

RFID を利用した LBS システムの検討

A Consideration of LBS System using RFID

岩橋 努† 秋葉 学† 曾我部 靖志† 高畑 泰志† 宝来 憲次† 渡辺 尚†

Tsutomu Iwahashi, Manabu Akiba, Yasushi Sogabe, Yasushi Takahata, Kenji Hourai and Takashi Watanabe

1. まえがき

屋外では高精度 GPS、屋内では RFID(Radio Frequency Identification)等を利用したシームレス測位の実現を中心に、位置情報を利用した LBS(Location-Based-Services)を検討している。本稿では、中距離 RFID を利用した車や歩行者の接近警報の実現検討を行ったので報告する。

2. LBS の取り組み

地理情報にリアルタイムで位置情報とコンテンツ情報を融合し、測量、防災、セキュリティ、交通、ナビゲーション等の様々な分野で利用するのが LBS である。LBS の実現には高精度測位による位置情報の取得が重要である。三菱電機は、国土院の電子基準点網等を利用し、GPS 測位の誤差要因を推定して、これを面的な補正データとして配信利用する高精度測位サービス PAS (Positioning Augmentation Services)を提供している^[1]。図1に示したように cm 精度の測量サービスに続き、サブ m 級で移動体のリアルタイム測位が可能な PAS 端末 (車載型と携帯型)の販売も始め、高精度ナビゲーションシステムの提供や場所に応じた情報配信サービスの検討を行っている^[2~4]。

携帯電話の普及に伴い、携帯電話からの 110 番通報が固定電話のそれを上回るようになったことを背景に、2007 年 4 月より“日本版 E911(E110/119/118: 携帯電話を用いた高精度位置情報を伴う緊急通報システム)”が開始される。GPS 携帯が普及するようになると、GPS データの受信ができない屋内や地下街等からの緊急通報の要望も予想される。また、災害発生・危険情報等を取得した防災情報センターから災害周辺箇所に災害通知や避難誘導情報を配信する“日本版リパース E911”サービスへの期待もある。

我々は PAS 端末や RFID 等を利用して屋内外で高精度な測位ができる“シームレス測位技術・システム”の開発を行っているが、本稿では RFID を利用した ITS (Intelligent Transport Systems)サービスへの適用可能性について述べる。

3. RFID の ITS 利用の現状

3.1 UHF 帯 RFID の現状

RFID は周波数、電池の有り無し、通信距離、対環境性等の違いにより種々の種類がある。用途としては、JR の Suica のような入退場管理、商品管理や物流管理としての利用が多いが、パッシブ (電池を持たない) 型で数 m 以上の通信距離を実現する UHF 帯 RFID は、ウォルマートや DoD が物品納入業者にタグ貼り付けを義務付けるなど欧米を中心に普及し出しており、その応用範囲は広い。

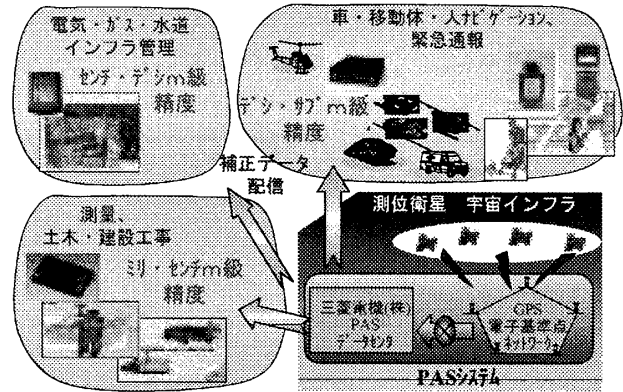


図1 PASシステムとアプリケーション概要

表1に日本の UHF 帯 RFID リーダ・ライタの仕様を示す。本年4月に 1 W 高出力 (通信距離 3m 以上) / 据置き型として 952~954MHz 帯が認許された。10mW 低出力 (通信距離 50cm 程度) / 携帯型も標準化検討中である。

