

# 序章

## ITSの潮流

## 1. はじめに

ITSの開発・実用化は、情報通信や電子制御の先進技術を交通課題に適用することから始まり、技術革新に即応した機器開発、インフラ整備、制度改革が進められてきた。そして、協調型自動運転および交通データの統合的活用の

技術的裏付けが確立し、社会的課題の解決と一体となった都市交通の革新へと急速に進展している。このような動きは、産業構造や国際競争の将来の姿を大きく変える可能性を秘めており、各国政府も様々な施策を打ち出している。

## 2. 世界が注力するITSの主要テーマ

### 1) 協調型自動運転

技術開発が進捗し実用化が現実味を増している。センシングや制御などの車両技術は、既に製品化レベルの競争へ進んでいるため、車両技術以外の課題への取組みが加速している。すなわち、同業他社、異業種との協業や行政施策との連携が重要な、ダイナミック・マップ、協調型システムなどの共通基盤構築とそれらの基盤の多様な活用が重要なテーマとなっている。

また、新たな技術に対応した制度整備や保険の仕組み構築が実用化時期を決定づける支配的要件であることが認識され、自動車産業を抱えていない国々でも自動走行の公道実験を通じて必要な知見を蓄積する動きが活発化している。そのような活動に多くのリソースを投入する根拠として、実用化の目的や波及効果を量的に見極めようとするようになった。公共的観点からは、都市が抱える課題全体を視野に入れた交通や社会的課題の解決への活用(Smart City)、企業の観点からは、新たなビジネス機会の創出を模索している。

さらに、自動走行の技術的進展とともに、人と制御システムの役割や倫理問題などの理念に関する人文・社会科学的な議論が活発化している。

### 2) 交通データの統合的活用

自動車のプローブ情報から始まり、人やモノのあらゆる移動情報が、技術的には入手可能になり、公共目的および民間事業での活用に大きな可能性がある。

それを生かすためには、行政機関や企業の壁を越えたデータの相互利用、プライバシーやセキュリティ確保の枠組み作りが課題である。

公的機関は、このようなデータを活用して公共投資の効率化や人やモノの移動を公共の利益にかなった流れに誘導することができる。民間事業にとっては、データのオープン化によって新規参入が容易になり、ビジネスチャンスが

拡大する。

欧州の都市の中には、公営・民間の公共交通事業者のデータを共有して都市交通の統合的な管理や新たなサービス事業創出を進めているところがある。斬新なサービスやそれに伴う劇的な構造変化は、従来のITS関係者の外側で起きている。既存の社会に摩擦を生む存在(disruption)ではあるが、新たなプレーヤーを呼びこみ、かつ、健全な競争環境を構築することが重要である。

### 3) 都市交通の革新(Smart City)

欧米諸国や発展途上国では、人口増加と都市集中により、今後20~30年で人口の倍増を想定する都市が多い。それを乗り切るために、効率的で快適な公共交通システムの再構築と利用促進が重要課題となっている。日本では、2050年に全国の居住面積の63%で人口が半減以下になると政府が推計している。高齢者の暮らしを支え、地域経済を支える持続可能な交通の確立が課題である。

いずれにしても、持続的な発展や生活の向上のためには、ITSを活用した都市交通の抜本的改革が必要であると認識しており、自治体が主体となった様々な「Smart City」プロジェクトが進められている。

また、欧州委員会を中心に「Mobility as a Service」という概念に関心が高まっている。あらゆる交通手段を一元管理し、運賃の支払い手段も統合することにより、交通手段の選択に関わらず目的地までの「移動」に対して対価を支払うという考え方である。自動車や自転車もシェアリング(共同利用)の形で、ひとつの公共交通手段として組み込まれることになる。

米国では、連邦運輸省が「Smart City Challenge」というプロジェクトを進めており78の候補都市の中からオハイオ州のコロンバス市をモデル都市に選定した。他の候補都市でも主体的に推進しており、連邦政府からの支援も得ている。

### 3. 欧州の動向に見るグローバル戦略

欧州におけるITSの開発は欧州委員会によるFramework Programme（現行プロジェクトはHorizon 2020、2014 - 2020年）のもとで進められてきた。欧州連合の経済統合効果を最大限高めるために、交通システムの高度化が重要な基盤となることを共通認識として力を入れて取り組んでいる。次世代技術の実用化およびそれを活かすための社会制度改革でグローバルな主導権を握ることも重要な視点となっている。

