

# ファストフードA店におけるアルバイトの シフトスケジューリング作成支援ソフトの試作

---

沼田研究室

5306066 矢川 陽一郎



# 発表構成

---

- はじめに
- A店の現状
- シフト作成
- シフトスケジュール作成結果
- まとめ
- 今後の課題
- 参考文献



## 1. 1 研究背景

---

- 忙しい現代社会においてファストフード店はなくてはならないものになってきている。ファストフード店は売上を伸ばすために24時間営業を行う店舗が増えてきている。
- 労働力を確保するために、賃金の安いアルバイトを多く雇用し、アルバイトが労力を担うようになってきている。
- アルバイトは生活スタイルに合わせて働くことができ、アルバイトは様々な希望シフトスケジュールを提出できる。



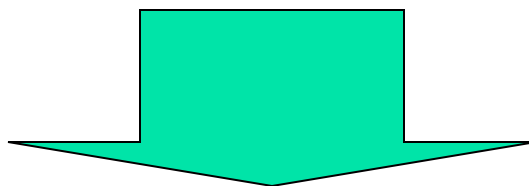
## 1. 2 ファストフードA店の問題点

---

- A店では、時間帯によって、必要人数に対し、過剰にアルバイトの希望シフトの申請がある。
- シフト作成者が、店舗運営に必要なシフトを作成するのに、多大な労力と時間がかかってしまう。

## 1. 3 研究目的

- アルバイトが提出する様々な希望シフトスケジュールから一週間分のシフトを作成する.



- シフトスケジュールの作成時間を短縮し, シフト作成担当者の労力を軽減できるソフトを提案する.



## 2.1 A店の現状(1)

---

本研究で対象とするファストフードA店について説明する.

●営業時間 … 24h

●カテゴリ別職能

- |                 |   |     |       |
|-----------------|---|-----|-------|
| ・TRAINER(接客&製造) | … | 15名 | } 70名 |
| ・接客担当業務を行う(CP)  | … | 30名 |       |
| ・製造担当業務を行う(OP)  | … | 25名 |       |

## 2.1 A店の現状(2)

表1:各従業員担当可能業務

|         | MGR業務 | CP(レジ) | OP(製造) |
|---------|-------|--------|--------|
| 社員      | ○     | ○      | ○      |
| MGR     | ○     | ○      | ○      |
| TRAINER | ×     | ○      | ○      |
| CP(レジ)  | ×     | ○      | ×      |
| OP(製造)  | ×     | ×      | ○      |

今回はこの部分を対象に取り扱う



## 2.2 前提条件

---

- アルバイトのシフト希望時間帯は分かっているものとする.
- 全時間帯で必要な各業務人数は分かっているものとする.
- アルバイトはシフト希望時間帯のみで働くことができる.





## 2.3 店舗規則

---

- アルバイトの労働時間は1時間刻みで継続した2~7時間である.
- 終業時間から最低12時間は休みを取らなければならない.
- 全時間帯において, 接客業務と製造業務の必要人数を満たさなければならない.

## 2.4 現状のスケジュール作成の流れ

- ①アルバイトは、1週間分のシフト希望時間の予定を提出し、シフト作成者が集計する。
- ②集計されたシフトを各担当者に分け、希望時間帯に配置する。
- ③シフト作成者は手作業でシフトを作成する。
- ④この作業を1週間分行い、作成する。
- ⑤完成

