

## 機械処理が可能な郵便物の柔軟性について

前技術開発研究センター主任研究官 権田 努  
通信経済研究部技術開発研究グループ研究官 平澤 努

### はじめに

郵便物の機械処理範囲の拡大につれて、機械処理が可能な郵便物の比率を高めることは、郵便物の効率的な処理にとってますます重要な課題となってきた。

郵政研究所前技術開発研究センターでは、機械処理が可能な郵便物の条件について、1998年度から1999年度にかけて調査研究を実施し、その成果の一部は『郵政研究所月報』135号（1999.12）に紹介したところである。本稿では、柔軟性のない内容物が封入された郵便物に関する調査結果について述べる。

なお、郵便物が機械で処理されるときは、長辺方向に搬送されるため、本稿における「柔軟性」とは、郵便物の両側の短辺を持って郵便物を曲げるときのものである。

また、今回の研究は、郵便物が機械処理可能であるか否かという観点からの調査であるため、機械処理に伴う内容物の状態変化の有無については評価していないので、郵便物作成の参考とされる際にはご注意ください（力が加わると変形等が発生するおそれのあるものは、保護材で内容物を包装した上で第一種定形外郵便物等として差し出すことをおすすめする）。

### 1 本研究実施の背景

郵便物取扱量の多い郵便局では、第一種定形郵便物（以下「定形郵便物」という）及び第二種郵便物の大半を機械で処理しているが、機械の搬送路の構造上、何回も郵便物を曲げることとなるため、容易に曲がらない内容物が封入された郵便物は、機械処理が困難である。

最近の郵便物には、CD ROMを同封したダイレクトメール等、紙のような柔軟性がない内容物を同封したものが散見されるようになってきている。

これまで、機械処理可能な郵便物の柔軟性に関する定量的な基準は存在しなかった。これは、

定形郵便物の要件に、硬さに関する事項がない（個人の差出人の方にも適否を容易に判断できるような条件を示すことが非常に困難）。

以前は柔軟性のない内容物が封入された郵便物が非常に少なかった。

機械の台数が少なく機能も限定されていたため、機械で処理される郵便物数が現在ほど多くなかった。

等により、定量的な基準の必要性が薄かったためであると推測される。

このため、郵便物が機械処理可能か否かは、実際に機械に供給する以外、判断できる方法がなかった。

1998年2月の新郵便番号制の導入に伴い、機械処理範囲が拡大されたことから、機械への依存度が非常に高くなり、機械処理可能な郵便物の比率を高めることが従来にも増して重要視されてきている。このため、郵便物を差し出すお客様にご協力をいただくためにも、機械処理可能な郵便物の具体的な条件を明らかにする必要性が高まった。

## 2 定形郵便物の内容物について

定形郵便物の主な要件は、

長さ：140～235mm

幅：90～120mm

厚さ：1cm以下

重さ：50g以下

である。このため、例えば、

クレジットカード：85mm×53.5mm×0.76mm

コンパクトディスク（直径12cm）：直径12cm  
の円形、厚さ1.2mm

は、定形郵便物として郵送が可能な寸法である。

封筒に封入された内容物は見えないため、実際に郵送されている内容物についての情報を得る方法として、郵便局に対するアンケートやヒアリングを実施しても、具体的な情報（物品名、形状、材質、寸法等）はほとんど得られないと予想された。

そこで、郵便物を大量に差し出している事業所数社にヒアリングを実施したところ、比較的柔軟性のないものとしては、以下のような物品を定形郵便物で郵送したことがあるとの回答を得た。

カード類（クレジットカード等）

コンパクトディスク（CD ROMを含む）

フロッピーディスク

筆記用具

コイン

このことから、多種多様な物品が定形郵便物として差し出されていることが確認された。

## 3 実験の実施

機械製造メーカーが、設計上処理対象とする郵便物の条件として、硬さに関する要件を定量的に定めていれば、それをもって機械処理可能な郵便物の条件とすることができる。

しかし、製造メーカーでは、そのような要件を定めていないことが判明したため、模擬郵便物による実験を繰り返し実施することによって明らかにすることとした。

実験は、郵政研究所前技術開発研究センターで仕様を定めた模擬郵便物を郵便局で使用している区分機に供給し、「硬物検知機構」（後述）によって排除されない通数の比率（非排除率）及び所定の場所に集積された通数の比率（正常区分率）を求め、機械処理の適否を評価することとした。

