

SyncDecor : 遠距離恋愛支援システム

SyncDecor : Appliances to Arouse Mutual Awareness between Close People Separated by Distance

辻田眸 塚田浩二 椎尾一郎*

Summary. Many close people separated by distance worried about their relations, though the various means of communication like mobile phones and e-mail are familiarized now. We have interviewed some of these people, and have found that they would like to have sense of connection and synchronization with their partners. They want to have devices that provide awareness of their partners in a distant. For this purpose, we propose "SyncDecor" devices which are pairs of remotely installed appliances, furniture, furnishings, electronics, and sundries that synchronize each other.

1 はじめに

携帯電話やテレビ電話, チャットや, メールなどさまざまな通信技術の発達により, 昔に比べると遠距離間でもコミュニケーションをとりやすくなった. しかし遠距離恋愛で悩んでいる人たちは多い. 本稿ではまず現在遠距離恋愛中のカップルへの聞き取り調査の結果を示す. それに基づき, 遠隔地に置かれた家具, 日用品, 調度品が同期するシステム SyncDecor の概要と具体例を述べ, 遠隔実験の結果を示し, 今後の展望を論究する.

2 聞き取り調査

まずはどのような要望があるのか, 現在遠距離恋愛中の男女(男5人, 女4人)へのヒアリング調査を行った. すると以下のような要望が非常に多かった.

- ・いつも一緒にいる感覚がほしい
- ・距離感を感じたくない
- ・一緒にがんばっている感覚を共有したい
- ・天気予報が同じだとうれしい
- ・彼女のにおいがするとそばにいる気がする

また遠距離恋愛サイト¹やソーシャルネットワークングサイト mixi²の遠距離恋愛コミュニティなどの事前調査の結果, 電話やメールのやりとりの内容として最も多かったのがお互いの1日の行動に関するものだった. 相手の行動が知りたいのである. 今日は何をしていたのか, どこにいたのか. それを知ることによって安心感を得たいのだ. 相手の行動を知りた

いのならば相手に GPS などをつけ, 相手の行動がわかるようなシステムも考えられる. さらにデフォルメしたアニメーションにより, 現在位置を漠然と表示するならば抵抗も少ないだろうと考えた. そこでこのようなシステムについてインタビューしたところ, GPS などで自分の行動が相手に知られるのはプライバシーが守られていないから嫌だという意見がほとんどだった(特に男性からの反対が多かった). プライバシーは守られたいが相手の行動は知りたいのである.

また電話やメールなどのコミュニケーションツールについてもインタビューを行ったところ,

- ・電話: 相手の邪魔になってしまうのではないかと考えてしまいがち
- ・メール: 相手の状況などを考えなくていいが, わざわざ打って送らなければならないので忙しいときなどはめんどくさい
- ・電話やメールをするほどではないが相手の様子は知りたい

という要望が多かった.

以上の意見をまとめると, 皆がほしいのはあたかも一緒にいるような感覚, つまり相手の行動がさりげなくわかり, 相手とシンクロしている感覚である. プライバシーが守られる形でそのような感覚を提供するインタフェースが求められているのである.

3 SyncDecor

そこで相手の状態を知らせるために, 遠隔地に置かれた家具, 日用品, 調度品が同期するシステム SyncDecor (相手の状態がわかる調度品) を提案する(図1). SyncDecor とは Decor³を遠隔地に設置し, その動きを連動させることで相手の行動や雰囲気さをさりげなく伝えるものである. SyncDecor は

Copyright is held by the author(s).

