

## 航空貨物輸送分野におけるRFID技術の活用に関する調査研究

### 1 調査目的

本調査は、速達性等の高度な物流品質が要求される航空貨物輸送分野において、個別の貨物単位でのRFID (Radio Frequency Identification: 無線利用による移動体の自動認識)技術の活用を研究対象とし、RFID技術の国際標準化の動向や今後の技術的発展性を把握し、物流事業者のニーズをふまえた航空貨物情報システムのモデルを構築、構築したモデルシステムの利用を図るうえでの課題と普及推進のための方策等について、整理したものである。

### 2 RFID技術について

#### 2.1 概念

RFIDは、カード状またはタグ状の媒体に電波を用いてデータを記録または読出しを行い、アンテナを介してデータ通信を行うものである。RFIDは、データの記録先である「非接触データキャリア」と、データをこの非接触データキャリアから読取ったり、書き込んだりする「リーダライタ」から構成される。また、非接触データキャリアは、「結合ユニット(コイルまたはアンテナ)」と「ICチップ」から構成され、結合ユニットを通じてリーダライタのアンテナを介して通信を行い、データの記録をICチップ上で行う仕組みとなっている。

非接触データキャリアには様々な種類、形状があるが、一般的には人が持つものを非接触ICカード、「物」につけるものを非接触タグなどと呼んでいる。後者には非接触ICタグ、RFIDタグ、IDタグなどさまざまな呼称があるが、本調査ではRFIDタグとしている。

物流分野においてRFID技術を活用することにより、例えば伝票発行の自動化や貨物管理番号の貨物情報システムへの登録作業の省力化等により、業務の一層の効率化や人件費の抑制等が期待できる。

#### 2.2 特長

RFIDは、バーコードと比較すると、離れて読取が可能、データの書込・消去が可能、データ容量が大きい、悪環境下で使用可能、複数データの同時読取が可能、の5つの特徴を持つ。

#### 2.3 分類

RFIDは、通信方式、アクセス方式、メモリー種類、電源方式、電波の使用周波数、通信方式、電波でデータを搬送

する変調方式、通信可能距離、形状の視点から類型化すると図1ようになる。このうち航空貨物輸送分野への活用を考える場合、アクセス方式、電源方式、使用周波数帯、通信可能距離が重要であると考えられる。

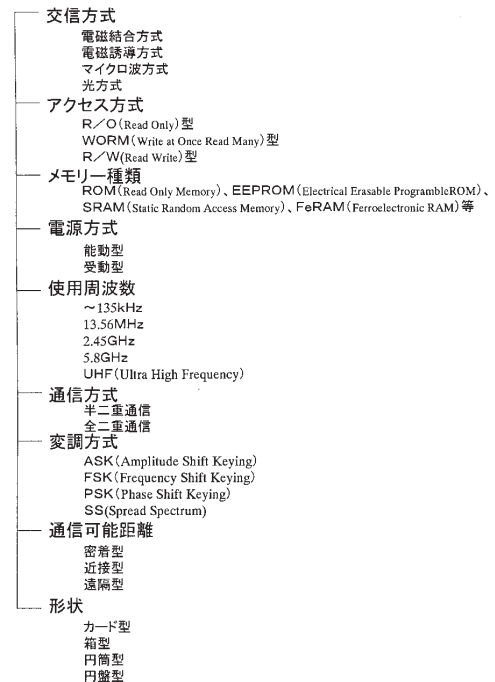


図 1 RFIDの種類

#### 2.4 国際標準化動向

RFIDの標準化は、国際標準化機構(ISO)と国際電気標準化会議(IEC)との合同専門委員会(JTC1)の分科会31(SC31)にて検討が行われている。検討内容としては、アプリケーション規格、データ構造、エアインタフェース等であり、現在は使用周波数帯ごとに規格文書化(ISO18000など)された状況である。

#### 2.5 RFIDの技術動向

RFIDタグの価格は、国際標準が無いこともあり各社の製品仕様が各社各様となっている現状では、1枚3円と言われているバーコードの価格に比べればまだ高く、RFIDの利用が進むためには、RFIDタグ価格を引き下げるための努力がメーカーに求められるところである。そのような状況に対して、RFIDメーカーでは、RFIDタグ価格の引き下げを目指した技術開発を積極的に進めており、ICチップ関連では、ICチップを取り出すシリコンウェハの大口径化やICチップの微細化、結合ユニットに関しては、印刷によるアンテナの生成

