

InfoClip: 実世界オブジェクトへの リマインダ登録インタフェースの基礎検討

呉 健朗¹ 中村 仁汰¹ 堀越 和¹ 宮田 章裕^{1,a)}

概要: 日常生活において、ある物に関する処理を特定日時までに実行しなければならないというタスクは数多い。タスクの実行忘れを防ぐためにはリマインダアプリケーションの利用が考えられるが、“図書館から借りた本を読む”といったように、タスク内容を文章で表現した上でシステムに入力する必要があり、手間がかかる。この問題を解決するために、我々は、“タスクが存在する”という情報をオブジェクトに直接物理的に登録するモデルを考案した。これにより、ユーザはオブジェクトを視認するたび、それに関するタスクが存在することを把握でき、自分の記憶を辿ってタスク内容を認識できる。このモデルを実現するための具体的な手段として、オブジェクトにクリップを装着することでリマインダを登録する方式を提案する。これは、規定時間を記憶したクリップをオブジェクトに装着するだけで、リマインダを設定できるというコンセプトである。クリップにはフルカラー LED が付いており、色・点滅によってタスクの存在と期限情報を表現する。

キーワード: リマインダ, 実世界指向インタフェース, クリップ

InfoClip: A Reminder Registration Interface for Real Environment Objects

KENRO GO¹ JINTA NAKAMURA¹ NAGOMU HORIKOSHI¹ AKIHIRO MIYATA^{1,a)}

Abstract: There are many tasks regarding objects by the specific date and time in daily life. To avoid forgetting handling the task, reminder applications are considered to be useful. However, these tools require some effort of the user to verbalize her/his task, e.g., “Read the book taken out from the library”, and input it to the system. To address this issue, we devised a model in which the user physically registers “the existence information of the task” to the object. This enables the user to notice the existence of task regarding the object and recall the content of task every time she/he sees it. To realize this model, we propose **a method for registering the reminder to the object by attaching clips to it**. This make it possible for the user to set the reminder only by attaching clips that has the specified duration information. Each clip has a full-color LED and displays the existence of task and deadline information using it.

Keywords: Reminder, Real Environment Oriented Interface, Clip

1. はじめに

家庭内の日常生活において、ある物（オブジェクト）に関する処理を特定日時までに実行しなければならないというタスクは数多い。例えば、“図書館から借りた本を1週

間後の返却日までに読む”、“貰い物の和菓子を賞味期限の4日後までに食べる”などが挙げられる。これらのタスクの実行忘れを防ぐための手段として、スマートフォンなどのリマインダアプリケーションの利用が考えられる。しかし、タスクをリマインダに登録するためには、“図書館から借りた本を読む”、“貰い物の和菓子を食べる”といったように、タスク内容を文章で表現した上でシステムに入力す

¹ 日本大学文理学部

College of Humanities and Sciences, Nihon University

a) miyata.akihiro@nihon-u.ac.jp

る必要があり、手間がかかる。これが“顧客への見積資料を今日中に送付する”といったビジネスシーンにおける重要な将来タスクであれば、言語化・入力の手間は、タスクの実行忘れを避けるのに見合うコストであると言える。一方、本を読む、菓子を食べる、といったような日常茶飯事に対して、タスク内容をいちいち言語化・入力することは、ユーザにとって割に合わない負担であると考えられる。

この問題を解決するために、我々はリマインダシステムのモデルを根底から見直した。まず、システムがタスク内容を記憶しなくても、ユーザはオブジェクトとそれに関する“タスクの存在”を視認すれば、自分の記憶の中からタスク内容を思い出せるという仮説を立てた。そして、この仮説に基づき、ユーザは“タスクが存在する”という情報と期限情報を、オブジェクトに直接物理的に登録するモデルを考案した。これにより、ユーザはオブジェクトを視認するたび、それに関するタスクが存在することと期限情報を把握でき、自分の記憶を辿ってタスク内容を認識できる。

