

モビリティ・カルチャとITS

慶應義塾大学 コ・モビリティ社会研究センター

名誉教授 川嶋 弘尚



1. はじめに

Mobility Cultureはまだ馴染（なじ）みのない言葉であろう[1]。類似の構造をもつ単語にagricultureがある。これはラテン語で領域、使用が決められている土地を意味するagriと耕作を意味するculturaが語源と言われている。

モビリティ・カルチャのようにカタカナに置き換えると、カルチャは教養・文化を意味することが多いのでますます馴染みがなくなる。しかし語源から考えて、耕作・培養と捉えるべきである。すなわちMobility Cultureはモビリティの有用性、社会的慣習とこれを支え発展させる技術体系や制度をひとまとめにした概念である。

このように広い概念から本論を述べるのは、ITS (Intelligent Transport Systems) と言えば、カーナビ、ETC (電子料金収受システム)、交通情報提供のような3点セットの枠組みで語られることが多いが、今後のITS、そしてICTのなかでのITSを考えるとこの3点セットでは狭すぎるからである。

本論では、モビリティ・カルチャという枠組みのもとで、ICTあるいはITSがどれだけモビリティの活性化に貢献できるかを論じることにする。

ITSは我が国が1996年に「高度道路交通システム (ITS) 推進に関する全体構想」によって国家プロジェクトとして位置づけられ、約20年が経過している。「次のITSは何か?」という声をよく聞くことがある。逆に言えば、今のITSに関連するプロジェクトや関連市場の動向を見て、多くの方々が閉塞感を懐（いだ）いているのではないだろうか。

これを解決する1つの方法は枠組みを大きくすることであるが、そのために、モビリティ・カルチャというキーワードを引用したのである。

2. 拡大するITSの枠組み

ここでは、そもそもITSの枠組みが地域的に大きくなっていることを概観してみたい。

この20年の間に欧米やアジア諸国においてもさまざまな形のITSが普及している。一方、国境を接している国々ばかりでなく、輸出入をスムーズに遂行するために、車だけでなく、ITS関連システム、ソフトウェアの国際標準化の推進に多くの国々が参加している[2][3]。特に、路車間通信、車々間通信を核とした協調ITS (Cooperative ITS, C-ITS) では、米国DOT (Department of Transportation)、欧州EC委員会、国土交通省との三極協定に基づく政府間協議が活発に行われていることは注目すべきことである[4]。交通システムはローカリティの強い技術であるが、ITSにおいてはシステム開発の段階から関係する国々の政府が調和を目指して議論を続けている。まさにグローバル化した経済のもとで、ITSが成長していることを実感できる現象と言える。

現在、政府間協議には韓国、カナダ、オーストラリアも参加しており、今後の動向が興味あるところである。これだけの国々の間で議論が始まると、従来のITSの枠組みを越えたテーマも含まれることになり、地域的な拡（ひろ）がりばかりでなく、技術的内容や関係する産業が、日本で考えられている枠組みよりはるかに大きく変化していることになる。

一方、この20年間で大きく変化した技術は、自動車ではさまざまなセンサ技術とその応用技術であり、通信の分野ではスマートフォンの普及であろう。ITSと関連の深いこれらの技術はITSの枠組みを大きく変えることになる。そのインパクトは、関係各社の戦略とともに、ITS産業としての連携や産業形態、さらには産業構造の変化につながる事が予想される。このことが端的に表面化した現象として自動運転がホットな話題になっていることである。

今まで自動車と無関係だった米国の情報通信サービス業の大手が2年ほど前に提案した自動運転システムが大きなインパクトを与えた。使われている技術がいかにIT産業らしい技術であったことと、従来日米欧で行われていた自動運転システムの研究より、商品化がイメージできるような戦略をもっていることが挙げられる。すな

わち、民間だけの研究開発でありながら、ロビー活動を通じて、いくつかの州で公道における実験許可を取り付けたからである[5].

