

# 迷惑客を考慮した飲食店のモデル化と解析に関する研究

情報科学科 岡澤 公紀

指導教員：辻 孝吉

## 1 はじめに

昨今では、街中でセルフサービス式飲食店を目にする機会が多くある。例えば、食券式の飲食店、ファストフード店、うどんチェーン店などが挙げられる。セルフサービス式飲食店の利点として、人件費削減、オーダーミスの減少などが挙げられる。その反面で、客の自由度が高いため、迷惑客を目にすることも多々ある。例えば、混雑時の長期滞在、商品購入前の席取りや、1人で4名卓の利用などが挙げられる。従来は、客のフローのモデル化しかされていなかったため、本研究では、飲食店での迷惑客を考慮したモデル化を行った。最終目標として、改善策の提案を行う。

飲食店における客の動作をモデル化するために、離散状態システムを扱うのに優れたペトリネットを用いる。飲食店の一例として愛知県立大学の第二食堂をモデル化するものとする。

## 2 確率ペトリネット

ペトリネットとは、並行システムや離散事象システムと呼ばれるシステムを解析するためのモデルの一つで、グラフィックで数学的なモデル化ツールである。

特に、確率ペトリネットは、遅延時間が確率的に規定される。確率ペトリネットは各トランジションに、トランジションの発火が可能になったときから、発火までの遅延を表し、指数分布確率変数を関連付けたペトリネットであり、時間トランジションと、即時発火トランジションの二つの型のトランジションから構成される。

## 3 飲食店のモデル化

実在する飲食店の一つの事例として、愛知県立大学の第二食堂を取り上げ、モデル化を行う。モデルのシミュレーションには、ペトリネットのためのツールのCPNToolsを用いる。

ペトリネットでのモデルを作成する際、愛知県立大学生協に協力を依頼し、商品の売り上げデータなどをいただいた。モデル化する客のフローを図1に示す。



図1: 客のフロー

本研究で対象とした飲食店では、メニューは麺類、飯類、サイドメニューの大きく三項目から構成されている。基本的に麺類は「並」「大」の二つのサイズ、飯類は「小」「中」「大」の三つサイズから選ぶ。それらの注文のフローを図2に示す。



図2: 注文のフロー

愛知県立大学の第二食堂における基本的な客のフローをモデル化したものを図3に示す。

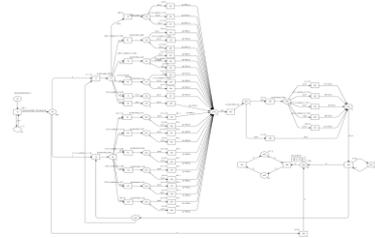


図3: 愛知県立大学の第二食堂のモデル化

続いて、迷惑客を考慮したモデルに関して述べる。対象とした愛知県立大学第二食堂では、「注文前の場所取り」「少人数による大人数席での飲食」の迷惑行為が目立つので、それらを考慮したモデルを、図4に示す。

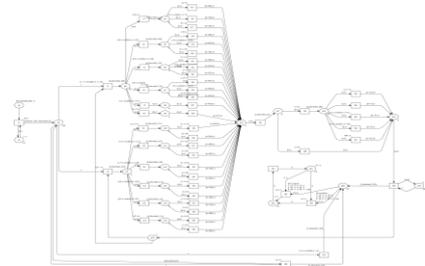


図4: 迷惑客を考慮したモデル化

## 4 シミュレーション結果

CPNToolsでモデル化した飲食店に実際にパラメータを設定し、シミュレーションを行う。客の滞在時間を以下の表1のように定め、シミュレーションを行った。

表1: 滞在時間

時間	10分	15分	20分	25分	30分	40分	50分
比率	5%	10%	15%	25%	30%	10%	5%

この条件の下で、複数回数シミュレーションを行った際の売上金額と、対象店舗の売り上げと比較する。以下の図6に比較結果を示す。

表2: 売上の比較結果

	最大値	最小値	平均値
実店舗	89199	63470	79237.4
動作結果(図3)	100140	61198	81822.82
動作結果(図4)	99884	60786	80041.98

到着客数ランダムであるため、実測値から大きく離れた値をとる場合もあったが、平均値の誤差はほとんどない結果となった。また、迷惑客がない場合、約2.5%と若干ではあるが売り上げが上昇することが分かった。

## 4 まとめと今後の課題

シミュレーション結果と実際の平均売上は近いとなり、作成したモデルが正当であることを証明することができた。しかし、本研究で挙げた以外の迷惑行為や、実際の客の動作など、今回のモデルでは考慮しきれていない点があると考えられる。それらが今後の課題として残る。

## 参考文献

- [1]近代科学社 ペトリネットの解析と応用(1992年) 著: 村田忠夫  
 [2] CPNTools : <http://cpntools.org/> (2020/1/13 参照)