

郵便・物流自動化システムの技術動向と東芝の取組み

Trends in Technologies for Postal and Logistic Automation Systems and Toshiba's Approach

小島 秀隆

山本 健彦

■ KOJIMA Hidetaka

■ YAMAMOTO Takehiko

東芝の郵便・物流自動化機器の開発は1965年に始まり、半世紀を経た。この間常に最新のOCR(光学式文字読取り)技術を盛り込んだ、高性能かつ高信頼性の機器やシステムを市場に送り出してきた。これまでの自動化システムの実用化は、世界各地で郵便物や小包を正確かつ迅速に届けることに大きく貢献している。

近年、郵便・物流分野では電子商取引(EC: Electric Commerce)の普及に伴って小包物量が增大する傾向にあり、様々な新サービスの提供や、更なる処理の正確さと迅速さが求められている。当社は、最新技術による物流ソリューションを最適な形で提供することにより、国内だけでなく世界各国の郵便・物流インフラの高度化に寄与し続けている。

Half a century has passed since Toshiba started the development of postal and logistic automation equipment in 1965. We have been continuously introducing sophisticated products with high performance and high reliability, applying our proprietary optical character recognition (OCR) technologies cultivated through our long experience in this field. These products have been contributing to the accurate and swift delivery of mail and parcel items in Japan and overseas in response to customers' requirements.

With the increasing volume of parcels in recent years resulting from the global dissemination of electronic commerce, new types of services and more accurate and rapid delivery technologies are required. In order to support postal and logistic infrastructure systems worldwide, we are making ongoing efforts to offer the optimal postal and logistic solutions for each operation using the latest technologies.

郵便・物流システムを取り巻く環境

郵便・物流インフラは日常生活を送るうえで不可欠な社会インフラの一つである。わが国では、2013年度に日本郵便(株)が取り扱った郵便物は185億通以上、宅配便の小包は35億個以上あり(国土交通省集計)、インターネットの普及に伴ってECの取扱量が増加し、小包物量が拡大する傾向にある。また米国でも同様に、UPU(万国郵便連合)統計で2013年の郵便物数は世界1位となる1,467億通で、わが国と比べ約8倍に上る。

わが国や欧米先進諸国では、ポストに投函された郵便物は翌日に配達される。EU(欧州連合)の標準ガイドラインでは、翌日配達率は85%以上と定義されている。新興国でも翌日配達率を向上させたいという意向があり、機械化と自動化による効率化が計画されている。

物流では、EC事業者による通信販売商品の当日配送や、電気機器量販店

による6時間配送、米国の食料品販売ECサイトによる最短1時間での食料品配送など、様々なサービスが展開されつつある。また、荷物受取用の専用ロッカーを設置した受取りサービスも試行されつつあり、店舗で受取りができるコンビニエンスストア数の拡大も併せて検討されている。一方、届け先での荷物の持戻りを削減するため、厚さ3cmまでの荷物(パケット)は郵便物として受取人のポストに投函する、“ゆうパケット”というサービスも2014年に開始されている。

EC事業者の台頭により国際物流も拡大している。一例としてロシアでは、主に中国からの国際小包の流通量が年率2~3倍の拡大を続けており、国際郵便交換局の処理能力を改善するための設備投資が急務となっている。またEC事業者が各国の郵便事業者に出資して配送網を確保する動きもある。

わが国では、人口の減少と少子化に伴って輸送・区分作業での労働力の確

保が課題となりつつある。

このような様々な社会的背景のなかで郵便・物流分野では、国内外を問わず、新たなサービスを創出するためのソリューションの提供と、迅速で正確な処理、低コスト化、及び省力化がこれまで以上に求められている。

郵便・物流ソリューションの東芝コア技術

郵便・物流ソリューションでは、迅速で正確な区分処理の実現が求められてきた。郵便・物流自動化機器は、次の一連の要件を満たすために、多様な要素技術から成り立っている。

- (1) 郵便物や小包を一つずつ送り出す
- (2) 住所を読み取る
- (3) 配達順に並べる

ここでは郵便・物流自動化システムのコア技術であるOCRによる住所・文字認識技術を中心とした自動区分処理技術への当社の取組みについて述べる。

■OCRによる区分処理の自動化

郵便物の区分作業はかつて人手によっていたが、作業効率は作業者の熟練度に左右されるという状況が続いていた。このような状況を解決するため、宛先を自動的に読み取って区分する機械化の検討が進められた。当社は1967年に、独自のOCR認識処理技術を開発し、自由手書き数字の読取りに世界で初めて成功した、手書き郵便番号読取区分機TR-4(図1)を完成させた⁽¹⁾。