ココの部分が手間と時間がかかる！



## 2.5 現在の店舗状況

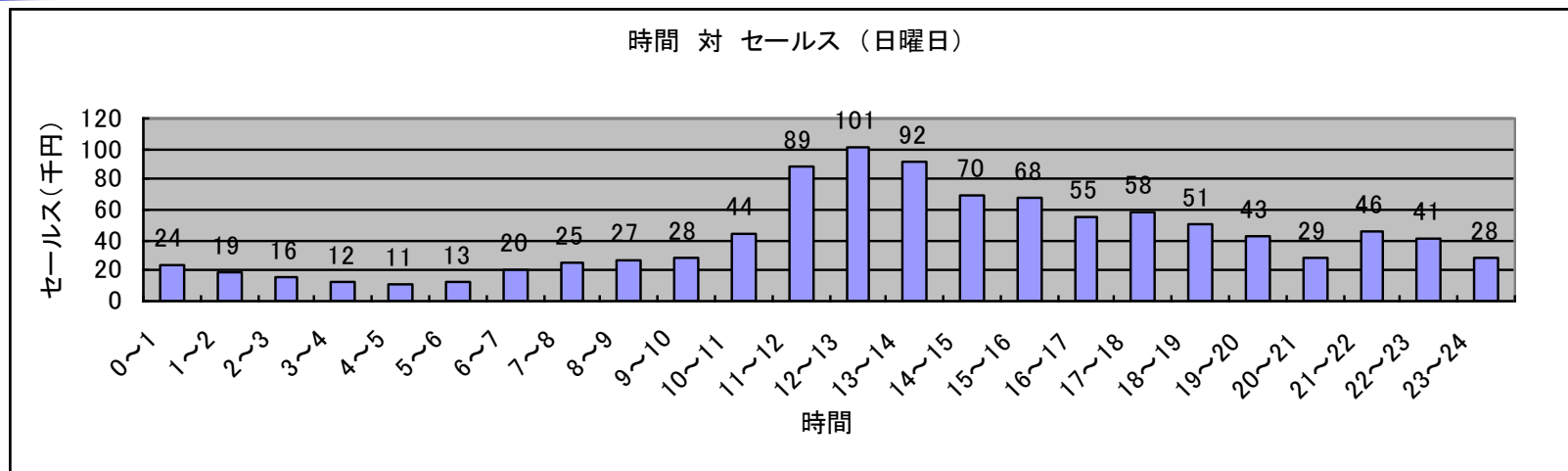


図1:時間 対 セールス

| 月曜  | 必要人数 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 時間  | 0    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| CP  | 3    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4  | 5  | 6  | 6  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  |
| OP  | 2    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3  | 4  | 6  | 6  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3  | 2  | 2  | 3  | 3  |
| 時間  | 申請人数 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 時間  | 0    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| CP  | 2    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| OP  | 2    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  | 3  | 3  |
| TRA | 4    | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5  | 7  | 7  | 6  | 6  | 6  | 6  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |

図2:シフト情報



## 3. 1 シフト作成

---

- シフト作成者が過不足人数を確認しながら、対話的にシフト作成する支援ソフトを作成する。
- シフト作成支援ソフトに必要な機能として、①画面への表示機能、②不足時間帯での人員追加機能、③過剰時間帯での人員削除機能が必要である。

## 3.2 インターフェイス

- Boland社のDelphi6を用いて, シフトスケジュール作成支援ソフトの作成を行う.

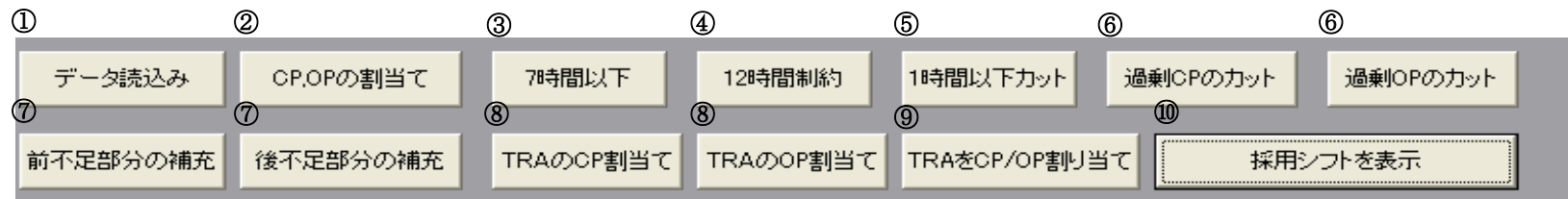


図1: 操作画面.

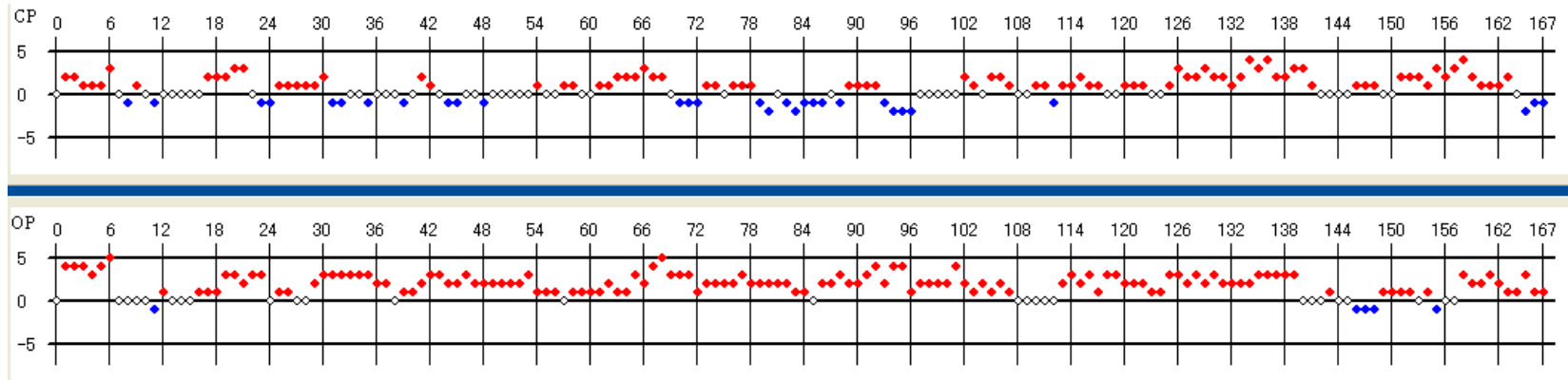
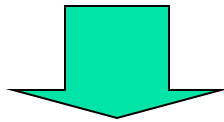


