

# 無線ID(RFID)タグを用いた郵便処理システムに関する調査研究

技術開発研究センター主任研究官 岩間 司  
研究官 佐藤 政則  
研究官 鈴木こおじ  
研究官 熊倉 均

### 【要約】

今日の無線ID(RFID)は、その目覚ましい技術進歩と製品の多様化により、物流をはじめとする多くの分野において活用されているところである。こうしたRFIDの特性や製品動向に着目し、郵政研究所では平成9年度より、記録扱い郵便物の処理にRFIDを活用した場合における実現可能システムの検討、及び当該システムを用いた場合における効率化についての評価を行った。しかしながら、現状のRFIDでは郵便物を重ねた状態での複数同時読み取り性能が特に不十分であることから、記録扱い郵便物にこれを活用するのは時期尚早であるとの結論に至った。

しかしながら、RFIDは技術の進歩が著しい分野であることから、今年度も引き続きRFIDの現状調査を行うこととした。更に、主に郵便物を単体で取り扱うため、高い複数同時読み取り性能が要求されず、現状の技術においても実現可能性が比較的高いと想定される小包処理にRFIDを応用することについて、現状の処理業務の実態及び最近のRFID技術動向調査等を行い、処理システムのプロトタイプ設計を行った。

## 1 はじめに

### 1.1 本検討の目的

郵便事業を取り巻く環境は、電子メールや携帯電話といった電気通信メディアの発達、宅配便との競争激化、労働集約的な処理形態に起因する人件費の増加等により、年々その厳しさを増している。

記録扱い郵便物の局内処理については、郵便物の査数・照合及びこれに伴う各種帳票の作成等の

作業は部分的に機械化されているものの、依然としてその大部分は人手により行われていることから、効率的な処理方法への改善が求められている。

これまで郵政研究所では、記録扱い郵便物の局内業務の効率化を目的とし、近年技術開発の進展が著しい無線ID(RFID)を用いた書留郵便物処理システムの検討を平成9年度から行ってきた。しかし、昨年度までの研究において、把束状態にある書留郵便物のRFID情報を複数同時にかつ確実に読み取ることは、現状の技術を持ってしても

困難である等、各種課題が明確化され、RFIDの書留郵便物処理システムへの応用は時期尚早との結論に至った。

しかしながら、RFIDについては技術の進歩が著しい分野であるため、引き続きRFID全般の動向を注視する必要があることから、今年度も引き続き現状調査を行うこととした。更に本年度は、主に郵便物を単体で取り扱う小包処理業務に着目し、RFIDを用いた効率的な小包処理システムの設計検討をすることとなった。

こうした背景を踏まえ、現状の小包処理業務の実態調査、最近のRFID並びにRFIDシステムの技術動向調査等を行い、RFIDを用いた小包処理システムの概念設計を行った。

## 1.2 検討内容

本検討では、現状の小包処理にRFIDを導入することで「局内業務の効率化」「顧客サービス水準の向上」を行うことを目的とした基本システムの概念設計を行うとともに、他の郵便物を含めた輸送管理業務の効率化を目的とした、基本システムの今後の展開についても検討した。

## 2 小包処理の現状調査

### 2.1 調査概要

現状の小包処理業務の実態を把握し、「局内業務の効率化」「輸送全体の効率化」「顧客サービス水準の向上」の観点から課題の抽出・整理を行うとともに、これら課題の解決手段としてRFIDシステム化を利用する場合における、検討範囲・検討要件を明確化するため、次のとおり、郵便局に対して臨局調査を実施した。

#### (1) 調査対象局

調査対象局の選定にあたっては、「地域区分局であるか否か」「小包区分機の有無」「局の規模」

の3つの観点から切り分けを行い、次のとおり首都圏内から4局を選出した。

A局：普通局（小包区分機なし）

B局：地域区分局（小包区分機なし・中規模）

C局：地域区分局（小包区分機あり・中規模）

D局：地域区分局（小包区分機あり・大規模）

#### (2) 調査方法

調査方法の具体的な内容は以下のとおりである。

##### ア 調査対象局の事前データ収集

臨局調査を実施する前段として、調査対象局の各種データを事前に収集した。

##### イ 調査対象局の業務担当者へのヒアリング調査

調査対象局の業務管理担当者の方々に対するヒアリングを行った。具体的には、業務管理担当者に対するヒアリング調査項目を事前に送付し、調査実施当日にその内容についてヒアリングを行った。

