

E-01

小型ロボットの表情と動きによるコミュニケーションの提案

Proposal of Communication by Facial Expressions and Movements of a Small Robots

増野 宏一 Masuno Kouichi 伊藤 淳子 Junko Itou 宗森 純 Jun Munemori

1. はじめに

近年、様々な小型ロボットが開発され、人とロボット間で相互に感情伝達できるようなコミュニケーション用ロボットの開発が進んでいる。また、このロボットを介して遠隔で人と人とがコミュニケーションを行う研究も盛んに行われている。

本研究では人と人が小型ロボットを介して、遠隔でコミュニケーションをとることを仮定し、小型ロボットの表情と動きによって、各種の感情が相手に伝わり、コミュニケーションがとれるかどうかを検討する。

2. 開発したシステム

2.1 設計方針

遠隔地にいる相手と小型ロボットを介して、表情と動きにより各種の感情が伝わるような動作と機能を開発する。

2.2 システム構成

レゴマインドストーム EV3(これ以降、レゴマインドストーム EV3 をEV3 ロボットと表記する)と PC とを Bluetooth で結んでシステムを構成する。図 1 に EV3 ロボットを示す。

2.3 感情表現の方法

EV3 ロボットの無感情、喜び、悲しみ、怒りの表情を図 2 に示す。また、EV3 ロボットによる動きと表情による感情表現の方法を表 1 に示す。



図 1 EV3 ロボット

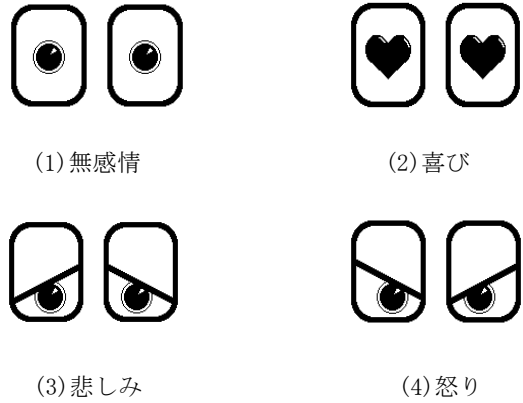


図 2 EV3 ロボットの表情[2]

表 1 EV3 ロボットによる動きと表情による感情表現方法

	動作
挨拶	EV3 ロボットの左腕を水平から真上に上げて下ろすという動作を三回行う。
誘導	ある地点まで、EV3 ロボットが被験者の方を振り返り、左腕を水平から真上に上げて下ろし前進するという一連の動作を三回行う。
アイテムゲット	ある地点に置かれているアイテムを、EV3 の左腕の先に装着してあるショベルの様なものでアイテムをすくう。
無感情	図2-(1)の表情でランダムな動きをする。
喜び	図2-(2)の表情で一回転する。
悲しみ	図2-(3)の表情で後ずさりする。
怒り	図2-(4)の表情で両腕を上下させ机を叩く。

3. 実験

3.1 実験方法

本実験は、和歌山大学生14人を被験者として、各自に3種類の実験を行った。まず1つ目の実験は、シーンを3つに分けて、1シーンごとにEV3ロボットが動作を行い、その動作が何を表しているのかをアンケートの3択から選ぶ。

2つ目の実験は、シーンを4つに分けて、1シーンごとにEV3ロボットの動きと顔の表情で感情を表現し、それを見てどのような感情が想起されるのかをアンケートの4択から選ぶ。

最後の実験は、こちらで事前に用意した4つのクイズ問題(問題の下にA, B, Cという答えの選択肢がある)とA, B, Cとアルファベットが書かれた紙を用意した。まず、被験者が問題を選び、その問題をEV3ロボットに見せ、操縦者がその問題の答えだと思ふアルファベットが書かれた紙をタ

