

# ライフログや環境データを活用した状況認識手法に関する研究

[研究代表者] 菱田隆彰 (情報科学部情報科学科)  
 [共同研究者] 池田輝政 (工学部電気学科)  
 [共同研究者] 遠藤正隆, 中嶋裕一, 三浦哲郎 (㈱リオ)

## 研究成果の概要

デジタルサイネージは屋外や店頭、交通機関などに設置される電子的な機器を用いた表示媒体であり昨今普及が進んでおり、動的な情報提供や利用者との対話機能を用いることで、これまでにない利用者の行動や意思への働きかけが可能であり、今後は広告だけでなく様々な分野での活用が見込まれる。

他方で、日本では働き方改革の必要性が論じられている、少子化、高齢化に伴い労働人口が減っていく中で、労働環境の改善や生産性を向上させるための新たな手法が求められており、これまでは検知、収集できなかった環境情報を集め、分析する必要がある。

これらの課題を解決する方法として、IoT (internet of things) デバイス、センサデバイスなどとの連携による人の行動情報や周辺の環境情報の収集および利用や、多様な表現デバイスなどを用いた対話力の強化などが挙げられる。

本研究は、利用者の行動や周辺環境に応じた情報提示を行うサービスに有効な基盤を構築するため、センサネットワークを用い、ライフログや環境データを収集し消費者の行動を蓄積・解析・可視化を行う手法の確立を目的とする。

今年度は主に3つの課題に取り組んだ。一つ目は、デジタルサイネージのための新たな制御機構として、立方体の箱の中にセンサを固定し、それを転がす、回すことでサイネージを操作するサイコロ型物理インターフェイス「サイコロラ」を提案である。二つ目は広告対象の能動的な操作や情報提供を必要とせず、無意識的な行動から嗜好や意思を忖度し、広告内容に反映させるデジタルサイネージ広告配信システムの試作である。三つ目は、椅座位の作業者の動作推定のため、多機能センサデバイスを用い複数の椅子から同時に動きの情報を収集するシステムの基礎構築である。

## 研究分野：情報工学，インタラクティブサービス，ライフログ分析

キーワード：IoT デバイス，デジタルサイネージ，センサネットワーク，利用者行動分析

### 1. 研究開始当初の背景

我々はサービス利用者による情報収集とその情報活用に関する研究を行っている。これまでに我々は利用者が発する情報を分析、加工し情報提供に用いる手法を提案してきた。

今後有用なサービス分野として我々が注目しているものの一つにデジタルサイネージ分野がある。デジタルサイネージシステムはセンサ技術の発達や小型省電力のネットワーク機器の普及に伴って活用範囲が大きく広がっている。デジタルサイネージに関する汎用的な評価手法や効果的な情報活用方法はより重要性

を増している。もう一つの注目しているのは、労働環境改善に関する分野である。国をあげて検討されている「働き方改革」を推進するための一つの方法として ICT を用いた改善支援が考えられ、ストレス減少や生産性向上のための効果的な提案が必要となっている。

### 2. 研究の目的

デジタルサイネージは屋外や店頭、交通機関などに設置される電子的な機器を用いた表示媒体であり昨今普及が進んでおり、動的な情報提供や利用者との対話機能を用いることで、これまでにない利用者の行動や意思

への働きかけが可能であり、今後は広告だけでなく様々な分野での活用が見込まれる。

他方で、日本では働き方改革の必要性が論じられている、少子化、高齢化に伴い労働人口が減っていく中で、労働環境の改善や生産性を向上させるための新たな手法が求められており、これまでは検知、収集できなかった環境情報を集め、分析する必要がある。

本研究では、利用者の行動や周辺環境に応じた情報提示を行う基盤システムを構築するため、センサネットワークを用い、ライフログや環境データを収集し消費者の行動を蓄積・解析・可視化を行う手法の確立を目的とする。確立した手法を活用することで、利用者は意図的な要望を示すことなく、システムが個々の特性に合わせた環境の推定を行い、利用者に向けて好ましい状況や情報を提示することができ、前述の課題を解決することが可能となる。

