

## 飲食店の店内レイアウト配置システムの提案と

### シミュレーションへ向けての計画

日大生産工(院) ○蟹江 桃世 日大生産工 吉田 典正

#### 1 まえがき

飲食店において、店内レイアウトは売上に関わる大きな要因の一つである。適切な座席数や配置にすることで、集客率や回転率を上げることができる。

室内のレイアウトを支援するシステムは、ユーザーと対話的に評価を繰り返し、好みや感性を反映させたレイアウトを提案するシステム<sup>1)</sup>や、家具メーカーなどのモデルルームを元にインテリアをデザインするシステム<sup>2)</sup>などが提案されている。これらは主に個人宅やオフィスでのレイアウトを想定しており、飲食店には着目していない。飲食店に着目した店舗レイアウト検討ソフト<sup>3)</sup>はあるが、従来のソフトはデザインをすることに重点が置かれ、物体同士の衝突判定や動線の配置、シミュレーション等を行うことはできない。

工場では製品の機能性を確かめるために、製品をモデル化したシミュレーションが行われている<sup>4)</sup>。実際の製品を作らずにシミュレーションで問題を確認することで、コストの低減を図っている。同様に店内レイアウトもシミュレーションで実用性を確かめることで、より理想的なレイアウトを事前に把握し、備品の購入や移動のコストを最小限に抑えることができる。

本研究では、動線の指定、オブジェクト同士の衝突判定、シミュレーション等を可能にすることで、ユーザーの意向に合わせた様々なレイアウトを試すことができるシステムを提案する。なお、本システムではキッチン内部のレイアウトは考慮しない。

#### 2 システムの概要

##### 2.1 システム使用の流れ

本システムでレイアウトを行う際の流れを図1に示す。本システムでは、レイアウトを構成するオブジェクトとして、店の外形や壁、キッチン、入口・勝手口、窓、カウンター、動線、椅子・テーブル、その他のオブジェクトをユー

ザーが指定・配置する。各オブジェクトは入力後に位置や向き調整も可能である。入力に応じて、外枠の面積におけるキッチンの割合、現在設置されている座席とテーブルの数が表示される。またカウンターの座席は線を引くだけで自動で設置され、配置の縦横を揃えるためのグリッドの表示も可能である。椅子・テーブルはユーザーインターフェースから数を増やすと、空いている場所から自動で椅子を設置する。また、空いているスペースを確認することもできる。

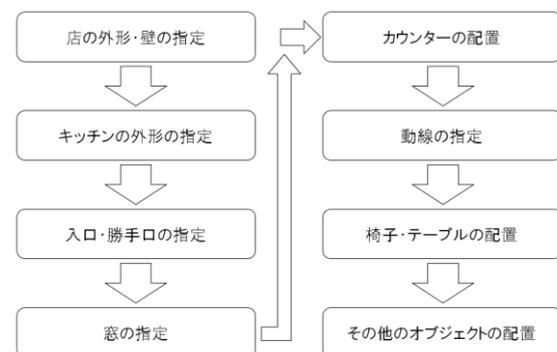


図1 レイアウトの手順

##### 2.2 動線について

動線とは、効率や快適性を実現させるための工夫に用いられる概念のことであり、レイアウトにおいて重要な考えの一つである。スタッフがスムーズに客席を回れるよう配置することにより、作業効率が向上する。

本システムでは、ユーザーが手動で動線を指定する。レイアウト時に入力できるようにすることにより、動線からレイアウトを考えることも可能である。

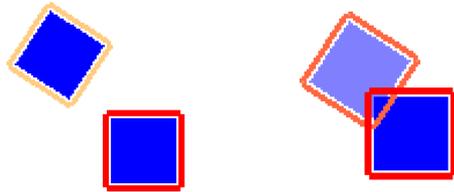
##### 2.3 衝突判定

実際のレイアウトでは、椅子やテーブル等のオブジェクトが重なって配置されることはない。また外壁上や人の通り道である動線にもオブジェクトが配置されてはいけない。故

## Proposal of In-store Layout System of Restaurants and Planning for Simulation

Momoyo KANIE and Norimasa YOSHIDA

に各オブジェクトや動線などは、重なって配置されないように衝突判定を行っている。衝突判定には Oriented Bounding Box<sup>5)</sup> (以下: OBB) を用いている。動線の OBB の大きさはユーザー側で指定することができ、これにより道幅のゆとりをコントロールすることができる。

