

時間・空間的進行状況を把握する 飲食店卓管理システムの提案

松永和也^{†1} 佐々木龍太^{†1} 竹淵瑛一^{†2} 速水治夫^{†3}

概要：飲食店では客が来店した際に、店員が卓へ案内をする店が存在する。その際、店員は予約、卓状況を考慮して卓案内をする必要がある。満卓時には卓案内することができないため、卓状況から確定待ち時間、食事状況から予想待ち時間を客に伝えることで店の利用を期待できる。しかし、混雑時に予約、卓、食事状況を把握し、素早く、正確な判断をすることは困難である。本研究では予約、食事状況といった時間的進行状況と、卓状況である空間的進行状況を把握することで、卓案内、待ち時間の判断を補助する飲食店卓管理システムの提案をする。

キーワード：グループウェア、データベース、飲食店卓管理

Proposal of eateries tables management system understands the time and spatial progress

KAZUYA MATSUNAGA^{†1} RYUTA SASAKI^{†1}
EIICHI TAKEBUCHI^{†2} HARUO HAYAMI^{†3}

Abstract: When a visitor came to eateries, the shop which a salesclerk leads to the table exists. It is necessary for the salesclerk to lead a visitor to the table in consideration of a reservation, the table situation then. The salesclerk cannot lead a visitor to the table in the All the tables are occupied, the salesclerk can expect the use increase of the shop by telling waiting time expected from the meal situation to a visitor from the table situation in decision waiting time. However, it grasps a reservation, a table, the meal situation at the time of congestion, and it is difficult that a salesclerk does an accurate judgment quickly. This study suggests eateries table system of administration to assist the guidance of the table and a judgment in waiting time by grasping the time progress of a reservation and the meal and the spatial progress of the table.

Keywords: Groupware, Database, Eateries table management

1. はじめに

飲食店の中には、客が来店した際に店員が卓案内をする店が存在する。卓とは、客1グループが使用する席のまとまりである。店員が卓案内をすることで、回転数や卓内席充足率の向上が期待できる。回転数とは1日の1席あたりの利用人数であり、卓内席充足率とは卓の席数に対する客の割合である。

店員は卓案内をする際に、卓内充足率の高さだけではなく、予約、卓状況、禁煙・喫煙といった客の好みを考慮し、どこの卓へ案内するか判断する。また、案内した卓が後に予約と重複する場合には、予約時間前までの利用となってしまうが、卓の移動を考慮することで、より長く店に滞在することができる。

満卓時には、客をすぐに卓案内をすることができないため、店員は各卓で決められた退店時間から確定待ち時間、各卓の食事状況から退店時間を予測する予想待ち時間を客

に伝えることで、その場で帰る客を引き止めることが期待できる。

しかし、混雑時に予約、卓、食事状況を把握し、卓案内、待ち時間の判断することは困難である。店員によっては判断が未熟なため、予約との重複、客を返すこと、時間が掛かることがある。また、食事の状況から退店時間の予測は経験が必要である。

そこで本研究では、卓案内、待ち時間の判断の補助を目的とし、予約、食事状況といった時間的進行状況と、卓状況である空間的進行状況を把握し、卓提案機能と、退店時間予測機能を持つ飲食店卓管理システムを提案する。

2. 飲食店の予約・卓状況の管理

2.1 予約・卓状況の管理の方法

飲食店では、予約、卓状況を管理するために予約表、マグネット、タイムテーブルなどを利用している場合がある。予約、卓管理の方法の例を図1に示す。予約表は紙媒体などに予約を一覧にまとめたものであり、名前、人数、時間、予定卓などの客の情報を記載することで予約の管理をする。予約表だけでは新規来店客に対応できないため、店員は卓状況を把握する必要がある。マグネットを用いる予約、卓

^{†1} 神奈川工科大学博士前期課程

Master's course of Kanagawa Institute of Technology

^{†2} 神奈川工科大学博士後期課程

Doctor's course of Kanagawa Institute of Technology

^{†3} 神奈川工科大学

Kanagawa Institute of Technology

管理は、卓の枠に予約、使用中に対応するマグネットを貼る方法であり、余白に利用時間を書く場合がある。予約の卓、使用中の卓の把握がしやすいが、各卓の空いている時間を把握する必要がある。タイムテーブルを用いる予約、卓管理は、卓と時間が行と列に分かれており、予約、使用している卓の時間を塗りつぶす方法である。卓未使用時は枠が空白となるため、予約表、マグネットに比べ視覚的に予約、卓状況が把握しやすい。タイムテーブルから利用できる卓を探し、より良い卓案内を考える必要がある。

