

# IT 新改革戦略と AHS( 路車協調システム)

磯貝徹二 技術研究組合 走行支援道路システム開発機構  
常務理事 研究所長

## 1 はじめに

### 今、何故「路車協調システム」なのか？

2006 年 1 月に発表された IT 新改革戦略の主目標の一つに「世界一安全な道路交通社会の実現」が掲げられ、その実現手段として「インフラ協調システム」が明示された。同じように、欧米先進国においても交通事故削減の高い目標が掲げられ、これを達成するには「路車協調システム」の導入が必須であるとの認識から、その実現に向けた活動が加速している。

現在、世界的に取り組まれている「路車協調システム」は、1996 年に AHS 研究組合が設立されて初めて本格的な研究が開始され、以来本分野のパイオニアとして取り組んできたテーマである。以下に、その発想と特徴、

研究経緯、実現を目指すサービスとその効果、今後の展開について記述する。

なお、「路車協調システム」は、IT 新改革戦略で使用されている「インフラ協調システム」と同義語である。また、AHS 研究組合で対象としている「AHS (Advanced Cruise-Assist Highway System)」はリアルタイムな路車協調の領域で厳密には同義ではないが、最近「路車協調システム」も AHS と同様の意味で使用される場合が多い。

## 2 「路車協調システム」の発想と特徴

### 2-1 基本的な発想と特徴

- ①膨大な交通事故データを分析した結果、交通事故原因の 75% は発見の遅れ、判断・操作の誤り等ドライバ

図 1 事故対策と時間軸

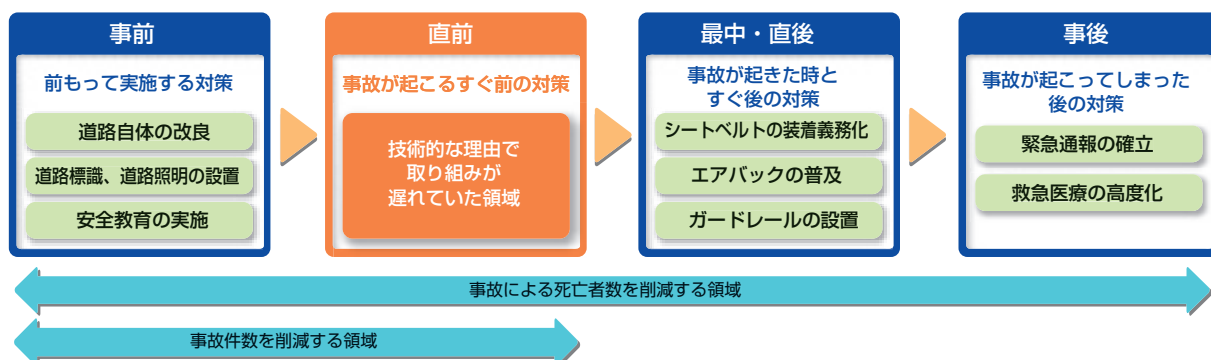
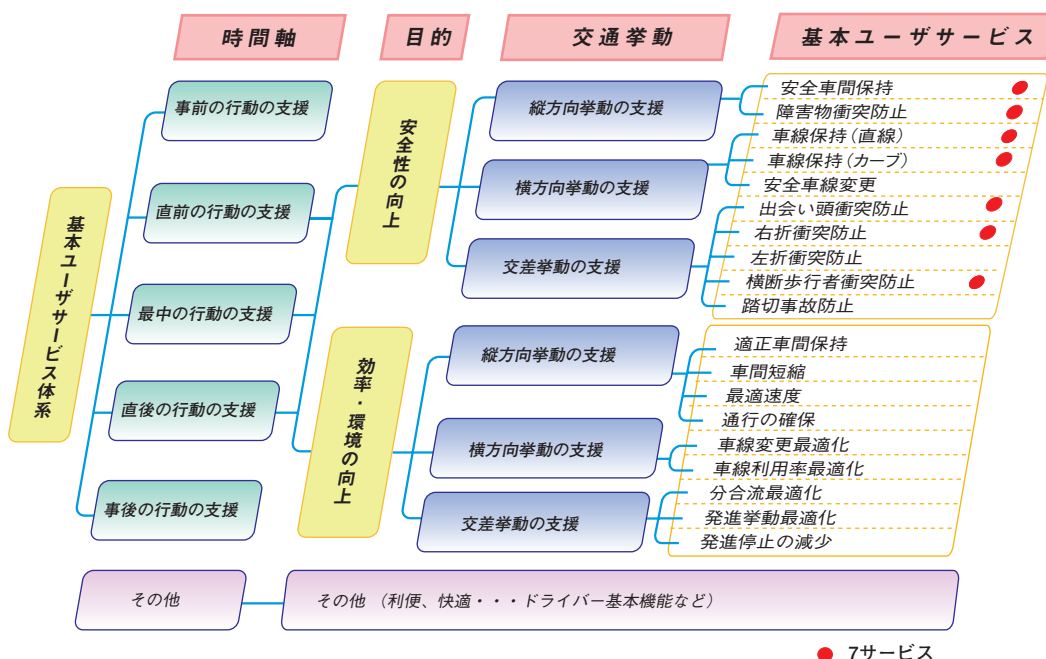


