

## 平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名: 有限会社 MIZOUE PROJECT JAPAN

研究リーダー所属機関名 : 東京工業大学

課題名: 超音波モータを用いた粘弾性調整パワースーツのためのコントローラの開発

### 1. 顕在化ステージの目的

人間の関節と同じく低速で動作し大きな力を加えるためには、低速高トルクの特長を持つ超音波モータが適しているが、一般的にトルクが周波数に対して非線形に変化するため制御が難しい。研究前は重さに対する反力を加えるアルゴリズムをパソコンで演算して、コントローラと USB で通信をしながら制御を行っていたが、通信の問題などが原因で滑らかな動きが出来ていなかった。本ステージではシンプルかつ高精度なアルゴリズムを開発し、人の特性に合わせて反力を発生させることができる自律的なコントローラの開発を目指す。

### 2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

#### ○大学の研究成果

物体を保持するときの筋肉の活動を筋電信号を計測し、物体の重さに応じて関節の弾性を調節していることが分かった。また、関節の角度を一定にし、弾性を高くすることでフィードバックコントローラのゲインを高くし、重い物体を保持するときでも、安定してその角度に保持することが出来る。この制御をコントローラの CPU に行わせることで、計算機の負荷、及び計算機とコントローラの通信量を減らすことが出来た。この結果、ある姿勢で物体を安定に保持できるように関節の弾性を計算機から指示することで、遅れない滑らかな制御が可能となった。

#### ○企業の研究成果

本研究採択前に製作したコントローラはインピーダンス制御にパソコンが必須であり、通信などの問題で滑らかに制御できなかったが、アルゴリズムをシンプルにし、コントローラに搭載するファームウェアを高速化するための工夫することによって、コントローラ単体でインピーダンス制御が可能なコントローラを開発でき、重さに対する反力を滑らかに制御できるようになった。より自律的なコントローラを目指すには筋電信号を測定する機能が必要であり、筋電測定基板を試作した結果、筋電信号を測定できた。

### 3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。筋電信号に応じて関節の弾性が調節されるように、関節の角度を制御する超音波モーターのコントローラ技術を確認している。課題申請時にはパワースーツへの応用を想定していたが、本技術の応用分野を筋電信号の同時計測によるリハビリなどにも応用可能な様に変更している。医療・福祉の領域に適応するためには、技術の完成度が重要であるため、今後本技術の完成度を高めていくことが必要と思われる。