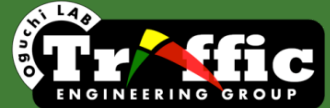


# ナウキャストシミュレーションの構築

Development of the Now-cast Simulation System



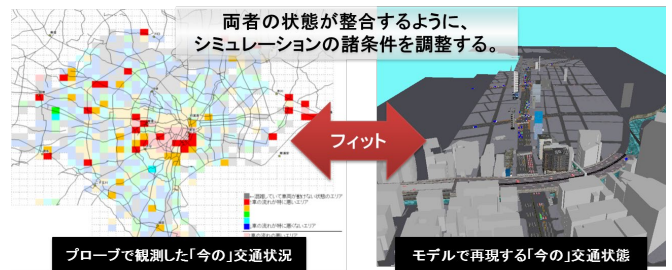
東京大学 生産技術研究所 大口研究室 (交通工学) 大口敬  
(株)アイ・トランスポート・ラボ 花房比佐友, 小林正人, 小出勝亮, 堀口良太



## ナウキャストシミュレーションとは?

ナウキャストシミュレーションとは、道路交通を対象にセンサーやプローブ等のリアルタイムで継続的に入手できる交通データを活用し、データが得られている今現在の交通状況を逐次推定する仕組みです。本研究は交通シミュレーションを活用する仕組みで、これにより観測データ間の情報をモデル補完し、**道路ネットワーク全体を面的・連続的に推定することが可能**となります。

このシステムのアウトプットは、事故等の突発事象後の状況把握、地域全体のCO2排出量等の環境モニタリングなど、様々な交通情報提供サービスや道路管理業務の高度化に寄与することが期待されます。



## ナウキャストシミュレーションの概要

システムは「ベースキャリブレーション」と「ナウキャストキャリブレーション」の2つの技術要素で構成されます。

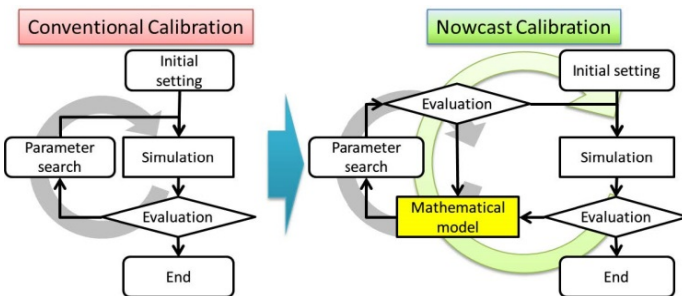
**ベースキャリブレーション:**一定期間における平均的な交通状況が再現されるように、入力データやモデルのパラメータを設定する。

**ナウキャストキャリブレーション:**リアルタイムで得られる実測データが示す交通状況が再現されるように、ベースケースの入力データのうち、OD交通量やリンク容量パラメータなどを逐次調整する。

### 【ナウキャストキャリブレーションのためのパラメータ調整戦略】

1回のシミュレーション結果をもとに、入力パラメータ値と出力交通状態値との関係を数理モデルとして近似し、観測データとの乖離を最小にする最適化問題として定式化し、パラメータの近似解を求めます。

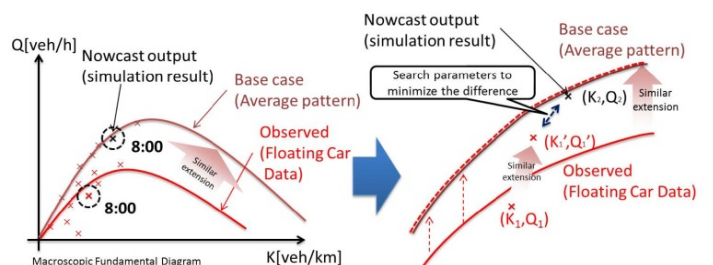
これにより、シミュレーション計算の繰り返し計算回数が抑えられ、オンラインでの運用に耐えるようになります。



## パラメータ同定手法

ナウキャストキャリブレーションでは、対象地域をいくつかに分割したゾーン毎の単位時間あたりのプローブ走行台数と走行距離から求められる 集計QK上の集計交通量と集計存在台数を利用します。

ベースケースの集計QK曲線がプローブ情報から得られる集計QK曲線と相似であると仮定し、ベースケースの集計QKの状態がプローブによる(拡大)集計QKの状態に近づくように、「時間別車種別OD交通量」、「リンク容量低減率」パラメータを調整します。なお、シミュレーションにおけるQK状態はパラメータの関数として近似されます。



【パラメータの同定: マハラノビス平均距離最小化】

$$\min E = \sum_z \sum_\tau \sqrt{(\hat{\mathbf{u}}^{z\tau} - \mathbf{u}^{z\tau})^T \Omega^{-1} (\hat{\mathbf{u}}^{z\tau} - \mathbf{u}^{z\tau})}$$

where  $\hat{\mathbf{u}}^{z\tau}$ : observed QK plot for zone  $z$  at time  $\tau$

$\mathbf{u}^{z\tau}$ : simulated QK plot for zone  $z$  at time  $\tau$

$\Omega$ : covariance matrix

## ナウキャストシミュレーションの活用例

ナウキャストシミュレーションの活用手段としては、交通状態やCO2排出量等のリアルタイムモニタリングが考えられます。

2013年には、環境に配慮した効率的な交通行動への変容を促す生活交通情報フィードバックシステムに実装され、柏市において実証実験<sup>※</sup>が行われました。本プロジェクトでは、市内を走行するプローブ情報やセンサー情報をリアルタイムで取得し、現況の交通状況を逐次推定しながら、道路交通のCO2排出量に関する様々な情報コンテンツを生成・提供する仕組みを実現しています。

※総務省戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)「市民の交通行動変容を促進する持続可能な生活交通情報フィードバックシステムの研究開発」(2011年度~2013年度)

