

# ロボットを介したゆるい親子間コミュニケーションツールの開発

宮澤重明<sup>†1</sup> 桑田陽介<sup>†1</sup> 杉村博<sup>†1</sup> 一色正男<sup>†1</sup>

**概要:** 近年、高齢化や社会環境の変化により独居老人や若者の単独世帯が増加している。家族との別居状態において、見守りやセキュリティの観点から、定期的な連絡を取ることが理想である。連絡方法として電話やメールなどを使用されるが、これらのツールは直接的であり、用事がない場合には気軽に利用することを避けるユーザは多い。このユーザ心理が高頻度の連絡を継続出来ないという問題を引き起こしていると考えられる。そこで本研究では、直接的なテキストや音声ではなく、ロボットによる音や色の表現により間接的にコミュニケーション出来るシステムを開発して実験した。

**キーワード:** コミュニケーションツール, ロボット, 親子間

## Development of Moderate Communication Tool between Parents and a Child Through Robots

SHIGEAKI MIYAZAWA<sup>†1</sup> YOSUKE KUWADA<sup>†1</sup>  
HIROSHI SUGIMURA<sup>†1</sup> MASAO ISSHIKI<sup>†1</sup>

**Abstract:** In accordance with the increasing live-alone such as single, divorce, and elderly living alone, an importance of security or watching service is grown. For this purpose, frequent contacts are important and essential. Typical communication methods such as a telephone and an E-mail are purposeful actions, we name direct communication, and many users avoid using these tools and feel taxing. We point out that direct communication is too taxing to continue high frequency communication. Therefore, we develop the system which carries out indirect communication between parents and a child by sounds and colors through two robots.

**Keywords:** Communication Tool, Robot, Communication Support between Parents and a Child

### 1. はじめに

近年、高齢化や社会環境などの理由により、独居老人や若者の単独世帯の割合が多くなってきている<sup>1)</sup>。家族の別居状態において見守りやセキュリティの観点から定期的な連絡を取ることが理想である。しかし、離れて暮らす家族間の連絡は月に1, 2回と少なく、特に女性に比べて男性の方が連絡の頻度が低いという報告もある<sup>2)</sup>。

連絡方法として電話やメールなどを使用されるが、これらのツールは「直接的」であり、用事がない場合には気軽に利用することを避けるユーザは多い。このユーザ心理が高頻度の連絡を継続出来ないという問題を引き起こしていると考えられる。本稿で扱う「直接的」とは「要件を文面や会話で伝える」とする。また、対象に「間接的」とは「要件を文面や会話以外で伝える」とする。

連絡の頻度を高くするための対応策として、気軽に使用できるコミュニケーションツールが必要であり、継続利用を目的とした研究がある<sup>3)</sup>。コミュニケーション内容を限定する事で、ユーザにコミュニケーションをしなくてもよい心理を持たせて継続利用を促した。しかし、このツール

は文章を必要としており、本研究では直接的なコミュニケーションツールと考える。

間接的な伝達方法としてロボットを用いた LED 発光による感情の伝達研究がある<sup>4)</sup>。ロボットの色表現によって感情の伝達は出来たが、色と要件がリンクされておらず、ロボットをコミュニケーションツールとして使用できない。

そこで本研究では、コミュニケーション内容を限定し、かつ直接的なテキストや音声ではなく、ロボットによる音や色の表現をコミュニケーション内容とリンクさせ、間接的にコミュニケーション出来るシステムを開発した。

### 2. システム構成

システムの利用シーンを図 1 に示す。例えば外出時、A 地点の玄関に設置されたロボットに「行ってきます」と発言すると、B 地点の玄関に設置したロボットが音や色により A 地点のユーザが外出したことを知らせる。B 地点で、ロボットに「行ってらっしゃい」と発言すると A 地点のロボットが音や色で反応を示す。本システムは、以下の 2 つの要求仕様を満たす必要がある。

- (1) 音声認識機能
- (2) ロボット制御機能

要求 (1) は外出や帰宅時に用いる音声を認識する。要求

<sup>†1</sup> 神奈川工科大学ホームエレクトロニクス開発学科  
Department of Home Electronics, Kanagawa Institute of Technology

