

住空間におけるユーザ環境理解のための状況変化の可視化

宮坂 光太郎[†] 桐山 伸也[‡]
 静岡大学[†] 静岡大学[‡]

1. はじめに

我々は生活する上で、多くの家電機器を利用している。その利用方法のほとんどは、人と機器が1対1でインタラクションを行っているが、個々によって生活パターンや行動、機器制御の好みは異なり、同じ空間でも日によって状況は異なる。同じ空間に居る全員が満足する環境をつくることは難しい。このような環境において、ユーザの嗜好や現在の状況を理解して動作することが望まれる。

筆者らはこれまでに、体感入力情報に基づいた状況理解システムを開発している[1]。今後さらに多様な状況に適応した住空間サービスの提供のために、適応すべき状況が変化する特徴点の抽出が重要となる。本稿では、体感状況理解モデルの構築に繋がる知見獲得のため、ユーザの体感温度等の変化を引き起こした要因を、多様なセンシングデータと紐付けて解釈するのを助ける住空間人環境データの空間的可視化手法について述べる。

2. マルチモーダル状況理解システム

1節で述べた状況理解システムを用いた空調制御を図1に示す。ユーザの体感情報や、ユーザにセンシングデバイスを装着してもらい発話や心拍情報、そして住空間の温度湿度などの環境情報をライフログとしてDBに蓄積する。

体感情報は、図2の体感入力インターフェイスWebアプリケーション「RoomTouch」を用いて

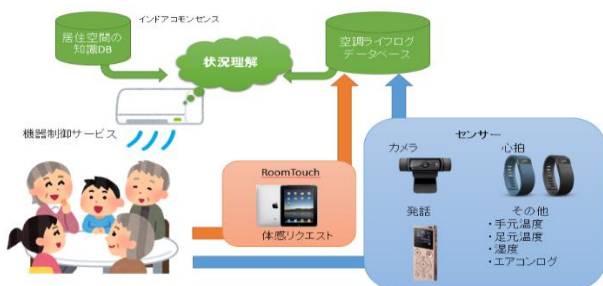


図1 マルチモーダル状況理解の空調制御

: Visualization of situational changes for user environment understanding in living spaces.

[†]「Kotaro Miyasaka・Shizuoka University」

[‡]「Kotaro Miyasaka・Shizuoka University」



図2 「RoomTouch」のインターフェイス

入力する。その後ライフログを基に状況理解を行う。ここで、体感情報を理解するためにコモンセンス知識を用いる。コモンセンス知識とは人間の常識、知識を集めたもので、例えば人がどのような環境でどのような動作を行うのか、なにを求めているのかという情報が構造的に記述されている。コモンセンス知識を用いることで、主観的な情報である体感情報から意味を理解し、ユーザへの具体的なサービス提供を行う。

3. 体感情報に基づく空調制御実験

筆者らは、温度や湿度などのマルチモーダルセンシング環境を構築し、被験者の体感情報に基づく空調制御実験を継続的に行ってきた[2]。

被験者は60~70代の高齢者6名(男性4名、女性2名)である。被験者は各々が知り合いで趣味が共通しているため、実験中は趣味の話や世間話、昔話などの話題で和やかに会話している場面が多い。実験は約4時間今までに32日行ってきた。RoomTouchから送られてきた体感入力を元に、空調制御システムが導き出した空調設定に基づいて実験者が機器操作を行い、その後被験者は任意のタイミングで体感情報の入力を行う流れを繰り返す実験である。

4. ユーザ環境理解のための状況変化の分析

空調サービスの高度化に向けて、3節で行った実験で得たセンシングデータを元に、状況変化について分析が必要となる。図3は現在筆者らが開発した分析ツールである。個人の体感温度、手元温度、足元温度、心拍や発話ラベルなどの取得したデータをグラフにして表示できる。このツールを用いて特徴的な状態変化が起こっている時間を抽出し、その場面のより詳しい分

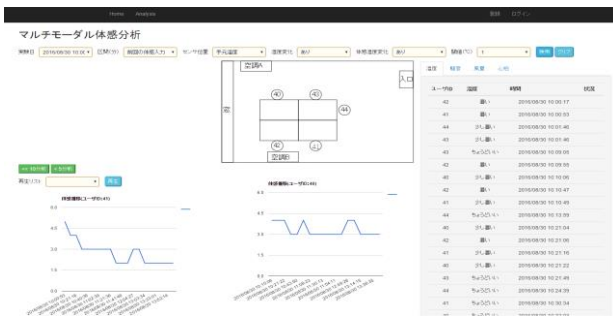


図3 マルチモーダル体感分析ツール

析を行うため、筆者は空間を俯瞰して全体のデータを比較できる状況変化の可視化ツールを開発した。図4は実際のツールのインターフェイスで以下の機能を持つ。

- ・実験場のレイアウトを3次元で簡易的に表現
- ・「被験者の位置」「被験者の体感温度」「10個のセンサによる温度情報」「エアコンの動作状況」「RoomTouch」から取得した被験者の心的状況についてview上で可視化
- ・実験時間内の任意の時間の前後の環境状況をアニメーションで可視化