図2 基本ユーザサービス体系



の事故直前の行動に起因する事が判明した。

②事故の発生前後を時間軸上で解析すると、これらはドライバーの「事故の直前」の行動によるものである。従って、一層の事故削減のためには従来の「事故の事前」、「事故の最中」、「事故の事後」の諸対策に加え、IT技術の進歩で可能になったリアルタイムな「事故の直前」対策が有効である。(図1)

③従来の「インフラ単独システム」や「車両単独システム」ではその効果に限界が有り、更に一段高い目標を達成するためには、インフラと車両との協調による「路車協調システム」が必須である。

これらの新しい視点と発想から「AHS：路車協調システム」が構想された。これは従来の安全システムとは異なる、新たなパラダイムの新社会システムである。

## 2-2 「路車協調システム」の基本コンセプト

①最初の活動として、研究開発の指針となる新たなパラダイムの基本コンセプトを構築した。「基本ユーザサービス」、「サービスのレベル」、「路車役割分担の原則」、「路車協調システムの安全性・信頼性の考え方」等であり、「路車協調システム」を研究する上での基本概念

図3 サービスレベルと役割分担

|    | 現状 | 支援レベル-i | 支援レベル-c | 支援レベル-a |
|----|----|---------|---------|---------|
| 情報 |    | System  | System  | System  |
| 操作 |    | System  | System  | System  |
| 責任 |    |         |         | System  |

として現在では世界的な共通認識となっている、「基本ユーザサービス」、「サービスのレベル」を例示する。

②「基本ユーザサービス」は事故データを解析し事故削減に有効な「基本ユーザサービス」を時間軸・目的・交通挙動ごとに体系化したもので、研究上の重要な指針である。(図2)

③「サービスのレベル」は発展段階を考えた3段階の支援レベル「i (情報提供)、c (操作支援)、a (自動走行)」と「運転者とシステムとの役割・責任分担」とを明確化した。新社会システムの枠組を決める上で重要な概念である。(図3)

### 3 「路車協調システム」の 第一期研究活動（1996 年～ 2002 年）

#### 3-1 研究成果と試験走路／実道での検証

① 4 年間の研究成果を集大成し「路車協調システム・モデルコース」を試験走路に構築した。事故削減効果の大きい「7 サービス」（図 2）の有効性やシステムの実現性に関する評価・検証を目的に「スマートクルーズ 21」を 2000 年に実施した。

安全車両システムを開発する ASV との連携を始め、国内外の大学、車両メーカーとも連携し、国際的な協調の下で効率的で効果的な実証実験を実施した。

② また、「スマートクルーズ 21」の研究成果である AHS（路車協調システム）技術を世界に公表するため、公開実験「Demo2000」を開催した。海外 18 カ国からの 200 名を含め 2,400 名の参加があり、体験乗車、講演会、シンポジウム等を通して「路車協調システム」の理解を広め、同時に各方面からの意見を収集できた。世界に先駆けた「路車協調システム」のコンセプトや有効性が世界的に認知され、欧米が「路車協調システム」に取り組む契機となった。

