

## 21 世紀の道路交通 - 高度道路交通システム(ITS)がもたらすもの -

高度情報化研究センター長 山田 晴利

### 1. はじめに

「高度道路交通システム(ITS; Intelligent Transport Systems の略)」という言葉が人口に膾炙するようになって久しい。ITS は、最先端の情報通信技術(IT)を用いて、「人」と「道路」と「車両」とを一体のシステムとして構築する 21 世紀の社会システムであり、さまざまな交通問題の解決の切り札として期待されている。

特に、交通渋滞、交通事故、環境負荷などに代表される、自動車交通によって引き起こされる問題の解決に ITS は有効である。しかしながら、ITS のもたらす効果はこうした「自動車交通の負の遺産」の解決にとどまらない。交通の質の改善、自由な移動の支援、快適な歩行環境の確保、さらにはシームレスな情報通信環境の実現なども ITS によって可能になるものと予想されている。

本稿では、これまでの ITS の研究開発について簡単に述べた後、ITS によってどのような道路交通、そして生活がもたらされるかに焦点をあてて ITS の効果を取りまとめることとする。

### 2. ITS のシステムアーキテクチャー

わが国では、関係省庁(国土交通省、警察庁、経済産業省、総務省)が連携して ITS を推進している。1995 年 2 月に「高度情報通信社会推進本部」(本部長：内閣総理大臣)によって決定された「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」において、ITS の指針が位置づけられたことを受け、1996 年 7 月には関係省庁が協力して「高度道路交通システム(ITS)推進に関する全体構想」を策定した。さらに、1999 年 11 月には、ITS 全体の設計図というべき「システム・アーキテクチャー」が策定された。これは、ITS を統合的なシステムとして効率的に構築することを目的としたもので、9 つの開発分野と 21 の利用者サービスが特定されている。

ITS のシステム・アーキテクチャーでかけられた 9 つの開発分野は、

- ◆ ナビゲーションシステムの高度化(VICS 等によるナビゲーションシステムの高度化等)
- ◆ 自動料金収受システム(料金所等でのノンストップ化)
- ◆ 安全運転の支援(AHS 等による危険警告・自動運転)

- ◆ 交通管理の最適化(経路誘導，信号制御等)
- ◆ 道路管理の効率化(特殊車両等管理，通行規制状況の提供等)
- ◆ 公共交通の支援(公共交通の運行状況の提供等)
- ◆ 商用車の効率化(商用車の運行管理支援，連続自動運転)
- ◆ 歩行者等の支援(歩行者等への経路・施設案内)
- ◆ 緊急車両の運行支援(緊急時自動通報，災害・事故発生時などの伝達等)

である(図-1 参照)。

《開発分野》	利用者サービス
1. ナビゲーションシステムの高度化	(1) 交通関連情報の提供 (2) 目的地情報の提供
2. 自動料金収受システム	(3) 自動料金収受
3. 安全運転の支援	(4) 走行環境情報の提供 (5) 危険警告 (6) 運転補助 (7) 自動運転
4. 交通管理の最適化	(8) 交通流の最適化 (9) 交通事故時の交通規制情報の提供
5. 道路管理の効率化	(10) 維持管理業務の効率化 (11) 特殊車両等の管理 (12) 通行規制情報の提供
6. 公共交通の支援	(13) 公共交通利用情報の提供 (14) 公共交通の運行・運行管理支援
7. 商用車の効率化	(15) 商用車の運行管理支援 (16) 商用車の連続自動運転
8. 歩行者等の支援	(17) 経路案内 (18) 危険防止
9. 緊急車両の運行支援	(19) 緊急時自動通報 (20) 緊急車両経路誘導・救援活動支援
	(21) 高度情報通信社会関連情報の利用

図-1 ITS の 9 つの開発分野および利用者サービス<sup>1)</sup>

これらのサービスのうち、すでに提供が開始されているものに「ナビゲーションシステムの高度化」および「ノンストップ自動料金収受システム」がある。

運転者が必要とする最新の道路交通情報をカーナビに提供する VICS (Vehicle Information and Communication System)は、世界に先駆けて 1996 年 4 月から開始されたサービスである。カーナビに装着される VICS のユニットは急速に普及し、サービス開始以来 2001 年 6 月現在で累計 317 万台が出荷され、2000 年度に出荷されたカーナビのうち 56 % に搭載されるまでになっている。サービスエリアも 2001 年 9 月末現在で 32 都道府県に拡大し、自動車保有台数では全国の約 84 %、運転免許保有者では約 86 %をカバーしている。

