

家族間遠隔コミュニケーションシステム「ともリビ」における 人の活動情報の表示がシステム活用に与える効果

花井俊孝¹ 飯島俊輔² 酒造正樹³ 武川直樹³

概要: 子ども家族と離れて暮らす高齢者家族の孤立感の改善のために, 我々は, 高齢の親世帯と子世帯を ICT により情報共有し, あたかも, 共(とも)に居間(リビング)にいるような感覚を提供する遠隔コミュニケーションシステム「ともリビ」の開発と評価を行っている. これまでに「ともリビ」がユーザのコミュニケーション機会向上に寄与することを明らかにしたが, システムを利用する際に課題となるコミュニケーションの意欲とプライバシーの適切なバランスを実現するモード遷移の利用によるコミュニケーションへの効果が明らかになっていない. 本論文では, 実際に「ともリビ」を用いてユーザ導入実験を行い, ユーザインタビューと質問紙調査の結果およびシステムのログデータから「ともリビ」のユーザに与える影響を調査した. その結果, ユーザのアクティビティを共有するモード利用によってテレビ電話の許可の手順が簡略化された. また, システムのログデータから親世帯から子世帯に対する会話への欲求が高く, 自らの情報を開示してテレビ電話の発信機会を得ようとしていると解釈できた.

Effect of sharing human activity information in remote communication system for families (Tomo-Livi)

TOSHITAKA HANAI¹ SYUNSUKE IJIMA²
MASAKI SHUZO³ NAOKI MUKAWA³

1. はじめに

1.1 日本の高齢化と核家族化の現状

近年 65 歳以上の高齢者が増加傾向にある. また, 核家族化に伴う高齢者の一人暮らしが増加している. 一方で, 一人暮らしの高齢者の QoL(Quality of Life)は低下している[1]. そのため高齢者の健康で充実した生活の支援が急務となる.

これらの問題に対して, 高齢者のボランティアへ参加すること等が効果的とされており, 高齢者が孤立することを避け, 他者との関係を継続することが問題の解決に繋がるとされている[2]. しかし, これらの環境を維持することは難しい. こうした現状の中, 家族とのコミュニケーションが高齢者の主観的幸福感を向上させ, 抑うつになりにくいといわれている[3][4]. また, 高齢者にとって, 子どもや孫, 親族との食事, 外出, 会話などの交流は高齢者の QoL 向上に寄与する. そのため, 離れて暮らす家族とのコミュニケーションや交流が密になることは高齢者の QoL 向上につながると考えられる. しかし, 子ども家族と離れて暮らす高齢者家族は, 子ども家族とのコミュニケーションを楽しむに感じている一方で子ども家族側の忙しさを考え, コミュニケーションをすることを遠慮してしまう傾向にある. また, 子ども家族側も忙しさから高齢者家族へのコミュニケーションが途切れがちである[5].

1.2 現在のコミュニケーションツール

現在様々なコミュニケーションツールが開発されており, ビジネスやプライベートでの遠隔コミュニケーションのあり方の変化, 多様化が目まぐるしい.

遠隔地を結ぶ通信手段の代表例は電話である. これは相手の状況, 状態をわからないまま呼び出す手段である. そのため, 相手の状況, 状態を思って, 電話するのを遠慮したり, あらかじめチャットアプリやメールなど別の手段でアポイントをとることも多い. また, テレビ電話をかける場合にも, 事前に別の手段を使って相手の了解を得てから映像をつなぐ手順を踏むことが多い. このように親しい関係であっても電話, テレビ電話などリアルタイムのコミュニケーションについては相手の状況, 状態を考えてコミュニケーションを開始する必要がある.

一方, 同居している家族間であれば, 相手が忙しいかどうかなど様子を直接見て, 話しかけてよいかを判断できる. 遠隔家族間でもそのような環境を作ればよいのではないかと考えられ, 相手の様子を気配としてお互いに共有することにより, 会話コミュニケーションのたびに許可を得る手順を誤らないようにするのが家族間コミュニケーションにおいて重要と考える.