③ 全国 7 箇所の実道に、それぞれの問題解決を目的とした実験システムを設置し、ASV と協力してそれぞれの観点から個別具体的に検証・評価と課題抽出を実施した。

### 4 「路車協調システム」の 第二期研究活動（2003 年以降）

#### 4-1 第一期の成果・課題と第二期研究活動の方向

① 「単路系サービス」については、第一期研究により「路車協調システム」の有効性が確認でき、実用化の可能性を見出した事が大きな成果である。一方、サービス提供の基本となる通信プラットフォーム、車載器を実用化していく上でその「普及発展のシナリオ」が描けないという現実課題に直面した。従って第二期では、

「既存システムの活用」や「他サービスとの共用」により早期実現と普及を目指すと共に、低コストで早期に提供可能な「地図連携によるサービス」の開発や「車両から得られる交通情報を活用するサービス」の開発にも注力する。

② 「交差点系サービス」については、第一期で実施した試験走路での実験の結果、交差点の極めて複雑な挙動を全てセンサで把握するには限界がある事が明らかになり、同時にまた、これらの交差点情報をドライバーに対して適切に表示する方法にも課題が残った。交差点での事故は事故件数の過半数を占める重要課題であり、引き続き、路車機能分担の見直し、極力軽いインフラ構成、ドライバーへの効果的な表示方法（HMI）、車載地図データ活用による低コストサービスの研究等が必要である。

③ また、交通事故削減の研究に加え、急増する高齢者ドライバーが安心して運転できる走行支援や渋滞削減・環境改善に向けた要請にも応えていく。

### 5 早期実用化に向けた展開 （首都高・参宮橋での社会実験）

#### 5-1 既存車載器を活用した一般車両での社会実験

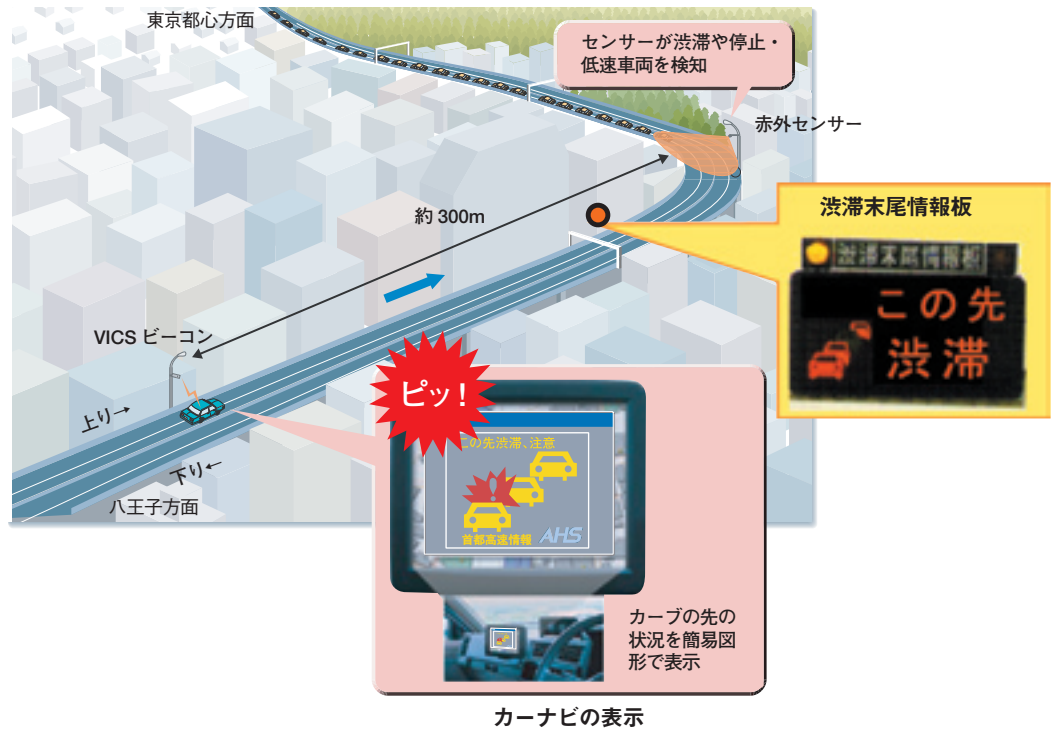
① 首都高速道路の事故最多発地点で「前方障害物情報提供サービス」の実験・評価を長期にわたり実施し継続中である。（図 4）

