3D-5

大規模ホームセンタにおける短時間労働者勤務表の最適化における休憩者数調整手法の検討

中嶋亮輔　田中直文　金城秀彬　大木誠

鳥取大学大学院 工学研究科

1. はじめに

大規模なホームセンタでは、パートタイマやアルバイトと呼ばれる短時間労働者が多く勤務している。短時間労働者は事前に作成された勤務計画表に基づいて勤務を行っている。勤務計画は、短時間労働者の希望や熟練の職種などを考慮に入れて割り当てを行わなければならない。そのため、勤務計画表は人の手によって作成されており、多大な労力を要している。勤務計画表が自動作成できれば、人的コスト・時間的コストの削減が期待できる。本研究では、事前に提出された希望勤務計画表に基づき、勤務表の最適化を行う手法を検討する。このとき、勤務時間帯、休憩時間帯、勤務配置の最適化を一括して行う。また、最適化を行う際の休憩者数を調整する手法とその効果について検討する。

2. 短時間労働者勤務表の最適化

勤務表の最適化には、共存型遺伝的アルゴリズム(共存型 GA)を用いる。勤務者の最低勤務単位を 30 分で区切り、タイムユニット(TU)とする。勤務表は事前に短時間労働者より提出された希望勤務時間表に基づき、一ヶ月（4 週間）分を作成する。最適化に際して、各勤務者の出退勤時刻に関する要望、週や月毎の人件費、労働基準法に基づく労働時間、新人の配置などの条件を考慮しなければならない。これらの勤務表の作成において考慮すべき条件をペナルティ関数として定義する。

3. 休憩時間の調整

休憩時間の長さは、それぞれの勤務者の 1 日の勤務時間によって決まっている。休憩時間は 30 分、1 時間、1 時間と 30 分の 3 パターンがある。決まった割り当て時間となっていない場合は修正を行う。最適化を行っていくと、休憩となる勤務者が集中する時間帯が生じることがある。そこで、休憩が集中している TU を調べて休憩を調整する操作を行う。

休憩を調整する操作について説明する。図 2 に休憩をする操作の例を示す。はじめに、休憩時間を調整する TU を決定する。決定した TU から休憩 TU を変更する勤務者を選び出し、別の TU に休憩を移動する。元の TU には勤務を追加することで割り当て勤務者数を増やす。このとき勤務配置の優先順位はランダムで決定する。

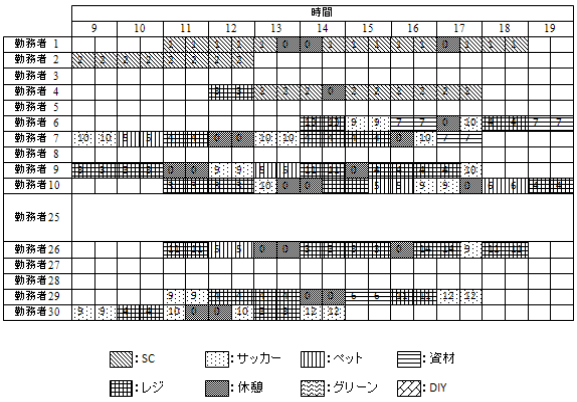

図 1　1 日分の勤務表の例

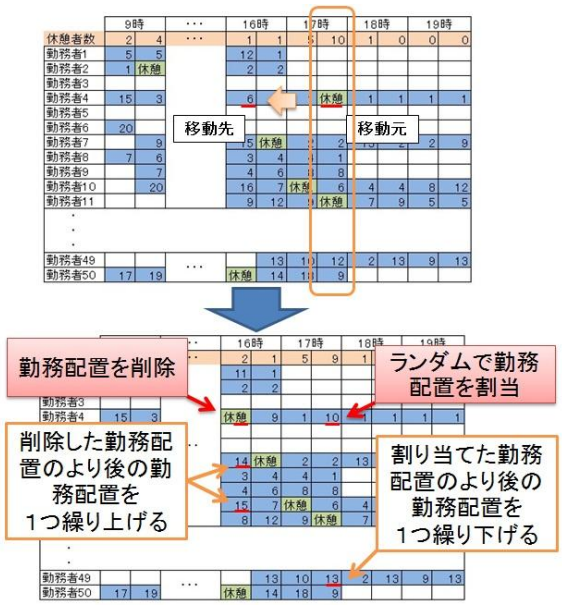

図 2　休憩時間帯の変更の例

Consideration on Adjustment of the Number of Breaks in Optimization of the Short Time Worker Shift Schedule in Large-Scale DIY Shop