* 1 東京電機大学情報環境学部
2 東京電機大学大学院情報環境学研究所
3 東京電機大学システムデザイン工学部

1.3 提案目的

疎遠になりがちな家族に、ICT(Information Communication Technology)により、何気ない会話から交流する機会を与え、状況理解や相互の気づきを生み、それによって高齢者 QoL の向上、自己肯定感に効果をもたらすシステムは意義があると考えられる。また、定常的に相互につながっているために高齢者の安全や健康状態を遠方から見守ることができ、安心感を与えると考える。そこで我々は、コミュニケーションをとりたいが、離れて住んでいるために実行が困難な家族同士があたかも共(とも)に同じリビングにいるかのように感じられる遠隔コミュニケーションシステム「ともリビ」の開発、評価を行う。システムのイメージを図1に示す。

本論文では、離れて暮らす高齢者とその家族間のコミュニケーション支援をするためのシステム開発を行い、共在感覚を与えと共に、そこから何気ない会話へと発展することが可能なシステム開発を目指す。また、開発したシステムが遠隔家族のコミュニケーション機会の増加、質の向上、生活の質の向上等に寄与すること、実際にユーザ導入実験し、ユーザ利用評価によってシステムの評価およびシステムがユーザに与えた影響の調査を行うことを目的とする。

2. 従来研究

離れて暮らす家族間のコミュニケーション支援に着目した同様の研究は複数ある。例を挙げると、離れて暮らしている家族に対し、存在や動向をセンサにより検知して、常時双方向に知らせる「Family Planter」が開発されている[6]。「Family Planter」は光ファイバを使った装飾を施した植木鉢タイプのセンサを両家庭の室内に設置する。一方のセンサが人の存在や動きを感知すると、他方の家に設置された「Family Planter」の装飾部分が発光、回転等の動きを見せる。植木鉢を触ることにより、通信相手の植木鉢から音を鳴らす機能も付いている。

酒造らによって開発された「障子(Shoji(Symbolic Hosting Online Jog Instrument))」[7]は離れた場所にいる相手(家族や友人)の様子が、ちょうど和室の障子越しの隣りの部屋の雰囲気や伝わるのと同じように伝達されることを想定したものである。具体的には両家族に設置した端末に感情、照度、温度、騒音、移動等の情報を相手家族へ伝達し LED ライトの輝度や色によって抽象化されて伝達されるような構造をしている。

辻田らによって開発された「遠隔コミュニケーションを支援するデジタル写真立て」や偶然の一致に着目した支援システム「InPhase」は離れて暮らす家族の生活感センサによって管理しユーザ自身、またはシステムが自動的に相手へ伝えることで相手の様子が気になり連絡を試みることで離れて暮らす家族のコミュニケーション支援がなされたこ



図1 システムイメージ

とが明らかとなっている[8]。また、椎尾らは「Ocha House」と呼ばれる、家全体にセンサを張り巡らせ情報を共有するシステムを開発した[9]。

このように遠隔に住む家族のコミュニケーション支援は様々されている。従来研究では家族のプライバシーへの配慮が少なく、また、連絡に至るまでのプロセスが会話をすることに重点置かれている点において我々は改善を行うこととする。

我々は家族といえどもプライバシーはあり、かつ必ずしも連絡に至らなくても家族のコミュニケーションを楽しめる遠隔コミュニケーションを提案し、遠隔家族の情報共有の際のプライバシー及び共有に至るまでのプロセスに着目し研究を進める。

3. システム

既存の遠隔コミュニケーション支援システムでは生活状況等プライバシーレベルの高い情報を共有し、コミュニケーションを手助けする形式を取っているが、我々は家族といえどもプライバシーに関し配慮がされるべきであり、連絡を取ることが最終目的ではないとの考えに基づきシステム設計を行う。

