

# 立体音響 AR に基づく リラクゼーション支援システムにおける音源設置手法の検討

大塚 智貴<sup>†</sup> Panote Siriaraya<sup>††</sup> 中島 伸介<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 京都産業大学 情報理工学部 〒603-8555 京都府京都市北区上賀茂本山

<sup>††</sup> 京都工芸繊維大学 情報工学・人間科学系 〒606-8585 京都市左京区松ヶ崎橋上町

E-mail: <sup>†</sup>{g1954589,nakajima}@cc.kyoto-su.ac.jp, <sup>††</sup>spanote@kit.ac.jp

**あらまし** 厚生労働省による令和2年度の労働安全衛生調査によると、仕事や職業に関することで強い不安やストレスを感じる労働者は54.3%であると報告されており、令和元年に実施された国民生活基準調査によると日常生活で悩みやストレスがある人の割合は47.9%であると報告されている。これらの調査結果から人のリラクゼーションを支援する取り組みは重要であると考えられる。本研究ではリラックスできるスポットに適した物語と環境果音を立体音響で再生することで、ユーザのストレスを軽減させることが可能な立体音響 AR を用いたリラクゼーション支援システムの開発を目指している。本稿では立体音響 AR を用いたリラクゼーション支援システムの実現に必要な音源設置手法の検討を行うと共に、提案手法の有効性評価を行った。

**キーワード** 医療・ヘルスケア, VR・AR, 立体音響, リラクゼーション

## 1. はじめに

厚生労働省による令和2年度の労働安全衛生調査[1]によると、仕事や職業に関することで強い不安やストレスを感じる労働者は54.3%であると報告されており、令和元年に実施された国民生活基準調査[2]によると日常生活で悩みやストレスがある人の割合は47.9%であると報告されている。これらの調査結果から人のリラクゼーションを支援する取り組みは重要であると考えられる。ストレスを軽減させるものとして、川の流れる音や雨の降る音といった自然の音声を聞くことや、森や海岸といった自然の風景を眺めることがあげられる。また、近年では良質な睡眠を手に入れるための読み聞かせである「スリープストーリー」を提供している Calm というサービスがある。本研究では、これらに着目し、リラックスできるスポットに適した物語と環境音を立体音響で再生することで、リラックス効果を高め、ユーザのストレスを軽減させることが可能な立体音響 AR を用いたリラクゼーション支援システムの開発を目指している。本稿では、立体音響 AR を用いたリラクゼーション支援システムの実現に必要な音源設置手法の検討を行うと共に、提案手法の有効性評価に関する実験について報告する。

## 2. 関連研究

人間をリラックスさせる手法には、香りや音楽を用いるものやマッサージなど多くの種類があり、様々な手法を用いてリラックス効果の検証が行われている。大学生に対する絵本の読み聞かせに関する研究[3]によると、大人向けの絵本の読み聞かせすることで、「肯定的感情」の得点が高く、「否定的感情」が低くなることが報告されている。

また、綺麗な風景を見ることや、森の中を歩くこともリラックスに繋がると言われている。森林セラピーに関する調査[4]

によると、主観評価の結果から森林による座観は都市に比較して有意に快適で鎮静的であり、自然な感じがすると評価されている。他にも、ストレスリフレッシュ感調査では森林で座観することにより都市よりも有意に高いリフレッシュが得られることが報告されており、POMS の結果では森林においては、座観後の活気が都市よりも有意に高く、緊張不安、抑うつ落ち込み、怒り敵意、疲労、混乱といったネガティブな感情は有意に低いことが報告されている。他にも、唾液アミラーゼ活性を指標とした河川・湖沼のストレス軽減効果を調査した研究[5]では、多くの試験エリアで無次元唾液アミラーゼ活性の平均値が市街地>中間>水際地点という大小関係となり、水辺におけるストレス軽減効果が顕著であると報告されている。そして、河川・海岸におけるストレス軽減効果と音熱環境の影響の検討をした研究[6]によると、水辺と周辺域の市街地において、水辺では周辺域よりもストレス軽減効果が高く、ストレス軽減効果の要因である音・熱環境共に、水辺の方が周辺域よりも快適性が高いことが報告されている。このように、森や海といった自然にはストレスを軽減させる効果がある。また、風景の他にも、焚き火や波の音を聞くこともストレス軽減の効果があると言われている。以上の通り、風景を眺めつつ、物語と環境音を聴きながら散策することは、リラクゼーションに効果があると考えられる(図1参照)。