や導電性を有するインクの活用などが進められている。また、RFIDタグを製作する時の実装技術においても、生産効率を向上させる生産方式の開発が行われている。

機能の向上をもたらす開発としては、通信可能距離の拡大や同時読み取り機能の向上などの研究開発が行われている。

### 3 国際航空貨物輸送事業者のRFID技術に対するニーズ

国際航空貨物輸送事業分野におけるRFID活用のニーズを把握するため、国際航空貨物輸送事業者(以下、事業者)に対しヒアリング調査を行い、現行の国際航空貨物輸送業務や国際航空貨物情報システムが抱える課題を整理した。

事業者では、貨物情報入力の省力化ニーズが強く、RFID技術活用による自動化への期待が大きい。また、セキュリティ対策に対する関心が強く、RFID技術に対してはセキュリティ対策の1つのツールとしての期待が大きい。例えば、危険物貨物の包装、マーキング、輸送容器への積み込み等が、IATAの危険物規則書などで定められていることを、事業者は危険物貨物を引渡す前に荷主自身が最終確認した旨の情報、あるいは荷主から危険物貨物を受託する前に事業者がそれをチェックした旨の情報を、RFIDタグ内に書き込み、航空会社が航空機搭載前にこれらの情報を再確認するという活用方法を期待している。また、RFIDタグ内に国連の定める危険物コードを記録し、事業者が貨物の受託時にRFIDタグ内の情報を読み取ったとき、この危険物コード情報が検出された貨物を仕分けておけば、事業者は、危険物申告や危険物貨物の荷姿等がルールとおり行われているかどうかの確認作業を効率的に実施することができるのではないかという意見も見られた。

## 4 国際航空貨物情報システムの課題

現行の国際航空貨物情報システムでは、個々の貨物に貼付されたバーコードの読取を人手で読取らなければならず、特に大量貨物の入在庫登録処理においては、作業員の作業負担が重く、また、処理に要する時間が無視できない状況になっている。また、受託前の危険物チェックの場合、その作業が実施されたかどうかを確認するためには、事務所等に保管された記録を調べ直す手間が生じるため、確認作業に手間取る場合が多く、最悪の場合、チェック未了貨物が航空機に搭載されるリスクがある。

## 5 RFID航空貨物情報システムモデルの検討

ここまでの調査検討を踏まえ、RFID技術を活用した国際航空貨物情報システムモデルを検討した。

ここでは、バーコードの代替手段としてRFIDタグを活用し、読取作業の省力化を図る「バーコード代替モデル」と、RFIDタグの事業者等の危険物チェックの実施状況を記録し、航空機搭載前等にチェック洩れがないかどうかを確認する「危険物チェック洩れ確認モデル」の2つをモデル例として提示した。各モデルにおいては、RFIDタグへの記録情報の書き込み者と読取者の整理、RFIDタグに求められる機能、期待される効果についても検討を行った。

### 5.1 バーコード代替モデル(輸出貨物のケース)

輸出貨物のバーコード代替モデルを提示するにあたり、現状の業務フローを分析し、バーコードラベルの貼付者、業務における読取り回数、バーコードリーダから入力される情報、バーコードと関連付けられた情報の種類などの調査

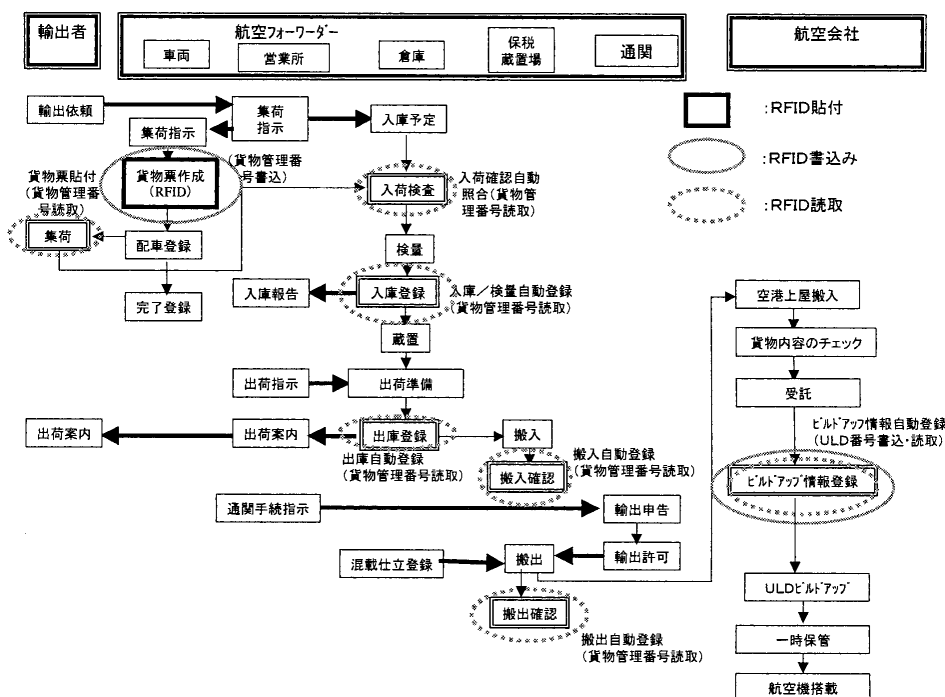


図 2 RFID導入後の輸出貨物の業務フロー(バーコード読取り作業に焦点をあてたフロー)