欧州委員会では、Directorate-General Research, Science and Innovation (DG RTD、研究・イノベーション総局)、DG Mobility and Transport (DG MOVE、モビリティ・運輸総局)、DG Communication Networks, Content and Technology (DG CONNECT、情報通信ネットワーク・コンテンツ・技術総局)の3組織が研究開発と実用化を推進し、域内産業の振興の観点からDG Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs (DG GROW、域内市場・産業・起業・中小企業総局)が取り組んでいる。

欧州の動きは体系的に構造化されており、将来を見据えて様々な活動を矢継ぎ早に展開しているため、世界の潮流を読み取る上で重要である。ITSで特に力を入れている分野について概説する。

#### 1) Connected and Automated Driving (CAD)

##### (1) 目的

欧州では、26,000人/年の交通事故死、全体の1/4を占めるCO<sub>2</sub>排出、10億Euro/日の渋滞損失などの課題を解決し、同時に人口の都市集中に対処することを目標に協調型システムと統合した自動運転の実用化に積極的に取り組んでいる。

自動車交通の安全と環境保全のブレークスルーの3要素として自動運転(Automated)、協調型(Connected)、電動化(Electric)を挙げ、すべての人々が社会参画できる社会の実現に必要な移動手段を提供することも目指している。

自動運転の実用化は、単に車両の運転操作が人から自動システムに移るのではない。自動車の所有と利用の分離や公共交通と一体になった交通システムの構造変化、新たな移動サービスの付加価値ビジネス創造、サプライチェーン運用の革新など大きな社会変革の起爆剤になりうる。また、2次的な効果として雇用に与える影響も小さくないと考えられる。

##### (2) 課題

実用化には技術面と制度面で残された課題がある。技術

開発については既に長足の進歩を遂げており実用化段階に入っている。しかし、動作領域が空間的に分離されている産業用ロボットのような自動化とは異なり、一般の人々の近傍で重量や移動エネルギーが大きな自動車が自動化されるということに対する安全確保が課題である。自動運転車が具備すべき機能、それらの性能要件、評価試験方法、そして、認証のあり方などを確立する必要がある。

また、公道走行について実証実験のための特例や規制緩和が各国独自に行われているため、欧州連合内でも国境をまたぐ試験走行が難しい状況である。欧州連合では2016年4月に交通大臣会合でアムステルダム宣言を採択し2019年までに自動走行を可能にするための欧州連合共通の制度整備を行うことに合意した。また、2017年3月には、欧州連合60周年記念式典に際して、国境を超えた公道実証を通じた自動運転の環境整備を謳った「Letter of Intent」に署名した。

##### (3) 制度的課題に対するグローバルな取組み

国連欧州経済委員会(UNECE)において、日米も参加してグローバルな議論が行われている。Global Forum for Road Traffic Safety(UNECE WP.1)は、ジュネーブ条約やウィーン協定の解釈変更を視野に、人の運転操作の役割を見直す方向性を提示している。また、車両の安全基準の見直しについては同じくUNECE WP29において検討が進んでいる。

##### (4) 大規模実証実験

自動運転の実用化は、従来の自動車の技術革新と異なり、構成技術や波及効果の範囲が広いための実験施設や机上の検討では対処が難しい。そこで、「learning by doing」を合言葉に、公道での大規模な実証実験を行いながら課題解決を進めようとしている。欧州委員会は、約10年前から検討が始まった協調型運転支援システムの共通基盤であるC-ITS Platformを基に、欧州各地で行われる公道実証をC-ROADSとして連携を図っている。また、自動運転に関しては、Horizon 2020において多くの予算を割り、乗用車の自動化はカーシェアリングと、バスなど公共交通はオンデマンド型の都市交通と、トラックの隊列自動走行は物流の仕組みと一体的に実証実験が進められる。

##### (5) 各国間、業界間の連携

協調型自動運転システムの実用化は、波及効果が大きいことから、産業構造の変化や次世代のルール作りにおいて主導権を握るための鍵となる。そのため、先に述べたように、欧州委員会のプロジェクトと並行して加盟各国が堰を

