

# buffet会場における行動分析支援システムの開発

大村 優輝<sup>†</sup> 大場みち子<sup>†</sup>

公立ほこだて未来大学 システム情報科学部<sup>†</sup>

## 1. 背景と目的

我が国のサービス産業は、GDP・就業者割合ともに7割以上を占めている[1]。しかし、他の産業に比べて生産性が低いことや、深刻な人手不足、生産性改善策の停滞などサービス産業の成長を阻む課題は多い。生産性の低さはサービスの特性[2]が深く関係している。生産と消費が同時に行われるため形として残らない同時性や、提供者やその場の状況で提供するサービスが変化するという変動性などの特性が、業務改善のフィードバックを困難にしている。そこで、近年サービスの生産性を向上させ、業務改善に繋げる新しい工学の分野としてサービス工学[3]が注目されている。外食産業[4]や、介護[5]の現場で導入が進んでいる。しかし、サービス工学の要素である「観測」と「分析」を適切に活用している事例は少ない。以上の背景から、本研究では、宿泊施設のbuffet会場における業務改善を目的とし、従業員の詳細な行動把握と従業員の行動分析支援システムの開発を目標とする。

## 2. 先行研究と課題

所属研究室での先行研究[6]では、ホテルAのbuffet会場を対象に、BLEビーコンとスマートタグを使用し、従業員の行動と熟練度の関係性について分析した。従業員の勤続年数を熟練度として、熟練度ごとにお客様への接近回数や従業員の移動距離を分析したが相関は見られなかった。課題として、歩行滞留以外の詳細な行動の把握ができなかったことや、従業員ごとの特徴抽出ができなかったことが挙げられる。

## 3. 解決アプローチ

先行研究の課題を踏まえて従業員ごとの行動把握と特徴抽出のために、歩数・滞留エリア・お客様への接近回数に加えて下膳回数を算出する。加えて、ホテルから提供されたドリンク売り上げ記録や、お客様組数をエリアによる業務内容とお客様組数の関係を考慮した従業員の行動分析を行う。

## 4. 実験

本実験の目的は、ホテルA内のbuffet会場における従業員の行動分析である。岩手県立大学の協力のもと2019/6/29(土)～6/30(日)、7/5(金)～7/7(日)の計5日間実験を実施した。各日もホテルの夕食の時間帯である17時から21時までの4時間、行動記録のデータを取得した。

実験では、会場内のテーブルやエリア出入口、厨房、下膳用ワゴン置場等計29個のBLEビーコンを設置し、スマートタグ[7](以下、タグ)を計22名の従業員それぞれに腰の位置で携帯してもらった。従業員はエリアA担当、エリアB担当、エリア全体担当の3つに分類される。エリア全体担当はエリアA・Bの補助を担当している。図1は実験時のビーコン配置図である。図中の赤い円が客席用ビーコン、青い円がエリア出入口用ビーコン、黒い円はスタッフエリア用ビーコンである。タグはIDで管理し、従業員を特定できるようにした。取得データは、ビーコンごとのタグ接近回数・滞在時間・歩数などである。

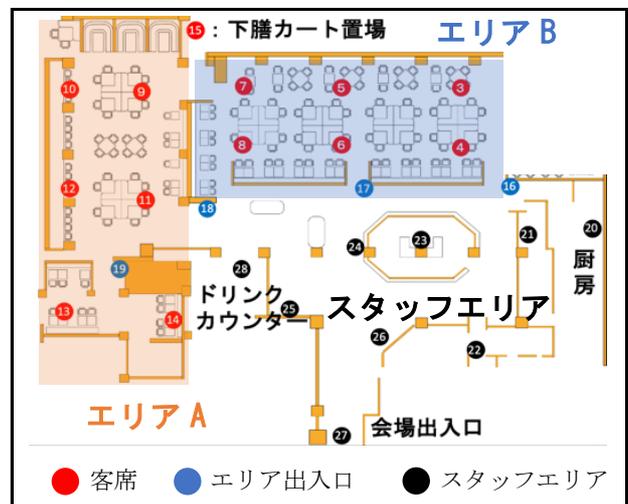


図1 実験会場のビーコン配置図

## 5. 実験結果の分析と考察

ここでは、滞留場所・歩数・下膳回数についての分析と考察を述べる。

### 5.1 従業員の滞留場所

エリアA担当者は、下膳用のワゴンがある位置に最も多く滞留しており、エリアB担当者は、ドリンクカウンター付近に最も多く滞留が見られ

た。エリア全体担当者は、ドリンクカウンター付近に最も滞留が見られ、次にエリア出入口付近のビーコンに滞留していた。これは、エリア全体担当者が従業員を見渡す必要があるため、どちらのエリアにも近い場所に多く滞留していた可能性がある。一部全体担当者は、エリアAまたはエリアBへの滞留が多く、全体担当者として上手く立ち回れていない可能性が挙げられる。

