

## 新郵便処理システムのシミュレーション分析

郵政研究所 磯部 俊吉 ISOBE Shunkichi  
 郵政研究所 渡辺 昇治 WATANABE Shoji  
 郵政研究所 北島 光泰 KITAJIMA Mitsuyasu  
 01603200 早稲田大学 森戸 晋 MORITO Susumu

### 1. はじめに

郵便の区分・輸送ネットワークは、郵便物の発生を受けてあて地別に区分する処理と輸送を行う点で、計画的な生産・配送システムとは異なった特徴を持ち、ORの対象として興味深い。また、郵便の計画業務の中には、郵便局やポストの最適配置、取集め・配達におけるエリア分割、順路決定など最適化問題と言えるものがいくつかある。日本の郵便事業では、物致増加に対応できる効率的なシステムへ向けて経験的に改善を重ねてきたが、科学的な最適化手法による検証はあまりされてこなかった。そこで、郵政研究所では、科学的手法の確立及びその手法による意思決定支援システムの開発を目的とした研究を平成6年度から開始している<sup>(1)</sup>。

現在、郵政省では、郵便処理システムのより一層の効率化を目指して、バーコードを用いた新しい郵便処理システムを検討している。新しいシステムを導入する場合、設備の所要台数、要員配置、ボトルネックの解消等の検討にシミュレーションは有用な手段である<sup>(2)</sup>。そこで、上記の研究の一環として、新しい郵便処理システムにおける設備計画、要員計画策定のための支援ツールの開発を目的として、郵便局の局内作業のシミュレーションモデルを作成した。本報告では、まだ研究レベルではあるが、作成したモデルと実行結果について紹介する。

### 2. 新郵便処理システム

図1に示すように、新しい処理フローでは、住所の細部までのあて名情報をもつバーコードを郵便物に付与し、バーコード区分機を用いて、現在、人手で行っている道順組立（郵便物を配達順に並べること）まで機械化される。

局内の処理は、窓口で引受けたあるいはポストから集めた郵便物を郵便番号で区分して、差し出す差立処理（図2の上半分）と到着した郵便物を配達のためにあて名により区分し、道順組立までを行う配達処理（図2の下半分）の2つに大別される。差立及び配達区分両方に使用される新型区分機は、一般利用者のバーコードのないものは混合モードでバーコードを印字しながら、大口利用者から差し出された郵便物のようにバーコードの

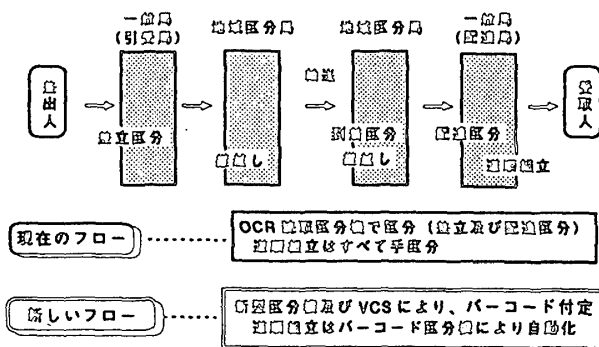


図1 郵便フローの概要

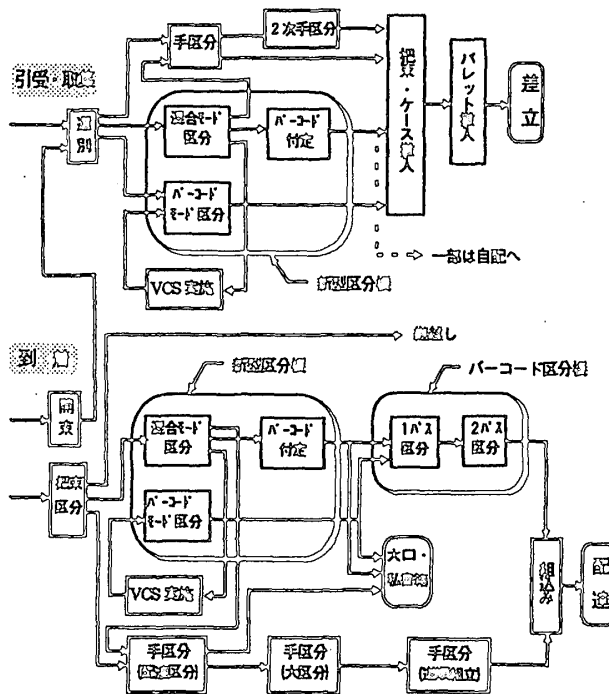


図2 地域区分局の新郵便処理フロー

ついたものはバーコードモードで区分される。区分機で読取りできなかった郵便物に対しては、新たにVCS（ビデオコーディングシステム：OCRで読み取った郵便物のあて名画像を人が見て、打鍵入力等によりバーコードを付与）の作業が追加となる。また、配達側では、新型区分機及びバーコード区分機で2回供給（2パス法）により道順組立が行われる。

