

日本郵便(株) 次世代郵便区分システム

Next-Generation Letter Sorting System for Japan Post Co., Ltd.

津田 和彦 松原 淳

■ TSUDA Kazuhiko ■ MATSUBARA Jun

東芝は郵便番号の7桁化に対応して、郵便物を実際に配達する順序に並べ替える道順組立機能付き郵便区分システムの開発を行い、1997年2月に当時の郵政省（現在は日本郵便(株)）に納入した。システムの主要な構成要素である郵便区分機は、現在も約1,000台が稼働している。

近年、郵便処理を更に効率化するため、道順組立率の向上や転居以前の住所を記載した転送郵便物を機械処理するシステムに対するニーズが高まっている。また、既存の郵便区分システムでは区分に必要な住所データベース（DB）や稼働データなどが個々の区分機ごとに管理されており、これを複数の区分機にわたって統合管理する必要が出てきた。

今回、当社は、こうしたニーズに応える新機能や性能を持った日本郵便(株) 次世代郵便区分システムを開発した。

In response to the introduction of seven-digit postcodes, Toshiba developed a letter sorting system incorporating a sequence sorting function to arrange letters according to delivery routes, and delivered it to the Ministry of Posts and Telecommunications (now Japan Post Co., Ltd.) in February 1997. Almost 1,000 of these letter sorting machines are still in operation.

Demand has recently increased for the enhancement of postal processing efficiency, leading to a need for higher efficiency of the sequence sorting function and for an automatic mail forwarding function to handle mail items showing an addressee's previous address. Moreover, in place of the existing system in which the address database for sorting and operational data are individually managed for each letter sorting machine, demand has arisen for management through the integration of multiple letter sorting machines.

To meet these sophisticated and diversified requirements, we have developed a next-generation letter sorting system with new functions and higher performance that will contribute to further improvement of the efficiency of postal services.

1 まえがき

東芝は、郵便番号の7桁化に対応した道順組立機能を持った郵便区分システムを開発して、1997年2月に当時の郵政省（現在は日本郵便(株)）に納入した。現在も約1,000台の郵便区分機（以下、区分機と略記）が稼働している。

近年、郵便処理を更に効率化するため、道順組立率の向上や転送郵便物を機械処理するシステムに対するニーズが高まっている。また、既存の郵便区分システムでは区分に必要な住所DBや稼働データなどが個々の区分機ごとに管理されているが、複数の区分機を統合管理することも必要になった。

当社は、このニーズに応えるため、次世代郵便区分システムの機能及び転送ラベル自動貼付機を開発した。次世代郵便区分システムの主要な構成要素である、日本郵便(株)の区分機を図1に示す。ここでは、開発した次世代郵便区分システムの概要と、搭載した主な機能及び機器の特長について述べる。

2 郵便区分システムの概要

郵便区分システムは、配達員が実際に郵便物を配達する順番に並べて区分する道順組立機能を備えている。



図1. 日本郵便(株) 区分機 — 供給取出・読取部、バーコード印字・読取部、及び区分部から構成される。

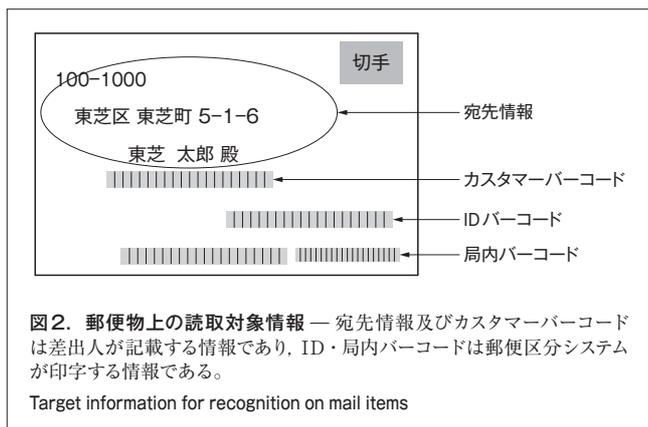
Letter sorting machine for Japan Post Co., Ltd.