模擬郵便物は、原則として1種類当たり80通、区分機供給回数は6回とした。

### 3.1 第1回実験

第1回実験は、前記2に記した事業所ヒアリング結果を参考に、

コンパクトディスク（直径12cm）

コンパクトディスク（直径8cm）

プラスチックカード（材質：ポリ塩化ビニル）

を内容物とする模擬郵便物（図表1～3）を使用して機械処理の可否を確認するという、定性的な結果を得るものとした。これは、定形郵便物として比較的多く差し出されていると見られたこと及び機械処理可能な限界の硬さに近いと予想したためである。

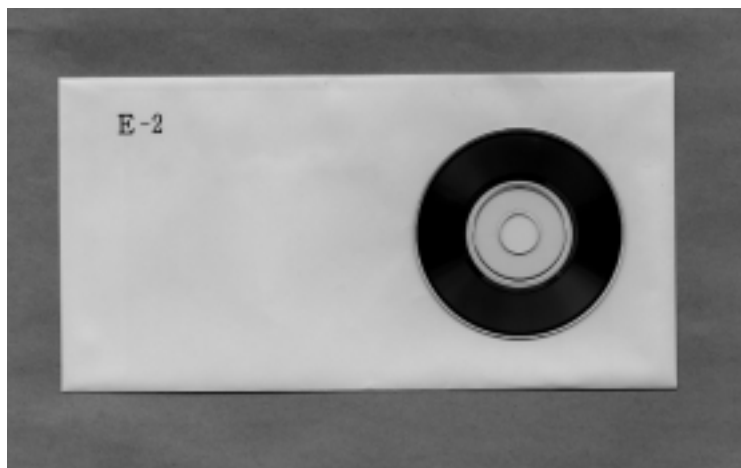
### 3.2 第1回実験結果

区分機で排除されたものはわずかであった。このため、この実験に使用した内容物と同等の硬さのものは、機械処理が可能と推定された。

図表1 第1回実験用模擬郵便物（コンパクトディスク（直径12cm））



図表2 第1回実験用模擬郵便物（コンパクトディスク（直径8cm））



### 3.3 第2回実験（予備実験）

第2回実験では、定量的な条件を見出すため、内容物は既存の製品ではなく、硬さの段階をある程度自由に設けることができる素材を使用することとした。

第1回の実験結果からは、機械処理が可能な限界の硬さが推定できないため、容易に入手可能な素材を内容物とした模擬郵便物を作成して予備実験を実施し、その結果をもとに本実験を行うこと

にした。

予備実験は、機械処理可能な硬さの限界を絞り込むことが目的であるため、模擬郵便物は1種類1通とし、区分機供給回数を10回とした。この予備実験の内容物として使用した素材は、