### 5.2 従業員の歩数とお客様組数

各従業員の1時間おきの歩数平均と在席お客様組数との相関係数は、エリアAで0.759(p<.001)、エリアBで0.843(p<.001)で、相関が見られた。しかし、1日ごとのお客様組数平均は、エリアAが188組、エリアBが140組で44組の差があるのに対し、図2の従業員歩数平均では、エリアA担当者、エリアB担当者は、類似した数値であった。エリアBでは、エリアAよりも歩数を要する業務が多い可能性がある。エリア全体担当者の歩数平均は、エリアA・B担当者よりも少なかった。ヒアリングの結果、エリア全体担当者は、エリアA・Bの従業員を見渡し、指示や補助をする役回りをしているため、歩数が少なくなった可能性がある。

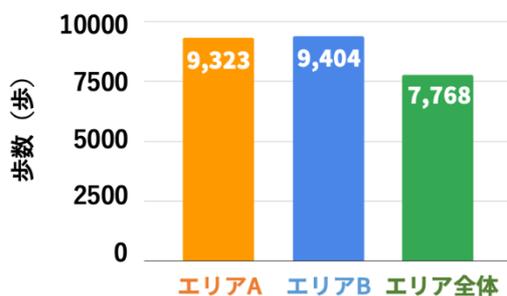


図2 1日あたりの従業員歩数平均

### 5.3 従業員の下膳回数

従業員の下膳回数は、下膳先である下膳用ワゴン置場と厨房内に設置したビーコンへの接近回数でカウントした。エリアA担当者は、エリアB担当者と比較して下膳用ワゴンへの下膳が多く、エリアB担当者はエリアA担当者よりも厨房への下膳が多いという傾向が見られたが、その傾向に反するデータも見られた。ヒアリングを実施した結果、全体担当者の指示やお客様の状況によって、エリア内で、さらに細かなエリア分けがされることが判明した。

### 6. 分析結果の有用性検証と考察

本研究の分析結果が、研究目的である業務改善に有用であるかを検証するため、ヒアリングを実施した。対象は、全体責任者3名、ビュッフェ会場従業員1名である。その結果、従業員の下

膳データから、全体責任者が把握していなかった現場での業務割り当ての現状が明らかになった。分析では、一つ目に、従業員評価のためには、ドリンク注文を受けたタイミングに関しても考慮する必要があること。二つ目に、会場入口に設置したビーコンが二重にカウントされている可能性が挙げられ、ビーコン設置位置の見直しが必要であるという課題が発見された。

### 7. 行動分析支援システム

行動分析支援システムは、実験の取得データを参照することによって、分析で使用した従業員行動データの一覧を出力するシステムである。出力として、従業員ごとの歩数、滞留場所、下膳ワゴンへの下膳回数、厨房への下膳回数、合計下膳回数、お客様接近回数、お客様組数、ドリンク売り上げ、入口への接近回数が挙げられる。活用方法としては、出力した従業員行動データの一覧をホテルAの全体責任者が利用することで、業務の問題発見や、従業員への改善策提案の支援を想定している。各従業員の行動データを比較することで、通常の業務に必要なない行動が多い従業員の特定等を行う。

### 8. まとめ

本研究では、宿泊施設のビュッフェを対象とした業務改善を目的とし、従業員の詳細な行動把握と従業員の行動分析を目標とした。実験結果から、エリア担当ごとに従業員の滞留場所や、歩数、下膳回数の傾向を分析した。ヒアリングによって有用性を検証するとともに、業務課題の一部を明らかにした。全体責任者が、業務改善のために使用する行動分析支援システムを開発した。今後は、発見された課題の解決と、業務改善に向けたより詳細な従業員行動把握の分析をしていく。

### 参考文献

[1]内閣府：年次推計主要計数 生産(産業別 GDP 等)，入手先 <[https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data\\_list/kakuhou/files/h29/sankou/pdf/seisan\\_20190405.pdf](https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kakuhou/files/h29/sankou/pdf/seisan_20190405.pdf)>(参照 2019-11-07).

[2]小宮路雅博：サービスの諸特性とサービス取引の諸課題，成城・経済究，Vol. 187，pp. 149-178，(2010).

[3]産業技術総合研究所：社会の中で社会のためのサービス工学～モノ・コト・ヒトづくりのための研究最前線～，カナリア書房(2014).

[4]新村猛，竹中毅，上岡玲子，蔵田武志，大浦秀一：外食産業におけるサービス工学の導入事例．精密工学会誌，Vol. 78，No. 3，pp. 208-211，(2012).

[5]木村陽一，西村拓一，西田佳史，佐藤洋，大山潤爾：介護・医療における現場参加型アプローチの課題と展望—持続的・自律的サービスシステムの実現に向けて．人工知能学会誌，Vo. 128，No. 6，pp. 924-929，(2013).

[6]友野真綾，大場みち子：宿泊施設内のビュッフェ会場における従業員の行動分析，第81回全国大会講演論集，pp. 507-508，(2019).

[7]堀川三好，岡本東，村田嘉利：Internet of Things 向けスマートタグの提案，研究報告情報システムと社会環境 (IS)，Vol. 2018-IS-144，No. 1，pp. 1-7，(2018).