表1 日本の UHF 帯 RFID リーダ・ライタの仕様

	高出力型 (据置き型)	低出力型 (据置き型) : 予定
出力	空中線電力: 10W以下 空線線路得: 6dB以下 EIRP: 4W以下	10mW程度
周波数	952~954MHz	
チャネル周波数	250kHz単位×nチャネル: n=1~8	
チャネル通信速度	40kps~320kps	
通信距離	3m程度 (三菱電機は7m程度)	50cm程度
免許	機内無線局	免許不要: 予定
備考	本年4月~電波法改正、複数1-列使用時の干渉策 (BT: Listen Before Talk方式)等を盛り込んだ運用規格は、ARIBにて本年秋以降に決定される見込み。	電波法改正及び運用規格は、本年秋以降に決定される見込み。

3.2 RFID の ITS 利用の現状

RFID の ITS 利用としては、国土交通省のスマートプレート (電子ナンバープレート) や歩行者 ITS がある^[5~6]。スマートプレートは自動車登録番号及び諸元等をナンバープレート上の IC チップに記録したものである。システム的には現在普及が進んでいる ETC(Electronic Toll Collection System)用 5.8GHz 帯 DSRC(Dedicated Short Range Communication)を利用したものでアクティブ型である。これらの RFID を利用して道路交通管理への適用可能性も検討されている^[7]。

欧米の ETC 用 DSRC 車載器はパッシブ型 (但し車載バッテリー駆動であり、正確にはセミパッシブ型) である。欧州では日本と同じ 5.8GHz 帯であるが、米国は 915MHz 帯であり UHF 帯タグとして既にも実績を持っている。

† 三菱電機(株) Mitsubishi Electric Corporation

‡ 静岡大学 Shizuoka University

歩行者 ITS は、横断歩道や駅のホーム等に埋め込んだタグを白杖や携帯端末に付けたリーダーで読み出し、道路や公共・民間施設の段差や障害物等の歩行環境を音声や画像、振動等に変換して歩行者に伝達し、高齢者や身体障害者に安全で利便性の高い経路誘導を提供するもので、種々の公開実験が行われている^[6]。

4. RFID の ITS 利用の提案

4.1 RFID の ITS 利用システム

図2に RFID の ITS 利用イメージを示す。我々は、中長距離 RFID の登場で、従来から検討されているようなプローブカーや道路交通センサスとしての利用^[3]や歩行者 ITS の実現が容易になると考えているが、更に RFID の交通安全利用に注目している。具体的には“車人間・車車間通信による接近警報”等の実現性を検討しており、図3にそのシステム構成図を示す。車人間通信では、車両は RFID リーダを搭載しており、車載器から周期的に読み込み（接近通知）コマンドを出す。歩行者は RFID タグを携帯しており、リーダーからのコマンドにตอบสนองする。タグ側は車の接近を知るために、音や光等で警報を出すことが有効であり、このためには電池搭載が必要と考えている。また、RFID リーダを搭載した車両が接近すると、当該コマンドを受信できるため、図3に示したように車車間通信により車両間の接近警報システムも構築できる。リーダーを搭載した車両間では、アンテナが正対し障害物が無ければ 数 100m 以上の通信距離が実現できる。

3. 2 節で紹介したスマートプレートは近い将来、全車両への搭載義務付けが予想されることから、一般車は RFID リーダの搭載では無く、タグの装着が現実的かも知れない。この場合は、RFID リーダ搭載車は、救急車、パトカーやトラック等の業務用車両からの導入を図れば良いと考える。また、図2に示したように RFID リーダが信号器設置等インフラ側での整備が進めば、図3の破線で示したようにインフラ設置のリーダーを中継器として、車両と歩行者、車両間の接近を双方に通知するシステムの構築も考えられる。但し、この場合は中継時間の遅れ分、RFID リーダとタグ間の通信距離延長が必要で、タグは電池を持たせたアクティブタグ化が必要である。