### 3. シミュレーションによる検討方法

地域区分局及び一般局における小型通常郵便物の局内作業を対象とし、例えば、図2の処理フローに基づいてモデルを作成した。ここでは、実行時のアニメーション表示に優れ、拡張性の高い汎用シミュレータARENAを使用した。

検討方法としては、まず入力郵便物に対し、要員、機械配置とスケジュールが適切と考えられる一つの条件をベースラインとして設定する。次に、決定すべき変数やパラメータを順次変化させ、結果を評価する。機械の処理能力、スケジュール、結束時刻（処理が完了すべき時刻）などを制約条件とし、これら制約条件を満たしつつ、要員数、機械台数が最小（又は稼働率が最大）となるような変数値を決定する。

また、表1に示すパラメータについて検討できるようにした。入力条件としての1時間毎の入力郵便物を図3に示す。大口、継越しを除いた一般差立物数は約25万通/日、一般配達物数は約18万通/日である。

表1 パラメータと検討事項

パラメータ	検討事項	評価尺度
入力郵便物の波動性	入力の郵便物数が5%、10%、20%と増加した場合についてシステムの状態	システム内滞留時間、滞留物数（バックアップ）、結束時刻
一般のバーコード記載率	バーコード記載率が5%、10%、20%と増加した場合	システム内滞留時間、設備と人の稼働率
VCSの形態	オンライン又はオフライン	結束時刻
ハンドリング時間	ハンドリング時間が5分、10分と増えた場合の影響	スループット、システム内滞留時間

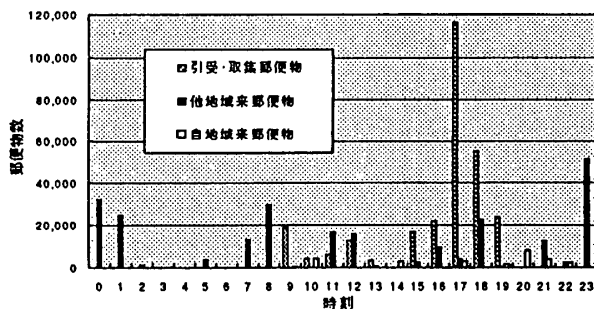


図3 入力郵便物（地域区分局）

### 4. シミュレーション結果

一連のベースラインとシミュレーションによる総合的な検討の後、決定された変数を表3に示す。シミュレーションでは処理が結束時刻に間に合うことを第一の制約条件としている。差立側の区分機については、1台では郵便物の増加が5%を越えると結束時刻に間に合わない郵便物が増えてくるが、2台にすると65%の増加まで対応可能である。

50%程度までの波動性に対応可能とすると、区分済の大口を除く差立物数にして20数万通/日程度が機械1台と2台の分岐点といえよう。

VCS要員については、差立側で結束に間に合わせるためには、オンラインVCSでピークに対応できる要員配置が必要であるが、配達側では、オフラインにより平準化させ、稼働率を上げられることがわかった。

表2 ベースラインとシミュレーション結果

No	項目	ベースライン	シミュレーション結果
<差立側>			
1	選別押印機の台数	1台	1台
2	入力物数の波動性に対する区分機の台数	1台	1台なら1.05倍までOK 2台なら1.65倍までOK
3	手区分の要員	3人	3人
4	VCS要員	5人	ピーク時で6人(オンライン)
5	VCSの形態	オンライン	オンラインだと結束に間に合わなくなる
6	ハンドリング時間	5~10分	5~10分
<配達側> <small>(注)</small>			
7	新型区分機の台数	2台	2台
8	配達区分の要員	3人	2人
9	VCS要員	5人	4人(オンライン)
10	VCSの形態	オフライン	オンラインの方が効率的

注) 新型区分機2台のうち1台はバーコード専用機

また、一般利用者のバーコード記載率が上がると、差立側滞留時間の平均値は徐々に減少し、VCS要員の稼働率も下がるが、差立側、配達側とも区分機の稼働率はあまり変化がないことがわかった。

### 5. おわりに

郵便業務におけるORの取組みの一つとして、郵便処理フローにおける郵便局の局内処理のシミュレーションモデルを開発し、規定時間内に処理を完了させるための区分機の台数、要員数等について検討した。そして、シミュレーションが、新システムの導入に当たって設備計画、要員計画を決定する際の支援ツールとして活用し得ることを示した。

今後、区分・輸送ネットワークの最適化の研究の一環として、一般局における処理を地域区分局に集中させた場合の効果についても検討を行う予定である。

### 参考文献

- (1) 磯部; 「郵便業務におけるORによる意思決定支援」, 郵政研究所月報 1995.3
- (2) S.D.Wert, J.F.Bard, A. deSilva and T.A.Feo; "A Simulation Analysis of Advanced Concepts for Semi-automated Mail Processing", J.Opl Res. Soc. Vol.42, No.12, pp.1071-1086, 1991