

歩行者ITSの研究

新免 修

ITSの実配備の要求が高まる中で、歩行者に対するITSサービスの整備が、交通バリアフリー法の制定ともあいまって、より現実のものとなってきている。

当社では、国土交通省国土技術政策総合研究所における歩行者ITSの共同研究に参画するとともに、今までDSRC（Dedicated Short Range Communication）の開発等により培われた無線技術、および、VICS（Vehicle Information and Communication System）や情報提供KIOSK等による情報提供技術をベースとし、更に最先端の、かつ、急速な普及が見込まれるBluetooth^{TM*1}の積極的活用により、歩行者支援システムの研究開発を行っている。

現在、身体障害者への歩行支援に重点を置いて研究を進めているが、全体構想としては、ITSの究極の目的である高度情報化社会の推進の一翼を担うべく、高度な情報提供システムの中核となるシステムの構築を目標としている。

歩行者ITSの背景と動向

高福祉社会の進展に伴い、高齢者や身障者といった特に移動に困難を感じる機会が多い人にとっても、安全で快適に移動できる歩行環境の提供が必要な状況になってきている。平成12年5月に、いわゆる交通バリアフリー法が制定され、国土交通省や警察庁を中心に「歩行者ITS」の研究開発およびその実証実験の動きが加速してきている。また、総務省および経済産業省によるスマートタウン構想においても、歩行者に対する情報提供等のサービスが重要な機能として位置づけられている。

これらの動向は、今までのITSがVICSやETC（Electronic Toll Collection）に代表されるように、車およびそのドライバーを中心とした情報通信システムの研究開発と実配備であったのに対して、車に乗る前あるいは車を降りた人、さらに、身体障害者を含む歩行者に対する、より積極的な安全・快適の確保のための支援を行う事を目的としている。

*1) Bluetoothは、スウェーデンのEricsson社の商標。

具体的には、まず、歩行空間における歩行者の位置認識と、その位置における歩行空間（段差の存在、歩道と車道の境界等）の情報や、周辺の施設等の属性を案内することにより、目的地までの歩行の安全を確保するとともに、より快適な歩行を可能にするものである。

さらに、その目的を効率よく達成するためには、歩行者が出発前に目的地までの歩行空間の情報を得ることによって、最短経路あるいは安全な経路を確認する等の事前学習を可能にしたり、バスや鉄道等の交通機関の情報を併せて入手する事により、旅行全体の行程を確認ができるサービスが求められている。

このような背景のもとで、多くの機関において、視覚障害者に対する各種の歩行支援システムや、旅行者に対する観光情報の提供等の試行実験が行われてきた。しかしながら、必ずしも各システムの仕様が統一されているわけではなく、システムの異なる場所では新たに機器が必要になるなどの解決すべき課題もあり、さらに利用者にとって十分な利便性を確保するためには、システムを構成する機能仕様等の標準化が急務となっている。

国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、国総研）では、平成12年度から、民間のコンソーシアムとの歩行者ITSの共同研究を開始している。この共同研究は、歩行者ITSの技術・システム開発に関するもので、研究開発および社会実験に基づき技術基準を策定し、基準に基づき実用化を目指すものである。当社は、民間のコンソーシアムの一員として、共同研究に参画し、推進中である。

歩行者のニーズとサービス機能

歩行者のニーズは、身体障害者と健常者、年齢や性別、個人差、個人がおかれている状況など歩行者の特性により極めて多種多様である。その多様なニーズをシステムに反映させるためには、十分な調査分析とともに、効果を確認するための継続的な実証が必要であるが、システムに要求されるサービス機能は概ね以下のように整理することができる。

(1) サービスの全体像

高齢者や身障者をはじめとする全ての歩行者に対して、利用者の自己位置を提供する位置情報の提供や、歩行空間情報、および自己位置周辺の場所属性情報や経路案内等の歩行時に必要となる情報内容を、利用者の特性に合わせて、適切な精度や、タイミングで提供する。