2.1 郵便物上の読取対象情報

郵便物上の読取対象情報を図2に示す。

宛先情報は宛先の郵便番号及び住所などの情報であり、カスタマーバーコードは差出人が宛先情報をバーコード化して印刷した情報である。また、IDバーコード（ID：識別情報）は印字した区分機及び日付時刻を用いて郵便物を一意に識別する情報で、局内バーコードは宛先情報などを区分機がコード化した情報である。IDバーコード及び局内バーコードは、肉眼では見えない蛍光インクで印字される。

宛先情報及びカスタマーバーコードは文字読取部（以下、



OCR部（OCR：光学式文字読取り）と呼ぶ）で認識し、IDバーコード及び局内バーコードは蛍光バーコード読取部で認識する。

2.2 郵便区分処理の概要

郵便区分処理の概要について、以下に述べる。

区分機は、供給された郵便物の画像とID・局内バーコード読取情報をオンラインOCR部や区分・打鍵結果記録部などで構成されるOCR装置に送信する。OCR装置のオンラインOCR部は、郵便物の画像から宛先情報及びカスタマーバーコードを読み取り、読取情報を区分機に送信する。

区分機は、必要に応じてID又は局内バーコードを印字し、OCR装置から送られた読取情報の条件に一致する区分箱に集積する。

オンラインOCR部で読取不能の場合、郵便物画像はビデオコーディングシステム（VCS）に送信される。送信された郵便物画像は、自動ビデオコーディング装置（オフラインOCR部。以下、自動VCと呼ぶ）で読取処理を行い、読取不能の場合は入力端末であるビデオコーディングデスク（VCD）のモニタに表示された画像情報をオペレーターが入力する。読取・入力情報とIDバーコードは区分・打鍵結果記録部に記録される。

VCSで処理された郵便物は再度区分機に供給され、区分機は印字されたIDバーコードを基に区分・打鍵結果記録部に記録された読取・入力情報を取得し、条件に一致する区分箱に集積する。

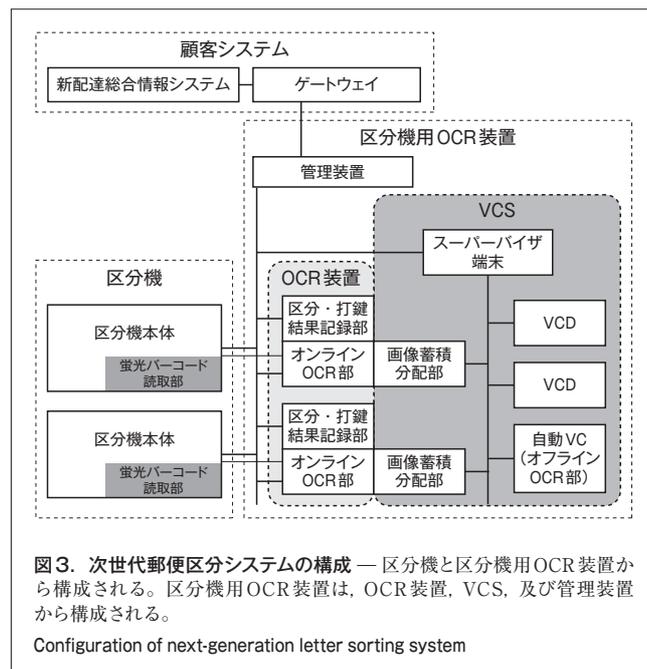
道順に並べるためには、郵便物を区分機で最低2回処理させる必要がある。

3 次世代郵便区分システムの概要

3.1 次世代郵便区分システムの機能

1996年度に開発した後しばらくの間は、基本システムに大きな変更を加えられることはなかった。

2013年度になり、既存の郵便区分システムを改造する形で、道順組立率を向上させるとともに、転送郵便物抜取区分機能、及び転送郵便物に転送ラベルを自動貼付する貼付機を開



