

学位論文の要旨

医療を受ける子どもとその家族のための小児看護の
ディストラクションに向けた2面投影の研究

Two-screen projection as a distraction technique in pediatric nursing
for children receiving medical care and their families

氏名 荻原 弘幸

医療を受ける子どものストレスを軽減する実践的な方法として、小児看護では子どもの権利を尊重した医療環境を促進するために、気晴らし(ディストラクション)の創意工夫が重視されている。近年、小児看護の臨床では、没入型デジタル空間を再現するインターフェースを活用した仮想現実(VR; virtual reality)が、子どもたちの苦痛や恐怖を効果的に軽減するディストラクションとして普及し始めてきた。また、医療処置に対するディストラクションだけでなく、入院への心理適応や生活の質を支援するために、没入型VRの臨床的な介入が試みられている。本論文では、映像投影に基づき、没入感の高い演出を通じて、子どものストレスを軽減する効果的なツールの開発と実現を目的とした研究を報告する。

この目的を達成するための手法として、2面投影システムを提案した。この手法は、壁面と床面の2面に対して同期した映像を投影するものであり、見る人間に高い没入感を与え、ストレスを効果的に軽減することが期待されるものである。特に、病室を含む様々な環境での投影を可能にし、準備時間や人員要件を最小限に抑えることができる手法を開発した。これは、新たな機器の装着を必要とせず、複数人のコミュニケーションを妨げない特徴がある。そこで、本研究では、2面投影によって得られる没入感の高い体験がストレスを軽減する小児看護の効果的なディストラクションとなるという仮説を実験的に検証し、社会的交流を促すためのコミュニティ支援ツールとしての実装の可能性を評価した。

提案手法が実際にストレス軽減に有効であることを実証するために、まずは健康な成人30名に対して、提案する2面投影と、壁面のみの1面投影について唾液 α アミラーゼ活性(sAA; salivary α -amylase activity)測定に基づくストレス軽減効果の比較検証を行った。実験では、被験者に割り当てられた番号が偶数か奇数かによって、15名ずつのPattern AとPattern Bの2つのグループに分けられ、時間や環境に影響するバイアスが分散されるよう交互に実施された。2面投影のストレス軽減効果を評価するために、1面投影と2面投影の視聴後に変化したsAA値の差を抽出し、対応のある差のt検定とWilcoxonの符号付順位検定を用いて分析した。結果、健康な成人においては、没入感の高い2面投影のほうがより大きなストレス軽減効果があることが示された。

次に、提案する2面投影が実際に医療的ケア児のストレス軽減に有効であることを実証するために、医療的ケア児9名を対象に、2面投影の前後でKOKOROスケールを用いてストレス軽減効果の比較検証を行った。実験では、被験者に対して2面投影の前後でKOKOROスケールを用いて測定された。

ールを用い、Anxiety-Relief と Lethargy-Motivation の測定が実施された。2 面投影のストレス軽減効果を評価するために、2 面投影の前後に変化した Anxiety-Relief と Lethargy-Motivation の差を抽出し、Wilcoxon の符号付順位検定を用いて分析した。結果、医療的ケア児においては、2 面投影後のほうが前よりも大きなストレス軽減効果があることが示された。

しかし、この 2 面投影は、録画した映像コンテンツを繰り返し再生するものであり、その場で視聴している人同士のコミュニケーションに限られ、社会的交流を促すためのコミュニティ支援ツールとしては不向きであった。また、一定した映像コンテンツに飽き、遠隔地にいるという感覚に制約をかけてしまう欠点があった。そこで、遠隔地に存在している感覚で自由に行動できる Telexistence 技術を活用し、小児看護の効果的なディストラクションとして新たなソーシャルメディアネットワークが期待されるリアルタイム 2 面投影システムを提案した。このシステムは、これまでの 2 面投影と同じ機能を維持し、遠隔地とのネットワークを構築することで、リアルタイムの社会的相互作用を促進する特徴がある。特に、リアルタイムであることは、医療を受ける子どもたちが社会的文脈から突然排除されることなく、彼らの意思を尊重し、その場で自由に参加できる権利を擁護するという重要な意味を含む。

リアルタイム 2 面投影が実際に医療的ケア児のストレス軽減に有効であることを実証するために、医療的ケア児 12 名を対象に、リアルタイム 2 面投影の前後で KOKORO スケールを用いてストレス軽減効果の比較検証を行った。これまでの実験と同様の分析により、結果、医療的ケア児においては、リアルタイム 2 面投影後のほうが前よりも大きなストレス軽減効果があることが示された。また、保護者やスタッフの定性的評価からは、「リアルタイムでつながることで、その場にいるような感覚になった」「一緒に参加している感じがして楽しかった」といった反応が見られ、リアルタイムであることの重要性が強調された。