(2) は音声認識と連携し、音声に応じてロボットを制御する。

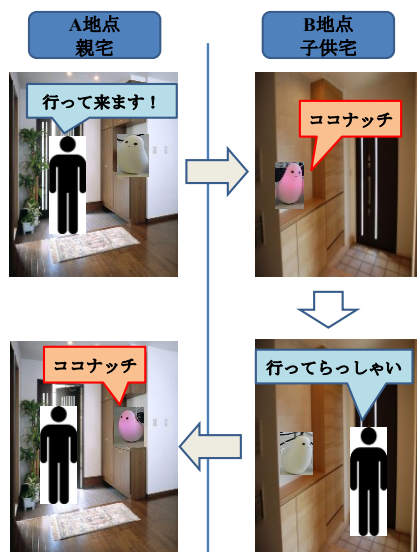


図 1 システムの利用シーン  
 Figure 1 How to use of the system.

### 3. 実装

本実装では、コントローラにシングルボードコンピュータの Raspberry Pi Type B を活用した。ロボットはユカイ工学社<sup>9)</sup>のココマリンを使用し、ココナッチ SDK の cocoserver によってロボットをコントロールする。また、音声認識は Julius を用いてシステムを構築する。

図 2 にコントローラ間のネットワーク図を示す。コントローラ同士は外部に設置してある Database Server(DB) を介して通信を行う。DB は MySQL を使用し、ポートフォワードリングにより接続を行う。

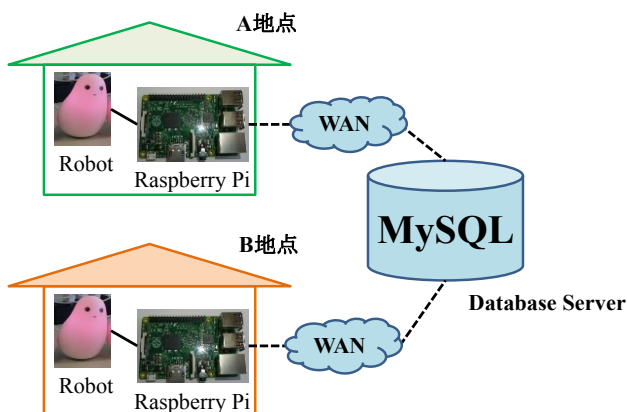


図 2 ネットワーク図  
 Figure 2 Network of the system.

図 3 に 1 つのコントローラ上で動作するソフトウェアとハードウェアを示す。コントローラ上ではロボット制御を

行う cocoserver と音声認識モジュール Julius, Ruby で作成した送信モジュールの Transmitter, 受信モジュール Observer を動作させる。Raspberry Pi には USB ハブを用いて、Wi-Fi ドングル, マイク, ロボットを接続する。

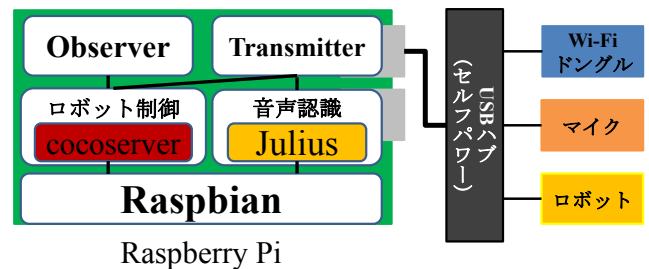


図 3 システムの構成図  
 Figure 3 Structure of a controller.

図 4 にシステムのシーケンス図を示す。例えば User A が「行ってきます」と発言した場合、Julius によって Transmitter にテキストデータと音声の認識率が渡される。受け取ったテキストデータを Transmitter は外部の MySQL にデータを入力する。MySQL のデータが更新された場合、Observer が内容に応じて cocoserver に制御命令を送り、ロボットが User B に音や光によって User A の状況を伝える。

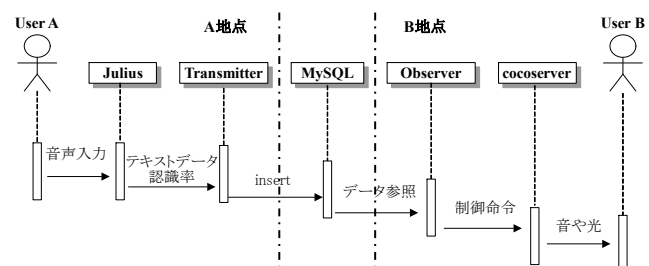


図 4 シーケンス図  
 Figure 4 Sequence diagram.