* Hitomi Tsujita, お茶の水女子大学大学院 人間文化研究科 数理情報科学専攻, Kouji Tsukada, 独立行政法人産業技術総合研究所, I tiro Siio, お茶の水女子大学理学部 情報科学科

¹ <http://www.enkyori.com/>,

<http://www.aminrules.com/enkyori/>

² <http://mixi.jp/>

³ 家具, 調度品などの総称

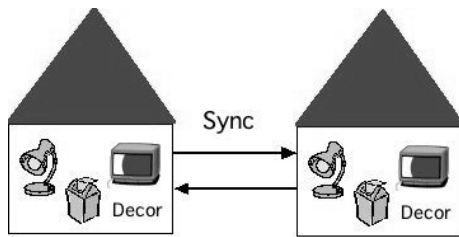


図 1. SyncDecor の概要

遠距離恋愛中のカップルだけでなく、単身赴任のお父さんと家族、遠く離れたおばあちゃんと孫、一人暮らしの大学生と親とのコミュニケーションなどにも有効であろう。また高齢化社会が進むなか一人暮らしのお年寄りが近年増加している。そのお年寄りの見守り支援としても SyncDecor は有効であると考えられる。以下の節では SyncDecor の具体例を紹介する。

3.1 SyncLamp

図 2 は明るさが連動するランプ SyncLamp である。遠隔地の二個の調光電気スタンドをネットワークで接続し、片方で明るさを調整すると、反対側の明るさも同じ明るさになる。後から操作した結果を優先する。実現手法としては、それぞれのランプは $X10^4$ でつながっていて、一つの部屋の電力線を流れる $X10$ の信号を LampModule⁵ を用いてモニターして、必要な物を選択し、ネットワーク経由で、遠隔地の別の部屋の電力線に $X10$ 信号として流す(図 3)。 $X10$ 信号の情報は、WWW サーバ上にテキストファイルとして格納し、遠隔地からそれを参照する方式とする。本システムが実際の家庭などで利用されることを考慮すると、各家庭でグローバルアドレスを持つことは稀であるので、外部のサーバが必須であろう。また HTTP だけは通過可能なようにファイアウォール設定されることが多いので、WWW サーバを利用することが適していると考えた。さらに WWW サーバを利用すれば、通常の WWW ブラウザでサーバ状態をモニターできるので、システムのデバックなどが容易であるメリットもある。WWW サーバ上のテキストファイルに $X10$ 信号の情報を書き込むために、PHP プログラムを作成し利用した。現在は単純に書き込む機能だけを提供しているが、将来はこの部分に、セキュリティ、データベース機能などを加えるような機能拡張が可能である。それぞれの PC に C# プログラムが稼働している。これらは、シリアルポートから $X10$ 信号の情報を取得し、WWW サーバに HTTP 接続して、PHP プログラムにデータを送信する。PHP プログラムでは受け取ったデータを同じ Web 上にあるテ

