

スマートハウスでの天井通知システムとそのデザイン*

高村 未知* 平井 重行*

京都産業大学 コンピュータ理工学部

1. はじめに

日常生活では家電や給湯暖房機などからの報知音によるイベント通知が溢れている。これらの通知は宅内で離れた場所だと聞こえないことがあるほか、複数同時に起こると通知自体を忘れてしまうこともある。今後のスマートハウスはユビキタス環境として、家中のあちこちで視聴覚の両方で通知が可能になることが想定できる。事実、最近では Bluetooth4 対応スピーカが多数発売されているほか、天井や壁向けに投影するプロジェクタ¹が登場するに至っている。ただ、視覚的な通知については、日本の多くの家屋では家具やカレンダー・ポスターなどが数多くあり、壁や床を有効な通知場所として活用するには困難な場合がほとんどと言える。一方で、天井は照明器具が部屋の一部にある以外はほとんどの箇所が何も無いスペースになっていることが多く、視覚的な通知場所として活用することが有効と考えられる。このような天井を活用する研究としては、Interactive Ceiling^[1]が挙げられ、上を向いて情報アクセスすることに着目して、天井の建築的特性調査やアンビエント情報ディスプレイとしての活用例などを示している。また、Ceiling Interaction^[2]の研究では、天井利用の際の人の知覚や人間工学的な属性の調査を行い、利便性や満足感に関する具体的な応用例を提案している。我々は、これら研究と同様に天井を視覚ディスプレイとして活用するシステムとして、住宅内のイベント通知に特化した天井通知システムとその視覚的な通知手法を提案している^[3]。本稿では、そのシステム概要と通知手法のデザインについて述べ、その初期的検証を行った結果について報告する。

2. 天井通知システムの概要

本研究システムは、宅内の家電や住宅設備（電子レンジ、炊飯器、コンロ、給湯機、インターホンなど）、電話着信、インターネットサービス（Email, SNS など）からの通知など、様々なタスクの通知を統合的に扱うものである。何かしら通知があれば、ユーザの居場所周辺でそれぞれの通知に応じた報知音を鳴らし、ユーザの直上付近の天井に通知内容を視覚的に表示す

る（図1参照）。モバイルやウェアラブルの端末による触覚的通知も可能だが、自宅ではそれらを身につけている保証がないため、本研究では空間を有効活用できる視覚と聴覚を中心に扱う。天井で通知内容を情報提示する利点は、空間的広さ、通知場所の自由度の高さ、表現の自由度、作業の妨げのなにくさ、複数人での情報共有、端末非依存が挙げられる^[3]。

現状の天井通知の視覚表示は図2に示すデザインを用いている。ここでは、中心円に即時的な通知内容が提示された後、しばらく経つと円の周囲にその情報を配置していく（以降これをサイド情報と呼ぶ）。サイド情報は優先度順に並び、特に優先度が高い情報についてはその枠の色と形を変えて注意を促す。通知されたタスクが完了すると、サイド情報から完了タスクの情報が削除される。なお、報知音については、個別の通知に対して自由に割当可能だが、現状は各機器の発する実際の報知音を用いる。

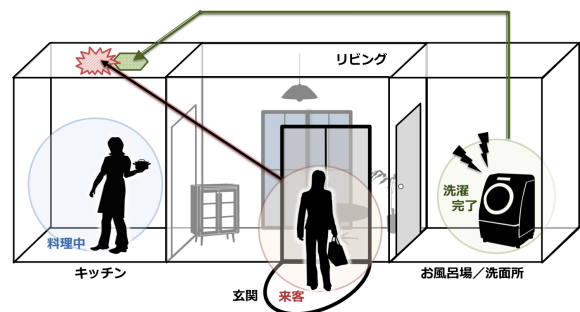


図1 システムの通知の様子

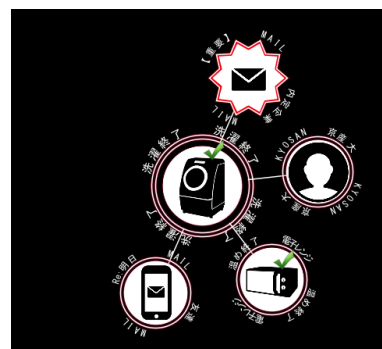


図2 通知情報の表示デザイン

*: Designing Ceiling Notification System in Smart House

*: Michi Takamura, Shigeyuki Hirai - Faculty of Computer Science and Engineering, Kyoto Sangyo University