図1 関連研究から考察したイメージ図

## スポットに合わせた音声を再生

リラクゼーションスポットに  
ユーザが訪問



各スポットに適した物語と  
環境音を立体音響で再生



図 2 リラクゼーション支援システムの概要

### 3. 提案手法

#### 3.1 リラクゼーション支援システムの概要

本研究で開発する立体音響 AR を用いたリラクゼーション支援システムでは、リラクゼーションに有効な風景を眺めることが可能なスポットの推薦を行うと共に、各スポットに適した物語や環境音を再生することで、人々のリラクゼーションを支援することを目指している（図 2 参照）。ユーザの現在地をスマートフォンの GPS 機能により取得することで、その周辺の公園や海辺等のリラクゼーションスポットが推薦される。また、各リラクゼーションスポットに訪れた際には、そのスポットの特徴に応じた物語や環境音を立体音響で再生することができる。なお、リラックスできるスポットや物語は、ユーザによって異なるため、日頃の散策エリアやコンテンツ視聴履歴を分析することで、推薦スポットやコンテンツの個人化も可能である。

#### 3.2 音源設置手法の検討

本研究で開発するリラクゼーション支援システムでは、ユーザがリラクゼーションスポットに行き、スポットの特徴に応じた物語や環境音を立体音響で再生させる。そのため、ユーザの現在地の座標を GPS 機能により取得し、その座標をもとに仮想空間内にある環境音の音源をスポットの特徴に対応するように設置する必要がある。本研究では、この機能の実装に加え、地図の表示やユーザの向いている方角を取得することなどを考慮して、デジタル地図の開発プラットフォームである mapbox を用いる。

#### 3.3 システム実装に向けた検討

システムの実装のため以下の課題に取り組む。

- リラクゼーションスポットの取得および DB 化

各エリアのリラクゼーションスポットを取得すると共に、各スポットの特徴を表すキーワード抽出を行い、リラクゼーションスポット DB を構築する。



図 3 取得した GPS をもとに表示させた map

- 物語および関連する環境音の収集および DB 化  
物語および環境音についてはフリー素材を中心に収集し、各コンテンツの特徴を表すキーワード抽出を行い、物語と環境音の DB 構築を行う。

- ユーザの現在地に基づくスポット推薦  
ユーザの興味と位置情報に基づいて、周辺のリラクゼーションスポットの推薦を行う。

- スポットに対する物語および環境音のマッチング  
各スポットの特徴キーワードと、物語と環境音の特徴キーワードを用いて、スポットに対する物語および環境音のマッチングを行う。

- 散策エリアと視聴履歴の分析に基づく個人化  
散策エリアの情報とコンテンツ視聴履歴のデータを蓄積し分析することで、個人に適したスポットおよびコンテンツの推薦を行う。