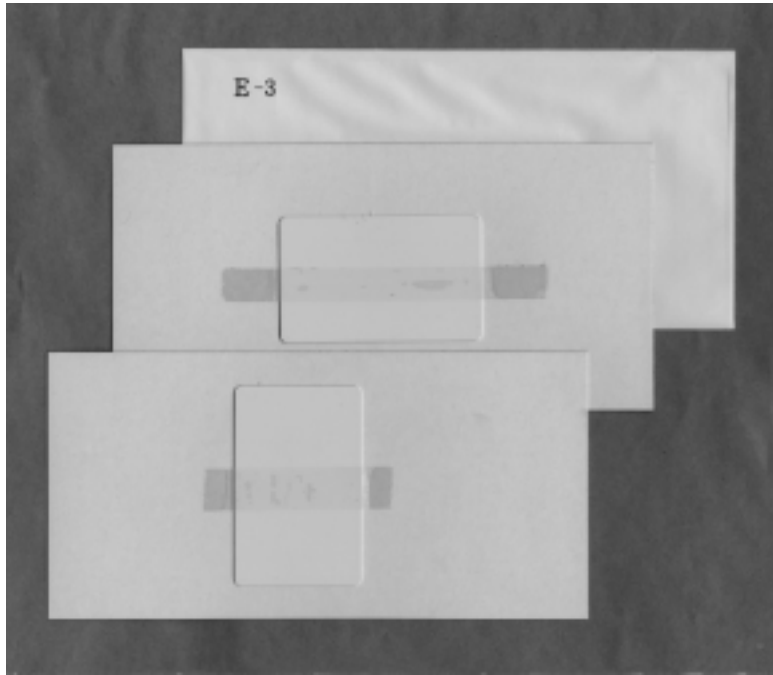
ベニヤ板（厚さ：3mm）

発泡塩化ビニル板（厚さ：3mm）

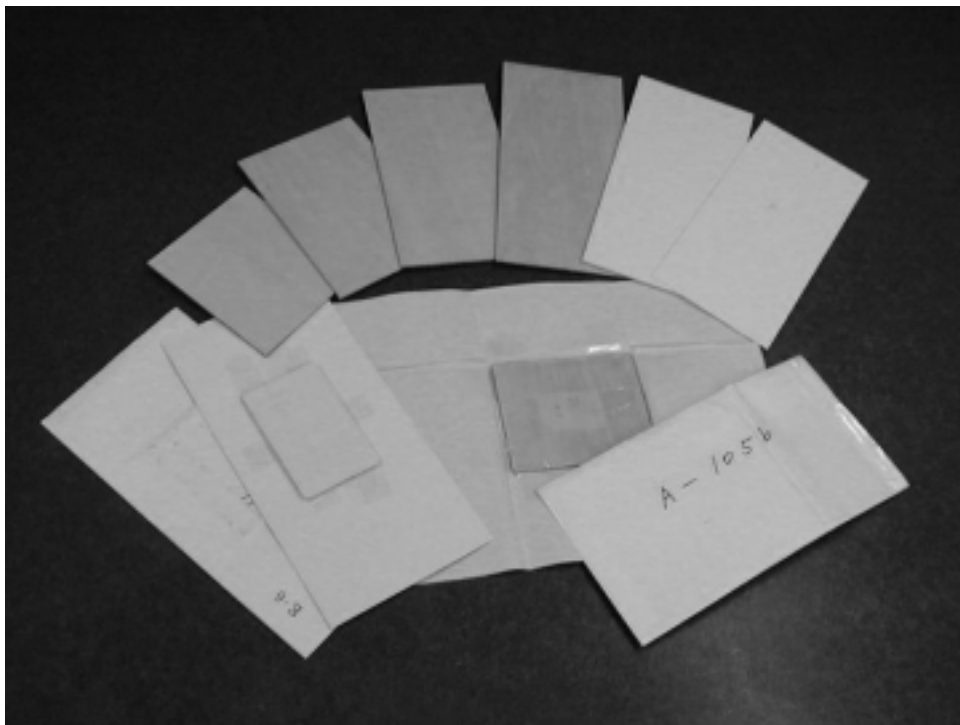
硬質塩化ビニル板（厚さ：1mm）

ポリ塩化ビニル（厚さ：0.8mm、第1回目の実験に使用した模擬郵便物の内容物であるプラ

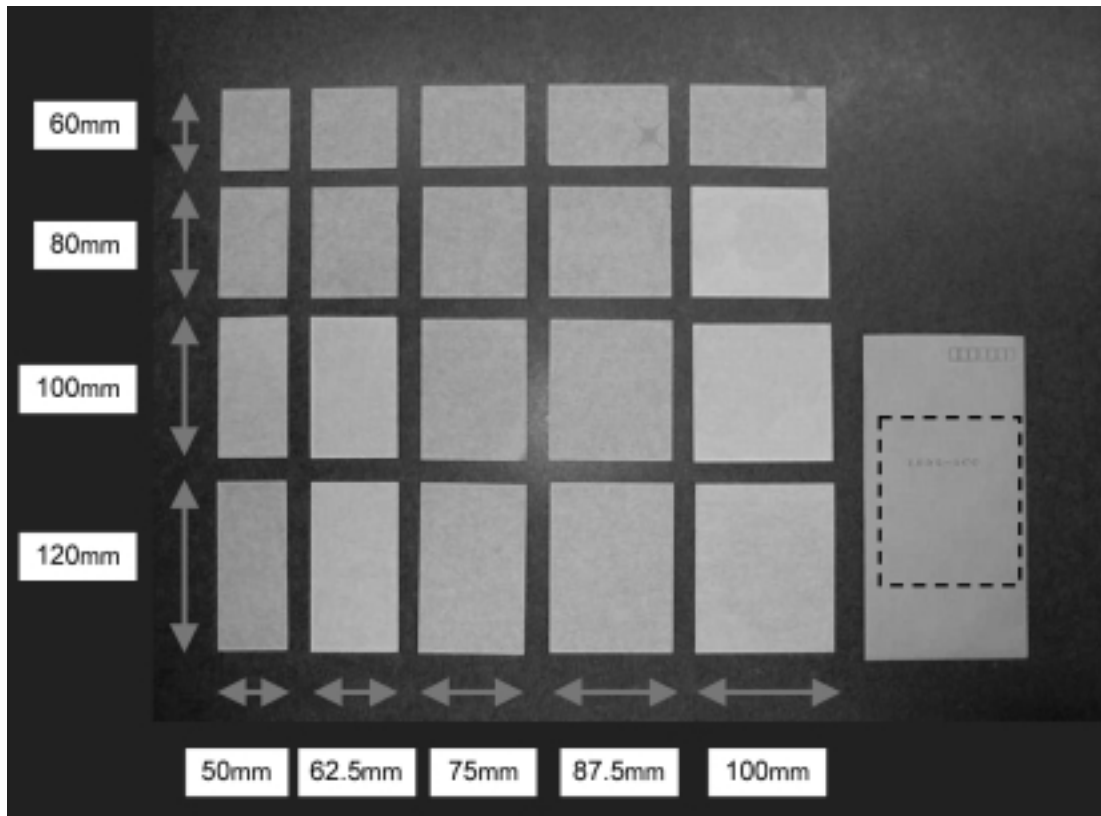
図表3 第1回実験用模擬郵便物(プラスチックカード)



