

OCR スキャナの給紙・集積・収納技術

Paper Feeding, Stacking, and Storage Technologies for OCR Scanners

仲野 道宏 鹿島 秀之 尾又 聖保

■ NAKANO Michihiro ■ KASHIMA Hideyuki ■ OMATA Toshiyasu

近年、OCR（光学的文字読取装置）スキャナでは、取り扱う帳票のサイズや紙厚、紙質が様々なに広がり、これら多様な帳票を、大量かつ高速に入力できることが求められてきている。更に、付箋（ふせん）付き帳票や1 mにも及ぶ長さの帳票の連続読取り及び全国商品券の大量収納といった、従来の技術では難しいユーザーからの具体的な要望も増えている。

これらに応えるため東芝ソリューション（株）は、紙送り技術のキーとなる給紙・集積・収納技術について開発を進め、信頼性の高いOCRスキャナを市場に提供している。

Optical character reader (OCR) scanners have recently become capable of handling paper of various sizes, thicknesses, and qualities, and are required to input these various types of paper in large volumes and at high speed.

In order to satisfy these requirements, Toshiba Solutions Corporation has been developing basic technologies such as those for paper feeding, stacking, and storage, which are key technologies for paper transport. We have also been enhancing the reliability of OCR scanners in such areas as reading papers with tags, continuously reading 1-meter-long paper sheets, and storing large volumes of nationwide gift coupons, which were difficult to achieve using the conventional technologies.

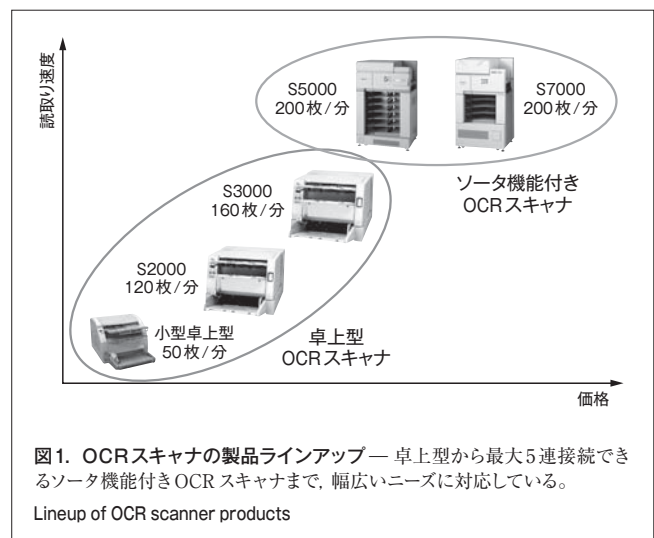
1 まえがき

膨大な量の伝票や書類に記入された文字を手入力でデータ化するのには、たいへんな時間と労力を要し現実的ではない。このような業務にOCR（光学的文字読取装置）スキャナを導入すれば、活字や手書き文字を高速・高精度に読み取り、データ化することが可能になる。近年、金融再編や自治体合併などの市場動向もあり、大量の帳票類を高速に処理できるOCRスキャナが求められている。また、様々なサイズや紙厚、紙質の帳票を処理できるように要求も広がっており、OCRスキャナが適用可能な業務範囲は年々拡大してきている。

東芝ソリューション（株）は、ユーザーのニーズに応じて様々な紙媒体を搬送処理できるよう、OCRスキャナの紙送りの要素技術開発を進めている。ここでは、紙送り技術のキーとなる給紙・集積・収納技術について述べる。

2 OCRスキャナのラインアップ

当社は、大量の紙文書を高速に読み取るために、積載帳票の給紙部付きOCRスキャナを提供している。読取り速度は50～200枚/分（A4横、手書き数字300字読取りの場合）の範囲をカバーしており、更に、処理速度や設置面積、ソータ（帳票振分け格納装置）接続の有無など、市場の要求に幅広く対応できるように、卓上型OCRスキャナから、最大5連続読取りできるソータ機能付きOCRスキャナまでをラインアップしてい