##### ウ 業務観察調査

事前に業務観察調査チェックリストを作成した上で観察調査を行った。また、業務の全体像を把握するために、引受・到着、区分・差立・配達等の一連の業務フローをビデオで記録した。

特に、アのヒアリング調査で現状の課題として抽出された点については、可能な限りビデオ記録を行った。

##### エ 計測調査

調査員を配置した上で、一連の業務フロー（引受・到着　パレット開披　区分（手区分・機械区分）　パレット納入　配達区分・発送）を観察し、業務内容と各業務の処理時間、処理件数、処理人数、場所等を計測・記録した。

### 2.2 調査結果

#### (1) 小包・ロールパレットの物数と構成比率

小包・ロールパレットの物数と構成比率について

では、「調査対象局の事前データ収集」「調査対象局の業務担当者へのヒアリング調査」により把握した。その結果は図表1のとおりである。

## (2) 小包処理業務の現状

小包処理業務の現状については、「調査対象局の業務担当者へのヒアリング調査」「業務観察調査」「計測調査」をもとに、調査対象局別の業務フロー、単位処理時間を整理した。

代表的な業務フローとして、C局のものを図表2に示す。この他の局の業務フローについては、区分機の有無或いは地域区分局であるか否かに起因する、配達或いは差立区分の方法が異なる他は、取扱物数やその構成比率などの違いを理由とする、大きな差異は見られない。

また、一連の業務を図表3のとおり課業単位で細かく区切り、処理時間を集計した。計測調査では、業務の「固まり」をひとつの単位として設定し、その「固まり」を処理するのに要する時間を計測した。この中から大きな時間を要している課業を抽出すると、「別後納システムへの情報入力」「査数」「パレットの移動・積込」「送達証・運送記などの作成」があげられる。

また、「区分」や「配達証の整理」など、数字そのものは小さいながらも、取扱単位が大きいため、全体としての作業量が膨大になるものもある。

## 3 小包処理業務の課題と対応

小包処理の現状調査において、日ごろから感じている不満や問題点について、業務管理者を対象

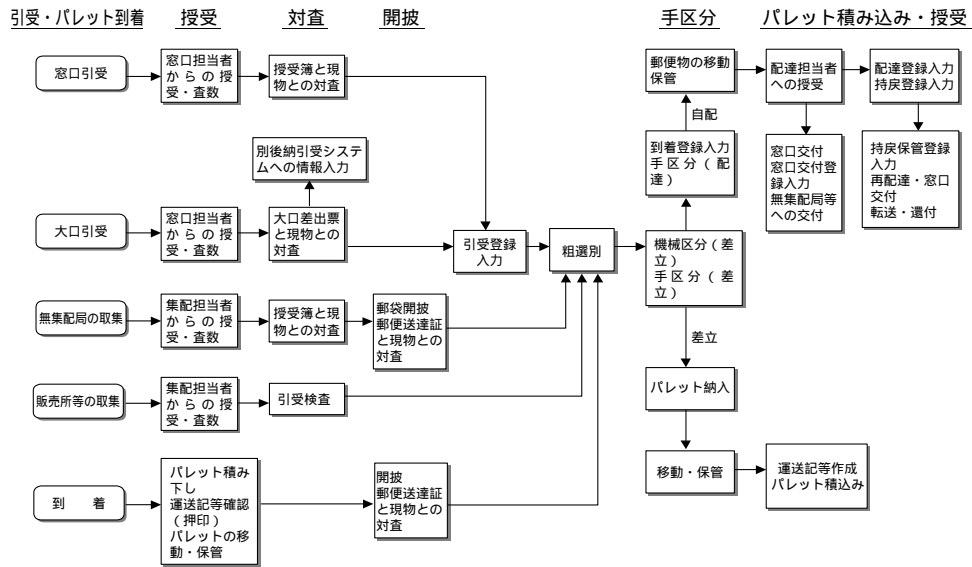
図表1 小包・ロールパレットの物数と構成比率

物数と構成比率	A局	B局( 1 )	C局( 2 )	D局
1 小包の物数と構成比率				
1) 種別と物数	40万	167万	740万	約5,600万
一般(比率)	86.9%	86.0%	88.7%	84.9%
書留(比率)	1.4%	9.0%	2.2%	4.2%
速達(比率)		5.0%		3.6%
冊子(比率)	10.7%			1.4%
チルド(比率)	1.0%		9.1%	6.0%
2) 大口引受の物数比率				67.3%
3) 通常ラベルの比率	85.5%		70%	90%以上
4) 区分機にかかるものの比率	区分機なし	区分機なし	約98%	約99%
2 パレットの物数と構成比率				
1) パレット数量				
パレット数量(到着/差立)		5.4万/6.3万	30万	118万/117万
チルドパレット数量			1.4万	20万/19万
2) パレットへの格納平均容量				
一般小包のみ	60	100	65	80
冊子小包のみ	300		厚さによる	600(60把束)
チルド小包のみ	70		約48	64