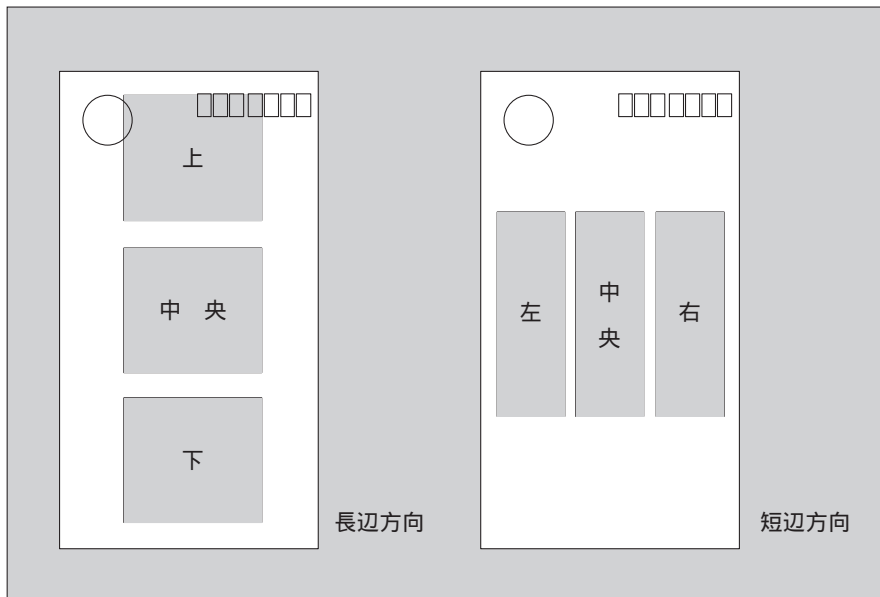
図表4 第2回実験(予備実験)用模擬郵便物



図表5 第2回実験（本実験）用模擬郵便物の内容物寸法



図表6 第2回実験（本実験）用模擬郵便物の内容物の位置



スチックカード) として(図表4)。なお、硬質塩化ビニル板、ポリ塩化ビニルは比較的柔軟性があり薄いため、2枚以上重ねたものも用意し、できるだけ硬さのバリエーションが多くなるようにした。

### 3.4 第2回実験(予備実験)の実験結果

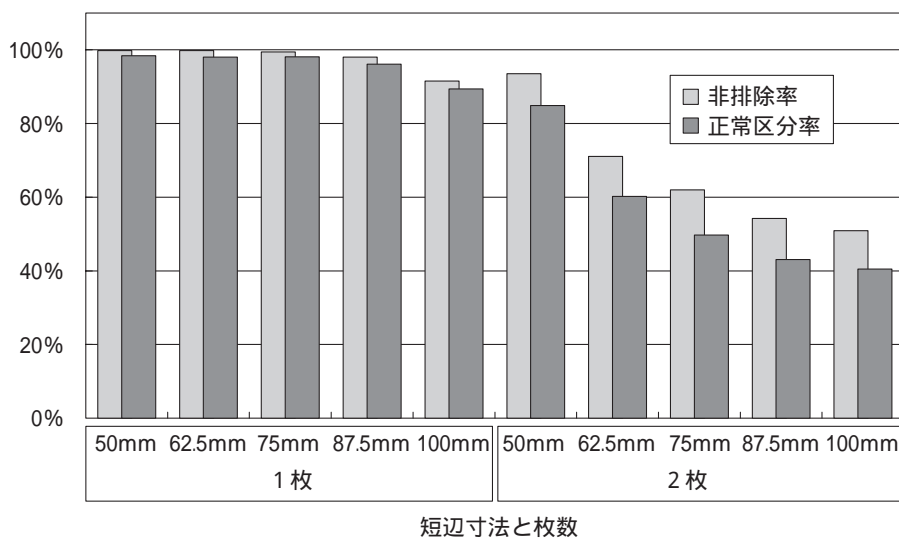
ベニヤ板、発泡塩化ビニル板は、ほぼ全数が排除された。その他の素材を内容物としたものは、

