

シェアダイニングでのコミュニケーションの向上とその測定を目的としたカップ型デバイスの開発

荒木英夫^{†1} 西口敏司^{†1} 宮脇健三郎^{†1} 鈴木基之^{†1}
日下菜穂子^{†2} 上田信行^{†2} 成本迅^{†3} 佐野睦夫^{†1}

概要：これまでも高齢者の孤立や社会からの疎外などが問題となり、様々な対策について研究が行われている。そこで我々は、自ら購入した食材を使って調理と食事ができる共有空間（シェアダイニング）を提案しその中での高齢者同士のコミュニケーション改善と質の計量を目指した研究を行っている。その中で参加者の行動を記録する方法として参加者が用いるカップ型のデバイスを利用した計測システムを開発した。本稿では、このカップ型デバイスについての解説とこれを用いて測定を行った結果について報告する。

1. はじめに

我々はこれまでに高齢者の孤立や社会からの隔絶が問題となっていると考え、この問題への対応について研究を行っている[1]。その中で、だれもが生きていく上で必要でありながら、個々の好みや個性が強く表れる食と食行動に注目し、この中で共同活動を通してこの問題の改善を目指した取り組みを行っている。具体的には、自ら購入した食材を使って調理と食事ができる共有空間（シェアダイニング）を提供し、その中で共同活動を通じて高齢者の自発的な情報提供行動やインタラクションの発生を期待した活動に取り組んでいる。そしてこれらの成果については、公開シンポジウムなどでワークショップの開催や報告（<http://dwc-gensha.jp/HP/kusaka/sharedining/>）をしており、その中で他の研究者などとの情報交換を行っている。

以上のような研究過程の中で、参加者の活動量の測定や参加者に対して活性化を促すためのアクションが可能なデバイスが必要であるとの認識を持ち、このようなデバイスについての研究を行った。本稿ではこのデバイスについての解説と実際に用いて測定されたデータおよびその解析例を示す。

2. 既存研究

電子機器やコンピュータシステムにより、人と人のコミュニケーションの活性化を目指すシステムや記録を行うシステムはこれまでも研究されている。

鐺木らは腕時計型のウェアブル端末を用いてグループ間メンバーのコミュニケーションシステムの実現を目指しており、集団の状態を把握して休憩を提案するシステムなどを作成して評価している[2]。また、吉村らはパーティなどにおけるコミュニケーションをサポートするシステムの

実現を目指し、携帯デバイスを用いてマッチングを行うシステムを提案し評価している[3]。

コミュニケーションを計量するシステムとして、蜂須らは赤外線通信を用いて、対面コミュニケーション時の行動計量を目指して研究を行い、デバイスを作成している[4]。またさらに拡張することにより複数人による双方向の対面行動の計量を目指してデバイスの研究を行っている[5]。

食行動についての研究としては、北山らによる生体抵抗を利用して人の行動を検知し、調理行動や飲み物を飲む際にカップを通して利用者に効果音を提供するなど、エンターテインメント性の付加するデバイスを実現し、評価を行った研究がある[6][7]。そのほかにも井上らによる食体験の向上を目指した食器型デバイスが提案されている[8]。また食行動の計量を目指した研究としては、金島らによる眼鏡型モーションセンサデバイスを用いた咀嚼運動検出に基づく摂食行動の推定が挙げられる[9]。

3. 提案するデバイスとシステム

前章で述べたようにグループでのコミュニケーションや食行動の計量及びサポートのデバイスが研究されているが、多くのデバイスでは高齢者などが利用する際に複雑であるとか、行動への干渉が強いと筆者らは考えている。そこで、次の様な特徴を持つデバイスを提案する。

- ① 食行動へ強く干渉せずに自然に利用可能な形態
- ② 参加者の動きを計量可能
- ③ 参加者へメッセージを送信可能

このような特徴を実現するために、デバイスの形状としてカップを選択した。これにより食事の際に自然に使用可能であり、食事中に移動する際にも容易に持ち歩くことができる。また、職場などで用いるマイ・カップという概念も容易に得られるため、食器の中では自己の所有であると

^{†1} 大阪工業大学 情報科学部

^{†2} 同志社女子大学 現代社会学部

^{†3} 京都府立医科大学大学院 医学研究科

認識でき、デバイスに対する愛着を持つことによりそれにより提供されるサービスに対しても違和感なく受け入れることが可能であると考えた。図 1 に作成したデバイスの外観と各部の機能を示す。