切ったように独自プロジェクトを多数進めている。そのため、アムステルダム宣言などを契機に加盟各国の連携が課題として浮上している。

産業界においては、自動車業界と通信業界では協調型システムに関して認識が異なる。自動車業界は、安全性確保の観点から、通信から得たデータの運転制御への活用には慎重であり、車両から収集するデータの扱いについても企業固有の技術情報の漏洩に関する懸念が強い。一方、通信業界にとってはそれらのデータの流れを掌握する好機であり、端末間の直接通信機能も装備した第5世代携帯電話網(5G)の活用を促そうとしている。特に、フィンランド(NOKIA)とスウェーデン(Ericsson)が自国内にプロトタイプ通信環境を整備して実証実験への参加を呼びかけている。こうした中で、欧州委員会の呼びかけでEuropean Automotive and Telecom Alliance(EATA)が設立され、自動車業界と通信業界の連携の模索が始まった。

## (6) 国際競争力の獲得

欧州委員会のDG GROWが進めるGEAR 2030では、欧州域内の協調型自動運転関連業界の経営陣による協議の場を持ち、産業構造が大きく変わる局面において、域内産業のグローバルな競争力を獲得する方策が議論されている。

## 2) Mobility as a Service (MaaS)

### (1) 概念

都市交通問題の解決のために提唱されたMobility as a Serviceという概念は、"integration of various forms of transport services into a single mobility service accessible on demand"と定義されている。すなわち、鉄道、LRT、バス、タクシー、自動車や自転車のシェアリングなどの多様な交通手段を利用者のニーズに応じて最適に組み合わせ、かつ、公共的な視点でも望ましい移動を提供する新たな都市交通サービスである。複数箇所を訪問するような用途には、自ら乗用車を運転することも含まれるが、自家用車ではなくカーシェアリングにして、公共交通手段の一形態として扱おうとしている。

従来の公共交通は、事業者ごとに運行管理しデータも事業主ごとに閉じていた。自治体が一元管理している範囲においては一定の連携が図られていたが、第三者が活用できる構造ではなかった。料金支払いについても、プリペイド型電子乗車券の相互利用は可能であったが、決済システムは事業主ごとに閉じていた。

MaaSは、運輸事業者の運行データや料金決済のインターフェイスを公開することにより、運輸事業者ではない新たな事業形態の総合的移動サービス提供事業者が、利用者のニーズに応じて各運輸事業者の個々の移動手段の組み

合わせ利用を提供するものである。旅行代理店の機能の都市交通版と考えることができる。

### (2) 背景

1960年代からモータリゼーションが急速に進み、欧州の主要都市では自動車用に道路が拡張されLRTが廃止された。自動車交通により街区が分断され、大気汚染や交通事故により都市環境が悪化するとともに、自動車を保有しない人達が移動手段を失い格差が広がった。

そこで、基本的人権の一つとして「交通権」という概念が取り入れられ、すべての人々に最低限の移動手段を確保することを行政の責務とする動きが広がった。1990年代以降、中心市街地への自動車の流入を抑制して歩行者中心の街づくりに回帰し、LRTやバスなどの公共交通を再整備してきた。

公共交通の設備投資は公共事業として行い、運行は民間委託するが、運賃収入によって賄えるのは費用の20～30%にとどまり残りは税で補填しているところが多い。そのため、様々な形で個人や法人が交通目的の税を負担している。

このような中で、都市部への人口集中が欧州の主要都市で起こっており、今後20～30年で人口の倍増を想定する都市が多い。渋滞は日増しに激しくなっており、拡大する駐車場が都市計画の阻害要因になっている。そこで、中心部での自家用自動車から公共交通への大幅な転換が必要になっている。利用者の多様なニーズを満たし、かつ、公共的な課題解決に資する新たな交通システムを、民間活力を活用しデジタル化の時代にふさわしい形で構築することが求められている。

### (3) 進捗状況

2015年にMobility as a Service Alliance(MaaS Alliance)が設立され各地で取組みが進んでいる。欧州全域での共通化を図ることにより"Digital Single Market"の具現化につながることから、欧州委員会のDG CONNECTが支援をしている。