寸法や枚数によって排除されたものと搬送できたものに結果が分かれた。

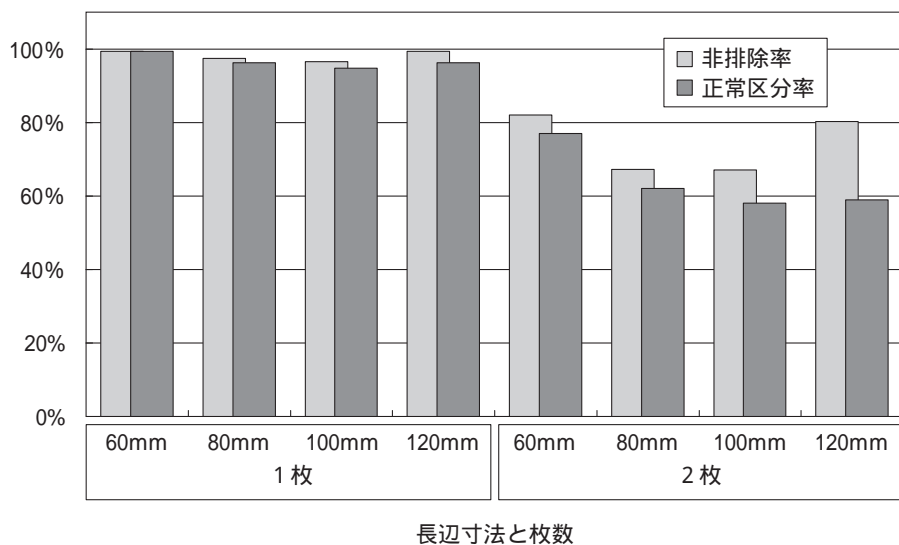
### 3.5 第2回実験(本実験)

予備実験において、内容物の寸法や枚数によって結果が分かれた、硬質塩化ビニル板(厚さ: 1mm)を選び、枚数を1枚及び2枚の2種類、寸法を図表5、内容物固定位置を図表6とした模擬郵便物を用意して本実験を実施した(ただし、

図表7 第2回実験(本実験)の実験結果(短辺寸法、枚数別)



図表8 第2回実験(本実験)の実験結果(長辺寸法、枚数別)