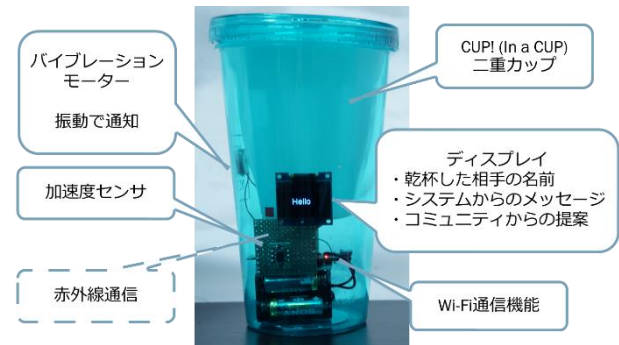


図 1 カップ型デバイス

このカップ型デバイスが持つ機能は以下の通りである。

- ① 加速度センサによるカップの動き検出機能
- ② 赤外線通信によるカップ間での ID 交換機能
- ③ Wi-Fi によるサーバへの接続機能
- ④ 交換した ID に対応したバナーの表示機能
- ⑤ バイブレーションによるユーザへの通知機能

また、評価のために実際飲食時に利用可能な様に 2 重構造となっている。本カップの構成を図 2 に、また用いた部品の詳細を表 1 に示す。本デバイスの電源を投入すると自動的にサーバに接続し、最初にサーバに記録された利用者のバナーを表示する。

また、本デバイスを用いた評価システムの構成を図 3 に示す。

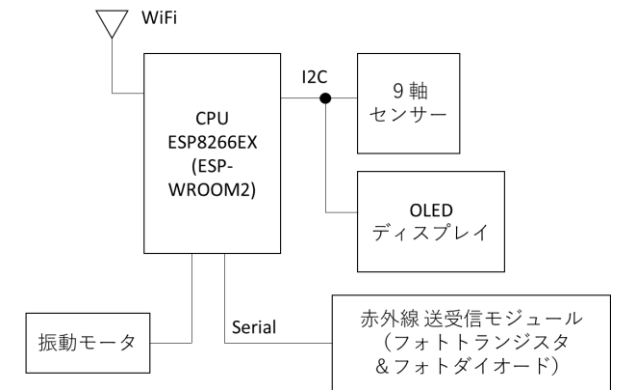


図 2 カップ型デバイスの構成

表 1 カップ型デバイスで用いた部品

機能	部品名・型番
コントローラ	ESP-WROOM2 (ESP8266EX)
OLED ディスプレイ	0.96 インチ 128x64 ドット 有機 EL
9 軸センサ	BMX055
赤外線 LED	940nm OSI5FU3A11C
フォトトランジスタ	940nm L-51ROPT1D1
振動モータ	円盤型 FM34F
電源	単 5 型乾電池 4 本 (6 V)

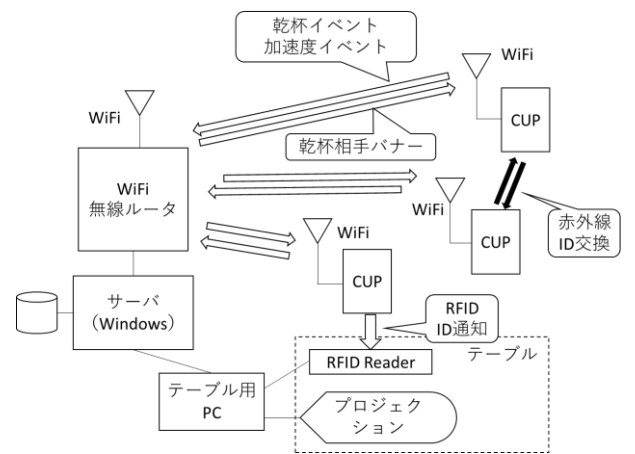


図 3 システムの構成とデータ交換

このシステムの特徴は、カップ同士が加速度の変化や乾杯などのイベントが発生した際に Wi-Fi によりサーバへデータを送信する。サーバはイベントデータにタイムスタンプをつけてデータを保存し、必要に応じてバナーなどの情報をカップに送る。ユーザはカップに表示されたバナーを見て乾杯をした相手の確認ができ、後からそのデータを閲覧することも可能となる。バナーに関しては、簡易的ではあるが、スキャナから手書きの原稿を読み取ることにより自動作成を可能とした。

