

居酒屋チェーン店における従業員の勤務表作成問題

05001515 電気通信大学 *中村克 NAKAMURA Suguru
01605610 電気通信大学 村松正和 MURAMATSU Masakazu

1. はじめに

居酒屋などの職場でスタッフの勤務が労働日や労働時間を固定せずに、一定期間ごとに作成される勤務表で初めて労働日や労働時間が確定するような勤務形態のことをシフト制と呼ぶ。

多くの全国チェーン展開している居酒屋では、アルバイトのスタッフを中心とするシフト制がとられており、毎月の勤務表は通常店長が作成している。勤務表を作成する際には、適切なサービスを提供できるスタッフの配置や、スタッフの満足度や健康状態など様々な条件を考慮しなければならない。しかし、あるスタッフの勤務を修正することで他のスタッフに関する条件やある日の営業に関する条件が変わってしまい、連鎖的に修正が必要となってしまう。そのため勤務表の作成は困難であり、勤務表作成者への負担が大きくなっている。

本研究では、池上 [2] によって提案されたナース・スケジューリング問題のモデルを居酒屋特有の条件を考慮しながら拡張し、様々な居酒屋のデータについて実験を行った。

今回の発表は同じく居酒屋スタッフのスケジューリングを提案した [3] の拡張である。目的をより現実的な事象に対応できるようにしたほか、モデル化においても工夫をして高速化を実現している。

2. ナース・スケジューリング問題

ナース・スケジューリング問題とは、ある期間を対象に病院に勤める看護師の各日の勤務を決定する勤務表作成問題である。

病院で1日に必要な勤務を時間帯別に分けたものをシフトと呼び、例えば8時から16時までを日勤、16時から24時までを夜勤、24時から翌日の8時までを深夜勤などといったようなシフトが存在する。各看護師に対し毎日に1つのシフトまたは休みを割当てることで勤務表を作成する。1日の中で、時間帯が3つ程度に分かれているのがナース・スケジューリング問題の特徴である。

池上 [2] では、制約条件の性質を重視し、制約条件をナース制約条件とシフト制約条件の2種類に

分け、シフト制約条件には違反を許すようなモデルを提案している。各制約条件は次のように分けられる。

- ナース制約条件

ナース制約条件とは看護師の生活や健康状態を守るために、看護師の休み希望を厳守したり、長期間の連勤などの無理な勤務をさせないために考慮する制約条件である。

- シフト制約条件

シフト制約条件とは、各日の各シフトにおいて必要となる看護師の人数を確保するための制約条件である。また、シフト制約条件では必要な看護師の人数を確保する際に看護師のスキルレベルや看護師の担当患者などの条件も考慮しなければならない。

3. 居酒屋チェーン店の勤務表

3.1. 居酒屋と病院での勤務表の違い

一般的に、病院は入院患者や深夜の急患がいるため1日中看護師を勤務させなければならない。そのため、病院では1日を3つ程度の時間帯に分け、それぞれの時間帯に看護師が勤務するようにスケジューリングされる。これにより、各看護師は1日おおよそ8時間の勤務時間を確保する。

一方、居酒屋は学生のアルバイトスタッフや副業として居酒屋アルバイトをしているスタッフが多く、勤務希望時間も2時間程度のものから10時間程度まで、多様になっている。アルバイトを確保する観点からも、アルバイトの希望を受け入れて、勤務時間帯を細かく分けてなるべく希望通りに勤務できるようにする必要がある。

このような違いから、居酒屋の勤務表作成では、病院の勤務表よりも1日を細かい時間帯に区切り、各時間帯に必要なスタッフを配置しなければならない。

3.2. 居酒屋特有の条件

居酒屋では各時間帯において、営業に必要な仕事とその時間帯で勤務しなければならない最低限

のスタッフの人数が定められている。例えば、接客などを行うホール、お客の注文した飲み物を作るドリンク、焼き鳥を焼くヤキ、焼き鳥以外の料理を作るサブなどが必要な仕事に該当する。各時間帯で定められた仕事を全てこなせるようにスタッフを配置しなければならない。

また、各仕事は同時に行える場合があり、同時に仕事を行うことで必要な仕事よりも少ない人数で全ての仕事をこなせる場合もある。例えば、ホールとドリンクを同時に行え、ヤキとサブを同時に行えとし、スタッフを3人配置しないとイケないとする。このとき、考えられるスタッフの配置パターンとして次の2つが考えられる。まずホールに1人、ドリンクに1人、ヤキとサブに1人というパターン、次にホールとドリンクに1人、ヤキに1人、サブに1人というパターンである。勤務表作成の際にはこれらパターンのどちらかを満たすように勤務表を作成しなければならない。

4. 実験概要

本実験では、次の3つを重み付きで最小化することを目的とした。

- (目的1) 各スタッフの給与の和
- (目的2) 各スタッフの希望給料と給与の差の絶対値の和
- (目的3) スタッフの不足する時間帯数 (30分毎)

様々な居酒屋のデータをソルバー CPLEX[1] を使用し解くことで勤務表を作成した。ここでは、次の実験1,2を紹介する。各実験は次のような設定で行った。また、各実験ではソルバーの計算時間の上限を1時間に設定している。

- 実験1
実験1はスタッフ7人に対し30日分の勤務表を作成する問題である。この問題では各スタッフが休みを希望する日が多くなっている。各目的関数の重みは目的2のみ3で他の目的は1と設定した。
- 実験2
実験2はスタッフ11人に対し31日分の勤務表を作成する問題である。実験1に比べスタッフの人数が増えた問題データとなっている。さらに増えたスタッフの1人は休みを希望する日が少なく設定している。各目的関数の重みは実験1と同様に設定した。

5. 実験結果

各実験の結果は次の表1, 2のようになった。また、拡張前の提案手法[3]での計算時間、または上限の1時間でのCPLEX[1]の最良整数目的と残りの最良ノードの目的間のgapを同時に記す。

表1: 実験1の結果

計算時間 [秒]	259
差の合計 [円]	39863
不足する時間帯数	281
拡張前モデル [3] の計算時間 [秒]	3157

表2: 実験2の結果

計算時間 [秒]	3600
差の合計 [円]	9845
不足する時間帯数	78
gap[%]	0.07
拡張前モデル [3] の gap[%]	25.79

これらの結果より人数や休み希望の数によりスタッフの不足は減らせることがわかった。しかし、スタッフの希望総給料の関係から、勤務することができるスタッフがいるにも関わらず、スタッフの不足する場面などが現れた。また、モデルの改良によって、高速化を達成した。

6. おわりに

本研究での実験を通し、様々な実験データから様々な結果が得られた。データによってはスタッフの不足も少なく希望総給料も満たすような結果も得られたが、そうでない結果も得られた。今後は様々なデータに対応できるようにモデルの改良を行っていきたい。

参考文献

- [1] IBM:IBM ILOG CPLEX Optimizer, Version 12.10, <https://www.ibm.com/jp-ja/analytics/cplex-optimizer/> (2019)
- [2] 池上敦子: ナース・スケジューリング-問題把握とモデリング-, 近代科学社 (2018).
- [3] 中村克, 村松正和: 居酒屋スタッフのスケジューリング問題, 日本オペレーションズ・リサーチ学会 春季研究発表会, 2-B-12 (2022)