

巻 頭 言

道路交通社会の発展へ向けたITSと自動運転の貢献

Contributions of ITS and vehicle automation for advanced road traffic society



東京大学生産技術研究所次世代モビリティ研究センター 副センター長／教授

大 口 敬

Takashi Oguchi

Professor/Deputy Director of Advanced Mobility Research Center,
Institute of Industrial Science, the University of Tokyo

自動車とはautomobileの訳である。autoは自己・自律という意味でmobileはクルマである。autoの含意は、内燃機関駆動力の獲得による、御者が馬をなんとか操っていた馬車から、運転者が自律的に自動車を操縦することにある。ヒトの運転による操縦がもたらす人的ミスを減らし、その負担軽減を目指して、「操縦の自動化」を実現するのが、近年の文脈の自動運転（vehicle automation）である。

ヒトの操縦は、認知・判断・操作からなるので、自動運転ではこれらを自動化しないとイケない。センサ、人工知能、アクチュエータがコア技術となるゆえである。

道路交通において重要なことは、他の車両や自転車、歩行者など多くの参加者と適切に共存し、安全に円滑に交通社会を形成しなければならないことにある。運転免許制度、車両の保安基準と車検制度、万一の事故のための保険制度、道路交通法などに定める交通ルール、道路整備費用の受益者負担や高速料金など、さまざまな社会制度が用意されている。自動車を使った輸

送・運送を業態とする産業が、適正な競争市場と社会的安全性やサービスの安定性を確保するために、貨物輸送、旅客輸送、それぞれに対して、許認可制度や第2種運転免許制度などによる適切な規制、管理も求められる。

細長いインフラである道路は、土地の起伏や地勢、さらにとくに都市・市街部などでは土地利用にも影響され、様々なカーブや登り降り形状がある。また、複数の道路は複雑な道路ネットワークを形成し、その相互の接続方式（インターチェンジやジャンクションなどの立体交差、交通信号制御や無信号の平面交差点、さらには近年注目されている環状交差点＝ラウンドアバウトなど）やその形状も千差万別である。

自動車工学の泰斗・井口雅一東大名誉教授は、夜道を走る自動車がヘッドライトを頼りに、ごく狭い範囲に光を照らしながら走る車両を、まるでこの光を触覚に見立てて動く虫に喩えたことがある。このような状態の自動車は、極めて限定的な物理空間範囲を認知しつつ漆黒の闇をさまようようなものであり、要素間

の相互作用は極めて薄弱である。

ITS (Intelligent Transport Systems) は、こうした自動車の大きな課題を改善・解決するため、デバイス・センサ技術や放送・通信技術の進展を積極的に自動車、あるいは道路インフラなども含めたシステム全体に導入し、抜本的に交通の円滑と安全性の向上させる取組みの総称として、日本から提案された概念である。1995年、横浜で開催された第2回ITS世界会議年次大会から普及・定着した。自動運転研究開発は、当初から大きな関心呼び、California PATHや（当時）建設省土木研究所などでも熱心に検討されたが、時期尚早であった。

今の自動運転ブームは、デジタル化・通信技術高度化、計算機速度の飛躍的向上、機械部品の塊だった自動車の電子化・情報化の推進などが、技術的可能性を高めたことも要因の一つであるが、それと共に、これを受入れる社会情勢の転換も見逃せない。様々なシェアリング・ビジネスの普及、少子高齢化人口減少による労働力不足やスキルの低下、金融・決済の情報化、自動車技術の飽和によるコモディティ化などが、自動車OEMの個人消費者向け耐久消費財売り切りのビジネスからの転換や、運転に携わる人手不足による自動化技術の渴望、無人化による過疎地や郊外部の公共交通サービス可能性などが期待されている。

したがって自動運転の実現には、まず、センサや通信など要素技術の基本特性は極めて重要である。たとえば、高速安定化や、明るさのダイナミックレンジに耐えうる画像センシング技術、準天頂衛星などGNSSの精度向上、シームレスに信頼性高く繋がる通信技術なども高度に要求される。併せて、AI研究の推進や大量データの蓄積と活用により、知的な判断、挙動を高速で実現する技術も必要である。さらに、歩行者や自転車なども共存する道路交通社会で機能するよう、ヒトとの関係性構築（広義のHMI: Human-Machine Interface）も求められる。自動化が進めば進むほどHMIの重要性は増す、という矛盾が潜んでおり、簡単な解決手段はなく、地道な人間理解の努力が必要である。

ITSあるいは道路交通に関わる技術分野は総合工学であるが、通信による情報交換やセンシング情報の収集・加工を担う車載器や路側機が果たすべき役割は大きい。情報処理に関わるデータ量爆発と高速化は、将来の新たな可能性であると共に、データ洪水に呑み込まれて何ができるか、何をしたいか明確でなくなる危険性もはらんでいる。多様な情報源、通信手段の持つ長所短所を踏まえつつ、ニーズに的確に対応する効果的・効率的な組合せを見出すソリューションが求められよう。

プロフィール

1988年東京大学工学部土木工学科卒業。1993年同大学院工学研究科博士課程修了。博士（工学）。1993年日産自動車（株）入社、1995年東京都立大学、2005年首都大学東京（組織変更）、2007年同教授。2011年東京大学教授、現在に至る。同生産技術研究所所属、同工学系研究科社会基盤学専攻、同情報学環、同総合文化研究科附属国際環境学教育機構を兼務。2008年スイス連邦工科大学ローザンヌ校客員教授。専門は交通制御工学。交通容量、道路・街路の計画・設計、交通挙動解析、交通運用影響評価、先進モビリティ開発などの研究に従事。産学官連携功労者表彰・国土交通大臣賞、米谷・佐々木賞研究部門、交通工学研究会論文賞など受賞。内閣府SIP自動走行システム・次世代都市交通システムWG主査。