⁴ POWERHOUSE X10 LAMP MODULE

⁵ POWERLINC SERIAL/TW523

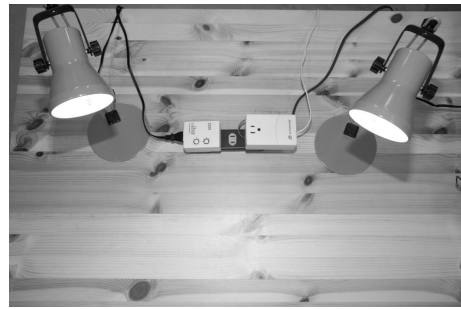


図 2. SyncLamp

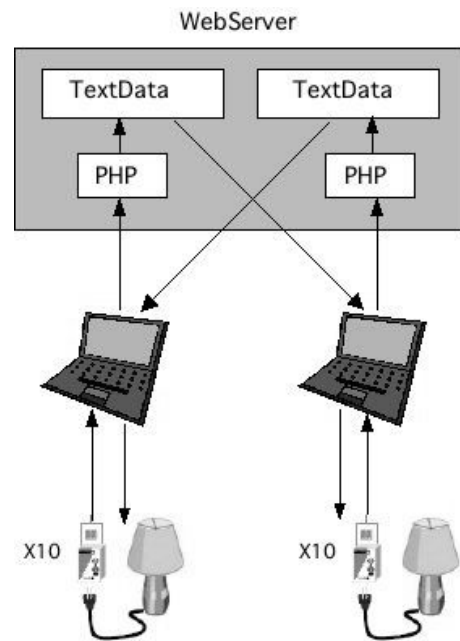


図 3. SyncLamp のシステム構成

キストファイルに書き込みを行う。サーバにはそれぞれ 2 カ所に対応した $X10$ 信号の情報を記したテキストファイルが 2 つある。C# プログラムは 1 秒ごとにサーバにアクセスし、テキストファイルに更新があれば、WWW サーバから遠隔地の $X10$ 信号情報を得て、それをシリアルポートで $X10$ の信号として流す。また $X10$ を使うことで、電力線が得られる場所なら家のどこにあっても本システムを使うことができ、何個でも使うことができる。このため一般の家庭でも用いることが容易である。ランプ以外に様々な家電製品、例えば天井などの照明、ラジオ、扇風機、空気洗浄機などが利用可能であろう。これにより帰ってきたことや寝るといった情報を相手にさりげなく伝えることができる。

3.2 SyncTrash

図 4 は蓋の開閉が連動するゴミ箱 SyncTrash である。片方のゴミ箱の蓋をあけると、もう一方のゴミ



図 4. SyncTrash

箱の蓋も開く。ふた付きのゴミ箱の留め金，一カ所に Phidgets⁶のサーボモータを取り付けた。ゴミ箱の開閉は Phidgets のスイッチで行う。ゴミ箱の蓋の開閉イベントの伝達と開閉制御には PhidgetServer[14] を利用する。SyncLamp と同様にゴミ箱の蓋の開閉情報は，WWW サーバ上にテキストファイルとして格納し，遠隔地からそれを参照する方式とする。遠隔地に置かれた PC にはそれぞれ PhidgetServer と Ruby プログラムが稼動している。ユーザがゴミ箱の蓋を開けるとスイッチの状態が PhidgetServer に伝えられ，その開閉情報を Ruby プログラムは WWW サーバに HTTP で接続して，PHP プログラムにデータを送信する。

Ruby プログラムは WWW サーバにあるテキストファイルから遠隔地のゴミ箱の蓋の開閉情報を得て，それを PhidgetServer に伝達し，サーボモータの値を変化させる。WWW サーバにはテキストファイルが更新されたときだけアクセスするようにする。ゴミ箱の蓋が開くと動物の鳴き声（カエルなど）で知らせてくれる仕組みも考えられる。

3.3 SyncSky

東京と沖縄のように距離が非常に離れているカップルの場合，住んでいる場所の天気が大きく異なることがしばしばある。前述の調査では同じ天気だと近くにいる気がしてうれしいという回答も多かった。そこで自分の部屋の天井に相手の空をプロジェクタで投影することで，同じ空の下という感覚をもち，一緒にいる感を与えるシステムを提案する。部屋全体や，人を投影することはプライバシー上の問題があるが，空ならば相手に見せたいかもしれない。また部屋の窓と空を投影した映像ならば，カーテンの動きがわかるので，こちらの状態がさりげなく伝わるかもしれない。投影する範囲をさらに広げて，部

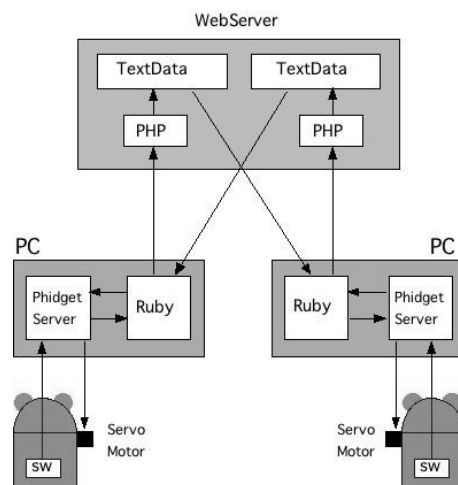


図 5. SyncTrash のシステム構成

屋の一部と窓と空を投影した映像ならば相手に伝えてもいいかもしれない。ウェブカメラを利用して，実際にどのようなものを相手に見せるのか，またどこまでなら伝えたいかなどプライバシーの観点からの検証が重要になるだろう。

