

筑波大学 システム情報系 社会工学域

和田健太郎 准教授



筑波大学 システム情報系 社会工学域  
和田健太郎 准教授

専門分野

- ・ 交通工学
- ・ 動的交通ネットワーク流解析

キーワード

- ・ 交通ネットワーク
- ・ 交通流
- ・ 交通制御

TEL: 029-853-3614

E-mail: wadaken@sk.tsukuba.ac.jp

Website: <https://www.sk.tsukuba.ac.jp/~wadaken/>

■交通システムの振る舞いのよりよい理解を目指して

「新道路建設により道路網全体の旅行時間が増加する」

よく知られた Braess のパラドクスが指摘するように、交通システムでは、良かれと思って導入した交通”改善”施策が利用者の合理的な反応により（中長期的には）却って状態を悪化させる、という直感に反する現象がときとして起こりうる。また、交通渋滞がボトルネック（BN）における”待ち行列現象”（BN への時間当りの需要が容量を超過し滞留する現象）であるならば、渋滞後の捌け交通量は BN 容量に制限されるはずであるが、現実にはせいぜい容量の 90%程度しか交通を捌けない（Capacity Drop と呼ばれる）。こちらも直感に反する現象の 1 つである。これらの例で言いたいことは、システム/集団の振る舞いには、利用者などの個々の構成要素の（相互作用を無視した）振る舞いからでは説明できない側面が多分にある、ということである。

筆者の研究の中心は、直感に頼るだけでは見誤りかねないこうした交通システムの振る舞いを、数理モデルやその解析技術を用いてより深く理解すること。そして、その理解に基づく交通マネジメント手法を開発することである。ここ最近の研究としては、

- ・ 道路網のネットワーク交通性能の低下メカニズムの解析とその性能向上のための自律分散的合流制御
- ・ 動的交通ネットワーク流の安定化メカニズムの解析と最適状態を安定化するための混雑課金手法
- ・ 高速道路サグ部における Capacity Drop 現象の発生メカニズムの解明とその回避策

などに取り組んでいる。

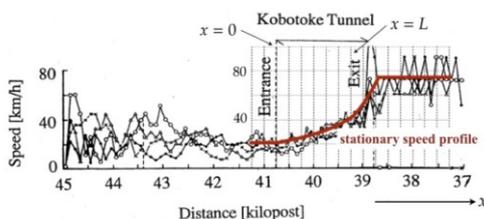


図 Capacity Drop 状態での実速度と理論予測

■近未来型の交通渋滞管理法「通行権取引制度」

交通システムの振る舞いに関する研究は昔から行われている古典的なテーマであるが、そこから導かれる交通マネジメント手法（特に交通需要側）はそれらを支える技術の進展著しく、新たなスキームが様々考えられる。

その 1 つとして、筆者も含めたグループで提案、研究を進めているのが道路の予約制と予約の取引マーケットを組み合わせた交通渋滞管理法「ボトルネック通行権取引制度」である。この制度では、単位時間当りの通行権設定枚数を BN 容量以下にすれば原理的に渋滞を回避できる。また、競争的なマーケットにより社会的に望ましい状態が実現可能であることも理論的に証明されている。

現在の大きな課題は、この制度をどう実現するか？という点である。図のような、インテリジェントなソフトウェアが利用者に代わって通行権を取引する仕組みや MaaS などのサービス提供企業がまとめて通行権を取引する仕組みなど、複数の前提条件で検討を進めている。

最後に、システム特性を考慮した新たな手法と最先端の技術がセットで導入されてこそ、交通システムの飛躍的な向上に繋がると考えられ、この例に限らず、今後も先端技術を前提とした様々な手法を模索していきたい。

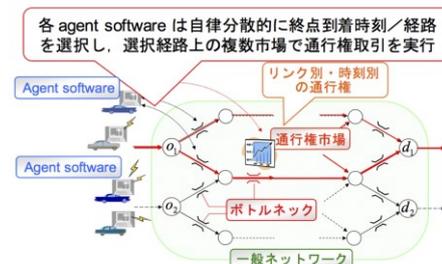


図 通行権取引制度実現のためのシステム構想