

ハイタッチによる家族会議システムの提案と実装

川井 彩耶^{1,a)} 的場 やすし^{1,b)} 椎尾 一郎^{1,c)}

概要: 家族が集まる機会が多いが、家族がテレビやスマートフォンなどを見る場になってしまい会話が成り立たないことが多い。そこで家族が集まる食卓において、家族が顔を合わせなければ行えない家族会議を実施することで、家族間のコミュニケーションが促進できると考え、そのための「家族会議システム」を提案・実装した。本システムでは、それぞれの家族構成員が、複数の家族もしくは家族全員と一緒に実施したいタスク、例えば、家事、買い物、家族旅行計画立案など、を提案する。各タスクに対するコミットメントと完了の承諾には、手と手を触れ合わせるハイタッチ動作を用いる。ハイタッチは達成感や協力が得られた時に行われる動作であることから、コミュニケーションを促すことができると考えた。

キーワード: 家族, コミュニケーション, ハイタッチ, 食卓

Family Meeting System Featuring High-fives

KAWAI AYA^{1,a)} MATOBA YASUSHI^{1,b)} SHIO ITIRO^{1,c)}

Abstract:

Even there are many opportunities for family to gather, there isn't enough conversation in many cases. Focusing this issue, we have implemented 'Family Meeting System' that forces family members to be face to face with each other at their dining table, which is the common place where the whole family can gather to promote their communication. In this system, family members propose tasks that they want to do together, for example, housework, shopping, making plan about travel. We can set the tasks and judge their ends using high-fives that promotes nonverbal communication to foster feelings of achievement and cooperation.

Keywords: Family, Communication, High-fives, Dining

1. はじめに

厚生労働省の全国家庭児童調査^{*1}によると、全国の子供のいる家庭の9割以上が、「家族揃って食事をとる日数が週に1回以上」と答えている。このように、家族が食卓などに集まる機会が多い。しかし、シチズンホールディングス株式会社の調査^{*2}によると、「子供と過ごす時間」はほとん

ど変化していないのに対して「家族との会話する時間」は35年前と比べて半減している。つまり、家族で同じ空間にいることが多いにも関わらず、コミュニケーション不足が生じている。家族とのコミュニケーションは重要であり^{*3}、家族が集まる機会を活かせられればコミュニケーション不足を解消できるであろう。そこで家族全員が集まる食卓において、家族が顔を合わせなければ行えない家族会議を実施することで、家族間のコミュニケーションが促進できると考えた。家族会議を開くことにより、

- 目的の共有や意思決定
- 人の考えや思いを知る
- 感謝や不満の気持ちを伝える

等ができるため、家族間でより密度の高いコミュニケー

¹ お茶の水女子大学

Ochanomizu University, Bunkyo, Tokyo 112-8610, Japan

a) g1320512@is.ocha.ac.jp

b) y.matoba2011@gmail.com

c) siio@acm.org

^{*1} <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001yivt-att/2r9852000001yjc6.pdf>

^{*2} 「ビジネスマンの生活時間」35年の推移

<http://www.citizen.co.jp/research/time/20150528/index.html>

^{*3} <http://www5.cao.go.jp/seikatsu/senkoudo/senkoudo.html>

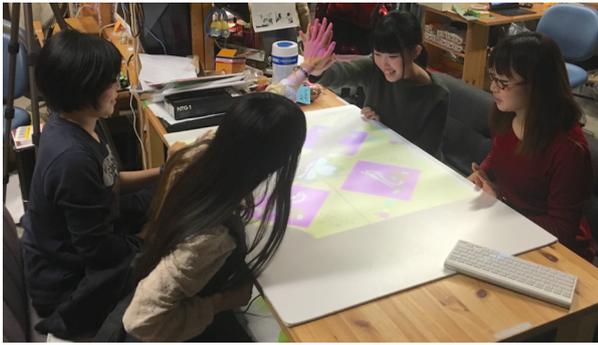


図 1 本システムの使用例

ションが行える。加えて、食卓における対面で行うコミュニケーションの場合は、家族がお互いの顔を見たり、同じ目線で話したりできる空間であり、電話やメール等で話し合うよりも、直接言葉を交わすことで、より誤解なくコミュニケーションを深めることができる。