も行った。それにより、輸出貨物のバーコード代替モデルを、輸出者の出荷から航空機搭載までのバーコード読取作業をRFIDタグの読取作業に代替することを提示した。モデルでは航空フォワーダーが個別貨物にRFIDタグ付の貨物票を貼付し、RFIDタグに航空フォワーダーの貨物管理番号やULD番号を入力し、各事業者の輸出貨物の荷役に用いる。

### 5.2 バーコード代替モデル(輸入貨物のケース)

輸入貨物のバーコード代替モデルを提示するにあたり、現状の業務フローを分析し、バーコードラベルの貼付者、業務における読取り回数、バーコードリーダから入力される情報、バーコードと関連付けられた情報の種類などの調査も行った。それにより、輸入貨物のバーコード代替モデルを、航空機からの取卸しから輸入者の納品までのバーコード

読取作業をRFIDタグの読取作業に代替することを提示した。ただし、RFIDタグは外国の輸出者が貼付してくるものではなく、国内での貼付、利用とした。航空会社はRFIDタグ付の帳票類をスキッド単位で貼付し、航空フォワーダーは別のRFIDタグ付の帳票類を個別貨物に貼付する。航空会社用のタグにはスキッド管理番号、航空フォワーダー用のタグには国内輸送用送り状番号を入力する。

なお、輸入貨物のバーコード代替モデルでは、輸出国の航空フォワーダーが貼付したRFIDタグ付の貨物票に、MAWB番号やHAWB番号を入力し、航空会社や輸入国の航空フォワーダーがこれらの情報を利用するという使い方も考えられるが、このためにはRFIDタグの価格低下や性能向上、システムの標準化等により、どの事業者も容易に導入できるようにすることが前提となる。

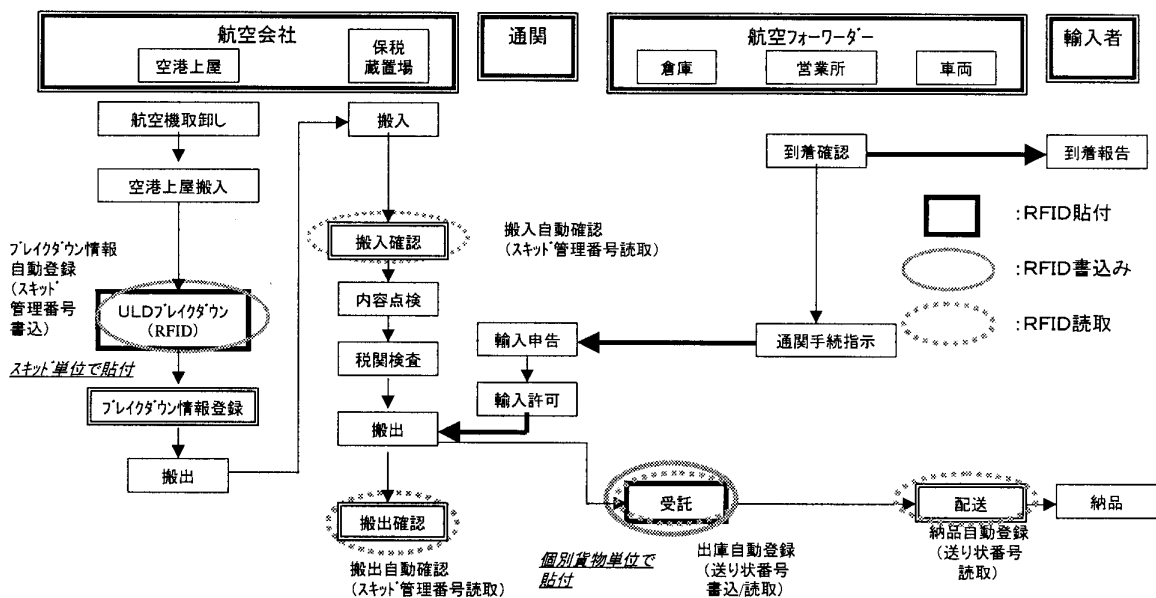


図 3 RFID導入後の輸入貨物の業務フロー(バーコード貼付・読取作業に焦点をあてたフロー)