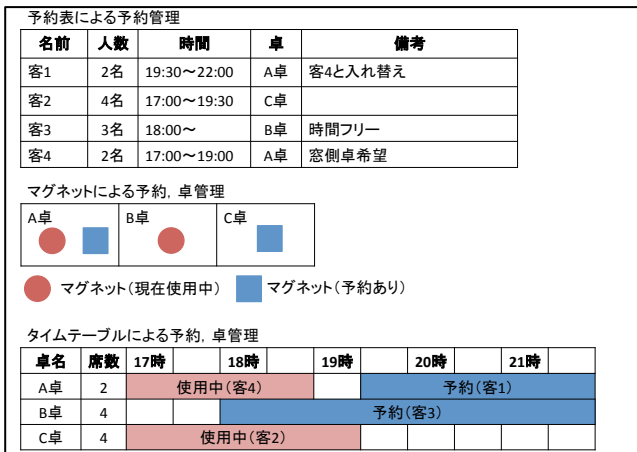


図 1 予約・卓管理の例

2.2 卓の移動

店員が客を卓案内する際に、卓の移動を考慮する必要がある。この際、事前に客から承諾を得ていることを前提としている。

例えば、図 2 のように客が来店した時には卓 B が未使用だが、後に卓 B で予約がある場合、卓の移動を考慮しないと、予約客が来店する前までの利用時間となる。これに対し、卓の移動を考慮すると長く滞在できる。

また、図 3 のように、来店時の卓状況から卓内充足率の低い B 卓へ客 1 を案内し、後に客 2 が来店した場合には A 卓の席数の関係から卓案内ができないが、客 1 を A 卓へ移動することで、客 2 を B 卓へ案内できる。

このように、卓の移動を考慮することで、滞在時間が長くなることや、卓の回転数を上げられることがある。

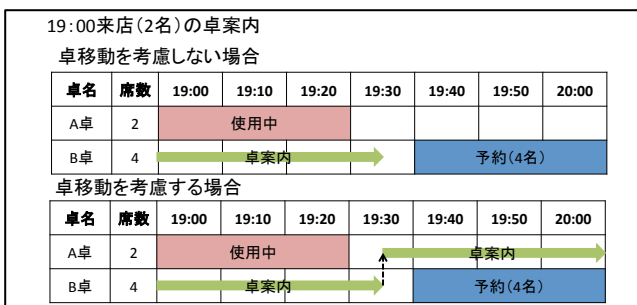


図 2 卓の移動を考慮する例 1

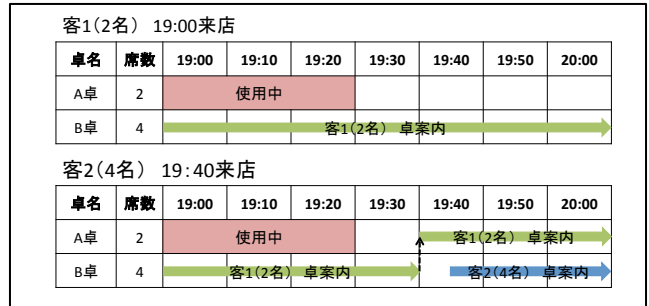


図 3 卓の移動を考慮する例 2

2.3 待ち時間の把握

満卓時に客が来店した際には、客は卓が利用できる時間まで待つことになる。客におおよその待ち時間を伝えることで店の利用が期待できるため、店員は待ち時間を把握する必要がある。

待ち時間を把握できる情報が 2 つある。

1 つ目が予約、新規客来店時に決められた退店時間である。例えば、図 4 の A 卓を利用している客 1 は 20 時までの卓利用と決められているため、来店客の卓案内は 20 時以降になることが分かる。全卓分の退店時間を把握することで、確定待ち時間を客に伝えることができる。

2 つ目が客の食事状況である。例えば、図 4 の B 卓を利用している客 2 が事前に縮めの料理を注文していることから、予定の退店時間より前に退店することを予測することができる。全卓分の食事状況を把握することで、予想退店時間を客に伝えることができる。

