



(論文審査結果の要旨)

本論文では、製品操作感の定量評価システムの実現を最終目標とし、腱張力推定に基づく製品操作評価手法の提案と評価を行っている。被験者実験により把持や製品操作における腱張力の重要性を明らかにし、従来手法のみでは評価することが不可能であるような精密把持や操作に対しても提案手法を用いることで評価が可能であることを示しており、大変意義がある。また、工学的な応用例としてボタン操作の実例を挙げて提案手法の有効性を示している。さらに人間の腱骨格構造を模したロボットハンドを用いた実験により、実機による評価にも適用可能であることを示している。

本論文の主な成果は以下に要約される。

1. 製品操作時の腱張力に着目し、視覚や触覚だけでは評価が困難である指先を用いた精密把持（つまみ動作）において腱張力が被験者の主観評価に影響を与えていることを明らかにした。また、姿勢変化によって筋負荷が変化し、それに伴って主観評価が変化することを示した。
2. 製品情報（重量、摩擦係数、形状など）と操作情報（把持位置、操作位置など）から腱張力を推定し、製品の使いやすさを定量的に評価するシステムを開発した。また、人のデータより腱張力を推定するための腱骨格モデルを構築した。このシステムを用いて前述の被験者実験と同様のつまみ動作におけるつまみやすさを評価する実験を行い、提案手法を用いた評価が有効であることを示した。さらに工学的な応用例として、提案手法を用いた携帯電話のボタン操作評価例を示し、腱張力による評価が有効であることを示した。
3. 人の腱骨格構造を模したロボットハンドを製作し、実機においても腱張力の代わりにモータトルクを計測することによって精密把持の評価が可能であることを示した。

以上のように、本論文は生体工学の知見に基づいた感覚定量評価技術の向上及び発展に大きく貢献している。よって本論文は、博士（工学）の学位論文として価値があるものと認める。