フィンランドが既にヘルシンキを始めとする4都市圏で試験運用を始めており、導入に向けた法整備も国会で審議が進んでいる。

### (4) 戦略的な意味

交通課題の解決に加えて既存の運輸事業の改革と新たな産業創出を目指している。今後の付加価値獲得競争は、大きな資本をもとに設備投資を行い製品市場を獲得する製造業の形態ではなく、広く普及したネットワーク端末を活用した利用者視点のサービス提供であると考えられている。そのような分野は、既存の企業ではなく起業家が担うことが想定される。行政としては、それを活性化するための主

として制度面での環境整備をすることが求められている。

一方で、社会活動や個人の生活が欠くことができない情報システムの基盤であるコンピュータやスマートフォンのOS、IoT時代の基盤となるクラウドなどで、米国西海岸発の新興企業が市場を寡占し、既に高度に依存し抜け出せ

ない状態になっている。技術革新が社会システムの革新と一体となって急激に進む状況下で、域内企業が連携して実用化で先行することにより、独占を排除して様々な社会活動における自律性を担保したいという意図も浮かがる。

## 4. 産業構造の大変革

冒頭に、ITSは技術革新に即応した機器開発、インフラ整備、制度改革が進められてきたと述べた。その成果は交通課題の解決にとどまらず、より根本的な社会的課題解決に向けられようとしている。同時に、既に見てきたように産業の姿を一変させる可能性も秘めている。

### 1) 自動車の電動化・ネットワーク化・自動運転

日本の自動車産業は、電動化によるエネルギー消費効率の画期的向上で先行し、高度な自動制御に進もうとしている。その結果、エンジンと変速機がモータと制御回路に置き換わり、新規参入の障壁低下やソフトウェア制御や人工知能への依存度が高まり、さらに、情報通信を用いたネットワーク化が必須の要素になってきており、競争力の源泉となる技術分野が変化しつつある。

### 2) 大規模クラウドによるビッグデータ活用

車両単体の性能が向上し、一般的なユーザーが求める水準を超えるようになると、走行基本性能での差別化は難し

くなる。むしろ、モビリティ関連の総合サービスで差別化を競うようになっている。

既に、自動車以外の分野で移動情報と生活・ビジネス情報の統合による革新的サービス参入が活発化しており、新たな付加価値創造の担い手は、巨大クラウドのオペレーターと斬新な発想の起業家となっている。

### 3) グローバル覇者の劇的な入れ替わり

産業構造の劇的な変化は、既存の企業やそれが立地する国にとっては不安材料であり対応が急務である。一方、起業家や国際的枠組みづくりに長けた国にとっては、世界の主導権を握る好機となっている。欧州で既存の自動車産業や電子機器産業を擁していない国々が積極的に協調型自動運転やMaaSの実用化に取り組む理由がここにあると考えられる。

## 5. まとめ

情報通信、電子制御、エネルギーなどの技術革新はとどまることを知らず、むしろ加速している。それを交通課題解決や社会の発展のために活用することは一義的に重要だが、産業面での計り知れない波及効果にも目を向け世界をリードする実行力と覚悟が必要である。

交通課題や社会的課題解決に資する交通システムの実用化には、技術革新に加えて技術基準や制度の改革、さらに、人々の行動や企業活動の変容も含めた複合的なアプローチが不可欠である。そのためには、産官学そして市民が参加した議論を重ね高次元の理念や目標を共有し、分野や立場を超えて連携することが不可欠であり、俊敏に実行しなければならない。高い確率で発生が予測されている激甚災害や、既に顕在化しつつあり近い将来確実に訪れる極度の高齢化と人口減少への構えに猶予はない。

産業の観点からも大胆な構造変化が求められる。先進技術による先行者利益の獲得よりも、それらの技術活用によって創出される付加価値サービスの基盤を掌握することの方が大きな利益をもたらす時代になった。そして、個人消費のみならず企業や行政の活動もそのような基盤に依存せざるを得なくなり、社会全体が従属する構造にもなりつつある。産業振興のみならず社会の自律性を担保するための行動も待った無しの状況である。

ITS Japanの中期計画(2016-2020)は、このような危機感のもとで持続的発展に向けた意気込みと取り組みの方向性をまとめたものである。ITS Japanは、産官学連携の横断的議論の活性化と高次元の目標を共有した活動推進のファシリテーターとして行動する。