### 5.3 危険物チェック確認モデル

危険物チェック洩れ確認モデルでは、RFIDを用いて航空貨物輸送事業者等の危険物チェック(例、危険物貨物の包装やマーキング、ラベル表示、輸送容器への積み込みが、IATAの危険物規則書で定めるとおり行われているかどうかのチェック)の実施状況を再確認する工程を追加する。航空

フォワーダーが個別貨物にRFIDタグ付の貨物票を貼付し、RFIDタグに各事業者の貨物管理番号、危険物認識情報及び危険物チェック完了情報を入力する。航空フォワーダーが航空会社に貨物を引渡す前、あるいは航空会社が貨物を航空機に搭載する前に危険物チェックの完了状況をRFIDタグの読取により確認する。

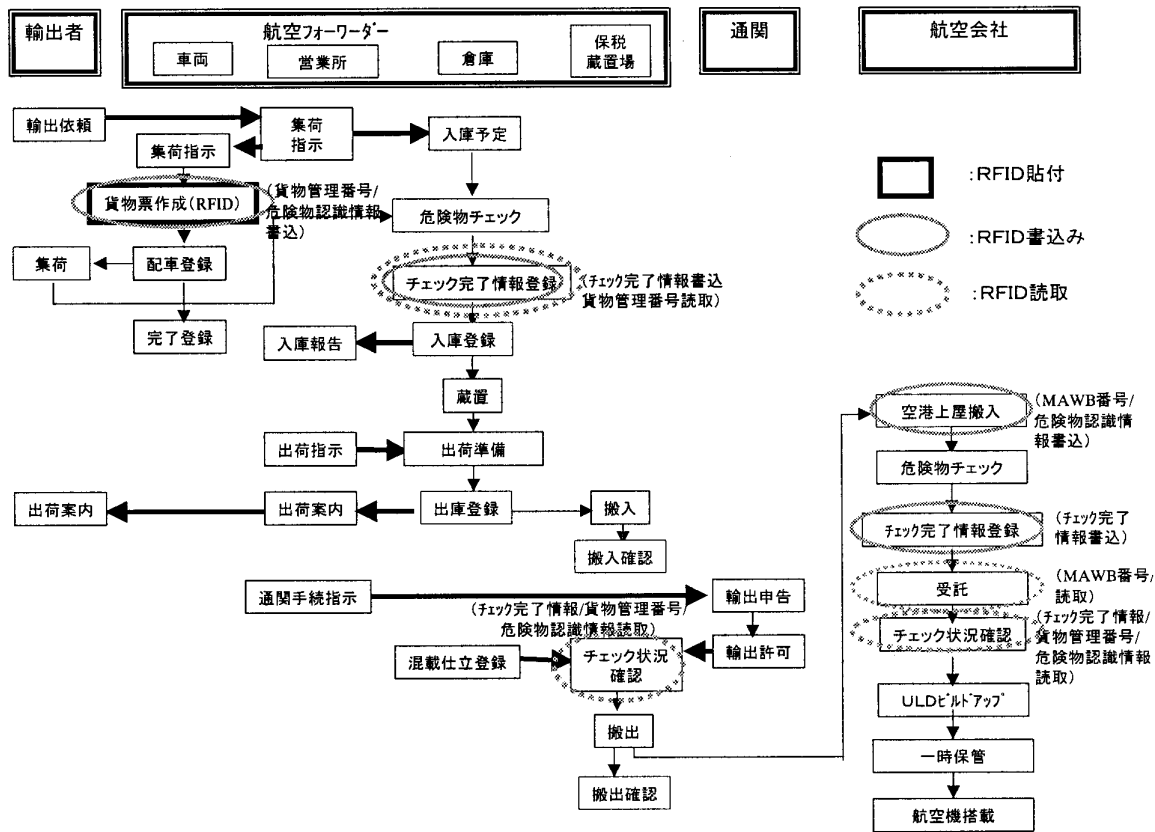


図 4 RFID導入後の輸出貨物の業務フロー(危険物チェック作業に焦点をあてたフロー)

## 6 課題と普及策

RFID航空貨物情報システムを実現するためには、現場作業者が貨物情報を目視できるような帳票類とRFIDを組み合わせるデータ視認性の確保、貨物へのRFIDタグの貼付負担(特に輸入貨物においては、航空会社と航空フォワーダーが個別に貼付している)、事業者における危険物の認識洩れの削減、安価なRFIDタグの開発、最適なアクセス方式の選択などのRFID技術の的確な使用、セ

キュリティ対策における税関等の他機関との連携、事業者間の貨物管理番号体系の非統一性・非整合性などが課題として指摘できる。

RFID航空貨物情報システムの普及方策としては、RFIDタグ組込型帳票類の開発、RFIDタグの価格引下げ及び性能向上、税関のX線検査における適用、貨物管理番号体系の統一化・整合化の推進などが挙げられる。

(要約：調査室調査役 高石幸一)