

### 300MHz 微弱無線利用アクティブタグの工場内通信実証実験報告

齋藤 修†, 渋谷 進†, 安原 一哉†, 藤咲 修一‡, 戸田 淳一§  
 †茨城大学 ‡株式会社東海テック §茨城ソフトウェア開発株式会社

#### 1.はじめに

経済産業省、総務省をはじめとするユビキタスネットワークの各種実証実験がいよいよ実用段階へのステップに入ってきた<sup>3</sup>。これと並行して「EPC グローバル」や「ユビキタス ID センタ」によるRFID(Radio Frequency Identification:無線 IC タグ)のID体系を含めた標準化も進んでいる<sup>2</sup>。

RFID は周波数や形態によりそれぞれの長短所があるが、実際にシステムに取り入れるには、運用するフィールドでの事前試験が重要である。また運用方法の変更でカバーすることも前提としてこの結果をフィードバックしながら改善を試み、実用化を進めるべきである。今回、広域な家電生産工場の現場に散財する図1のような物品運搬のためのパレット(運搬用荷台)の所在を管理し、効率良く運用するためにアクティブ IC タグを取りつける計画が企業に持ち上がり、運用現場での実証試験を行った。微弱無線のアクティブ IC タグが家電生産現場で実用上支障なく使うことができるかを300MHz帯域の



図1 場内のパレット(1300mm×1300mm)無線を利用したアクティブ RFID タグを用いて通信

実証実験を行い、利用についての問題点を含めて検証を行った。

#### 2.RFIDについて

RFID の種類を表1に示す。パッシブタグは小型化が可能であり、物流管理やトレサビリティに利用される。電池を内蔵せず多くの場合1m以下の近距離で通信させる。電源を持たないことから、読み取り器(受信機、アクセスポイント)のアンテナが放つ電波で電磁誘導作用を起こすなどの方法で駆動し電波の送受信を行う。電池をもたないことから長寿命で低価格が実現できる。これに対してアクティブタグは電池を内蔵して自ら電波を出すものである。

表1 RFIDの種類と用途

種類	方式	通信距離	周波数	用途
アクティブ	電池内蔵	~数10m	300MHz~400MHz	人の動き、動くものへの応用
パッシブ	電磁誘導	~1m	125kHz~135kHz	物流管理・トレサビリティ
	電磁誘導	~1m	13.56MHz	
	マイクロ波	~2m	2.45GHz	
	マイクロ波	~5m	860MHz~960MHz	

アクティブタグは電源内蔵で電波を出すため、読み取り器との通信距離が長く取ることができ、数十mの送受信が可能である。これらのRFIDはもともとID(Identification)をデータとして送信するものだが、さらに高機能を追求しセンサの接続を可能にしたRFIDとして高機能タグも存在する<sup>1</sup>。

#### 3.タグの選択

今回の実証実験では広い現場に散財するパレットを管理することからアクティブ RFID タグ<sup>4</sup>を選択した。パッシブ RFID タグでは通信距離が短いためタグを読み取るリーダを近接で多数設置するか、手動でリーダを移動して読み取りを行う必要があり、実用的ではない。広い現場でパレットを管理する目的に

Communication proof experiments in a factory for 300MHz feeble radio active tag  
 Osamu Saitou, Susumu Shibusawa, Kazuya Yasuhara, Ibaraki University  
 Shuichi Fujisaku, TokaiTec, Co.  
 Jun-ichi Toda, Ibaraki Software Development, Co.