ノンストップ自動料金収受システム(ETC)は、2001 年 3 月 30 日から千葉地区など 63 か所で一般運用が開始され、7 月 23 日には三大都市圏の計 146 料金所でサービスが開始された。2001 年秋には東名・名神高速道路等の料金所を含む全国 600 か所にサービスが拡大され、2002 年度末には 900 か所の料金所へとサービスが急ピッチで広められていく予定になっている。

ETC の普及により、料金所の処理容量が増加し、有人料金所ブースの減少にともなって経費削減効果が現れてくると期待されている。さらに、従来のインターチェンジでは、料金所を 1 か所に集約するため、トランペット型に代表されるような広い敷地が必要であったが、ETC 専用のインターチェンジでは料金所ブースを集約する必要がなくなり敷地が少なくて済むことから、用地費・整備費が低減し、インターチェンジの整備が容易になると期待されている。

### 3. 安全運転の支援

安全運転を支援するためのサービスは「走行支援道路システム」(AHS; Advanced Cruise-Assist Highway Systems)によって提供される。AHS とは、道路と車の協調により、前方の危険警告等の情報提供、衝突の回避、車線からの逸脱防止等の運転補助を行い、運転者の安全運転を支援するシステムである。

AHS は、スマートウェイ(ITS の共通基盤となる道路)が把握した、前方の障害物、交差車両、道路上の位置、路面情報などをスマートカーに対してリアルタイムに提供することによって、

運転者の発見の遅れに対する情報提供

運転者の判断の誤りに対する警報

運転者の操作の誤りに対する操作支援

という三つの機能によるサービスを提供することができる。こうしたサービスの提供によって、ドライバーによる危険な事象の「認知」、回避に対する「判断」、回避のための「操作」を支援し、走行時の安全性を飛躍的に向上させることを目的としている。

AHS において、上記のようなサービスを提供する背景は次のとおりである。すなわち、

交通事故を要因別に分類してみると、「発見の遅れ」、「判断の誤り」、「操作の誤り」を要因とした事故が全体の約 3/4 を占めており(図-2)、これらの要因を取り除くことができれば、大幅に事故を削減できると予想されるのである。AHS では、発見の遅れ、判断の誤り、操作の誤りを未然に防ぐことによって、事故を回避することを基本的なコンセプトとしている。

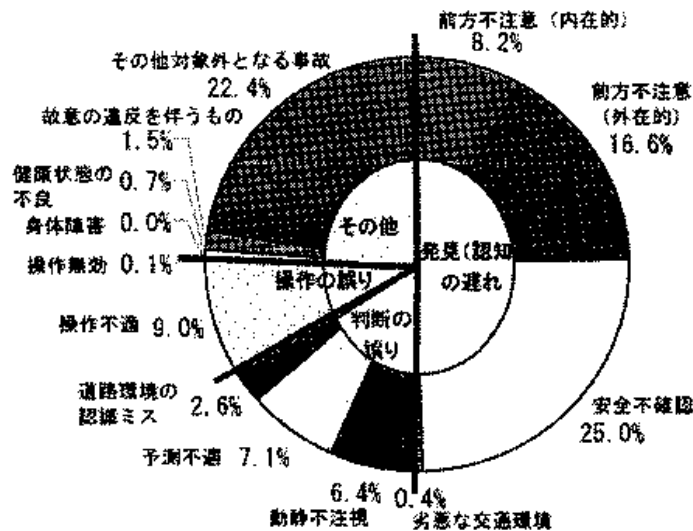


図-2 要因別に見た交通事故

AHS においては、「道路」と「車両」とが協調して交通事故を回避するためのサービスを提供することが大きな特徴である。これは、車両自律型のシステムでは遠方あるいはドライバーの死角にある障害物などの情報を取得することができないこと、インフラ側のシステムは天候(特に、濃霧、積雪などの悪天候)の影響を受けにくいこと、一方で車両自律型のシステムは車両のデータを含めた判断・処理を行う上でインフラシステムよりも有利であることを考慮し、道路、車両それぞれの特長を生かして役割分担しつつ全体として効果的・効率的な走行支援が行えるようにしたものである。