この20年間でのもう1つの大きな動向は、地球温暖化問題、特にCO₂排出に対する社会的な関心が非常に強くなったことである。CO₂排出の約40%を占める交通機関、特に自動車に対する改善要求が強まってきたことである。この要請に応えるために、自動車各社はエンジンなどの改良で、いわゆるエコカーを主力とする生産体制に移行している。しかしながら、これだけでは大きな効果が望めないことは明らかであり、道路交通システムそのもの、あるいは人と物のモビリティを検討の対象としなければならない。このことがモビリティ・カルチャというキーワードと、この言葉が誘発する拡大したコンセプトになり、より大きな枠組みが必要とされる由縁である。

3. 交通事故に対するWHOの警告

さらに、地球レベルで考えたときのもう1つの問題は交通事故による死傷者の増加である。新興国の経済発展により、車の所有と利用が増加するというのは当然の帰結である。しかし、その増加に見合った施策が実施されていないために顕著な死傷者数の増加傾向となったのである。

このことは我が国のように、現在の年間4400人余の死者数から、さらに2500人レベルまでの削減を目指している国では想像しにくい現況である。我が国では、1970年に死者数が16765人となった段階から、標識やガードレールの整備を行った結果、1980年代には半減させることに成功したのである。新興国で交通事故が増加した背景には、十分な道路インフラが整備されていない状況で急激に車両が増加したことがある。また道路そのものを建設することが中心で舗装の質や、標識、ガードレールなどの付帯設備の整備まで対策が及んでいないと思われる。

持続可能な交通社会を地球規模で構築するためには、新興国を含めて考える必要がある。1990年に国連の主導のもとに自動車会社と石油会社がWBCSD（World Business Council for Sustainable Development）を組織し、新興国を含めた持続可能なモビリティを実現するための方策を網羅したレポートを発行している[6]。持続可能となるためには、交通事故の減少も急務であるため、ITSを活用してCO₂排出量と交通事故死傷者数の両方の削減を達成する必要があり、そのために国連の活動の組織化が開始されている。これをまず紹介して、ITSの枠組みが日米欧とは異なる形で拡大していることを示したい。

国連の組織は、非常に多岐にわたる課題に対応するた

めに構築されていて、下部組織に至っては複雑に相互に関連しているうえに、新しい下部組織や枝に当たる組織が編成されている。それでいながら重要な事項については横の連絡ができているようで、交通安全の問題はまさに国連の関係部署を挙げて取り組んでいる。

2004年に国連の1つの機関であるWHO（World Health Organization）が新興国における交通事故による死傷者の増加が医療施設および医療行為に甚大な影響を与える恐れがあることを示したレポートを発表した[7]。すなわち、交通事故による死傷者の対応が増加することは、限られた予算のなかでは他の疾病への対応、つまり本業に対して差し障りが出てくることを危惧したのである（第1図）。医療関係者と交通安全対策とは直接結びつかない。従ってこのレポートは他の機関への領域侵犯のように思われるかもしれない。しかしながら、医療というリソースを、エイズ、マラリア、エボラ出血熱の対策に振り分ける際に、交通事故による死傷者への対応で病床、医師、看護師が不足する事態が考えられるのである。

2002年		2020年	
1	周産期	1	虚血性心疾患
2	下気道感染症	2	うつ病
3	HIV/AIDS	3	道路交通事故
4	うつ病	4	脳血管疾患
5	下痢性疾患	5	慢性閉塞性肺疾患
6	虚血性心疾患	6	下気道感染症
7	脳血管疾患	7	結核
8	マラリア	8	戦争
9	道路交通事故	9	下痢性疾患
10	結核	10	HIV/AIDS

第1図 障害による健康喪失後、死に至る年数などを加味した指標に元づくワースト順位[3]