さらに、カップを置くことによりサーバに保存された情報を表示するテーブルも同時に開発している。これはカップをテーブルの指定された場所に置くことにより、テーブルに着いたという情報を他のカップに送り、ウェルカムメッセージや事前に保存された内容などをテーブルに表示が可能である。テーブルを用いた実験の様子を図 4 に示す。



図 4 カップとテーブル (ウェルカムメッセージ)

4. 実験結果と考察

本章では、2019 年 8 月に行われたシェアダイニングに関する実証実験[10]で得られたカップ型デバイスのデータについて示す。図 5 に示されたグラフは、縦軸はセンサから得られた加速度の絶対値であり単位は無く、ここではカップの移動もしくはカップを持った参加者が移動したことを判定するために用いている。また横軸はイベントが行われていた時間である。この図からわかるように、ある特定の

時間において加速度の変化が見られ、この時に参加者が移動もしくは乾杯などの行動をとっていたと推測できる。

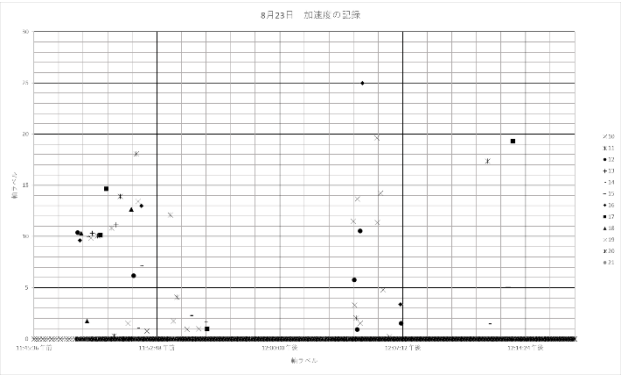


図5 カップデバイス内蔵加速度センサの出力

次に図6にカップデバイスを用いて乾杯を行った記録を示す。ここで横軸は時刻、縦軸は乾杯相手のIDである。この図から、乾杯を積極的に行った参加者が判別できる。また同じIDと乾杯を繰り返しているアクティビティが低い参加者や、他にも加速度センサのデータを重ねて評価することによりカップを卓上に置いた状態の参加者などが推測できる。

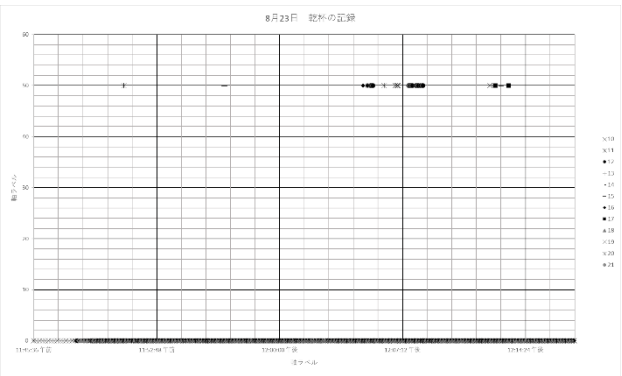


図6 カップデバイスによる乾杯の記録

図6で示したデータを基に、カップ同士の乾杯の記録を抽出した結果を表2に示す。この表は誰と誰が乾杯したかについての記録であり、その回数については表示していない。これは、例えば短時間に同じID同士で乾杯行為があった場合等はどのように評価するかを検討中の為である。

表2 カップ同士の乾杯の記録

CUP ID	10	11	12	13	14	16	17	18	20
10									
11	○								
12									
13									
14									
16				○					
17					○	○			
18									
20								○	

これまでに述べたような、カップデバイスからの情報と、イベントの進行情報を組み合わせることにより、参加者がどのようなイベントに対して積極的に参加したのか、またどのようなコミュニティが構成されたのかをリアルタイムに測定し、推測することができる。このことによりイベント中に、