図2: 過不足状況の表示画面 (上段: 接客業務, 下段: 製造業務) .

# 3. 3 シフト作成の流れ(1)

Step1:シフト希望時間, 接客・製造担当者の必要人数を読み込む(ボタン①).



Step2:シフト希望時間通りにCPとOPを割り当てる(ボタン②).

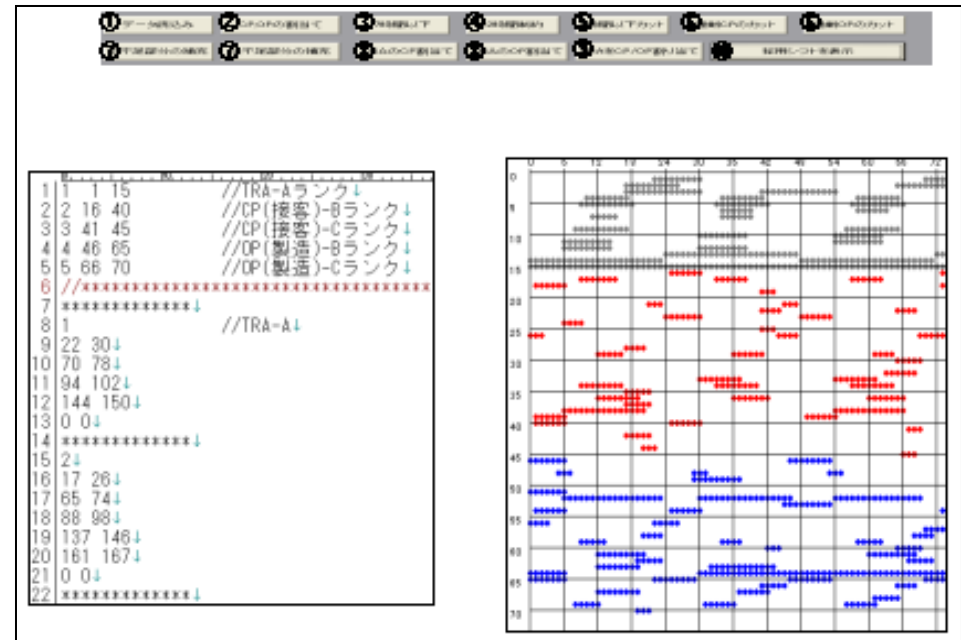
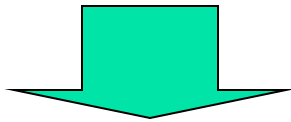


図3:シフト作成の流れ

## 3.3 シフト作成の流れ(2)

Step3: 店舗規則を加える(ボタン③,  
④).



Step4: 過剰な人員が発生してしまっ  
ている時刻の接客, 製造担当者の  
削減(ボタン⑥).

