

# 顧客の時間満足度を考慮した調理スケジューリングモデル

早稲田大学 \*澤秀哉  
松野思迪 枝川義邦 高田真也 大野高裕  
東京大学 川中孝章

## 1. はじめに

飲食店において顧客満足度を向上させることは、顧客の再来店意欲や情報拡散意欲の上昇につながるなど、顧客の創造に大きな価値を生み出す。また、この飲食店における顧客満足度は、料理の品質のみならず、食事時間、店内環境、従業員態度など食事全体を通して評価されることが明らかになっている[1]。高級レストランの場合において、料理の品質や店内環境や接客サービスなどの項目が特に重視されており、いずれも高い水準が求められている。したがって、顧客満足度を向上には、料理の提供タイミングを中心とする食事時間全体のマネジメントの重要性が高いと考えられる。

飲食店が顧客の食事時間全体をマネジメントする手段として、料理の提供タイミングの調節が考えられる。ゆっくりとしたペースで料理を提供する場合には、それに合わせて顧客の食事ペースも低下する。一方、速いペースで提供することで顧客の食事ペースも速めることにつながる。飲食店は顧客の満足度を向上するためには、顧客属性ごとに適切な食事時間を提供する必要がある。そのため、適正な料理提供タイミングを決定することが不可欠である。また、料理の提供には、必ず複数工程からなる調理を行う必要がある。したがって、適正な料理提供タイミングを考えながら、料理の調理着手タイミングと調理の効率化を考慮し、調理スケジューリングを行うことが求められる。しかしながら、現状では、シェフは自分の経験や勘に基づいてスケジューリングを行っている。そのため、顧客によって満足度の差が大きく発生してしまうことやシェフによって顧客満足度と調理効率が大きく異なるなどが考えられる。

以上の背景を踏まえ、本研究では、高級レストランを対象とし、顧客の食事時間に対する満足度を向上するため、顧客属性に適する食事時間を提供する。またそれとともに、調理効率の向上も可能となる料理の調理スケジューリングモデルの構築を目的とする。

## 2. 従来研究

従来の調理スケジューリングの研究は、オペレーションズリサーチ(OR)の分野に分類されることが多い。繁野[2]は、料理の提供順番を客に決めさせ、その順番通りに提供する料理人のスケジューリングを構築し

た。また、山吹[3]は複数の料理を同時に同じテーブルに届ける、同時同卓提供の実現を目的とした調理スケジューリングを行った。この研究ではシェフのスキルや並行調理など、キッチンの状況を再現し、幅広い店舗での有効性を示した。これらの調理スケジューリング研究では、料理の完了時間の総和や、最終料理完了時刻などを評価指標とし、いかに早く効率よく料理を提供できるかに焦点を合わせている。

これらの従来研究は、待ち時間の増加により顧客満足度が低下するといった前提に基づいている。しかしながら、場合によって、この待ち時間は顧客満足度にプラスの効果があることが期待されている。Hensleyら[4]は、飲食店において入店待ち時間、料理の待ち時間、会計の待ち時間の3つフェーズに対して、それぞれの満足度へ負の影響を構造化した。その結果、料理の待ち時間は他フェーズと比較して満足度への負の影響が小さいことを明らかにした。また、Nooneら[5]は、飲食店で食事をする顧客は、食事のペースが飲食店によって速められたと感じた場合には、満足度が低下することを示した。特に高級レストランでは、顧客は食事のペースに敏感であることを併せて明らかにした。

以上より効率を求めた調理スケジューリングでは、顧客の食事ペースを速め、かえって満足度の低下を引き起こす可能性がある。飲食店においては、顧客にあえて待たせるということが、顧客満足度を向上させる効果に繋がることが考えられる。

## 3. 調理スケジューリングモデルの構築

### 3.1 料理の提供タイミングモデルの構築

本研究では、高級イタリアンレストランのご協力の下、設定値の決定を行う。

本研究ではすべての顧客は予約をした状態で来店するとし、同一のコース料理を注文することとする。予約は19:00から15分後ごとのポイントで行うことができるとし、本研究では19:00~20:00のなかで該当ポイントをランダムに割り振ることとする。

顧客は利用目的や一緒に来店する人により、適切な食事提供タイミングが異なることが予測される。そのため、本研究ではこれらの情報を顧客形態と呼び、料理ごとにあらかじめ設定された基本食事時間に対して、実際の食事時間がその1.2, 1.0, 0.8倍となる

3つの顧客形態を設定する。飲食店は予約時に、予約時間とともに顧客形態を確認できるものとし、3つの顧客形態のうち1つを割り付けることとする。なお、顧客形態の出現確率は、対象としている高級イタリアンレストランへのヒアリングを行い、実際の顧客状況を再現する。

また、来店後には予約時に想定していた食事時間と異なる場合があり、顧客の状況を確認しながら提供タイミングを逐次調整していく必要がある。本研究では、顧客形態とは別に、顧客ごとに食事速度パラメータを設定し、実際の食事時間を設計する。顧客ごとの食事速度パラメータは、3つの速度を設定する。基本食事時間、顧客形態ごとに割り付けた速度パラメータ、顧客それぞれに割り付けられた速度パラメータの積によって、実際の食事時間とする。

### 3.2 料理の調理工程

研究にご協力いただいた高級イタリアンレストランのコース料理の調理工程を使用する。表1に調理工程、図1にその調理遷移図の一例を示す。調理工程ごとに、調理時間、必要スキルレベル、並行調理可能性を設定する。並行調理可能性とは、たとえばパスタをゆでる時間などが該当し、手を放していても問題のない作業を指す。また、それぞれの料理に対して基本食事時間、基本インターバルを設定し、食事時間の導出に利用する。