そのうえ、交通事故の後遺症が残る患者の治療費用、リハビリをサポートするための人件費、本来生業に従事した場合に獲得するであろう所得などの経済計算を行えば、交通事故による社会的負担は莫大（ばくだい）な額になる。したがってWHOは交通事故という「病気を予防する」対策を自動車社会に要求したのである。

WHOのレポートにLEE Jong-wook WHO事務局長とJames D. Wolfensohn World Bank Group総裁が以下のようなメッセージを出している。すなわち「低所得国における交通事故による傷害の経済コストは、GNPの1%~2%になっており、この額はこれらの国が国外から受ける開発援助額よりも大きい」。我が国の国防費がGDPの1%ということ考えると決して小さな額でないことがわかる。

ところが、これらの低所得国においても、携帯電話網

は生活に充分密着しているのである。携帯電話網を山間部など、人の住んでいない所に整備したとしても、道路付帯設備の設置に必要なコストに比べれば、比較的安価に安全運転支援の各種サービスがスタートできるのである。さらに道路建設の際に少しコストを上乗せすれば、携帯電話網を活用した最新のICTの導入が可能となる。

4. 国連におけるITSへの取り組み

おそらく、前章で述べたような発想と論理のもとで、国連の関係各機関で対策の検討を開始した。関係機関の連携のもとで施策を進めるために、2008年の国連総会においてGlobal Road Safetyに関する以下のような決議案を採択している[8]。

- ・ 地球規模において道路交通の安全性に関する課題の再確認
- ・ 国際協調のさらなる強化
- ・ 低開発国における道路交通安全に関係する人材教育
- ・ 低開発国への技術と資金の提供

さらに2009年には後で詳しく述べるUN ECE (United Nations Economic Commission for Europe) とWHOの欧州地域メンバーが中心となってTHE PEP (UN ECE Pan-European Programme on Transport, Health and Environment) プロジェクトが4つのゴールを定めて活動を開始している[9]。

- ・ 環境と健康に優しい輸送に対する投資を通じて雇創出、持続可能な経済発展に貢献する
- ・ 持続可能なモビリティを運営し、より高効率輸送システムの普及を促進する
- ・ 輸送に関連したグリーンハウス・ガス、大気汚染物質と騒音の削減
- ・ 健康で安全な輸送モードを助成する施策と活動を促進する

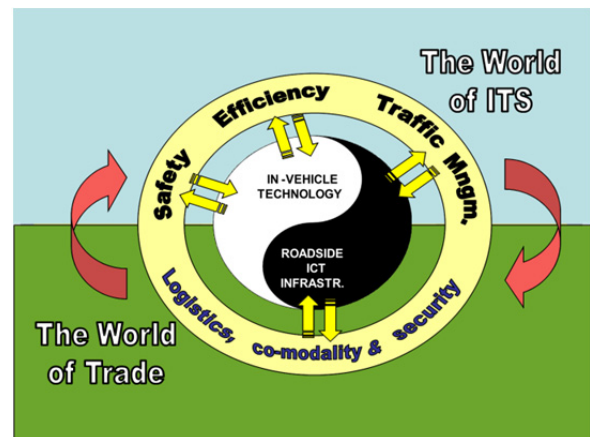
健康というキーワードが入っているのは交通事故を疾病とみなすUNの考え方で、PM2.5が公衆衛生の面から軽視できない影響を考慮したうえでの判断と思われる。

2番目のゴールについてはさらに詳しい以下の説明がある。すなわち「持続可能なモビリティを運営し、ビジネス、学校、観光、コミュニティ、都市におけるモビリティ・マネジメント・スキームを促進するために、土地利用と交通計画の協調関係を改善し、ITの活用を促進することによってmobility choiceへの関心を高める」と補足している。これはまさにモビリティ・カルチャ向上のための方向性を示していることになる。