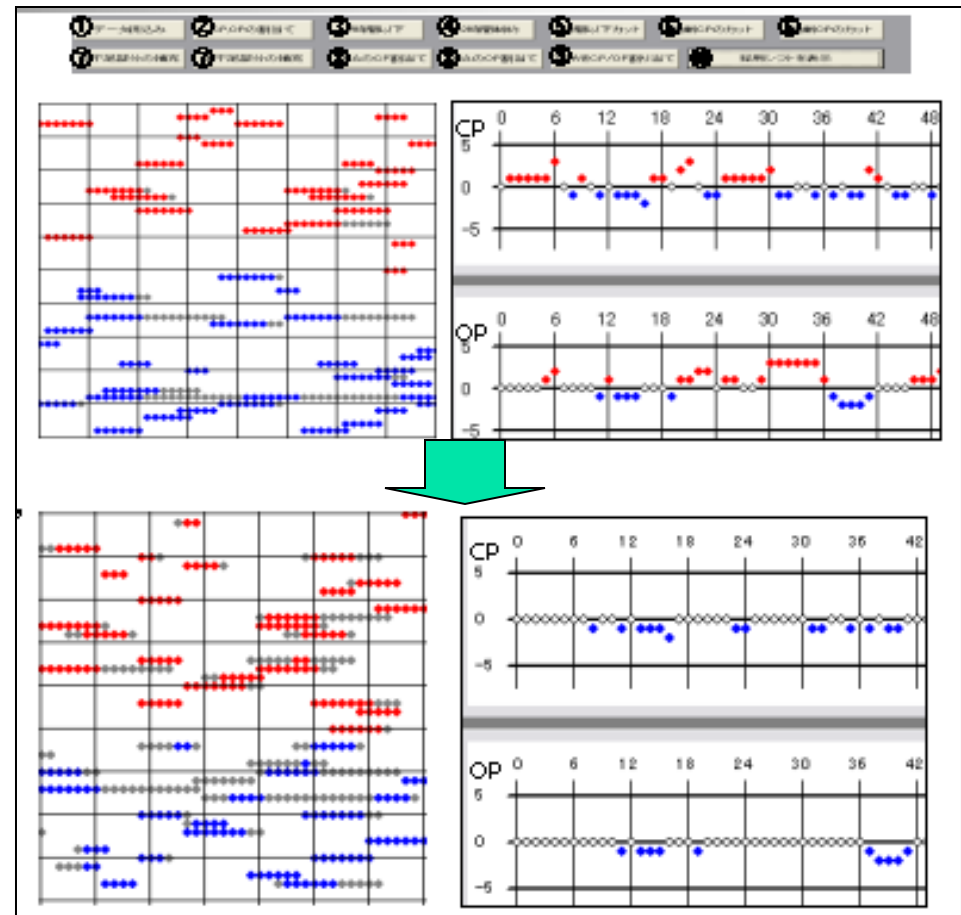
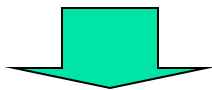


図4:シフト作成の流れ(2)

# 3.3 シフト作成の流れ(3)

Step5: step 4にて削除の結果、勤務時間が1時間になった場合、シフト希望時間の範囲で開始、又は終了時間のどちらかを1時間延長する(ボタン⑤).



Step6:  $t$  時刻の接客、又は製造担当者が不足している場合、希望時間の範囲内で従業員の勤務時間を延長する(ボタン⑦).

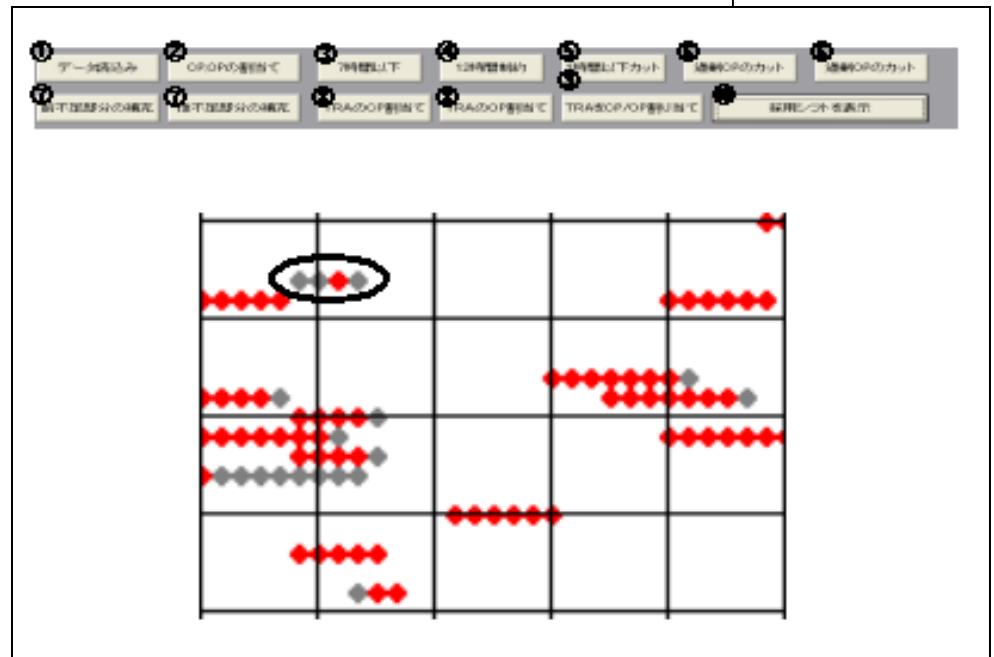
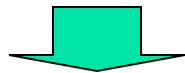


図5:シフト作成の流れ(3)

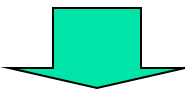


## 3.3 シフト作成の流れ(4)

Step7:接客, 製造担当者の不足時間帯にどちらの業務も出来るTRAを割り当てる(ボタン⑧).