具体的には、路車協調システムは、AHS と ASV(先進安全自動車)の連携によって実現される。ASV は(旧)運輸省および国内自動車メーカー13 社によって研究開発が行われてきたシステムである。

AHS では、以下の 7 つのサービスについて、2003 年以降順次実用化をめざすこととしている(図-3)。

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 前方障害物衝突防止支援 | 右折衝突防止支援      |
| カーブ進入危険防止支援 | 横断歩道歩行者衝突防止支援 |
| 車線逸脱防止支援    | 路面情報活用車間保持等支援 |
| 出会い頭衝突防止支援  |               |

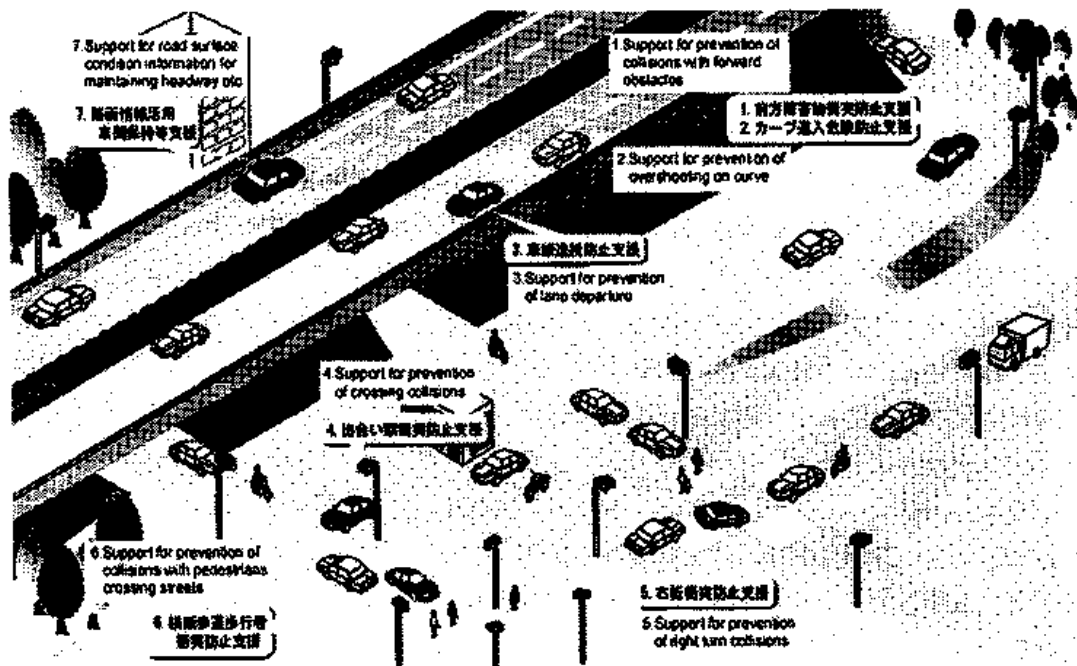


図-3 AHS によるサービス<sup>1)</sup>

事故を形態別に分類して分析したところ、これら7つのサービスによって、ドライバーが事故を起こす危険性のおおよそ2/3を削減できていることがわかっている。

さて、ここでAHSの提供するサービスの特徴を述べておく。上記の7サービスのうち「車線逸脱防止支援」、「路面情報活用車間保持等支援」の2つを除く5サービスは、いずれも事故が多発する箇所に設置されることを前提としている。したがって、従来の「事故多発地点対策」(Black-Spot Approach)の延長線上にあるものと位置づけることができる。交通事故多発地点において、事故の原因を十分に究明し事故原因を取り除く対策をとることができるのであれば、事故は大幅に減少すると期待できる。この意味で、事故原因の究明と一体となった多発地点対策はきわめて有効である。そして、わが国では事故多発地点における対策が求められていることもまた事実である。(附言すれば、AHSに対応した車載器はいずれのサービスにも共通して利用できる。)

一方で、交通事故の中には偶発的な要因によって発生しているものも存在し、こうした事故は特定の地点に集中するわけではなく、広い範囲で散発的に発生する。このような事故に対しては、事故多発地点対策とは異なったアプローチが必要となる。AHSの提供するサービスの中の車線逸脱防止支援および路面情報活用車間保持等支援はこうした偶発的な要因による事故に対応するものと見なすことができる。