る（図1）。

ソータ機能付きOCRスキャナではソータを連続接続することができ（図2）、いずれも帳票を積載する給紙部に帳票継ぎ足し機構を接続することで、給紙動作中に帳票を継ぎ足すことが可能になり、業務を止めることなく処理を継続することができる。

3 紙搬送の要素技術

取り扱う帳票の種類や必要とされる機能に対応するために、

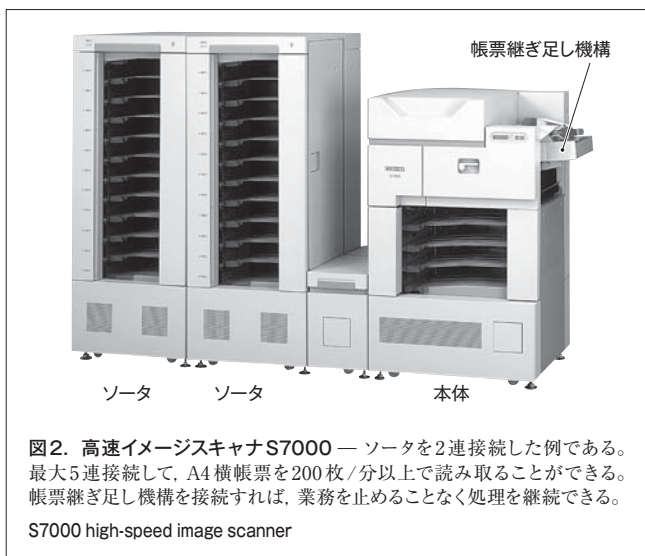


図2. 高速イメージスキャナS7000 — ソータを2連続した例である。最大5連続して、A4横帳票を200枚/分以上で読み取ることができる。帳票継ぎ足し機構を接続すれば、業務を止めることなく処理を継続できる。
S7000 high-speed image scanner

当社は要素技術ごとに研究・開発を進め、製品化を行ってきた。この章では、これらの紙搬送技術について述べる。

3.1 続紙付き帳票の連続給紙技術

医療用レセプト用紙には通常の単票のほかに、続紙付き帳票が含まれる。続紙付き帳票とは、図3に示すように、続紙と呼ばれる長辺が本票（A4サイズ1枚）より小さい様々なサイズの帳票を、本票上に複数枚はり付けたものである。続紙は手でめくって見られるように、本票へのはり付け方も1か所又は1辺だけとなっており、また、短辺方向に長い続紙は折り畳まれていたり、開いて長い状態になっていたりする。