短辺方向の固定位置を3種類としたものは、短辺寸法が50mmのみ)。

### 3.6 第2回実験(本実験)の実験結果

図表7～8に示すとおりとなった。

今回評価対象となるのは図表7の結果である。

機械処理が可能とみなす条件として、正常区分率が98%以上で線引きすると、短辺方向の長さが75mm以下、内容物枚数が1枚のものが該当する。

### 4 「硬物試験器」の検討

これまでに記した実験結果から、機械処理可能な郵便物の硬さの模擬郵便物を特定することができた。

しかし、これだけでは、機械処理が可能な郵便物の硬さを定量的に説明できず、また、お客様が

作成した個々の郵便物について、郵便局職員が機械処理の可否を判断することもできない。

このため、郵便物の硬さを定量的に表す方法及び郵便局で簡易に判定可能な測定方法の検討を行った。その結果を以下に示す。

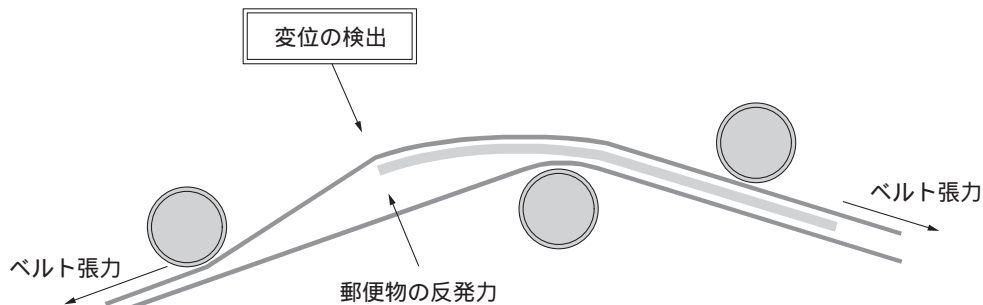
### 4.1 試作品の作成

郵便物処理用機器は、搬送路の最初の部分に、正常な搬送ができない硬さの郵便物を排除する機構(以下「硬物検知機構」という)が設けられている。

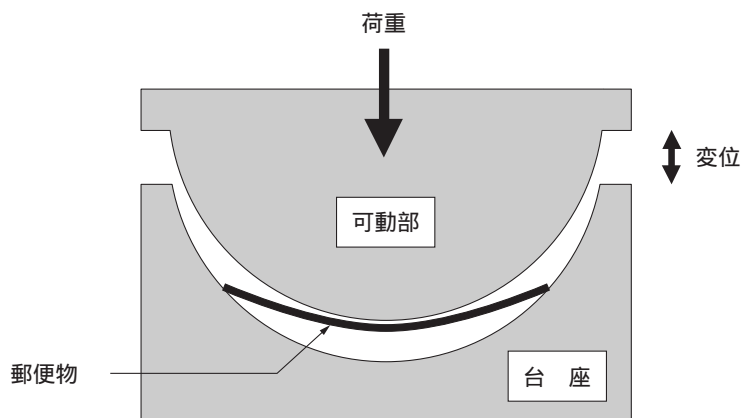
硬物検知機構での検知方式は、基本的には、搬送路上で郵便物が曲げられる箇所において、外側の搬送ベルトが郵便物の硬さによってどの程度押されるかを検知するというものである(図表9)。

また、機械の搬送路上で、搬送方向を変える箇所

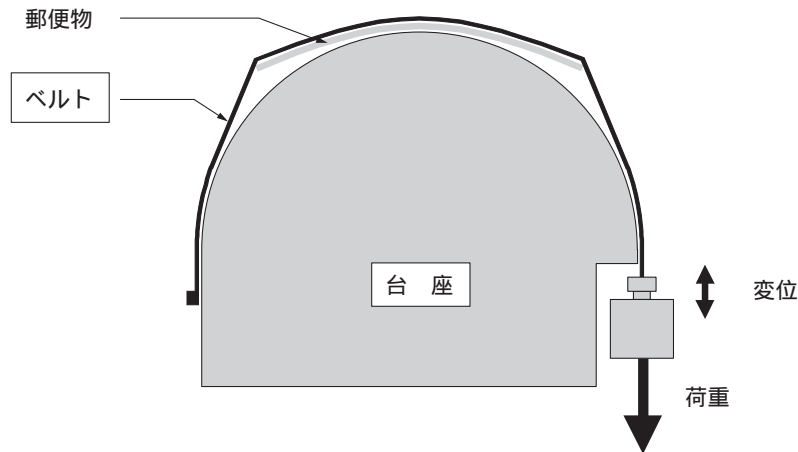
図表9 硬物検知機構の検知方式



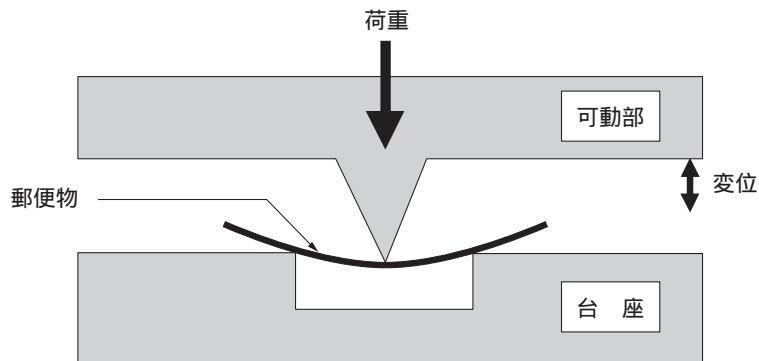
図表10 硬物試験器測定方式案(凹型)



図表11 硬物試験器測定方式案（凸型）



図表12 硬物試験器測定方式案（平型）



所では、郵便物全体に曲げる力がかかることとなる。

これら郵便物処理用機器の構造を参考に、機械で処理可能な硬さであるか否かを判定できる用品（本稿では「硬物試験器」という）の測定原理として適当な方式について検討した。

その結果、以下の3案を候補とし、これらの方式に準拠した試作品を作成して、測定値と実験結果（機械処理の可否）との相関及び操作性について評価を行うこととした。

①凹型（図表10）

半円形状の凹型の台座の上に、同じ半径の凸型の可動部が上下し、郵便物をその間にはさんで測定する方式。

郵便物がない状態では、台座と可動部は密着し、このときと郵便物をはさんで台座と可動部に隙間が生じたときの可動部の変位が測定値となる。硬いものほど測定値は大きくなる。