さらに、スウェーデン<sup>2)</sup>、オランダ<sup>3)</sup>、英国<sup>4)</sup>などにおいては、自動スピードリミッターの研究開発が行われている。車両が走行している道路あるいは地区における制限速度の値をインフラ側からもらい、制限速度以上の速度での走行を自動的に(燃料供給のカットあるいはアクセルペダルを踏み込めなくすることによって)抑制する。(ただし、英国ロンドンの環状道路 M25 南西部の四分円弧区間で実施されている実験では、速度監視カメラによる取り締まりを強化して制限速度を遵守させるようにしており、自動スピードリミッターの前段階にある。) こうしたスピードリミッターは、交通事故の件数の削減に加えて、事故の程度を軽くすること、交通渋滞時の不安定流を防止し一様な交通流を実現することも目的としている。しかしながら、自動スピードリミッターの適用は運転する楽しみを奪うことにもつながりかねず、ドライバーが自動スピードリミッターを受け容れてくれるかどうか大きな課題である。

なお、AHS については、ドライバーに対する情報、警告、支援をどのような形で行うかが大きな検討課題である。特に、情報、警告の提供がドライバーに煩わしいと感じられないようにすることが重要である。また、提供のタイミングについても検討する必要がある。その一方で、ドライバーがこうした情報、警告、支援に過度に頼りすぎ、安全確認を行うことを怠ること、さらにはドライバーがあえて危険な運転行動を行うこと(「リスクテイキング行動」あるいは「補償行動」)を防ぐ必要がある。

#### 4. ITS 導入による効果

##### 4.1 環境面での効果

自動車交通によって引き起こされている環境問題に対する対策としては、

- ◆ 大気汚染物質、騒音の発生源である自動車単体対策
- ◆ 自動車交通の分散と円滑な走行を実現するための環状道路等幹線道路ネットワークの整備や交差点改良等の交通円滑化対策
- ◆ 低騒音舗装の敷設、遮音壁の設置等の沿道環境に配慮した道路構造対策
- ◆ 交通需要調整(TDM; Transportation Demand Management)など環境負荷の少ない道路利用の実現に向けた対策

の4つが基本である<sup>5)</sup>。

これらの対策のうち、ITS の効果が特に大きいと思われるのは、2 番目の交通円滑化対策および4番目の環境負荷の少ない道路利用対策である。

自動車部門の燃料消費量の11%は渋滞によるものである。ITS の導入によって渋滞が緩和されれば、走行速度が向上し、二酸化炭素、窒素酸化物、浮遊粒子状物質の排出削減が可能となる。

ITS の導入による二酸化炭素排出量の削減については、次のような計算結果が出されている。すなわち、削減の要因として

リアルタイムな道路交通情報をナビシステムに提供し、ドライバーの最適な行動

の選択を可能とする VICS

料金所で一旦停止することなく自動的に料金の支払いを可能とする ETC の全国展開による有料道路料金所での渋滞の解消

管制センターの高度化および信号機の集中制御の実施により交通量に応じた信号制御を行い、渋滞の緩和など円滑な交通を確保する

の三つをとり上げ、それぞれについて走行速度の上昇による二酸化炭素排出量の減少を合算すると約 110 万 ton-C の削減が見込まれる。これは、2010 年における自動車部門の排出量のおおよそ 1.5 % に相当する。

なお、ITS によって

- ◆ 環境ロードプライシング
- ◆ カーシェアリング・公共レンタカー
- ◆ 公共交通の支援

などが可能になる。これらはいずれも環境面で効果が期待できる施策である。

「環境ロードプライシング」(図-4)は、並行する有料道路の路線の間に料金格差を設けることで、都心部を通過する交通を湾岸部等に転換させることを目的としている。阪神高速道路神戸線・湾岸線では 2001 年 11 月から試行的実施が始まっており、ETC を利用する大型車両を対象に、湾岸線の通行料金が 1,000 円から 800 円に割り引かれる。また、首都高速道路横羽線・湾岸線でも試行が予定されている。



図-4 環境ロードプライシング

「カーシェアリング・公共レンタカー」については、シティ・ビークル、パブリックカー・システムなどさまざまな呼び名が存在しているが、いずれも車両を複数の人々が共同利用する仕組みである。カーシェアリングはあるグループに属する人々(たとえば、一団地

