JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	自動車車外ネットワークにおける標準化の役割と課題(標準化(1),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	長谷川, 信次
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 314-317
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7273
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

１Ｉ０１

自動車車外ネットワークにおける標準化の役割と課題

○長谷川信次（早稲田大学）

１．インフラ協調型システムと車外ネットワーク

交通システムとしての自動車の安全性・効率性・快適性を同時に追求するために、自動車をこれまでの自律型・自己完結型の製品としてとらえるのではなく、他の車両や車外の交通インフラとの間に協調型システムを構築することの重要性の認識が高まりつつある。そうした協調型交通システムを情報技術や通信技術を媒介に実現しようとするのが ITS（intelligent transport system）、「高度道路交通システム」である。

自律型システムとしての自動車であれば、たとえば安全性の追求についていえば、パッシブ・セーフティ（衝突時の安全性能）やアクティブ・セーフティ（予防安全）の機能強化にみられるように、もっぱら自動車メーカーによる安全技術開発競争によって行なわれてきた。単独の車両レベルでの安全性の強化は、自動車メーカーによる設定が容易で、ユーザに対して一定のアピールもしやすい。そこでは、メーカー間で標準化の対象となる要素はあまりない。

これに対してインフラ協調型システムでは、情報通信技術を用いて車外ネットワークを構築して、車と車、車と道路が互いに連携することで衝突事故の回避と被害の軽減をはかるもので、それによって安全性が飛躍的に向上すると期待されている。その際、ネットワークに接続する車と道路が増えるほど、車の安全性も向上する。その意味で、ユーザ側にきわめて大きなネットワーク外部性が働く可能性があり、それゆえ、企業間の垣根を超えた標準化が重要となってくる。車外ネットワークでは、このネットワーク外部性の有無において、標準化がもつ意味合いが、車内ネットワークのときと比べて大きく異なってくる。

車外ネットワークをめぐる標準化は、他方において、車内ネットワークの場合と類似の側面も含んでいる。車外ネットワークの構築は情報通信技術の革新とその活用によって初めて可能となるわけであるが、そこでは、大量の情報を高速・高精度で扱う（識別・伝達・処理・判断・実行）ことが求められ、それにあわせて自動車の電子化が急速に進んでいる。この自動車の電子化にともない、開発プロセスをいかに効率化して開発コスト増に応えるかという視点から、標準化戦略をとらえることも必要となるのである。そこでは、創造された付加価値（安全性・効率性・快適性の向上）をめぐってこれまでとは異なる領域で（競争領域 vs. 非競争領域）あらたな競争構造・分業構造が形作られ、そうした事業環境での競争を有利化する手段として標準化を位置づけることが重要となろう。

車外ネットワークは、一般に、車の安全性にかかわる「安全 ITS」と、車の利便性・快適性にかかわる「テレマティックス」に大別されることが多い。この分類は、たとえば VICS（Vehicle Information and Communication System：リアルタイム渋滞情報配信システム）が、一義的には渋滞回避による利便性の改善（移動時間の短縮）や快適性の向上に資するとしても、それが結果的には事故防止につながることで安全性向上の側面ももつというように、社会的にみて両者は必ずしも明確に線引きできるものではない。しかし企業の標準化戦略を考察する際には、標準化の可能性、そこにかかわるプレーヤー、標準形成プロセスなどが両者の間で異なるから、分析の便宜上、安全 ITS とテレマティクスとに区別して考察することは有益となろう。

２．安全 ITS と標準化

安全 ITS は、ASV（Advanced Safety Vehicle）「先進安全自動車」構想[1]や AHS（Advanced Cruise-Assist Highway Systems）「走行支援道路システム」プロジェクト[2]に見られるように、インフ

ラ協調型システムとしてみるとようやく黎明期にさしかかったところにある。これに対して、自動車メーカーや要素技術を開発するサプライヤーがそれぞれに、レーダやカメラなどのセンサ技術を駆使して車の安全機能の充実を図るという、自律的システムのレベルでの開発は（インフラ協調システムと対になるものであるが）急速に進んでいる。そこではメーカー間の熾烈な差別化競争が支配的で、標準化は、それに対応する形で技術指針や参照基準を作成したり、通信インフラを整備したりするといった、公的標準が中心となっている。