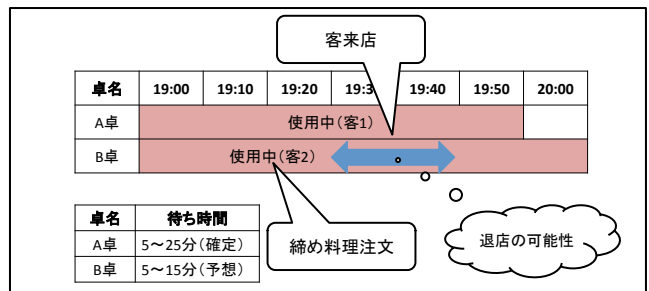


図 4 退店時間の予測例

2.4 予約・卓状況の再考慮

予約のキャンセル、予定の退店時間より早い退店の際に、予約、卓状況を再考慮することで滞在時間が伸びる、卓移動がなくなることがある。例えば、図 5 の予約、卓状況では、卓移動をする卓案内となるが、客 1 が予約キャンセルをした場合、卓移動をなくすことができる。また、図 6 の予約、卓状況では、予約客の前の時間までの卓案内となるが、客 1 が予定の退店時間より早く退店した場合、卓移動を考慮して滞在時間を長くすることができる。

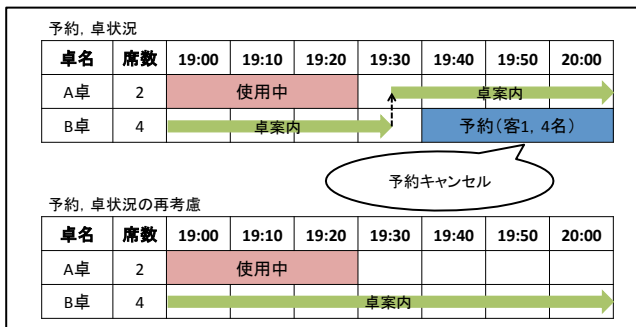


図 5 予約・卓の再考慮例 1

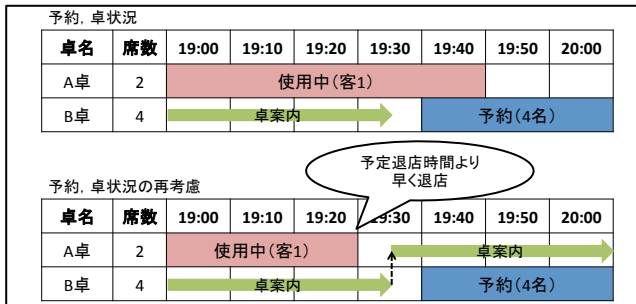


図 6 予約・卓の再考慮例 2

3. 関連研究と類似システム

3.1 飲食店向け着席状況モニタリングシステムの提案

文献[1]は、加速度センサを用いて着席状況をモニタリングする研究であり、着席状況を表示することにより卓状況を把握する。客自らが空いている卓を探すファーストフード店などを研究対象としている。

類似研究と本研究の差分は、類似研究は卓状況を把握する補助をしていることに対し、本研究は、提案システムが予約、卓、食事状況を把握し、店員の卓案内、待ち時間の判断を補助する。

3.2 OrangeReserve

OrangeReserve[1]とは株式会社フォーバルの飲食店・レストラン向け予約管理システムであり、図 7 のように卓レイアウトを用いて卓管理の補助をしている。また、顧客管理機能があり、電話受付時に電話番号から客の名前や前回の卓、注文内容、メモといった客情報を表示する。他には、ホールの店員が客の食事状況を見て、次の料理を提供するタイミングをキッチンの店員に伝える Fire 機能、配膳してからの時間を表示する配膳機能が存在する。

OrangeReserve との差分として、本研究は予約、卓状況からの卓提案、食事状況からの退店時間予測の機能があり、新規来店客にも対応できることが挙げられる。

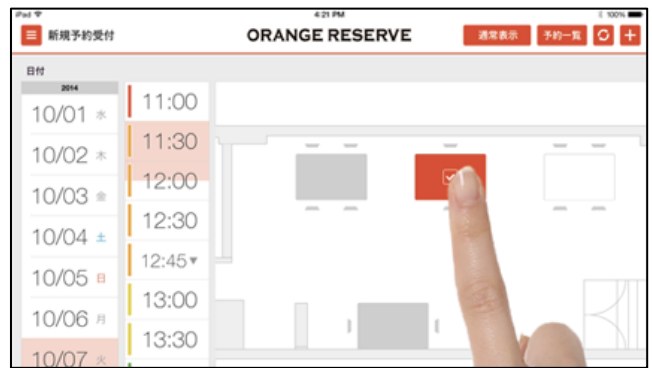


図 7 類似システム OrangeReserve

3.3 ebica

ebica[3]とは株式会社エビソルのレストラン・飲食店向け予約システム（予約台帳）であり、客管理機能や図 8 のようなタイムテーブル、卓レイアウトを用いた卓管理、予約を店舗が設定したルールに基づいて自動的に配席することができる。