この区分機は、郵便物を取り扱う機構部、郵便番号を判読する認識部、及び郵便番号で区分先を決め機構をコントロールする制御部から構成される。これにより、前述の(1)~(3)の一連作業は、宛名面の郵便番号を認識して所定

の区分ポケット(TR-4は100区分)に誘導することで実現させた。

その後当社は、OCR認識処理技術に更なる改良を加え、次に述べるような読取り対象の拡大と高性能化を実現してきた⁽²⁾(図2)。まず、様々な住所記載に対して、郵便物全面の画像を用いて、窓・ラベル領域の検出、文字の固まり、及び文字列の特徴を総合的に判断して読取り対象を絞り込む“混在住所認識技術”⁽³⁾を開発した。更に、読取り対象文字を当初の数字10種から漢字6,000種へと拡張し、15通/sという高速で宛先住所を読み取る“手書き住所認識技術”や漢数字の街区番号を読み取る“手書きフル住所認識技術”などを順次開発してきた(この特集のp.18-21参照)。



図1. 世界初の実用手書き郵便番号読取区分機 TR-4 — 独自のOCR認識処理技術により世界初の自由手書き数字の読取りに成功した。

World's first handwritten postcode sorting machine, model TR-4

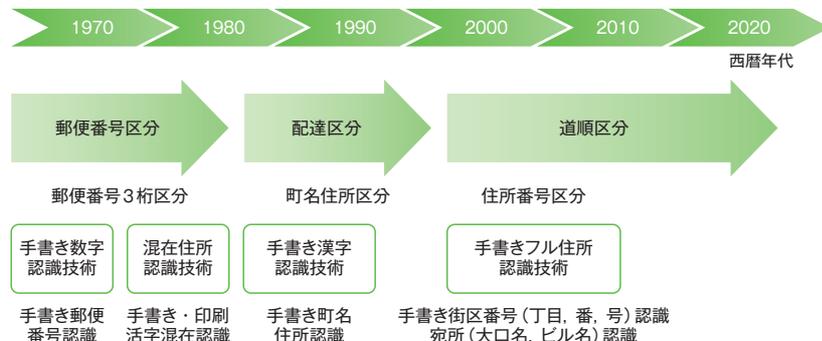


図2. 区分処理の進化 — OCR技術の進歩に伴って手作業を機械化し自動化してきた。

Trends in letter sorting accompanying evolution of OCR technologies

■道順組立処理の自動化

郵便物を配達する道順に並べ替える作業は、道順組立作業(Sequential Sorting)と呼ばれ、郵便区分処理としては最後に残されたもっとも手間の掛かる手作業であった。

郵便物を2回区分機に供給して順番に並べる“基数ソート方式(2パス方式)”を開発し、1998年に道順組立処理を機械化し自動化した(同 p.6-9参照)。それ以降、この技術を適用した郵便区分機をスウェーデン(2003~2014年)やカナダ(2009~2013年)など世界各国に納入している。

更に、郵便区分機で搬送中の郵便物に、高速のインクジェットプリンタを用いてバーコードを印刷し自動処理する方式も国内外で実用化しており、国内の郵便物には肉眼では見えない蛍光バーコードが印字され処理に利用されている。

東芝が提供する 郵便・物流自動化システム技術

■高速区分機

従来、郵便区分機の取出し部には、電磁バルブによる吸着エア方式が用いられていたが、高圧かつ大流量のエアを短時間で制御することに限界があり、処理速度の高速化のボトルネックとなっていた。このため、図3に示す高速で高圧かつ大流量のエア制御が可能な

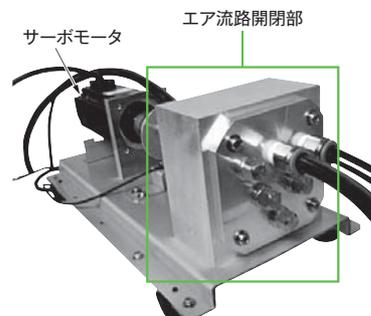


図3. ロータリ式高速バルブ — 郵便物を高速で分離しながら取り出せる。

High-speed rotary valve

ロータリ式高速バルブを新規に開発し、エア制御の高速化に成功した⁽⁴⁾。

このロータリ式高速バルブを適用した取出し装置により当社従来機種に比べて約20%の処理性能の高速化を実現している。カナダ向け宛名自動読取区分機TT-1200(図4)はこの取出し装置を最初に適用した郵便区分機であり、42,000通/h以上という高い処理能力を備えている。

■ 転送郵便物抜取区分機能

従来、転居の場合、転送郵便物は、旧住所の配達局にいったん送付され、そこで転送先の住所に手書きで書き換えられ、新住所の宛先の配達局へ配達され、そこから配達されていた。そのため、転送処理はもっともコストと手間が掛かる処理の一つであった。