プライバシーに関しては、家族にとってのパブリック空間である“リビング”に着目し、リビングの共有により既存のシステムに比べ、プライバシーレベルを下げる事が可能になる。また、リビングであっても行動によってプライバシーレベルの高低が存在する。そこで、プライバシーレベルを高くする場合にはリビングの在/不在が分かる程度の情報を共有し、プライバシーレベルを低くする場合には、リビング全体を相手に共有し、さらに、お互いの顔が確認できるテレビ電話、また、その中間にいくつかの異なるプライバシーレベルに応じたモードを含み、共有する情報を任意で選択可能とすることでプライバシーを配慮したシステム設計とした。

3.1 システム構成

システムは、図2に示すようにリビングの状況をセンシングするセンサ部、情報を表示する表示部、インターネット上にあるサーバ部からなる。また、ユーザのプライバシ

ーに配慮し、情報の開示量の異なる3つのモードを保持し、情報量の小さいモードから順に「存在感モード」、「アクティビティ共有モード」、「映像会話モード」となるように設計される。

部屋の情報取得のプロセスは、部屋の様子、人の活動情報を Arduino Uno 上に構築した各種センサにより取得する。センサデータは XBee-Pro により無線化され、パソコンを中継し、インターネット上のサーバに構築したデータベースに時間情報とともに保存される。詳細は飯島らの論文 [10] を参照のこと。

3.2 コミュニケーションモード

本システムにおいては、ユーザの所望するプライバシーに応じて、3つのコミュニケーションモードを備えている。まず、情報量が多くプライバシー低いモードとして、テレビ電話によりお互いのリビングにいる人の顔が見える「映像会話モード」である。情報量が少なくプライバシーレベルの高いモードとしては、リビングに置ける在/不在の情報など限られた情報を共有する「存在感モード」である。さらに「映像会話モード」と「存在感モード」の間のプライバシーレベルに位置するモードとして「アクティビティ共有モード」を設定した。「アクティビティ共有モード」は「存在感モード」から「映像会話モード」に遷移する場合に、モード間で極端の格差が起きないように活動情報を共有することを可能とする (図3)。

3.3 情報表示手法

本システムは2家族の双方向のコミュニケーションであるため、ブラウザのフレームを2つに分割し、一方は自らのリビングの情報を表示し、もう一方は相手の情報を表示する (図4)。モード選択はユーザ自身のタップ操作で自身のリビングの情報のみ選択可能である。

4. ユーザ導入実験

4.1 目的

「ともリビ」が離れて暮らす家族のコミュニケーションに与える効果、さらにユーザがモードを選択して利用することによるコミュニケーションへの効果を調査するため、実験参加者宅にシステムを導入し評価実験を行った。

ユーザ導入実験は2ペアの家族間で実施した。第1ペアの実験、およびその結果の分析は飯島らの文献[10]を参照されたい。この第1ペアでは、「存在感モード」が全く使われなかった。これは、高齢者夫婦の持病があり、家族間で日常的に電話連絡がされているため、コミュニケーションに際してお互いのプライバシーを考慮する必要性が感じられていないためと解釈された。そこで引き続き第2ペアに対しては、「存在感モード」「アクティビティ共有モード」が使われる実験環境を設定して、評価することにした。

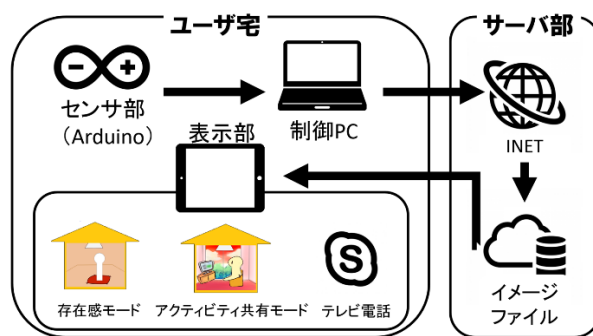


図2 「ともリビ」のシステム構成

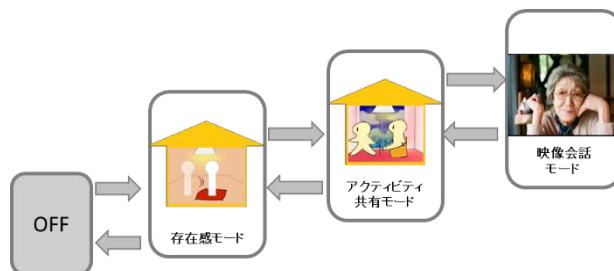


図3 「ともリビ」の3つのモード



図4 「ともリビ」の表示画面

(左 アクティビティ共有モード, 右 存在感モード)