ebica との差分として、本研究は後述する理由から、卓案内を自動で決定せず、卓提案の候補から店員が判断する。また、本研究は退店時間の予測機能により、満卓時の判断の補助ができる。



図 8 類似システム ebica

4. 問題点と解決策

4.1 問題点

問題点として、予約、卓、食事状況を把握しきれないことにより、卓案内、待ち時間の判断を素早く、正確にできないことが挙げられる。

例えば、予約表、マグネットでの予約、卓管理では、各卓の利用時間の把握がしづらいため、客をどう卓案内をするか、どの程度の確定待ち時間か、正確な判断ができない。類似システム、タイムテーブルを用いて卓状況を把握したとしても、卓案内の候補を考え、より良い卓案内の判断するため、時間が掛かってしまう。

また、店員は予想待ち時間を判断するために、注文を取る、伝票を確認するといった食事状況の把握をしなければならない。しかし、受けた注文を全卓分記憶すること、他の店員が受けた注文の把握は困難であり、伝票の確認は時間が掛かる。また、食事状況の把握から、退店時間を予測することは経験が必要である。

このように、混雑時に、予約、卓、食事状況を把握し、判断をすることは困難であり、店員によっては判断が未熟なため、予約との重複、客を返すこと、時間が掛かることがある。予約、新規客来店、予約キャンセルといった、状況が変化する度に対応するため、店員の負担となる。

4.2 解決策

本研究では、卓案内、待ち時間の判断の補助することを目的とし、予約、卓状況を考慮した卓提案と、客の食事状況から退店時間を予測する機能を持った飲食店卓管理システムを提案する。

また、本研究は複数の卓提案のみを行い、店員が卓提案の候補の中から案内する卓を判断するものとする。理由として、客の希望条件に一致する卓提案の候補が必ずしも、客の望む卓とは限らないためである。例えば、図 9 の卓提案 1 は、客の希望条件に当てはまっている。しかし、A 卓から B 卓への卓移動後すぐに退店となるため、卓提案 2 を希望する場合がある。同じ状況でも客によって希望が異なるため、店員が会話から客の希望を汲み取って、案内する卓を判断する必要がある。

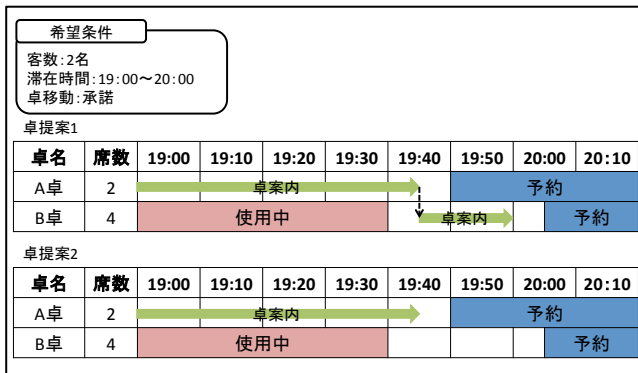


図 9 卓提案例

5. 提案システム

提案システムにおける用語とその意味を表 1 に示す。

表 1 提案システムにおける用語と意味

用語	意味
客カテゴリ	客層 (家族・カップルなど)
卓カテゴリ	卓の種類 (禁煙・喫煙など)
卓状況カテゴリ	卓の状況 (予約・使用中など)
日付カテゴリ	日付の種類 (通常・祝日・祝前日)
卓提案設定	卓提案アルゴリズムの設定値 (休み・余裕のある日・混雑する日)
日付設定	日付ごとの設定 (営業時間・卓提案設定). 曜日×日付カテゴリの 21 通りある
営業日情報	営業日ごとの設定 (営業時間・卓提案設定). 日付設定の曜日、日付カテゴリが一致する日のデータで新規保存される