本システムで利用できる音声を表 1 に示す。使用する音声は 4 パターンあり、本論文ではこの 4 つを音声リストと呼ぶ。

表 1 音声リスト  
 Table 1 List of voices.

	音声
1	行ってきます
2	行ってらっしゃい
3	ただいま
4	おかえり

図 5 に Transmitter の制御内容のフローチャートを示す。

テキストデータが入力された場合、音声リストにあるデータと一致するか確認を行う。音声リスト内のデータと一致した場合、さらに認識率が閾値以上であるかの確認を行う。閾値以上だった場合、Transmitter と同一のコントローラ上に接続しているロボットに光の制御命令と DB にテキストデータを送信する。送信されたことが確認された場合、さらにロボットの音制御をする。

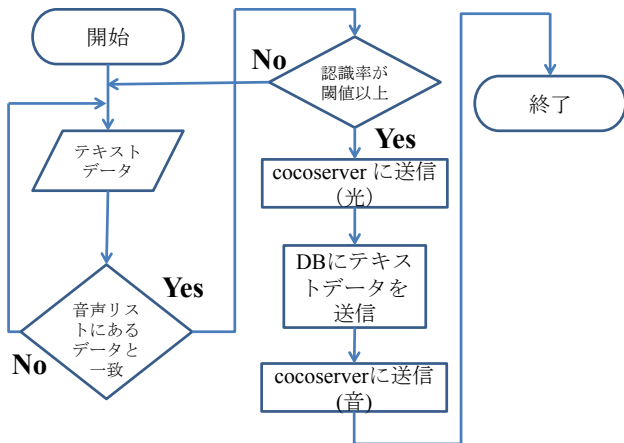


図 5 Transmitter のフローチャート  
 Figure 5 Flow of the Transmitter.

図 6 に Observer の制御内容のフローチャートを示す。Observer では DB の内容を常に監視している。新しくデータが更新された場合、更新データの内容に応じて cocoserver に制御命令を送信する。送信が完了した場合、DB に更新されたデータを消去する。各 Raspberry Pi 上では Transmitter と Observer を実装しデータの送信と受け取りを行っている。

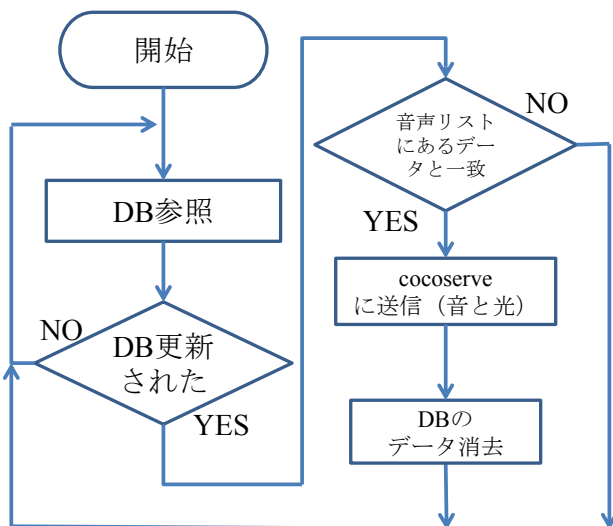


図 6 Observer のフローチャート  
 Figure 6 Flow of the Observer.

#### 4. 評価実験

離れて暮らす家族を対象にそれぞれの玄関に 2 週間機器を設置し、1 組の親子で評価実験を行った。アンケートは事前アンケートと実験後アンケートの 2 回行い、事前アンケート内容は親用と子供用の二つ用意した。アンケートの内容と結果については別紙の表 2, 3, 4 に記述する。さらに、親子間のコミュニケーション実体を把握するために、事前アンケートは被験者以外にも行った。アンケートは 9 名 (男性: 5 名, 女性: 4) に行い、子供用アンケートは 20 代、親用アンケートは 50 代が行った。

表 4 の実験後アンケートより、「今回のコミュニケーションツールは継続出来そうか」の問に対して、「とてもそう思う」が 33%、「そう思う」が 67%と高い評価になった。コミュニケーション内容を限定した事で継続性についての効果が確認出来た。また、「外出、帰宅を伝え合うのに抵抗はありましたか」の問に対して「そう思う」が 33%、「全くそう思わない」が 67%となっており、家族間で外出や帰宅を伝え合うのに抵抗がないことで、コミュニケーションツールの継続性について結果が得られたと考える。