またプロジェクトに空の様子を投影するだけではなく，映像を記録しておき，Web 上で空の様子を参照できたり，お気に入りの空の写真を相手に簡単に添付して送れるアプリケーションなども考えられる。空の写真を送りあったりしているカップルがいることからコミュニケーションのきっかけにもなるだろう。

3.4 SyncDecor のその他の例

前節であげた以外にも様々な SyncDecor の例が考えられる。本説では，今後実装予定のものを紹介する。前述の調査では相手の見ているテレビ番組を知りたいという意見があった。そこで遠隔地でテレビを見ると，こちらのテレビも同じチャンネルになってしまうシステムが考えられる。テレビの他に，ラジオ，ラジカセ，iPod など各種音楽プレイヤーなどの連動も考えられる。実現方法としては片方の部屋で飛び交っている赤外線リモコンの信号を全て取得して，必要な機器 ID のものだけを遠隔地の部屋にネット越しに転送し，遠隔地の部屋ではそれを赤外線に戻すことが考えられる。

一方「おはよう」「今起きたよ」といった内容のメールをするカップルが多い。そこで相手の目覚ましがなるとこちらの目覚ましもなるシステムも有用であろう。目覚まし時計が連動することで，相手が起きたことや，まだ寝ていることがわかるので，寝坊対策にも有効だと考えられる。この他，片方で開閉すると一方でも開閉する電動カーテン，片方で調理が終了すると，もう一方でも終了音が鳴る電子レンジなどが考えられる。

⁶ <http://www.phidgets.com/>

3.5 アウェアネスの伝達

遠距離恋愛サポートのためには、SyncDecor のように同期するデバイスを使わない手法も考えられる。このような手段についても今後実装し評価していきたい。例えば男性側からの意見で、彼女のにおい（香水やシャンプー）がすることであたかも彼女がそばにいるかもしれないと感ずることができるといった意見が多かった。そこでお風呂場に人感センサを設置し、相手がお風呂に入るとシャンプーのにおいを発する箱が考えられる。

「ってきます」や「ただいま」などをメールでやりとりするカップルが多い。玄関に人感センサをつけて一方が外出、帰宅すると、もう一方の玄関で扉の音がるシステム。これにより相手の存在をさりげなく感ずることができる。ドコモのらくらくホン⁷は携帯に歩数計がついていて歩数データをあらかじめ指定した相手に自動送信してくれる。歩数計のデータを取り、携帯などにアニメーションで相手の様子（動いている、座っているなど）を表示すれば相手に行動を伝えることができる。

相手の部屋の音に連動して鳴く小鳥の置物も考えられる。相手の部屋の音をそのまま伝えるのではプライバシーがなくなってしまうが、小鳥の鳴き声などに変換すれば相手の行動の変化をさりげなく伝えられるだろう。

マウスに LED とタッチセンサをとりつけて、一方で使っていると手元が光るマウスも考えられる。また二人でマウスを使っているときは別の色で LED が光っても良い。これにより二人でがんばっている感を共有できたり、相手が作業しているときは邪魔をしないでおこうといった思いやりが生まれるかもしれない。

働いているときや忙しいとき、電話やメールをする余裕はないけど、ちょっとした合図は送りたいという意見もあった。ストラップを握ると相手のストラップが振動するデバイスを作れば手軽な意思疎通が可能となるだろう。

その他クッションにタッチセンサなどをつけ、クッションに座ると相手のクッションがブーブーとなるシステムや、クッションを強く抱きしめると相手のクッションが膨らむシステムなども考えられるだろう。

4 評価実験

4.1 SyncTrash

本システムの有効性を検証するために、評価実験を行った。被験者は現在東京と大阪で遠距離恋愛中の提案者とその相手である。遠隔地の2カ所⁸で、SyncTrash を用いて、一晚実験を行った（図6、図