5.1 開発環境

提案システムの開発環境を表 2 に示す。提案システムは環境に依存せず利用できるように Web アプリケーションとした。また、開発を効率的に進めるために FuelPHP[4], jQuery[5]を用いた。

表 2 開発環境

開発環境	内容	バージョン
OS	Mac OS X El Capitan	10.11.6
言語	PHP	5.5.36
	JavaScript	
	HTML	5
フレームワーク	FuelPHP	1.7.3
ライブラリ	jQuery	2.1.4
ブラウザ	Google Chrome	54.0.2840.71

5.2 提案システムの設計

提案システムは FuelPHP を用いて実装されており、MVC (モデル・ビュー・コントローラ) に分けている。モデルとは処理やデータの呼び出しや保存、ビューとは表示、コントローラとはビューとモデルを繋ぐ役割をする。ビューとコントローラに対応する画面遷移図を図 10、モデルに対応する ER 図を図 11 に示す。

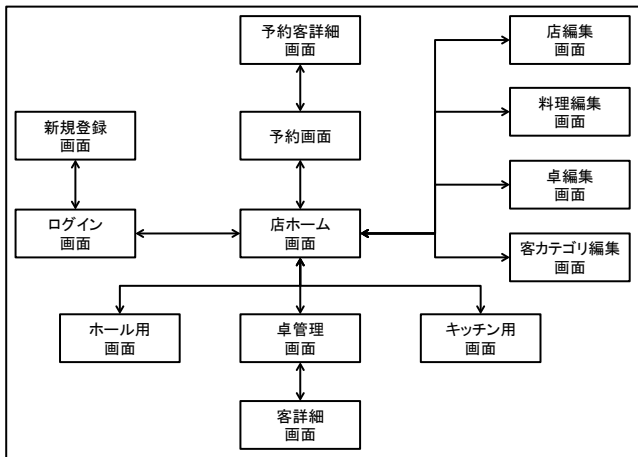


図 10 提案システムの画面遷移図

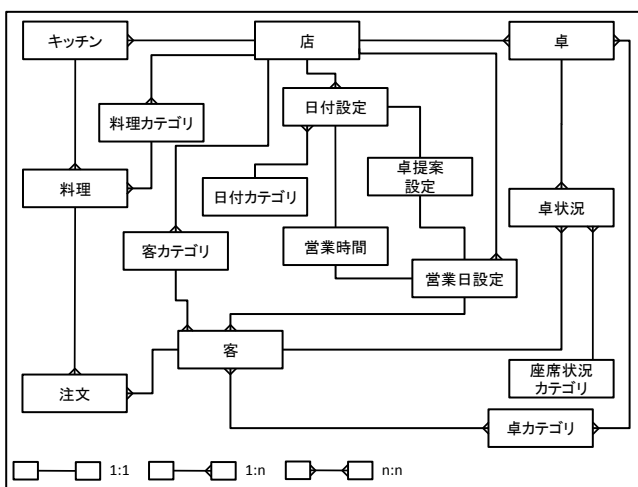


図 11 提案システムの ER 図

5.3 卓提案機能

卓提案機能とは予約画面、卓管理画面にて卓案内の提案をする機能である。卓提案機能の概要を図 12 に示す。データベースに保存された卓情報、卓状況情報、営業日設定情報と入力された来店客の客情報をもとに卓提案をする。

卓提案アルゴリズムの基本の動作として、図 13 のように予約客との重複なく卓案内できる場合には、来店時間から退店時間までの卓提案をする。また、前後に客が存在し、時間が重複する場合には、一定の空き時間を設けた卓提案をする。一定の空き時間を設ける理由として、卓の準備にかかる時間を考慮しているためであり、現在は 5 分としている。全ての時間で客と時間が重複する場合、客数が卓の席数を超える場合、卓カテゴリが一致しない場合には卓提案はされない。

卓移動を考慮する卓提案アルゴリズムの動作として、図 14 のように後に予約客が存在する際に、予約客と一定の時間を空けて卓の移動する卓提案をする。この際、移動先の卓で開始時間が他の客と重複する場合には、卓提案はされない。また、客の満足度を下げないように、卓移

