

# 序章 ITSの潮流

自動車の電動化、情報ネットワーク化、自動運転、MaaS (Mobility as a Service) など交通を取り巻く技術革新や新たな移動サービスの開発・実用化に向けた動きが加速している。その成果を活かすために、社会基盤の整備、社会の仕組みの改革、そして、人々の行動変容を統合的に進めることが重要になってきた。さらに、新型コロナウイルス感染拡大に伴う移動制約、政府のデジタルトランスフォーメーションおよびカーボンニュートラルへの取組み本格化など私たちを取り巻く環境が大きく変化し、社会変革が加速している。その中で今年度始動したITS Japanの第4期中期計画について考察する。

## 1. 自己実現と多様性

新型コロナウイルス感染拡大による移動制約は、暮らしや仕事の中で、何が大切で譲ることができないのかを見つめなおす機会となった。それまで何の疑問も持たずに毎日満員電車で通勤し、出張で飛び回っては会議室に集まっていた仕事のうち、かなりの部分がオンラインで可能であり、むしろ、オンラインの方が移動時間や場所の制約が少なく効率的であることがわかった。一方で、現地を訪れ現物に触れ、膝詰めの議論をすることがどうしても必要なことも浮き彫りになった。そして、仕事であれ、家庭であれ、交友であれ、人々が触れ合うことの大きな価値に気づいた。長年の惰性で繰り返してきたルーチンから脱却し、単なる労働時間短縮でない真の働き方改革の契機、在宅時

間が増えたことによるライフ・ワークバランスを見直す契機、そして、自分にとって大切な価値は何かを自問自答する契機となった。

私たちの行動規範や企業風土は、戦後復興・高度成長・安定成長と歩んだ昭和時代の後半に培われた。昭和のビジネスマンは、金太郎飴と揶揄されながら1つの正解を求めて、ある意味で自明な目標に向かって一糸乱れずに行動するように鍛えられてきた。それが日本の強みである時代もあった。しかし、急激な技術革新と社会変革が進む今、将来の姿は誰にも確信を持って予測することができない。多様な人々が多彩な力をそれぞれに発揮することが産業構造が激変する時代を乗り越える鍵であると考えられる。

## 2. 国の政策における人々の豊かさや幸福の追求

最近発表された国の政策にも、国民ひとりひとりが豊かさや幸福を実感できるようにすることが基本理念として掲げられている。2019年6月に発表された「経済財政運営と改革の基本方針」で述べられている我が国が抱える根源的課題の認識が出発点であると思われる。すなわち、国際競争力の低下、社会構造変化への対応遅れ、活力の低下、などの課題に対して、人々が多様な働き方を選択して意欲や能力を思う存分発揮できる一億総活躍社会を作ることが重要であり、そのために初等中等教育、高等教育を複線的にして多様性を尊重することや社会人が新たな分野で再チャレンジすることを支援するという内容が盛り込まれている。

### 1) 道路政策ビジョン2040<sup>1)</sup>

道路整備や維持管理は社会資本整備の重要な要素であり、通常は国土のあり方の観点から語られる。しかし、今回「2040年、道路の景色が変わる～人々の幸せにつながる道路～」と題して取りまとめられたビジョンは、人々の暮らしや地域社会のつながりを中心に据えている。基本的考え方として、次の3つを掲げており、大きな転換を読み取ることができる。

- －道路政策の原点は「人々の幸せの実現」
- －デジタル技術をフル活用して道路を進化させ課題解決
- －道路にコミュニケーション空間としての機能を回帰

## 2) デジタル社会形成基本法<sup>2)</sup>

新型コロナウイルスの感染拡大対策として執られた様々な緊急対策の多くにおいて、行政のデジタル化の遅れが露呈し、人と人の接触機会を減らすための移動制約の下でも様々な書類を用意して捺印し、窓口で手続きすることを求められた。このようなことが在宅勤務の足かせにもなった。こうした実態に対して、菅内閣はデジタル改革の加速を重要政策として掲げ、デジタル庁を創設することとなった。

デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針<sup>3)</sup>において、デジタル改革が目指すデジタル社会のビジョンとして「デジタルの活用により、一人ひとりのニーズに合ったサービスを選ぶことができ、多様な幸せが実現できる社会」を目指すこととしている。ここでも、多様性や幸せを目指すことを中心にしている。

## 3) 第6期科学技術・イノベーション基本計画<sup>4)</sup>

省庁の研究開発を横断的に俯瞰し戦略的かつ効率的に成果を生み出し社会に還元することを目指して、内閣総理大臣を議長とする総合科学技術会議（現総合科学技術・イノベーション会議）が2001年に設置された。以来5カ年の科学技術基本計画（科学技術・イノベーション基本計画）をとりまとめ科学技術政策の柱としている。昨年度までの第5期科学技術・イノベーション基本計画では、我が国が目指す社会をSociety 5.0と定義し、情報技術の研究開発や産業の国際競争力確保と人材育成に取り組んできた。