この続紙付き帳票を、積載されている状態から1枚ずつOCRスキャナ内部に取り込んでいくためには、給紙機構の取

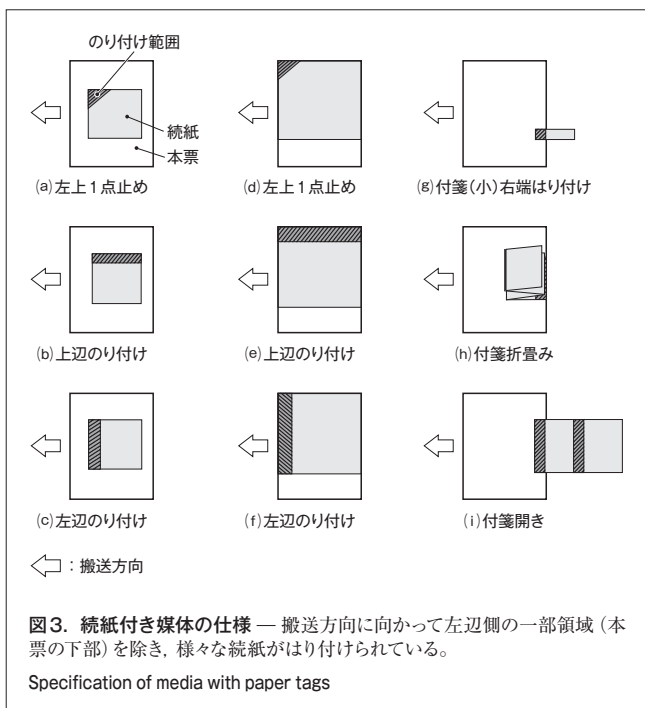


図3. 続紙付き媒体の仕様 — 搬送方向に向かって左辺側の一部領域（本票の下部）を除き、様々な続紙がはり付けられている。
Specification of media with paper tags

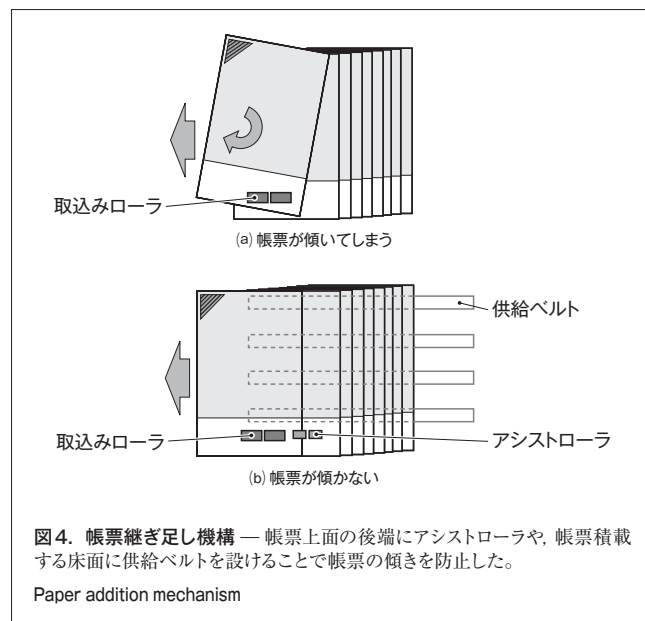


図4. 帳票継ぎ足し機構 — 帳票上面の後端にアシストローラや、帳票積載する床面に供給ベルトを設けることで帳票の傾きを防止した。
Paper addition mechanism

込みローラの位置は、続紙はり付けのない非常に狭い領域にしか確保できない。このため給紙の際に帳票が傾いて、正常に搬送されない場合がある（図4(a)）。

また、OCRスキャナには、1日の処理量が10万枚を超える処理性能が求められる。これを実現するには業務を止めることなく処理し続けなければならない、帳票の連続給紙を可能にする帳票継ぎ足し機構が必要となる。この機構を実現するには、以下に示すような課題がある。

- (1) 給紙性能の確保 続紙付き帳票を給紙する際に、帳票が傾いたりせずに安定して1枚ずつOCRスキャナ内部に取り込むことができること。
- (2) 給紙機構部品の寿命 1日の処理量10万枚以上を実現するためには、給紙機構を構成するローラ及びベルト類の部品寿命が定期点検まで確保できること。

これらの課題を解決する給紙技術について以下に述べる。

まず、帳票の連続継ぎ足し給紙を可能とするため、帳票継ぎ足し機構は斜めに積載された帳票を順次繰り出していく方式とした（図5）。この場合、給紙の際に帳票が傾いてしまうため、帳票の傾き防止用として取り込みローラの横にアシストローラと呼ぶおもりを付けた（図4(b)）。また、帳票の下側には供給ベルトを配置して接触させることで、帳票が床面を滑って姿勢が崩れてしまうことを防止した。これらの対策により、安定した給紙性能を確保できた。

次に、帳票を1枚ずつ取り込んでいく給紙機構は、図5に示すように3段階で構成した。1段階だけで1枚ずつ確実に分けようとする、ローラやベルトで使用するゴムを摩擦係数の高い材質にする必要があるが、そのようなゴムは耐磨耗性が悪く寿命の点で問題がある。そこで、積載された帳票を第1給紙機構では3枚以下までに、第2給紙機構では2枚以下までに、