4.2 実現への課題

車両と歩行者間の RFID 通信距離は、最低でも 10 m 程度以上必要（時速 40 Km の車両は 1 秒間で約 11 m 進む）であるが、表1で示したように RFID リーダを移動型で利用する場合は、現状では低出力型すなわち 50cm 程度の短距離利用のみが認可予定であり、移動型で高出力型の制度化が望まれる。また、歩行者が携帯しているタグ側で車の接近警報（音や光等）を出すためには電池搭載のセミパッシブタグの制度化も望みたい。図4で想定したシステムでは、タグは車両か歩行者かの識別フラグと複数の接近があることを識別するための ID が必要であるが（固体管理までは必要としない）、ライタによる書き込みは特に不要と考える。尚、接近警報には相手の方向や位置も分かれば有益である。2章で述べたように PAS 等の手段でカーナビや GPS 携帯で、自身の位置が高精度で解れば、コマンドやレスポンスに自身の位置を含めて送れば良いが、タグ側の高機能化が必要になる。

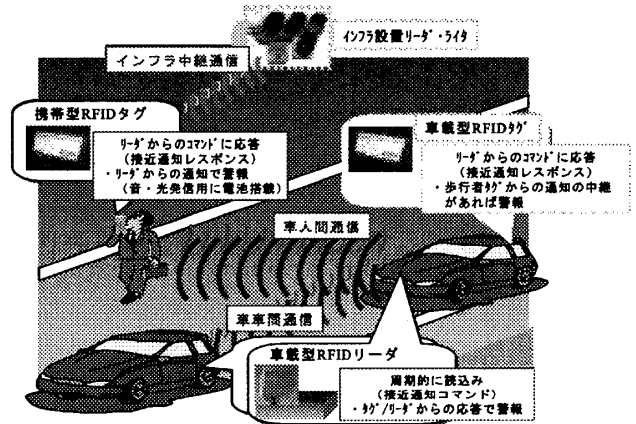
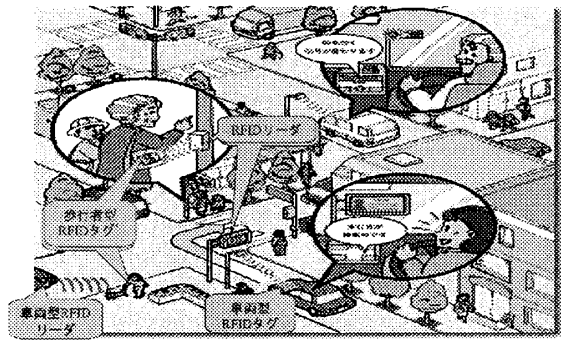


図2 RFID の ITS 利用イメージ

図3 RFID の ITS 利用-接近警報システム

5. あとがき

我々は、パッシブ型で中距離通信が可能な UHF 帯 RFID の ITS 利用を検討している。特に車両に RFID リーダを搭載し、歩行者に携帯タグを持たせることで車人間通信による交通事故防止システムの実現を目指している。今後、実証実験を含め詳細に検討を行う予定である。

参考文献

- [1] PAS の HP <http://www.mitsubishielectric.co.jp/pas/>
- [2] 樋口博、岩橋努、澤本潤、臼井澄夫：“リアルタイム高精度測位技術と位置情報サービスへの応用”、DICOMO2004、3C4、2004年7月
- [3] 岩橋努、澤本潤、樋口博、台蔵浩之、渡辺尚：“車車間通信を利用した Positionics 適用プローブカーによる交通情報システム”、DICOMO2004、6F2、2004年7月
- [4] 澤本潤、岩橋努、臼井澄夫、渡辺尚：“準天頂衛星を利用した Position-based 情報配信システム”、電子情報通信学会総合大会、B-15-32、2004年3月
- [5] 国土交通省自動車交通局 HP：スマートプレート http://www.mlit.go.jp/jidosha/sesaku/its/slender_plate/slender_plate.pdf
- [6] 国土交通省：“歩行者 ITS と高精度測位技術”、2002年3月 <http://www.ieice.org/~its/020328Panel-Ikeda.pdf>
- [7] 中前茂之、霜幸雄、長村鉄雄、澤山雅則、野口啓介：“道路交通管理における RFID の活用可能性の検討”、電子情報通信学会総合大会、A-17-26、2004年3月