このモデルを実現するための具体的な手段として、オブジェクトにクリップを装着することでリマインダを登録する方式を提案する。これは、規定時間を記憶したクリップをオブジェクトに装着するだけで、リマインダを設定できるというコンセプトである。クリップにはフルカラーLEDが付いており、色・点滅によってタスクの存在と期限情報を表現する。また、複数のクリップを付けることで時間の足し算ができる。例えば、オブジェクトに、保有時間が1日のクリップと12時間のクリップを付けることで、終了期限が1日半後のリマインダを設定できる。これは、時間という実体のない情報を、クリップという物体を通じて操作するという実世界指向のインタフェースデザインである。

本稿の貢献は下記のとおりである。

- 日常生活におけるオブジェクトに関するリマインダを実現する際の、ユーザにとって負担が少ないシステムモデルを考案したこと。
- 上記モデルの実現例として、オブジェクトにクリップを装着してリマインダを登録する方式を提案し、プロトタイプシステムを構築したこと。

2. 関連研究

2.1 リマインダ

本節では、リマインダの研究事例について述べる。一般的にリマインダとは、将来行うタスクを記録・通知するためのシステムのことを指す。将来行うタスクの内容は多岐に渡るが、Time-based task と Event-based task に大別できる [1][2][3]。

Time-based task とは、特定時刻になったら行うタスク、または、特定時刻までに行うタスクである。特定時刻に行うタスクのリマインダについては、該当時刻になったら通

知を行う機能が多くのスマートフォンに標準搭載されている。他にも、過去のタスク発生時刻に基づいて適切なタイミングでユーザに通知を行うシステム [4] や、リマインダの作成時刻・タスク内容に基づいて通知時刻を自動設定する研究事例がある [5]。特定時刻までに行うタスクのリマインダについては、タスク完了期日が近づくにつれてユーザにとって不快な通知を行うことにより、早期のタスク完了を促すリマインダシステム [6] が提案されている。また、健康状態記録といった日々行わなければいけないタスクについては、スマートフォンのロック解除時にタスク通知を行うシステム [7] が提案されている。

Event-based task とは、人、場所、状況、物に関するタスクである。例えば、特定の人に会ったときに行うタスク、特定の場所に行ったときに行うタスクなどのことである。人に関するタスクのリマインダとしては、事前に登録した条件に合致する人が近づく通知してくれるウェアラブルデバイス [8] が提案されている。場所に関するタスクのリマインダについては、GPS を用いて該当位置に到着したことを検知して通知を行う機能が多くのスマートフォンに搭載されている。GPS による測位は屋内では精度が落ちるという問題があるが、Wi-Fi も併用して測位を行うことで、屋内外問わず利用できるリマインダも提案されている [9]。状況に関するタスクのリマインダについては、カメラ・マイクを用いて現在のユーザの状況(例：階段を降りている)を推定し、状況に適した通知を送るウェアラブルデバイス [10] が提案されている。ユーザコンテキストを管理する仕組み [11][12] に基づき、より複雑な状況(例：1人にいるときに保有株が値上がりする)に基づくリマインダを設定するツールも提案されている [13]。物に関するリマインダを取り扱う研究事例は少ないが、入力(例：センサ)と出力(例：スピーカ)を一体化した小型デバイスを家具などに装着し、ユーザが家具を利用する際に情報通知を行う環境を構築可能なシステム [14][15] がこれまでに提案されている。

2.2 実世界指向インタフェース

本節では、実世界のオブジェクトに情報を関連付ける研究事例について述べる。

MIT Media Lab の musicBottles[16] は、栓がされたボトルを複数用いる音楽演奏システムである。各ボトルには楽器・メロディが関連付けられており、開栓したボトルに該当する音が演奏される仕組みになっている。同じく MIT の Illuminating Clay[17] は、砂を敷き詰めたテーブルトップ・スクリーンを用いる景観デザインシステムである。砂で成形した地形モデルに対して、各位置の日照、風の流れなどの情報を関連付けられる。

国内でも実世界指向インタフェースが多数開発されている。InfoBinder[18] は、実際の机や机上の書類などの実物体に対して、関連する情報を投影表示するバーチャルデス

