

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: モーションキャプチャーシステムに組み込み可能な指動作キャプチャーモジュールの開発
プロジェクトリーダー	: (株)クレッセント
所属機関	: (株)クレッセント
研究責任者	: 星野聖 (筑波大学)

1. 研究開発の目的

本研究開発の目標は、既存のモーションキャプチャーシステムにおいて、指動作を加える事を可能にする指動作キャプチャーモジュールの開発である。本研究開発では、手にモジュールを装着するタイプの指動作キャプチャーシステムを開発することで、従来の大きな部位だけでなく、指という小さい部位の動作も計測可能なシステムの実現を目指す。このモジュールは、既存のモーションキャプチャーシステムと同期して動作する必要があるため、モーションキャプチャーシステムと同じく、60fps 以上の速度で動作する必要がある。また、ユーザと同じ動作をする必要があるため、精度は推定誤差 $\pm 5^\circ$ 以内を目標とする。

2. 研究開発の概要

①成果

本研究開発では、シーズアルゴリズムの本システムへの最適化と、高速な指動作キャプチャーを可能にするハードウェア開発という 2 種類の開発項目がある。アルゴリズムの最適化では、カメラの設置位置およびアルゴリズムを最適化することで、誤差 ± 5 度以内を目指す。一方、ハードウェアの開発では、高精度のキャプチャーを実現しつつ、モーションキャプチャーシステムに組み込むために、無線でのシステムで 60fps 以上かつ遅延 16ms 以内の高速な指動作キャプチャーを実現するためのハードウェアを目標とする。この 2 種類の開発により、モーションキャプチャーシステムに組み込み可能な指動作キャプチャーモジュールの実現を目指した。その結果、概ね目標を達成し、特に、最も重要である精度や実行速度に関しては、目標を上回る成果を上げることができた。精度は誤差 ± 2 度と目標の 2 倍以上、実行速度は 90fps と目標の 1.5 倍を実現した。また、開発したシステムは、カメラの装着位置を目標とする手の甲から 7cm とする目標も同時に達成している。一方、遅延については 100ms と目標を下回り、今後の課題として、研究開発を進める予定である。

研究開発目標	達成度
①小型カメラの最適な装着位置を決定する。指動作認識が可能であり、かつ、使用者の動作の妨げとならないように、手から 7~8cm 程度の近距離での設置を実現する。	①最適な装着位置として、手の甲の上、7cm 程度の位置に小型カメラを設置することとした。小型カメラと手の甲の距離が近いため、指先がフレームアウトするが、アルゴリズムの改良により、目標を達成した。
②誤差 5 度以内の推定を実現する。シーズである研究内容では、小型カメラの装着を想定していなかった。特に、装着時に、常に適正な位置に小型カメラを設置できるような初期化手法を追加実装し、実現を目指す。	②拇指付け根と 4 指付け根が、基準に位置するように、小型カメラを装着し、さらに、手指範囲を自動設定するアルゴリズムを実装した。その結果、誤差 ± 2 度を達成した。

③実行速度 60fps 以上かつ遅延 16ms 以内での指動作認識の実現を目指す。そのために、本研究開発では専用チップを開発する必要がある。	③Wireless-HDMI による高速通信を実現するために、高速なカメラ映像変換機能を持つ専用モジュールを開発した。その結果、実行速度は 90fps と目標を上回る成果を上げることができたが、遅延は 100ms と目標を達成することができなかった。
--	---

②今後の展開

今後の計画としては、今回開発したモジュールを使って、バーチャル・リアリティシステム内で利用しやすいような操作アプリケーションを実装する。その後、いくつかの種類 of バーチャル・リアリティシステムを実装、評価、修正を実施し、システムの完成度を向上させる。

3. 総合所見

概ね目標とする成果は得られたが、イノベーション創出にはさらなる検討が必要である。

プロジェクトの目標達成については、装置サイズ、計測誤差、フレームレートなど余裕をもって達成しており良好である。しかし、遅延時間は目標を下回っており、今後の改善が望まれる。

今後の実用化・製品化のためには、カメラを使わない指姿勢計測方法との競合なども考慮した上で進めていただきたい。