#### 5. まとめ

本研究では、コミュニケーション内容を限定し、かつ直接的なテキストや音声ではなく、ロボットによる音や色の表現により間接的にコミュニケーション出来るシステムを開発した。評価実験からコミュニケーションの「継続性」について一定の効果が得られた。会話内容の限定と、ロボットによる間接的表現によって、ゆるいコミュニケーション形態を構成し、継続的可能なコミュニケーションツールになることが期待できる。

**謝辞** 本研究を進めるにあたり、ココナッチ SDK を提供して頂きましたユカイ工学株式会社様<sup>5)</sup>に感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 平成 22 年国民生活基礎調査の概況 | 厚生労働省  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/1-1.html>
- 2) ALSOK 親子のコミュニケーションに関する調査  
<http://www.alsok.co.jp/company/news/image/20110426.pdf>
- 3) 青柳西蔵, 藤原央樹, 岡村智明, 石井裕剛, 下田宏: ゆるいつながりと密なつながり: コミュニケーションストレスに着目した環境配慮行動促進のためのオンラインコミュニティ設計(『場のデザイン』及びコミュニケーション一般), 一般社団法人電子情報通信学会, Vol.112, No.455, pp.55-59 (2013).
- 4) 藤江祐平, 堀磨伊也, 吉村宏紀, 岩井儀雄: 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(コミュニケーション支援及びヒューマンコミュニケーション一般), 電子情報通信学会技術研究報告. HIP, ヒューマン情報処理, Vol.112, No.46, pp.65-70 (2012).
- 5) ユカイ工学株式会社  
<http://www.ux-xu.com/>

表 2 子供用の事前アンケートの結果

Table 2 Results of preliminary questionnaire for children.

番号	アンケート内容	回答
1	実家を離れてから、家に帰ってきた際に寂しさを感じたことがあるか	Yes : 75% No : 25%
2	離れて暮らす家族を心配することがありますか	Yes : 50% No : 50%
3	離れて暮らす親にどのくらいの頻度で連絡をしますか	月に1, 2回 75% 月に4回 25%
4	連絡の内容	帰省の連絡, 郵便物の確認, 旅行中の出来事 普段の生活での出来事
5	用事以外に親と連絡するか	Yes : 50% No : 50%

表 3 親用の事前アンケートの結果

Table 3 Results of preliminary questionnaire for parents.

番号	アンケート内容	回答
1	子供が実家を出てから、帰ってきたときに寂しさを感じるか	Yes : 80% No : 20%
2	子供が実家にいる時は安心しますか	Yes : 100% No : 0%
3	離れて暮らす子供に対して心配しますか	Yes : 80% No : 20%
4	離れて暮らす子供に対して、どのくらいの頻度で連絡をしますか	月に一度 : 40% 月に1, 2回 : 60%
5	用事以外に子供と連絡をするか	Yes : 40% No : 60%
6	連絡内容	体調確認, 帰省の確認, 郵便物のこと, 生活のこと 公共料金, 契約内容の確認

表 4 実験後アンケートの結果

Table 4 Results of questionnaire after an experiment.

番号	アンケート内容	回答
1	外出, 帰宅を伝え合うのに抵抗はありましたか	全くそう思わない : 67% そう思う : 33%
2	家族の帰宅を確認出来ると, 安心感がありましたか	とてもそう思う : 100%
3	ロボットを用いたコミュニケーションツールは相手の存在感を感じ取りやすかったですか?	とてもそう思う : 100%
4	今回のコミュニケーションツールは継続出来そうか	とてもそう思う : 33% そう思う : 67%
5	離れて暮らす家族の状況をしることはどのように感じたか	うれしい. 自宅に戻ったことがわかるのは, 安心だった. 規則正しい生活をしている様子がみてとれた.
6	実際に使ってみての感想	決まったパターンの言葉に反応するが, もう少しあいまいな言葉でコミュニケーション取れば良いと思った. (おーい, いるかー, など) 機械音だけでなく, 声も聞きたいと思った
7	会話内容を必要としないコミュニケーションツールは必要だと思うか	とてもそう思う : 33% そう思う : 67%