4.2 実験参加者

第2ペアの実験実施期間は、実機導入前の期間 2017年9月16~29日の14日間、実機利用期間 2017年9月30日~10月13日の14日間、実機撤収後の期間 2017年10月29日~11月11日の14日間で行われた。

実験参加者は、親世帯として、関西地方在住の70歳男性と68歳女性の夫婦2名、また子世帯として関東地方在住の36歳の女性(親世帯の娘)を含む4人家族である。親世帯の夫は週に数日仕事があり、妻は専業主婦である。二人の子供はどちらも東京に住んでいるため会う機会は少ない。子供とはチャットアプリを利用したメッセージ連絡、主に孫の顔を見るため映像会話を時折行う。夫はチャットアプリを使えないため直接子供との連絡はなく、妻の電話や映像会話に割り込んで会話をしている。一方、親世帯の娘は専業主婦をしながら子育て中である。幼稚園の息子の機嫌が悪くなると、親世帯に映像会話をを行い、孫の顔を見せると同時に機嫌を取ってもらっている。

なお、本実験は東京電機大学ヒト生命倫理委員会が定めるガイドラインに沿い、同意取得の上実施した。

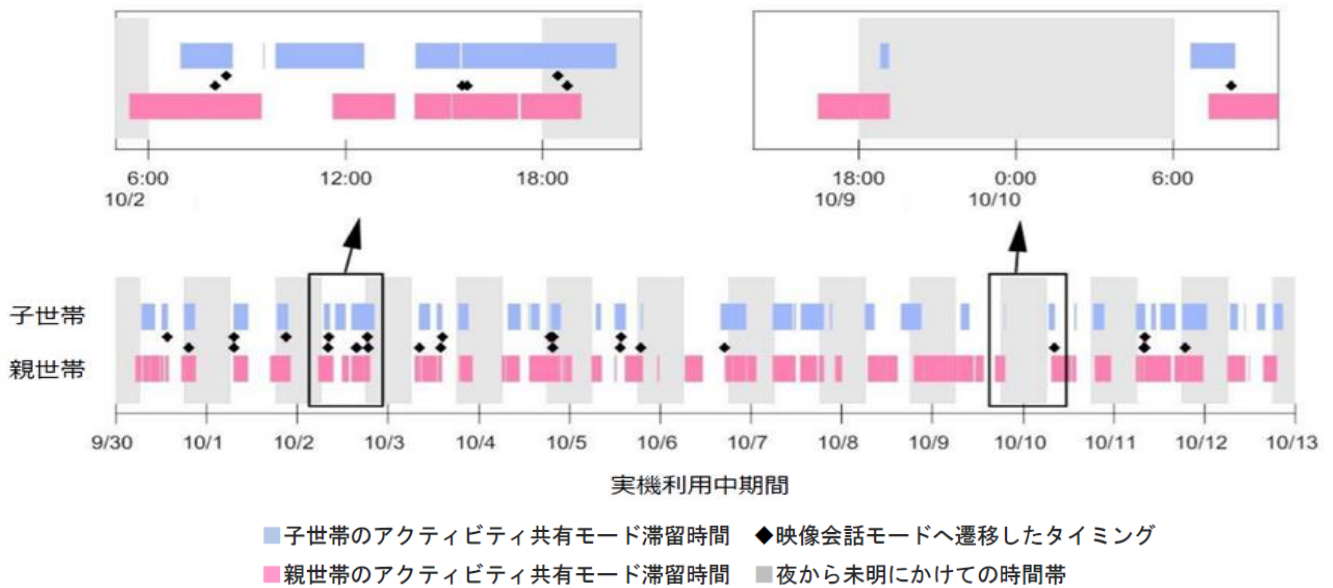


図5 アクティビティ共有モードと映像会話のタイミング

4.3 調査項目

本研究においては少数のユーザ導入事例であっても、そこからできるだけ客観的な分析を行い、将来の検証に耐えうる評価となることを狙う。そこで、臨床心理カウンセリングにおいて導入されている、質的評価と量的評価を組み合わせる系統的事例研究[11]に注目し、この評価法を援用する。この評価法により、ユーザの事例から得られた結果の一部をユーザの行動、発言のログデータから解析、分析することにより一定の客観性を担保することができる。さらにそれを質問紙調査やインタビューにより総合的に評価する系統的事例研究の評価法は、本研究におけるユーザ評価に適用していると考えられる。

ここでは、実験協力者に対する質問紙調査項目として、「家族の誰と連絡を取ったか」「なぜ家族と連絡を取る必要があったのか」「家族との連絡の手段は何か」など設定し、家族とのコミュニケーション状況を質問紙に記して頂いた。さらに、必要に応じて不定期の半構造化インタビューを実施した。また、実機利用中はリビングでの活動状況としてセンサーデータを取得した。さらに、タブレット端末の選択したモードの履歴を取得した。