② 早期実用化を目指し、現在世の中で使用されている車載器（3 メディア VICS 対応車載器）を搭載した一般車（混入率約 10%）により実験を行った。実道での一般車両による「路車協調サービス」の実験は世界で初めての試みである。

#### 5-2 「サービス評価手法」の試行

① 短期間で評価できる適切な手法が存在しないため、新たな手法を開発し試行した。従来手法は発生する事故件数を評価指標とする事から、評価に長期間を要し、またサンプル数が少なく深い現象解析は不可能である。

図4 首都高参宮橋での社会実験

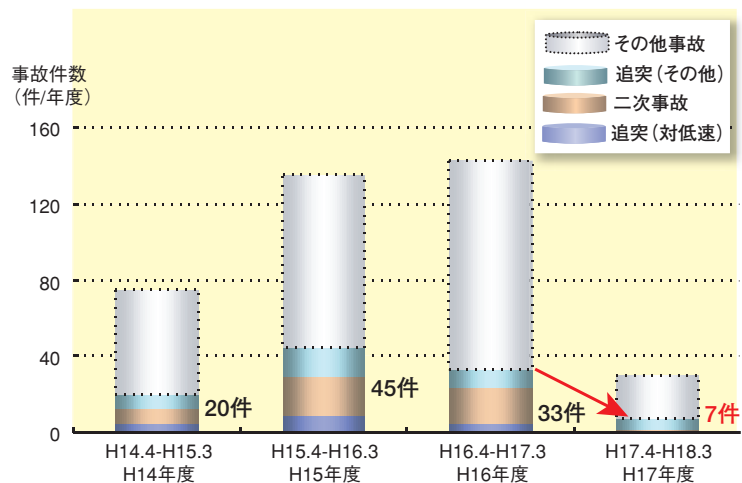


②急ブレーキ、急ハンドル、走行速度等の「車両挙動」を観測し、事故発生の潜在要因である「ヒヤリハット」と考えられる挙動や更にその要因を構成する「不完全・不安定な走行状態」等を新たな評価指標とした（ハインリッヒの法則）。これにより、事故件数に比較して桁違いに多量の要因データを基に短期間で種々の分析・評価が可能になった。なお、AHS研究組合で開発した画像センサは100ms毎の車両位置・速度を把握でき、これまで知り得なかった挙動の分析・評価ツールとして広範に活用できる。

### 5-3 参宮橋社会実験の成果

- ①車載器によるサービスで、「ヒヤリハット」と考えられる事象が10%以上減少し、車両挙動が安全側に变化することが実証された。
- ②アンケートにより「サービスの有効性と受容性」が確

図5 4年間の事故発生状況推移



認され、特に高齢者に高い評価を得た。

- ③車載器でサービスを受けられる車両は全体の10%に限定された中でも、予想以上の顕著な効果が得られた。車載器搭載率が上がれば更に有効度はアップする。
- ④車載器によるサービスと共に情報板によるサービスも実施し、長期的に事故削減効果を計測した。サービス開始以降大幅な事故削減効果が継続していることが確認された。(図5)



⑤試行した「サービス評価手法」の有効性が確認された。  
また、通報されない事故が通報された事故件数の2倍発生している実態等も初めて観測された。

#### 5-4 参宮橋実験成果の展開

①大型情報板と DSRC とを概略比較した。情報内容をドライバに適切に伝える効果の実験によれば、大型情報板では 50%のドライバ認知率に対し、車載器から直接情報提供する路車協調では 90%と効果が高い。また、インフラ整備コストでは大型情報板が約 5,000 万～1 億円に対し、DSRC はその 10 分の 1 以下であり、路車協調サービスの普及は「車載器普及が鍵」である。