1: 1日平均データを300倍(配達実働日数: 300日)して算出。

2: 平成11年9~12月(4ヶ月)のデータを3倍して算出。

図表2 C局の業務フロー



図表3 課業区分

業務区分	課業区分1	課業区分2	課業区分3
引受処理	引受け	窓口引受け(一般)	窓口担当者からの授受・査数
			授受簿と現物との対査
		窓口引受け(大口)	窓口担当者からの授受・査数
			大口差出票と現物との対査
			別後納引受システムへの情報入力
		無集配局等の取集	集配担当者からの授受・査数
			授受簿と現物との対査
	郵便送達証と現物の対査		
	販売所等の取集	集配担当者からの授受・査数	
		引受検査	
	小包追跡システムの処理	引受登録入力	
	区分・差立・配達	粗選別	差立・自局配達等区分
			差立区分
		機械区分(投入・打鍵作業)	
郵便送達証作成			
パレット納入			
パレットの移動・保管			
運送記等作成			
パレットの積み込み			
配達区分	手区分		

			郵便物の移動・保管			
		無集配局等への交付	郵便送達証作成			
			配達担当者への授受			
到着処理	到着	パレット授受	パレットの積み下し			
			運送記等確認（押印）			
			パレットの移動・保管			
	区分・差立・配達準備	粗選別	パレット開披	差立・自局配達等区分		
				開披		
		差立区分	郵便送達証と現物の対査	手区分		
				手区分（チルド室第1次区分）		
				手区分（チルド室第2次区分）		
				機械区分（投入・打鍵作業）		
				機械区分（音声入力）		
				郵便送達証作成		
				パレット納入		
				パレットの移動・保管		
				運送記等作成		
				パレットの積み込み		
				配達区分	書留票等処理（小包処理システム入力）	手区分
						配達担当者への授受
		配達担当者への授受				
		無集配局等への交付	小包追跡システムの処理	到着登録入力		
				到着登録入力		
配達便帰局時処理	帰局時処理	配達済処理	収納料金の処理			
			配達証明書の作成・送付			
			郵便送達報告書の作成・送付			
			配達証等の整理			
			周知用はがきの作成・送付			
		小包追跡システムの処理	不在持戻保管システムの処理	配達登録入力		
				持戻登録入力		
		不在持戻保管システムの処理	持戻保管登録入力	再配達・窓口交付登録		
				再配達・窓口交付登録		
				転送・還付		

とするヒアリングを実施した。その結果を「引受」「区分」「配達」の各工程及び、どれにもあてはまらない「その他」に分類して取りまとめた。

### 3.1 引受

#### (1) 大口引受に伴う業務負担の軽減(査数の削減)

大口集荷における査数と現物合わせは集荷した小包ラベルの局控え分を引きぬきながら確認するため、引受物数が多い場合には査数ならび小包追跡システムの入力にかなりの時間を要する。

大口引受は「大口差出票の授受」により引受、引受ホームに一時保管しておき、他の業務の繁忙が落ち着いたら、査数を行い、大口差出票の個数と照合するため、かなりの時間を要する。

別後納引受システムは、作業効率の点から後でまとめて入力することが多く、他の業務が一段落したタイミングで1日2時間程度の集中作業を要する。

大口引受業務は業務量が多いため、他課からの応援を受け、大口顧客先に出張して作業を行っており、業務負担が大きい。

#### (2) 小包ラベルの作成負担の軽減(窓口、大口、集荷)

大口引受方法は大口顧客により異なり、A社(通信教育業)の場合には引受の確認を「リスト(差出票)授受」で、一方B団体(通信販売業)の場合には「ラベル授受」で行っている。後者の処理は他課の応援を受け、大口顧客のもとへ出向いて作業している。