### 3. 研究の方法

#### (1) センサを内蔵した立方体コントローラの提案

我々はこれまでに、広告の閲覧者がインタラクティブなデジタルサイネージから影響を受けるまでのプロセスに基づき、小売店などの店舗施設内への誘導を目的としたシステムの構築を行なった。本システムによって、閲覧者のスマートフォンをコントローラとして使用してサイネージを操作することが可能となり、閲覧者の望む情報を適宜サイネージ上に提示できるようになった。しかし、利用者の手元のスマートフォンを使用することについていくつかの課題が残った。

そこで今年度は、デジタルサイネージのための新たな制御機構として、立方体の箱の中にセンサを固定し、それを転がす、回すことでサイネージを操作するサイコロ型物理インターフェイス「サイコロラ」を提案する。サイコロラを用いることで、複雑な操作を必要とせず、直感的に操作することが可能となる。

#### (2) 意図を付度するデジタルサイネージの試作

広告配信システムを構築するに当たり、いくつか考慮しなければならない点が存在する。一つは、プライバシーへの配慮である。個人の嗜好を広告内容に反映させるにあたり、個人情報を極力集めることなく、対象に有用な広告内容を選別する方法が必要である。次に、対象が

広告情報を取得するプロセスである。利用者が能動的に操作できるデジタルサイネージは一見便利であるが、利用者の意欲や操作に対する熟練度によって広告効果に変化する。情報取得のための作業は少ない方がよい。また、デジタルサイネージは基本的に不特定多数が同じ内容を見ることになるが、その状況においても個人化された情報を提供することが望ましい。

本研究ではこれらの点を踏まえて、広告対象の能動的な操作や情報提供を必要とせず、無意識的な行動から嗜好や意思を付度し、広告内容に反映させるデジタルサイネージ広告配信システムの提案と試作を行う。

#### (3) 椅子の動き収集システムの検討

人は年齢に依らず労働、学習などにおいて椅座位でいることが多くある。作業が椅座位にて長時間行われた場合、姿勢が崩れることから集中力の低下、ストレスや疲労感を感じ、作業効率に影響を及ぼすことが懸念される。

疲労やストレスに対する解決方法は、適度な休憩を取ることであるが、その効果的な休憩のタイミングには個人差があり、適切なタイミングを推定するには、人の状態を示す多くの情報が必要である。

本研究では多機能センサデバイスを用い、複数の椅子から同時に動きの情報を収集するシステムを構築し、椅座位で作業を行う人の動きを計測する方法について検討する。

### 4. 研究成果

#### (1) デジタルサイネージ用立方体コントローラ

本研究では、閲覧者がセンサを操作する際に直感的な操作を可能とするために立方体インターフェイスである「サイコロラ」を提案した。

サイコロラはセンサデバイス SensorTag (CC2650) を立方体の箱の中に固定した構造となっており、搭載されている加速度センサおよびジャイロセンサによって立方体の動きを感知する。サイコロラの操作方法を図 3 に示す。今回定義した操作の振り舞いは 2 種類、「転がす」と「回す」である。「転がす」は図 1 (1) のようにサイコロラを水平な台の上に置き、上面がどの面であるかによって状態を変更する。「回す」は図 1 (2) のようにサイコロラをその場で回転させることで回した量を変化量として状態変化に利用する。数が一定でない

リストの選択や数値の選択をする際に使用する。

公共空間に設置されたサイネージを操作するという状況において、マニュアルなしに操作方法が直感的に理解でき、閲覧者の意図した選択がサイネージに対して適切に反映することができるという要件を達成できた。

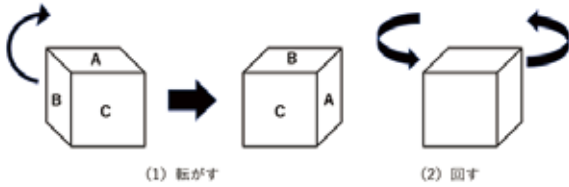


図1：操作方法

## (2) 視線推定と高指向性スピーカによるデジタルサイネージ

本研究では、広告対象の能動的な操作や情報提供を必要とせず、無意識的な行動から嗜好や意思を付度し、広告内容に反映させるデジタルサイネージ広告配信システム「Lalah」を試作した。

