

相手の集中度を考慮した ロボットによる注意獲得

山我 直史[†] 小林 貴訓^{†,††} 久野 義徳[†]
[†] 埼玉大学 ^{††} 科学技術振興機構さきがけ

1. はじめに

近年、ロボット開発技術が発展し、より高度で知的なロボットが身近な存在になってきている。それらのロボットを人間により親しみやすい存在にするため、ロボットからも能動的に、適切なタイミングで、ユーザに不快感を与えない様にアプローチする必要がある。本稿では、デスクワーク環境のユーザの注意獲得に着目する。作業中のユーザの集中度を推定し、適切であると思われるタイミングで、実際にロボットによる注意獲得を行っている。

2. 集中度を考慮した注意獲得システム

デスクワーク環境における集中度は姿勢に大きく関係すると考えた。姿勢から集中度を推定し、非集中姿勢が一定時間続いた場合、ロボットが注意獲得を行う良いタイミングであると判断する。その後、ロボットが顔をユーザに向ける、小さく手を挙げる等といった、ユーザに極力ストレスを与えない小さな刺激で注意獲得を行う。ロボットによる注意獲得の様子を図1左図に示す。本稿では、このシステム内の、姿勢からの集中度推定に特に注力している。

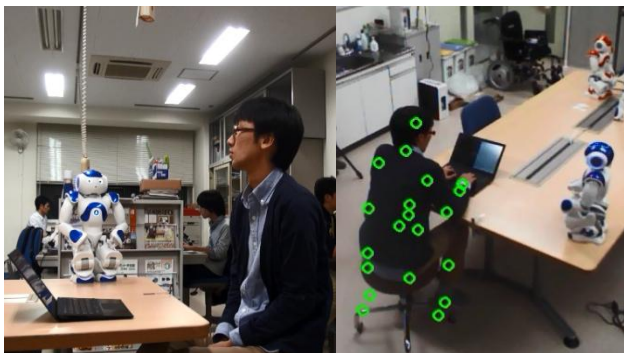


図1. 左図:ロボットによる注意獲得, 右図:骨格を表示

3. 骨格情報を用いた集中度の推定手法

対象者の集中度の推定には Kinect センサと SVM 識別器を用いる[1]。Kinect センサでデスクワーク集中時・非集中時の 3 次元骨格座標データを獲得する。実際に 3 次元骨格座標を獲得し、表示する様子を図 1 右図に示す。本稿ではデスクワーク環境を考慮し、上半身の骨格情報のみを獲得した。獲得した 3 次元データを集中・非集中でそれぞれラベル付けし、SVM に学習させ、学習データを作成する。その後入力されるテストデータを

SVM が識別し、集中・非集中状態に分類する。

4. 実験

SVM の学習とテスト用のデータを収集するため実験を行った。被験者には机の上で簡単なタスク(ジグソーパズルと百マス計算)を休憩を挟んでやってもらい、3 次元骨格座標データを被験者の前後に取り付けた Kinect センサで記録した。休憩時の姿勢と作業集中時の姿勢に差異が出るよう、それぞれのタスクに制限時間を設け、計 25 人に実施した。集中姿勢と非集中姿勢を図 2 に示す。実験で記録した 3 次元骨格座標データから、12 人分の集中姿勢(ジグソーパズルと百マス計算)のデータと非集中時(休憩)のデータを抽出し、それぞれラベル付けて SVM に機械学習させた。その後、残りの 13 人分のデータを用いてテストを行った。結果、比較的深く頭を下げて作業をこなす被験者については高い識別精度を示した一方、非集中姿勢とあまり変化の見られない姿勢で作業をこなす被験者については有用な識別結果は得られなかった。



図2. 左図:集中姿勢, 右図:非集中姿勢

5. まとめ

ユーザの集中度を考慮したロボットによる注意獲得システム構築のため、ユーザの姿勢から Kinect センサと SVM を用いて集中度を推定した。今後は様々な角度から 3 次元骨格座標を収集し、SVM に学習させることでより識別精度を高め、実際にロボットによる注意獲得を行っていくと考えている。

本研究の一部は JST CREST および JSPS 科研費 26240038 の助成を受けた。

参考文献

- [1]M. Beetz, et.al, "Skeleton Tracking Based Complex Human Activity Recognition Using Kinect Camera," ICSR 2014, LNAI 8755, pp.23-33, 2014.