特に視覚障害者に対しては、高精度な位置特定を可能とし、利用者が所有する携帯端末等（形状や操作等は利用者の特性に応じて異なる）の通信機能を利用して、路側から位置情報等を取得するとともに、音声等により段差や、歩道と車道の境界等、歩行の安全を確保するために必要な情報を提供する。

将来的には、横断歩道付近における車両や自転車等に対して、高齢者や身障者の位置を通知し、特に横断時の歩行の安全を確保することも、是非実現したいサービス機能と考えられる。

また、システムを構築する視点から見れば、拡張性、他システムとの相互運用性の確保、そのための歩行者ITSに必要とされる情報項目の一意的な定義が必要である。さらに、一般の歩行者やドライバ等に対しても利便性の高いシステムを提供するためには、汎用的なプラットフォームによるシステム構築を行うことが必要である。

(2) 個別サービス機能

① 位置情報の検出と提供

利用者の自己位置を適切な精度で確定し提供する。視覚障害者等に対する歩行空間の情報提供のためには数10cm程度の高精度な位置情報が必要であり、健常者に対しては、目的に応じて交差点の位置や町名等による位置情報を提供する。

② 歩行空間情報の提供

歩道の段差や階段の位置・段差の大きさ・昇降の区別、歩車道の境界、路上で歩行の障害になるものの位置および形状などを適切な精度・タイミングで提供する。

③ 場所関連情報の提供

利用者の自己位置もしくは目的地周辺における、公共施設の種類および位置、公共交通機関等の情報を提供する。

④ 経路案内

自己位置から目的地までの、最短経路、バリアフリー経路、歩道の整備された経路等利用者のニーズに応じた経路案内を行う。

⑤ 事前学習情報サービス

出発前に、経路の確認や目的地の確認を行う。また、歩行中に必要な各種情報を端末にダウンロードする。

⑥ SOS情報発信

視覚障害者からのSOS情報を周囲の健常者、あるいはシステムの管理者等へ発信し、支援を求める。

現状では、視覚障害者の歩行に対する健常者の認識が不十分であり、その啓蒙活動と併せて、システムによる支援も必要になる。

⑦ 目的地関連情報サービス

目的地に応じた各種情報の入手を必要時、必要な場所で行う。入手場所の候補地としては、事前学習時の家庭等のほか、鉄道の駅、バス停、あるいは駐車場等が考えられる。

⑧ 車両への情報提供

横断歩道での高齢者や身体障害者の存在をドライバー等に通知する事によって、より安全な歩行の確保を支援する。

歩行者支援システムの構成

当社において研究中の歩行者支援システムの構成と機能について以下に説明する（図1 歩行者ITS全体構想参照）。

(1) 当社の歩行者支援システムの特徴

歩行者のニーズとサービス機能で述べたように、歩行中に必要とする情報は個人によって、またその時の状況によって千差万別であり、歩行者支援システムとしては、要求に応じた情報の選択的提供を可能にする必要がある。

本システムでは、単に情報の選択を可能にするのみでなく、システムの構成においても目的に応じた必要最小限の構成要素で有効なシステムを実現できる機能の分散配置をとっている。

すなわち、歩行者支援システムは、図1 歩行者ITS全体構想に示す装置から構成され、利用場面に応じて必要な装置の組み合わせにより柔軟に利用者へのサービスを提供する事ができる。具体的には、マーカの保有する危険情報の提供、路側無線装置による無線ゾーン内および周辺情報の提供、および、両装置を併せたフルサービスの提供等、状況に応じて利用者へ段階的なサービス提供を実現する。

