

低炭素社会の実現に向けた ITS(高度道路交通システム)の役割と可能性

Role and Possibility of Intelligent Transportation System (ITS) to Realize Low Carbon Society



永田 剛志*1
Takeshi Nagata

大野 秀和*2
Hidekazu Ono

服部 有里子*3
Yuriko Hattori

低炭素化社会の実現に向け、環境やエネルギーに関連する社会環境が大きく変化し、電気自動車の市場投入も本格化する中で、車に対して要求される機能及び、車に対する価値観も多様化している。この変化に対応すべく車載器に期待される機能もこれまでとは異なるものになると考える。本論文では、車を取り巻く環境の変化をとらえ、ITSにおける新たなサービスの提案とそれを実現するための車載用電子機器である車載器のあるべき姿について述べる。

1. はじめに

化石燃料から再生可能エネルギーへの転換は、CO₂の排出量削減という社会全体での数値目標から、個人の日々の生活において、エコ運転による燃費の向上や、インターネットでの燃費ランキング、家庭での太陽光発電による売電額など、身近な数値として見える化され、広く一般にも認識できるものになっている。既に、新車選択時の支配的な数値としては、最高出力よりも燃費が優先されているのが現状である。

車に関しては、ドライバーの環境意識の向上、原油価格の高騰、エコカーへの買い替え制度などが追い風となり、ハイブリッド車の急速な普及や、電気自動車への関心が高まっている。

このように、環境やエネルギーに関連する社会意識が大きく転換する中で、車を取り巻く状況と、車に期待される役割も大きく変わろうとしている。

2. 車を取り巻く状況の変化

2.1 化石燃料車からEVへの変化

車を取り巻く環境の変化に着目すると、自動車メーカー各社は、ハイブリッド車に続き、一般家庭での充電を可能にしたプラグインハイブリッド車や、車載環境にも対応できる高性能リチウム電池を搭載した電気自動車(EV)の市場投入を加速している。新技術の普及には、量産による低コスト化が必須条件であるが、電池搭載車両の価格はメーカー間の価格競争と高性能化により、ハイブリッドエンジン車では、既にこれまでのガソリンエンジン車の価格並みに達している。経済産業省が平成22年4月に公表した次世代自動車戦略2010によると、2020年までに、新車販売のうち5台に1台はEVやプラグインハイブリッド車を導入する目標を掲げており、今後、積極的なインセンティブ施策によるEVの普及拡大が予想される。

今後、車そのものが、精密機械を組み合わせた内燃機関を動力源とする移動体から、電子・電

*1 交通・先端機器事業部 ITS 部

*2 交通・先端機器事業部 ITS 部 主席技師

*3 交通・先端機器事業部 ITS 部 主席技師 技術士(情報工学)

気機器を組み合わせてモーターを動力源とする移動体へと変化していくスピードと規模は、ますます大きくなると考える。

2.2 所有から共有へ

一方では、都市部にみられるように、経済要因による若者の車に対する意識の変化や、価値観の変化による車離れも進んでいる。また、個人で車を所有することよりも、環境に優しい生活に価値を求めるライフスタイルも広く認識されている。

このような背景のもとで、車の所有に対する考えも変化しておりレンタカーの利用や、車を共有して、短時間、必要な時だけ車を使うカーシェアリングのサービスもこれまで以上に拡大すると考えられる。

2.3 車の役割の変化

ナビゲーションシステムやETC車載器など車載情報システムの普及・高度化に伴い、車の役割は単なる移動のための手段から大きく変化してきている。図1は、その役割の進化を示したものである。通信手段が搭載された車では、その位置情報や走行状態などの情報を送信できるようになっている。これらの情報はプローブ情報と呼ばれ、主に交通管理に利用されるが、路側センサでの交通流計測に比べれば、車自身がセンサとなるため、広範囲にわたって、きめ細かな精度の良い交通状態の把握が可能である。さらに、通信容量の増大や車車間通信などの実用化が進むにつれ、例えば目的地情報の送信や安全情報の伝達など、更に大量の情報を、よりリアルタイムに近い形で扱うことが可能となる。このように、車は移動手段から、走る情報発信源として、社会の交通インフラを担う情報ステーションとしての役割が明確になっている。さらに、現在、低炭素社会の実現に向け、スマートグリッドやスマートコミュニティの研究開発が世界中で活発に行われている。その中では、EVは移動可能な蓄電設備と位置付けられている。電力需要のピーク時間帯の補助電力や非常用の電源装置として、EVの蓄電池から家庭に電力を供給するV2H (Vehicle To Home)の実用化も進められており、再生可能エネルギーのモバイルエネルギーステーションとしての機能も担うことになる。

