

## オンラインゲーム時の生体信号の共有が「共にプレーした感」を高める

eスポーツを含むオンラインコミュニケーションツールは、人と人の距離を縮めることが期待されるものの、往々にしてうまくいかないこともあります。本研究では、オンラインゲーム時にプレーヤー同士が心拍数などの生体信号を共有すると「共にプレーした感覚」が高まることを見いだしました。

オンラインコミュニケーションツールには、物理的距離が離れた人々の心理的距離を近づける効果も期待されます。しかしながら、そのような効果が得られないことも少なくありません。その原因として社会的存在感、すなわち「一緒に居る」という感覚が欠けがちであることが挙げられます。

心拍数や精神発汗（手汗）などの生体信号は、意図せずとも、その人の状態について多くのことを教えてくれます。例えば、心拍数は、興奮したり不安を感じたりすると上昇し、リラックスすると落ち着きます。対面のコミュニケーションでは、これらを意識的・無意識的にやりとりすることで、社会的存在感や共感感が形成されます。しかしながら、オンラインコミュニケーションでは、これらのやりとりが少なくなり、社会的存在感が形成されにくいのです。

本研究では、「BioShare（バイオ・シェア）」と名づけたリアルタイム生体信号共有プラットフォームを開発し、生体信号の視覚的共有が互いに面識のない人同士によるオンラインゲーム時の社会的存在感に及ぼす効果を検討しました。その結果、プレーヤーの心拍数を、特に顔と同時に表示すると、互いの視線を十分に引きつけることが分かりました。この際、相手の心拍数と顔の動画を同時に見ることによって、社会的存在感が対面プレーとほぼ同等のレベルにまで高まりました。

この成果は、他者との心理的距離を近づける次世代的なオンラインコミュニケーション形態の開発に対して具体的な方策を提供するものです。

### 研究代表者

筑波大学体育系

松井 崇 助教

筑波大学システム情報系

Modar Hassan 助教

## 研究の背景

コンピュータを介した人と人とのコミュニケーション技術は、単純なテキストメッセージからバーチャルリアリティ環境まで、あらゆるものを含みながら進化し続けています。こういった技術の発展に伴って、面識のない人同士の心理的距離をどのように縮めるかについての関心が高まっています。この心理的距離を縮めるという感覚を、社会的存在感<sup>注1)</sup>といいます。

社会的交流を促進するインタラクティブなメディアの一形態にビデオゲームがあります。特に、多人数参加型のビデオゲームでは、その中核となる仕組みに競争や協力が組み込まれているため、プレイヤー間の相互作用が多く発生します。しかしながら、オンラインゲームにおいては社会的存在感が生じにくく、他のプレイヤーと空間を共有していることを説得力を持って感じられる没入体験を作り出すことが重要な課題となっています。

私たちの身体性に根ざした生体信号（心拍、筋肉活動、精神発汗、脳波など）は、コミュニケーション技術を使うユーザーの身体的、感情的、および認知的状態の解釈に役立ちます。本研究では、オンラインゲーム時の自分の心拍数を対戦相手と互いに共有することが、面識のない相手との社会的存在感の形成に及ぼす影響を検討しました。

## 研究内容と成果

本研究では、まず、心拍数等の各種センサー情報（生体信号）と顔画像を、オンラインのクラウドシステムを介して対戦相手と互いにゲーム画面にリアルタイムに表示・共有できるプラットフォームを開発しました。このシステムを「BioShare（バイオ・シェア）」と名づけ、その利用がオンラインコミュニケーションにおける社会的存在感を促進するかどうかを、互いに面識のないプレイヤー同士のゲーム対戦において検討しました（参考図）。実験にはゲーム経験のある若齢成人男女 20 名が参加し、それぞれ見知らぬ相手との 5 試合のバーチャルサッカーゲームを実施しました。5 試合は次のそれぞれ異なる条件、①相手と対面するオフラインプレー（対面条件）、②相手に関する情報を一切得られないオンラインプレー（オンライン条件）、③相手の顔のビデオが表示されるオンラインプレー（顔のみ条件）、④対戦相手の心拍数が表示されるオンラインプレー（心拍のみ条件）、⑤相手の顔と心拍数が表示されるオンラインプレー（顔+心拍条件）、で行い、ゲーム中には、プレイヤーが生体情報の表示を見ているかどうかをアイトラッカーで分析し、プレー直後に社会的存在感に関するアンケートを実施しました。