第6期科学技術・イノベーション基本計画では、Society 5.0の未来社会像として次の2つを掲げている。

- 国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会
- 一人ひとりの多様な幸せが実現できる社会

その実現に向けて、「総合知による社会変革」と「知・人への投資」の好循環という科学技術・イノベーション政策の方向性を示している。

# 3. 自動車を取り巻く技術革新

自動車は電動化、ネットワーク化、自動運転といった急激な技術革新の真っ只中にあり、自動車本体の機能・性能・品質で価値を競うことから、シェアリングやMaaS（Mobility as a Service）といった統合的な移動サービスや目的地での活動との組み合わせた高付加価値ビジネスへと焦点が移りつつある。

自動車の原価構成は既に機械部品から電子部品やソフトウェアへのシフトが進んでいる。製造業を母体とせず急成長を遂げた情報系の新規参入企業が、水平統合によって自社ビジネスに特化した独自性のある車両供給にも乗り出している。資本集約的、労働集約的な自動車産業は国家の基幹産業として経済を牽引してきたが、現在進行しているような産業構造の劇的な変化は大きなチャレンジであ

る。一方で、そのような従来型の産業資産を持たない国々や、既に産業の中心が製造業から情報技術を駆使したサービス産業に転換した国々では、ユニコーンと呼ばれる起業家が次々に生まれ急成長している。また、そのような産業構造の変化を契機に、新たな国際的枠組みづくりで攻勢をかけて世界の主導権を握ろうとしている。

日本政府の方針において、多様性とひとりひとりの活力を尊重する理由も、まさにここにあると考えられる。製造業を中心とした産業化の時代には、均質性と解りやすい共通の目標に向かって一糸乱れぬ行動をとることが我が国の強みであった。しかし、技術も社会構造も激変する現在、伸び伸びと多様な個性を発揮することが、グローバルな影響力を維持・向上する上で重要である。

# 4. デジタル・トランスフォーメーション

研究開発や社会の仕組みを変えて情報技術を活用した将来社会を創生することが一義的な目標ではあるが、欧州の例に見られるように、世界秩序の再編に繋がるような波及効果や懸念をしっかりと見据えた具体的方策の設計が重要である。

## 1) 期待と懸念

第6期科学技術・イノベーション基本計画の環境認識には次のような記述がある。

「世界が工業社会（Society 3.0）から情報社会（Society 4.0）に移行する中、GAF Aに代表されるITプラット

フォーマーは、従来の商慣行やルールに囚われないビジネスモデルやサービスを築き、巨大な利益を生む国際経済活動を牽引してきた。その一方で、その弊害とも呼べる課題が顕在化してきている。プラットフォームによる国際的な情報独占が自由競争を制約しつつあることへの強い懸念、情報化の流れに取り残された情報弱者の出現、世界の富をごく一部の資産家が保有するという豊かさの偏在がもたらした「格差」や「社会の分断」、「将来への不安」など、一人ひとりの幸福を毀損する事態も生じている。

情報通信・情報処理の技術力を高めて社会の仕組みの改革を進めることにより Society 5.0「多様な幸せが実現できる社会」を実現することは極めて重要であり、産官学が力を合わせて取組まなければならない。さらに、上記のような懸念は現実のものとなっており、我が国が主体性を失うことがないように大胆さとスピード感をもたなければならない。

## 2) 欧州の取組み

欧州は、1980年代に半導体やコンピューター産業の育成に出遅れ、世界を席卷してきた総合電機メーカーですら危機に陥った。そこで、欧州連合が共同で資金を確保して同分野で挽回を図る ESPRIT (European Strategic Programme on Research in Information Technology) というプロジェクトが生まれた。そして、広範囲な研究開発を対象とする Framework Programme が創設され現在に至っている。今年度から第9次にあたる Horizon Europe

が始まった。

このような経緯からか、欧州委員会はデジタル化に強い危機感を持っており、2010年に取りまとめられた成長戦略 Europe 2020 において、「Digital Single Market」を掲げて「Digital Agenda」と題した戦略を打ち出した。2021年3月には、2030をターゲットにした新たなビジョンを発表し、具体的施策を「Digital Compass」として提示した。