クトップシステムである。LED と押しボタンを一体化した小型デバイスを実物体に装着することで、システムは各実物体の識別・位置特定を行っている。Pick-and-Drop[19]は、ペン型デバイスを用いて異なるコンピュータ間で情報の送受信を行うシステムである。ペンでコンピュータ画面上のデータを選択した後、他のコンピュータ画面にペンを接触させるとデータをそこに移動できる。MouseField[20]は、RFID タグを装着した日用品を特定の方法で動かすことで、日用品に関連する情報の参照・操作を行うシステムである。例えば、CD を台の上に置くと音楽再生が始まり、CD を回転するとトラック選択ができる。Push-pin[21]は、ピン型の物理タグを用いて機器間で情報を送受信する関係性を変更できるシステムである。例えば、あるスイッチの脇の穴に照明に関連付けられたピンを挿入すると、そのスイッチで照明を ON・OFF できるようになる。

拡張現実感 (AR) を用いて実世界のオブジェクトや位置に情報を関連付ける研究・製品事例も多い。ラジオマーカ [22] は、複数のスピーカの音量を動的に制御することで、実空間中の特定位置に音源を仮想的に関連付けるシステムである。Layer[23] は GPS や画像認識技術を用いて、実世界の店舗や印刷物に情報を関連付ける AR アプリケーションである。ものびこん [24] も画像認識により実世界物体に情報を関連付けることができる。このシステムを用いると実世界オブジェクトにアイデアを関連付けることができ、そのアイデアを他者も閲覧できる。画像認識以外のアプローチをとるシステムとしては、Kappan[25] が挙げられる。この技術では、文字認識結果を独自アルゴリズムで分析することで、書籍内ページの一部をスマートフォンで撮影するだけで撮影位置を特定でき、その位置に情報を関連付けられる。

3. 研究課題

3.1 研究対象

家庭内の日常生活において、ある物 (オブジェクト) に関する処理を特定日時までに実行しなければならないというタスクは数多い。例えば、下記のような例が挙げられる。

- 図書館から借りた本を 1 週間後の返却日までに読む
- 貰い物の和菓子を賞味期限の 4 日後までに食べる
- 汚れた靴を週末のパーティまでに磨く
- 書き上げた葉書を明後日までに投函する
- シャツに今日中にアイロンをかける

本研究では、このような、家庭内の日常生活におけるオブジェクトに関する将来タスクを研究対象とする。

研究対象の位置付けをより明確にするために、これらのタスクが、将来行うタスク (以降、将来タスク) の中でどこに位置付けられるのか整理する。将来タスクは Time-based task と Event-based task に大別できる [1][2][3]。Time-based task を詳細化し、特定時刻までに行う将来タスクを By-time

task、特定時刻になったら行う将来タスクを On-time task と呼称したとき、本研究が対象とするのは By-time task である。また、Event-based task を詳細化し、物に関する将来タスクを Object-based task、人に関する将来タスクを Person-based task、場所に関する将来タスクを Location-based task、状況に関する将来タスクを Situation-based task と呼称したとき、本研究が対象とするのは Object-based task である。

上記より、本研究が研究対象とする将来タスクは、家庭内の日常生活における By-time task かつ Object-based task であると位置付けられる。

3.2 研究課題

将来タスクは一般的に、Step 1) 意図の形成、Step 2) 意図の記憶、Step 3) 意図の想起、Step 4) 意図の実行の 4 ステップからなるとされている [3][26]。将来タスクを記録・通知するためのシステムであるリマインダには、上記の Step 2・3 を支援することが求められる。しかし、家庭内の日常生活における By-time task かつ Object-based task である将来タスクへの適用を考えると、既存技術ではいくつかの問題を解決できていない。