その結果、プレイヤーは、顔のみ条件や心拍のみ条件において、顔や心拍数が示された画面の一部を確かに見るようになることが分かりました。さらに、その部位は、顔+心拍条件で最も多く見られていました。一方、当該部位は、対面条件やオンライン条件ではまったく見られませんでした。このとき、社会的存在感は、顔のみ条件や心拍のみ条件では、オンライン条件よりは高まるものの、対面条件には及びませんでした。しかし、顔+心拍条件の社会的存在感は、対面条件とほぼ同等のレベルにまで高まりました。

これらの結果は、生体情報のリアルタイム共有が、オンラインゲームのようなサイバー空間でのコミュニケーションにおける社会的存在感を引き出すことを明確に示すものです。さらに、生体情報と顔のビデオを組み合わせると相乗効果が認められ、対面プレー時と同等の社会的存在感が醸成されたことから、生体信号と表情という「非言語的な身体性要素の統合」が、物理的存在である人間のコミュニケーションにとって重要である可能性があります。

## 今後の展開

本研究では、2 者のオンラインゲーム時の心拍信号の視覚的共有の効果について検討しました。今後は、視覚共有の提示デザイン（サイズ、色、位置など）をブラッシュアップし、多人数によるコミュニケーション

ョンでの効果も確認しながら、バイオ・シェアの効果と適用範囲を最適化していきます。また、今回は視覚的共有のみを検討しましたが、触力覚デバイスなどのさまざまな手法とその効果を、脳波、筋電図、発汗、体温、ホルモン濃度など、社会的存在感の形成メカニズムに基づいて探求することで、より豊かなバイオ・シェア体験を構築できると考えられます。こうした取り組みを通じて、オンラインゲームに限らず、現代人の大きな健康リスクである「孤独」を前向きに解消できる、豊かな「サイバー・コミュニケーション」のあり方を構築していきます。