## 目的：スポット訪問時の環境音や朗読音声の有無による感情変化を分析

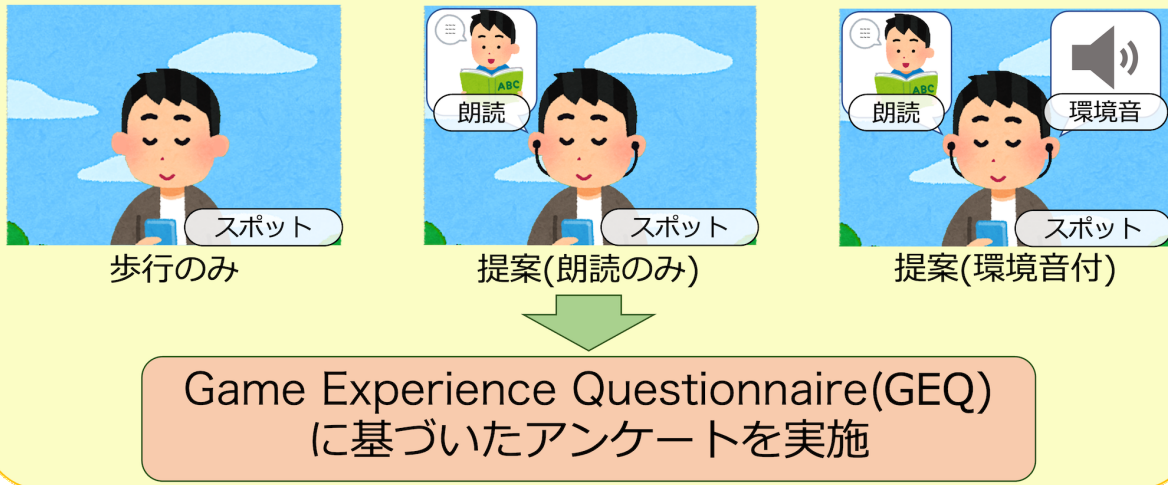


図 4 評価実験の概要図

構成要素	質問項目
ポジティブ	満足したと感じた
	アプリは楽しかった
	幸せに感じた
	いい気分になった
ネガティブ	楽しかった
	気分が悪くなった
	他のことを考えていた
	面倒だと感じた
没入感	退屈に感じた
	アプリのストーリーに興味を持った
	見た目が美しいと感じた
	空想の世界に入ったように感じた
緊張感	物事を探求できると感じた
	強く印象に残った
	リッチな体験だと感じた
	腹立たしく感じた
	じれったいと感じた
	イライラした

図 5 評価実験で用いた構成要素と質問項目

## 4. 環境音や朗読の有無による感情変化の分析

### 4.1 概要

本稿では、提案手法の有効性評価として、スポット訪問時の環境音や朗読音声の有無による感情変化を分析する評価実験を実施した。

### 4.2 実験手順

評価実験では、20代の大学生の男性5名を被験者とし、「歩行のみの散策」と「朗読を聞きながらの散策」、「環境音付きの朗読を聞きながらの散策」を実施した（以降、「歩行のみの散策」は「歩行のみ」、「朗読を聞きながらの散策」は「朗読のみ」、「環境音付きの朗読を聞きながらの散策」は「環境音付きの朗読」）。そして、各散策の後にゲーム経験を計測するためのアンケートである Game Experience Questionnaire (Game GEQ) [7] に基づくアンケートに回答してもらった。

### 4.3 分析手法

評価実験では、GEQにあるコアモジュールのうち「ポジティブ感情、ネガティブ感情、没入感、緊張感」に関するものを取り出し、本研究に適するように修正してアンケートを実施した。図5は構成要素と質問項目である。収集したアンケート結果は各散策ごとに「ポジティブ感情、ネガティブ感情、没入感、緊張感」の合計値を算出し分析を行った。没入感に関してはストーリーの有無が関係するため、「歩行のみ」を省いて比較した。

### 4.4 分析結果

図6にGEQの分析結果を示す。

#### ● ポジティブ感情

ポジティブ感情に関しては、「歩行のみ<朗読のみ<環境音付きの朗読」の順で合計値が大きいことを確認した。特に、「歩行のみ」と他の二つには大きな差がある。そのため、環境音と朗読はポジティブ感情の向上に有効であることを確認した。

#### ● ネガティブ感情

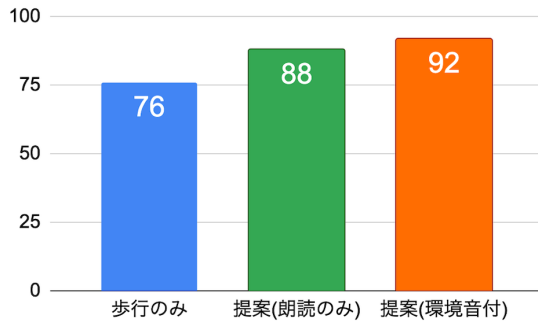
ネガティブ感情に関しては、「朗読のみ<環境音付きの朗読<歩行のみ」の順で合計値が大きいことを確認した。そのため、「歩行のみ」よりも朗読音声があるほうがネガティブ感情が低下することを確認した。しかし、環境音はネガティブ感情の低下には有効とは限らないことを確認した。

#### ● 没入感

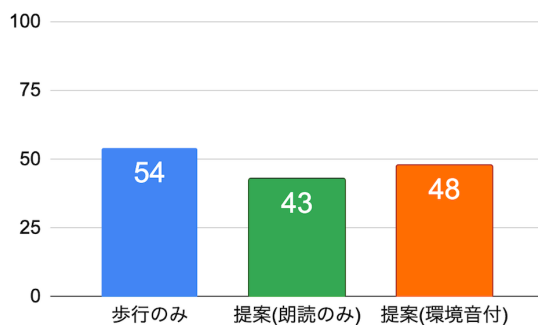
没入感に関しては、「朗読のみ」よりも「環境音付きの朗読」の方が合計値が大きいことを確認した。そのため、環境音は没入感の向上に有効であることを確認した。