図 6. 実験風景（東横イン）



図 7. 実験風景（お茶の水女子大学）

7）。実験中は、PC で作業をしたり、本を読んだり、テレビをみたりとお互いに普通の生活を送った。

SyncTrash が同期して動いたときは最初に予想していた以上に驚き、非常に感動した。双方とも喜んで SyncTrash を使った。SyncTrash はゴミ箱として使うだけでなく、コミュニケーションツールとして使う回数が多かった。メールや電話とは違い、手軽に簡単に相手とコミュニケーションがとれるので、忙しいときにでも簡単に、こまめに相手とコミュニケーションがとれた。またメールや電話とは違う、温かさがあった。その結果、相手のことや様子を思い、SyncTrash をきっかけにコミュニケーションが促進された。例えば「いまの SyncTrash の動きはなに？」といった内容のメールが増えたり、SyncTrash の蓋が動くとき相手に呼びかけられてみたいで、電話やメールをしたくなった。実際、メールや電話の回数が多くなった。また電話中にも SyncTrash を動かして遊んだりもした。SyncTrash の蓋を動かすと、相手も蓋を動かしたりと、返事がくるとうれしく、相手のことがより身近に感じられる。

相手がゴミ箱の蓋を開閉したという記録が何らかの形で、残った方がいいということがわかった。ゴミ箱の蓋の開閉は一瞬なので、たまたまその場にいなかったときに、相手からの働きかけがあってもわからないからである。返事が返ってこない、相手は忙しいのかなどと、解釈する場合もあれば、そう

⁷ http://plusd.itmedia.co.jp/mobile/0309/02/n_rakuraku.html

⁸ お茶の水女子大学と東横イン（大塚）

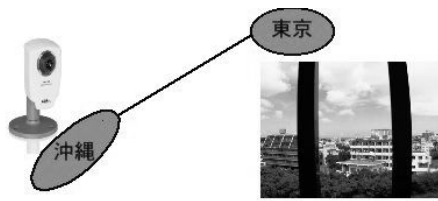


図 8. SyncSky の概要

でない場合もある．そこで，ゴミ箱にスピーカーや LED などを取り付けて，現在や過去の蓋の開閉イベントを音や光で提示する仕組みが考えられるだろう．また Sync Trash に人感センサなどを取り付け，その前に人がいる時に蓋の過去の開閉を再現したり，相手の Sync Trash に開閉リクエストを送って，人がいることを知らせる機構も考えられる．

また日常生活の中で長く使っていくと，2人だけの独自の使い方などがでてくるのではないとも感じた．遠距離恋愛中のカップルだけでなく，近距離のカップルでも本システムを使ってみたいとの意見を得ている．また特別な作業を要しないことから，お年寄りや遠くはなれた孫のコミュニケーションや，お年寄りの見守り支援，単身赴任のお父さんと家族にも適していると考えられる．今後は，本システムをいろんな人に使ってもらうことで，使い方や感じ方に違いがあるのかなど，検証していきたい．

4.2 SyncSky

現在東京と沖縄で遠距離恋愛中のカップルに協力してもらい，沖縄の家にウェブカメラ⁹を設置してもらい，部屋から見える沖縄の空を撮影してもらった(図8)．その際，空以外に，窓枠，部屋の一部などが映り込むような設置位置も試してもらった．それを東京側で見てもらい以下のような感想を得た．

- ・相手がいる場所の天気わかり，なんとなくつながっている気持ちちがもてたり，安心感を得られる
- ・窓枠は入らないほうがいい．景色だけを楽しみたい
- ・空だけよりも，景色が入った方が相手の家から映してる感じがより伝わっていい
- ・空ならずっと見ていたくなる．常に見られるので，相手が寝ていても出かけていても見ることができるのが嬉しい