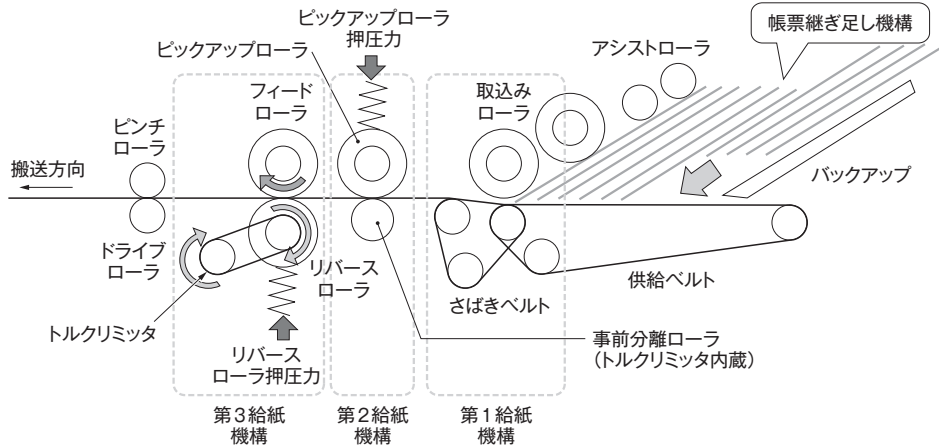


図5. 給紙機構 — 三つの分離機構で構成され、確実な帳票分離の実現と、ベルトやローラの負荷を低減して長寿命化した。
Paper feed mechanism

更に第3給紙機構で1枚に分ける構造とした。これにより、摩擦係数は低いが耐摩耗性に優れたゴム材質をローラやベルトに使用できるようになり、部品寿命を確保することができた。

3.2 長尺帳票の集積技術

クレジットカード申込書などの読取システムで、長さ1m級の帳票を連続して全面読取りできるスキャナの要求があり、連続給紙して読み取った後の帳票を連続集積できる技術を開発した。

1m級帳票の読取りは、帳票の重量増大に対して、前節で述べた給紙機構のローラ幅を拡大するなどの対策により実現できた。図6に示すように折り曲げられた続紙部分を開いて、合計1mの長さとなった帳票全面を読み取り搬送させた後、そのままの姿で集積できるようにした。以下に、その集積技術について述べる。

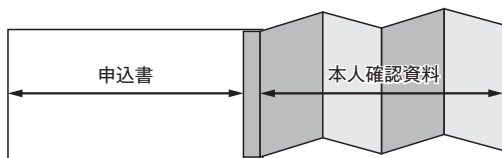
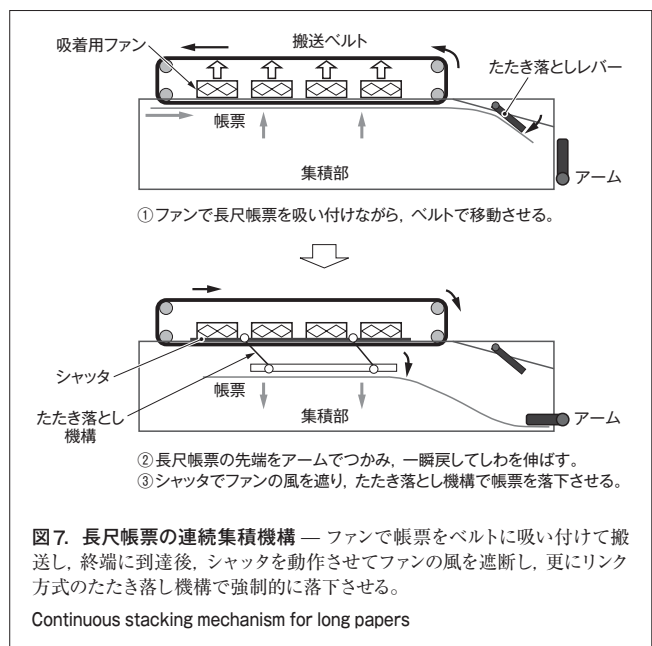