本研究では、家族全員が集まる食卓における対面で行えない家族会議を通して、コミュニケーション促進を目指す「家族会議システム」を提案・実装した(図1)。本研究では、それぞれの家族構成員が、複数の家族もしくは家族全員と一緒に実施したいタスクを提案する。ここでいうタスクとは、家事、買い物、家族旅行計画立案などといった比較的短期的な家族の目標とし、家族の協力や共有が必要なものとする。各タスクに対するコミットメントと完了の承諾には、手と手を触れ合わせるハイタッチ動作を用いる。ハイタッチは達成感や協力感が得られた時に行われる動作であることから、コミュニケーションを促すことができると考えた。

2. 関連研究

身体的接触を利用しコミュニケーションの向上をはかることで様々な活動効率を上げる研究 [3][4] があるが、本システムでは、家族のコミュニケーションを促進させるために、操作にハイタッチ操作を導入した。古賀ら [5] の研究では、会議中に意図的に発言権を回し、発言という能動的な行動を促すことでコミュニケーション支援をしている。本研究では、ハイタッチという能動的行動をユーザにさせることで家族の交流を支援しようとした。対面における非言語行動のコミュニケーションにおける重要性は、高木 [2] らの研究で示されている。本研究で導入したハイタッチ操作も、非言語行動として円滑なコミュニケーションを促進すると考えられる。

食事の場での家族の会話を促進するシステムも多数研究されている。例えば TableTalk[1] は、家族の食事の場にスマートフォンやタブレット PC を持ち寄り、食卓での家族の会話を促進するシステムである。本システムは家族会議に着目し、食卓など家族が集まる場でのコミュニケーション促進を目指した。

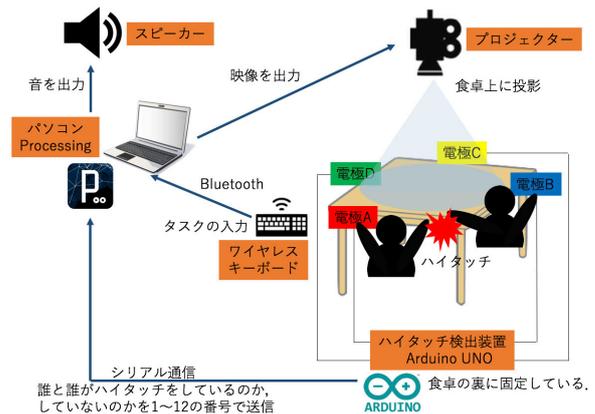


図 2 システム構成

3. 実装

3.1 システム概要

本システムの全体構成を図2に示す。本システムは、PC*4、ワイヤレスキーボード、Arduino UNO、電極、各種電子部品、プロジェクター、スピーカーで構成される。PC上でのプログラムはProcessingを用いて開発した。プロジェクターは食卓の上方に設置され、食卓上に情報を提示する。ユーザはまず、プロジェクターで投影されている机の上の映像を見ながら、ワイヤレスキーボードでタスク内容を記入する。そして、そのタスクを引き受ける人同士がハイタッチをすることでタスク登録を行う。登録したタスクが達成されたら、達成した人同士でハイタッチを行う。ハイタッチの有無の検出は電極とArduino Unoで行い、結果はシリアル通信でPCに送信される。タスク完了時にハイタッチが検出されると、スピーカーから音が流れ、映像が変化し、タスクが終了したことを表現する。

ハイタッチを検出するためのArduino UNOは食卓の裏、電極は各座席付近の食卓の縁に固定されている。そのため、ハイタッチを行う双方が片方の手で食卓の縁にある電極に触れ(図3)、他方の手で他者と接触することでハイタッチが検出される。選択されているタスクを表すラベルが、電極の付近に移動するようプログラムされているため、選択されたタスクに触れる動作で、自然と電極に触れるよう設