### 3.2 区分

#### (1) 誤区分の未然防止

県外からの荷物の区分状況が不完全で、結束を守るのがかなり厳しい。せめて隣接県の荷物についてだけでも正しく区分されていれば、作業効率

が改善される。

配達区分ミスや、配達区分が適切に行われていない(普通又は一般小包の中への代金引換小包等の混在等)ことによる業務負担は大きい。

#### (2) 機械区分における打鍵業務の省人化、打鍵ミスの低減

区分機での誤区分処理は面倒である。シュートにおけるパレット積み込み時にチェックされるが、その後の処理は負担が大きい。

機械区分打鍵者は打鍵対象の小包に郵便番号が記載されていなかった場合、住所から郵便番号や方面を瞬時に判断できなければならない。

打鍵入力区分では投入作業と打鍵入力作業で作業員2名を要するが、打鍵入力作業負担が大きいため、両者は原則として30分交替で行っている。

#### (3) 到着・配達データの入力負担の軽減

自局あて到着パレット内の小包の到着入力に配達区分前に、一度、空パレットに移し替えながら到着入力を行うため、時間がかかる。

### 3.3 配達

#### (1) 配達業者の道順組立の業務負担軽減

無集配局への交付を含む配達時では配達区分ミスや普通又は一般小包の中への代金引換小包等の混在等、配達区分が適切に行われていないため、配達業者が再度区分し直すことがある。

配達業者は配達小包を引受後、それらを床に置いて、住所区分毎に取り揃える作業(道順組立)を行っているがそれに要する時間が大きい。

### 3.4 その他

#### (1) 小包追跡システムの充実(追跡ポイント拡充、大口引受の追跡)

小包追跡システムはスキャナ入力情報を送信後、

ある程度時間が経たないとホストに登録されない  
きらいがある。そのため、入力・送信済みである  
にもかかわらず、お客様から小包追跡情報に関する  
問い合わせがあり、検索しても「未登録」となっ  
ているケースがある。

小包の到着処理は、ハンディターミナル端末を  
用いて入力しているが、比較的入力漏れがあり、  
その原因も不明な点が多い。そのためお客様から  
の問い合わせがあると、即答できないことがある。

## (2) 物量の事前掌握

帳場担当者は運送便トラックのパレット積載規  
定、当日の差立パレット数等から、臨時便トラッ  
クの必要台数・サイズを見積もり、編成を組まね  
ばならない。

基本的には午前2時までに到着/引受した小包  
は差立1号便に間に合うように処理されるが、  
物数が多くなると結束が守れないようになる。物  
数の変動に応じた処理体制の調整、臨時便の確保  
等が課題としてある。

## (3) 配達時間帯管理の徹底(遅延対応、持戻低減)

毎回遅延する便があるが、結束上、困っている。  
他局を経由してくるため、予定通りの積載が困難

になる等の理由で遅れる。

12月(お歳暮)や7月(お中元)の繁忙期は結  
束を守るのが非常に厳しい。便編成を変更して対  
応している。

## 4 RFIDを用いる小包処理システムの概念設計

### 4.1 システム化の目的

基本的には「局内業務の効率化」「顧客サービ  
ス水準の向上」を目的とし、システム化を検討し  
た。また、将来へのシステム展開として「輸配送  
業務の効率化」についても留意した。