発し、更に年賀くじID機能も開発した。

2014年度には、道順組立率の向上と、転送郵便物抜取区分機能及び年賀くじID機能の搭載に加え、複数区分機の統合管理をする機能を開発し、次世代郵便区分システムを実現した。

3.2 次世代郵便区分システムの構成

次世代郵便区分システムの構成を図3に示す。

既存郵便区分システムでは、OCR装置は、区分機の一部であり、OCR装置を搭載した区分機にVCSが接続される構成を採っていた。

次世代郵便区分システムでは、区分機からOCR装置を分離し、区分機がOCR装置、VCS、及び管理装置に接続される構成にした。従来の郵便区分システムから再構成したOCR装置はオンラインOCR部と区分・打鍵結果記録部から構成され、一方、従来の郵便区分システムと同様にVCSは画像蓄積分配部、VCD、スーパーバイザ端末、及び自動VCから構成される。

オンラインOCR部は、区分機に供給された郵便物が集積箱に集積されるまでに認識を実行し、自動VCでは画像蓄積分配部に郵便物画像を保存し、時間をかけて認識を実行する。

新配達総合情報システムは、区分に必要な住所DBや稼働データを管理する客先の情報システムである。

既存郵便区分システムと次世代郵便区分システムの構成の比較を表1に示す。

4 転送郵便物抜取区分機能の概要

転送郵便物抜取区分機能とは、転送郵便物を判定して抜き取り、転送処理を行わない郵便物と区別して区分処理を行う

表1. 次世代郵便区分システムと既存郵便区分システムの比較
Comparison of next-generation and existing letter sorting systems

項目	次世代郵便区分システム	既存郵便区分システム
最大集積口数 (口)	447	400
最大区分機台数 (台)	64	16
最大VCD台数 (台)	128	64
ID結果保持容量* (通)	2,000万以上	50万以上
VCS画像保持容量 (通/区分機)	50万以上	15万以上

*区分・打鍵結果記録部に保存されるID/バーコードと関連づけられた打鍵結果と区分結果(OCR結果)の各通数

機能である。転送郵便物抜取区分機能の性能には、転送対象の郵便物に対してどれだけ転送抜取りできたか(転送抜取率)と、転送抜取りした郵便物にどれだけ転送対象外の郵便物があったか(転送誤抜取率)がある。

4.1 転送抜取処理

転送郵便物を転送対象以外の郵便物と区別するためには、郵便物をOCR部で認識した結果を転送郵便物のDB(以下、転居DBと呼ぶ)と照合し、一致した場合は転送郵便物専用の区分箱に集積する処理が必要になる。

そのためにまず、転居DBが作成された。区分機システム側は、受信する転居DBのデータを区分機内部で利用できるように変換する必要があり、そのための変換ソフトウェアを開発した。転送郵便物を区分する際には、郵便物を(1)転送期限内で転送先が同じ郵便局のもの、(2)転送期限内で転送先が他の郵便局のもの、及び(3)転送期限切れのもの、の3種類に分けるため、それを区別できる参照DBを作成した。また、このDBを認識処理用のパソコン(PC)で利用できるようにメモリの追加を行った。

次に、転送郵便物の認識処理のフローに関しては、OCR認識処理結果(カスタマーバーコード認識処理を含む)の住所が、転居DBに存在する可能性がある場合は、宛先認識を含めたより詳細な認識を実施することになる。そこで、宛先認識などをより正確に認識処理できる新アルゴリズムを従来の認識アルゴリズムと併用する処理とした。それによって認識処理用のPCに負荷がかかるため、認識処理用PCのCPU性能を上げ、認識処理用PCの並列数も増やした。

転送郵便物を認識処理する際には、転居DBと単純に比較するだけでなく、“転送不要”や“連名”などの場合は例外処理として転送抜取りしない判定をする必要があり、その機能も追加した。

4.2 転送抜取処理の拡張

従来の郵便区分システムでは、転送郵便物抜取区分機能は一部の郵便局だけの改造で実施してきたが、より大規模な転居DBに対応するために、認識処理用のPCに更にメモリを追加し、そのメモリを活用するために、OS(基本ソフトウェア)の64ビット化対応を実施した。次世代郵便区分システムでは転