**参考図**

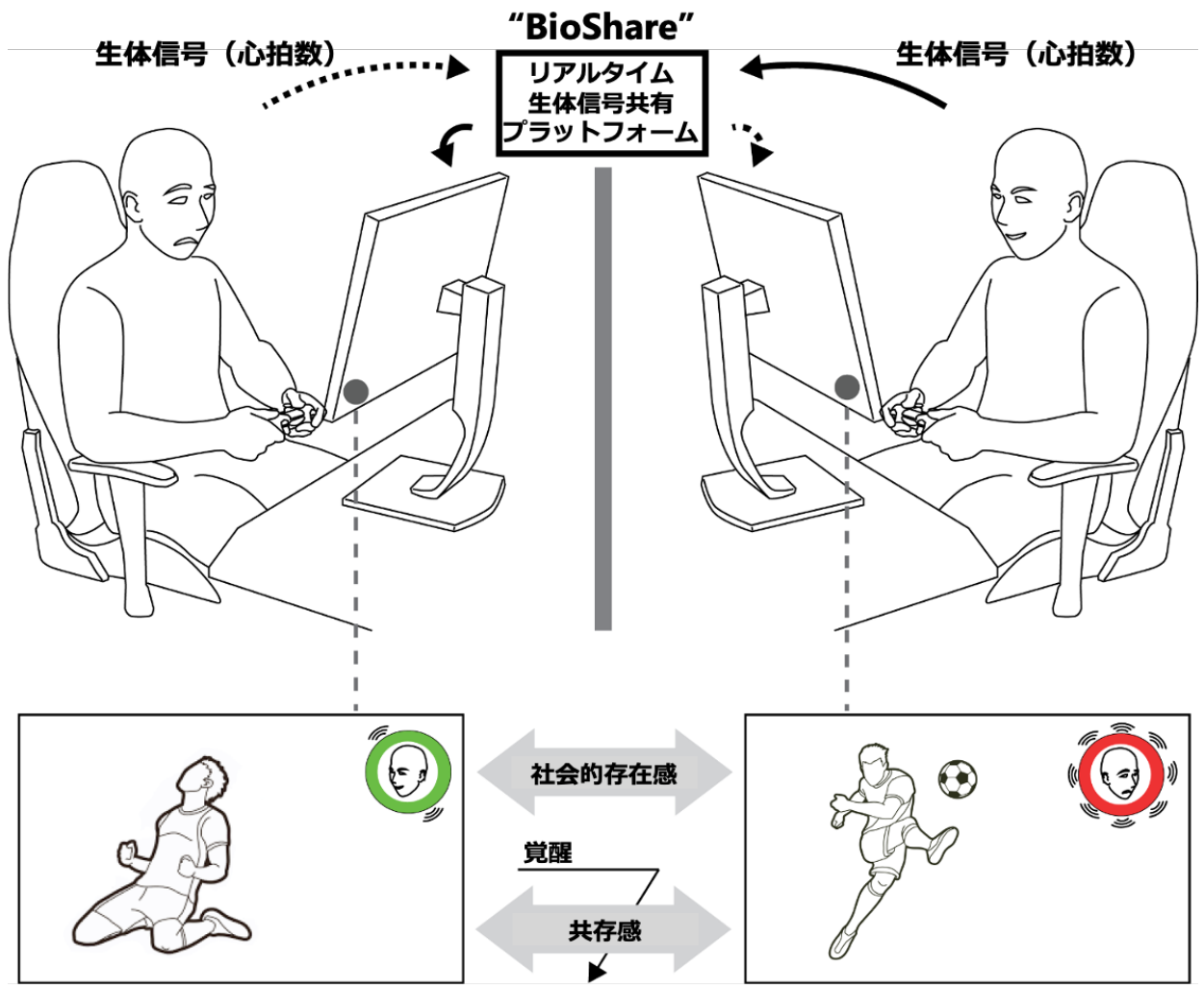


図 本研究の概要図

「BioShare (バイオ・シェア)」と名づけたリアルタイム生体信号共有プラットフォームを開発し、生体信号の視覚的共有が互いに面識のない人同士によるオンラインゲーム時の社会的存在感に及ぼす効果を検討した。その結果、心拍数などの生体情報をリアルタイムに共有することで、オンライン環境における社会的存在感を引き出せることが示された。さらに、心拍と顔ビデオを組み合わせると相乗効果が観察され、より大きな社会的存在感が形成された。

**用語解説**

注1) 社会的存在感

ユーザーが他のユーザーと一緒にいると感じる度合いと、その際の感情状態や考えを解釈できる能力や感覚のこと。

## 研究資金

本研究は、筑波大学系横断 R&D プロジェクト（代表：松井 崇）、トヨタ財団特定課題（代表：松井 崇、D20-ST-0034）、科学研究費補助金（代表：Modar Hassan、21H03475、24K03321）、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム（代表：Maxwell Kennard、PMJSP2124）の支援により実施されました。

## 掲載論文

【題 名】 Augmenting the Sense of Social Presence in Online Video Games Through the Sharing of Biosignals

【著者名】 MODAR HASSAN<sup>1,\*</sup>, MAXWELL KENNARD<sup>2</sup>, SEIJI YOSHITAKE<sup>3</sup>, KARLOS ISHAC<sup>4</sup>, SHION TAKAHASHI<sup>3</sup>, SUNKYOUNG KIM<sup>5</sup>, TAKASHI MATSUI<sup>6,\*</sup>, MASAKAZU HIROKAWA<sup>7,\*</sup>, KENJI SUZUKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>筑波大学システム情報系

<sup>2</sup>筑波大学理工情報生命学術院

<sup>3</sup>筑波大学人間総合科学学術院

<sup>4</sup>シドニー工科大学工学部

<sup>5</sup>筑波大学図書館情報メディア系

<sup>6</sup>筑波大学体育系

<sup>7</sup>日本電気株式会社データサイエンスラボラトリー

\* 責任著者

【掲載誌】 *IEEE Access*

【掲載日】 2024 年 7 月 25 日

【DOI】 10.1109/ACCESS.2024.3429247

## 問合わせ先

【研究に関すること】

松井 崇（まつい たかし）

筑波大学 体育系 助教

URL: <https://www.tsukuba-matsui-lab.org/>

【取材・報道に関すること】

筑波大学広報局

TEL: 029-853-2040

E-mail: [kohositu@un.tsukuba.ac.jp](mailto:kohositu@un.tsukuba.ac.jp)