- ① アクティビティの低い参加者への働きかけ
- ② まだコミュニケーションがとられていない参加者同士の紹介
- ③ イベントの通知

といったことが可能となり、参加者の満足度の向上が可能となると考える。

以上のことから、イベントなどにおいて提案デバイスを用いることにより、参加者の動きを推定し、参加者のコミュニケーションの向上が可能である。

5. 今後の課題

現在のデバイスでは、赤外線通信時に外乱や自ら発信したIDによる誤読などの問題がある。これについては、現在用いているカップの筐体が比較的光を反射しやすい素材と処理であるため、筐体の加工及び通信プロトコルの変更により、通信エラーの低減を図る予定である。また、現在のデバイスでは会場内の位置情報を取得することができず、このために別途取得した動画を解析した結果から参加者の動きを検出している。今後は屋内位置検出機能を実現し、カップデバイス単体においても簡易的な位置の検出を行う予定である。これにより、参加者へのより効果的な働きかけが可能となると考える。

6. おわりに

本稿では、我々が研究を行っているシェアダイニングの実装に用いたカップ型デバイスを解説し、評価実験を行った結果を示した。シェアダイニングの実験では本デバイス以外にカメラなどを用いて参加者の状態の推測を行っている。今後の課題として、加速度をより積極的に用いたユーザ状態の判別や、位置情報検出機能の追加、サーバからの情報を追加して参加者への積極的な働きかけが可能なシステムの実現を目指す。

謝辞 本研究は、JST 未来創造事業「世界一の安全・安心社会の実現」領域「ヒューメインなサービスインダストリーの創出」における『情報活用による高齢者シェアダイニングの構築』（研究番号:JPMJMI18D6）の助成を受けた。

参考文献

[1] 日下菜穂子, 上田信行, 佐野睦夫, 荒木英夫, 西口敏司, 宮脇健三郎, 成本迅, 食を介した安心のコミュニティ形成のサービスモデル: シェアダイニングの提案, ヒューマンインターフェイスシンポジウム 2019, 2019-09.

[2] 鍋木寛史, 平間克彦, 丸山翔太郎, 神場知成, 村上隆浩, 田

中次郎, ウェアラブル端末を用いた, グループメンバー間のコミュニケーション支援システム, 情報処理学会インタラクシ
ョン 2016, pp.611-616(2016).

- [3] 吉村祐紀, 西本一志, ShyQueue: パーティにおけるシャイな
人の社交活動を支援するコミュニケーション機会形成ツ
ール, 情報処理学会インタラクシオン 2017, pp.401-
404(2017).
- [4] 蜂須拓, Yadong Pan, 利根忠幸, Baptiste Bourreau, 鈴木
健嗣, 赤外線通信により物理的対面を計量するウェアラ
ブルデバイス, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌,
2017, 22 巻, 1 号, p. 11-18.
- [5] 蜂須拓, 潘雅冬, 松田 壮一郎, バティスト ブロー, 鈴
木健嗣, 複数人による双方向の対面行動を計量する頭部装
着型デバイス, 電子情報通信学会論文誌 D Vol.J101-D No.2
pp.320-329.
- [6] 北山史郎, 迎山和司, 生体抵抗を用いた食事が楽になる機
器の開発, 情報処理学会インタラクシオン 2013, pp.278-
280(2013).
- [7] 北山史郎, 迎山和司, SounDrink: 生体抵抗を用いた食事を
楽しくする機器の開発, 映像情報メディア学会技術報告,
2013, 37.17 巻, セッション ID AIT2013-111, p. 247-
250.
- [8] 井上周, 秋田純一, Displate: アンビエントな事前情報提示に
より食体験を向上させる食器型デバイス. 情報処理学会イン
タラクシオン 2019, pp.479-480(2019).
- [9] 金島諒, 原山直樹, 鶴江大輝, 荒木映美, 西川未来, 今村圭
佑, 吉田梅, 菅野谷知佳, 松下宗一郎, 摂食行動を分析する
眼鏡型モーションセンサデバイス. 情報処理学会インタラク
シオン 2019, pp.481-482(2019).
- [10] 西口敏司, 荒木英夫, 宮脇健三郎, 鈴木基之, 日下菜穂
子, 上田信行, 成木迅, 佐野睦夫, 高齢者の自立支援を
目的としたシェアダイニング環境の観測, "HCG シンポジウ
ム 2019 論文集, HCG2019-A-1-2, 2019-12.