図 3 電極部分に手を触れている様子

*4 Apple社 MacBook Air, macOS 10.11.2

計した。開発したプロトタイプでは、父、母、子供2人の4人家族構成を想定し、4個の電極を用いて実装した。

3.2 ハイタッチ動作の検出方法

ハイタッチ動作を検出するための回路図を図4に示す。 R_2 と示した部分は、後に説明するようにハイタッチしている家族の身体の電気抵抗となる。プルアップ抵抗 R_1 とハイタッチ部分の抵抗 R_2 で分圧される電圧を、Arduinoのアナログ入力ピンに接続している。予備実験により、二人の被験者がハイタッチをしている際、ハイタッチをしていない方の双方の手でテスターの電極に触れてもらい、抵抗値を測定したところ、抵抗値は約 $500\text{k}\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ であることがわかった。そこで R_1 の抵抗値はその値と近い $470\text{k}\Omega$ に設定した。ハイタッチ動作中にフォトカプラリレーを適切に組み合わせることで、 R_2 が身体電気抵抗値となり、Arduinoアナログ入力ピン電圧値が下がるためハイタッチ動作を検出できる。

本システムでは、4人のユーザのうち2人がハイタッチしているかどうかを検出する。この組み合わせは6通りある。ハイタッチのペアに対して、対応する電源側と接地側のそれぞれ1個のフォトカプラリレーを閉にすることで、電極、1人目のユーザ、2人目のユーザ、電極を直列接続した回路を作り出す。そこで、Arduinoの6本のデジタル出力ピンに、2個のフォトカプラリレーを駆動する回路を接続した。デジタル出力ピンの選択により、表1のようにフォトカプラリレーが閉になり、対応する2人のユーザのハイタッチの有無を検出することができる。IOピンの6通りの出力の切り替えが一巡する時間は、一回のハイタッチの接触時間より十分に短い時間に設定している。したがって、抵抗分圧が閾値を下回った時に出力しているIOピンの番号を読み取ることで、ハイタッチをしている人の識別ができる。また、4人のユーザのうち3人、もしくは4人全員がハイタッチしている状況も、本方式で検出することが可能である。リレーの組み合わせを変えて、アナログ入力電圧を測定することで、6通りのユーザの組み合わせそれぞれにハイタッチの有無の、12通りの結果が得られる。Arduinoのプログラムにより、それぞれの結果を1から12の数値に割り当てて、シリアル通信でPCに送信する。

3.3 ソフトウェア

本アプリケーションは大きく分けてタスク設定とタスク完了に伴うタスク消去の二つの機能があり、各機能の使い方の詳細は後述する。一回の家族会議におけるタスク設定の数の上限は家族の人数である4つとし、タスク1つあたりは1日～1週間程度でできる比較的短期的なものを目安としている。本システムで設定できるタスク内容としては協力や共有の必要なものを前提としている。

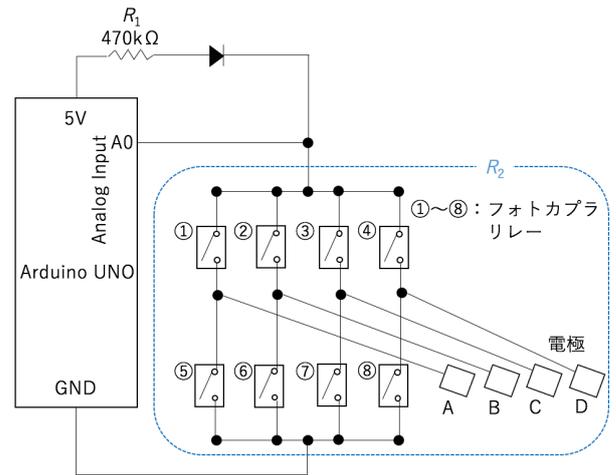


図4 ハイタッチ動作を検出するための回路図

表1 IOピン番号に対するフォトカプラリレーとハイタッチをしている人の組み合わせ

Table 1 The Combination of Digital Pin number, photo coupler relay and users with a high-fives

