

## 展望

# RFIDタグを活用した航空手荷物管理システム 実証実験と今後の展望

新東京国際空港公団  
福田 朗

### 航空手荷物管理の現状

航空手荷物は、出発旅客から航空会社が、空港のチェックインカウンターにて輸送を預かるため、一般的には受託手荷物と呼ばれている。

1990年以前は、目的地別にカラー刷りされたタグに手書きにて手荷物情報を記入し、識別と管理を行っている。90年代以降になると、手荷物番号をバーコードにてあらわした現在のバーコードタグが普及してきた。この手荷物番号に基づき、航空会社、便名、経由地、目的地を取得できた。バーコードタグは、IATA（国際航空運送協会）の標準化により、世界共通となり利便性が高まったため普及したという経緯がある。

大規模空港には、BHS（Baggage Handling System）と呼ばれる手荷物搬送装置が設置されており、お客様から預かった手荷物を便ごとに自動仕分けを行っている。つまりこのバーコードタグは、航空会社が手荷物の管理に使用するだけでなく、空港ターミナルにおいて自動仕分け装置の認識に利用されている。

しかしながらこのバーコードタグは、コンベアライン上に設置したバーコードリーダーにて1m程離れた位置から光学的に読み取るため、バーコードの認識率は世界平均では70%程度の読み取り率となっている。

これは大きさ形状の異なる手荷物に付けられたタグを搬送中に読み取らなければならないが、手荷物タグの取り付け状態・位置が一定ではないこと。バーコードリーダーからの読み取り深度が深いこと。また世界的に見ると印刷技術のバラツキがあり、タグの品質が一定ではないこと等に起因する。

このため機械的に識別できなかった手荷物は、作業員が行き先をマニュアルで再度入力することとな

り、誤仕分けや不明手荷物の原因となっている。IATAの統計によると、世界で年間15億個の受託手荷物があり200個に1個の手荷物が一時不明手荷物となっている。言い換えれば年間約700万個の手荷物が事故扱いとなり、航空会社に追跡、補償等の負担を強いている。

このような現状に鑑み、航空業界ではより認識率の高い次世代のタグの開発を求め、IATAにおいてRFID技術がバーコードに替わるものとして標準化の作業が進められている。

### RFIDによる管理システム実証実験の意義

現在に至るまでシンガポールや欧州、米国など様々な地域において、RFIDタグを利用した航空手荷物管理システムの実証実験が行われてきた。IATAではこれらの実験結果を基にRFID航空手荷物タグの標準化作業を推進している。

この度の日本における実証実験は国土交通省の主導もとで、新東京国際空港公団(NAA)及び日本航空株式会社(JAL)、機器・タグメーカーの協力により、昨年11月より「RFID技術応用による航空手荷物管理システムに関する調査研究会」(座長 埼玉大学 工学部 長谷川孝明助教授)において調査研究を進めたものである。

研究会の方針として、実用化レベルにて運用可能な安価なタグを前提とし、新東京国際空港をはじめとする海外の4空港<sup>1)</sup>において、世界初となる回路印刷方式によるRFIDタグを使用した国際実証実験を実施した。

今回使用した回路印刷方式のRFIDタグは、従来のRFIDタグでは実現不可能であった数十円/枚という低コスト化が実現可能であり、日本における実証実験は実用化が可能なシステムとして世界の航空

## 会社・空港当局から注目された。

- 1 海外の4空港：チャンギ国際空港（シンガポール）、香港国際空港、サンフランシスコ国際空港、バンクーバー空港

### 実証実験の特徴

現在までの海外における実証実験は、RFIDタグの読み取り率を検証するものであった。しかしながらこの度の日本での実証実験は、IATAにおけるRFID航空手荷物の標準化作業に貢献し、RFIDタグの早期普及を目指したものである。したがって従来の実証実験とは異なり以下の特徴がある。

