

7K-6

TS法によるコンタクトセンター要員シフト作成法

掛水 貴之[†] 金久保 正明[‡] 菱沼 千明[‡]

[†]東京工科大学 工学部 情報工学科

[‡]東京工科大学 コンピュータサイエンス学部

1. まえがき

コンタクトセンターにおいては、時間推移ごとにコール数（要求仕事量）は激しく変動し、コールに対応するオペレータの人員数も大きく変化する。コンタクトセンターの要員配置問題は、時間変動による厳しい条件の中で適切なサービスレベルを維持しつつ、出来るだけ稼働人員数を減らしコストを下げなければならない。

本研究では、このような複雑な問題に対し、メタヒューリスティックな手法の一つであるタブー探索法（以下、TS）を用いる事で、従来、人手による最適な要員配置が不可能であった同問題に対し短時間で実用解が得られる事を示す。また、遺伝的アルゴリズム（以下、GA）による求解法との成績を比較する事で、各手法の有効性について検討した。

2. 研究の課題

近年、「コンタクトセンター要員配置システム」が開発されてきており、現在、GAの手法を用いた同ツールも既に開発されている。

本研究では、TSとGA両方の手法を使い、オペレータ側の要望とコンタクトセンターの要望を考慮した最適要員配置を行い、TSとGAの結果を比較すると共に各手法の有効性を見出す事を目的とした。

オペレータ側の要望とコンタクトセンターの要望を以下に示す。

- ・ コンタクトセンター側の要望
サービスレベルを維持しつつ総勤務時間、総稼働人員数削減による低コスト化
- ・ オペレータ側の要望
希望勤務時間内の配置。非希望勤務時間外の配置。

3. 課題の解決方法

3.1 タブー探索法（TS）

メタヒューリスティックな解探索法の一つであり、複雑な問題に対しても、効率よく準最適解（近似解）が発見出来る。初期解を決定し、その近傍にある解集団に対し、最急降下、最緩上昇の法則で探索を続ける。但し、タブーリストを持ち、一度探索した解は一定の期間は探索しないことで局所解への捕捉を回避するアルゴリズムである。

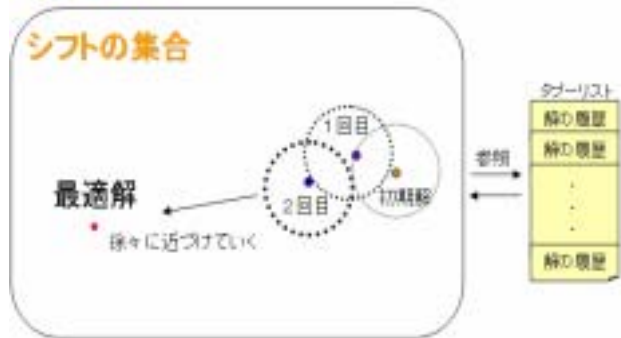


図 3-1 タブー探索法イメージ図

3.2 評価式

評価式とは、TSとGAにおいて或る解の評価値（GAでは適応度）を計算する式である。

本研究では、コンタクトセンターのコストとサービスレベルのトレードオフの関係を利用する。コンタクトセンター側とオペレータ側の要望をコストまたサービスレベルに置き換えることで算出する。

全ての時間帯でサービスレベルが100%を満たす最も低いコスト（理想コスト）を求め、TS（GA）で生成されたシフトのコスト（現実コスト）とサービスレベルを照らし合わせる事で評価値を算出する。

$$\text{評価式} = \text{SL} + \text{Rc}/\text{Ic} \times 100$$

$$\text{現実コスト}(\text{Rc}) = \text{Mt} \times \text{Oc} + \text{Mn} \times \text{Oe}$$

$$\text{理想コスト}(\text{Ic}) = t \times \text{Oc} + n \times \text{Oe}$$

SL100%時の総勤務時間: Mt

SL100%時の最高必要稼働人数: Mn

オペレータの時給: Oc オペレータの経費: Oe

Agent scheduling for Contact Center using Tabu Search
Takayuki Kakemizu[†], Masaaki Kanakubo[‡], Chiaki Hisinuma[‡]

