

# 自発型スマートホームシステムのデザインと研究

## The Design and Research of a Spontaneous Smart Home System

張琳<sup>1)</sup>

指導教員 太田 高志<sup>1)</sup>, 加藤 邦拓<sup>1)</sup>

1)東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科 メディアサイエンス専攻 太田・加藤 研究室

本研究は、ユーザーの習慣を学習し、環境を感知することで、ユーザーの指示を待たずに最適なサービスを提供するスマートホームシステムを提案する。天気予報や室内状況に基づき家電を操作し、快適で効率的な生活環境を実現することを目指している。

キーワード (必須) : スマートホーム、環境感知、自発性

### 1. はじめに

近年の技術進化により、スマートホーム製品が急速に普及し、日常生活の利便性が向上している。しかし、現状のシステムはユーザーの操作に依存しており、自律性が不十分である[1]。例えば、温度調整や照明のオン・オフなど多くの操作に人の能動的な働きかけが必要で、完全な自動化には至っていない[2]。本研究では、ユーザーの行動パターンや環境データをリアルタイムで感知し、自動で最適なサービスを提供する「自発型スマートホームシステム」を提案する。このシステムは、部屋の状況、当日の天気、祝日、ユーザーの習慣や日常予定に基づいて能動的に環境を調整し、従来の技術よりも自律的なスマートホームを目指している。

### 2. 研究概要

本研究が提案する「自発型スマートホームシステム」(図1)は、ユーザーの生活習慣を学習し、環境データを自動で感知・分析して最適なサービスを提供することを目的としている。このシステムの中心的な要素である「スマートてるてる坊主」は、温湿度センサや光センサを搭載し、室内外の環境データをリアルタイムで収集する役割を担う。このデバイスは、ユーザーの行動パターンや環境情報をもとに室温や照明を自動調整し、ユーザーの生活をより快適にする。また、外部の天気予報や

室内環境の状況に応じて家電を操作し、ユーザーが意識せずとも快適な環境を提供する。

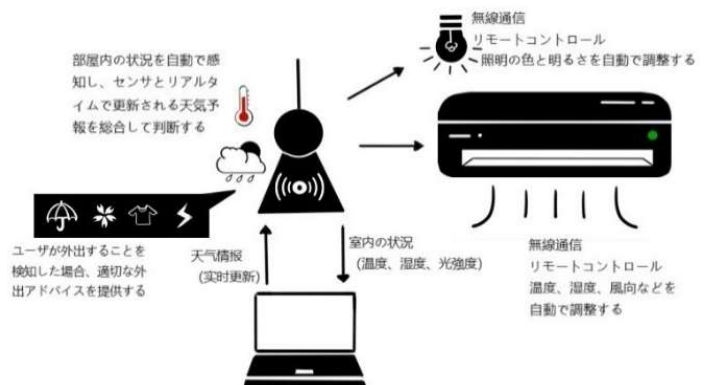


図1 スマートてるてる坊主の機能

さらに、本システムは、単に受動的にユーザーの命令を実行するのではなく、ユーザーの行動を先読みし、最適なサービスを能動的に提供することを目指している。例えば、特定の時間帯にユーザーが行う行動を予測し、事前に照明を調整したり、室温を快適な状態に保つといった対応が可能である。また、ユーザーが帰宅する前に室内を快適な温度に保つなど、ユーザーの行動パターンに基づく細かなサービスを提供する。

「スマートてるてる坊主」は、さらに他の家電製品とも連携し、ユーザーが特別な設定を行うこと

なく、各種家電を一元的に制御することができる。このように、ユーザーの生活習慣や環境データに基づいて、日常的な不便さを解消するようデザインされている。また、能動的な環境調整機能を通じて、家全体の快適性を維持しながら、ユーザーが意識せずとも最適な住環境を実現することを目指すものである。

### 3. 実装方法

本研究では、スマートでるてる坊主を中心とした自発型スマートホームシステムを開発した。システムは温湿度センサと光センサを搭載し、室内外の環境データをリアルタイムで収集・分析し、ユーザーに快適な生活環境を自動で提供することを目指している。具体的には、環境データに基づいてエアコンや照明を制御し、室温や明るさを最適に保つ。例えば、光センサで光量を検知して照明を調整し、温湿度センサで室温や湿度を監視し、エアコンを自動制御する。

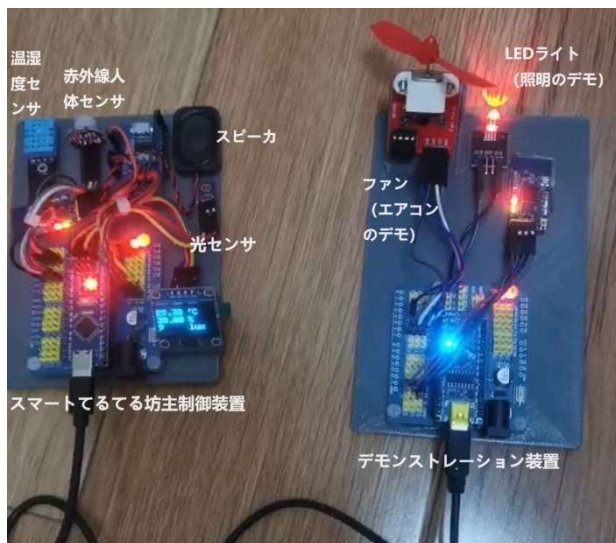


図2 スマートでるてる坊主制御装置および  
デモンストレーション装置

システム全体の制御には Arduino を使用し(図2)、無線通信モジュールで他の家電製品と連携させる。これにより、家全体が快適な住環境を提供する。また、ユーザーの行動パターンを学習するアルゴリズムを用いて、行動履歴に基づいたパーソナライズされたサービスを提供する。例えば、特定の

時間に照明を自動でオン・オフするなどの対応が可能である。天気予報などの外部情報を活用し、雨が予想される場合には傘を持つよう促すなど、利便性を向上させる。家庭環境を模した実験を通じて、システムの反応速度や正確性を検証し、改善を続けている。

こうしたデバイスを、てるてる坊主の内部に実装することによって、デジタル機器が存在していることを特に意識せずにその機能が提供される。この自発型スマートホームシステムは、ユーザーに負担をかけることなく快適な生活環境を提供し、スマートホーム技術の発展に貢献することが期待される。

### 4. まとめ

本システムは、ユーザーの習慣を学習し、環境を自動的に感知して、快適で便利な生活を実現することを目指している。今後は、ユーザーのフィードバックを基に改善を進め、エネルギー効率の向上[4]や家電との互換性を強化し、持続可能なスマートホームの実現を目指す。

### 参考文献

- [1] 鯉坂志門, 中村壮亮: 「マルチレイヤ AI を用いた分散型スマートハウスの実装」, 知能と情報 (日本知能情報ファジィ学会誌), Vol. 33, No. 1, pp. 572-581 (2021)。
- [2] 三木智子: 「スマートホームの未来と技術」, Refrigeration, Vol. 91, No. 1063, pp. 342-345 (2016)
- [3] 中村笙子, 廣森聡仁, 山口弘純: 「スマートハウス内センシングを活用した生活行動推薦システム」, マルチメディア・分散協調とモバイルシンポジウム 2014 論文集, Vol. 2014, pp. 1557-1566 (2014)
- [4] 中西優介: 「スマートホームにおける異種サービス間連携システムに関する研究」 (2018)