RFIDタグの普及を目指し印刷技術を用いた低コストRFIDタグの使用した。

航空セキュリティへの利用及び物流の分野への展開等を図るため、BHSライン内においてデータの書き込み、および読み取り試験を実施した。

ISO/IEC18000-3にて提案されている13.56MHz Mode1とMode5の同時試験を行った。

仕様の異なるアンテナを設置し、それぞれの有意差の試験を実施した。

これらのねらいは今後の展望にて記載する。

### 実験概要

本実証実験では、IATAで推奨し、ISO18000-3において提案されている13.56MHz帯のRFIDのうち、Mode1(Philips)とMode5(Magellan)を使用した。

第1表 実証実験の参加メンバー

	Mode1 ( Philips )	Mode5 ( Magellan )
プロジェクトリーダー	国土交通省	
空港施設	NAA	
航空会社	JAL	
システムインテグレーター	富士通(株)	日本信号(株)
RFID タグメーカー	王子製紙(株) トッパンフォームズ(株) 小林記録紙(株)	丸紅(株)
RFID アンテナ	オムロン(株)、(株)デンソー	日本信号(株)
HT (ハンディターミナル)	(株)デンソー	日本信号(株)
ライン改修・電源工事	トーヨーカネツ(株)	
タグ発行機	IER	日本信号(株)
データ収集・解析	富士通(株)	日本信号(株)

Mode1は現状の航空手荷物タグ(IATA Resolution740規定)にRFID回路を印刷し、低コスト化を図ったタイプである。またMode5はカード形状のタグを使用、これは今回の実証実験が世界初の航空手荷物分野でのテストである。

この2つのタイプのRFIDタグを使用し、それぞれの読み取り率、書き込み率、データ保持率などを検証した。実験期間は2001年10月1日(月)~2001年10月7日(日)の1週間、参加メンバーは第1表の通りとなっている。

### 対象となる手荷物

対象手荷物は各空港を利用するものの内、第1図に示すものとなる。

### 実験システム機器構成

実証実験システムの全体構成を第2図に示す。

#### 1. プリンタ

新東京国際空港(NRT)、香港国際空港(HKG)、チャンギ国際空港(SIN)の3空港のチェックインカウンターに各空港3台ずつ(計9台)設置した。

チェックインカウンターに設置したチェックイン端末は、JALホストコンピュータより航空手荷物データを受け取り、プリンタにデータを渡す。プリンタはタグへの印字およびICチップへのデータエンコードを行う。