実験参加者には、存在感モードは連絡を行えない状態の場合利用し、アクティビティ共有モードは家において連絡が可能な状態の場合利用するよう教示した。ただし、強制はしていない。

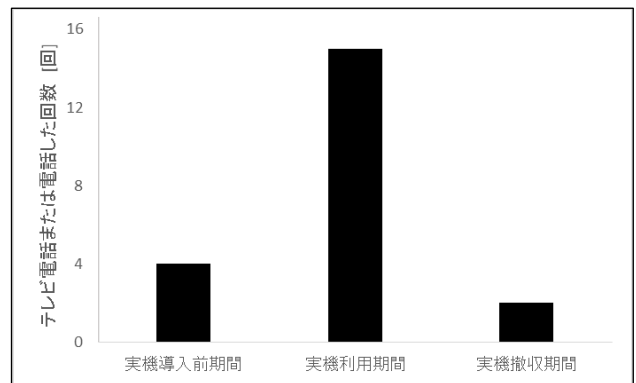


図6 条件別でのテレビ電話または電話をした回数

4.4 結果

4.4.1 ログデータからの評価結果

テレビ電話または電話をした回数は、実機導入前期間に4回、実機利用期間に15回、実機撤収後期間に2回であった(図6)。両世帯からテレビ電話の発信があり、相互に会話したい意欲を示していると考えられる。

図5にシステムが稼働していた期間のうちアクティビティ共有モードであった滞留時間を示す。水平方向の色付き帯(子世帯は青、親世帯は赤)で示された部分がアクティビティ共有モードの滞留している時間である。また、垂直方向の灰色の帯で示された部分で夜から未明(18:00~6:00)にかけての時間帯を示す。色付き帯の中間にある黒のマーカーは映像会話モードに遷移したタイミングである。

図5の左上にアクティビティ共有モードから映像会話モードに遷移した場合の典型例を示す。この典型例として、お互いにアクティビティ共有モードになってからある程度の時間が経過した後、映像会話モードに遷移する傾向が見られている。しかし、図5の右上に示すように必ずしも常

表 1 実機利用期間でのアクティビティ共有モードの情報

	総滞留[分]	割合[%]	遷移回数[回]	平均滞留[分]
子世帯	9128	49	106	86
親世帯	6074	32	61	99

にアクティビティ共有モードから映像会話モードに遷移するわけではなかった。

実機利用期間におけるアクティビティ共有モードの総滞留時間は、親世帯、子世帯それぞれ 9128 分、6074 分であった。また稼働時間における割合は 49%、32%であった。存在感モードからアクティビティ共有モードへのモード遷移の回数は 106 回、61 回であり、アクティビティ共有モードでの平均滞留時間は 86 分、99 分であった。

親世帯、子世帯ともに、適宜モードの切替を行い、積極的なコミュニケーションを取っていた。映像会話は、アクティビティ共有モードからのみ発生しており、在宅時はその他のモードからの遷移は見られなかった。