Step8:TRAを割り当てた結果, 接客, 又は製造担当者が過剰に割り当てられている場合, CP, 又はOPの勤務時間を削減する(ボタン⑥).



Step9:人員の追加, 削減ができないことを確認し, 割当てを終了する. シフトスケジュール表を画面に出力する(ボタン⑩).

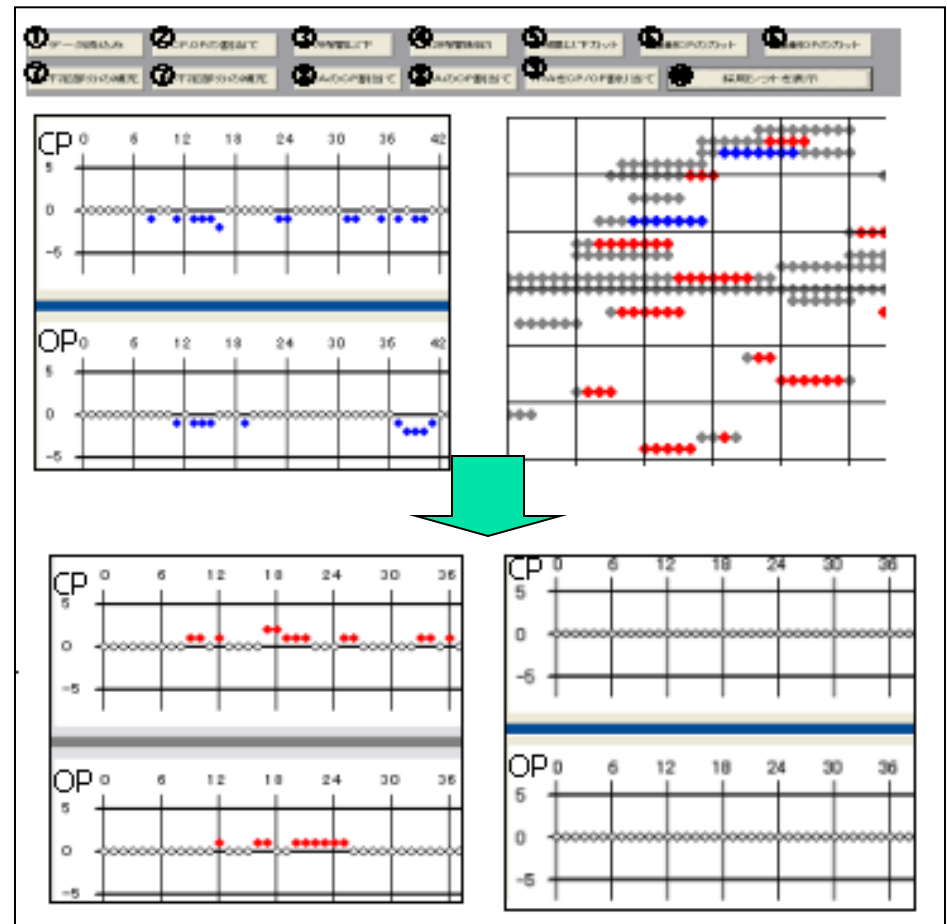


図6:シフト作成の流れ(4)