[†]Department of Information Technology, Tokyo University of Technology

[‡]School of Computer Science, Tokyo University of Technology

実際の総稼働人員数:n 実際の総稼働時間:t
サービスレベル:SL

4. システム構成

本研究で開発した「コンタクトセンター要員配置システム」の構成を以下に示す。

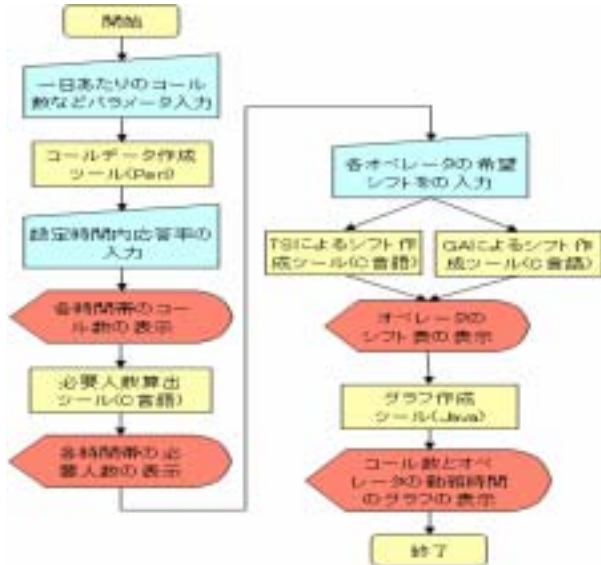


図 4-1 システムフロー

5. 評価

5.1 評価方法

TSとGAで生成されたシフトの比較検証の評価方法は以下の2つの項目を実施した。

- 実行時間別によるシフトの評価
- 個体評価数別によるシフトの評価

5.2 評価結果

TSとGAの比較検証結果を示す。各パラメータは以下のとおりに設定し実験を行った。

表 5-1 TSのパラメータ設定

近傍解発生回数	10000回
近傍解の個数	38個
タプーリストの長さ	100

表 5-2 GAのパラメータ設定

世代数	10000回
個体数	38個
突然変異率	各遺伝子ごとに設定。 5%~20%
交叉率	95%
選択方式	エリート保存、ルーレット方式

実行時間別による比較検証結果

実行時間別
GAとTS手法の評価値比較検証結果

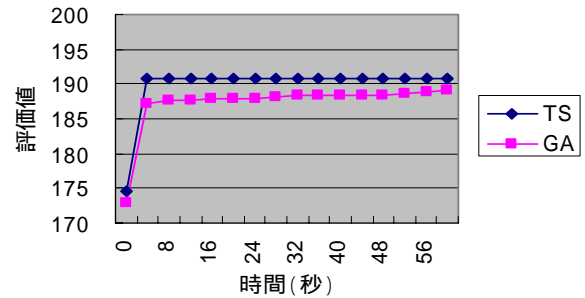


図 5-1 実行時間別比較検証結果

個体評価数別による比較検証結果

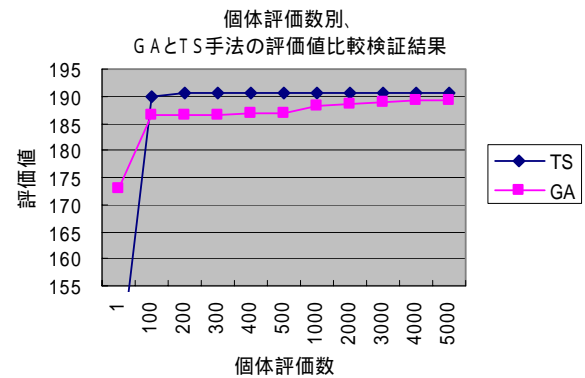


図 5-2 個体評価数別比較検証結果

評価結果から、TSのほうがGAよりも早くそして良いシフトを得られている事が分かる。

6. まとめ

評価結果からコンタクトセンターの要員配置問題は、TSのほうがGAよりも有効性のある手法と証明された。

本研究では1日の要員配置で比較検証を行ったが、現実では1週間、1ヶ月で要員配置を行う事が多い。長い期間での要員配置で比較検証を行い、TSの有効性を検証することが今後の課題である。

参考文献

- [1] 介護サービススケジューリング問題への遺伝的アルゴリズムおよびタプーサーチの適用とその比較 青山功, 佐藤裕幸, 中島克人, 三菱電機(株)
- [2] 待ち行列と確率分布 吉岡良雄
- [3] 遺伝的アルゴリズムとニューラルネットワーク 電気学会