また、本システムは、Bluetooth™等の通信機能をはじ

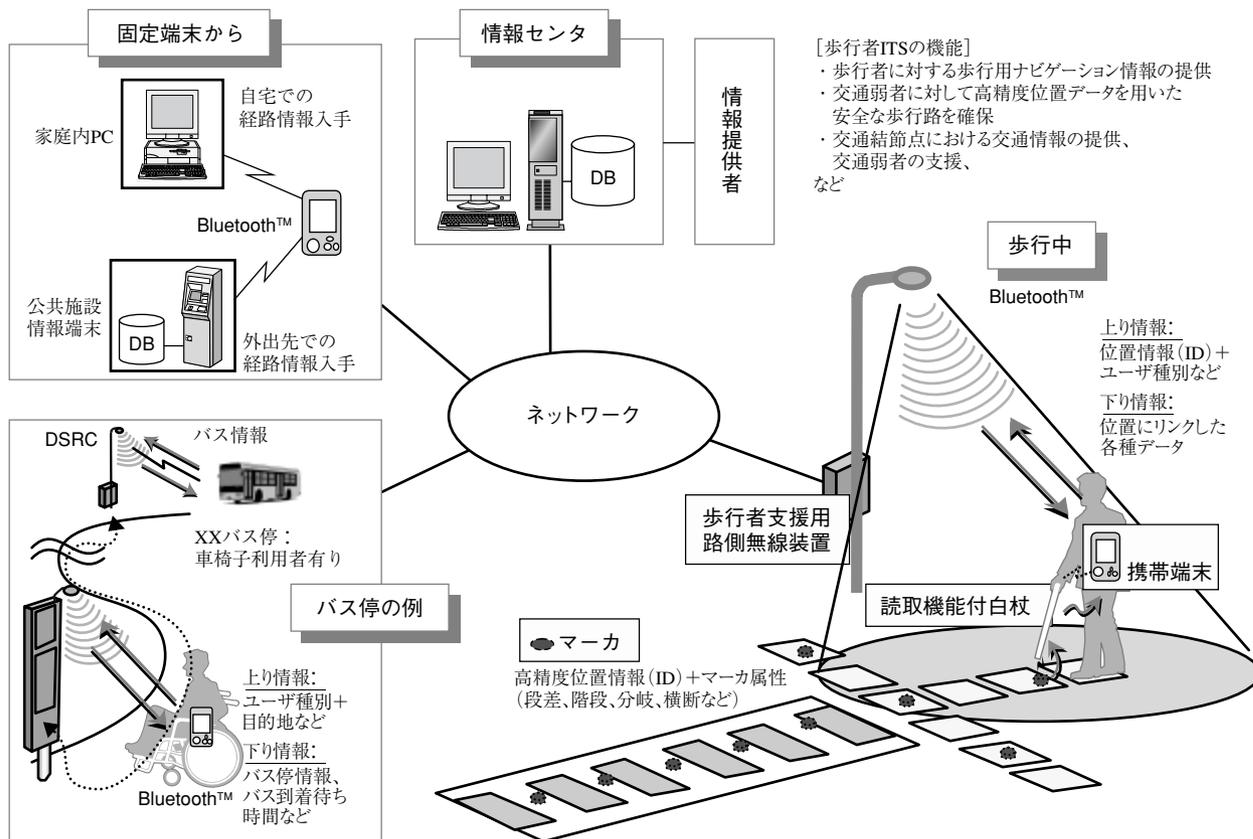


図1 歩行者ITS全体構想

めとして、各構成装置の基本的な技術はすべて標準的な規格に基くものであり、最終的に歩行者ITSとしての汎用プラットフォームになり得る構成である。

(2) 構成装置の機能

(a) マーカと読取機能付白杖

マーカは、既存の点状・線状誘導ブロックに小型無線タグを埋め込んだ構造で、視覚障害者向け歩行空間情報の提供を行うために必要な高精度位置情報を提供する。無線タグは給電を必要とせず、国際的に標準化されたもので、読取機能付白杖からのアクセスに対してマーカが保有する固定情報（マーカ識別符号や危険箇所情報等の属性）を応答する。