本システムは、デジタルサイネージ、コントロールユニット「Elmeth」、及び2台のロボットスピーカユニット「Bit」からなる。「Elmeth」はミニPCとKinect v2によって構成され、サイネージ全体の制御の中核となる。

「Bit」は高指向性のパラメトリックスピーカの制御を担い、それぞれがRaspberry Piによる小型サーバを持ち、独立して動作する。

図2にシステムの概要を示す。広告を見ている客は、Kinect v2によって顔の向きを読み取り(①)、その情報からElmeth本体は注視点を推定し(②)、Bitに対し個人化した音声広告情報の伝送(③)と広告状態の変更(④)を行い、Bitはスピーカの向きを対象者の顔に向け音声広告を発信(⑤)する。

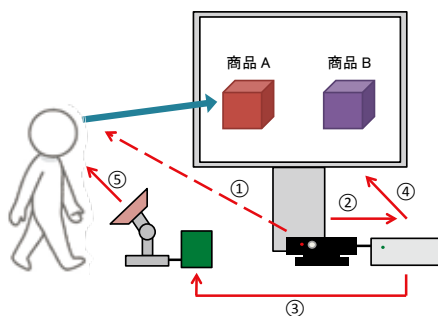


図2：広告システム概要

## (3) 小型センサによる椅子の動き収集システム

本研究では、オフィスのような一つの部屋に椅子が多く配置されている状況を想定し、複数の椅子の動きを同時に収集するための情報収集システムの設計を行い、その基礎システムを構築した。

図3に構築した椅子の動き収集システムの概要を示す。本システムは、動きを検出するための椅子、小型の多機能センサデバイス、収集用PC、管理用PCの4つから構成される。センサを取り付けた椅子に人が座り、収集用PC上で計測プログラムにより計測データの受信および管理用PC上で構築したデータベース上への格納を行う。データの格納後は管理用PC上でデータの処理を行い、グラフなどへの可視化を行うことができる。

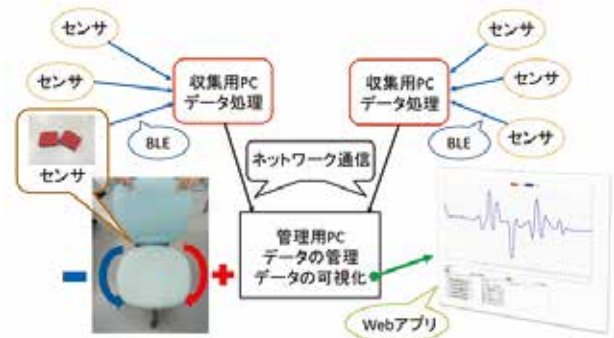


図3：動き収集システム概要

## 5. 本研究に関する発表

(1) 長江祐輝, 遠藤正隆, 中嶋裕一, 三浦哲郎, 菱田隆彰, “店舗内へ誘導を促進する対話型デジタルサイネージの実装”, 分散, 協調とモバイル(DICOMO 2017)シンポジウム, pp.1841-1846, 2017.

(2) 池田輝政, 遠藤正隆, 中嶋裕一, 三浦哲郎, 菱田隆彰, “顧客の意思を付度するデジタルサイネージ広告システム”, エンターテインメントコンピューティングシンポジウム(EC2017), pp.439-440, 2017.

(3) 長江祐輝, 遠藤正隆, 中嶋裕一, 三浦哲郎, 菱田隆彰, “サイコロラ: センサを内蔵した立方体コントローラの提案”, 第15回情報学ワークショップ(WiNF 2017)講演論文集, F-6, pp.1-3, 2017.

(4) 加藤上鎮, 江崎史哲, 遠藤正隆, 中嶋裕一, 三浦哲郎, 菱田隆彰, “人の状態推定のための椅子の動き収集システムの検討”, 情報処理学会第80回全国大会講演論文集, vol.3, pp.363-364, 2018.