Ryosuke Nakajima, Naofumi Tanaka,

Hideaki Kinjyo, Makoto Ohki

Graduate School of Engineering, Tottori University

Copyright ©2012 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

休憩の移動先は、出勤から休憩までと休憩から退勤までの時間の割合によって確率的に決定する。また、移動先の決定は、1 日の TU ごとの休憩時間数を調べて、休憩の移動先が休憩者数の少ない TU へ移動する確率が高くなるようにする。

4. 休憩時間の調整に関する問題点

休憩を調整する手法によって、休憩者の集中を解消することができた。また、勤務者数超過に関するペナルティ値や勤務者数不足に関するペナルティ値も、休憩を調整する手法を用いない場合より良好な値となった。しかし、勤務表全体としての評価を示す総合評価値は悪化した。これは、休憩を分散させる際、注目した TU の勤務配置の変更が生じるため、勤務配置に関するペナルティ値に影響が及ぶためである。休憩だった部分には新しく勤務配置、休憩となった TU は他の勤務者の配置を変更している。このため勤務配置に関する評価値のうち、同一配置の長さに関するペナルティ値 F_{18} が悪化していると考えられる。

5. 休憩時間の調整法の改善

そこで、休憩時間の分散を行う際に、なるべく勤務配置に影響しないように改善を行う。これまでの手法では休憩者数の分散を行う際に、休憩 TU を変更する勤務者は、ランダムで選択していた。本手法では、休憩 TU を変更する勤務者は、同一配置の長さに関するペナルティ値 F_{18} が最大となる勤務者とする。

提案手法について説明する。図 3 に改善前と改善後の流れを示す。割り当て勤務者数が必要勤務者数に達していなくて休憩者数が多い TU に注目する。注目した TU に休憩している勤務者それぞれの同一配置の長さに関する評価値を求める。休憩 TU を変更する勤務者は、同一配置の長さに関するペナルティ値 F_{18} が最大となる勤務者とする。休憩の移動先は、出勤から休憩までと休憩から退勤までの時間の割合によって確率的に決定する。また、移動先の決定は、1 日の TU ごとの休憩時間数を調べて、休憩の移動先が休憩者数の少ない TU へ移動する確率が高くなるようにする。このような操作により、休憩者の集中を分散させる。

図 3　提案手法の流れ

6. 実際の店舗情報に基づく提案手法の検証

実際の現場の条件に基づいて、短時間労働者勤務表の自動作成と最適化を行った。休憩者数の分散を行わない場合、勤務者をランダムで選択し休憩者数の分散を行う場合、勤務配置を考慮して勤務者を選択し休憩者数の分散を行った場合の 3 パターンで最適化を行った。各パターンで 10 回最適化を行って比較検討した。図 4 に勤務表全体の評価を表す総合評価値の推移を表す。

ペナルティ値 F_{18} に関して、勤務配置を考慮した場合、休憩の調整を行わない場合よりは悪い値となったものの、ランダムで休憩の調整を行う場合よりも良い値となった。総合評価値においては、勤務配置を考慮した場合が他の手法より良い値となっている。このことから、提案法が従来法より良好な勤務表が得られることが分かる。

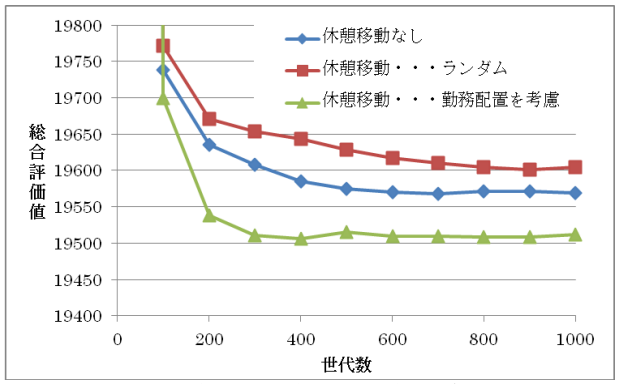

図 4　総合評価値の平均値の推移

7.おわりに

本研究では、大規模ホームセンタにおける短時間労働者勤務表の作成および最適化を、共存型 GA を用いて一括して行う手法について検討した。また、休憩者が集中する TU の問題を解消する手法について検討した。

今後の課題として休憩が集中している基準の検討および最適化に要する時間の短縮があげられる。

Copyright ©2012 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.