に居住する人々が費用を共同で負担して車両を購入し、グループの中の人々が車両を共同利用する(グループに属さない人々の利用は排除される)。公共レンタカーは、公営事業として生まれ、料金さえ払えばだれでも利用できるという点でカーシェアリングとは区別される。東京の多摩ニュータウン、横浜みなとみらい 21 地区、豊田市での電気自動車の共同利用実験などがその事例である。なお、通常は複数の駐車場が設けられており、どこでも乗り捨てが可能になっている(ただし、空き車両を配送する必要がある)。

このシステムは、

- ◆ 車両を複数の人が利用することにより車両の利用効率があがる(ただし、車両の利用には予約が必要である)
- ◆ 特に、電気自動車などの低公害車を利用すれば環境への負荷を減らすことができる
- ◆ 個人・家計にとっては、自動車の保有に関わるコストを負担する必要がなくなる
- ◆ したがって、従来車両を所有することができなかった人でも車両を利用することができるようになる(モビリティの向上)

といった特徴を備えている。

このシステムにおける車両の予約・運行管理、利用者認証とドア自動ロック・アンロック、返却時処理などに ITS 技術を利用することができる。燃料(あるいは電池)がなくなりそうになったら、警告を発生し、最寄りのガソリンスタンド(あるいは充電所)を案内するというサービスが組み込まれている例もある<sup>6)</sup>。

公共交通の支援は、さまざまな形で行うことができる。具体的には、

- ◆ 公共交通の運行情報、料金等の案内(旅行前、旅行中)
- ◆ 目的地までの最適な(たとえば、乗り換え回数最小、料金最小、時間最小)手段と経路の案内
- ◆ バス停・駅、車内などでの到着案内

といった情報提供に加えて、

- ◆ 乗り継ぎ時にいちいち料金を支払わなくても済む乗り継ぎ切符、さらには自動料金徴収
- ◆ ピーク・オフピークでの料金格差の設定

といった料金に関わる施策の実施、さらには

- ◆ デマンド・バス
- ◆ 公共交通を優先した交通管理(信号制御)
- ◆ 車両の自動運転

も ITS によって可能である。

公共交通にかかわる情報については、インターネット、携帯電話、携帯端末、CATV<sup>7)</sup>、情報センター(i-モビリティセンター)、情報板などさまざまな媒体によって入手できるようにすることが重要である。



#### 4.3 渋滞に対する効果

交通情報の提供がかならずしもつねに交通状況の改善につながるわけではない。

吉井・桑原<sup>8)</sup>は、10D-2 経路の簡単なネットワークを対象とした理論計算(情報提供される場合には、全てのドライバーが完全情報を取得し、目的地までの所要時間が最短となるルートを選択し、情報提供がない場合でも、経験豊富で平均的な交通状況を認識している一部のドライバーは、彼らの認識する平均的な交通状況をもとに経路選択を行う、という仮定がおかれている)および首都高速道路ネットワークを対象としたシミュレーション計算によって、交通情報提供の効果を分析している。

その結果によれば、理論計算、シミュレーション計算いずれの場合も情報提供効果がマイナスになる(すなわち、情報提供がない場合の方が情報提供した場合と比べて損失時間が小さく、情報提供が逆効果となる)場合があることが示されている。シミュレーション計算の結果からは、「突発事象等の発生により、平常時と異なる交通状況が発生した場合には、交通情報の提供は有効であると考えられ、さらに比較的交通量が少なく総旅行時間が小さい場合には、情報提供による交通状況改善効果を確認できるが、逆に交通量が多くなり、総旅行時間が大きくなると改善効果がなくなり、場合によっては逆効果になる」傾向がみられることが示されている。

このことは、交通情報の提供にあたっては慎重な考慮が必要となることを意味している。ただし、ここで述べた結論は、いずれもそれほど複雑ではないネットワークを対象に、ドライバーの行動についていくつかの仮定を置いた上で導かれたものであり、これらの仮定の妥当性も含め、情報提供の効果についてはさらに検討する必要がある。

#### 5. 歩行者 ITS

歩行者 ITS は、歩行者の安全・安心・快適な移動を情報通信技術によって支援するシステムであり、

- ◆ 高齢化が進む中で高齢者や身体の不自由な方などの安全・安心・快適な移動を支援する歩行空間づくりが求められていること
- ◆ これまで、段差の解消、歩道幅の確保など、物理的なバリアの除去が進められてきたところ、さらに歩行空間のバリアフリー化を進めるには、情報提供による安全・安心・快適な移動の支援が必要なこと

