

ETC2.0を活用した最新の研究開発動向と 今後の研究の可能性

岡 邦彦



1. はじめに

近年、我が国では、少子高齢化、気候変動による災害リスクの増大、あるいは国際競争の激化など、社会経済を取り巻く情勢は厳しさを増している。特に、2010年以降極めて速いスピードで人口の減少と高齢化が進んでおり、これにより、経済を支えている労働力が急激に減少することから、従来の経済成長を継続するためには、交通渋滞を解消するなど社会の無駄を減らし、生産性を向上させることが不可欠である。

そのためには、道路のネットワークを整備することによるハード対策に加え、道路を賢く利用するためのソフト対策が重要である。特に、ピンポイントで渋滞対策を行うことや、賢い料金体系を導入することで渋滞緩和を図り、道路の利用効率を向上させることが必要である。また、交通データを用いて潜在的な急所を事前に特定することで、事故を未然に防ぐ対策を行うことも必要である。

一方、高速道路の料金收受システムとして運用されているETCに、平成23年から高速かつ大容量で、しかも双方向に通信を行うETC2.0が追加導入された。これにより、車両の位置や速度のデータを簡単に収集できるようになり、このデータを活用して様々な研究が進められている。

そこで、ETC2.0を活用した最新の研究開発の動向について紹介し、今後の研究の方向性について展望したい。なお、事例の詳細については個々の報文を参照願いたい。

2. ETC2.0によるイノベーション

ETC2.0では、車両の位置と速度を直接かつ正確に常時測定できる。そして、空間的かつ時間的に重ね合わせることにより、あたかも連続して測定しているように交通状況を把握することができる。その特長としては、

- 特徴①：任意の地点の走行速度の把握が可能
- 特徴②：任意の時刻の瞬間値の把握が可能
- 特徴③：特定の車種や車両の把握が可能

これは、水理学的な表現を用いると、オイラー法による定点観測が、ラグランジュ法による移動点観測もできるようになることであり、交通量調査において、天動説から地動説に転換する画期的な変革に匹敵すると言っても過言ではない。そのため、今後、交通量調査手法が抜本的に変わるとともに、a) 交通需要に応じた料金施策、b) 特殊車両の通行適正化、c) 公共交通の合理化、d) 物流車両の効率化、e) 前方障害物の情報提供による安全運転支援など様々な活用が期待されている。これはまさに、道路利用者と道路管理者の双方に対して、根幹的な社会基盤である道路ネットワークのあり方、引いては我が国の国土のあり様自体も変える道路におけるイノベーションとなり得る。

3. 最新の研究開発動向

現在、ETC2.0のデータを活用して、次のような研究開発が全国で展開されている。

① 渋滞対策

幹線道路ネットワークの形成が進展しつつあるが、依然として、渋滞箇所が多数残されており、年間渋滞損失時間は1人あたり約40時間にもなり、乗車時間の約4割が無駄な時間となっている。そこで、国総研ではETC2.0のデータを活用して渋滞箇所の速度分布を詳細に把握する手法を開発しており、例えば、茨城県ではつくば市内の渋滞交差点での右折車線の設置延長の検討、中日本高速では海老名JCTのランプ車線数増加による渋滞緩和効果の検証に活用している。

② 交通安全対策

交通事故死者数はピーク時の約4分の1まで減少したが、自宅から500m以内の生活道路における歩行者や自転車乗車中の死者数はほとんど減少していない。そこで、ビッグデータを活用して生活道路における走行速度の実態を把握し、要対策箇所を抽出する手法が開発されている。現在、各地域ブロックの大学の有識者で構成される地域道路経済戦略研究会では、例えば、抜け道道路と事故の関係の分析などが進められている。

③ 人と物の流れ

トラック輸送は、深刻なドライバー不足が進行しているにもかかわらず、効率的な車両運行ができていない。そこで、国土交通省では、車両運行管理支援サービスの社会実験を実施し、荷待ち時間短縮と日報の自動作成が可能となるシステムを民間と協力して開発を進めている。