### 4.2 前提条件等

#### (1) 対象郵便物

小包郵便物全体(一般/書留/冊子/チルド)を  
対象とした。

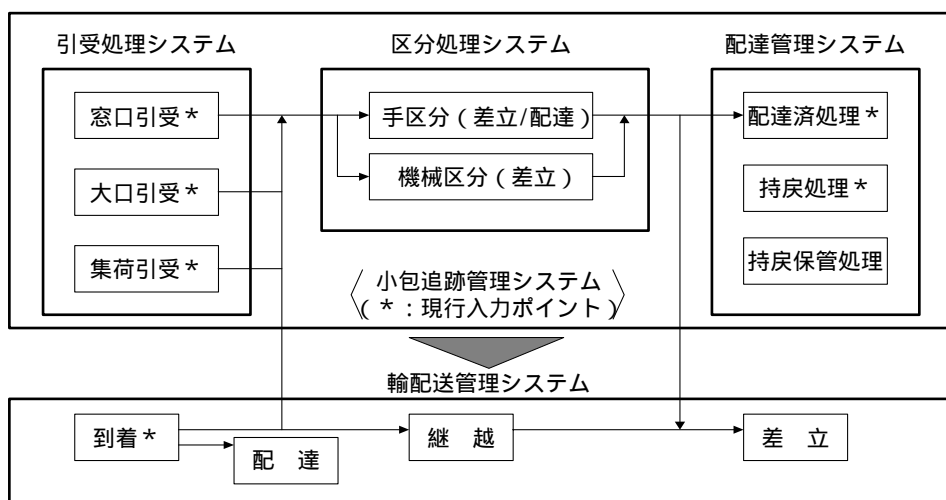
#### (2) 対象業務範囲

基本的には「引受/到着 差立区分/配達区分  
差立/配達」の局内における小包関連業務を対象  
とした。

#### (3) システムに用いるRFIDタグ

小包専用のRFIDタグを用いる。

図表4 システムの全体像



#### (4) 処理システム

現在の処理手順及びシステムに、大きな変更を及ぼさない。

#### 4.3 システムの全体像

本システムは大きく、「引受処理システム」「区分処理システム」「配達管理システム」「小包追跡管理システム」の4つに分類される。以下、各個別システムについて説明する。

##### (1) 引受処理システム

###### ア 窓口引受

窓口引受には下記のRFID書込端末機（窓口端末又は携帯端末）を用いる。お客様に窓口ロビーでRFID埋込型ラベルに必要事項を記入して頂き、それを貼付した小包を窓口で引受、右記のフローに基づいて引受処理を行う。可能な限り、書込負担を軽減するためにOCR入力、音声入力を用いる。

なお、お客様が旧来のラベルを貼付して持ってきた場合には、引受処理を行った上で、RFIDシール発行機からシール型RFIDを出力し、小包

に直接貼付する。

お客様用窓口端末機を窓口ロビーに設置しておき、お客様の希望に応じて、書込済RFID埋込型ラベルを作成・貼付して頂き、窓口で引き受ける。これにより、お客様のラベル作成負担軽減、窓口職員の書込負担の軽減を図る。ヘビーユーザーには受取人情報を記録したICカードを配布する。

###### イ 販売所からの収集（集荷）

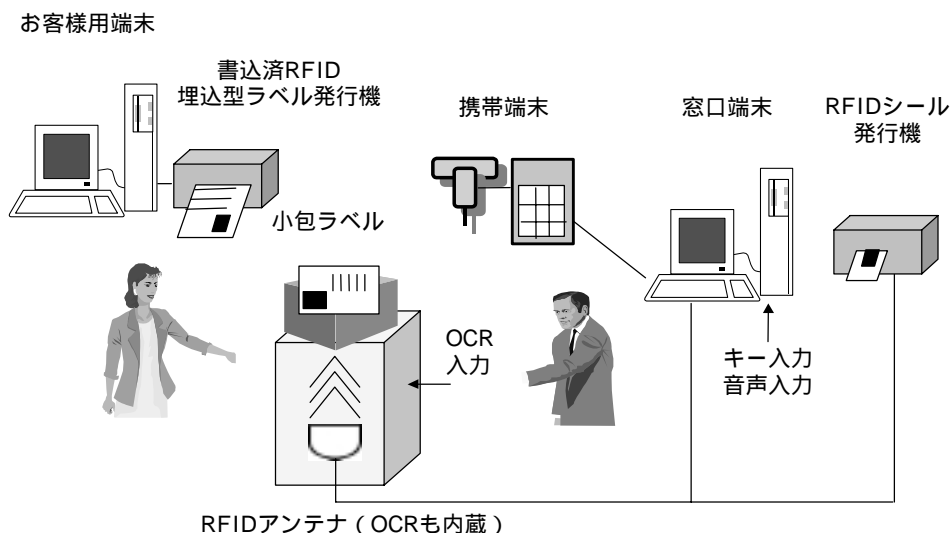
郵便事務室に「窓口引受後方カウンター」を設置し、通常の窓口引受と同様に処理する。

###### ウ 使用するRFID

RFIDはラベル埋込型（予め、小包ラベルに埋め込んでおく）とシール貼付型（ラベルに別途、RFIDを貼り付ける）の2種類が考えられるが、シール貼付型には「RFID貼付に関する業務の発生」「貼付を自動化するには、更なる設備投資が必要」というデメリットもあることから、原則としてラベル埋込型とする。

RFIDに書き込み情報は、「受取人郵便番号」「小包取扱内容」「ラベルID」「引受局コード」「引受日時」がある。このうち受取人郵便番号については、区分作業にのみ利用するのであれば旧来の3

図表5 引受処理システムの概念図  
窓口引受カウンター（イメージ）





桁5桁で足りるが、通常7桁で記載されている郵便番号を見て、それが3桁局か5桁局かを判断することは困難が伴うことから、一律に7桁を入力する。

### エ 大口引受

大口引受については、現状ではお客様のニーズに応じて柔軟に対応しているため、その形態は多様となっている。そのため、引受形態を次のとおり分類し、それぞれに応じた処理を行うこととする。

