

1. 担当 PM

岡 瑞起（千葉工業大学 変革センター 主席研究員）

2. クリエータ氏名

平塚 心太郎（北見工業大学 大学院工学研究科 博士後期課程）

3. 委託金支払額

2,625,500 円

4. テーマ名

「みんなで楽しくできる」XR リハビリテーション空間の構築

5. 関連 Web サイト

なし

6. テーマ概要

本プロジェクトは、維持期リハビリテーションにおけるモチベーション低下の課題を、XR（拡張現実）技術による複数人同時参加型のリハビリテーション空間で解決することを目指した。複数の XR HMD（ヘッドマウントディスプレイ）を LAN 内で相互通信させ、同じ現実空間にいる複数人が XR リハビリ空間を共有できるシステムを構築した。

7. 採択理由

本提案は、「リハビリは単調で継続しにくい」という現実の課題に対して、XR 技術を活用した具体的かつ独創的な解決策を提示している。岡はテクノロジーが医療・福祉分野にもたらす可能性に常に注目してきたが、本提案はその可能性を明確に示すものだと感じている。

提案者が計画している HMD と 3D プロジェクターを組み合わせたアプローチは、さまざまな身体機能レベルの患者に適応できる柔軟性を持ち、技術的にも挑戦的である。特に高く評価したのは、ローカルエリアネットワークを介して複数人が同じ XR 空間に参加できる仕組みである。これにより、リハビリの「社会性」という重要な側面に光を当てている点が素晴らしい。

提案者の AKATSUKI プロジェクトでの開発経験と医療機関との連携体制も、このプロジェクトの実現可能性を高める要素として評価した。保険適用期間を過ぎた後も継続的なリハビリが必要な多くの患者にとって、本プロジェクトは文字通り「ゲームチェンジャー」となると考えている。

8. 開発目標

1. LAN を用いた XR リハビリ空間の共有機能の実装（マルチプレイ基盤）
2. 3D プロジェクタによる立体映像リハビリソフトウェアの開発
3. XR リハビリのワークショップの開催（介護施設での実証実験）
4. HMD を用いた MR リハビリソフトウェアの拡充（複数のリハビリ動作対応）

9. 進捗概要

XR リハビリ空間共有のためのコアシステムとして、Unity6 と Mirror Networking を用いたアドホック型マルチプレイ基盤を構築し、最大 12 台の HMD 同時接続を実現した。QR コードベースの空間アンカリングによりセンチメートル精度の位置合わせを達成し、OpenXR 準拠の設計によりベンダー非依存のシステムとした。

リハビリ動作を組み込んだ 3 種類の XR ゲームアプリケーション（動物つまみパズル、手首運動釣り、生け花剪定）を開発し、4 段階の適応的難易度調整（かんたん・ふつう・むずかしい・アダプティブ）を搭載した。

住居型老人ホーム 2 施設にて計 24 名を対象としたワークショップを実施し、利用者からのフィードバック収集とシステム改良を行った。

なお、3D プロジェクタ方式については、対象となる高齢者の身体条件との適合性に限界があることが判明し、開発リソースを MR 環境に集中する戦略転換を行った。

10. プロジェクト評価

技術面の完成度が際立つプロジェクトであった。ネットワーク基盤からハンドトラッキング、管理者アプリケーションまで、複数の高度な技術要素を一つの統合システムとして完成させた。特に、LAN 環境でのアドホック型マルチプレイを、リハビリ施設のインターネット接続が制限される環境制約を踏まえて設計した判断は、現場理解に基づく優れた技術選定であった。

プロジェクト全体を通じて最も評価すべきは、技術開発と現場実証のサイクルを着実に回した点である。介護施設でのワークショップにおいて初日の失敗を翌日に改善した対応力は、単なる技術力を超えた、プロダクト開発者としての成熟を示している。

3D プロジェクタ方式から撤退し、MR 環境に集中するという方針転換も、限られたリソースの中での的確な判断であった。倫理審査手続きへの対応を粘り強

く進め、最終的に承認を得た点も、医療・福祉分野での技術開発に不可欠な制度的対応力の獲得として評価できる。

11. 今後の課題

医療機関との共同研究を通じた臨床的エビデンスの蓄積が次の重要なステップである。ワークショップでの定性的なフィードバックは肯定的であったが、リハビリ効果の定量的な検証はこれからの課題である。また、コンテンツの拡充と長期利用を見据えた設計改善、さらには事業化に向けた計画の具体化が期待される。平塚氏は未踏アドバンス事業やGAPファンドなど、次のステージへの展開も視野に入れている。