図6. クレジットカードの申込書 — 申込書を開くと、本票と本人確認資料を合わせて1m程度の長さとなる。
Credit-card application

一般的な帳票の集積機構は、帳票を集積部入口まではローラ又はベルトで挟持して搬送し、集積部入口で帳票の挟持を開放して放出する。ところが、1mにも及ぶ長さがあり、かつ折り曲げ癖の付いた帳票を連続で集積させようとすると、帳票が途中で落下してしまい、集積済みの帳票に次の帳票が引っ掛かり、帳票順番の入り繰りや集積ジャム（紙詰まり）が発生

するなどの問題が生じる。このような問題を解決するために、以下に示す長尺帳票の連続集積機構を開発した（図7）。

- (1) ①では、集積部天井に吸着用ファン及び搬送ベルトを配置し、図の左側から集積部に進入してきた帳票を、途中で落下させることなく右側の集積部最終端まで安定して搬送させ、たたき落としレバーで帳票先端を下方に向ける。
- (2) ②では、集積部最終端に回転するアームを設けて、搬送されてきた帳票の先端をつかむ。
- (3) 吸着用ファンと搬送ベルトの間に、帳票1枚ごとに動作可能で、ファンの送風用穴を遮ることができるシャッタ機構を実装し、ファンを停止させることなく帳票の吸着を解除する。



(4) 更に③では、集積部天井内に帳票1枚ごとに動作するリンク構造のたたき落とし機構を設けて、帳票を強制的に落下させる。上図は、帳票たたき落とし機構が閉じて天井のファン及びベルトのすき間に収納された状態を、下図は、たたき落とし機構が開いて帳票をたたき落としている状態を示している。

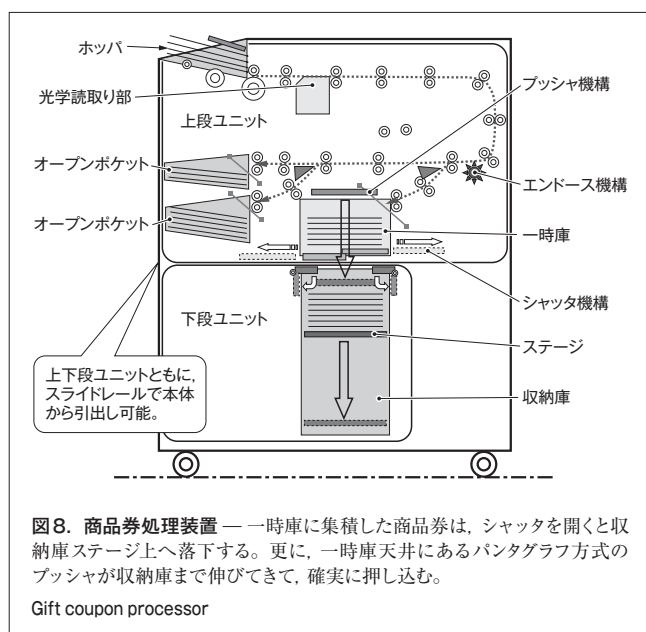
この機構により、帳票を連続してそのままの姿できれいに集積させることが可能となり、約20枚/分の高速集積を実現できた。

3.3 商品券類の収納技術

クレジット会社発行のギフト券や全国共通商品券などの商品券類では、それらを専用に計数し、かつ装置内に収納することができる装置の需要も高まってきている。

このような装置では商品券類を大量に処理するので、1台の装置で効率よく運用するために、商品券類を収納する収納庫ごと入替えができるよう、本体から着脱可能にしている。このため、収納庫は可能なかぎり大きな収納容量を確保しつつ、運搬時の取扱いにも優れている必要がある。商品券を保持するステージを効率よく上下に移動させるには、センサやモータなどを収納庫内に実装する方法が考えられる。しかし、機構が複雑となり破損や故障などが起こりやすくなるうえ、収納庫自体も大きくなってしまいう問題があった。そこで、これらの問題を解決するため、次に示す機構部を備えた製品を開発した(図8)。