沖縄の人からは空を映し出すならいいけれど，人や部屋を映すときには見られているという感覚があるので，少し心配という意見を得た．現在は一方方向なので，今後は双方向で空を投影し，アプリケーションを開発するとともに，実地実験を行ってみたい．

5 関連研究

これまでも遠隔地のアウェアネスを利用したコミュニケーションを対象とした研究は多くなされてきている．例えば，見守りポット¹⁰は無線通信機が内蔵されたポットで，ポットを使うとその情報が家族の携帯やパソコンにメールが送られてくる．Meeting Pot[10]は発信器付きコーヒーメーカーと，コーヒーアロマ発生器を用いて，コーヒーの香りを離れたオフィスに伝えるコーヒーメーカーである．Digital Family Portrait[8]は，遠隔地に住む家族，特に高齢者の，日常の活動状況を表示する，電子的な写真立てである．またつながり感通信端末 Family Planter[7]は設置されたセンサが人の動きを感知し，その情報によってモータの回転(動き)や LED の発光として表示するシステムである．Aware Entrance[13]は，玄関に情報を提示するシステムである．葛岡氏[6]は，物の動きで相手の状態をさりげなく知らせてくれるコミュニケーションツールを提案している．Feather, Scent, and Shaker[11]は相手の行動を羽の動きやエッセンシャルオイルの匂いで伝えてくれるシステムである．これらは一方向のコミュニケーションを提供している．SyncDecor は，送受信の双方が同等の機能を持つ，対称的なコミュニケーションツールである．

Lover's cups[4]ではコップを用いた遠隔コミュニケーションを提案している．コップにタッチセンサや LED をつけ，一方がコップに口をつけると，もう一方のコップの LED が光る．Lumi Touch[2]は一方の写真立てのふちに触れるともう一方の写真立てのふちがライトアップする．Com Slipper[3]はうれしいや悲しい，不安といったお互いの感情を LED や熱振動で知らせるスリッパである．The bed[5]は一方の枕を抱きしめると，もう一方の枕が暖かくなったり，人間の心臓の鼓動が伝わるシステムである．Lovelet[15]は腕に装着するデバイスで，お互いがいる環境の気温情報をデバイスについている LED の明るさで伝え合う．デバイスについたタッチセンサに触れると，相手側のデバイスが温くなる．Peek-A-Drawer[10]では家具，引き出し家具などにセンサーとコンピュータ，カメラを組み込み，こちらの引き出しの内容が，相手の引き出しのディスプレイに表示される．Feellight[12]は1ビットの非言語コミュニケーションで，つながり感覚を演出するものである．これらは送受信の双方が同等の機能を持つ，対称的なコミュニケーションツールであるが，人の行動とその結果遠隔地でおこることは直感的な関係がない．SyncDecor は例えばランプの明かりをつけると，遠隔地のランプにも明かりがつくというように直感的でわかりやすい動作を提供している．

inTouch[1]は3本の円筒状のローラがベースに埋

⁹ AXIS 206 Network Camera

¹⁰ <http://www.mimamori.net/>

め込まれた形状のデバイスであり，このローラに触れたり回したりすると，遠隔にあるデバイスの対応するローラがその動きを伝えるというものである．RobotPHONE[9]は声だけでなく，ロボットを介して身振りや手振りを伝えることができる通信機器です．これら是对称的なコミュニケーションツールであり，人の行動とその結果遠隔地でおこることは同じであるが，我々は家庭において自然な日用品や家具の同期を対象としている．