調理人については、それぞれにスキルレベルを3段階で割り付けて生成する。調理工程の必要スキルレベルを満たした調理を行う。

表1 調理工程一例

調理作業項目	所要時間(分)	先行作業	必要スキル
a 牛ヒレカット及び室温戻し	10		A
b 付け合せ準備	3		B
c 付け合せ調理	10	b	A
d 牛ヒレ調理	3	a	S
e 牛ヒレ休ませ	4	d	S
f ソース仕上げ	3		S
g 盛り付け	3	cef	A

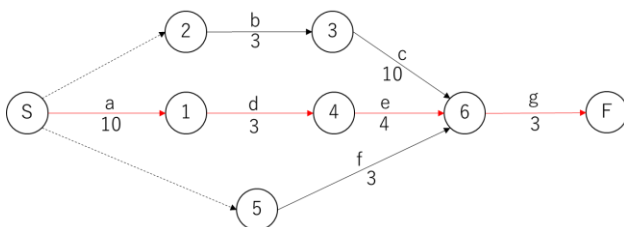


図1 調理遷移図

### 3.3 スケジューリングの目的関数と制約条件

本研究では2つのステップを踏んでスケジューリングを行う。まず1つ目として予約が入っている状態(開店前)を想定する。料理の提供時間は予約時間や各種設定値から導出し、顧客の料理ごとに理想的な料理提供時間を設定する。それに基づき、調理人に対

して調理工程をバックワードスケジューリングする。スケジューリング完了後、各調理人に対してガントチャートとしてスケジュールを出力する。図2に調理人1名分のガントチャートを示す。図中水色バーが通常の工程、赤色バーは並列調理を示す。2つ目として、来店後の状況を想定する。あらかじめ顧客形態に基づいて、食事時間の予測を立てていたものの、同じ顧客形態のなかでもペースが異なることが予測される。誤差が生じた場合には、その料理以降の理想提供時間の調節を行い、それに合わせてリスケジューリングを行う。

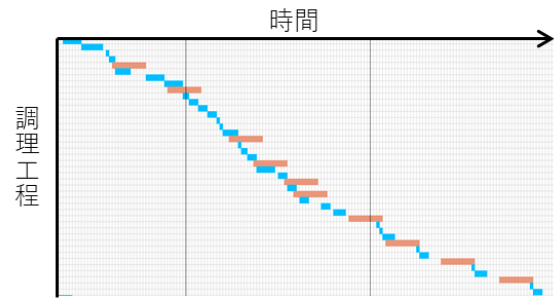


図2 調理人のガントチャート一例

本研究での目的関数として時間満足度を導入する。飲食店を利用する顧客は、暗黙的に次の料理が出てくる理想的なタイミングを持っている。そのタイミングから実際に提供された時間とのずれが大きいほど満足度の低下が発生する。また、特にずれが大きい場合には、時間による満足度の低下速度は大きくなると考えられる。本研究では、顧客視点の目的関数として時間満足度を以下で定義する。この時間満足度を各顧客の各料理に設け、その総和の最大化を目指す。

$$\text{時間満足度} = -(\text{理想時間} - \text{実際の提供時間})^2$$

制約条件としては、調理人を資源制約として設定する。また調理工程選択は、それぞれ先行関係を崩さないこと、スキルレベルを満たした調理人が調理を行うこと、1つの料理に対してすべての調理工程が必ず1回ずつ実行されることを条件とする。

### 4. おわりに

従来研究に対し、本研究では顧客を基準に、調理の開始時間が設定されるといった特色を持っている。従来の研究では、基本的にはキッチンの中の状況のみで開始時間が設定されているが、本研究ではその中に顧客の視点が導入されている。現在社会の潮流として、モノ消費からコト消費への移行や、顧客個人に視座を置いた提供価値の重要性が謳われており、個々の業務の効率化を求める時代から、サービスとしてどう顧客へ提供するかを考えることが求められる時代へと変化している。本研究は、従来の効率化

の中に顧客視点を取り入れ、飲食店側、顧客側両者の視点を持った、新たな分野の先駆けとなる研究であろう。

今後の課題として、本モデルの具体的なシミュレーションを行い、定量的な分析を行うことが挙げられる。また定量的な評価とともに、現実的側面の検証として、ご協力いただいたレストランのシェフに、本モデルが実行可能かどうかを評価してもらうことが挙げられる。さらに、本モデルを実際の現場に適用し、利用した顧客に対して満足度についてのアンケート調査を行うことが必要である。シミュレーション的側面、現場的側面の双方から検証することで、本モデルの有効性が明らかになる。

## 参考文献

- 1) Syed Saad Andaleeb, “Customer satisfaction in the restaurant industry: an examination of the transaction-specific model”, *Services Marketing*, Vol.20, No.1, pp.3-11(2006)
- 2) 繁野麻衣子, “レストランの調理作業手順スケジューリング”, *オペレーションズ・リサーチ*, vol. 61, No.10, pp.652-653 (2016)
- 3) 山吹卓矢, “同卓スケジューリング問題のモデル化とその動的スケジューリング”, *計測自動制御学会論文集*, Vol.54, N0.3, pp. 346-356(2018)
- 4) Rhonda L. Hensley, Joanne Sulek, “Customer satisfaction with waits in multi-stage services”, *Managing Service Quality*, Vol. 17, No.2, pp. 152-173(2007)
- 5) Breffni M. Noone, Sheryl E Kimes, Anna Mattila, Jochen Wirtz, “The Effect of Meal Pace on Customer Satisfaction”, *Cornell University*, Vol. 48, Issue 3, pp. 231-245(2007)