IOピン番号	駆動対象の フォトカプラリレー	ハイタッチ検出可能な ユーザの組み合わせ
3	1, 6	A, B
5	1, 7	A, C
6	4, 5	A, D
9	2, 7	B, C
10	2, 8	B, D
11	3, 8	C, D

3.3.1 タスク設定の手順

タスク設定時の画面遷移を図5に示す。

- (1) キーボードを使ってタスク内容を文字や記号、または番号でタスク記入エリアに入力する。各家庭でよく行われるタスクをイラストで事前に登録しておき、対応している番号を入力するとそのイラストが表示されるような機能も実装した。本システムでは、家庭でよく行われるタスクを想定して1：掃除機がけ、2：買い物に行く、3：花に水やりなどと設定した。
- (2) タスクを引き受ける人たちが互いにハイタッチをする。ハイタッチをすると、ハイタッチをした人に表示されているタスクが線で結ばれる。もう一度ハイタッチをすることで、線は取り消され、タスクの担当から退くことができる。
- (3) タスクを保存する。キーボードを用いてタスク保存を行う。この時、タスクを引き受ける人たちが過不足なくハイタッチをしないと保存できない。例えば、ユーザA, B, Cの3人が引き受ける場合は、AとB, AとC, BとCの3通りのハイタッチをしないと保存できない。保存されたタスクは割り当てられた人のタスク記入エリア下に表示される。
- (4) (1)～(3)の操作を繰り返す。ただし、上限に対

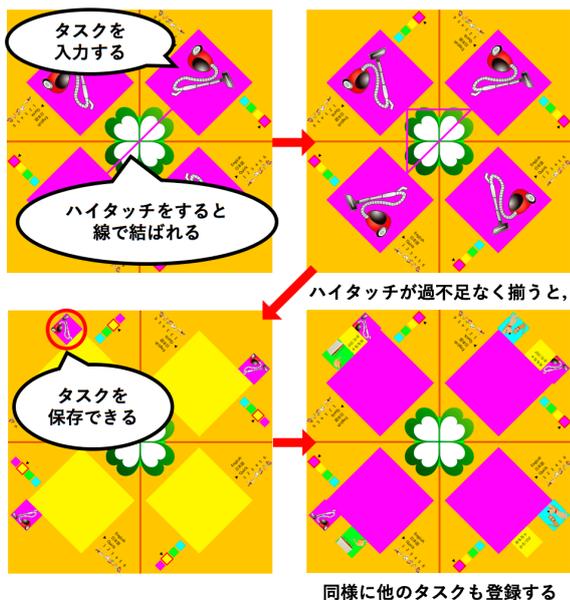


図 5 タスク設定時の画像遷移

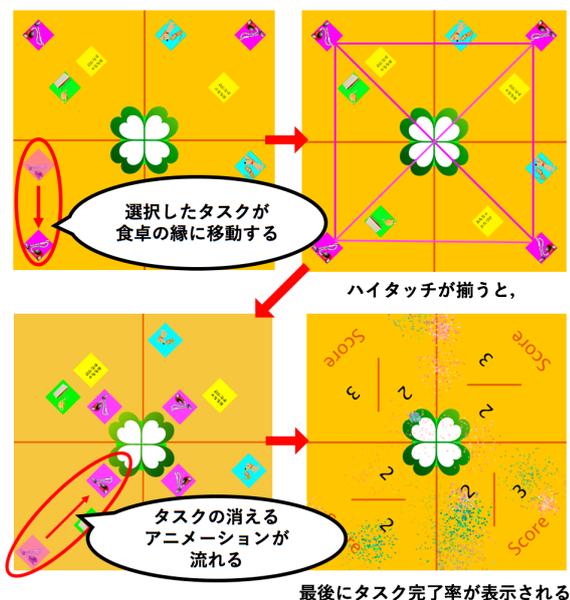


図 6 タスク完了時の画面遷移

してすべてのタスクを登録する必要はなく、左右方向キーで別のタスク登録に移動できる。また、一度登録したタスクは(1)～(3)の操作をもう一度することで登録を編集・上書きすることが可能である。