#### A 書込済RFID埋込型ラベル

そのまま引き受ける。引き受け時にはRFIDに書き込んだデータを差出票として別途受け取り、これを用いて査数を行う。

#### B 書込未済RFID埋込型ラベル

引受局でラベルに記載された配達先郵便番号をOCRあるいは目視で読み取り、そのデータをRFIDに書きこむ。査数はRFIDにデータを書きこむ時点で行う。

#### C 旧来型ラベル又は顧客固有のラベル

引受局でラベルに記載された配達先郵便番号を

OCRあるいは目視で読み取り、そのデータをシール型RFIDに書きこみ、これを小包に貼付する。査数はRFIDにデータを書きこむ時点で行う。

### D ラベルなし

事前に受取人情報を頂き、このデータに基づきラベルへの印字及びRFIDへのデータ書き込みを行い、作成したラベルを引受時に貼付する。査数はラベルを貼付することで行う。

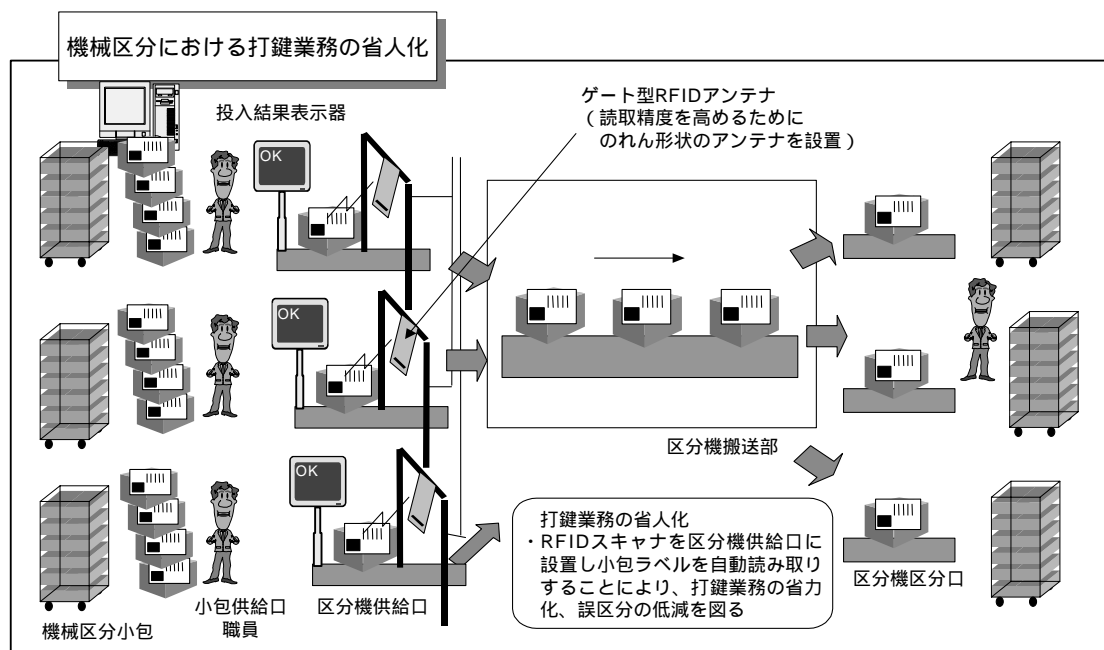
## (2) 区分処理システム

### ア 機械区分

RFIDに書きこまれている受取人郵便番号を読みこむことで区分機を制御し、打鍵業務の省力化と誤区分の低減を図る。また、同時にIDを読みこむことで、そのデータが小包追跡情報に反映されることとなる。

区分機の投入口部分にゲート型のRFIDリーダを設置する。リーダのアンテナ部分をのれん状にすることにより、コンベヤの上を流れる荷物のRFIDとアンテナとが接触あるいは極めて短い距離になるため、読取精度が向上する。

図表6 機械区分の概念図



RFIDの読取ができなかった場合は、警告を発生してコンベヤを停止させる。

### イ 手区分

作業員は予め、腕時計型のRFIDリーダを腕に装着し、小包に貼付されているRFIDを読み取る。また、区分別ロールパレットには予め、区分先表示器を設置する。この機器は、RFIDリーダで読み取った情報を受信し、区分先番号を表示させる。

