

研究課題 (テーマ)		大規模梨農園における Ultra-Wide Band(UWB)を用いた 梨運搬移動ロボットの自己位置推定方式の開発	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	知能ロボット工学科	准教授	澤井 圭
分担者	データサイエンス学科	教授	高木 昇
	データサイエンス学科	准教授	本吉 達郎
	情報システム工学科	講師	大倉 裕貴
	株式会社スカイインテック		万尾 博之
研究結果の概要			
<p>近年の農業分野を取り巻く課題として、農業従事者の減少や65歳以上の割合の増加による労働力不足が報告されている。同時に、農業の現場では依然として人手に頼る作業や、熟練者でなければできない作業が多く、省力化や人手の確保、そして作業負担の軽減が本課題の解決に重要とされている。そのような中で、ロボット、AI (Artificial Intelligence)、IoT (Internet of Things) など先端技術を農業に取り入れるスマート農業が提唱され、農林水産省により推進されている。</p> <p>このような中で特に、収穫作業時に生じる梨の運搬作業は、大部分作業を現状人手で行うしか手段がなく、重労働となっている。このことから本研究では、梨運搬移動ロボットの農園内での自律走行を実現するために、ロボットの自己位置推定機能の開発を行った。開発では、梨農園がGPSを利用できない環境が多いことや、収穫作業や草木の成長などの環境変化が著しいことを考慮し、Ultra Wide Band(以下、UWB)という電波を用いた距離計測技術を採用した位置推定手法の提案を行った。</p> <p>研究活動では、最初に梨栽培者からのヒアリングを通じて、効果的な運搬ロボットシステムの議論を行い、自己位置推定手法の要求仕様・前提条件の決定を行った。要求仕様・前提条件を満たすためには、農園内で利用でき、作業者の動作や環境の著しい変化にも揺らぎの少ない測距・測位を行うことが可能なUWBを用いることとした。そして位置推定は、環境側から移動ロボットの距離を複数点から測距することで算出する手法を開発し、環境側と移動ロボットへの実装を行った。実装後は、移動ロボットの位置推定実験を通じて、要求仕様として定義していた移動誤差0.5mを満たす自律走行を行えることを確認した。</p> <p>ただ、農園側へのUWB機器の配置には課題があることがわかっている。UWB機器の配置は、配置時にそれぞれのUWB機器に正確な位置座標を登録する必要があり、一台ずつ配置時に測量を行わなければならない。このことは、多大な時間と労力が求められるため、環境構築に課題が残る。そこで本研究では、適当に配置されたUWB機器が自律的にそれぞれの距離を計測し合いながら、配置されているUWB機器の位置を全て測位していく手法を開発し、その有効性についても実環境にて実験を通じて確認を行った。評価実験では、実際にロボットが決められたルートを自律的に移動できることの確認として実環境にて動作させ、提案手法の有効性を確認した。</p>			
今後の展開			
<p>環境要因によってGPSが利用できない梨農園において利用可能な自己位置推定手法は、実環境に頑健な運搬システムの構築を可能とする。今後は、実際の梨農園内に広い範囲での位置推定可能な空間を構築するための、耐環境性能(防水・防塵)を有したUWBデバイスの設計・開発を行う。本開発は梨運搬作業に特化したシステムの実現を目指す。基幹となる自律走行システムは他の圃場への適応可能であり、スマート農業のさらなる展開に寄与できると考える。</p>			