1 つ目の問題として、既存技術では、Step 2 を行う際に、将来タスクを言語化しなければいけないという点が挙げられる。例えば、一般的なスマートフォンのリマインダアプリケーションを用いて将来タスクを登録するためには、“図書館から借りた本を読む”、“貰い物の和菓子を食べる”といったように、タスク内容を文章で表現する必要があり、手間がかかる。これが“顧客への見積資料を今日中に送付する”といったビジネスシーンにおける重要な将来タスクであれば、言語化の手間は、タスクの実行忘れを避けるのに見合うコストであると言える。しかし、本を読む、菓子を食べる、といったような日常茶飯事に対して、タスク内容をいちいち言語化することは、ユーザにとって割に合わない負担であると考えられる。Step 2 を支援する研究事例もあるが、将来タスクの実行日時の登録の手間を省くものにとどまり [4][5]、タスク内容の言語化を自動化するのは我々の調査においては見つけられない。

2 つ目の問題として、既存技術では、Step 3 を行う際に、電子端末を操作したり、ウェアラブルデバイスを装着したりしなければならないという点が挙げられる [6][7][8][9][10][13]。By-time task においては、タスクの期限までに Step 3 を数回行うことが多いと思われるが、家庭内の日常生活を対象とする本研究においては、常にスマートフォンを携行している、あるいは、ウェアラブルデバイスを装着している状況を前提とすることは避けたい。

3 つ目の問題として、オブジェクトに情報を関連付けようとする場合、既存技術では対象が限られているという点が挙げられる。実世界指向インタフェースの分野では、

実世界のオブジェクトに情報を関連付けられる手法が数多く提案されているが、専用のボトル [16]、テーブルトップ [17][18]、ペン [19]、家電スイッチ [21] への適用を前提としており、日常生活で家庭に出入りする種々のオブジェクト（借りた本や貰い物の菓子など）に汎用的に適用することは難しい。マーカや画像認識などを利用して汎用的なオブジェクトに情報を関連付けるインタフェース技術も提案されているが [20][22][23][24][25]、Step 3 を行うためにスマートフォンなどの携行・装着が必要という2つ目の問題が解決できない。

上述の問題をふまえ、家庭内の日常生活においてオブジェクトに時刻情報を関連付ける目的において、下記要件を満たす手法の確立を研究課題として設定する。

研究課題

- 課題 1: タスクを言語化しなくても登録できる
- 課題 2: 電子端末を携行・装着しなくてもタスク内容・期限を確認できる
- 課題 3: 日常生活空間中のオブジェクトに対して汎用的に利用できる

4. 提案方式

図 1 上段に示すように、従来モデルでは、ユーザがタスク内容を言語化した上でシステムに登録する必要があり、これはユーザにとって負担であることは 3.2 節で述べたとおりである（課題 1）。また、ユーザがシステムから通知を受けるとき、文字情報などで表されるタスク内容と期限情報を把握するために電子端末（例：スマートフォン、HMD）を携行・装着する必要があった（課題 2）。特殊な機構を埋め込んだ専用オブジェクトであれば、電子端末を携行・装着しないユーザに対しても情報通知ができる可能性があるが、この方法は日常生活空間中の様々なオブジェクトに汎用的に適用できない（課題 3）。

そこで、我々は、システムがタスク内容を記憶しなくても、ユーザはオブジェクトとそれに関する“タスクの存在”を視認すれば、自分の記憶の中からタスク内容を思い出せるという仮説を立てた。この仮説に基づいて考案したモデルを図 1 下段に示す。このモデルでは、ユーザはタスク内容を言語化する必要はなく、“タスクが存在する”という情報と期限情報を、オブジェクトに直接物理的に登録する。すると、ユーザはオブジェクトを視認するたび、それに関するタスクが存在することと期限情報を把握でき、自分の記憶を辿ってタスク内容を認識できる。

このモデルを実現するための具体的な手段として、オブジェクトにクリップを装着することでリマインダを登録する方式を提案する。これは、図 2 上段のように、規定時間を記憶したクリップをオブジェクトに装着するだけで、By-time task かつ Object-based task のリマインダを登録

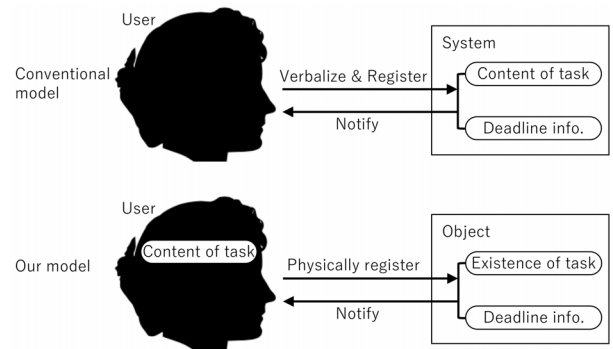


図 1: 既存モデルと提案モデルの違い

Fig. 1 The difference between the conventional model and our model.