当社は、宛名自動読取区分機(図5)の機能として、読み取った住所情報から転送指定のある対象郵便物を検出して抜き取り、郵便物にラベルを自動で貼り付けてそこに転送先の住所を印刷する、転送郵便物抜取区分機能を開発し、2013年から試行を開始している(この特集のp.6-9参照)。また、同様の転送郵便物抜取区分機能をスウェーデン(2006~2014年)やカナダ(2009~2013年)など世界各国に納入している。

■ 物流ソリューションの提供

物流施設では様々な自動化機器の提供が求められている(囲み記事参照)。そこで当社は、これまで培ってきた郵便・物流自動化機器の様々な技術やシステムを顧客の要求に応じて組み合わせ最適化した、物流ソリューションの提供を目指している。

物流ソリューションに対する取組みの一例として、シンガポール郵便事業会社に図6に示すような区分機器、コンベヤ機器、IT(情報技術)システム、及び局舎設備などを含めた局舎内の機器一式を提供している(同 p.10-13参照)。

物流施設内には様々な自動化や省力

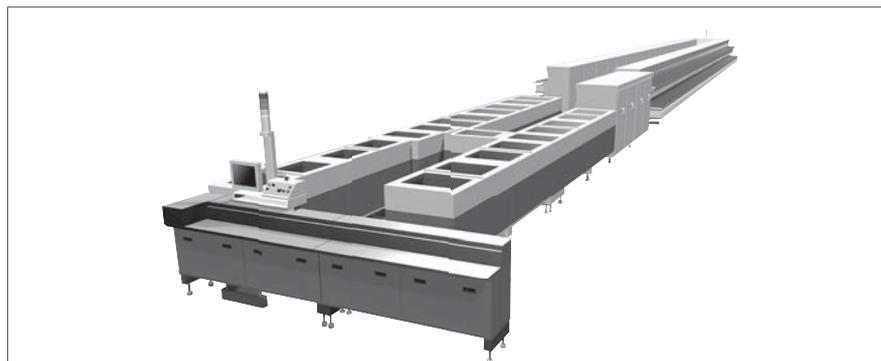


図4. 宛名自動読取区分機 TT-1200 — ロータリ式高速バルブの適用で処理速度が従来機種に比べて約20%向上した。

TT-1200 letter sorting machine for Canada Post Corporation

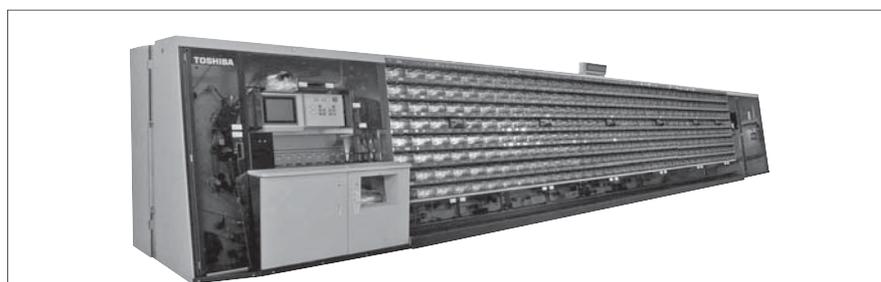


図5. 宛名自動読取区分機 TT-210 — 読み取った住所情報から転送が必要な郵便物を検出し、抜き取る。

TT-210 address and delivery route sorting machine for Japan Post Co., Ltd.



図6. 物流施設向けソリューションの例 — シンガポール郵便事業会社に区分機器、コンベヤ機器、及びITシステム一式を提供した。

Total postal system for Singapore Post Limited

化による生産性向上の要請がある。これを実現する手段として、近年、人が行う複雑な処理を代替するロボット技術の適用が求められている。当社は画像処理技術を生かした自動荷降ろし装置の研究開発を進めている(同 p.22-25

参照)。

また当社の総合力を生かし、急速充電が可能な当社製二次電池SCiB™を採用した可搬型保冷库(コールドロールボックス)のようなユニークな製品も実用化している(同 p.14-17参照)。