以上のように、車を取り巻く環境と役割は変化しており、それらに応じて個々の車が活用されるようにITSも進化していく必要がある。

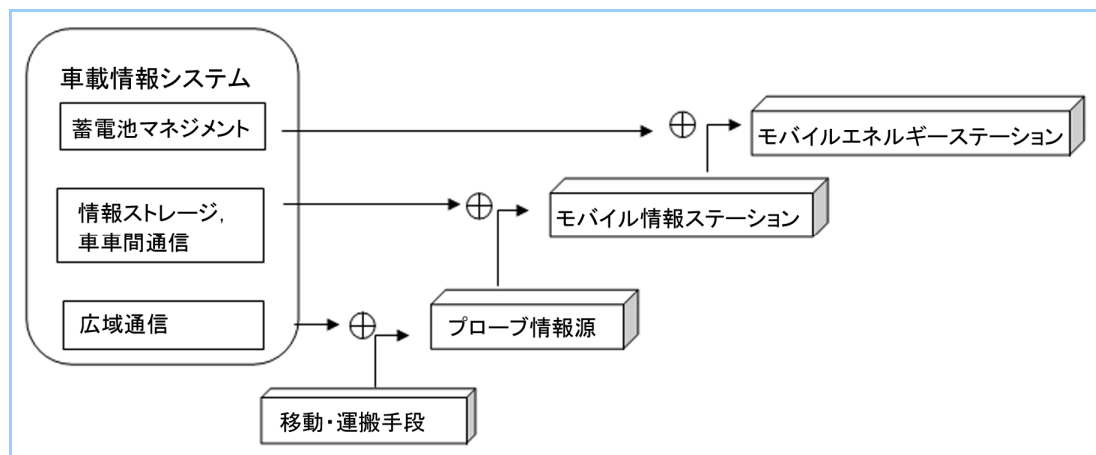


図1 車の役割の進化

3. ITSと低炭素化

3.1 ITSサービスと車載装置

ITSの目的は人、道路、移動体に関わる情報を通信で結合し活用することにより、交通の流れの円滑化、道路関連の資源活用の効率化を図ることである。これまでのITSサービスは、渋滞の解消や安全運転支援、利便性の向上を主たる目的としている。ETCの高速道路で利用率も80%を超えて料金所での渋滞が解消されたように、ITSによる道路資源の効率化は、低炭素化にも大きく貢献できるものであり、環境改善の取組みや低炭素化も、ITSの目的として再認識されてい

る。しかしながら、総務省の平成 22 年度4月に発表された、平成 21 年“通信利用動向調査”の結果によると、車両へのETC車載器の搭載率、ナビゲーションシステムの搭載率ともに 50%程度である。数字的には、まだ、普及率は半分であり、VICS (Vehicle Information and Communication System) やDSRC通信による情報提供サービスなどのインフラを活用することで一般道においても渋滞を解消して、低炭素化を推進できる余地は十分にあると考える。

3.2 ITSサービスと低炭素化

現在走行している化石燃料車がEVへと転換されれば、CO₂ の大幅な削減が実現できることになるが、そのためにはEV製造コストの大幅な低減、EV充電インフラの整備、航続可能距離の改善、ユーザによるEVへの買い替えなど、これらすべての条件が整う必要がある。将来的に、化石燃料車がEVに置き換えられることは、だれもが予想し得ることであるが、化石燃料車のEV化によるCO₂削減の効果が現実のものになるまで、まだ時間を要すると考えられる。低炭素化に向けた取り組みとしては、一般道においても、ITSのサービスインフラを活用し効果を拡大することが有効である。そのためには、ITSサービスの利用者拡大に向け、DSRC車載器の普及率向上に努めることが、現時点での最優先の課題であると認識している。