また、環状道路の整備等により、道路ネットワークが形成されつつあるが、利用距離に応じた料金体系だけでは、利用交通量に偏在が存在し、不経済な混雑状況が発生する可能性がある。そこで、ETC2.0を活用して環状高速道路の交通状態をリアルタイムに反映した効率的な交通需要マネジメント手法の開発に向けて、東京大学ではドライビングシミュレータを用いた高速道路の分合流部を含む仮想実験空間の開発を行っている。

④ 地域との連携

ITSは高齢者の移手段や公共交通の問題、更には防災等の地域が抱える課題解決に有効な手段の一つであるが、地域における活用が必ずしも進んではいない。そこで、土木学会は各地域の大学と連携しITSを活用して、例えば、沖縄での観光支援方策や防災減災方策、あるいは北海道での冬期の除雪管理や農業物流の効率化など地域づくりに資する研究を実施している。

⑤ ETC2.0に係る機能向上

現在、全国のETC2.0のデータは関東地整の統合サーバに3年間保存されているが、データの二重化や経年変化の分析を可能とするために、長期間保存が可能なデータベースを今年3月に国総研に設置した。また、路側機（現在3500基）を更に増やすため、低廉な可搬型路側機を開発中である。更に、車両位置の精度向上や逆走防止等の運転支援のため、道路構造データの3次元化や車線別のデータ構築の検討に着手している。

4. 今後の研究の可能性

ETC2.0のデータを活用して、今後、次のような研究の可能性が期待できる。

① リアルタイム交通需要マネジメント

ETC2.0のデータを活用することによりリアルタイムで一台ごとの交通状況を把握することが可能となった。そこで、混雑状況あるいは時間帯別の交通予測に応じた流入制限や料金設定、あるい

はレーンコントロールさえも可能になる。そこで、幹線道路等の既存ストックを最大限に活用するための交通需要に応じた車両運行管理マネジメント手法の研究が必要となる。

② 物流、公共交通の最適化

トラック等の物流に関しても大きな変革が予想される。長距離トラックの移動状況の把握により、稼働率を向上させるための最適積載方法や、市街地の宅配トラックの最適巡回手法などにより、個々の物流会社にとどまらず、業界全体としての効率化が可能となる。そこで、このような課題に関して、社会インフラとして、一般車両と物流車両との峻別を図りながら、社会全体の物流コストを最小化するための配送計画に関する検討や解析手法が求められる。これは、単に物流業界だけの問題ではなく、積載荷重と橋梁等の構造物における疲労破壊を監視する道路管理者としても重要な研究課題である。

③ 人工知能を活用した新たな生活空間

携帯電話はここ30年ではほぼ国民に普及した。そして、最近では蓄電池や太陽光発電装置が車にも搭載され、人工知能のAIロボットも開発されている。このようなことから、30年後には、自動運転は当然とした上で、車は単なる移手段ではなく、人工知能を搭載した新たな生活空間となる可能性が高い。電子オフィスやテレビショッピングなどはもちろんのこと、世界旅行のバーチャル体験空間にもなり得る。そこで、車と道路は、単なるツールではなく、シームレスな生活空間を提供する社会インフラとしてのあり方が重要な研究課題となり得る。

5. おわりに

最後に、今後の研究を進めていくにあたっての留意点について述べたい。そもそも、ITS事業は種々の社会問題を抜本的に解決し、その効果が広く国民に敷衍する強力なツールであることから、特定の企業や地域だけではなく、社会全体の効果が最大になるように研究を進めていく必要がある。また、ETC2.0の生データ自体は個人情報秘匿性の観点から非公開ではあるが、更により良い研究開発に繋げ、かつその普及促進を図るためにも、研究成果から得られる社会的効果をわかりやすく国民に提示することが求められている。