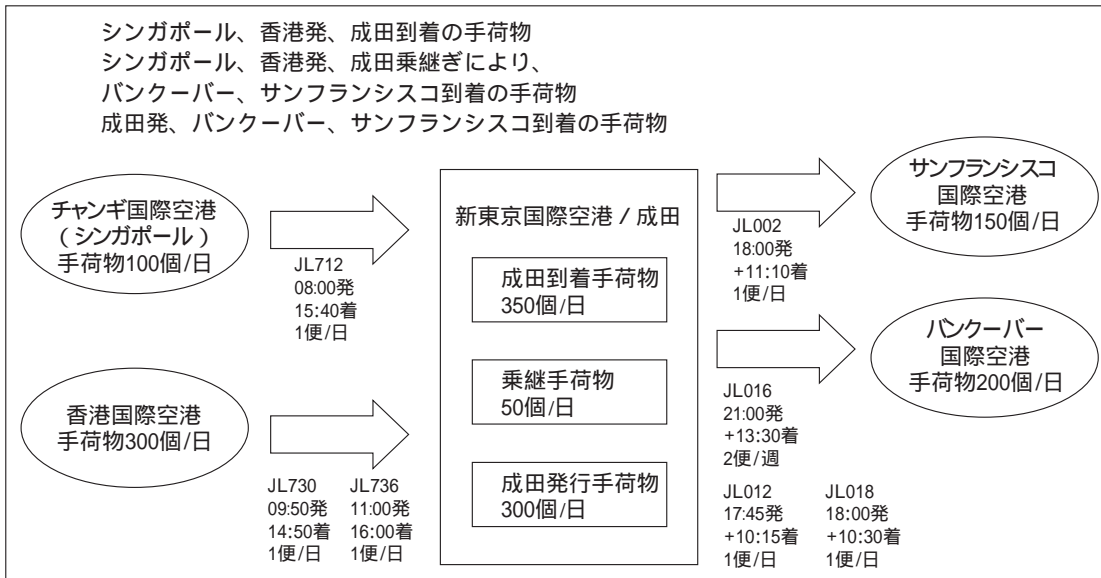
#### 2. RFIDアンテナ

新東京国際空港(NRT)第2旅客ターミナルビル内の手荷物仕分けライン上3箇所仕様の異なる4つのRFIDアンテナを設置した。

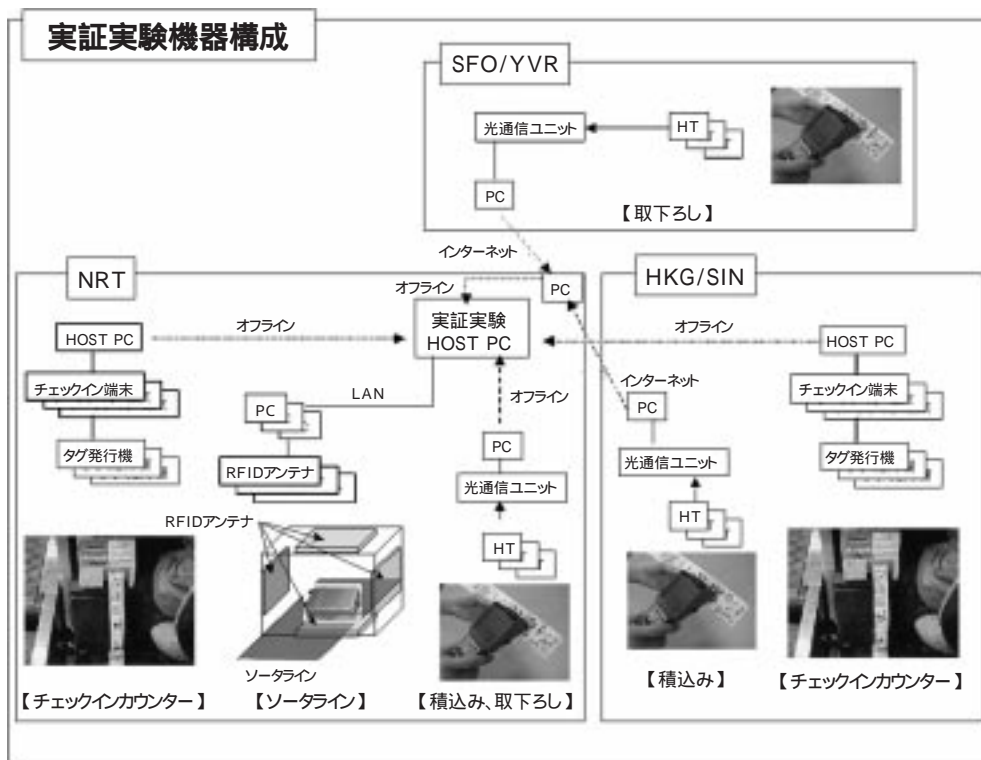
RFIDタグを取り付けた航空手荷物がRFIDアンテナを通過する際、RFIDタグデータを読み取り、その後アンテナIDおよびタイムスタンプを書き込む。取得したデータは、構内LANを使用して実証実験HOST PCで集計する。

