

所属	大学院理工学研究科	氏名	笹川和彦・藤崎和弘
課題名	農作業および水産加工における次世代への技術伝承と自動化のための熟練手技の可視化		

1. 概要

農作物の採果や水産物加工の現場では、熟練の手作業によるところが大きく、生産性に多大な影響を及ぼしている。一方、農業、水産加工の従事者が減少かつ、高齢化している。青森のような地方都市では特に顕著であり、熟練手技の効果的な伝承や自動化への期待が高まっている。

申請者らがこれまで開発に成功した薄くてしなやかな触覚センサの基本構造を基に、これをさらに発展させて、高空間分解能化、高感度化することにより触覚センサとしての機能高度化を進め、これを繊細な熟練手技が必要となる各種作業に適用し、手指に作用する詳細な力覚データを初めて獲得するとともに、それを基に手技を的確に把握・提示するための力覚パラメータを抽出し、熟練手技の可視化を行う。

可視化する熟練手技として、リンゴやサクランボなど果実の収穫手技と帆立貝やサバなどの加工手技を扱う。手技中の手指に作用する力分布変化から、負荷の時間、速度、加速度など、これらの手技を的確に表示する力覚パラメータを明らかにし、熟練手技の可視化を実現する。次いでこれに基づいて、熟練技術を次世代へ伝承するための作業モニターデバイスの開発と自動化のためのモデル制御データの構築を行う。

本研究計画は、2018年度からの3年計画であり、前年度の成果を踏まえ、(Ⅰ)触覚センサの機能高度化、(Ⅱ)高応力の作用する手技へのセンサ応用、(Ⅲ)低応力の作用する手技へのセンサ応用なる3項目の課題を遂行し、目的の達成を図る。

(Ⅰ) 触覚センサの機能高度化

高空間分解能化と高感度化の2つのアプローチによりセンサ機能の高度化を図る。

【2019年】高空間分解能化、高感度化を目指した構造体をフォトリソグラフィ技術等による微細加工により試作し、性能試験を行う。【2020年】センシング要素の高集積化構造体と高感度なセンサ構造の融合により機能を高度化したセンサを作製し、性能確認を行う。

(Ⅱ) 高応力の作用する手技へのセンサ応用
比較的高応力が作用し高い空間分解能を必要としない手技としてリンゴの採果手技を扱う。

【2019年】熟練者と初心者を対象としてリンゴの採果手技における力覚の可視化を行う。手指の運動に同期させて手指に作用する応力分布の経時的な変化を獲得する。

(Ⅲ) 低応力の作用する手技へのセンサ応用

サクランボの採果や帆立貝のうとりなどの手技を扱う。計測には従来センサよりも高い空間分解能、感度を要することがわかっている。そこで項目(Ⅰ)(Ⅱ)の成果である高機能センシングシステムを適用する。

【2019年】各々の手技に必要なセンサ形状、分解能、感度を考慮し、項目(Ⅰ)の成果を踏まえ、専用のセンサを作製する。【2020年】熟練者と初心者の手指にセンサを設置して力覚データの獲得を行う。さらに項目(Ⅱ)の成果を踏まえ、各手技を的確に表示するためのパラメータ抽出を行って、手技の可視化を実現する。



(1) 薄くてしなやかな触覚センサを設置したグローブ



(2) 触覚センサを配置した指先によるリンゴ採果作業

2. 画像の説明

- (1) 薄くてしなやかな触覚センサを設置したグローブ
- (2) 触覚センサを配置した指先によるリンゴ採果作業