

RFID を使用した適用分野例と その属性値について

守山茜[†], 保本晃伸[†], 成清勝博^{††}, 松島勇雄^{††}

RFID システムを使用した 3 つの実験を行った。ID は主体 (人間、もの) が移動または存在により検知される。その主体と関連性が強く、目標とする状態にする、あるいはその状態を識別する属性値が有ると考える。その属性関係を整理することにより、RFID システムの利活用が円滑に行えると考える。

Examination of the example of an application field which uses RFID, and its attribute value

AKANE MORIYAMA[†] YASUMOTO AKINOBU[†]
KATSUHIRO NARIKIYO^{††} ISAO MATSUSHIMA^{††}

We conducted three experiments which use a RFID system. As for ID, a subject (a human being or a thing) is detected by movement or existence. I think that the subject and relevance are strong and there is an attribute value which changes into the target state or identifies the state. By arranging the attribute relation, I think smoothly that a RFID system can be utilized.

[†] 広島商船高等専門学校 専攻科 産業システム工学専攻
Hiroshima national college of maritime technology, advanced course

^{††} 広島商船高等専門学校 電子制御工学科
Hiroshima national college of maritime technology, Electronic Control Engineering

1. RFID の概要

RFID (Radio Frequency IDentification「電波による個体識別」の略) は、1948 年 Harry stockman の研究により RFID の利用の示唆に始まるといわれている¹⁾。第 2 次世界大戦の連合軍が夜や悪天候でも敵機であるかを識別する IFF(Identification of Friend Or Foe system)が開発された。これは無線により飛行機同士が交信していることから、RFID としての初めての実用化技術とされている。

1960 年代に商品を泥棒から守る装置として商品化した。1980 年頃には RFID システムにより、商品識別あるいは管理技術の応用に向けて検討された。離れたところから、または移動体が電波により相手を識別することにより、とるべき行動に判断材料とするための情報取得技術である。

2000 年頃には、RFID の個体識別機能が注目されて大きく動き出した。2) ①社会・経済的にトレーサビリティに対するニーズが高まったこと、②電波法が改正されたこと、③国の施策として RF タグの普及を打ち出したこと (e-Japan)、④RF タグの小型化、低価格が進んだこと。⑤RFID の国際標準化活動の推進と国際規格制定団体が設立されたこと、等が挙げられる。また、2002 年 12 月にはユビキタス ID センター設立を行い、ユビキタスコンピューティングの実現に向けて本格的に取り組む様相であった。

一方、個体識別は個人情報の漏洩になりかねないことから、個人情報の保護の観点から、個人への公開・同意を義務づけた総務省・経済産業省のガイドライン³⁾が 2004 年 6 月に発表されている。

前提として、または個人情報保護に抵触しない範囲内で行わなければならない。

(1) 従来の ID 識別機器との比較

個体識別の適用分野としては、バーコード (2 次元バーコードを含む) が広く使われていた。RFID システムによる個体識別する方法とバーコードによる個体識別を比較すると、RFID システムのメリットとしては①通信データ量が多い、②データの書き込みができる、③複数の同時読み取りが可能、である。一方、デメリットはシステムの価格が高いことである。

現状では、IC タグの価格が数百倍から数千倍の価格である。RFID システムが普及するためには、コストが障害となっている。高付加価値が見込める利用分野への適用を考える必要がある。コストに見合った RFID の高付加価値が発揮される利用分野は十分にあると考える。

(2) ID 識別機器としての適用分野

RFID システムの適用分野は既に十分普及している。その分野は多岐にわたっている。いずれもパッシブ IC タグであるが、通信放送分野 (携帯電話、デジタル放送

(B-cas)), 決済手段 (IC クレジットカード, IC キャッシュカード), 電子マネー, 交通料金の課金 (日本の鉄道, バス, 高速道路), 行政 (住民基本台帳), ID カード (社員カード, 学生カード, 商店街カード, アミューズメントのチケット), セキュリティなどである. 安全性の確保のため暗号化機能も付加しており, 短時間で正確な個体識別が実現できている.