小包の手区分作業は、作業員が小包をそれぞれの宛て地に応じたロールパレットに納入すること

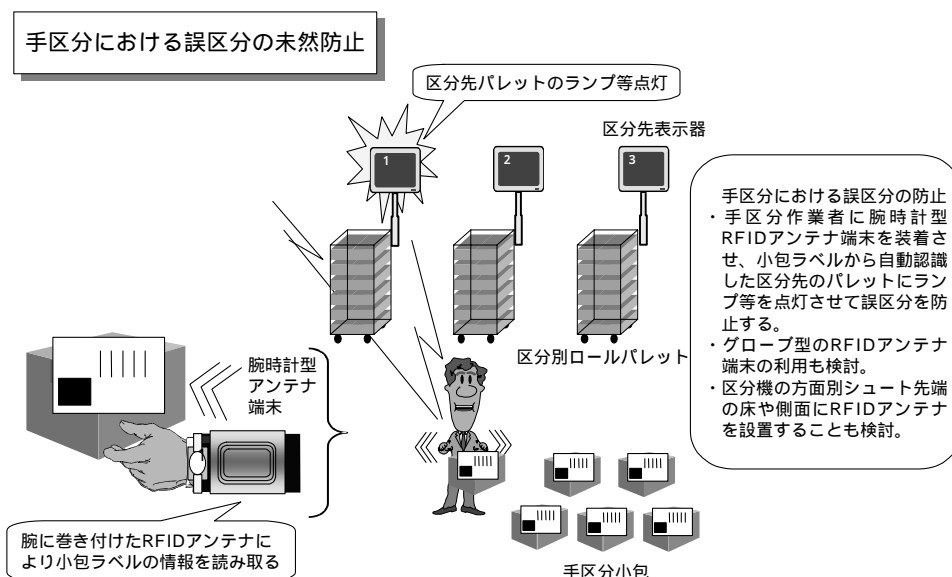
で行われる。そこで、腕時計型のRFIDリーダを使うことで、自然な動作でRFIDのデータの読出しが可能となる。また、読取ミスの防止策として、音や光を用いてデータの読取ができた事を明示することで、作業員も次のアクションを行うことが可能となる。

### (3) 配達管理システム

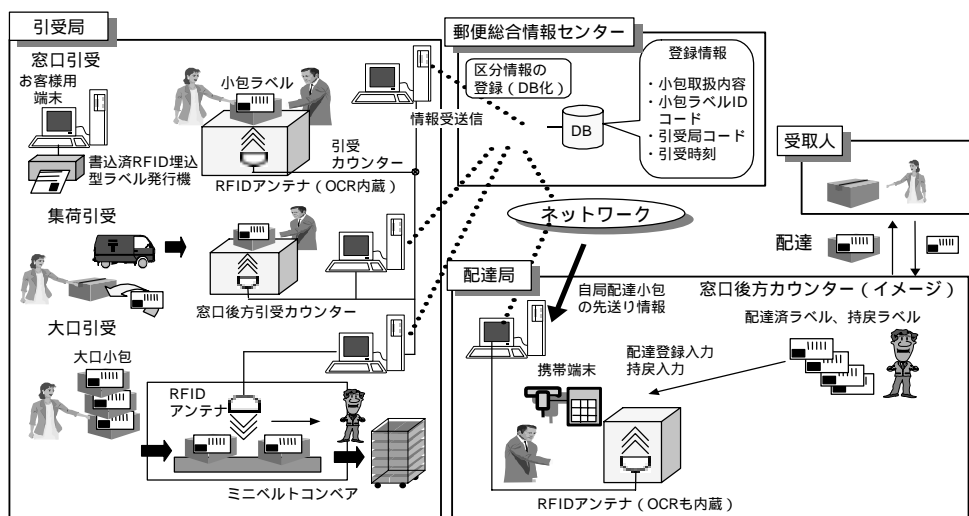
#### ア 道順組立支援

引受局で入力された引受情報を、小包そのもの

図表7 手区分の概念図



図表8 配達管理の概念図



よりも先に配達局に送ることで、配達局では到着する小包の全体量が事前に把握できることとなる。

#### イ 配達処理及び持戻処理

配達証の入力については、現状では1枚ずつバーコードをハンディスキャナーで読み取ることによって行っているが、RFIDの複数同時読取能力を生かして多数の配達証を同時に読み取ることで、作業量の軽減を図る。

