

# 各種交通パラメータを考慮した 旅行時間の最適化手法に関する検討

邊見 光太郎<sup>†</sup> 佐分利 祥太<sup>††</sup> 高橋 聖<sup>†</sup> 中村 英夫<sup>†</sup> 望月 寛<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> 日本大学工学部 <sup>††</sup> 日本大学大学院 理工学研究科

## 1. はじめに

現代社会において、交通渋滞が深刻な問題となっている。この問題に対して、筆者らは交通信号パラメータを変化させることによって、平均旅行時間(Average Travel Time: ATT)の最適化を試みた。特に、信号表示時間1周期に対する青信号現示タイミングの時間差の割合であるオフセットに注目して最適化を図るが、対象路線の複数の信号機を連携して制御することを考えると、オフセットの組み合わせ数は膨大な数になる。そのため、実際の最適化においては、遺伝的アルゴリズム(Genetic Algorithm: GA)を用いた手法を提案している<sup>[1]</sup>。本研究では、探索時間の更なる短縮を目的として、ATTが収束した場合、GAによる探索を打ち切る手法を検討し、路線長など各種交通パラメータが変化した場合の特徴を明らかにする。

## 2. GAを用いた最適オフセット探索と探索時間短縮手法

図1に概念図を示すが、GAによってオフセット探索を行う場合は1つの信号機のオフセットを遺伝子とし、それを複数の信号機に対して適用することにより、オフセットパターンに対応する個体を生成する。交通シミュレータでは、生成されたオフセットパターンに対してATTを算出して結果をGAエンジンに返し、GAが持つ交叉、突然変異、淘汰処理によって最適化を図る。

ここで、本手法ではGAの早い世代でATTが収束する傾向を踏まえて、ATTが進化しない世代を無進化世代と定義し、この世代数が一定世代を超えた場合、GAによる探索を打ち切ることを検討した。まず、基礎検討として、路線長の異なる5つの路線に対して、交通量の割合を示す需要率を変化させて20回試行を行った場合の最も長いオフセットの旅行時間を算出した。図2に結果を示す。なお、各路線の路線長が異なるため、その路線において無停止で走行可能な時間を最小とした正規化ATTを算出し、そこからの許容値として評価した。この図より、許容値は概ね10%~30%の範囲に収まっている。次に、路線1に対して上下線の需要率を変化させ、前述の探索時間短縮手法を適用し、その効果を評価した。ここで、正規化ATTの許容値は図2の検討より、需要率15%の時は24%、需要率5%の時は22%にそれぞれ設定した。図3に示した結果より、無進化世代数を5とした場合、探索時間の変化率を数十%短縮しても、ATTの変化率が数%程度に抑えられることが確認でき、本手法の有用性を確認した。

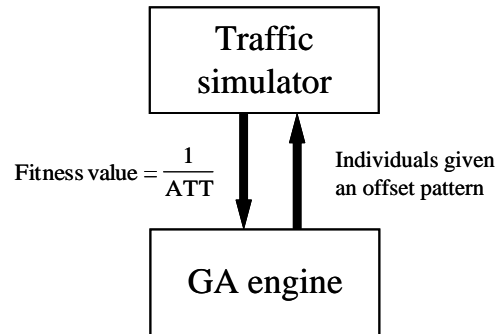


図1. GAを用いた最適オフセット探索の概念図

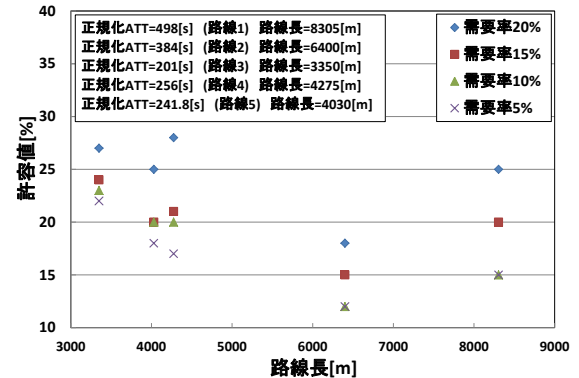


図2. 各路線におけるATTの算出結果

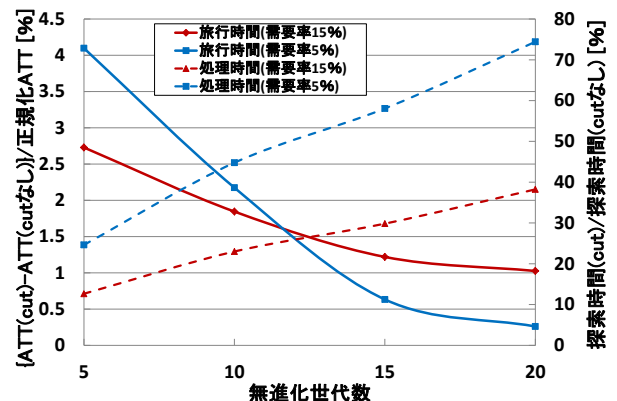


図3. 無進化世代数に対する探索時間短縮効果

## 3. 今後の課題

本検討では、GAによる最適オフセット探索の探索時間短縮手法を検討し、路線長などの交通パラメータなどを変化させた際の評価を行った。今後、他の路線も含めて同様の検討を行い、研究の深度化を図りたい。

### 参考文献

[1] 高橋聖他:「遺伝的アルゴリズムによる交通流量の変動に適應した最適信号機オフセットの探索」, 電学論 D, Vol.123, No.3, pp.204-210 (2003).