できるというコンセプトである。クリップにはフルカラー LED が付いており、色・点滅によってタスクが存在すること、および、期限までの残り時間（あるいは、期限が過ぎたこと）を表現する。

また、図 2 下段のように、複数のクリップを付けることで時間の足し算ができる。例えば、オブジェクトに、保有時間が 1 日のクリップと 12 時間のクリップを付けることで、終了期限が 1 日半後のリマインダを設定できる。これは、時間という実体のない情報を、クリップという物体を通じて操作するという実世界指向のインタフェースデザインである。

この方式により、3.2 節で述べた 3 つの研究課題が達成できると考えられる。課題 1 については、タスクを言語化する必要はなく、オブジェクトにクリップをつけるだけでよい。課題 2 については、電子端末を携行・装着する必要はなく、オブジェクトが視界に入るたびにタスクの存在・期限情報が確認できる。そして、我々の仮説が正しければ、ユーザはオブジェクトに関するタスク内容を自分の記憶から想起できる。課題 3 については、挟んで装着するだけのクリップ型インタフェースを採用したことで、日常生活空間中にある多くのものに適用可能である。

5. プロトタイプシステムの実装

今回実装したプロトタイプシステムは、図 3 に示すように、複数のクリップ部と、1つのクリップ制御部からなる。

クリップ部にはフルカラー LED と通電センサが装着されている。フルカラー LED は、タスクの終了期限までの残り時間に応じて、図 4 のように色が変化する。各色の中間状態はグラデーションで滑らかに補間される。残り時間がある状態では LED は点灯し、残り時間が 0% になると LED は点滅する。残り時間が多い状態から少ない状態への色の移り変わりを、緑、黄、赤という変化で表現したのは、我々が日常生活で見慣れている交通信号機にヒントを得ている。図 5 はクリップがオブジェクトを挟む部分を真横から見た断面図であり、通電センサの構成を示している。

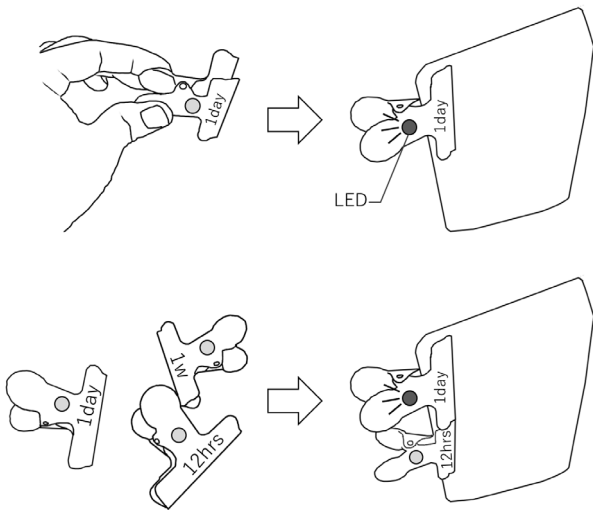


図 2: クリップ装着によるリマインダ登録のコンセプト

Fig. 2 The concept of registering a reminder by attaching clips.

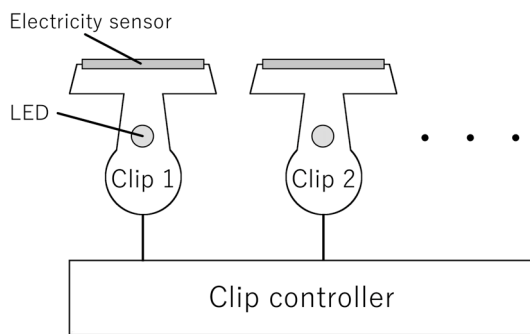


図 3: プロトタイプシステムの構成

Fig. 3 The overview of the prototype system.