読取機能付白杖は、先端部に無線タグに対する質問器が内蔵されており、利用者がマーカ上を歩きながら無線タグに近づくことにより、非接触にて無線タグの情報を読み出し、携帯端末に送信する。

(b) 携帯端末

携帯端末は、歩行者支援システムのインフラ設備と利

用者を結び付けるものであり、様々な利用者への対応が可能なHMI (Human Machine Interface) 機能と、インフラ設備との通信機能、読取機能付白杖との通信機能、および、データベース (DB) 記録・処理機能を有し、利用者の安全歩行支援、経路案内を行う。

インフラ設備との通信には、Bluetooth™を用いて歩行中の路側無線装置間、外出先での公共施設情報端末間、家庭内PC間の情報交換に使用する。白杖と携帯端末間は、有線で接続する方法と無線により接続する方法があり、今後両方式について利用者の利便性等を比較検証する。

(c) 路側無線装置

路側無線装置は、道路付帯設備（照明柱や道路標識柱など）に設置され、携帯端末との無線通信により歩行者ITSの各種サービスを提供する。

本装置は、Bluetooth™無線装置や情報提供用DBを内蔵し、固定データやセンタ経由で配信された動的情報を、携帯端末から送られるマーカIDやユーザ種別に応じて提供する。通信エリアは、通常半径10m程度で、路側設置、駅構内設置、地下街設置など用途に応じて最適な設計が

可能である。また、DBは、マーカIDと実際の配置とのマッピング情報や周辺施設などの情報等から構成される。

(d) 公共施設情報端末

本端末は、公共施設内に設置され、歩行者の要求に従い情報を提供する。

健常者向けのタッチパネル付きLCDによる地図情報中心の情報提供の他、視覚障害者向けに音声出力と音声認識を中心としたHMIにより、公共施設内および周辺案内や目的地登録と誘導案内を提供する。

経路案内情報は、本端末に内蔵したBluetooth™による通信を用いて携帯端末に送信することも可能である。

(e) ネットワーク

ネットワークは、歩行者ITSのインフラ機器同士を接続し、動的情報伝達、コンテンツ情報転送やセンタによるインフラ機器の遠隔保守を支援する。

(f) DSRC路側無線装置

本装置は、歩行者の情報を車両に通知、あるいは車両の持つ情報を歩行者に提供する手段に用いられる。歩行者支援用路側無線装置との間で情報交換する事により、歩行者と車両間での情報共有が実現する。用途としては、横断歩道通行中の歩行者が交通弱者である旨、接近車両に通知したり、バスの行き先などをDSRC路側無線装置経由で入手し、Bluetooth™経由で歩行者の携帯端末に通知する手段として用いられる。

(g) 歩行者支援地域情報センタ

本センタは、路側無線装置、公共施設情報端末、DSRC路側無線装置をネットワークにより接続し、各機器の管理、情報提供、情報収集をはじめとして、携帯端末からの問合せに対し、センタのデータベースを検索し要求情報を歩行者属性に基づき生成、提供するものである。

(h) その他

家庭内PCは、視覚障害者や車椅子利用者が外出するに当たり、事前に家庭内で目的地までのルートを検索し、携帯端末に主としてBluetooth™により歩行ルート情報を入力する装置である。

歩行者支援統合センタは、各地域ごとに設置される（歩行者支援）地域情報センタの上位センタであり、各地域情報センタ間の情報共有化、各地域情報センタの管理を行う。

今後の取り組み

当社は、長年にわたる交通システムに関する研究開発とITSソリューションの提供、並びに関係各機関／団体／企業との共同研究の中から、それらの成果を活用して、歩行者支援システムの開発と実用化の研究を進めているところである。今後は、より一層のニーズ調査分析に基いたシステムの検討を行い、歩行空間に求められる多様なサービスを具現化することにより、IT社会をリードするITSの発展に寄与する所存である。◆◆

● 筆者紹介

新免修：Osamu Shinmen.システムソリューションカンパニー
交通システム事業部 ITS市場開発室