#### (4) 小包追跡管理システム

現状では、小包追跡データの inputs は、引受時、配達局に到着した時及び配達完了時のみとなっているが、RFIDを導入することで詳細な追跡が可能となる。具体的には、RFIDにアクセスする毎、すなわち「引受」「集配局発」「地域区分局着(差立側)」「地域区分局差立区分」「地域区分局発」「地域区分局着(配達側)」「地域区分局到着区分」「地域区分局発」「集配局着」「配達完了」の10ポイントで追跡情報を読み取ることが可能となる。

果とマイナスの効果として考えられるものは次のとおりである。

#### (1) プラスの効果

引受処理における「ユーザーのラベル作成負担の軽減」「査数業務の削減」「別後納引受システムのデータ入力業務の削減」。

区分処理における「機械区分における、打鍵処理の削減」「区分ミスの低減」「到着データ入力業務の削減」。

配達処理における「配達登録入力業務の削減」。

小包追跡業務における「追跡ポイントの充実」。

#### (2) マイナスの効果

引受処理における、「宛先データ入力負担の増大」。

ランニングコストとして、「RFID埋込型ラベルの調達」。

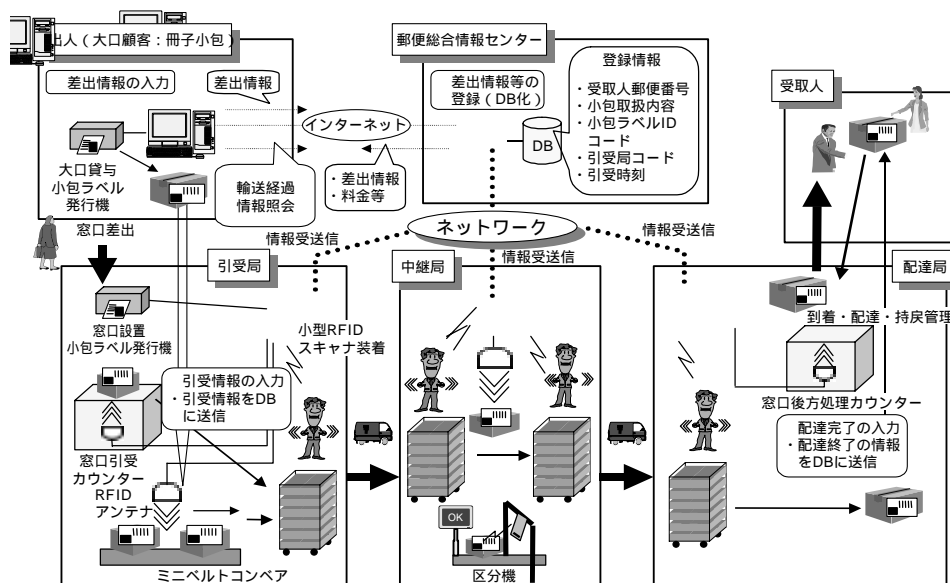
### 5 今後の課題

今回はシステムの概念設計に関する調査研究であるため、導入による費用対効果についての詳細

#### 4.4 導入効果

本システムの導入によって発生するプラスの効

図表9 小包追跡管理の概念図



な評価は行っていないが、小包処理全体として見た場合、導入することによって作業改善や品質面の向上が期待できる。しかしながら、実際に本システムを導入するにあたっては、更に残された課題について検討していく必要がある。

### 5.1 RFIDの技術的要件

- ① RFIDの読取精度について、100%の信頼性が要求されるものの、信頼性を高めるには通信距離を犠牲にしなければならない。
- ② また、現行の電波法では、電波の強さに関する制限が欧米に比較して厳しいため、遠距離での読取ができない。
- ③ RFIDのコストについては、現行のバーコードと同等或いはそれ以下までの低価格化(RFIDを導入することでラベルの簡略化が見こまれるならば、それも加味して)が必要であること。

### 5.2 他のシステムとの整合性

- ① 現行の小包処理システムとの整合性を取り、スムーズな移行ができること。
- ② 記録扱い郵便処理にRFIDを導入する場合、使用されるRFIDは小包処理用とは相反する機能が求められることから、相互の整合性を図る必要があること。

### 5.3 業務運営上の課題

- ① 窓口担当者がRFIDにデータを書きこむ作業の負担を軽減する。
- ② 多様な大口引受形態への対応として、現行の形態の更なる実態把握と、類型化・標準化をする。
- ③ 輸配送管理、パレット管理など、システム全体の統合化をすることで、輸送全体の効率化を推進する。