gt; .090, \eta^2 = 0.02</math>) には優位差が見られなかった。心拍数に対しては両要因に対して、(<math>F(1,16) = 0.22, p &gt; .090, \eta^2 = 0.01</math>), (<math>F(1,16) = 0.06, p &gt; .090, \eta^2 = 0.00</math>) 優位差が見られなかった。またいずれの結果についても交互作用は見られなかった。このことから、メロディーの操作は効果があることがわかり、バイアスによる視覚的フィードバックは効果が無いことがわかる。結果、視覚的なフィードバックに頼ることなく、音響効果というフィードバックによって不快音への不快感が軽減され、タスクのパフォーマンスが向上することが示された。予備実験では、単一の音響効果のみでは不快感を軽減させるまでは至らなかったという結果になったが、操作するエフェクトを追加し、タスクによってふるまいを観察する実験計画では不快感を軽減する結果を得られた。音環境に介入し、その認知と不快感をコントロールしたことは、自己効力感が関わっているのではないかと推察された。自己効力感はある目標を達成するために必要な能力を持っているという信念であり、本来コントロール不能であると思われる不快音への実質的なコントロールによって自己効力感を決定づける要因に影響を及ぼし、結果的に認知的に不快感を軽減できたということが示唆された。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="488 1045 996 1353" style="text-align: center;"> <table border="1"> <caption>図 1: カードクリック数の平均</caption> <thead> <tr> <th>Condition</th> <th>CNBH (Blue)</th> <th>CBH (Red)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CNSM</td> <td>~168</td> <td>~172</td> </tr> <tr> <td>CSM</td> <td>~148</td> <td>~152</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="1025 1045 1534 1353" style="text-align: center;"> <table border="1"> <caption>図 2: 主観評価の平均</caption> <thead> <tr> <th>Condition</th> <th>CNBH (Blue)</th> <th>CBH (Red)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CNSM</td> <td>~5.3</td> <td>~5.5</td> </tr> <tr> <td>CSM</td> <td>~4.3</td> <td>~3.5</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="1579 1045 2087 1353" style="text-align: center;"> <table border="1"> <caption>図 3: 心拍数の平均</caption> <thead> <tr> <th>Condition</th> <th>CNBH (Blue)</th> <th>CBH (Red)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CNSM</td> <td>~85</td> <td>~77</td> </tr> <tr> <td>CSM</td> <td>~84</td> <td>~77</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	Condition	CNBH (Blue)	CBH (Red)	CNSM	~168	~172	CSM	~148	~152	Condition	CNBH (Blue)	CBH (Red)	CNSM	~5.3	~5.5	CSM	~4.3	~3.5	Condition	CNBH (Blue)	CBH (Red)	CNSM	~85	~77	CSM	~84	~77
Condition	CNBH (Blue)	CBH (Red)																										
CNSM	~168	~172																										
CSM	~148	~152																										
Condition	CNBH (Blue)	CBH (Red)																										
CNSM	~5.3	~5.5																										
CSM	~4.3	~3.5																										
Condition	CNBH (Blue)	CBH (Red)																										
CNSM	~85	~77																										
CSM	~84	~77																										

今後の課題	<p>この研究は、音環境に対する個人の認知とコントロールが重要であることを示唆している。従来の音環境の遮断に頼るアプローチでは、個々の音環境への適応力が低下する可能性がある。しかし、本研究のアプローチを採用することで、個々の音環境への適応力を向上させ、ストレスや不快感を軽減することができる。また、この研究は、音環境のデザインにおいても新たな視点を提供しており、従来の音環境デザインでは、不快音を排除することが主な目的であったが、本研究の成果を活用することで、不快音を上手く取り込み、それを音楽の一部として活用することが可能となる。これによって、音環境デザインの幅が広がり、より多様な音環境が実現されることが期待される。本研究の不快な成分に積極的に働きかけることで、その根源への認知を変えて不快感を和らげるというアプローチは音以外にも応用できる可能性があり、不快な環境に上手く適用する新たなアプローチになるだろう。</p>
-------	---



(注:フローチャート図, ブロック図, 構成図, 写真, データ表, グラフ等 研究内容の補足説明にご使用下さい。)