

D-12-126

間合いロボット実現のための人物認識 Person Recognition Method for Personal Space Robot

小島享之 山本和彦 加藤邦人
Takayuki Kojima Kazuhiko Yamamoto Kunihito Kato

岐阜大学工学部
Faculty of Engineering, Gifu University

1. まえがき

人はコミュニケーションを図る際に、自然に相手に適した距離を置いている。この「間合い」と言う概念をロボットに導入する。間合いは相手との親密度、関係によって変化するため、人物認識を行うことが必要となるが、一方、心理的感情によっても動的に変化する。本論分では距離変化にロバストな人物認識法について考察した。

2. 間合いロボットの構成

間合いロボットは顔領域検出部、人物認識部、距離推定部から構成される。また相手とのスキンシップを考えロボットに手が届く距離 70cm 前後の 50~90cm をロボットとユーザーの取る間合いのゆらぎを含めた範囲とした。

3. 人物認識実験

人物認識部は、顔領域検出部から送られてきた顔領域の情報をもとにした未知データを用いて認識を行う。顔領域検出部では、距離に関係なく顔領域を検出するため、未知データは図 1 のように距離によって観測された顔領域の大きさが異なるものとなる。

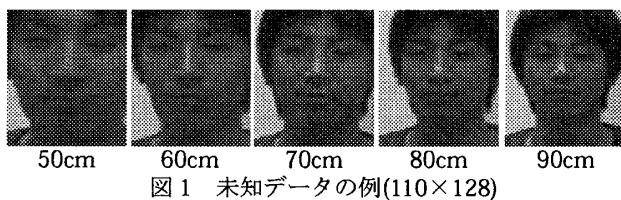


図 1 未知データの例(110×128)

そこで、この問題を解決するために顔領域検出^[1]で距離変化に対する柔軟性を示した四方向面特徴^[2]を用いた。

今回は被験者を 5 名とし、学習データをカメラ距離 70cm で撮影された画像 5 名×100 枚、未知データを 50~90cm までの顔検出部から送られてくるデータ 5 名×9 距離×100 枚を用いて検証実験を行った。

辞書の作成方法は、まず各被験者の学習データから 1 枚ずつ、縦は下が唇、横は中心が鼻となるように図 2 のように顔領域を切り出した。



図 2 辞書に用いた顔領域の例(54×64)

次に、切り出した顔領域と学習データから四方向面特徴を抽出し、顔領域と学習データを同じ倍率で低解像度化を行う。特徴を抽出した顔領域と学習データでマッチングを行い、その度に最高類似度をとった領域の特徴をテンプレートに積み上げて平均をとることで更新し、全ての学習データで更新したテンプレートを辞書とした。

未知データからも同様に四方向面特徴を抽出し、学習データと等倍率で低解像度化を行う。低解像度化後の学習辞

書のサイズは 12×12×4 次元、未知データは 24×24×4 次元の特徴となる。

各被験者の辞書をテンプレートとし、各距離の入力データとマッチングを行い、最高類似度をとった辞書を判別結果とする。

結果として、図 3 に示すように四方向面特徴を用いることによって 70cm の単一辞書で 65~75cm までの距離変化に 100%の認識率で対応できることがわかった。

4. 摂動切り出し法

我々は 2 章で定義した 50~90cm の範囲で人物認識を実現する必要がある。もし 50~60cm の未知画像を大きく切り出すことで顔領域の占める割合を小さくし、80~90cm の未知画像を小さく切り出すことで顔領域の占める割合を大きくし、65~75cm の未知画像に顔領域の占める割合を近づけられれば性能が改善される。しかし、どの距離の未知画像が送られてくるかわからないため、未知画像を 70cm の標準サイズを 100%として、標準サイズのもの、127%に切り出したもの、83%に切り出したもの 3 パターンを用意し、3 章で述べたように 70cm で作成した単一辞書とマッチングを行い、これらのうち最高類似度となったものを判別結果とする摂動切り出し法を導入した。図 3 に未知画像に摂動を行う前、行った後の結果を示す。

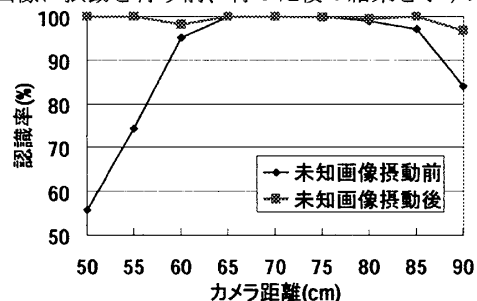


図 3 認識実験結果

5. まとめ

四方向面特徴を用いることにより 70cm の単一辞書で 65~75cm までの距離変化に柔軟に対応できることがわかった。さらに、未知画像に摂動を施した特徴を用いることで間合いとして定義した 50~90cm に対して顔領域の大きさのゆらぎに対して柔軟に認識を行えることがわかった。

参考文献

- [1] 山浦慧、小島享之、山本和彦、加藤邦人: "間合いを意識するロボットの研究", ビジョン技術の実用ワークショップ ViEW2006, pp.116-121, 2006.
- [2] K. Yamamoto: "Present State of Recognition Method on Consideration of Neighbor Points and Its Ability in Common Database", IEICE Trans. Actions, Vol. E79-D, No. 5, pp. 417-422, 1996.