動は 1 回までとし、卓移動をしない場合を含めた卓提案する。

全卓分に対して卓提案アルゴリズムを行い、卓提案の候補をより良いと思われる順番にソートする。この際、考慮する項目を下記に示す。

1. 卓にいち早く案内できる卓
2. 遅くまで店に滞在できる卓
3. 卓移動がない卓
4. 卓内充足率の高い卓

項目の数字が低いほど優先度が高くなる。理由として、項目 1 により、待ち時間を短くすることで、客の店の利用の可能性を高め、項目 2 により、滞在時間を長くするためである。滞在時間を長くすることで、予約、卓状況が変わり、再考慮する可能性を上げるためである。項目 3 は客の満足度を、項目 4 は店の卓効率を考慮したためである。

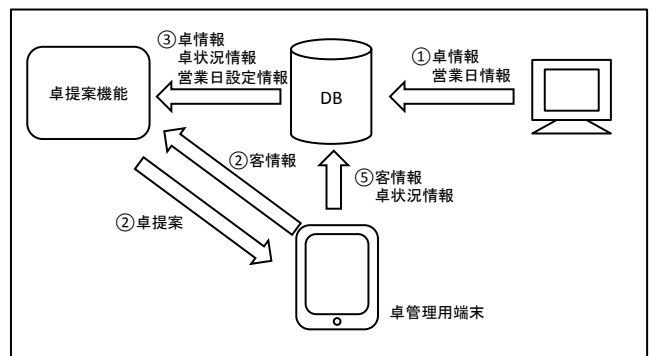


図 12 卓提案機能の概要

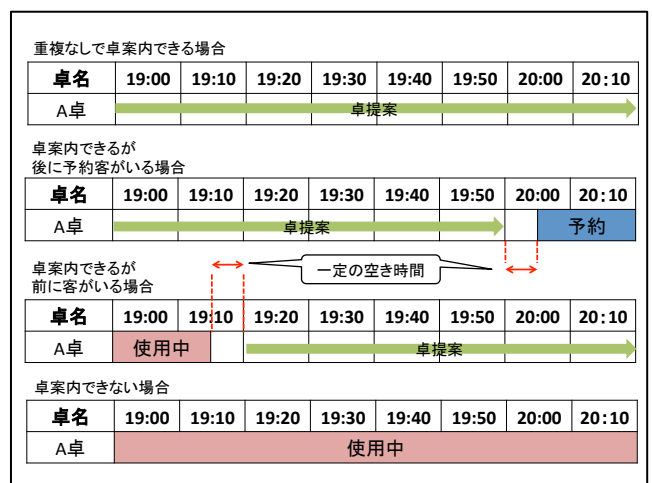


図 13 卓提案アルゴリズムの基本の動作

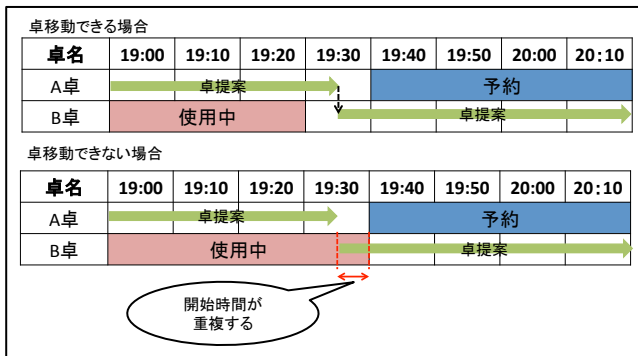


図 14 卓移動を考慮する卓提案アルゴリズム

6. 今後の課題

6.1 卓提案機能の改善

現在の卓提案機能は、予約や卓状況の合間で使用できる卓を探し、案内できる卓提案をしている。そのため、承諾を得ている卓内充足率の低い卓の客の卓移動、予約の予定卓の変更を考慮した卓提案をする必要がある。また、予約、卓状況が変わった際に再考慮することができていないため、卓提案機能の改善と実装を進めていく。また、卓の準備時間を現在は5分と設定しているが、店ごとに設定できるようにする予定である。

6.2 退店時間予測機能の実装

現在、退店時間予測機能が未実装のため、いち早く実装する必要がある。図 15 に退店時間予測機能の実装予定を示す。データベースに保存している料理情報（縮め料理のみ）、客情報、注文情報をもとに退店時間を予測する。