タッチするように操作し、EV3ロボットは被験者の元へ戻ってくる。その後、その解答が合っていればEV3ロボットの頭をなで(EV3ロボット上部に装着している赤いタッチセンサーを押す)することでEV3ロボットが笑顔で一回転するリアクションを取るという一連の流れの後で、アンケートに記入する。

3.2 実験結果

実験終了後、各被験者に対してアンケートを行った。その結果を表2に示す。「挨拶、誘導、アイテムゲット、無感情、喜び、悲しみ、怒り」の質問項目の評価は、5段階評価(1:全く伝わらない~5:完全に伝わる)であり、それ以外の質問項目の評価は、5段階評価(1:全くそう思わない~5:全くそう思う)である。

3.3 考察

アンケート結果より、「EV3ロボットの動作によるコミュニケーションはとれると思いませんか」の質問項目の最頻値が4であったので、EV3ロボットの動作を用いたコミュニケーションは、被験者にある程度伝わったと考えられる。特に、「EV3ロボットの感情表現によって行ったコミュニケーションはとれると思いませんか」の質問項目の最頻値が5であったことより、EV3ロボットの表情と動きによる感情表現を表すコミュニケーションはよく被験者に伝わっていると考えられる。

次に、このアンケートの質問項目各々で相関を調べた。その結果、「EV3ロボットとクイズを使ったコミュニケーションは楽しいと思いませんか」の質問項目と、「クイズに正解したときに頭をタッチされたEV3ロボットのリアクションを見て面白いと思いませんか」の質問項目の2項目で相関係数0.707の値を得ることができ、強い相関がみられた。これは、クイズを出題する被験者が問題に正解したEV3ロボットに対して頭をなでするという行為をとることによって、被験者とロボットの間で、相互のコミュニケーシ

ョン関係が生じたことが要因だと推測される。

アンケートの自由記述欄には、EV3ロボットの動きと表情でうまく感情表現ができていたという意見や喜びの表情や動きが可愛らしいという意見があった。一方で、悲しみの感情表現というより驚きという感情表現に感じられたという意見やシーン分けによる行動判別で、もし選択肢がないと何の動作をしているか分かりにくいなどの意見、また表情や行動のバリエーションが少ないという意見があった。これらの意見を踏まえ、EV3ロボットの表情と行動のバリエーションを増やし、感情表現の難しいものを改良する必要がある。

4. おわりに

本実験で小型ロボットの表情と動きによって、相手とコミュニケーションが取れるかどうかを検証した結果、この表情と動きによる感情表現によりコミュニケーションがある程度とることができるとわかった。

今後の展開としては、今回の結果を踏まえて、小型ロボットの表情と動きに音などを追加することなどを検討する。

参考文献

- [1] 藤江, 堀, 吉村, 岩井: “携帯型遠隔操作コミュニケーションロボットを用いたLED発光による感情の伝達” 電子情報通信学会, p. 66, 2012
 [2] “EV3テクノロジー— LEGO.COM” , p59

表2 アンケート結果

	平均値	中央値	最頻値
実験1			
挨拶	3.5	4	4
誘導	3.6	4	4
アイテムゲット	4.8	5	5
EV3ロボットの動作によるコミュニケーションは楽しいと思いませんか?	4.1	4	4
EV3ロボットの動作によって行ったコミュニケーションはとれると思いませんか?	3.9	4	4
実験2			
無感情	3.0	3	3
喜び	4.0	4	4
悲しみ	4.1	4	5
怒り	4.3	4	4
EV3ロボットの感情表現によるコミュニケーションは楽しいと思いませんか?	4.5	5	5
EV3ロボットの感情表現によって行ったコミュニケーションはとれると思いませんか?	4.3	4	5
実験3			
EV3ロボットとクイズを使ったコミュニケーションは楽しいと思いませんか?	4.3	4	4
EV3ロボットとクイズを使ったコミュニケーションはとれると思いませんか?	4.0	4	4
クイズに正解したときに頭をタッチされたEV3ロボットのリアクションを見て、面白いと思いませんか?	4.4	5	5