- (1) 商品券類を積載し、上方から追加投入ができる下取出し方式のホッパ
- (2) 商品券類の券面情報を読み取る光学読取り部
- (3) 使用済みであることを明示するため、券面に押印するエンドース機構



- (4) 読み取ることができなかった商品券類やヘッダシートなどを、装置外へ排出できるオープンポケット
- (5) 計数済みの商品券類を装置内に一時保管できる一時庫
- (6) 一時庫に集積されて計数確定した商品券類を装置内に収納する収納庫

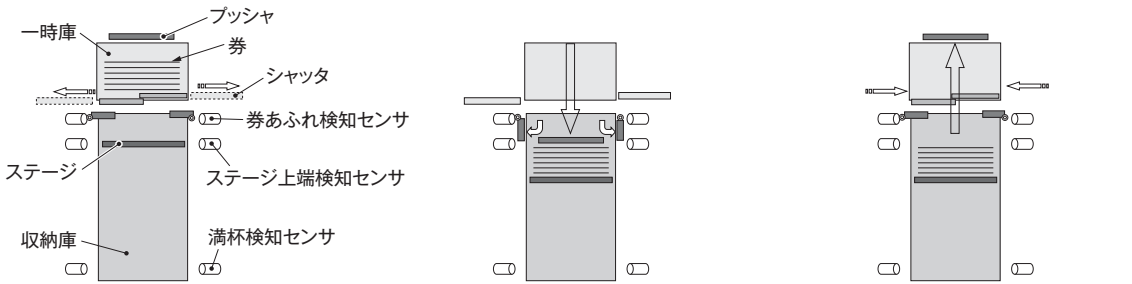
一連の動作を繰り返して満杯となった収納庫は、下段ユニットごと一度本体の外へ引き出した後、取外しができる。

また(5)の一時庫は、その上部に集積された商品券類を収納庫へ強制的に押し込むためのプッシャ機構と、下部に集積された商品券類を収納庫へと収納する際に開閉するシャッタ機構を備えている。収納庫には、一時庫から落下してくる商品券類を順次安定して受け取るために上下に移動可能なステージが必要だが、収納庫側にセンサやモータなどを設けることなくステージの高さがコントロールできる収納庫を開発した(図9)。

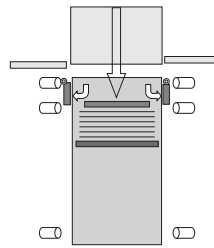
一時庫と収納庫とは、次のように動作する。

- (1) 一時庫に集積された商品券類が満杯になると、シャッタ機構を開き収納庫内のステージへ落下させる。
- (2) 収納庫内へは、一時庫側からプッシャ機構によってステージの初期位置と同じ位置まで商品券類を押し込む。このステージは絶えずバネで押し上げられており、プッシャ機構により帳票ごと押し込まれた分だけ下降し、その位置で停止するようラチェット(歯止め)機構が設置されている。
- (3) プッシャ機構が一時庫へ退避した後、シャッタ機構が閉じて収納動作を完了する。商品券類には折れ癖のある券やカール券なども多数あり、浮き上がることがある。現金処理装置のような帳票サイズがそろっているものは、収納庫上部の戻り防止ストッパなどで浮き上がりを抑えられるが、サイズの不ぞろいな商品券類をカバーできるストッパを設けることはできない。そこで、浮き上がりに対するマージンとして、ステージの上端位置を収納庫上端から40mmとし、更に、最上部にはあふれ検知用のセンサを設けた。
- (4) (1)~(3)を繰り返してステージが最下部に設けた満杯検知センサを遮ると、収納庫は満杯として収納完了する。
- (5) 満杯となった収納庫は下段ユニットから引き抜き、扉を開いて商品券類を抜き取るが、下がった位置で停止しているステージをユーザーがワンタッチ操作で初期位置まで自動復帰できるように、ラチェット操作レバーを設けた。
- (6) 空の収納庫を装置に戻して入れ替えを完了する。