を背景として 2000 年度より国土交通省と民間 5 グループとの間で共同研究が始められた。

先に述べた ITS のシステム・アーキテクチャーでも「歩行者等の支援」がとりあげられていることからわかるように、わが国では歩行者に対する ITS の必要性が早くから認識されており、世界的にも注目を集めている。

歩行者 ITS は、高齢者・さまざまなハンディキャップをもつ障害者の方に対するバリアフリーな交通環境をめざすだけでなく、こうした人々の安全・安心・快適な移動を実現するとともに、健常者にとってもより利便性が高く、快適な歩行交通環境を提供すること

を目的としている。

歩行者 ITS のサービスの具体的なイメージは次のとおりである(図-5)。

- ◆ 注意の喚起 - 電柱などの障害物にぶつかりそうなときに注意する。また、横断歩道からそれたとき、車道に入り込んだときなどに注意を喚起する。駅のホームでの転落防止、階段の手前での警告などにも応用できる。
- ◆ 場所・属性情報の提供 - いまどこにいるかを知らせる。また、車椅子対応のトイレ、レストランなど周りに何があるかを知らせる。
- ◆ 経路案内 - 旅行前に利用者の特性にあった経路を探し出す(たとえば、バリアフリー経路の選択)。また、旅行中に、曲がるべき位置・方向などを案内する。
- ◆ 公共交通との連携 - バス停においてバスの行き先、到着・出発時刻を案内する。鉄道駅において、乗車する電車の発着番線や時刻などを案内する。さらに、車両内で降車すべき停留所・駅、料金、到着予想時刻などを案内する。

なお、歩行者 ITS の技術を用いて、さまざまなタウン情報を提供すること、ホテル・チケットの予約を行うことも可能である。

## 歩行者ITSがめざすサービスは。



図-5 歩行者 ITS のサービス

歩行者 ITS の研究開発にあたっては、以下に留意する必要がある。

- ◆ 安価かつ軽量の端末によって情報提供が行えるようにする一方で、特定の媒体・端末に依存しない形でサービスが提供できるようにすること

- ◆ 必要に応じて規格の統一を図ること(たとえば、白杖については、規格の異なるものを複数携行することは事実上不可能なので、規格を統一する必要が生じよう)。
- ◆ 障害の種類，程度に応じた適切な情報提供方法を見いだすこと。情報提供のタイミングについても検討が必要である。
- ◆ 歩行者が必要とする各種の情報を収集，整理，提供する仕組みを作ること(官民の役割分担を検討する必要も生じよう)。

## 6. ITS によって交通はどう変わるのか

### 6-1 情報へのアクセスと発信

まず，情報へのアクセスが飛躍的に向上することがあげられる。自動車を運転中あるいは自動車に乗車中であっても各種の情報にアクセスすることが可能になるばかりか，みずから情報発信すること，さらにはコミュニケーションすることも可能になる。また，歩行者 ITS のサービスが実用化されれば，歩行中においても情報へのアクセス，情報発信が可能になる。さらに，バス，電車などの公共交通に乗車している場合にもこうした情報へのアクセス，情報発信が可能である。

こうした形で情報が利用できることにより，旅行者は

- ◆ 旅行途上において，柔軟に経路，手段，場合によっては目的地を変更することができる。
- ◆ 交通渋滞が存在する場合でも，渋滞を回避することができる。また，渋滞に巻き込まれたとしても，いつ渋滞を抜けることができるかを知ることができ，イライラから開放される。
- ◆ 公共交通機関を利用する場合，これまでは入手が困難であった，いつ来るのか，どこ行きに乗ればよいのか，どこで降りるのか，料金はいくらかといった情報を事前にまた旅行中に得ることが可能になり，公共交通機関の利便性が高まる。

さらに，旅行者は旅行前にトリップを計画する段階において，各種の情報を参照してトリップを計画することが可能になる(目的地，手段，経路の選択)。こうした情報は，通勤などの定常的なトリップにおいても突発的な事故が発生した場合に有用であるが，観光のような非日常的なトリップにおいては特に重要である。また，不慣れな土地に旅行しようとする場合にも，事前に交通手段，経路，料金，旅行時間などの情報を得ておくことが望まれよう。