# 4 シフトスケジュール作成結果

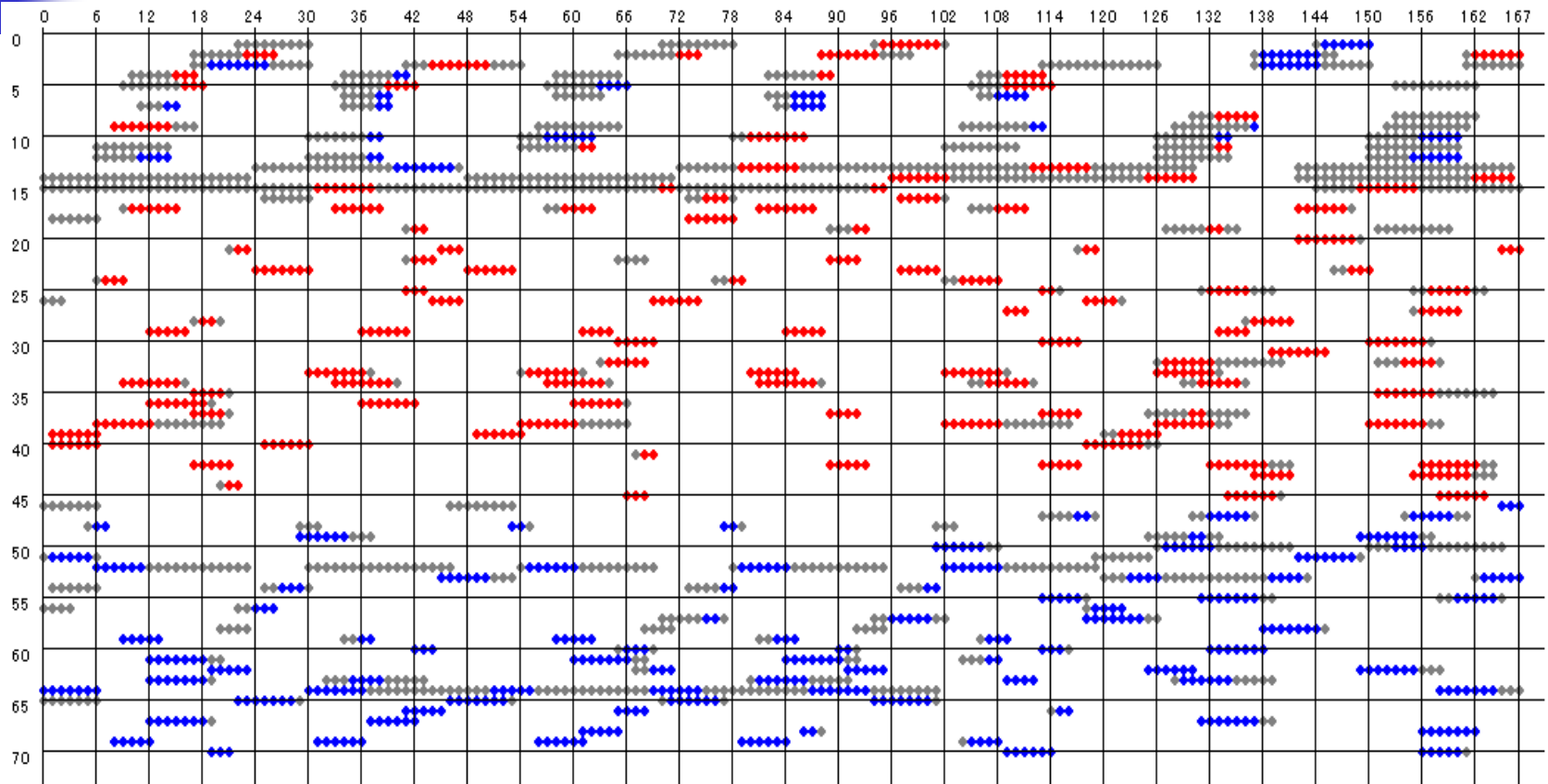


図 7: シフトスケジュール作成支援ソフトで作成したシフトスケジュール。



## 5 まとめ

---

- 全ての時間帯において、必要人数を満たし、過剰に人員を割り当てることなくシフトスケジュール作成が出来た.
- これまでは、シフトスケジュール作成に2～3日かかっていたが、10分程で作成が出来た.
- シフトスケジュール作成時間を短縮し、シフト作成者の労力を削減するという目標を達成出来た.



## 6 今後の課題

---

- 担当業務が決まっている人を先に割り当てているため、TRAの割り当てが少なくなってしまう場合がある.
- 雇用機会の平等性を評価したシフトスケジュール作成ソフトの開発.
- 人と人の相性や個々の能力も考慮するソフトの開発.



## 7 参考文献

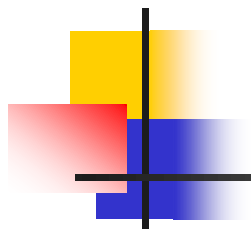
---

- [1]ヒューネットジャパン株式会社,「適正人員配置システム」, Worknavi,  
[http://www.hunetjapan.co.jp/worknavi/seminar/seminar\\_wnavi.html](http://www.hunetjapan.co.jp/worknavi/seminar/seminar_wnavi.html)  
最終閲覧日(2010/10/11)
- [2]豊川 盛,「勤務シフト作成支援システムに関する研究」, 大阪工業  
大学情報科学部情報処理学科(2005),  
<http://www.is.oit.ac.jp/~hirayama/Result/index.htm>  
最終閲覧日(2010/10/11)
- [3]佐藤 親一,「VBユーザーのためのDhlphi6プログラミング」,  
オーム社開発局,(2001)
- [4]中島 啓介,「ファーストフード店における準社員勤務時間帯割り付  
け問題」,平成十三年度卒業研究抄録集,東京理科大学工学部第  
二部経営工学科, p233-p236,(2002)