1: SONY Life Space UX

<http://www.sonybuilding.jp/eventspace/opus/lux/detail.html>

3. 通知効果の初期的検証と考察

3.1 初期的検証

聴覚的な通知は室内の騒音の影響はあるものの、空間内での人の位置や向きの影響は少なく物事を気づかせる手法としては広く活用されている [4]。一方で、本研究システムで視覚的に情報提示する天井は、これまで通知に活用されておらず、生活の中で集中して見ることのないため、視覚的に気づかせる手法としては提示の仕方に工夫が必要である。そこで、天井は中心視野に入れることは少ないが周辺視野の中には入り込んでくる場所であることに着目した。周辺視野は明るさや運動に対しての知覚が中心視野に比べて勝っている。そこで、いくつかのアニメーションパターンが周辺視野の天井で見えるような視覚提示を行い、それぞれの提示手法の有効性に関して初期的な検証を行った。

本検証は、実験住宅 Home[5] のリビングルームにおいて、短焦点プロジェクタを天井向けに設置して通知内容を投影することで行った。その配置や様子を図3に示す。周辺視野での提示パターンは図4のように、(a) サイド情報なしで通知内容自体が動く、(b) サイド情報有り (a) と同様に動く、(c) 別のオブジェクトが通知内容へ周囲から寄っていく、とした。これらを、映画の視聴中の被験者に対し3回ずつランダムに一定時間投影し、通知に気づいた時に合図をもらった。被験者は20代前半の男子大学生6名である。

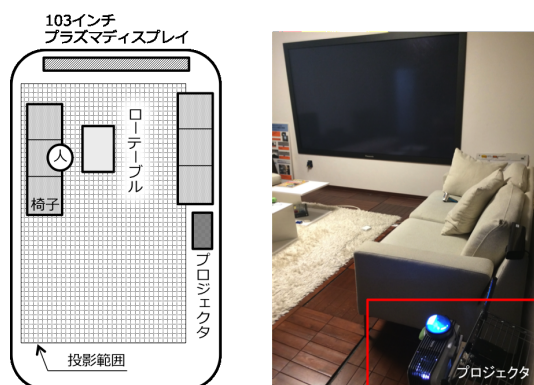


図3 住宅内の設置図と設置の様子

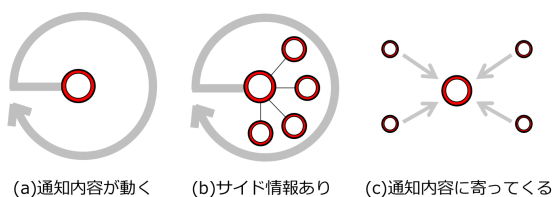


図4 投影の表示パターン

3.2 結果と考察

各提示パターンに対する全被験者の気づいた回数を表1に示す。(c)は周辺視野で気づいたものだったのに対し、(b)の半数はモニタや窓ガラスなどへの映り込みによるものであった。それら映り込みによる気づきは環境依存の結果であるため有用性は不明確だが、(a)と比べることで、より大きな提示が動くこと自体は気づきに繋がることを示せていると言える。これらの結果からは、周辺視野の中で通知内容の中心に向かって別のオブジェクトが動く表示が、通知に気づかせる手法として有効といえる。

表1 各提示パターンに対する気づきの回数

動作	気づいた総数	周辺視野	映り込み
(a) 対象物動作	7	2 (29 %)	5 (71 %)
(b) サイド情報有	12	6 (50 %)	6 (50 %)
(c) 周囲からの動作	15	13 (87 %)	2 (13 %)

4. おわりに

本稿では、通知情報を提示するために人の居場所にあわせて天井で通知情報を統合的に提示する天井通知システムと、その通知効果に関する初期的な検証について述べた。このシステムでは天井を空間演出や作業空間として利用する既存研究とは別の用途であり、通知に特化した機能を提供するものである。今後は、我々の研究環境である実験住宅 Home[5] において、天井通知システムの試用と改良を行い、人が天井で通知を見ることへの慣れの特性やより詳細な有用性を検証する予定である。

参考文献

- [1] Tomitsch M., Interactive Ceiling - Ambient Information Display for Architectural Environments. PhD thesis, Vienna University of Technology (2008)
- [2] Wimmer R., Bazo A., Heckner M., Wolff C., Ceiling Interaction: Properties, Usage Scenarios, and a Prototype. In Blended Interaction (Workshop) at CHI2013 (2013)
- [3] 高村未知, 平井重行, ユビキタス住宅における天井通知システムの提案, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2014 論文集, 1504P (2014)
- [4] 岩宮眞一郎, サイン音の科学, コロナ社 (2012)
- [5] 平井重行, 上田博唯, 実験住宅 Home (くすいーほむ) でのユーザエクスペリエンス研究へ向けて, SI2011 講演論文集 (2011)