欧州委員会は、GAF Aに代表される特定の外国企業への依存が高まることによりデータを握られてしまうことや、行政機関や企業がそれらに依存せざるを得ない実態が積み上がっていくことに対して強い懸念を持っている。そこで、域内での研究開発や実用化を支援すると共に徹底したオープン化を推し進めている。たとえば、地方自治体はシステム開発を自前で行うことが難しいことからGAF Aのような情報システムプロバイダーに依存しがちである。それを避けるために、オープンソースのFIWAREという構築ツールを提供して、特定の企業に抱え込まれることを防ごうとしている。既に多くの自治体で導入されている。日本企業も開発に参加しており、日本の市町村でも活用する事例が出てきている。また、便利さから利用者が多い個人向けのサービスに関しては、個人情報保護法 (GDPR : General Data Protection Regulation) を制定して厳しい罰則を設けている。交通データに関しては欧州委員会司令 (Directive) により公共交通データと道路交通データを集約した拠点 (NAP : National Access Point) を各国に設立して国境を越えて域内交通の円滑化やMaaSの導入促進を進めている。

# 5. カーボンニュートラル

## 1) 京都議定書と目標達成計画

日本で地球温暖化の問題が最初に大きく取り上げられたのは1997年に気候変動に関する国際連合枠組条約 (UNFCCC : United Nations Framework Convention on Climate Change) の第3回締約国会議 (COP3 : Third session of the Conference of the Parties) が開催され京都議定書 (Kyoto Protocol) がとりまとめられた時である。日本は、温室効果ガス排出量を、2008年から2012年の第1約束期間に基準年である1990年から6%削減することを約束した。これを受けて京都議定書目標達成計画<sup>5)</sup>が閣議決定された。運輸部門では、経済成長などを勘案した未対策の成り行き (BAU : Business as usual) では2010年に二酸化炭素が約3億トン排出されることが予測されたが、これを約2.4億トンに抑える目標が設定された。自動車交通に関して、自動車単体対策、交通流対策、環境に配慮した

自動車使用の促進、国民運動の展開からなる一連の対策を実施することとした。さらに、公共交通の利用促進やテレワーク等情報通信技術を活用した交通代替の推進などを加えた総合的な対策とそれらの効果予測を積み上げて目標達成計画がとりまとめられた。ハイブリット車などの次世代自動車の商品化・普及など世界をリードする画期的な成果をあげ、運輸部門の削減目標を2008年に前倒しで達成した。

## 2) パリ協定からカーボンニュートラルへ

その次に国際合意が成立したのは2015年12月に開催されたCOP21におけるパリ協定だった。この協定では今世紀後半にはカーボンニュートラルを目指すことと謳いながら、各国が提示した目標はそこまで意欲的なものではなかった。日本は、2030年に2013年比26%削減する目標<sup>7)</sup>を示

し、既に国民1人あたり、GDPあたりの排出量の削減は充分進んでおり先進国の中で最高水準であるという主張<sup>6)</sup>を行った。

2020年になって、日本をはじめ各国が2050年までにカーボンニュートラルを達成する目標を相次いで表明<sup>8)</sup>したことは驚くべきことである。誰もここまでのコミットメントは想定していなかった。二酸化炭素の排出量を一定の比率で削減することとは根本的に異なる取組みが必要になる。そもそも化石燃料に代るエネルギー源をどこに求めるのか、車両の駆動源にどのように変換するのか、輸送効率をどのように上げるのか、エネルギー制約の下で価値創造に結びつく移動をどのように成長に結びつけるのか、など多面的な取組みを統合的に進めなければならない。

### 3) 二酸化炭素排出の因子と対策

二酸化炭素排出削減に体系的に取り組む考え方として、1989年に東京大学の茅陽一教授らが提唱（Government

Symposium on Global Environment, Tokyo, September 1989)した「茅方程式」が参考になる。二酸化炭素の排出量は、GDPあたりのエネルギー消費量と単位エネルギーあたりの二酸化炭素排出量という因子に分解でき、それぞれに対策が必要という考え方を数式の形で表したものである。これを運輸部門に当てはめて細分化すると図表1のようになる。一定の駆動力を得る際の二酸化炭素排出量、その駆動力を使った人・モノの移動距離、その移動によって生み出された価値（GDP）、に二酸化炭素排出量に影響を与える因子を分解し、それぞれの課題解決を列挙した。ひとりあたりの価値創造と人口は抑制することなく社会の持続的な発展を維持しつつ、個々の因子の課題解決にそれぞれの立場で注力することが重要である。

カーボンニュートラルという極めて挑戦的な課題に対して、二酸化炭素排出の因子にブレークダウンし、とるべき方策、期待効果の配分、実行主体の特定を行うことから始めなければならない。

図表1 茅方程式の運輸部門への応用

#### 茅方程式

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{GDP}} \times \text{GDP}$$

エネルギーの炭素強度      GDPのエネルギー原単位

出典: Kaya, Y., K. Yamaji, R. Matsuhashi: Grand Strategy for Global Warming, Proceedings of the Government Symposium on Global Environment, Tokyo, September 1989