---

ご静聴ありがとうございました。





# 付録

---





# 目的関数

---

各時間帯 $\tau$ の過剰人数を最小化する.

$$\min \sum_{\tau} (e_{\tau} + f_{\tau})$$

# 制約式

- 各時間帯についての制約条件は以下の通りである。

$$\sum_{t, \ell: [t, t+\ell-1] \subset [a_i^{(k)}, b_i^{(k)}], \ell \leq 7} \sum_{it\ell} x_{it\ell} \leq 1 \quad (\forall i \in A) \quad \dots (1) \quad w_{i\tau}^B = \sum_{\substack{t, \ell: [t, t+\ell-1] \subset [a_i^{(k)}, b_i^{(k)}], \\ \ell \leq 7, \tau \in [t, t+\ell-1]}} y_{it\ell} \quad (i \in B) \quad \dots (5)$$

$$\sum_{t, \ell: [t, t+\ell-1] \subset [a_i^{(k)}, b_i^{(k)}], \ell \leq 7} \sum_{it\ell} y_{it\ell} \leq 1 \quad (\forall i \in B) \quad \dots (2) \quad w_{i\tau}^{TR} = \sum_{t, \ell: [t, t+\ell-1] \subset [a_i^{(k)}, b_i^{(k)}], \ell \leq 7, \tau \in [t, t+\ell-1]} z_{it\ell} \quad \dots (6)$$

$$\sum_{t, \ell: [t, t+\ell-1] \subset [a_i^{(k)}, b_i^{(k)}], \ell \leq 7} \sum_{it\ell} z_{it\ell} \leq 1 \quad (\forall i \in C) \quad \dots (3) \quad w_{i\tau}^{TR} = u_{i\tau} + v_{i\tau} \quad (i \in TRA) \quad \dots (7)$$

$$w_{i\tau}^A = \sum_{\substack{t, \ell: [t, t+\ell-1] \subset [a_i^{(k)}, b_i^{(k)}], \\ \ell \leq 7, \tau \in [t, t+\ell-1]}} x_{it\ell} \quad (i \in A) \quad \dots (4) \quad \sum_{i \in A} \sum_{\substack{t, \ell: [t, t+\ell-1] \subset [a_i^{(k)}, b_i^{(k)}], \\ \ell \leq 7, \tau \in [t, t+\ell-1]}} x_{it\ell} + \sum_{i \in C} u_{i\tau} - r_{\tau} = e_{\tau} \quad \dots (8)$$



## 制約式(2)

---

$$\sum_{i \in A} \sum_{\substack{t, \ell: [t, t+\ell-1] \subset [a_i^{(k)}, b_i^{(k)}], \\ \ell \leq 7, \tau \in [t, t+\ell-1]}} x_{i\ell} + \sum_{i \in C} v_{i\tau} - q_\tau = f_\tau \quad \dots (9)$$

$$e_\tau \geq 0 \quad \dots (10)$$

$$f_\tau \geq 0 \quad \dots (11)$$



# 制約式の説明

---

(1)式は、接客担当のアルバイトが提出した $k$  回目の希望時間の希望始業時刻  $a_i^{(k)}$  から希望終業時刻  $b_i^{(k)}$  までの間で、採用始業時刻  $t$  から採用終業時刻  $t+\ell-1$  の区間働くを表わしている。

(2)式は、製造担当のアルバイトが提出した $k$  回目の希望時間の希望始業時刻  $a_i^{(k)}$  から希望終業時刻  $b_i^{(k)}$  までの間で、採用始業時刻  $t$  から採用終業時刻  $t+\ell-1$  の区間働くを表わしている。

(3)式は、どちらの業務もできるアルバイトが提出した  $k$  回目の希望時間の希望始業時刻  $a_i^{(k)}$  から希望終業時刻  $b_i^{(k)}$  までの間で、採用始業時刻  $t$  から採用終業時刻  $t+\ell-1$  の区間働くを表わしている。

(4)式は、接客担当に属する  $j$  さんが、という時刻  $\tau$  で働いているか、いないかを表わしている。

(5)式は、製造担当に属する  $j$  さんが、という時刻  $\tau$  で働いているか、いないかを表わしている。



## 制約式の説明(2)

---

(6)式は, どちらの業務もできる $i$ さんが, という時刻 $\tau$ で働いているか, いないかを表わしている.