適う RFID タグは、ある程度の通信距離を確保でき固定されたリーダで自動的にタグを読み取りパレットの位置を把握することが必要である。この目的に適うタグはアクティブ RFID タグである。また多数のパレットにタグを取り付ける必要があるために低価格、連続動作に耐える低消費電力、パレットへの最適な取り付けを可能にするタグの大きさ、そして実際にパレットに取り付けるときの外装や取り付け方法の検討も必要である。

#### 4. 実験方法

実験方法としてはタグから 5 秒間隔で発信する ID をリーダで受信し PC で表示確認する。今回は ID が家電生産工場の環境で正しく認識できるかが主眼のため 2 個所のアクセスポイントと 3 個のタグをパレットに取り付け受信状態を監視した。図 2 参照

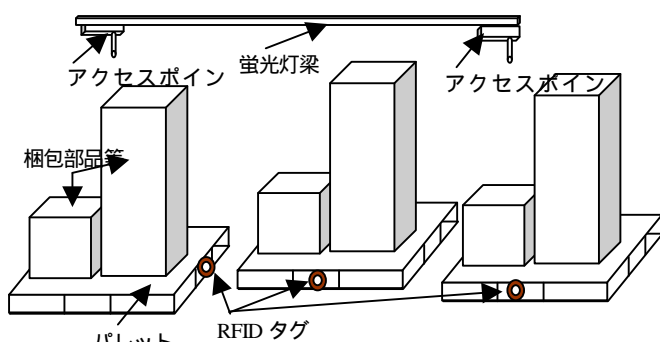


図 2 アクセスポイント・タグの配置

アクセスポイント間の間隔は 40m とした。これは電波条件の良いところでのタグとの通信距離が 17m で、アクセスポイント間の干渉を避けたためである。この 40m の間にパレットを 3 枚をほぼ等間隔に置き、パレット上に梱包物が無い状態、ダンボールプラスチックが置かれた状態、そしてタグとの通信を遮るように金属部品梱包が置かれた状態でタグからの ID を PC で受信した。

#### 5. 結果と検証

結果として金属部品梱包が置かれたもの意外はロス無く通信が行えたが、金属部品が置かれたものについてはタグの受信アンテナの方向によっては全く受信できないことが判明した。このことから実際にパレットにタグを取り付ける時にタグの受信アンテナの方向を含めて検討する必要がある。タグを複数取り付け指向性を改善することも考慮に入れる必

要がる。今回の工場内にあるパレット数は 6000 枚である。アクセスポイントを効果的に配置するためには工場内平面図に現状のパレット位置をマークしてアクセスポイントの設置箇所をもとめることで運用上可能であることを確認した。

今回の実証実験ではアクセスポイント相互の干渉を避けて配置を行ったが、実際にシステムとして運用するにあたりひとつのタグを相互のアクセスポイントが認識してしまうグレーゾーンに対応することが必要となる。アクセスポイントの取り付け位置は広い場内で効率的に読み取り範囲をカバーするためにこれらの問題を解決することが必要である。今後のシステム構築時にはグレーゾーンについては PC の画面表示など運用でカバーする。

#### 6. まとめ

今回の実証試験により運用を含めて 300MHz 帯域のアクティブ RFID タグのパレット管理への利用の可能性を確認した。場内でのタグの通信範囲、障害発生時の対策方法、リーダの効果的な取り付け方法やパレットへのタグの取り付け方法など家電生産工場のパレット管理を行うためのノウハウを収集できた。今後、実運用に向けてアプリケーション側を含めたシステム構築時の検討を進めていく。

#### 謝辞

今回の実証実験を行うにあたり、実験フィールドを提供頂いた、株式会社東海テック、IC タグ研究会を主催いただいた株式会社ひたちなかテクノセンターの各位に多大なご協力をいただきました。ここに謹んで感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 桑原祐史, 齋藤 修, センシングネットワークの建築物応用「平成 17 年中小企業のための技術シーズ研究委託事業総合報告」(2005).
- 2) 山内規義, 微弱無線によるワイヤレスセンサネットワークの技術動向, 早稲田大学大学院情報生産システム研究科(2005).
- 3) 総務省関東総合通信局, 地域における IC タグの高度利用及び自律分散協調型ネットワーク構築に関する調査検討会報告書概要 (2006).
- 4) 大場 光太郎, 無線 IC タグの新技术と将来性, 独立行政法人産業技術総合研究所 空間機能研究グループ.