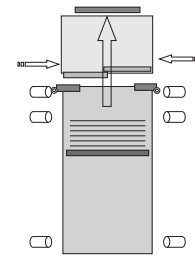
ここで重要なのはステージの保持力である。収納された商品券類の質量に応じてステージが保持しなければならない力は変化するが、これが強すぎるとプッシャ機構による押込みが不完全になり、逆に弱すぎるとプッシャ機構により押し込まれた位置以上に落下してしまう。ステージの位置によらず均一な力で押し込めるよう、商品券類の質量増加とバネによる上昇



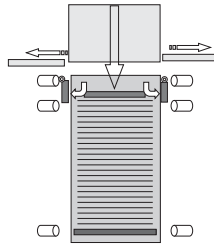
①一時庫への集積が完了すると、シヤツタが開く。



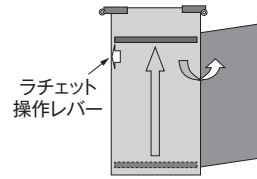
②券が収納庫へ落下し、プッシャが更に押し込む。ステージはその位置で保持する。



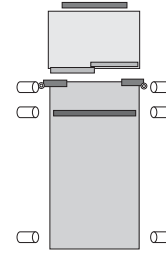
③プッシャが一時庫上へ退避し、シヤツタが閉じて1回分の収納が完了する。



④収納動作を繰り返し、満杯検知センサがステージを検知すると収納完了で停止する。



⑤収納庫を本体から引き抜き、扉を開いて券を抜き取り、ラチェット操作レバーを押す。



⑥収納庫を本体にセットして作業が完了する。初期位置への正常復帰もこのときチェックする。

図9. 収納庫機構 — ステージは、ラチェット機構により任意の停止位置に自己保持できる。ラチェット操作レバーを押すと、内蔵のダンバにより適度な速度で上昇し、初期位置に復帰する。

Storage mechanism

力がつり合うように設定した。

これらの機構により、簡易で効率のよい収納装置を実現するとともに、大きな収納容量を確保することができた。

4 あとがき

当社のOCR スキャナは、ハードウェアでは光電変換技術、ソフトウェアでは文字認識技術などの開発とともに、独自の紙送り技術を発展させて商品化してきた。今後も対象となる帳票の多様化に応じていくために、紙送り技術のキーとなる給紙・集積・収納技術を更に高め、ユーザーが使いやすく、信頼性の高い機構を目指して技術開発を続けていく。

文献

- (1) 三編健司, ほか. 各種業務ソリューションに応用される最新のOCR技術. 東芝レビュー. 58. 8, 2003, p.64-67.
- (2) 鹿島秀之, ほか. OCRスキャナの紙搬送技術. 東芝レビュー. 61. 5, 2006, p.62-65.



仲野 道宏 NAKANO Michihiro

東芝ソリューション(株) プラットフォームソリューション事業部
ハードウェア開発第一部 参事。OCRスキャナの設計・開発
業務に従事。
Toshiba Solutions Corp.



鹿島 秀之 KASHIMA Hideyuki

東芝ソリューション(株) プラットフォームソリューション事業部
ハードウェア開発第一部 主任。OCRスキャナの設計・開発
業務に従事。
Toshiba Solutions Corp.



尾又 聖保 OMATA Toshiyasu

東芝ソリューション(株) プラットフォームソリューション事業部
ハードウェア開発第一部。OCRスキャナの設計・開発業務
に従事。
Toshiba Solutions Corp.