さらに2010年の国連総会では2011年から2020年を“A decade of action for Road Safety”と決議している[10]。

以上のようなトップ・ダウンの準備のもとに国連の下部機関の1つであるUN ECEが活動を開始した。UN ECEは1947年に第2次世界大戦後の欧州復興のためにできた組織で、冷戦時は東西の対話を意図したユニークなフォーラムとして機能した。冷戦後はECEという名前は残したまま、新たなメンバーを加え、1990年代初めから東西対話の経験を活(い)かして低開発国のグローバル市場への参加をサポートする活動を続けている。現在56か国が参加しているが、我が国は自動車の規準認証調和に関する作業部会(WP.29、第1表参照)以外の部会には積極的に参加していないようである。

2012年にUN ECE事務局がITSに関する事例を収集することを決定し、2012年に新興国における導入ガイドブックに相当するレポートを発行している[11]。ITS技術については要を得たコンパクトな説明をまとめたうえで、現状の制度および社会的通念における障壁やギャップを分析し、ITSを推進するためのロードマップが策定されている。20のアクションプランのなかにはC-ITS用のV2I (Vehicle-to-Infrastructure)、V2V (Vehicle-to-Vehicle) 通信の促進も含まれている。



第2図 UN ECEの考えるITSの世界[11]

このレポートのなかで、UN ECEの下部機関である作業部会は第1表のような作業分担を行い、作業を開始していることが示されている。

特に興味深いのはWP.1の可変表示板の扱いである。WP.1で標準化した道路標識と同じように可変表示板の表示の図やデザインの標準化を図っていると同時に、車内情報システムについても路側の可変表示板と矛盾のない設計を要求していることである。WP.1には東アジアの国々も参加しているので、これらの国に車載情報システムを展開しようとしている国内のメーカーはWP.1の動向に注目すべきである。

第1表 UN ECEのITSに関する取り組み ([11]より著者編集)

UN ECE部門	取り扱う課題
WP.1 (Working Party on Road Traffic Safety)	法的責任問題 可変表示板における情報 提供方法などの標準化
SC.3 (Working Party on Inland Water Transport)	河川情報システム
WP.15 (Working Party on the Transport of Dangerous Goods)	危険物管理への テレマティクスの応用
SC.1 (Working Party on Road Transport)	デジタルタコグラフと e-CMR (電子積送品記録)
WP.29 (World Forum for the Harmonization of Vehicle Regulations)	運転支援システム, e-Call (May Day System)

5. ITS産業の海外進出

UN ECEのITSに関する活動については、国連のホームページに公開されているので、そこを御覧いただくことにして、ここではITSの枠組みがその範囲と構成要素の両面でグローバル化していることを認識したうえで、次のITS、あるいは次のモビリティ・カルチャにおける産業やビジネスがどのようなようになるかを考えてみたい。

現在、ITSに限らず道路技術、鉄道技術や航空技術に関しても、グローバル化した経済のなかで、国内だけをマーケットと考えていては限界があることは自明である。そこで、多くの企業が海外進出を積極的に取り組んでおり、政府もこれを後押しする施策を打ち出していることはよく知られていることである。

しかしながら、ITSは歴史が浅いためか、官庁においても、民間企業においても、海外進出の経験が無いため、そのノウハウが社会に蓄積されていないように思われる。そのうえ、道路交通は国によってインフラストラクチャ、交通管理技術、自動車走行の実態（車両の整備状況、低品質な燃料やオイルの使用、タイヤの品質）などによって、交通安全の向上、CO₂排出量の削減のための施策は千差万別である。したがって日本の道路交通管理技術やITSをそのまま持ち込めないことは、道路インフラストラクチャの建設や鉄道建設よりもさらに明確なのである。

一方、欧米のITSを概観すれば、2014年がC-ITSに関する欧州指令の最終年であり[12]、米国は2015年までには車々間通信を利用した新しい交通安全対策が義務化され[13]、自動運転に関する法整備も進展しているので[14]、数年後の狙いが新興国であることは明らかである。UN ECEのITSに関するレポートの発行はまさにタイミングが一致しているのである。