上記のような情報の提供にあたっては，正確な交通情報を収集し，ユーザーに提供する必要がある。交通情報の収集においても ITS 技術を利用することができる。

### 6-2 情報の収集，加工，提供

交通情報の収集は，従来固定式の車両感知器を用いて行われており，一部ではバスの運行管理システムを用いて接近表示などの情報収集が行われていた。

しかしながら，ITS の普及にともなって交通情報の収集は格段に容易になるばかりではなく，精度が高まる。これは，走行している車両自体がセンサーとして機能することが可能になるからである。

たとえば，現在実験が行われているプローブカーと呼ばれるシステムがある。これは，車載器に車両の位置，走行速度などを一定の時間間隔で記録しておき，あとでこの記録をもとに走行経路を再現するといった使い方が可能なシステムの他に，車載器とインフラ側とで通信を行い，車両が当該地点を通過した時刻，速度等をセンターに集めるというシステムがある。後者の場合には，車載器がユニークな認識番号を有しており，この番号によって車両を特定する。車両が特定されれば，ある2地点の間の通過時刻の差と道のりから，旅行時間を算定することが可能になる。従来の固定式車両感知器では，ある道路断面(つまり，一地点)を通過する車両の速度等を収集することは可能であったが，一つの地点を通過するさいの瞬間的な速度から2地点間の旅行速度を算定することには精度的な問題もあり，プローブカーによってより正確な旅行時間を算定することが可能になる。さらに，旅行時間の予測も可能になると見込まれる。(ただし，そのためには，全交通量の何%程度の車両がプローブシステムを備えていればよいのか，途中で駐車していた車両等の外れ値をどのようにして除外するのか，旅行時間を高い精度で予測するにはどうすればよいか，といった技術的な課題に加えて，個人のプライバシーをどうやって保護するのか，といった課題をも解決する必要がある。)

また，公共交通に関しては，車両の運行状況をモニターすることができるので，利用者にさまざまな情報を提供することができる。上で述べた旅行時間にとどまらず，目的地までの予想所要時間，空席状況，沿道の名所案内などのサービス提供も可能である。

さらに，個人が携帯している端末を用いて，個人のトリップ情報を得ることも可能になる。従来は，パーソン・トリップ調査と呼ばれる大規模な調査を行い，こうしたトリップ情報を収集していたが，質問項目が多いため必ずしもすべてのトリップが記載されないという問題があった。携帯端末を用いれば，被調査者に大きな負担をかけずにトリップ情報を収集することが可能になり，しかも中長期にわたってデータを収集することもできる。これによって，個人のトリップを詳細に分析することができ，トリップ行動モデル，将来交通量予測モデルなどの開発が促されよう。(個人のトリップ情報を扱うにあたっては，プライバシーの保護に十分意を払う必要があることはいうまでもない。)

### 6-3 交通の<sup>イメージ</sup>姿 - 結びにかえて

最後に，ITS によってもたらされる交通の<sup>イメージ</sup>姿をまとめてみる。

米国で最近発表された ITS のための 10 箇年計画<sup>9)</sup>では，ITS によって，「年齢，障害の程度，あるいは場所にかかわらずシームレスにトリップの始めから終わりまでを結ぶインターモーダルな旅客輸送，および効率的で，シームレスにトリップの始めから終わりまでを結ぶインターモーダルな貨物輸送」を実現することが掲げられている。

また、オーストラリアでは、ITS によって達成すべき戦略目標として、

- ◆ 交通の安全性と安心感の向上
- ◆ 交通の効率性、パフォーマンス、質の改善
- ◆ 交通混雑、旅行時間の低減および交通需要マネジメントの改善
- ◆ 交通インフラの効率的な利用
- ◆ 交通による環境負荷の軽減
- ◆ 経済発展への貢献
- ◆ 持続可能な発展に対する貢献
- ◆ 交通のアクセスビリティと公平性の改善
- ◆ 交通計画、政策決定、実行の改善
- ◆ ITS ビジネスの世界でオーストラリアのシェア上昇

の 10 が掲げられている<sup>10)</sup>。

これらの目標から、ITS に求められているものが決して過去の交通の「負の遺産」の解消にとどまらず、利便性が高く、全ての人に公平な移動(モビリティ)を保証することであることがわかる。わが国では急速に高齢化が進むことを考えると、このことはきわめて重要であり、高齢者、障害のある方々が安全に安心して移動できる交通環境をつくるのがこれからの重要な課題である。