(3) アクティブ IC タグの適用分野

パッシブ IC タグの普及に比べ, アクティブ IC タグの普及はそれ程進んでいないことが現状である. コストが高く, そのコストにも合う適用分野を模索しているということもできよう. アクティブ IC タグの特徴である通信距離が大きい, より遠距離からの, また動体からの認識が可能である.

本実験で使用したアクティブ IC タグとリーダー (ホイップアンテナ付き) を図 1 に示す. アクティブ IC タグから発信された電波により, リーダーに ID が送信される. その ID は, 接続したパソコンで文字記号として認識される. 使用した RFID システムで得ることのできる情報は, ID, 減衰電波強度, 振動 (オプション) であり, 時刻についてはパソコンの時計により時間を知ることができる.

また, 遠距離通信とセンサ機能を持ったセンサネットワークの利用も有望である. センサネットワークとしては ZigBee 等がある. 特徴としては長い通信時間の間隔ではあるが, 拡張モジュールによる拡張が可能である. そのような拡張機能を利用した多量な物理量を集中管理することが可能であるが, 本論では言及していない.

2. RFID 実験による ID 検知と主体の属性関係

これまで RFID システムを



図 1 RFID システム ((a)アクティブ IC タグ, (b)ホイップアンテナを装備したリーダー)
 Figure.1 RFID system ((a) active IC tag, (b) Reader with whip antenna)

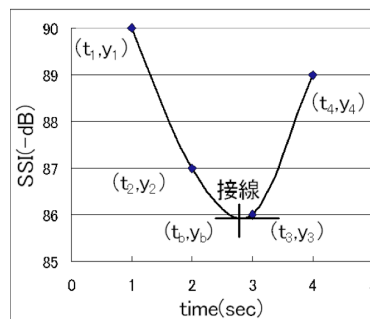


図 2 ゴール推定時間 (3次関数)
 Figure.2 Goal presumption time (3rd function curve)

利用した ID の主体としては①「人間」、②「もの」の2つがある. それらの ID の主体は実験の主要なもので, その ID は対象とする状態・保持すべき状態を感知して, 目標とする状態量を特定することを目指している. 主体が目標とする状態となる, またはその状態にするために, IT 機器により効率化・合理化・機械化することを目指している. それぞれの具体的な主体と目標とする状態について説明する. 主体と目標は関連性があり, 目標は主体の属性と考える.

(4) ID の主体と属性

本論で論じる ID は実験をするときに埋め込むもので, その ID の特性は ID を使った実験の中で役割があるとして, 3つの実験について整理する.

① 駅伝ランナーのゴール推定時刻

本実験は駅伝ランナーが所有している RFID タグが区間ゴールをする時間を推定することを目的とする. これは駅伝大会の運営事務の効率化を図るためである. このような駅伝のゴール推定時間を計測するためにアクティブ IC タグを使用した例は少なく, 他の手段による方法も考えられるが RFID の適用分野を探ることを考えて実験を行った.

ID の主体はランナー (人間) であり, ID が移動しながらある場所を通過する時刻を推定することであり, ID の目標としては「時間」となる. 「時間」が推定された後には, その時間は自動的に記録される. 図 2 にはランナーがゴールする時間を推定するために, 電波強度を利用して計算しているグラフである.

② 老人介護福祉施設における入退館管理 (図 3) 4)

老人介護施設では, 廉価な自動警備が必要とされる. 従来は防犯カメラあるいはアナログの無線器による出入管理を行ってきた. アナログの無線機は誤作動が多く, 人でなくても感知する. また, 防犯カメラは常時監視する必要がある.

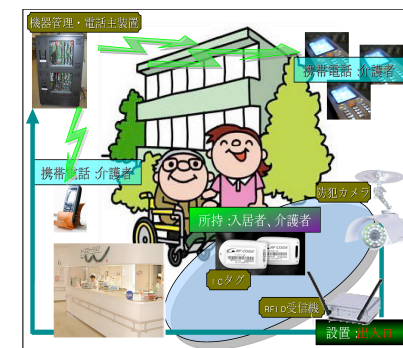


図 3 RFID システムによる出入管理
 Figure.3 The access control with RFID system at the entrance