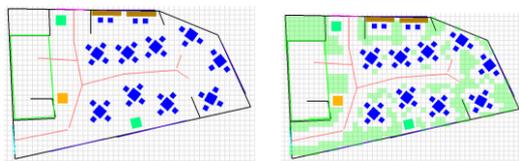


(a) 衝突前 (b) 衝突後

図2 衝突判定の例

#### 2. 4 空いている領域の検知

レイアウトにゆとりを持たせるか、少しでも座席を多くするか等は店のイメージや売上に関係する。ユーザーが一目で全体のゆとりを確認できるよう、グリッド表示時にまだ何も設置されていないグリッドを検知し、色付けをすることができる。オブジェクトを動かすと、リアルタイムで空白検知を行う。



(a) 検知前 (b) 検知後

図3 空白検知

### 3 シミュレーションへ向けての計画

現在のシステムは、レイアウトシステムまで完成している。今後はシミュレーションの実装に向けて研究を進めていく。具体的には、以下のことを実装する。

- ・作成したレイアウトモデルを3D表示で確認
- ・客数や従業員数などを指定し、従業員の動きなどをシミュレーション
- ・シミュレーションウィンドウのレイアウトを、2D画面でのユーザーの変更に合わせてリアルタイムに対応させる

3Dによる表示を可能にすることによって、ユーザーは作成したレイアウトを具体的にイメージすることができ、シミュレーションでは動線の幅や全体のゆとりがどの程度であるか

を確認することができる。本研究では文献<sup>6)</sup>を応用しシミュレーションを実現していく。

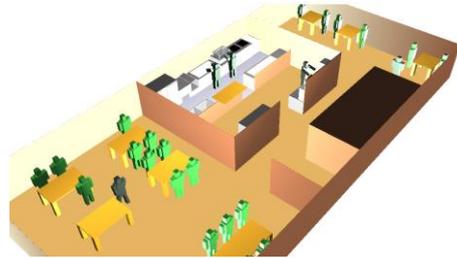


図4 シミュレーションのイメージ図  
(文献<sup>6)</sup> から引用)

### 4 まとめ

本研究では、飲食店内のレイアウトを支援するシステムを提案した。本システムでは動線の入力、オブジェクト同士の衝突判定、空白検知を行うことができ、従来のソフトよりもユーザーの意向に合わせた様々なレイアウトを試すことができるかと期待される。

今後はシミュレーションウィンドウの実装に向けて研究を進めていく。また動きのシミュレーションに加え、回転率などの数値を出せるようにすることによって、事前に売上等の目安を知ることにもできる。最も売上の良いレイアウトを先に把握しておくことで、実際のレイアウトを何度も動かす手間が省けるだけでなく、人件費を最低限に抑えるなどのコストの削減にも繋がることを期待される。

#### 「参考文献」

- 1) 是永基樹, 萩原将文: 対話型進化計算法によるインテリアレイアウト支援システム, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.11, 2000, pp.3152.
- 2) 泉龍樹, 小野智司, 中山茂: 事例と制約に基づくインテリアデザインシステム, システム制御情報学会論文, Vol.19, No.7, 2006, pp.296-298.
- 3) 3D飲食店プランナー, メガソフト株式会社, 2017.
- 4) 木村文彦: 仮想工場 (Virtual Factory), システム/制御/情報, Vol.43, No.1, 1999, pp.8-16.
- 5) S.Gottschalk, M.C.Lin, D.Manocha: OBBTree: a hierarchical structure for rapid interference detection, SIGGRAPH, 1996, p171- 80.
- 6) 栗崎慎太郎: 経路探索を利用した飲食店におけるシミュレーションシステムの開発, 日本大学生産工学部, 平成26年度 卒業論文.