従来のETC車載器の上位機種であるDSRC車載器を使うことで、ITSスポットと呼ばれるサービス地点において、新しいITSサービスの利用が可能である。当社は、カーナビとの連動、DSRC通信を高速化させた安全・安心対応の DSRC (Dedicated Short Range Communication) 車載器を開発し市場に投入している(図2)。DSRC通信は高速・大容量化されており、広域な道路交通情報や渋滞ポイント、トンネル出口の画像表示などのほか、EMV (Europay Master Visa) カードによるキャッシュレス決済、インターネット接続、カーナビゲーションの地図更新も可能となる。ITSスポットは、H22 年度内に、全国の高速道路に 1600 箇所のほか、サービスエリアや道の駅を含む 50 箇所にも設置が予定されている。



図2 DSRC 車載器 MOBE -1000

DSRC車載器の普及には、新たなサービスの創出により、車載装置の付加価値を高め、既存のETCサービスも利用できるDSRC車載器の搭載率を高めることが有効である。

DSRC車載器の搭載で提供される新たなサービスとして、以下のサービスがある。

(1) EMV 対応車載器によるキャッシュレス化

小額の買物については、クレジット会社と店舗間でサインレス契約をしていれば、その店舗においてサインレスによるクレジットカードの利用が可能である。車載器をEMV対応化させることで、ドライブスルーなどの利用時に車載器を使用したクレジットカードでの支払いが可能になる。これにより、支払いに要する時間を短縮することができるため、店舗側でのサービスタイムの短縮とユーザ側での待ち時間の短縮を実現することができる。

(2) ネットワーク接続による車載器の情報端末化

これまで車載器の情報受信は、FM放送による情報、VICSビーコン通過時の渋滞受信、DSRCアンテナとの通信時など、情報量や受信箇所にも制約があった。車載器をインターネット

に接続することにより、インターネット上の情報へのアクセス、インターネットを介した情報の発信も可能となる。特に、日常の場面において、車内で必要とする情報は、数キロ先の道路情報、地域コミュニティのイベント情報、地元の商業施設の情報など、近距離圏に関する新しい情報で、インターネット上には既に開示されているものが多い。車載器のネットワーク接続を可能にすることで、インターネット上の情報を有効に活用することが可能になる。

(3) カーナビの地図データの更新サービス

カーナビゲーションの機能を有効に活用するためには、地図データの更新が必要であるが、更新間隔が長いなど、タイムリーな更新には限界があった。DSRC車載器対応のナビゲーションシステムであれば、DSRC車載器を使用することで、ITSスポットで地図データを最新のものに更新することが可能になる。

3.3 低炭素化に向けたITSの取組み

図3に、低炭素化に向けたロードマップを示す。前述したとおり、車載装置の付加価値を高めるためのサービスを創出し、既存のITSサービスによる低炭素化の効果を拡大させることで、一般道においてもITSインフラを最大限に活用していく。

化石燃料車からEVへの乗換えは、数年かけて、充電設備などのインフラの整備とともに徐々に進むと予想する。それと並行して、EV支援のための新たなITSサービスを創出することで、EV化による低炭素化の推進にも大きく貢献できると考える。