人的負荷のかからない IT 機器による効率的な施設の出入管理として、RFID システムを中核とした入退館管理を行う。そのようなことから福祉介護施設に入居している痴呆性患者に焦点を当て、夜間の徘徊を抑止・防止する手段として RFID システムを利用する。また、RFID システム単独では信頼性に欠けることから、患者を特定する方法として、カメラ映像を画像処理して補完的に役立てた。

ID の主体は痴呆患者（人間）であり、ID が本来通過することが許されない場所を通過したときに感知する。ID の目標としては「場所」を通過した「時間」である。痴呆患者が通過することが許されない「場所」と「時間」により、警報が発せられることになる。

③地域バス位置情報システム

地域バスは過疎地域の主要な交通手段である。都市圏では公共交通機関が発達しており、乗客に便利なサービスは提供されている。一方、過疎地域では乗客が少ないことから、補助金で運営されている地域交通では、経費のこともあり乗客に対するサービスまで手が届かないことが現状である。乗客サービスの1つとして、到着時刻をお知らせするサービスが有る。乗車するバスが“今どこに”、“いつ頃到着するか”等の情報である。バスの運行状況がどのようになっているのかをお知らせするために、バスの位置情報を提供することを考える。

ID の主体はバス（もの）であり、ID が通過したことが感知されることを利用する。ID の目標としては通過した「場所」と「時間」である。その ID によりバスと位置が特定される。バスの位置情報は Web 等を通じて情報提供することにより、乗客へのサービスの向上を図ることができる。

(5) ID ポリシー

ID の識別はデジタル時代の社会基盤を形成している。従来、価値の交換には手交または認証に裏付けられた書類などのより本人確認とその資格が確認されてきた。デジタル時代ではオンラインショッピングに代表されるように、ID 確認のもとに価値の交換を行うことの正当性がほぼ確立された状況である。

まず、主体が「人間」である場合は、RFID による本人確認した上で、出入することが時間、またはその場所が有効であるかどうかについて判断するものである。さらに無効である場合には必要な箇所にその情報を提供する。別の観点から、ID 確認により、許可された行動、あるいは行為が正当であるかどうかをチェックする場合があります。

次に主体が「もの」である場合は、RFID システムの IC タグを設置した場所が ID に直接関係する対象となる。IC タグを認識する、すなわち IC タグからの到達距離内に有ることから、数 m から 10m 程度の誤差はあることになるが、特定できよう。「もの」による ID 確認は様々であるが、時間と場所についての情報は「もの」を主体とする ID の多くの場合に共通する性質と考える。

3. おわりに

RFID を使用した3つの実験を通じて、ID の主体とその目標を主体の属性として整理を試みた。ここでの実験は①駅伝ランナーのゴール推定時刻、②老人介護福祉施設における入退館管理、③老人介護福祉施設に導入して痴ほう性患者の夜間徘徊を抑止あるいは予防することを目標として、屋内での電波伝搬特性を実験的に調べた。

今後、RFID の適用範囲は更なる広がりを見せることを見据えて方策を考えておく必要がある。そのような拡張傾向の中で、「誰が」IC タグを所持、または「何・どこに」IC タグを設置することから始まり、既存の要素との関連性を図式化することが必要であると考えている。この操作により、例えば未知で不確定な要素が見いだされたときに対処できると考えている。

上記のような操作をするための第1段階として、主体の属性を考えることによりその糸口を見いだそうとするものであり、本論はその糸口である。

今後は、他の有効な主体の ID の組み合わせを試み、適正な ID 管理を模索して行く予定である。

謝辞 RFID システムの実験に協力していただいた広島商船高等専門学校電子制御工学科5年生西岡 凌平、中田 雄大両君に深謝します。

参考文献

- 1) http://www.src-j.com/books/pdf/193_pt.pdf, pp.17
- 2) 一般社団法人 アプリケーション委員会、RFID システムの歴史、www.jaisa.jp/casestudy/pdfs/rfid_history02.pdf
- 3) 総務省・経済産業省、電子タグに関するプライバシー保護ガイドライン、平成16年6月
- 4) 下博之他、RFID による老人介護福祉施設の出入管理に関する研究、115 回情報システムと社会環境発表会