4.4.2 インタビューによる評価結果

システム導入による生活の変化をインタビューした。その結果、親世帯からは「今までは電話しても忙しく切られることが多かった」「事前にチャットアプリでの確認を必要としていた」「このシステムは、今までよりも気軽に会話できる」、また子世帯からも「事前にチャットアプリで『暇ですか?』『電話できる?』の確認がなくなった」との発言があり、相手の状況が見えることによる手順の簡素化の効果が確認できた。また、親世帯から「相手のキャラクタがシステムに表示されると、自分も椅子に座って「おばあちゃんはこちらにいるよ」とアピールして会話をしているつもりになる」「システムがなくなると家族がいなくなったようで寂しい」などの発言があった。

存在感とアクティビティ共有モードの使い分けについては、親世帯は「家に居るときはいつでも連絡できて構わないのでアクティビティ共有モードとしていた。外出、睡眠時は存在感モードを利用した」との発言があった。一方、若年者は、「基本的にアクティビティ共有モードだが、とても疲れていた日の数日には家に居るが存在感モードを利用していた」との発言があった。

表示されるイラストの連絡に際しての利用については、高齢者からは、「相手がアクティビティ共有モードでも誰も映っていなければ相手が忙しいかもしれないと想像して連絡を遠慮することがあった」「アクティビティ共有モードで椅子に座りテレビを観ている表示の時は暇だと感じ連絡しなくなった」と述べた。

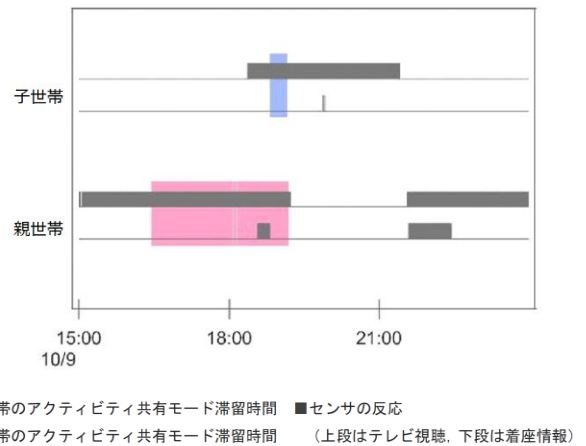


図 7 センサが反応しているときに「存在感モード」で安定する例

5. 考察

システム導入によりコミュニケーションの頻度が多くなっていることから、インタビューからもセンサをもとに共有される情報が相手に対する興味につながり、コミュニケーションを引き出していると解釈できる。また、存在感モードでのテレビ電話でのコミュニケーションは発生しておらず、映像会話モードへの遷移は、アクティビティ共有モードを経てのみ行われていた。

図 6 から、親世帯は子世帯に対する会話への欲求が高く、自らの情報を開示することにより、適切な発信機会を伺っていること。一方、子世帯は、情報機器の操作方法に習熟していることから、適切なタイミングで自己アピールをする／しないの判断を行えたことを示唆している。しかし、図 7 で示すように、子世帯の在宅時に、存在感モードのまま遷移を行わない場合があった。これは若年者へのインタビューから「疲れているときに遠方の家族との連絡を一時的に避けた」との発言と整合している。この行動について親世帯から問題の指摘はなく、双方から受け入れられるモードの選択の使い方と考えられる。

実験参加者は遠隔に住んでいることから意識的に家族と連絡を行う傾向にあることが分かった。また、関東と関西で離れて暮らす家族であるため、家族との連絡に対する不安の気持ちがより高くなっている傾向があった。

「ともリビ」を利用してからのインタビューからは以前と異なり、「ともリビ」によって事前に相手の都合を確認することが減った事、連絡をしなくても一緒に居るような感覚が共有でき満足感を得られたこと、モード遷移、タブレット端末のイラストがテレビ電話への移行を援助したこと等が挙げられた。