②このようなサービスが有効と思われる箇所を推定すると自動車専用道の急カーブは800箇所以上、直轄国道の急カーブ、クレスト部は3,000箇所以上存在し、これらの箇所への展開が期待される。因みに上記箇所への導入効果は事故削減の直接効果だけで合計約200億円／年と想定される。

## 6 実用化に向けた 路車協調サービスの展開

## 6-1 ITSプラットフォーム活用の 路車協調サービス

### ① ITSプラットフォーム活用による普及促進

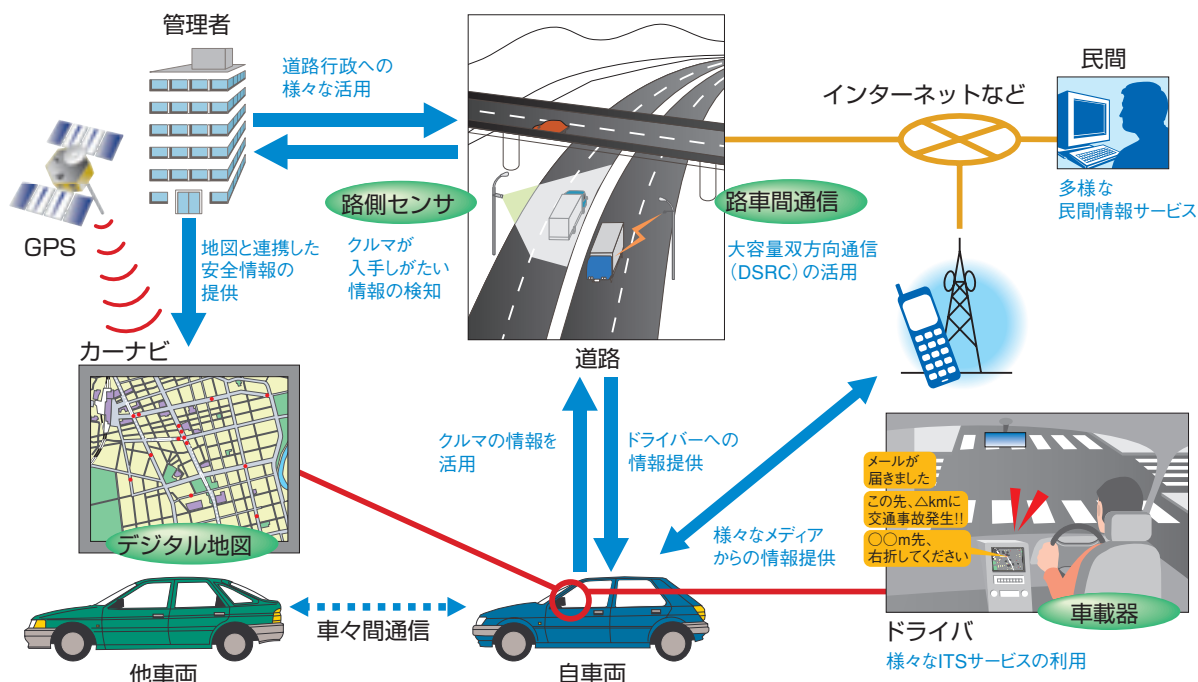
多くの事業者が共通に利用できる ITS プラットフォームが「官民共同研究」で開発された。AHS 路車協調サービスも ITS プラットフォーム上で実現できれば、1,000 万台を超える ETC サービス等との共用が図られ、普及促進を図る絶好の機会となる。

## ② AHS路車協調サービスへの適用

ITSプラットフォーム上で実現する場合、リアルタイム性確保がポイントとなる。受信情報を「1秒以内に車載器からドライバに伝達する事」が目安になるが、ほぼ達成できる見通しである。