#### ● 緊張感

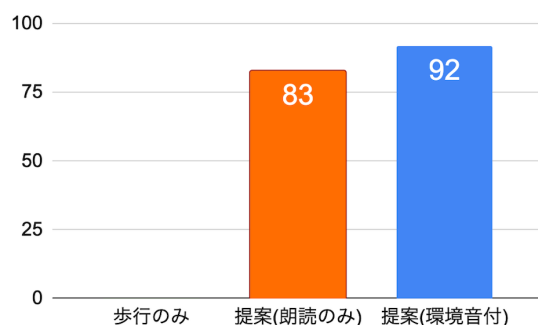
緊張感に関しては、「環境音付きの朗読<歩行のみ<朗読のみ」の順で合計値が大きいことを確認した。特に「歩行のみ」と「朗読のみ」の合計値に比べ、「環境音付きの朗読」の合計値が小さいことから、環境音は緊張感の低下に有効であることを確認した。



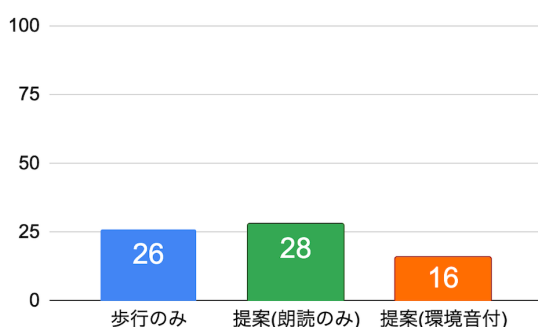
### ポジティブ感情



### ネガティブ感情



### 没入感



### 緊張感

図 6 GEQ の分析結果

#### 4.5 評価実験：まとめ

評価実験の分析結果より、環境音と朗読にはポジティブ感情を高める効果があり、環境音に関しては没入感を高め、緊張感を和らげる効果があることを確認した。しかし、環境音の存在はネガティブ感情の低下には有効とは限らないということを確認した。

#### 5. おわりに

本稿では、立体音響 AR を用いたリラクゼーション支援システムの実現に必要な音源設置手法の検討を行うと共に、提案手法の有効性評価に関する実験を行った。評価実験の結果から、環境音と朗読にはポジティブ感情を高める効果があり、環境音に関しては没入感を高め、緊張感を和らげる効果があることを確認した。しかし、環境音の存在はネガティブ感情の低下には有効とは限らないということを確認した。今後は、森や水辺以外のリラクセスに有効であるスポットの調査に取り組み、各地にあるスポットの中からリラクセスに有効であるスポットを抽出する方法を検討していくとともに、立体音響 AR に基づくリラクゼーション支援システムの開発を進めることが課題となる。

#### 謝 辞

本研究の一部は、科研費（課題番号：20H04293, 22K12274）および京都産業大学先端科学技術研究所（ヒューマン・マシン・データ共生科学研究センター）共同研究プロジェクト（M2001）の助成を受けたものである。ここに記して謝意を表す。

#### 文 献

- [1] 厚生労働省, 労働安全衛生調査 (<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/r02-46-50b.html>)
- [2] 厚生労働省, 国民生活基準調査 (<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/index.html>)
- [3] 奥野洋子, 大学生に対する絵本の読み聞かせによるリラクセス効果の検討—情動知能との関連について, 近畿大学心理臨床・教育相談センター紀要, 4 巻, p.1-13, 2020
- [4] 恒次 祐子, 朴 範鎮, 李 宙宮, 香川 隆英, 宮崎 良文, 森林セラピーの心理的リラクセス効果, 日本衛生学雑誌, 66 巻, 4 号, p.670-676, 2011
- [5] 本宮和英・二瓶泰雄: 唾液アミラーゼ活性を指標とした河川・湖沼のストレス軽減効果把握の試み, 河川技術論文集, Vol.17, pp.383-388, 2011.
- [6] 塩田 彩夏, 二瓶 泰雄, 遠藤 亮之輔, 河川・海岸におけるストレス軽減効果と音・熱環境の影響の検討, 土木学会論文集 B1 (水工学), 69 巻, 4 号, p. I.1699-I.1704, 2013
- [7] IJsselstein, W. A., De Kort, Y. A. W., & Poels, K., "The game experience questionnaire.", 2013