ITSの海外進出のためには、車載機器の普及や路側装置

やセンターの充実がキーとなる。ところが、これらを構成するシステムや部品を海外のメーカーによって安価に製造することになると、日本のITS産業の空洞化を心配する向きも多い。たしかに車載機器など消費財に依存する部分が多いので、道路建設や鉄道建設よりも海外のメーカーが参入する割合は多いかもしれない。

しかし、これは日本企業の実力を過少評価している見方ではないだろうか。自動車産業のように現地での産業事情に合わせて、M&Aなどによって地産地消のビジネスモデルを導入していくことは充分可能なはずである。

国連の主張していることをもう一度整理すると、携帯電話のようにすでに普及している消費財を1つの通信インフラストラクチャとみなして、交通安全の向上、CO₂排出量の削減によって、公共財、コモンズの充実に充てようというものである。具体的には第1表から推測してプローブを利用した交通データの収集と、これをベースにした運転支援システムの導入と思われる。

海外進出するうえで、技術革新のもう1つの側面である自動運転技術をどう捉えるかの問題がある。自動運転システムが安価で普及することになれば、安全で、渋滞の無い持続可能な車社会が公共財として実現できる。さらにドライバーは運転の負担から解放され、スマートフォンを使って仕事や趣味の時間を車内で確保することが可能になり、消費財としての魅力はかなり高いことがわかる。

しかしながら、自動運転は文字通り自ら走行するのではなく、道路や通信などのインフラストラクチャがある水準に到達していることが条件となっている。したがってUN ECEでは運転支援システムの代表例であるLDW (Lane Departure Warning) システムは、アフリカの道路のように大部分の道路で白線が整備されていないかメンテナンスがされていない国々では、無意味であると看破している。同様にさまざまな自動ブレーキシステムについても、路面舗装が一定の水準に達していない国々の道路では、その効果は限定的であるという見解を示している。

UN ECEのこのような見解からもわかるように、新興国では日米欧で考えている自動運転や運転支援技術とはしばらくの間、別の方向の技術開発が必要と思われる。これが日米欧の技術がそのまま持ち込めない理由でもある。新たな方向の技術開発は障壁が高いと思われるが、悩ましいことに、自動運転システムの需要よりも新興国用システムの方がはるかに需要が大きいのである。

6. 我が国のモビリティ・カルチャの進展に向けて

これまで論じてきた枠組みのもとで国内におけるモビリティの課題を整理してみよう。

我が国の実情を考えると、死者数のピークは16765人であったので、約26%に減少したことになる。ところが負傷者数のピークは約120万人であるが、2013年の負傷者数は781494人で、約65%に減少しただけである。したがって我が国においても死者数の減少ばかりでなく、負傷者数の推移とこれに関わる経済的負担についても留意しなければならないことを示している。

モビリティ・カルチャは総合的な観点からモビリティを評価するもので、死傷者数の減少は1つの指標にすぎない。前述したTHE PEPの2番目のゴールで掲げている目標は我が国の中山間地域や限界集落における課題に対する解決法と類似している。

我が国の場合は、過疎地においては地理的に移動が制限される問題とともに高齢化が進展し、モビリティの担い手が消滅している。したがって、モビリティの手段は存在していたとしても、高齢のためアクセスが困難となり、適切な時間の間にモビリティが完結せず、無用な時間を費やすことになるのである。

2013年11月13日に成立した「交通政策基本法」によれば、人々が自由に移動する権利、「交通権」について、国や自治体が責任をもつことが明記されている。すなわち、この法律は交通権を憲法が定める生存権なみに格上げしたものと考えることができる[15]。さらに、2014年11月21日には「地方創生法」が成立し、交通政策基本法を適用するための条件が整いつつあることがわかる[16]。