送郵便物抜取区分機能は標準搭載されるようになった。

5 転送ラベル自動貼付機

4章で述べた転送郵便物抜取区分機で抜き取った郵便物に対して転送ラベルを自動貼付する処理の評価を行い、その結果を反映して転送ラベル自動貼付機能を開発した。

5.1 既存機改造による自動貼付

転送ラベル自動貼付は郵便物の長手方向に対して横方向に貼付することから評価を開始した。既存の区分機を改造して転送ラベルを自動貼付するには、転送ラベルを貼付するラベラユニットを追加して自動貼付処理モードで動作させることになる。

そのためにハードウェアとして、転送ラベルを貼付するためのラベラと、ラベル貼付対象の転送郵便物分岐用の郵便物搬送路を準備し、これらを搭載するモジュールを増設した。

転居DBには転送ラベルに印字する転居先データが含まれているため、ソフトウェア(ファームウェアを含む)は、IDバーコードを認識して認識結果を検索処理し、転送ラベル貼付対象の場合は、ラベル貼付用の搬送路に分岐して搬送し、転送ラベルに転送先の住所と優先カスタマーバーコードなどを印字して対象郵便物に貼付する処理を行う。

5.2 貼付機による自動貼付

貼付機では、転送ラベル貼付の方向を、郵便物の長手方向に対して横方向から縦方向に変更した。そのために、区分機から郵便物の区分に必要な部分を残して縦方向に貼付するためのラベラを追加したラベル貼付専用機を開発した。

ラベル貼付専用機自体は転送抜取りのための認識処理を実施しないため、転送抜取処理を実施する区分機と接続し、抜き取った郵便物に関するデータを受信後、転送ラベルを貼付する対象の郵便物を貼付機に供給して転送ラベル貼付する。このように貼付機と区分機を接続するための仕様を作成し、これに準拠した貼付機インタフェースを作成した。

5.3 複数の貼付方向への対応

郵便物の長手方向に対して縦方向の貼付だけでは、住所の記載方向と貼付した転送ラベルの文字の向きが合わない問題がある。このため、図4のように封書は縦方向に180°反対の向きを含めた2方向(図4の①及び②)、はがきは横方向の1方向(図4の③)の合計3方向のラベル貼付に対応することになった。そのためにラベラを3台搭載した貼付機を開発した。

6 年賀くじID

年賀くじIDとは、年賀くじ番号の読取結果を、個々の郵便物を識別するためのIDバーコードとして使用する機能である。この機能によりIDバーコード印字を削減し、インクコストを削減することを目的としている。年賀くじIDの機能を実現するた

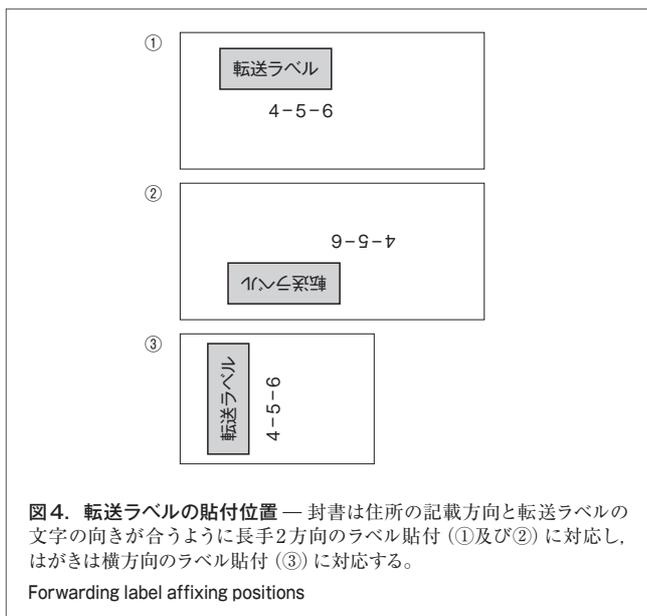


図4. 転送ラベルの貼付位置 — 封書は住所の記載方向と転送ラベルの文字の向きが合うように長手2方向のラベル貼付(①及び②)に対応し、はがきは横方向のラベル貼付(③)に対応する。