6 まとめと今後の予定

相手の状態を知らせるために，遠隔地に置かれた家具，日用品，調度品が，それぞれ同じように動作し同期するシステム SyncDecor を提案した．そのうち，SyncLamp，SyncTrash，SyncSky を実装した．また SyncTrash，SyncSky を遠隔地に設置し，評価実験を行った．今後は様々な提示方法のプロトタイプシステムを実装し，試作したシステムを遠距離恋愛中のカップルに実際の日常生活で使ってもらい，評価を進めていく予定である．様々な提示方法のプロトタイプシステムを使ってもらうことで，どのような手段で相手にこちらの情報を伝えるのがいいのか，またどこまでなら伝えたいのかといったことを評価し，電話やメールなどの能動的コミュニケーションへの変化や二人の関係の変化を分析し，本システムの有効性の検証を行っていきたい．また遠距離恋愛中のカップルだけでなく，単身赴任のお父さんと家族，遠く離れたおばあちゃんと孫，一人暮らしの大学生と親とのコミュニケーション，お年寄りの見守り支援としても本システムの有効性の検証を行っていききたい．

謝辞

本研究は，科学研究費補助金（基礎研究B）の支援を受けた．

参考文献

- [1] S. Brave and A. Dahley. inTouch: a medium for haptic interpersonal communication. In *CHI '97: CHI '97 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 363–364, New York, NY, USA, 1997. ACM Press.
- [2] A. Chang, B. Resner, B. Koerner, X. Wang, and H. Ishii. LumiTouch: an emotional communication device. In *CHI '01: CHI '01 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 313–314, New York, NY, USA, 2001. ACM Press.
- [3] C.-Y. Chen, J. Forlizzi, and P. Jennings. Com-Slipper: an expressive design to support awareness and availability. In *CHI '06: CHI '06 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 369–374, New York, NY, USA, 2006. ACM Press.
- [4] H. Chung, C.-H. J. Lee, and T. Selker. Lover's cups: drinking interfaces as new communication channels. In *CHI '06: CHI '06 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 375–380, New York, NY, USA, 2006. ACM Press.
- [5] C. Dodge. The bed: a medium for intimate communication. In *CHI '97: CHI '97 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 371–372, New York, NY, USA, 1997. ACM Press.
- [6] H. Kuzuoka and S. Greenberg. Mediating awareness and communication through digital but physical surrogates. In *CHI '99: CHI '99 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 11–12, New York, NY, USA, 1999. ACM Press.
- [7] 宮島 麻美, 伊藤 良浩, 伊東 昌子, 渡邊 琢美. つながり感通信: 人間関係の維持・構築を目的としたコミュニケーション環境の設計と家族成員間における検証. ヒューマンインタフェース学会論文誌, 5(2):171–180, May 2003.
- [8] J. Rowan and E. D. Mynatt. Digital Family Portrait Field Trial: Support for Aging in Place. In *CHI '05: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 521–530, New York, NY, USA, 2005. ACM Press.
- [9] D. Sekiguchi, M. Inami, and S. Tachi. RobotPHONE: RUI for interpersonal communication. In *CHI '01: CHI '01 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 277–278, New York, NY, USA, 2001. ACM Press.
- [10] I. Siio, J. Rowan, N. Mima, and E. Mynatt. Digital Decor: Augmented Everyday Things. In *Graphics Interface 2003*, pp. 159–166, June 11–13 2003.
- [11] R. Strong and B. Gaver. Feather, scent and shaker: Supporting simple intimacy. In *Videos, Demos and Short Papers of CSCW '96*, pp. 29–30, 1996.
- [12] K. Suzuki and S. Hashimoto. Feellight: a communication device for distant nonverbal exchange. In *ETP '04: Proceedings of the 2004 ACM SIGMM workshop on Effective telepresence*, pp. 40–44, New York, NY, USA, 2004. ACM Press.
- [13] 後藤幹尚, 渡邊恵太, 安村通晃. Fishoes & AwareEntrance: 玄関における家族間コミュニケーション支援の提案. 情報処理学会 インタラクシオン 2005, 3月 2005年3月.
- [14] 塚田 浩二. USB センサを使ってみよう～Phidgets 活用講座 (1)～. *Software Design*, Dec. 2005.
- [15] 藤田英徳, 西本一志. Lovelet: 離れている親しい人同士のためのぬくもりコミュニケーションメディア. 情報処理学会 インタラクシオン 2004, 3月 2004年3月.