図のとおり、クリップが物を挟む部分の先端には電極が設置されている。この電極間には、クリップに何も挟まれていない状態では電流が流れ、何か挟まれている状態では電流が流れない。これにより、クリップが使用中か否かを判定する。図 6 に、実装したクリップの様子を示す。

複数クリップの保有時間の足し算の概念 (図 2 下段) も実装した。あるクリップ A が使用開始されてから 10 秒以内に、他のクリップ B が使用開始された場合、クリップ A・B は同一オブジェクトに対して取り付けられたと判定し、各クリップの保有時間が合算されて 1 つのリマインダとして機能するようにした。

クリップ制御部は、各クリップを制御する。現在は各クリップとは有線で繋がっているが、今後は無線化する計画である。

6. 検証実験

提案手法の有効性を確認するために、我々はユーザがリマインダを設定する際の操作性と、リマインダ設定行為に対するユーザ受容性について、現在検証実験を行なっている。



図 4: LED による残り時間表示

Fig. 4 The LED indicator of the remaining time.

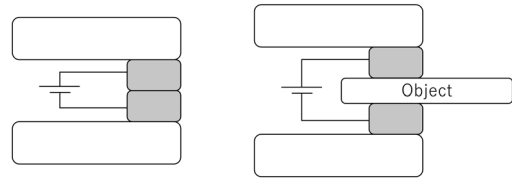


図 5: 通電センサによるクリップ使用検知

Fig. 5 In-use detection using the electricity sensor.



図 6: クリップ部の実装

Fig. 6 The implementation of the clip part.

7. おわりに

本稿では、オブジェクトに関するリマインダを設定するシーンにおいて、“タスクが存在する”という情報をオブジェクトに直接物理的に登録するモデルを紹介した。そして、このモデルを実現するための具体的な手段として、オブジェクトにクリップを装着することでリマインダを登録する方式を提案し、クリップと LED を組み合わせたプロトタイプシステムを構築した。今後は、提案方式を改善していく予定であるが、まずは無線化に着手したい。LED は低消費電力であるし、クリップ部とクリップ制御部も頻繁に通信する必要がないことから、バッテリー・通信モジュールとも市中技術で十分であり、無線化にあたり大きな技術的障壁はないと考えている。また、クリップの使用開始を検知する方式も改善予定である。現在は通電センサが絶縁を検知した場合にクリップがオブジェクトに取り付けられたと判定しているため、オブジェクトが導電物である場合は使用開始を検知できない。この問題は、クリップ開閉時の動作部に機械式の開閉センサを装着するなどの一般的な