また共通プラットフォーム活用の利点として、ド  
ライバとのインタフェース手段は画像に加え音声での

図6 路車協調サービスの展開イメージ



提供も可能である事、路側からの受信情報と自車両の走行状態とを連動させた処理が可能となる事などから、ドライバに対してより適切で煩わしさの少ない情報を適切なタイミングで提供する事が可能となる。

以上から、早期実用化を図る有効な AHS 路車協調サービス提供は充分可能であり、他の多くのサービスとの相乗効果による普及拡大が期待される。

## 6-2 AHS 路車協調サービスの展開方向

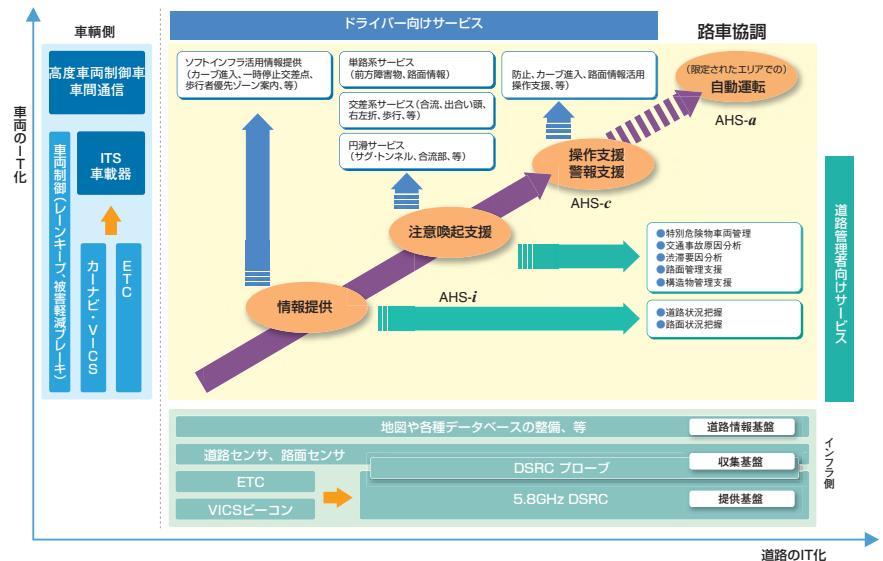
- ①有効で多彩な路車協調サービスの開発が期待されるが、今後のサービス研究に資するため、サービス展開のイメージと、路車協調システムのロードマップとを紹介する。
- ②「路車協調サービス」を提供する他システムとの関連とその動向とを今後の展開イメージとして図 6 にまとめた。
- ③道路の IT 化、車両の IT 化を軸に「路車協調システム」のロードマップを図 7 に示す。「情報提供」、「注意喚起支援」を当面のターゲットとし、一般ドライバ向けサービスに加え、道路管理者向けサービスも可能なインフラ活用を目指す。

## 6-3 重点的に推進する安全運転支援システム

今後、ITS プラットフォームを活用した多様な路車協調システムの導入が期待されるが、次の 7 システムは早期実用化を目指し重点的に推進を加速する。

- ①前方障害物情報提供
- ②前方異常情報提供
- ③道路環境情報提供
- ④合流支援
- ⑤デジタル道路地図データを活用した情報提供

図 7 路車協調サービスのロードマップ



- ⑥プローブ情報の収集と提供
- ⑦サグ部における情報提供

なお、上記 7 システムについては既に前出の「スマートウェイ展開による安全運転支援の取り組み」(5.2 項)で解説されているのでご参照頂く事としたい。

## 7 おわりに

世界一安全な道路交通社会を世界に先駆けて実現するため、当研究組合も 10 年に及ぶ「路車協調システム」の研究成果を活用し更なる貢献努力をしていきたい。そしてこの事が国際競争力を持つ新たな産業の創生に繋がる事を期待している。

最後になりますが、多大なご指導とご支援を頂いている国土交通省 ITS 推進室、国土技術政策総合研究所の関係の皆様には心よりお礼申し上げます。

(いそがい・てつじ)

### 参考文献

- (1) 2006 AHS シンポジウム  
URL: <http://www.ahsra.or.jp/jpn/c04j/2006/01summary/index.html>