#### 運輸部門

(交通社会の変革で解決)

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{移動距離}} \times \frac{\text{移動距離}}{\text{GDP}} \times \frac{\text{GDP}}{\text{人口}} \times \text{人口}$$

燃料エンジン      エンジン車体交通流エコドライブ      都市TDM市民意識      基本的人権

### 4) 脱石油の動きと国際情勢

カーボンニュートラルの推進は地球温暖化対策にとどまらず、海洋環境保全の観点からの脱プラスチックの動きと相まって、脱石油のうねりとなっている。石油や天然ガス資源保有国が国際的に大きな影響力を持ってきたが、自然エネルギーへの大転換が起これば、国際覇権の行方にも影響する。また、ESG投資（環境／Environment、社会／Social、ガバナンス／Governance）を重視した企業評価に基づく投資）など経営環境にも影響を及ぼしつつあり、企

業の行動が大きく変化する兆しもある。

日本の鉱物性燃料の輸入額は2019年で17兆円と輸入総額の22%を占めた。原油や天然ガス価格が投機的に高騰することにより2倍近くに膨らむ年もある。日本の基幹産業である自動車および自動車部品の輸出総額が約16兆円であることと比較して如何に膨大な外貨が流出し投機的に変動する原油価格に翻弄されているかが判る。また、国際情勢によってエネルギーの安定供給が難しくなる事態も想

定すべきである。日本にとっては、自然エネルギーへの大胆な転換を進めて自給率を高めエネルギーの安定供給を実現する好機と捉えるべきである。石油や天然ガスの輸入額に比べれば自然エネルギー利用のための投資は充分正当化できると考えられる。

### 5) 次の時代の国際プレゼンス確保のための投資

各国は、コロナ禍により低迷する経済の復興のための公共投資を拡大している。雇用の確保の観点から、大恐慌後

のルーズベルト大統領によるニューディール政策のような公共事業も含まれているが、技術革新や産業構造の劇的な変化に対応して将来の市場支配力を確保するための研究開発投資や早期に自国内に市場を形成して新産業を育成する戦略的な投資<sup>9)</sup>に力点が置かれている。カーボンニュートラルという極めてチャレンジングな課題に取り組むにあたり、二酸化炭素排出削減という直接的成果ばかりでなく、人々の暮らし、産業構造、国際情勢への波及も念頭に置いた実施方策の選択と加速が必要である。

## 6. 第4期中期計画：人々の価値創造と社会的課題の解決に向けて

ITS Japanの第4期中期計画は、社会課題の解決に加え個人の実現を私たちの活動が寄与すべき価値創造と位置づけ、安全・快適・効率的な移動を提供し、多様なライフスタイルを支える移動のバリューチェーンの実現に貢献することを目標に掲げた。高齢化、人口減少、自然災害の激甚化、産業構造の変化、など数々の社会的課題の解決にも貢献する重要な取組みであると考えている。

私たちを取り巻く環境変化は、いずれも国際競争の根幹に大きな影響をもたらすものであり、対応によっては国際

社会における主体性を維持することが困難になる事態を招く可能性すらある。まさに、国際社会秩序の再編の局面を迎えており、波及効果について多面的な分析を行い、タイムリーに大胆なアクションをとらなければならない。

私たちは、本稿で取り上げたような大きな環境変化も正面から受け止め、自己実現の飽くなき追及、重要な課題から目をそらさない果敢な取組みなど、強い意志を持って従来の枠を超えた連携により行動する時が来たと考えなければならない。

### 【参考文献】

- 1) 道路政策ビジョン、国土交通省、令和2年6月  
<https://www.mlit.go.jp/road/vision/pdf/01.pdf>
- 2) デジタル社会形成基本法、令和3年5月12日成立  
[https://www.cas.go.jp/jp/houan/210209\\_1/siryoul.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/houan/210209_1/siryoul.pdf)
- 3) デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針、令和2年12月25日IT総合戦略本部決定  
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dgov/201225/siryoul.pdf>
- 4) 第6期科学技術・イノベーション基本計画、令和3年3月26日閣議決定  
<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>
- 5) 京都議定書目標達成計画、平成17年4月28日閣議決定  
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/kptap/plan.html>
- 6) 気候変動交渉と日本の取組、外務省、2016年1月  
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000087932.pdf>
- 7) 日本の約束草案、平成27年7月17日地球温暖化対策推進本部決定  
[https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/mat01\\_indc.pdf](https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/mat01_indc.pdf)
- 8) 第二百三回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説、令和2年10月26日  
[https://www.kantei.go.jp/jp/99\\_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html](https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html)
- 9) 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略、経済産業省、令和2年12月25日  
<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012-2.pdf>  
<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012-1.pdf>