分析事例の一部を例として紹介する。マルチモーダル体感分析ツールで同じ空間内に「暑い」と感じている人と「寒い」と感じている人両方が存在する特徴的な場面を発見した。実際にその場面を状況変化の可視化ツールで分析した。図4はその場面例を示しており、図中の丸でマークした部分を確認すると、この被験者付近の温度が「29.1度」と部分的に暑く体感温度も「少し暑い」と入力していたことから、空調管理が行き届いていない部分が発見できた。また図中の四角でマークした部分を確認すると、この被験者は周りとはほぼ同じ状況にもかかわらず

ず「少し寒い」を入力している。マルチモーダル体感分析ツールでこの被験者の体感入力「寒い」に注目して1年間のデータを分析してみると、「暑い」の入力に比べ「寒い」の入力が圧倒的に多かった。これにより他の被験者が快適だと感じる空間下であっても、この被験者は快適だと感じないことが分かり、すこし寒がりであるという個人の特性を発見できた。

5.まとめ

多数のセンシングデータを同時刻で並行に表示させ状況を可視化するツールを活用することにより、空調制御の課題点や、個人の特性、データの関連性を発見できた。これによりユーザの体感温度などの変化を引き起こした要因を解釈する新たな仮説生成の作業効率化が示せたと言える。さらに新たなデータを追加していくと、違った仮説の発見や、データの関連性についてのより深い理解に繋がる分析が効率化できる拡張性も示唆された。

謝辞 実験にご協力いただいた被験者の皆様に感謝の意を表します。

参考文献

[1] Shinya Kiriya, Kenichi Shibata, Shogo Ishikawa, Kei Ogawa, Harunobu Nukushina and Yoichi Takebayashi, Multimodal Bodily Feeling Analysis to Design Air Conditioning Services for Elderly People, P10, HAI2014, (2014. 10. 30)

[2] 川崎進也, 柴田健一, 石川翔吾, 桐山伸也, 竹林洋一; 高齢者向け住空間状況理解システム高度化のためのマルチモーダル体感分析; インタラクション 2015(2015)

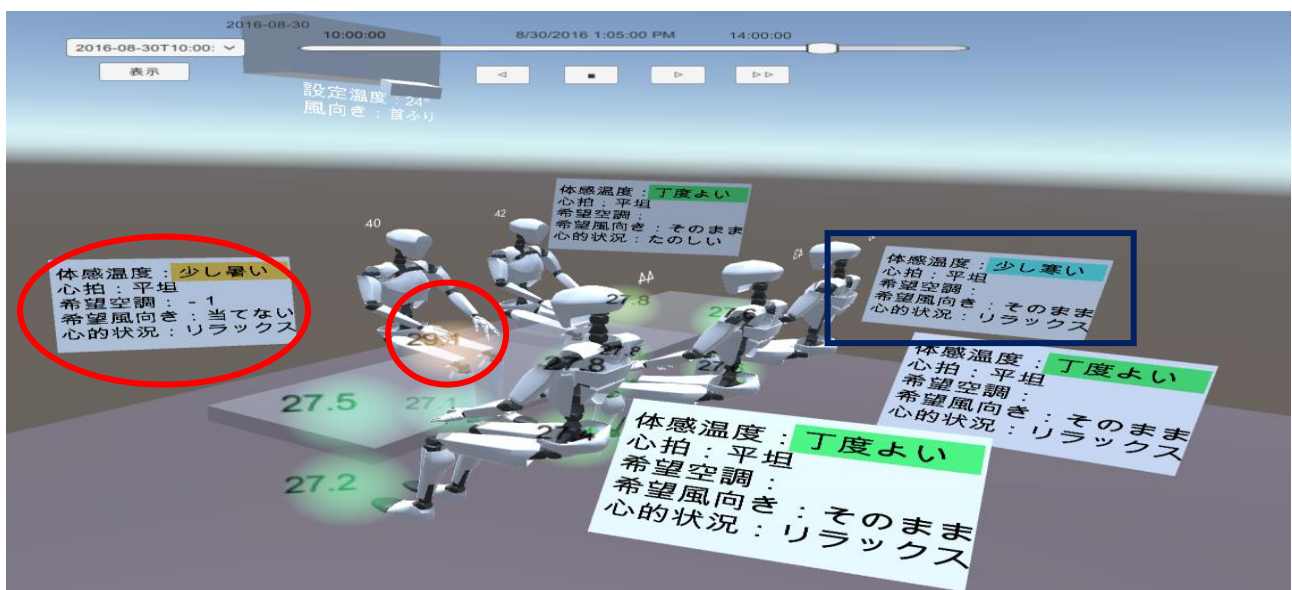


図4 状況変化の可視化ツール