それでは過疎地のモビリティ・カルチャは何を目指すべきなのだろうか？ 明らかに東京、大阪のように公共交通機関の発達したところとは異なることがわかる。しかも、実は東京、大阪のようなモビリティ・カルチャをもつメガ・シティは世界でも数は多くないのである。メガ・シティのモビリティ・カルチャを比較すると、ホンコン、ソウル、シンガポールが東京、大阪と類似していると言われている[1]。したがって、これらの都市ではITSによる交通問題の解決方法には類似性があることになる。逆に言えば、その他の大部分のメガ・シティや中小都市においては東京や大阪と同じ方法が通用しないことになる。

1つの仮説ではあるが、日本の都市をモビリティ・カルチャでいくつかに分類し、それぞれについてITSの適用プランを作成できるものとする。類似のモビリティ・カルチャをもつ都市、特に中小都市は世界のどこかに存在するはずなので、グローバルな展開も可能になるはずであ

る。すなわち、次のITSを考えるときに、海外進出を目標とすべきであるが、実は日本の地方都市や過疎地で海外のモデルとなるようなモビリティ・カルチャをもつ都市や地域が存在するとして、まず足元を固めるべきなのではないだろうか。そうすれば充分準備をしたうえで海外への発信、進出が可能となるのである。

逆にモビリティ・カルチャが類似なら、海外の都市や地域をモデルにしたモビリティ・カルチャを国内に持ち込むことも可能なはずである。要は、日本で完成したものを海外へ発信するだけでなく、また海外で完成したものを国内向けに改良するだけでもなく、同時に世界共通の交通問題を解決していくというスタンスが重要である。

一方、我が国にはないモビリティ・カルチャにも注目する必要がある。東アジアの主要都市における二輪車の利用である。二輪車の安全性についてWBCSD[6]と同じ位置づけにあるIMMA (International Motorcycle Manufacturers Association) のレポート[17]において、「他のすべての道路利用者、環境、車両ならびに二輪車の使用を規定する社会的・文化的・政治的背景との相互作用に目をむけなければならない」としている。

今後、このようなモビリティ・カルチャを勘案したうえで、ICT、ITSを活用した二輪車安全性の向上の努力が開始されると思われる。技術力があり、世界の二輪車生産台数の約5割弱を生産する我が国の二輪車メーカーが、先頭を走らなければならないことは明白であろう。

7. おわりに

本論は「オートモーティブ」特集の招待論文として執筆したものであるが、オートモビル自体とともにこれを取り巻く環境が大きく変化していることをモビリティ・カルチャというキーワードを使って紹介したつもりである。ITSを中心に議論を進め、国連でのITSへの期待を紹介したのは、新興国に大きな需要なりマーケットが存在し得ることを示したかったからである。

我が国のITS産業は国内での進展、新興国の新しい需要、欧米のITSマーケットへの参入、自動運転などの新しい技術開発など、多様な役割を担っており、これをすべて解決するのは困難ではあるが、生き残りのための方策でもある。その際、国内、国外にかかわらず対象とする都市や地域がどのようなモビリティ・カルチャをもつのかを考えることは、問題を整理し、類似の解決策を見いだすための有効な方法と思われる。新たな欧州指令がUrban-ITS[18]になると言われているが、まさにモビリティ・カルチャとITSの関係を、グローバルレベルでさらに深く考えるチャンスが訪れることになる。

参考文献

[1] Institute for Mobility Research (ifmo) Ed., Megacity Mobility Culture -How Cities Move on in a Diverse World, Lecture Notes in Mobility, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013.

[2] 公益社団法人自動車技術会, ITSの標準化2014, http://www.jsae.or.jp/01info/its/2014_bro_j.pdf. 参照 Apr. 15, 2015.

[3] 川嶋弘尚 編・著, グローバル化するITSと国際標準, 森北出版, 東京, 2013.