これらの研究報告は、2 面投影システムが小児看護における理想的なディストラクションとして機能し、医療を受ける子どものストレスを効果的に軽減する可能性があることを示した。また、Telexistence 技術を活用したリアルタイム 2 面投影が、彼らの社会的交流を促すためのコミュニティ支援ツールとなり得ることも示唆された。

学位論文の要旨

医療を受ける子どもとその家族のための小児看護の
ディストラクションに向けた2面投影の研究

Two-screen projection as a distraction technique in pediatric nursing
for children receiving medical care and their families

氏名 萩原 弘幸

Pediatric nursing emphasizes creative distraction techniques to reduce stress among children receiving medical care, promoting a healthcare environment that respects children's rights. Clinical pediatric nursing has recently widely adopted virtual reality (VR) to recreate immersive digital environments, effectively alleviating children's pain and fear. Furthermore, clinical interventions using immersive VR are being explored beyond distraction for medical procedures, to support psychological adaptation to hospitalization and improve quality of life. This study reports on research aimed at developing and implementing an effective tool for reducing children's stress through highly immersive projection-based techniques.

A two-screen projection system was proposed to achieve this goal. This method involves projecting synchronized images onto two screens, the wall and the floor, providing viewers with a high level of immersion and potentially effective stress reduction. Specifically, the developed method allows for projection in various environments, including hospital rooms, while minimizing preparation time and personnel requirements. It does not require additional equipment or interfere with communication among multiple individuals. Therefore, this study experimentally tested the hypothesis that the high-immersion experience provided by the two-screen projection serves as an effective distraction for stress reduction in pediatric nursing and evaluated its potential as a community support tool to promote social interaction.

To demonstrate the proposed method's effectiveness in reducing stress, a comparison study was conducted with 30 healthy adults. This study compared the stress-reducing effects of the proposed two-screen projection with a one-screen projection using salivary α -amylase activity (sAA) measurements. Participants were divided into groups, Pattern A and Pattern B, each comprising 15 individuals, based on whether their assigned numbers

were even or odd. The experiments were conducted alternately to minimize biases related to time and environment. The difference in sAA values before and after viewing the one-screen and two-screen projections was analyzed using paired t-tests and Wilcoxon signed-rank tests to evaluate the stress-reducing effects of the two-screen projection. The results indicated that, in healthy adults, the high-immersion two-screen projection had a more significant stress-reducing effect than the one-screen projection.

Next, a comparison study was conducted with 9 children with medical complexity (CMC) to demonstrate the effectiveness of the proposed two-screen projection in reducing stress in CMC. The study used the KOKORO scale to assess stress reduction before and after the two-screen projection. The experiment measured Anxiety-Relief and Lethargy-Motivation using the KOKORO scale pre- and post-two-screen projection. The Wilcoxon signed-rank test was employed to analyze changes in Anxiety-Relief and Lethargy-Motivation before and after the projection to evaluate the stress-reducing effects of the two-screen projection. The results indicated that, for CMC, the two-screen projection resulted in a more significant stress reduction effect after the projection compared to before.

However, this two-screen projection system repeatedly played pre-recorded video content, which limited communication to those present and was not well-suited as a community support tool for promoting social interaction. Additionally, there was a drawback of becoming bored with fixed video content and imposing limitations on the sensation of being in a remote location. Therefore, leveraging Telexistence technology, which allows for a sense of presence and freedom of movement in remote locations, a new real-time two-screen projection system was proposed as a potential effective distraction in pediatric nursing and an innovative social media network. This system maintains the functions of the previous two-screen projection while incorporating a network with remote locations to facilitate real-time social interaction. Notably, the real-time aspect carries significant meaning in respecting the rights of children receiving medical care by allowing them to freely participate in the social context without sudden exclusion, thereby honoring their autonomy and participation rights on the spot.

A comparison study was conducted with 12 CMC to demonstrate the effectiveness of real-time two-screen projection in reducing stress in CMC. The study used the KOKORO scale to assess stress reduction before and after the real-time two-screen projection. Analysis similar to previous experiments indicated that the real-time two-screen projection had a more significant stress reduction effect after the projection compared to before.

Additionally, qualitative feedback from parents and staff highlighted the importance of real-time interaction. Responses such as "It felt like being there in person" and "It was enjoyable to feel like participating together" emphasized the significance of real-time connectivity.

These findings suggest that the two-screen projection system is an ideal distraction in pediatric nursing, potentially effectively reducing stress in children receiving medical care. It was also suggested that real-time two-screen projection, utilizing Telexistence technology, could serve as a community support tool to facilitate social interaction for these children.