

### 背景と目的

**背景:** 近年、情報技術の発達に伴い、その技術を自動車交通に適用したITS(Intelligent Transport System)が注目されている。さらに、計算機の演算能力向上により計算機上で交通流を模擬する交通シミュレーションに関する研究が盛んに行われている。交通シミュレーションはITSやその他の交通方策が円滑性、安全性、環境性に与える影響を事前に評価するツールとして利用される。マクロ交通シミュレーションの検証項目は比較的確立されているが、マイクロ交通シミュレーションでは構成要素、特にドライバの挙動分析が複雑なので未だ確立されていないという課題がある。

**目的:** 上記背景を踏まえ、本研究ではマイクロ交通シミュレーションについて実交通流とシミュレーションを比較した際の再現性向上とドライバモデルの構築を目的とする。さらに、再現性に関する評価基準を設計しマイクロ交通シミュレーションの妥当性の検証手続きを提案する。

### 方法

本研究では、具体的なマイクロ交通シミュレーションとして東京大学生産技術研究所で開発されたKAKUMOを考えることにする。

#### ドライバモデル構築

交差点錯綜区間における交差点右折ドライバモデル  
交差点部におけるマイクロ交通シミュレーションのドライバモデル構築のためにクリティカルギャップを用いた。クリティカルギャップとは各ドライバが右折可能だと判断する対向車線車両の交差点までの到着時間の最小値である。ドライバのクリティカルギャップの個人差には正規分布の乱数を用いた。

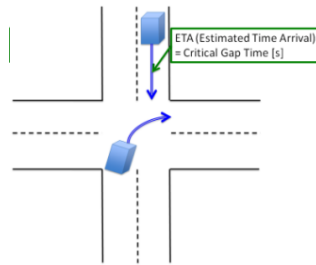


図1 自車両と対向車両のクリティカルギャップ

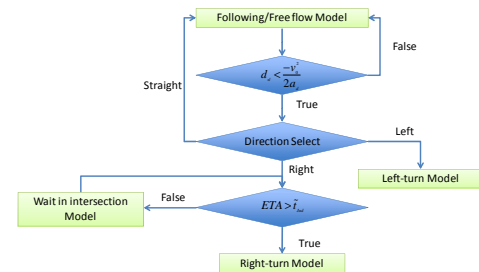


図2 交差点右折ドライバモデルのフローチャート

$$t_{jud} = \sigma_n \sqrt{-2 \ln(u_1)} \cos(2\pi u_2) + \bar{t}_{gap}$$

式1 個人ばらつきを再現するクリティカルギャップ値

#### 妥当性の検証手続き(車両発生モデル提案)

一交差点部におけるマイクロ交通シミュレーションを考える。既存の車両発生モデルでは上流交差点を考慮した場合到着交通流が実交通流データと大きく異なる課題があるので、以下の2つのモデルを提案する。

##### 1. Mapping法

事前に隣接交差点の車群形成のパターンを確認した上で車両発生を行うモデルである。上流交差点の信号サイクルを考慮したMapを生成する。

##### 2. Online Estimation法

隣接交差点の車群形成パターンを車両発生モデルにフィードバックすることで逐次的に車両発生の計算式を更新する。

#### マイクロ交通シミュレーションの再現性向上

感知器データを用いた旅行時間推定手法Time Slicing法と、ドライバモデルパラメータの逐次代入によるキャリブレーション手法を提案した。

#### マイクロ交通シミュレーション検証法提案

以下の5項目を提案した。

- (1) 車両発生に関する検証
- (2) 複数回試行によるシミュレーション結果のばらつきと乱数の時不変性に関する検証
- (3) 合流部のボトルネックによる交通容量低下
- (4) 信号交差点での対向直進交通による右折容量の低下
- (5) 目視によるモデル整合性の確認

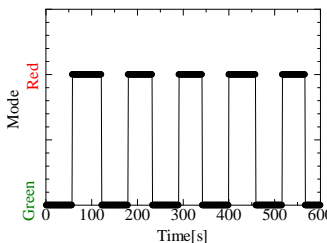


図3 上流交差点の信号サイクルを考慮したMap

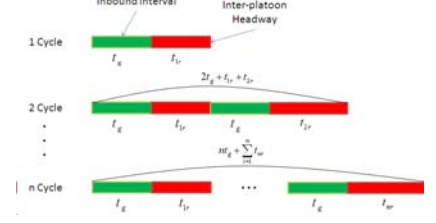


図4 Online Estimation法の概念図

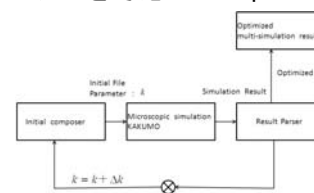


図5 外部モジュールによるパラメータ逐次代入

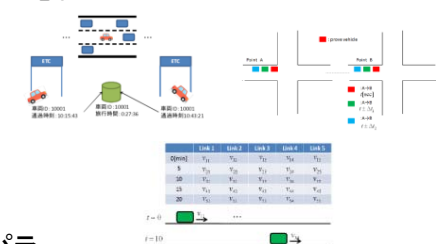


図6 Time Slicing法

### 今後の方針

キャリブレーション手法に関して、カルマンフィルタや他の動的制御を用いる手法の提案が考えられる。また、各モデルのパラメータ数が増大した場合においても、感度解析を用いてキャリブレーションを行う手法も考えられる。さらに、高速道路上だけではなく、様々な状況に適用可能な汎用性の高い交通シミュレーションを構築することが考えられる。

### 連絡先