6. 今後の展望

今回のユーザ導入実験からシステムのログデータからテレビ電話へ移行する際、またモードを選択する際にセンサ情報を利用していることが確認できた。特に「テレビの視聴」「椅子への着座」「人の在/不在」の情報から1つ及び複数の情報を利用して相手の状態を想像しコミュニケーションへ移行することが明らかとなった。

今後、明らかになったモードの遷移のタイミング・条件をもとにユーザ自身が行っていたモード切替え操作を、プライバシーを考慮しつつできるだけ自動化し、常にユーザにとって適切な情報共有状態を維持する手順を見つけ、アクティビティ共有モードと存在感モード間のモード遷移の自動化をすることにより、自らモード遷移することなく、適切なモードに遷移することによって、プライバシーとモードの適切な関係を保つことを目指す。

また、今回までに2ペアの家族への実験であったが、実験協力世帯を対象とする複数回実験を行うことが望ましい。さらに、「ともリビ」のモード遷移による特性や、部屋の状態をイラストにより伝達する方式の特性、「ともリビ」の特性、実験協力者の家族構成や住む地域、仲の良さ等、パーソナリティに依存する特性を解明する。これらによって、「ともリビ」を有効に利用していただけるユーザの要件が明らかになると考える。

参考文献

- [1] 山下一也, 小林祥泰, 小出博己, 今岡かおる, 卜蔵浩和, 須山信夫, “社会的活動性の異なる健常老人の主観的幸福感と抑うつ症状”, 日本老年医学会雑誌, Vol. 30, No. 8, pp. 693-697, 1993.
- [2] 島貫秀樹, 本田春彦, 伊藤常久, 河西敏幸, 高戸仁郎, 坂本譲, 犬塚剛, 伊藤弓月, 荒山直子, 植木章三, 芳賀博, “地域在宅高齢者の介護予防推進ボランティア活動と社会・身体的健康および QOL との関係”, 日本公衆衛生雑誌, Vol. 54, No. 11, pp. 749-759, 2007.
- [3] 岡本和士, “地域高齢者における主観的幸福感と家族とのコミュニケーションとの関連”, 日本老年医学会雑誌, Vol. 37, pp. 149-154, 2000.
- [4] 福田寿生, 木田和幸, 木村有子, 西沢義子, 金沢善智, 齋藤久美子, 三田禮造, 田鎖良樹, “地方都市における65歳以上住民の主観的幸福感と抑うつ状態について”, 日本公衆衛生雑誌, Vol. 49, No. 2, pp. 97-105, 2002.
- [5] 武川直樹, 酒造正樹, 木村敦, 大島直樹, 徳永弘子, 飯島俊輔, 石井祐輔, “ともリビ: 高齢者のための遠隔地間コミュニケーションシステム-ニーズとコンセプト-”, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2015-A-3-4, 2015.
- [6] 宮島麻美, 伊藤良浩, “温かいコミュニケーションー「つながり感通信」の誕生ー”, 共立出版, 2003.
- [7] 辻田眸, 塚田浩二, 椎尾一郎, “InPhase: 日常の偶然の一致に着目したコミュニケーションシステムの提案” 日本ソフトウェア科学会
- [8] 辻田眸, 塚田浩二, 椎尾一郎, “遠隔コミュニケーションを支援するデジタル写真立ての実装と評価” ヒューマンインタフェース学会
- [9] 椎尾一郎, 元岡展久, 塚田浩二, 神原啓介, 太田裕治, “Ocha House とユビキタスコンピューティング”, ヒューマンインタフェース学会誌, Vol. 12 No.1 pp. 7-12.
- [10] 飯島俊輔, 武川直樹, 酒造正樹, 上野博毅, 小島卓郎, “ともリビ: 高齢者の親家族と子家族のための遠隔地間コミュニケーションシステム -システム開発とユーザテスト-”, 信学技報(HCS), Vol. 116, No. 31, pp. 189-194, 2016
- [11] 野田亜由美, “研究法としての事例研究: 系統的事例研究という視点から”, お茶の水女子大学心理臨床相談センター紀要, Vol 16, pp. 45-56, 2015