たとえば最新のプリクラッシュ・セーフティ・システム[3]をとりあげると、衝突の 0.6 秒前に自動ブレーキを作動させるという技術指針が確立しているが[4]、これは、こうした標準指針なくして自動ブレーキ技術だけを向上させても、後続車による衝突といった事態が発生しかねないためである。また ASV の開発は、国交省や自動車メーカーなどで構成される ASV 推進検討会で基本仕様の設定や評価方法の策定、技術指針や参照基準の標準化の作業が進められ、それらを受けて各自動車メーカーが、実用化可能な技術や機能から逐次商用化に移していくことで進められている。

通信インフラについては、無線通信における混信や相互干渉、容量オーバーを回避するために、周波数と通信方式について標準ルールを定めることが欠かせない。安全 ITS（路車間ネットワーク）で用いられる通信インフラは、カバー領域は限定的であっても接続確立・データ送受信の確実性・高速化の必要から、狭域系の通信技術が用いられる。狭域通信としては、ETC（自動料金収受システム）や VICS などが、すでに標準的な通信インフラとして定着しているが、現行の ETC・VICS では、通信は基本的に片方向で同時接続チャネル数が少なく、通信速度も速いとはいえない。またアプリケーションごとに異なる通信媒体（光、電波）、周波数帯[5]、通信規格（プロトコル）、車載システムが採用されている。しかし安全 ITS では、交通システムを構成する自動車・大型車・二輪車・歩行者、そして道路の、それぞれの情報が、無線通信を介して相互に接続し情報共有することで、事故につながる危険性を安全情報や警告といった形でドライバーに提供したり、運転操作への介入を行なったりすることが想定されている。そうしたシステムの本格的な稼動には、大量の情報を双方向で高速かつ確実に通信しながら、さまざまなアプリケーションをシームレスに協調制御していくことが求められ、そのためには通信インフラをより上位の規格で標準化を進める必要が出てくる。そこで ETC の進化版として、同じ周波数帯を用いながら情報量や通信速度を改善した 5.8GH z DSRC（Dedicated Short-Range Communications： 専用狭域通信）で標準化が行なわれている[6]。

もちろん、安全 ITS の実現には、交信可能な通信システムを搭載し高知能化した車の普及が欠かせない。その際、普及率が安全性の向上にどの程度寄与するかにもよるが、一定の閾値を超えるとネットワーク外部性がいっきに働くようになることを想定すれば、当面は自動車メーカーの側に標準化を進めるインセンティブが働きにくいとしても、技術指針や参照基準、通信インフラを標準化して、路車間・車車間で互換性と相互接続性を確保していくことの公共政策上の意義は大きいといえよう。

また現時点ではメーカーごとの独自開発が中心の、クルマの高知能化に向けた開発競争においても、コスト削減と開発効率の改善が喫緊の課題となりつつある。そこでは、車内ネットワークにおけるソフトウェア開発と LAN インタフェースの部分に非競争領域を設定した上で、標準化をめざして発足した JASPAR と同じように、業界自主合意標準を模索する動きが広がっていく可能性がある。さらに将来、ASV が普及期の段階に入れば、自動車メーカーごとの独自性・差別化を追及する余地は小さくなり、デファクト標準も含めて、標準化の役割がいっきに拡大するというシナリオが考えられよう。そうした自動車の開発に必要な要素技術は多岐にわたり、関連するプレーヤーも数多く、標準化は企業間の競争と分業の構造を大きく作りかえることにもなると予想される。

３．テレマティクスと標準化

テレマティクスとは、車に搭載された情報通信端末が無線ネットワークを通じてデータセンターと接続し、交通情報、ニュース、緊急情報、盗難車両追跡など、各種コンテンツの配信と車両情報のフィードバックを双方向に行い、さらにはフィードバック情報を収集・解析・編集した上で車に再度提供する、といったサービスをさす。それによって、主として車の利便性・快適性の向上につなげていこうとするものである[7]。

現在のテレマティクスは、自動車メーカー各社が独自のサービスとして展開する動きが中心となっている（トヨタ自動車の G-Book mX、ホンダのインターナビ・プレミアム・クラブ、日産自動車のカー

ウィングスなど)。今後コンテンツの充実化と価格低下が進むにつれ、車の付加価値としてのテレマティクスの役割が増大していくことは間違いないが、テレマティクスは自動車メーカー各社にとって重要な差別化の源泉であり、その意味で、いまのところ標準化の余地はあまり大きくない。