②凸型（図表11）

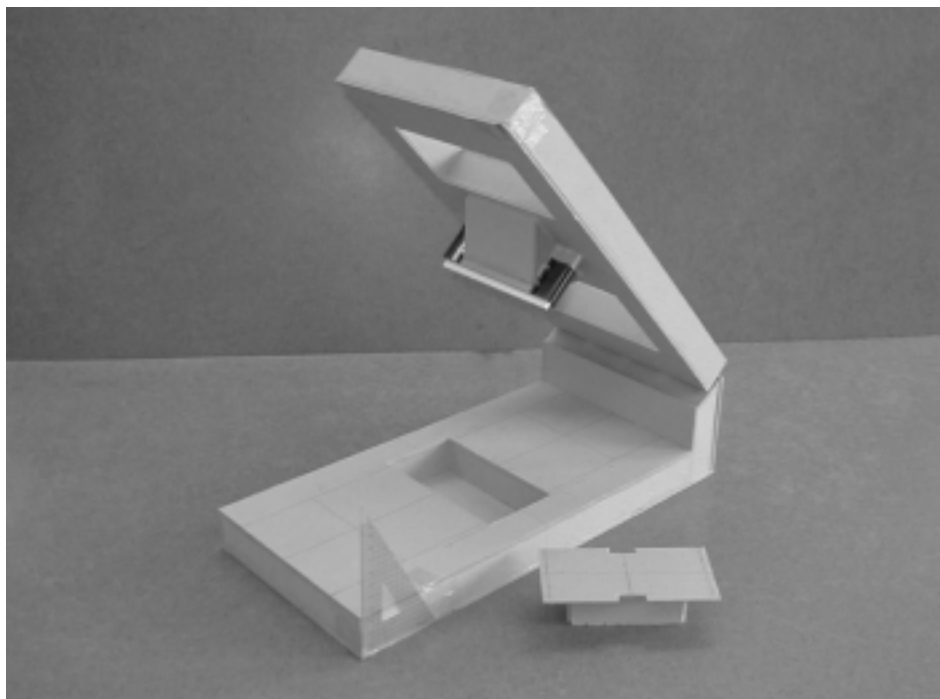
半円状の凸型の台座の上に、柔軟性を有するベルトを、片側のみ固定し、反対側に荷重となるおもりをつけた構造で、郵便物はベルトと台座の間にはさんで測定する。

郵便物の硬さに応じて、ベルトが台座から離れておもりが持ち上がるため、おもりの変位を測定値とする。凹型と同様、硬いものほど測定値は大きくなる。

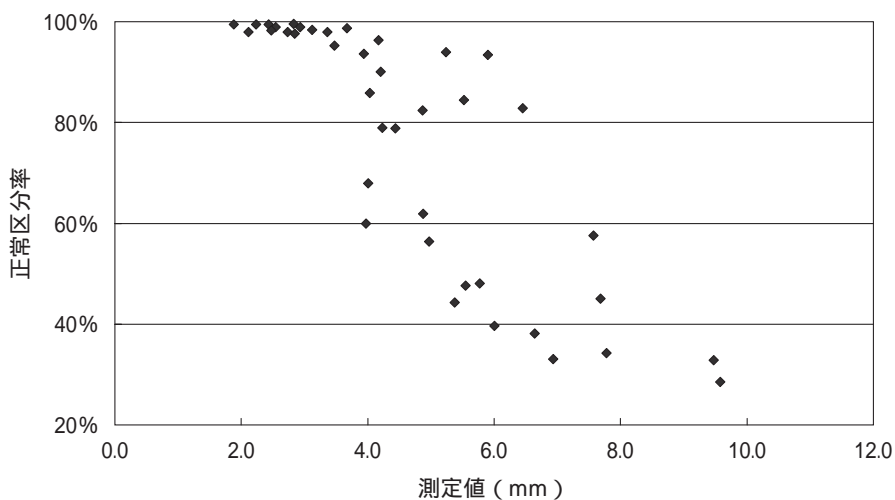
③平型（図表12）



図表13 硬物試験器モックアップ（平型、試作器の原型）



図表14 硬物試験器試作品の測定結果（凹型）



中央部にくぼみを設けた平らな台座に郵便物を置き、くぼみの中央部に集中して荷重のかかる可動部を下ろして、郵便物に接触した時点（郵便物が曲がっていない状態）から静止するまでの可動部の変位量を測定する方式。