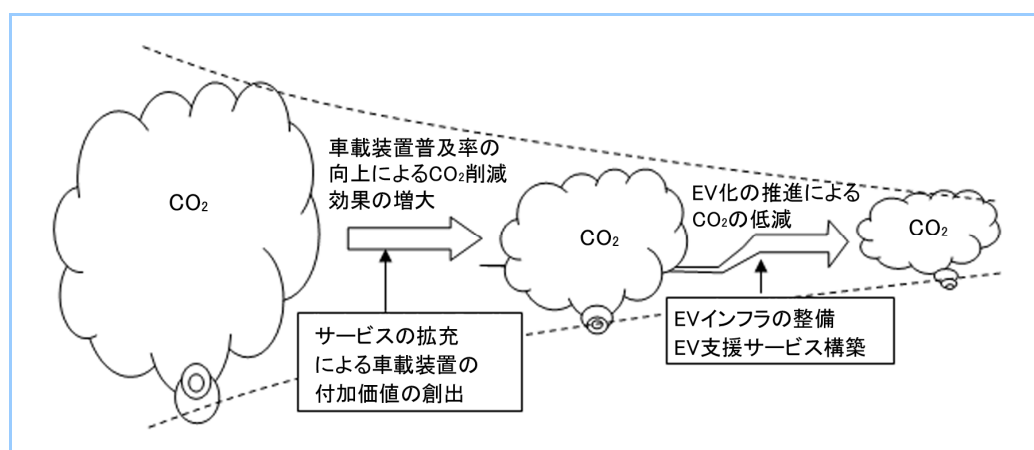


図3 低炭素化へのロードマップ

3.4 EV支援のためのサービス

EVの利用については、EVと化石燃料車との利便性の違いに着目したサービスが必要である。利便性の違いは、今後の技術改良の課題でもある長い充電時間と短い航続距離である。ITSによるEV支援のサービスを以下に示す。

(1) EVの充電予約サービス

EVの充電には、急速充電器を使用した場合でも、ガソリンの給油時間よりも時間を要するため、充電ステーションでの充電待ち車両の滞留が懸念される。その対策として、充電ステーションの予約サービスによるEV充電のスケジューリングが有効である。

EV充電の予約サービスにより、電力需要に対して、最適な充電場所と充電時刻をEVに指示することが可能となり、同時に、電力消費の平滑化と充電ステーションでのEVの滞留解消を実現することが可能である。

(2) 電池残量の監視サービス

EVの航続可能距離は、エアコン、ヒーター、カーナビ、オーディオ、ヘッドライトの使用状態により大きく変動するため、ドライバーは電池切れに留意しながら運転しなくてはならない。ドライバーの心理的な負担を軽減するため、遠隔からEVの電池残量をモニタして充電が必要となるEVを監視し、それらのEVへ充電ステーションを案内するサービスも必要である。駆動用電

池は外気温や使用法、空調使用の有無などによって性能劣化の度合いが異なるため、車両の走行情報や電池の充電残量を収集・分析することにより、電池異常の早期発見、走行可能距離の精度を高めることができる。

(3) DSRC路側装置によるセキュリティ性能向上

充電ステーションにDSRC路側装置を組み込むことにより、充電器を使用するための認証や充電料金の決済処理が可能となる。また、DSRC路側装置から車両状態を監視し、車両を遠隔制御することにより、不正なドア開錠を防止するなど、セキュリティ機能を向上させることもできる。

4. 低炭素社会、EVの普及に向けた車載器

EVの普及に向けて、前述したEV支援のためのサービスを実現するための車載器の要件を以下に示す。

(1) 既存ITSサービスとの互換性の維持

低炭素化に貢献するITSサービスの普及拡大のため、既存のDSRC車載器との互換性が維持できる必要がある。

(2) HMI機能の充実

今後の多様なサービスへの対応、インターネットとの接続に向け、タッチパネル付の小型ディスプレイの搭載又は接続のためのインタフェースが必要である。

(3) 車両LANとの接続

EVの電池状態の取得、電力消費状況のモニタリングのため、車両LANとの接続によるデータ収集用のインタフェース機能を備える必要がある。

(4) 広域通信機能

充電ステーションの照会、充電の予約のため、EV管理センターとの広域通信による通信機能が必要である。

(5) 低コストによる機能の実現

ユーザが購入しやすい価格帯で機能を実現できる必要がある。

5. まとめ

当社は、ITS推進の立場から、これまでインフラ側のシステム開発と車載側の機器開発を行っている。CO₂排出量の低減には、今後、EVの導入によって推進される分野への期待が大きい。当社は、CO₂の更なる低減に向けて、エネルギーマネジメントと交通マネジメントとの連携を可能とする、インフラ側と車載側の協調システムを実現し、来るべき化石燃料車からEVへのモーダルシフトに向けて、積極的に技術開発に取り組むことで、車利用による環境負荷を下げて、持続可能な低炭素社会の実現の一翼を担っていきたい。