#### 3. RFIDタグ

本実証実験ではMode1とMode5、2種類のRFIDタグを使用する(第3図、4図)。使用する



第1図 実証実験の対象となる手荷物



第2図 実証実験システムの全体構成図

るRFIDタグの有効枚数はトータル7,500枚程度予定した。

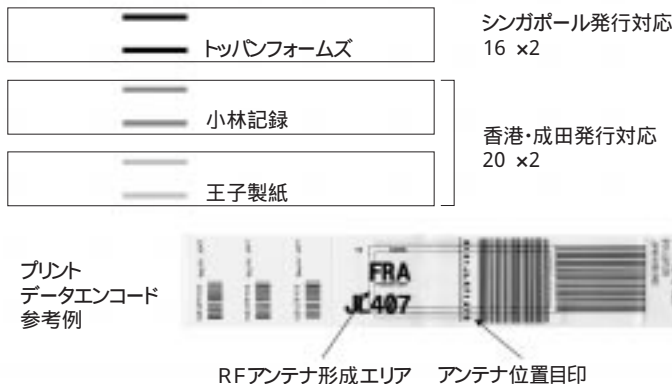
実験の実施

この度の実証実験は当初9月17日から1週間を予

定していたが、9月11日に米国で発生した同時多発テロのため米国内の空港が閉鎖・使用禁止になる等の影響で、2週間延期し10月1日より実施した。また今回実験地であるサンフランシスコ空港とバンクーバー空港のセキュリティーが厳重になり、実証実験の規模縮小も考慮されたが両空港当局の格別な配慮

### Mode1 タグ

シンガポール用タグはタグプリンタの仕様により長さ 16 インチにて作成、他の 2 空港は日本航空標準である 20 インチにて作成し、各社の色分けを実施（100 枚コールド仕様）



第 3 図 Mode1 タグ

### Mode 5 タグ

デスクトップリーダーによりデータ書き込みを行う。取付時のミス防止のため、目的地別に色分けしたラベルを貼付ける。書き込み内容は、管理データベースに登録しておく。



タグラベルデザイン案



種別	出発地	目的地	ラベル色	番号	枚数	備考
1	HKG	SFO	薄緑	HS0001 ~ 0150	150	
2	HKG	YVR	薄赤	HY0001 ~ 0450	450	
3	NRT	SFO	薄緑	NS0001 ~ 1500	1500	
4	NRT	YVR	薄赤	NY0001 ~ 2200	2200	
合計					4300	

（枚数には、予備を含む）

第 4 図 Mode5 タグ

を頂き読み取り作業を実施した。

しかしながらテロの影響を受けて著しい航空旅客の減少を招き\*2、予定したサンプル数の確保ができなかったことは残念であった。

\*2 搭乗者が約40%強減少した。特にHKGからYVRに乗り継ぐ搭乗者が大きく減少した。

#### 想定数サンプル数

NRT 4000  
SIN 1000  
HKG 2500

#### 発行サンプル数

約2400（60%）  
約350（35%）  
約650（26%）

実証実験結果は概ね想定していたデータが得られており、12月に開催を予定されている国土交通省「RFID技術応用による航空手荷物管理システムに関する調査研究会」に報告された後、公表される予定である。

今後の展開に向けて

#### 1. 新技術によるタグコストの低減

現状航空会社が購入している手荷物タグは、1枚あたり5円から10円程度のコストとなっている。現在までの海外の実証実験に使用されたRFIDタグでは、コストは1米ドル以下に下がらないと言われていた。したがって普及には技術的検証も必要となっていた。

今回の実証実験は、既存の実証実験とは異なる印刷技術を用いたRFIDアンテナ回路をタグに構成したものであり、ICカードやアンテナとICチップをタグに貼り付けたものと異なって量産化が可能で、製造コストも大幅に下がるものと期待される。

#### 2. IATA等による国際的な基準化

航空手荷物タグは利用が全世界に渡るため、規格を標準化して使用するのがもっとも合理的であり、この理念に基づき現在IATAにおいてはRFIDタグに書き込む情報項目、容量等の規格化作業を推進している。ご承知の通り物流用途としてのISO/IEC 18000では、使用周波数は135KHz・13.56MHz・2.45GHzの規格が存在し、航空分野においても各周波数での実証実験が行われている。

この度の実証実験はRFIDタグの普及を目指すとの方針のもと、下記に示す理由により13.56MHzを選定した。

IATA RFID WGにて採択された周波数であること。（IATA標準案(IATA RP1740c)として公表されている周波数帯域）

ISO/IEC 15693及びISO/IEC 18000(物流用)として、ISO/IEC規格との整合性が図れること。13.56MHz無線カードの応用が世界的に広が