- (5) キーボードを用いてタスク設定とタスク完了に伴うタスク消去の画面を切り替えることができる。

3.3.2 タスク完了に伴うタスク消去の手順

タスク完了時の画面遷移を図6に示す。

- (1) 表示されているタスクの中からキーボードで話し合うタスクを選択する。選択したタスクは各座席付近の食卓の縁に固定された電極付近に移動してくる。タスクの担当者に変更があった場合は、設定画面に戻ることによって、編集できる。

- (2) (a) タスクが完了したとユーザが判断した場合は、タスクが割り振られた人たちでハイタッチをする。ハイタッチをすると、ハイタッチをした人同士に表示されているタスクが線で結ばれる。タスクが割り振られた人たちで過不足なくハイタッチが行われたら、タスクが完了したとみなされ、タスクが中心に集まり消えるアニメーションとタスク達成時の効果音が流れる。

- (b) タスクを断念したい場合は、キーボード操作で未完了タスクとして処理させることができる。この場合は、タスクが回転・縮小しながら中心に集まり消えるアニメーションとタスク失敗時の効果音が流れる。

- (3) 全タスクに対して、(2)の(a)または(b)の操作が完了した場合は、 $\frac{\text{完了したタスク数}}{\text{割り振られたタスク数}}$ がユーザごとに表示され、タスクの達成度がユーザごとに分かる。

4. まとめと今後の課題

手と手を触れ合わせるハイタッチを用いた家族間の話し合いを通して、コミュニケーションを促進するための「家族会議システム」を提案・実装した。オフィス向けの会議システムでは導入しづらい身体接触(ハイタッチ)を導入することで、家族メンバー同士の親密なコミュニケーションの促進につながると考えた。今後は、家族間のコミュニケーション促進につながることを実証実験により確認したい。また、使いやすいシステムであるかどうか、定期的に使われるためにはどのような機能が必要なのか、どのようなインターフェースが最適であるかなどを評価し、改良を進めたい。

参考文献

- [1] Ferdous, H. S., Ploderer, B., Davis, H., Vetere, F., O'Hara, K., Farr-Wharton, G. and Comber, R.: TableTalk: Integrating Personal Devices and Content for Commensal Experiences at the Family Dinner Table, *Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing, UbiComp '16*, New York, NY, USA, ACM, pp. 132-143 (online), DOI: 10.1145/2971648.2971715 (2016).
- [2] 高木幸子: コミュニケーションにおける表情および身体動作の役割, 早稲田大学大学院文学研究科紀要第1分冊, Vol. 51, pp. 25-36 (オンライン), 入手先 (<http://ci.nii.ac.jp/naid/120000785695/>) (2005).
- [3] 馬場哲晃, 牛尼剛聡, 富松 潔: Freqtric Drums: 人と触れ合う電子楽器, 情報処理学会研究報告. MUS.[音楽情報科学], Vol. 66, p. 58 (オンライン), 入手先 (<http://ci.nii.ac.jp/naid/10018267427/>) (2006).
- [4] 馬場哲晃, 牛尼剛聡, 富松 潔: 身体接触行動をインタフェースとしたビデオゲームシステムの制作と評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 50, No. 12, pp. 2978-2988 (オンライン), 入手先 (<http://ci.nii.ac.jp/naid/110007970581/>) (2009).
- [5] 古賀裕之, 谷口忠大: 発話権取引: 意思決定の場におけるコミュニケーション支援のためのメカニズムデザイン, 人工知能学会全国大会論文集, Vol. 25, pp. 1-4 (オンライン), 入手先 (<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020267484/>) (2011).