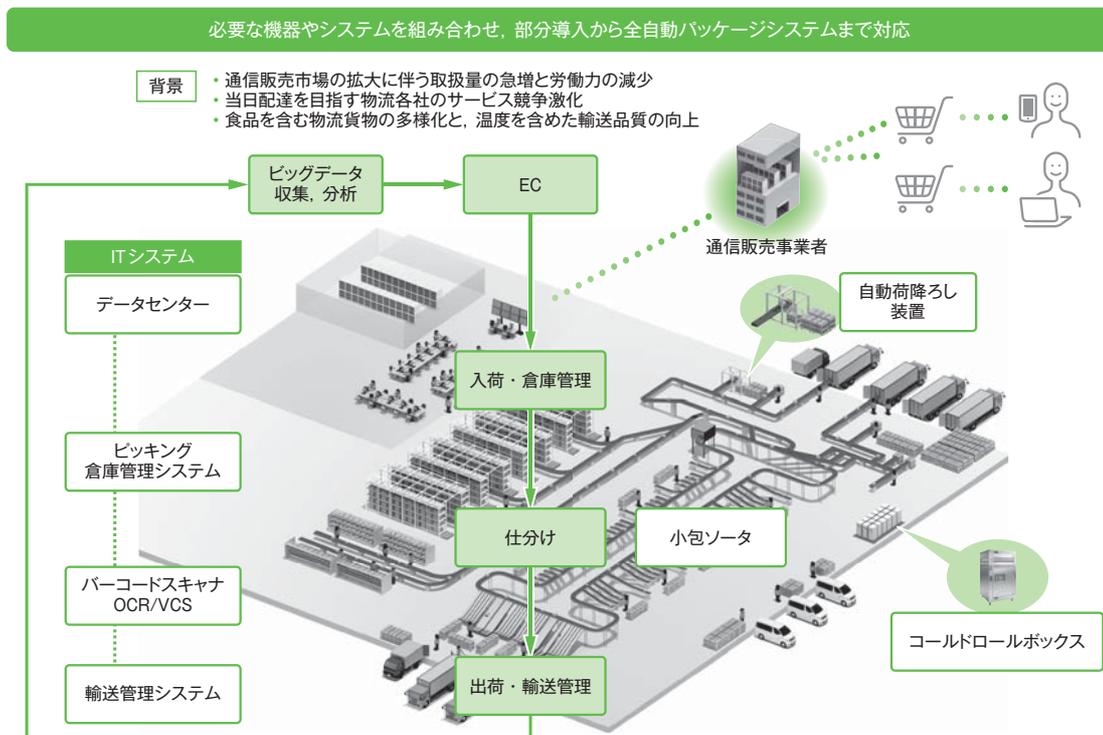
全自動物流ソリューションの実現イメージ

物流ソリューションとして、自動化による省力化及び高速化と、新たな付加価値やサービスの提供が期待されている。物流施設では、小包ソータ(小包仕分け)、OCR/

VCS (Video Coding System), 及び自動荷降ろし装置などのロボットを活用した省力化及び高速化や、コールドロールボックスによる保冷サービス提供など、様々な

ニーズへの対応が求められている。

最新技術を適用した物流ソリューションにより、貨物を迅速かつ正確に仕分けし運搬するシステムの構築が可能になる。



製品	提供する価値(差異化要素)	技術シーズ、技術ポイント
小包ソータ	高速・自動化ソータシステムによる物流施設の処理能力向上	高速搬送・仕分け制御技術
OCR/VCS	住所OCR技術による仕分けの省力化、詳細化	手書き住所OCR技術
自動荷降ろし装置	単純で負荷の高いコンベヤ投入作業の自動化	画像形状認識、媒体ハンドリング技術
コールドロールボックス	冷却・充電時間短縮による稼働率向上、食品輸送の温度トレーサビリティ	業務用冷蔵庫、急速充電バッテリー

今後の展望

郵便物の中でも、小包郵便物は年率7%で成長している。EC市場の発展に伴って、小包郵便物は更に大きな伸長率で増加すると予測される。郵便・物流分野では、新たなサービスの提供と、更なるスピードアップ、正確さ、省力化、及びコスト低減が求められている。

これらを実現するために新たなソリューションの提供が求められており、当社は、これまでの実績と経験を踏まえて最新の技術を提供することで、今後も国内外の郵便・物流システムの発展

に協力し貢献していく。

文 献

- (1) 飯島泰藏. パターン認識. コロナ社, 1973, 272p., (電気・電子工学大系, 43).
- (2) 電子情報通信学会編. パターン認識. コロナ社, 1988, 244p.
- (3) 須田正人 他. 郵便機械における画像処理技術. 東芝レビュー. 48, 7, 1993, p.545 - 547.
- (4) 三ツ谷祐輔 他. "郵便物区分機の高速取出し技術". 日本機械学会 情報・知能・精密機器部門 (IIP 部門) 講演会 (IIP2008) 講演論文集 08-3. 東京, 2008-03, 日本機械学会. 2008, p.328 - 329.



小島 秀隆
KOJIMA Hidetaka

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技監。郵便・物流自動化機器の商品企画及び開発に従事。

Security & Automation Systems Div.



山本 健彦
YAMAMOTO Takehiko

社会インフラシステム社技師長。セキュリティ・自動化システムの技術開発に従事。Social Infrastructure Systems Co.