

防衛用ロボット操縦のための身体動作認識技術

○村上卓弥*、小林一穂*、山田隆基*、金子学*

1. 背景・目的

近接戦闘等、隊員の生命リスクが極限まで高まる過酷な環境においては、ロボットの多様な有用性が期待される。しかし、そういった場面でロボットを活用する際の問題点の一つとして、ロボットの操縦方式として現状利用されているゲームパッド等を用いた方式では、操縦者が常時ロボットの操縦に傾注するため、周囲への集中力が削がれ、自身の安全が確保できない。これを解決するためには、隊員の身体動作や音声を操縦指令として用いる、あるいはロボットが隊員へ自律的に追従して走行するなど、戦闘行動を妨げることのない、自然で簡易なロボットの操縦方法が有効であると考えられる。

そこで、先進技術推進センターでは、隊員の負担を軽減するための新たなロボットの操縦方法の確立を目指した研究を行っている。現在は主に、隊員の身体動作をロボット操縦に用いるための身体動作認識技術についての検討を行っている。

2. 研究内容

身体動作認識技術は、民生分野においても研究開発が盛んである。安価な距離画像センサとその特性を生かしたアルゴリズムの登場により、屋内等の条件下では、非接触で人間の身体動作を認識する方法が実用化されている例もある。一方、防衛用途で必須となる、屋内外、昼夜間、雨天時等の多様な環境下における適用事例は、未だ見当たらない。

そこで、上記の様な環境条件下でも適用可能な身体動作認識技術の実現を目指し、LIDAR* (Laser Imaging Detection and Ranging)を用いて、身体動作認識を行うシステムについて研究を行っている。LIDARは、取得される距離画像は縦方向に解像度が低い(画角約40°、画素数32)が、安価な距離画像センサと比較した際に、測定にレーザを用いるため、昼間の屋外や雨天時等の環境でも距離画像データの取得が可能という特徴がある。

本研究では、まず、LIDAR から出力される距離画像データを使用して、人間の位置や人間の姿勢を計測するシステムを仮作した(図1)。本システムは、LIDAR 自身が移動する場合でも人間

の位置や姿勢のリアルタイムでの計測が可能であり、移動体であるロボットに搭載して使用することができる等の特徴を有する。

本システムの評価に際しては、参照信号取得用として光学式モーションキャプチャシステムで人間の腕部の動作を計測し、本システムで計測された結果が、参照信号と同様の傾向を示すことを確認しており、ロボットの操縦への適用が可能であるとの見通しを得た。併せて、本システムを使用することで、ロボットが人間に追従して走行することが可能であることも確認している(図2)。

現在は、本システムの能力向上と共に、ロボット操縦に適用可能な身体動作の種類の見直しに取り組んでいる。当該検討によって特定された身体動作をロボットの操縦指令として実装し、提案している操縦方法の有効性を確認する計画である。今後も、自律化技術やロボットで取得した情報の提示方式の他の研究の成果も見据えつつ、将来の防衛用ロボットをより扱い易いものとするための検討を続けていく予定である。

*: 距離計測のための多点レーザ送受信センサを内蔵し、センサ部を水平方向に回転させることにより360°の距離画像を取得するセンサ

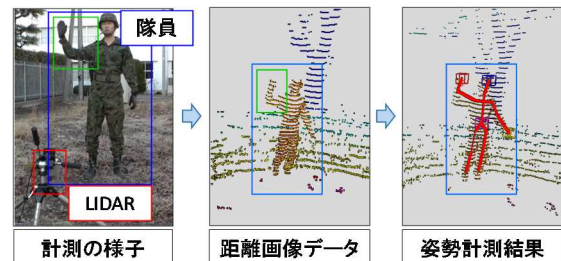


図1 人間の姿勢の計測イメージ

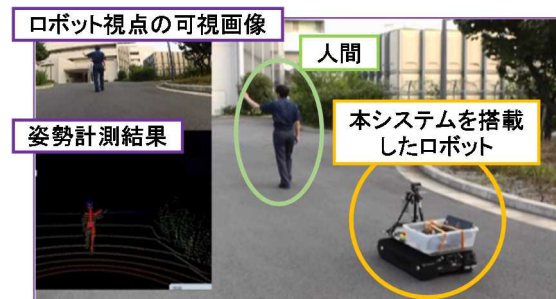


図2 ロボットが追従走行している様子

*先進技術推進センター研究管理官(ヒューマン・ロボット融合技術担当)付
ヒューマン・ロボット融合システム技術推進室