しかし非競争領域に属するテレマティクスのプラットフォームをインターネットの通信規格で標準化しようとするフォーラム（インターネット ITS 協議会）の設立や、自社単独のテレマティクスではユーザに対して十分な訴求力を発揮できない自動車メーカーやカーナビメーカーを中心にコンソーシアムを形成して標準を目指す動きがすでに始まっているのも事実である[8]。また今後は、システム運用者、デバイスメーカー、部品メーカー、ソフトウェア供給者、コンテンツ供給者など、テレマティクスの価値連鎖を構成するプレーヤーのいずれかから、自動車メーカー横断的にデファクト標準やコンソーシアム標準を目指す動きが出てくる可能性もある。その際、課金方法のあり方など、顧客が認識する付加価値をいかにして企業の収益につなげるのか、そうした収益を顧客価値の創造にかかわった企業間でいかに分配するか、といったあらたな課題が生じ、そうした視点を標準化戦略の初期の段階から組み込んでおくことが重要となろう。

また将来的には、テレマティクスが高度道路交通システムの一端を担うことで安全 ITS との連携部分が増大していくことが見込まれる。それにともない、自動車メーカー横断的な標準化や、公的標準の果たす役割も増大すると考えられる。たとえば安全安心に関わるプローブ情報[9]プロトコル、HELPNET[10]、地図差分更新プロファイルなどでは、すでに自動車メーカーの壁を越えて標準化が進められているし、今後はインフラ協調の領域が増大するにつれ、中・広域通信のインフラ（通信方式、使用周波数帯、認証方式など）や車両とドライバーのインタフェース（HMI）など、公的に標準化を図るべき要素がさらに増えてくるであろう。

近年、テレマティクスをあらたに CRM（Customer Relationship Management）の手段として活用しようとする動きが出てきている。テレマティクスを介して顧客とディーラー、さらには自動車メーカーをインタラクティブにつなぎ、車両の状態診断から入庫・点検・メンテナンス、代替、買い替えなどにいたる一連の業務をスピーディかつ効果的に（One-to-one）行なおうとするものである。CRM は各自動車メーカーにとって差別化戦略の重要なツールとしてとらえられているため、当面は標準化の対象とはなりにくいといえよう。

テレマティクスがカバーする領域は広範で、領域に応じて標準化の役割と可能性、その進展度合いは大きく異なってくる。その点を意識した上で標準の形成プロセス、タイミング、企業の競争戦略への組み込み方などを考察することが重要である。

---

1 旧運輸省が 1991 年にスタートさせたプロジェクトで、エレクトロニクス技術の装備により自動車を高知能化することで、情報収集・情報処理・車両制御の能力を大幅に向上させ、車の安全性を飛躍的に高めようとするものである。

2 旧建設省が中心となり 1996 年に発足したプロジェクトで、高速道路などに限定して路車協調を進めることで、ドライバーの認知遅延や判断・操作ミスといった事故直前の行動事象に対して情報通信技術を利用して情報提供、警報、操作支援を行ない、交通事故を予防しようとするものである。

3 レーダやカメラなどのセンサの活用により、先行車や障害物、歩行者などとの衝突の危険がある場合、ドライバーへの警告や制動支援で衝突を回避したり、衝突が避けられない際には、強制的に自動ブレーキを利かせて衝突の被害を軽減するシステム。

4 2005 年 11 月、乗用車に関しては 1.4 秒前に変更されている。

5 VICS 電波ビーコンには 2.5GHz、VICS:FM には 80MHz、ETC には 5.8GHz の周波数帯がそれぞれ割り当てられている。

6 ITS 情報通信システム推進会議での審議を受け、（社）電波産業会が策定した、ARIB STD-T75（物理層の仕様）、STD-T88（通信制御、IP 対応、ASL の仕様）、ITS FORUM RC-004（基本 API の仕様）が標準規格となっている。

7 たとえば渋滞情報については、VICS が提供するリアルタイムの渋滞情報に、データセンターが蓄積する過去の VICS 情報を組み合わせることで、渋滞予測の配信が行なわれたり、VICS がカバーしていない道路に関して、テレマティクスの会員間で共有するプローブ情報の提供が行なわれたりする。

8 パイオニアを中心とするエアーナビ（Air-Navi）、オムロンによるモバイルキャスト（Mobile-Cast）、ITS 総合研究所など。

９　クルマの各部の電子制御機構や各種センサによって収集された車両情報をデータセンターへ転送・分析し、他地域に位置するクルマの情報を含めて広く共有することで、刻々と変わる交通状況（渋滞、天候など）をリアルタイムで提供する仕組み。
１０　事故等の緊急時に、コールセンターへの自動通報を経由して、消防・警察等の関係機関に緊急情報が伝達される。