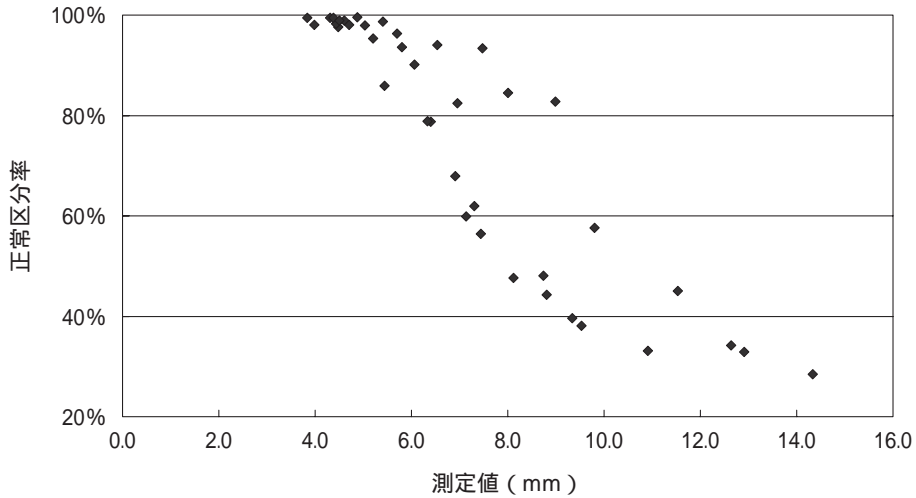
なお、機械製造メーカーに対するヒアリングにより、長辺方向が70mm未満の内容物は硬物検知

機構の構造上検知できないことが判明したため、くぼみの幅は70mmとした。

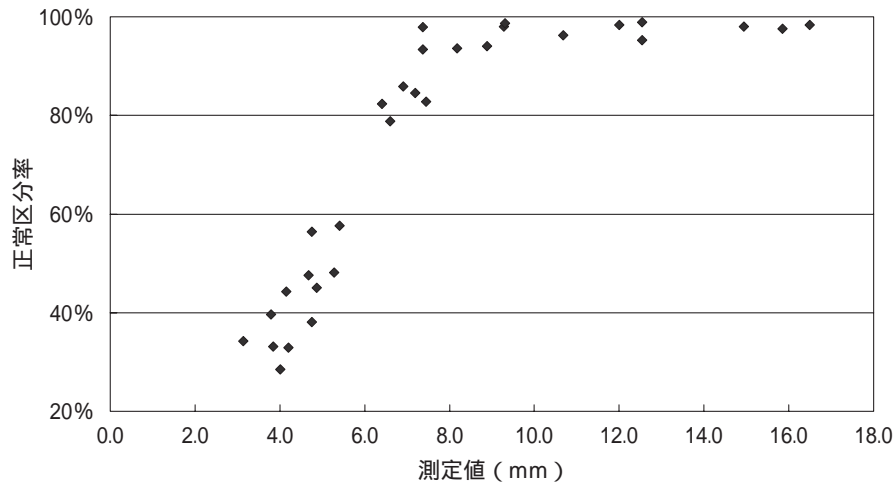
この方式は、他の方式と異なり硬いものほど変位量は小さくなるため、試作品は構造等を一部見直し、荷重のかかり方は同等で、判定を容易にするため変位量を増幅させるようにした（図表13）。

試作品作成に先立ち、荷重を決定するため、

図表15 硬物試験器試作品の測定結果（凸型）



図表16 硬物試験器試作品の測定結果（平型）



モックアップを作成し、分銅によって荷重を変化させ、第2回実験（予備実験）に使用した模擬郵便物の測定を行った。その結果、19.6N（2 kgf）程度の荷重が判定の容易さ及び操作性から適当と判断し、試作品の荷重はすべて19.6Nとした。

#### 4.2 測定方式案の評価

前項に示した各案の方式に準拠した試作品により、前記3の実験に使用した模擬郵便物の測定を行った。

その結果、凹型、凸型については、同じ測定値

であっても正常区分率に差があるものが少ない（図表14～15）。これは、内容物の長辺方向の寸法が測定値に影響を与えるためである。このため、機械処理の可否を判定するには不適當な方式であると判断した。

これに対して、平型は測定値と正常区分率との相関が強いことが明らかとなった（図表16）。このため、平型の測定方式であれば、機械処理の可否を判定することは可能との結論に達した。

なお、平型の試作品は図表13の形状としており、測定値は図表12の方式で測定した場合の2倍の数

値を示すものとなっている。

## おわりに

今回の研究成果をもとに、機械処理が前提となっているカスタマバーコード（郵便物を差し出すお客様が印字する郵便用バーコード）印字郵便物に対する料金減額条件に、郵便物の柔軟性に関する事項が追加され、本年10月2日から適用されることとなっている。

また、郵政省としては、現在稼働している機械

をより有効に活用するために、極力機械処理に適した郵便物を差し出していただけるように、お客様に対する広報活動を継続的に行い、ご理解・ご協力を得られるようにする必要がある。

同時に、今後も多様化が予想される郵便物に対応するため、郵便物処理用機械について、郵便物に極力負荷をかけず、処理可能な郵便物の条件を緩和できるように改善を図ることが望まれる。

最後に、本研究にご協力いただきました方々に、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。