本稿においても、こうした交通環境をつくり出すための方策をいくつか示してきた。ここでは、再度シームレスな移動を実現するための方策について述べる。

「シームレスな」移動という場合、乗り換えなどが物理的にシームレスに行えること(段差がないこと、水平・垂直方向の移動距離が少ないこと)が望ましいことはいうまでもない(図-6)。しかしながら、こうした物理的な障害を少なくすることに加えて、

- ◆ 乗り換えるたびに新たに切符を買い換える必要をなくし、乗車券を統一すること(料金の割引がなされれば、さらによい)
- ◆ 乗り換えのための情報(到着・発車時刻、発ホーム・停留所、料金、混雑具合など)が適切なタイミングで提供されること
- ◆ また、パークアンドライドの場合には、空いている駐車場所、接続列車が提供されること

が望ましい。これらはいずれも ITS によって実現することが可能である。

先に紹介した AHS、歩行者 ITS においても、利用する人の特性(身体的・生理的能力、障害の程度など)に応じて、サービスの選択、サービス提供のタイミング、提供方法などがカスタマイズできることが望ましい。そうすることによって、利用する人々が必要とするサービスを適切に提供することが可能になる。そして、このことによって人々が外出し社会と交流・コミュニケーションする機会が増え、ひいてはコミュニティの活性化に結びつくことを期待したい。

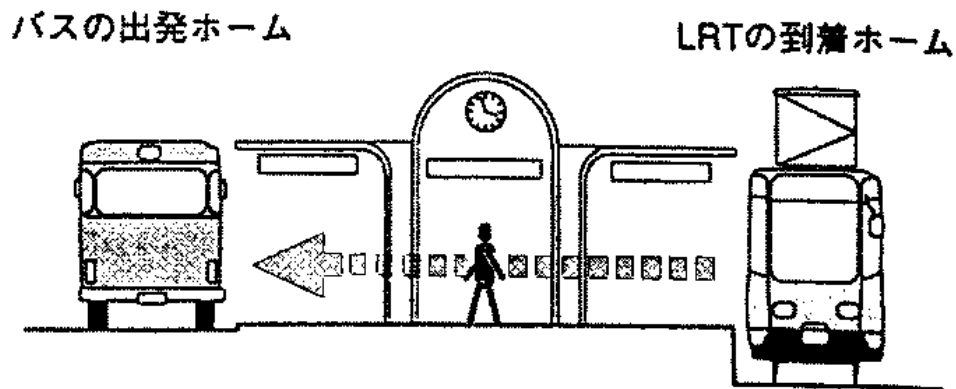


図-6 乗り換え利便性の改善<sup>11)</sup>

参考文献

- 1) 国土交通省道路局監修：ITS Hand Book 2001-2002，(財)道路新産業開発機構
- 2) Andras Varhelyi and Tapani Makinen: The effects of in-car speed limiters: Field studies, *Transportation Research Part C*, No. 9, pp. 191-211, 2001.
- 3) Ministry of Transport, Public Works and Watermanagement: Intelligent speed adaptation- Results of the Dutch ISA Tilburg trial, Summary Report.
- 4) Brian Harbord: M25 controlled motorway- Results of the two years, Highway Agency, UK, February 1998.
- 5) 建設省道路局道路環境課：沿道環境の現状と今後の課題，道路，2000年8月号，pp. 8-17.
- 6) 青木 英明:カーシェアリング ,世界の動き - 初期の試行錯誤から多様な事業の展開まで - ，交通工学，Vol. 36, No. 2, pp. 26-34, 2001.
- 7) Sato, K., F. Nakamura, A. Fujiwara, K. Makimura: Analysis of users' needs for provision of multi-modal transport information based on social experiment, *Proceedings of the 8th World Congress on Intelligent Transport Systems* in CD-ROM, Sydney, October, 2001.
- 8) 吉井 稔雄, 桑原 雅夫: リアルタイム交通情報の提供効果 ,土木学会論文集 ,No. 653/IV-48 , pp. 39-48, July, 2000.
- 9) The Intelligent Transportation Society of America, US DOT: *Ten-year national program plan and research agenda for intelligent transportation systems in the United States*, Final Draft, October, 2001.
- 10) ITS Australia, Austroads: *e-transport – The national strategy for intelligent transport systems*, Austroads, Sydney, November, 1999.
- 11) 西村 幸格, 服部 重敬: 都市と路面公共交通 - 欧米に見る交通政策と施設 ,学芸出版社 , 2000年12月.