

ふれずに触覚を感じる —非接触・非侵襲な空気噴流技術による 触覚再現メタバースを試作—

メタバースの臨場感・没入感を強化向上させる触覚再現技術は、装着型デバイスや電極による神経刺激など、接触・侵襲を伴うものが主流です。これらの方法は安全性に懸念があるほか、利用者ごとの身体的な個人差に対応しにくいという課題がありました。また、触覚再現技術のほとんどが手を対象としており、脚を対象とした研究は限られていました。

そこで、地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター（都産技研）は、人がアバターを介さず、直接脚の触覚を体験できる新しいメタバース（リアルバース）を試作しました。このシステムは空気噴流を用いて、「固体が当たったような感覚」を非接触・非侵襲で再現します。子犬が脚をかすめる映像と音声に触覚を同期させた予備実験では、噴流の噴射のタイミングを調整することで臨場感が高まることも確認されました。



図1 試作したリアルバースシステム
 ※ 論文に記載のシステムからアップデートしています。

- 左：システム全体
映像、音声、触覚が同期する
- 右：触覚再現装置
足元の複数のノズルから噴流を噴射する

本技術は、エンターテインメント施設での体験型アトラクションに加え、リハビリテーションの際の触覚フィードバック、危険物への接触を伴わない安全教育・訓練用途など、幅広い分野での応用が期待されます。実用化に向け、共同研究をしていただける中小企業を募集しています。

電気学会論文誌Cにて論文が掲載

「非接触かつ非侵襲な触覚再現技術を用いたリアルバースの試作」

論文情報：Vol.146 No.10 pp.975-976, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1541/ieejciss.146.975>

【お問い合わせ】

地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター

IoT通信技術グループ 阿部 TEL 03-5530-2540

企画部経営企画室 大原 TEL 03-5530-2521 MAIL koho@iri-tokyo.jp

<https://www.iri-tokyo.jp/>

研究開発の概要

本研究開発では、体に触れずに触覚を再現する新しいリアルバースシステムを試作しました。空気の噴流を使い、脚に「固体が当たったような感覚」を非接触・非侵襲で再現します。子犬が脚をかすめる映像・音声と触覚を同期させる予備実験では、噴射のタイミングを調整することで臨場感が高まることも確認されました。

◆既存システムとの違い◆

- 従来技術は、電極による神経刺激や装着型デバイスなど、接触・侵襲を伴うものが主流
- 空気噴流を用いた主な先行研究は手を対象だが、本試作は脚を対象
- 非接触・非侵襲のまま、圧力・口径・距離を調整し脚の触覚を再現

◆試作システムの工夫◆

- 空気噴流により、非接触で「固体が当たった感覚」を再現
- 噴流の圧力、ノズルの口径、ノズルから脚までの距離の条件を特定
- 複数のノズルを脚外側に配置し、広範囲での触覚表現が可能
- 噴射時間と間隔を調整して、「かすめる」感覚を再現
- 映像・音声との同期出力で、視覚・聴覚・触覚の多感覚体験を実現



図2
試作した触覚再現装置

◆予備実験の結果◆

- 圧力0.2～0.4 MPa、口径4.0～5.0 mm、距離20～50 mmの条件で、「固体が当たった感覚」を得られた
- 噴射時間・間隔を100 msまたは200 msにした時、「子犬が脚をかすめる感覚」を得られた

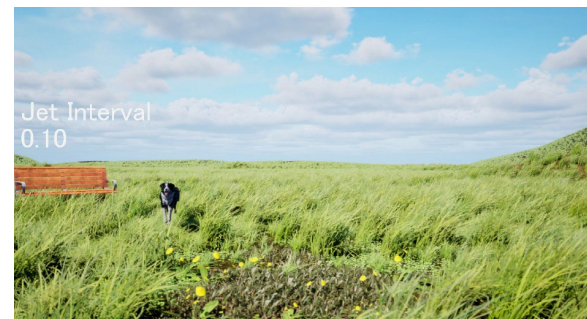


図3
子犬が脚をかすめる
体験コンテンツの例

◆今後の展開◆

本技術は、エンターテインメント施設での体験型アトラクションに加え、リハビリテーションの際の触覚フィードバック、危険物への接触を伴わない安全教育・訓練用途など、幅広い分野での応用が期待されます。実用化に向け、共同研究をしていただける中小企業を募集しています。

用語の説明

リアルバース：現実世界と仮想空間を密接に融合させ、互いに影響や価値を与え合う空間や概念。
 空気噴流：圧縮した空気を勢いよく吹き出す流れのこと。