[4] Steve Still, “US Architecture, Standards and International Harmonization Activities,” ISO TC204 Workshop, Vancouver, Oct. 30, 2014.

[5] Andrew Chatham, “Google Self-Driving Cars”, International Task Force on Vehicle-Highway Automation (ITFVHA), 17th Annual Meeting, Vienna, Oct. 21, 2012.

[6] The World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), “Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability”, The Sustainable Mobility Project, Full Report 2004, <http://www.wbcd.org/work-program/sector-projects/mobility.aspx>, 参照 Apr. 15, 2015.

[7] Margie Peden et al. Eds, “World Report on Road Traffic Injury Prevention”, WHO, Geneva, 2004.

[8] United Nations Road Safety Collaboration, UN General Assembly Resolution 62/244. Improving global road safety, 2008, http://www.who.int/roadsafety/about/resolutions/A-RES-62-244_EN.pdf?ua=1. 参照 Apr. 15, 2015.

[9] Amsterdam Declaration; Third High Level Meeting on Transport, Health and Environment; Jan. 22-23, 2009.

[10] United Nations General Assembly Resolution 64/255. Improving global road safety, 2010.

[11] United Nations Economic Commission for Europe (UN ECE), “Intelligent Transport Systems (ITS) for sustainable mobility,” Geneva, 2012.

[12] European Commission Directorate-General MOVE, “Call for applications to select members of the platform for the deployment of C-ITS in the EU”, Sep. 22, 2014, http://ec.europa.eu/transport/themes/its/news/c-its-deployment-platform_en.htm, 参照 Apr. 15, 2015.

[13] Kevin Dopart, “Connected Vehicles in the United States”, SIP-adus Workshop on Connected and Automated Driving Systems, Tokyo, Nov. 17, 2014.

[14] Steven E. Shladover, “Development of California Regulations for Testing and Operation of Automated Driving Systems”, SIP-adus Workshop on Connected and Automated Driving Systems, Tokyo, Nov. 17, 2014.

[15] 国土交通省, “交通政策基本法,” <http://www.mlit.go.jp/common/001017815.pdf>. 参照 Apr. 15, 2015.

[16] 内閣官房内閣総務官室, “国会提出法案 (第187回臨時国会),” 内閣官房ホームページ, <http://www.cas.go.jp/jp/houan/187.html>. 参照 Apr. 15, 2015.

[17] IMMA “The Shared Road to Safety - A Global Approach for Safer Motorcycling”, Geneva, Sep. 22-23, 2014.

[18] European Commission, Enterprise and Industry Directorate - General “Standardization request addressed to the European Committee for Standardization (CEN), European Committee for Electrotechnical Standardization (Cenelec) and European Telecommunications Standards Institute (ETSI) on harmonized

European standards in support of the implementation of Intelligent Transport Systems in urban areas,” Aug. 8, 2014.

《プロフィール》

川嶋 弘尚 (かわしま ひろなお)

1968	慶應義塾大学管理工学科卒業
1970	慶應義塾大学院工学研究科管理工学専攻修士課程修了
1973	慶應義塾大学院工学研究科管理工学専攻博士課程所定単位取得退学
1974	工学博士取得 (慶應義塾大学)
1972-1978	慶應義塾大学工学部 助手
1978-1987	慶應義塾大学工学部 専任講師
1987-1992	慶應義塾大学工学部 助教授
1992-2010	慶應義塾大学工学部 教授
2010-現在	慶應義塾大学工学部 名誉教授

主な著書：

ITSとはなにか-情報革命と車社会 (岩波書店, 2000)
Efficient and Sustainable Intermodal Logistics Network in the Asia-Pacific Region (OECD Outreach Activity, Institute of Highway Economics, 2007)

主な編著：

ユビキタスでつくる情報社会基盤 (東京大学出版会, 2006)
グローバル化するITSと国際標準 (森北出版, 2013)