退店時間予測機能のアルゴリズムを図 16 に示す。退店時間の予測には、縮め料理を注文した際に、来店時間から縮め料理の注文時間が近い過去の客の情報を取得し、注文時間から配膳時間の平均時間と、配膳時間から退店時間の平均時間を求めることにより退店時間を予測する。また、縮め料理が配膳済みの場合は、配膳時間から退店時間までの平均時間のみ使用する。

このアルゴリズムは客の来店時間から縮め料理を注文する時間と、配膳してから退店する時間が、縮め料理以外に比べ分散が少ないこと、料理の注文から配膳までの調理時間がおおよそ決まっていることを仮定している。

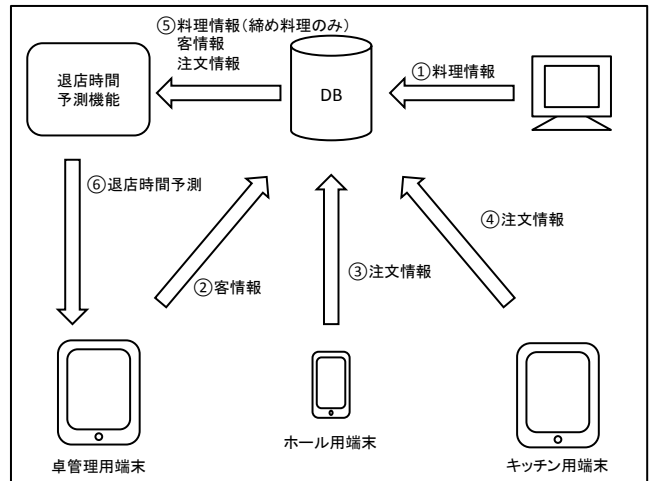


図 15 退店時間予測機能の概要

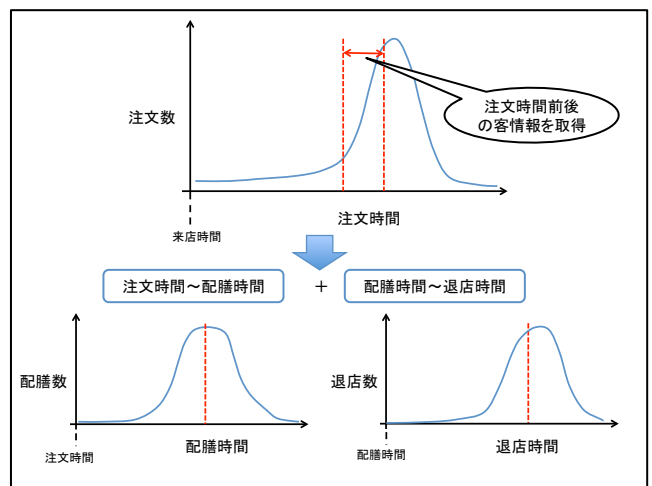


図 16 退店時間予測機能アルゴリズム

6.3 評価実験

評価実験は今後行う予定である。方法として許可を得た飲食店の1日の客の出入り、卓の使用状況、注文状況を観察する。そして、提案システムを用いる場合、飲食店店員の普段の卓管理の場合で、観察結果と同じ状況をシミュレーションし、回転数や卓案内、待ち時間の判断にかかる時間を検証する。また、飲食店の店員に卓案内、待ち時間の予測に関するアンケートを取る予定である。

7. おわりに

本研究は飲食店で客が来店した際の、卓案内、待ち時間の判断の補助を目的とし、卓提案、退店時間予測機能による飲食店卓管理システムを提案した。予約、卓管理の現状には問題があり、類似システムが存在していることから、飲食店の卓管理は需要のあると考えられる。今後は提案システムの実装、改善、評価実験を進めていく予定である。

謝辞 本研究を進めるにあたり、ご協力頂いた研究室のメンバーに感謝致します。

参考文献

- [1]“飲食店向け着席状況モニタリングシステムの提案”
細川幹也, 村田嘉利, 鈴木彰真, 佐藤永欣
第 77 回全国大会講演論文集. 2015, vol. 2015, no. 1,
p.315-316.
- [2]“OrangeReserve”.
<http://ec-cube.ec-orange.jp/reserve/>, (参照 2016-10-15).
- [3] “ebica”
<https://www.ebica.jp/>, (参照 2016-10-15).
- [4] “FuelPHP”
<http://fuelphp.com/>, (参照 2016-10-26).
- [5] “jQuery”
<https://jquery.com/>, (参照 2016-10-26)