っており、ICチップが入手容易で、また需要増による将来的なコストダウンが見込めること。

上記による量産化を前提とした手荷物タグのコストダウンが期待できること。

### 3. アンテナ出力の検討

日本の電波法には、13.56MHzの周波数についてアンテナ出力1W・-30dBiとする規格が存在しており、欧州規格などと比較して物流用途には厳しい状況になっている。現状の電波法の範囲で通信距離を測定すると、アンテナ・タグ間の通信距離は最大でも30cm程度となる。BHSのコンベア幅は一般的に120cm程度あり、現行規格ではアンテナによる認識率の低下は否めない。

したがってこの度の実証実験において、アンテナとRF手荷物タグ間にて通信(Read/Write)が可能になる条件を検討<sup>\*3</sup>するため、1W / -18dBi・8W / -32.3dBおよび1W / -30dB(技術適合品)のアンテナを設置して認識率の検証を行っている。

<sup>\*3</sup> 総務省は、ワイヤレスカードシステムの新たな利用形態(RFIDタグ等)での使用や新技術の導入を可能とするために必要な技術的条件の審議を行うため、「情報通信審議会情報通信技術分科会ワイヤレスカードシステム委員会」を10月22日に設置した。

### 4. アプリケーションの開発

今回の実証実験においてはRFIDタグデータの読み取りだけでなく、同時にICチップへのデータの書き込みが実験された。これはRFIDタグを航空会社の手荷物管理と、BHSにおける仕分けの識別に利用するだけでなく、手荷物のセキュリティ管理等他の利用方法に応用が可能であることを実証するためである。

RFIDタグは認識率が高いことのみならずバーコードタグより情報量が多い上、航空会社が手荷物タグ発行時にデータの書き込みをするだけでなく、BHSに設置したアンテナやハンディターミナルでの読み書きが可能であり、データの相互利用によるアプリケーションの拡大が望まれる。

またICチップは、データのセキュリティを保つことが可能であり情報の管理もできる。したがってアプリケーションを開発し、利便性を高めることによりコスト問題を解決することも必要になる。

## 現段階での成果と課題

今回の実証実験に使用したmode1のICチップは小さく、アンテナ回路を形成するタグ素材がフレキ

シブルであることから、航空機に搭載する手荷物取扱作業においてもICチップの破損がほとんど無く、手荷物搬送中のデータ喪失が1件しかなかったことからデータ保持率の高さが確認でき、RFID航空手荷物タグがバーコードに替わっても取扱上問題は無いことが証明された。

またアンテナ回路構成を印刷方式にて形成したものに、実用上耐えうることを確認することができ、概ね印刷技術を使用した低コストなRFID航空手荷物タグの実用化に目途がついた。

搬送ラインに設置されたアンテナは、既存設備であるBHSの搬送速度(約50m/分)にて確実に読み書きができることが確認された。ただし予想どおり日本の電波法基準で設定したアンテナ(1W-30dBi)では、他のアンテナと比較して認識率が低く、物流用途に適合することは困難ではないかと思われる。

今後の課題として、

RFID航空手荷物タグの手荷物への取り付け方法により、アンテナ回路部が湾曲することから、アンテナ回路形成位置を最適化する必要がある。

搬送ライン上のアンテナについては、今回の実証実験では搬送ラインの上下にアンテナ配置(2チャンネル)したがRFID手荷物タグの方向性があり、4チャンネル(上下左右)コントローラによる対応が必要である。

運用面ではRFID航空手荷物タグの取り付け方法を念頭に置いたタグ設計を行い、複数のタグを同一箇所に取り付けないことや、アンテナ回路部分へのホチキス止めを禁止したりする措置が必要である。

この度の実証実験により上記の貴重な成果を得ることができ、実用化と普及に向け大きく弾みがついたと考えている。

### 【筆者紹介】

福田 朗

新東京国際空港公園

空港計画室 調査役

〒282-8601 千葉県成田市成田空港内NAAビル

TEL: 0476-34-5389

E-mail: a-fukuda@naa.go.jp