Forwarding label affixing positions

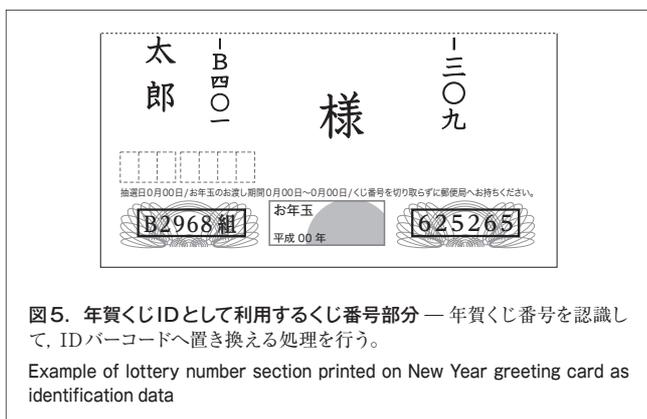


図5. 年賀くじIDとして利用するくじ番号部分 — 年賀くじ番号を認識して、IDバーコードへ置き換える処理を行う。

Example of lottery number section printed on New Year greeting card as identification data

めに、図5のような年賀くじ番号部分の認識処理を追加し、年賀くじ番号のIDバーコードへの置き換え処理を開発した。2013年度に年賀くじID機能を実現する改造を一部の郵便局で実施し、2014年度の次世代郵便区分システムでは標準搭載している。

7 複数区分機の統合管理

図3の管理装置は、複数の区分機、OCR装置、及びVCSを統合管理する装置である。管理装置のメイン画面を図6に示す。

管理装置の主な機能は次のとおりである。

- (1) 新配達総合情報システムからの住所DBファイル受信
- (2) 新配達総合情報システムへの稼働データ送信
- (3) 区分機用住所DBの生成とインストール
- (4) 区分指定DB(各区分箱に集積するための判定用DB)の編集とインストール



図6. 管理装置のメイン画面 — 全区分機の稼働データと稼働状態が表示されるとともに、インターフェース更新、稼働日報、区分機情報、及び設定の各画面を起動するボタンがある。

Main display of management unit

- (5) 区分機、OCR装置、及びVCSの稼働日報集計と印刷
- (6) 区分機、OCR装置、及びVCSの稼働状況表示

既存の郵便区分システムでは、(1)~(4)の機能、及び(5)のうち区分機に関する機能は各区分機が内蔵する配達総合連携PCに搭載されており、(5)と(6)のうちVCSに関する機能はスーパーバイザ端末に搭載されている。

旧配達総合情報システムは、対象局数が8局までという制限があった。このため、それ以上を処理するためには、旧配達総合情報システムを追加し、グループを分ける必要があった。

次世代システムの新配達総合情報システムでは、旧システムに比べ局数制限が拡張されたため、グループを分けることなく処理が可能になった。

8 あとがき

2014年度に実用化した次世代郵便区分システムは、既存区分機の改造で実施してきた機能の標準搭載、複数区分機の統合管理、及び新配達総合情報システムとの接続を実施した。今後は、新配達総合情報システムで仕様拡張されているデータを活用して、次世代郵便区分システムの性能向上を推進する。



津田 和彦 TSUDA Kazuhiko

社会インフラシステム社 セキュリティ・自動化システム事業部 物流・郵便機器システム営業部参事。郵便・物流自動化機器システムの提案及び設計開発に従事。
Security & Automation Systems Div.



松原 淳 MATSUBARA Jun

社会インフラシステム社 セキュリティ・自動化システム事業部 物流・郵便機器システム営業部主務。郵便・物流自動化機器システムの提案及び設計開発に従事。
Security & Automation Systems Div.