(7)式は, どちらの業務もできる $i$ さんが, 時刻 $\tau$ でCP(又はOP)のどちらかで働いているかを表わしている.

(8)式は, 時刻 $\tau$ で接客業務担当の人とTRAの接客業務を行う人を足した人数から時刻 $\tau$ の必要人数を引いた数が過剰(又は不足)人数を表わす.

(9)式は, 時刻 $\tau$ で製造業務担当の人とTRAの製造業務を行う人を足した人数から時刻 $\tau$ の必要人数を引いた数が過剰(又は不足)人数を表わす.

(10)式は, 時刻 $\tau$ のOPの過剰人数を表わす.

(11)式は, 時刻 $\tau$ のOPの過剰人数を表わす.



## 3. 2必要な機能

### 画面への表示機能

- ・シフトスケジュールの表示
- ・接客, 製造担当者の過不足表示

### 不足時間帯への人員配置機能

- ・接客担当者不足時間帯にCPを割り当てる
- ・製造担当者不足時間帯にOPを割り当てる
- ・接客, 製造担当者不足時間帯にTRAを割り当てる

### 過不足時間帯での人員削減機能

- ・接客担当者過剰時間帯のCPを削減する
- ・製造担当者過剰時間帯のOPを削減する

# 4. 2過不足状況

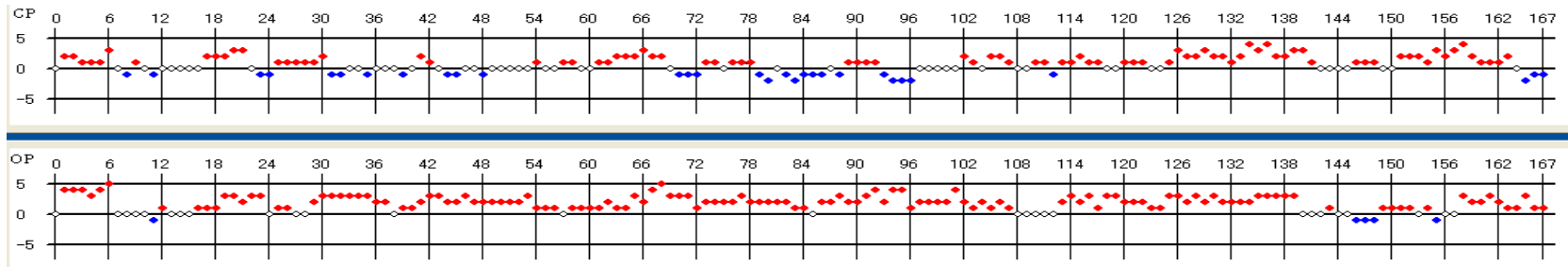


図8：必要人数過不足表(割り当て前).

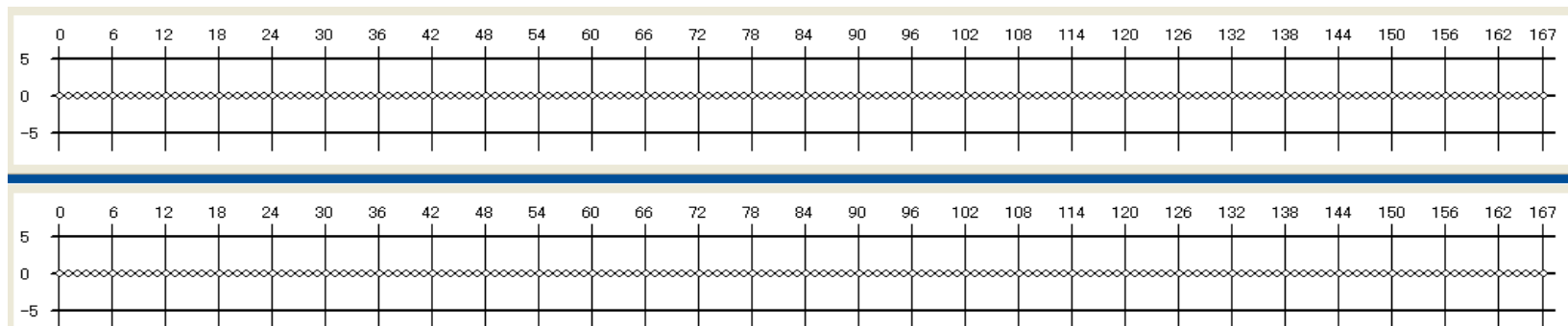
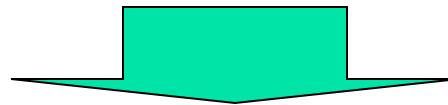


図9：必要人数過不足表(割り当て後)