方法で解決できると考えている。

参考文献

- [1] Einstein, G. O. and McDaniel, M. A.: Retrieval Processes in Prospective Memory: Theoretical Approaches and Some New Empirical Findings, *Prospective memory: Theory and Applications*, pp.115–141 (1996).
- [2] McDaniel, M. A. and Einstein, G. O.: Strategic and Automatic Processes in Prospective Memory Retrieval: A Multiprocess Framework, *Applied Cognitive Psychology*, Vol.14, No.7, pp.S127–S144 (2000).
- [3] Wang, Y. and Pérez-Quñones, M. A.: Exploring the role of Prospective Memory in Location-based Reminders, *Proc. UbiComp'14*, pp.1373–1380 (2014).
- [4] 石黒景亮, 神原誠之, 荻田紀博: 食事行動予測に基づく食事情報記録支援と対話ロボットによる説得を利用したセルフモニタリング, 電子情報通信学会技術研究報告 (CNR), Vol.113, No.432, pp.55–60 (2014).
- [5] Graus, D., Bennett, P. N., White, R. W. and Horvitz, E.: Analyzing and Predicting Task Reminders, *Proc. UMAP'16*, pp.7–15 (2016).
- [6] 三島朋之, 高橋健一, 川村尚生, 菅原一孔: 不愉快な通知を利用した入力促進システムの提案, *DICOMO2013 シンポジウム論文集*, pp.1380–1386 (2013).
- [7] Zhang, X., Pina, L. R. and Fogarty, J.: Examining Unlock Journaling with Diaries and Reminders for In Situ Self-Report in Health and Wellness, *Proc. CHI'16*, pp.5658–5664 (2016).
- [8] Korteum, G., Segall, Z., Thompson, T.G.C.: Close Encounters: Supporting Mobile Collaboration through Interchange of User Profiles. *Proc. HUC'99*, pp.171–185 (1999).
- [9] Lin, C. and Hung, M.: A Location-based Personal Task Reminder for Mobile Users, *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.18, Issue 2, pp.303–314 (2014).
- [10] DeVaul, R.W., Clarkson, B., Pentland, A.: The Memory Glasses: Towards a Wearable Context Aware, Situation-appropriate Reminder System In *CHI'00 Workshop on Situated Interaction in Ubiquitous Computing* (2000).
- [11] Dey, K., Abowd, D. and Salber, D.: A Context-Based Infrastructure for Smart Environments, *Managing Interactions in Smart Environments*, pp.114–128 (2000).
- [12] Salber, D., Dey, K. and Abowd, D.: The Context Toolkit: Aiding the Development of Context-Enabled, *Proc. CHI'99*, pp.434–441 (1999).
- [13] Dey, K. and Abowd, D.: CybreReminder: A Context-aware System for Supporting Reminders, *Lecture Notes in Computer Science*, Vol.1927, pp.172–186 (2000).
- [14] Beigl, M. and Gellersen, H.: Smart-Its: An Embedded Platform for Smart Objects, *Proc. SOC'03*, pp.15–17 (2003).
- [15] 宮田章裕, 有賀玲子, 望月崇由, 井原雅行, 山田智広: Use It Once, Then Use It As Usual: 家具の動作制約を利用したモーシオンマッチング手法, *情報処理学会論文誌*, Vol.57, No.1, pp.196–208 (2016).
- [16] Ishii, H., Fletcher, H., Lee, J., Choo, S., Berzowska, J., Wisneski, C., Cano, C. Hernandez, A. and Bulthaup, C.: musicBottles, *Proc. SIGGRAPH'99*, p.174 (1999).
- [17] Piper, B., Ratti, C. and Ishii, H.: Illuminating Clay: A 3-D Tangible Interface for Landscape Analysis, *Proc. CHI'02*, pp.355–362 (2002).
- [18] Sio, I.: InfoBinder: A Pointing Device for Virtual Desktop System, *Proc. HCI International'95*, pp.261–264 (1995).
- [19] Rekimoto, J.: Pick-and-Drop: A Direct Manipulation Technique for Multiple Computer Environments, *Proc. UIST'97*, pp.31–39 (1997).
- [20] Masui, T., Tsukada, K. and Sio, I.: MouseField: A Simple and Versatile Input Device for Ubiquitous Computing, *Proc. UbiComp'04* (2004).
- [21] 福地健太郎, 杉本麻樹, Fernando, C., Zhao, S. 稲見昌彦, 五十嵐健夫: Push-pin: ピン型タグを用いたホームオートメーションのためのプログラミングシステム, *インタラクシオン 2010 論文集*, pp.1–8 (2010).
- [22] 吉川祐輔, 宮下芳明: ラジオマーカ: 仮想オブジェクト位置に音像を再現する AR マーカ, *インタラクシオン 2010, Fresh From the Oven Session* (2010).
- [23] layer: <https://www.layar.com> (last visited on 2016/8/10).
- [24] 吉野孝, 松原嘉那子: 実世界のモノと関連づけたアイデアの共有による発想支援システム「ものびこん」の開発と評価, *DICOMO2013 シンポジウム論文集*, pp.599–607 (2013).
- [25] Miyata, A. and Fujimura, Ko.: Document Area Identification for Extending Books without Markers, *Proc. CHI'11*, pp.3189–3198 (2011).
- [26] Ellis, J.: Prospective Memory or the Realization of Delayed Intentions: A Conceptual Framework for Research, *Prospective Memory: Theory and Applications*, pp.1–22 (1996).