

# A4 サイズ 60 枚/分を実現した高速イメージスキャナ

60 ppm High-Speed Image Scanner

山本 秀範  
H. Yamamoto

勝見 正雄  
M. Katsumi

小原 公  
T. Obara

特集  
II

OCR (光学式文字読取装置) エントリシステム, イメージキャプチャシステム, ドキュメントファイリングシステムなど, 大量のデータ入力システムに最適な高速イメージスキャナ S1000 を開発した。

S1000 スキャナの特長は, シートフィーダタイプのシェル構造, および高速 CCD (電荷結合素子) イメージラインセンサと高速搬送機構の採用により A4 サイズ 60 枚/分の高速読取りを実現し, 多種多様な帳票の読取りに対応していることである。また, ダブルスタッカ, ナンバリング, 光源切換え機構などを搭載し, 豊富な機能で入力業務に最適なイメージ入力システムを柔軟に構築することができる。

We have developed a high-speed image scanner, model S1000, which is suitable for image processing systems in which huge amounts of data must be processed such as OCR entry systems, image capturing systems, and document filing systems.

Among the salient features of the S1000 are its sheet feeder type mechanical structure, 60 page per minute (ppm) high-speed processing with fast CCD image line sensor and fast paper transfer, and the ability to handle many types of paper. Moreover, the S1000 supports numerous functions including double stacking, paper numbering and selective light source, enabling it to be flexibly applied to various types of business systems.

## 1 まえがき

当社は, OCR, 電子ファイリング装置ではつねに業界の先駆的役割を果たしてきた。これらの入力装置として重要なイメージスキャナについては, 文字認識技術の進歩に伴い搬送技術も従来の OCR 用の専用紙から一般用紙へと取り扱う用紙が大きく変わってきており, この技術もつねに業界を一步リードしてきている。

最近の文字認識技術, ファイリング技術の進歩は目覚ましいものがあり, 両技術を融合化させるドキュメント管理システムの充実に伴い, ドキュメントの電子化の市場は急速に拡大しつつある。紙を媒体とするドキュメントの電子化は, 現在流通している大量の一般用紙の入力が可能な高速イメージスキャナが不可欠といえる。

当社は, 長年培った OCR 用の高速スキャナをベースに, 大量にしかも高速イメージ入力に適し, かつ OCR 用の高速スキャナの特長を生かした高速イメージスキャナ S1000 を開発した (図 1)。

## 2 当社イメージスキャナの特長

業務用のイメージスキャナは, 一般的にはフラットベッドタイプ, シートフィーダタイプを指す。

両タイプには一長一短があり, 画質については, シートフィーダタイプは原稿にしわや折れがある場合, その影響を受けて画質の劣化を生ずる場合がある。また, 原稿を光

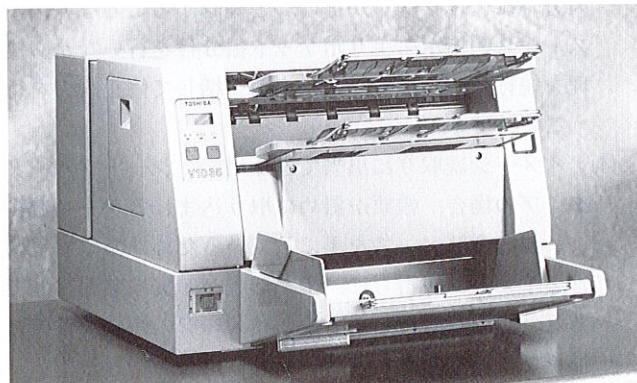


図 1. 高速イメージスキャナ S1000 A4 サイズ 60 枚/分の高速読取りを実現し, 大量データ入力に最適である。

S1000 high-speed image scanner

電変換部まで取り込む際に原稿が斜めに取り込まれて原稿イメージが傾くため, その補正が必要になる。その点フラットベッドスキャナは, 原稿が固定のためにこのような画質の劣化は小さい。また, 一般的には, イメージスキャナの読取り部ベースは白色のために両面原稿を読み取ると裏面が透け, イメージの劣化が発生することがある。

処理速度については, 連続的に原稿を取り込むシートフィーダタイプが圧倒的に速い。ただし, 通常は原稿の紙質やサイズに制限があり注意が必要である。なお, フラットベッドタイプでも自動給紙装置が搭載されるものが多い。



今回開発した高速イメージスキャナは、従来のイメージスキャナの欠点を補い、大量のイメージ入力に適したスキャナである。その代表的特長を以下に紹介する。

(1) シェルタイプの構造で小型化を実現 特に操作性を重視し、当社のOCRスキャナと同様卓上型でシェル構造を採用している。

(2) エンドウサ機能を搭載 大量にイメージ入力を行う場合は、入力されたことを示すエンドウサ機能が不可欠である。

イメージ入力を行う際にホストがイメージを受け取った後、スキャナにナンバリングデータを送信してナンバリングデータを帳票に印字することができる。もし、帳票が汚れていたりなんらかの原因で正常にイメージ入力が行われないような現象が発生しても、ナンバリング印字データをキーにしてその帳票を速やかに探しだせるために、異常処理の対処が容易になる。

(3) スタックポケットを2個用意 大量にイメージ入力を行う場合に、オペレータの負荷を軽減する目的でスタックポケットを2個用意している。

これは、イメージ入力結果あるいは異種帳票など、自動的にマシンがイメージの異常を検出した場合に、入力時にオペレータがそのつど確認することなく、ホストからの指示によりポケット振分けを行いながら処理を続行し、後でオペレータが一括して修正入力を行うことができる。

(4) イメージ読取りに黒当てを採用 シートフィーダタイプの場合、帳票が斜めに取り込まれるケースが多い。読取り部ベースを黒にしているために帳票周辺には黒イメージが得られ、帳票形状が確実に識別可能である。帳票が斜行しても帳票イメージの傾きが正確に補正されたものからイメージの取出しができる。

また、両面帳票の読取り時は帳票の裏写りの影響が小さく、読取り面のイメージが不鮮明となることを少なくできる。

(5) 読取り光源の切り換えが可能 光源に蛍光灯を採用しており、しかも蛍光体の異なる蛍光灯を2本搭載している。

ソフトウェア的に光源の指定が可能であり、帳票の色調に合わせて蛍光灯を指定することにより、不要な色をドロップアウトさせたりすることができる。これにより、イメージデータを少なくしたり、また読取り精度を上げたりすることができる。

### 3 高速イメージスキャナ S1000

1996年10月に発売した高速イメージスキャナ S1000の基本仕様を表1に示す。

表1. S1000の基本仕様

Specifications of S1000 high-speed image scanner

読取り方式	原稿移動式	
センサ	CCD ラインセンサ	
光源	蛍光灯 (赤/緑色2色)	
読取原稿	サイズ	最大: 420×297 mm (縦×横) (A3) 最小: 74×52 mm (縦×横) (A8)
	厚さ	35~150 kg 連量用紙
読取り密度	200 dpi, 400 dpi (オプション)	
読取り速度	約 60 枚/分 (A4/200 dpi)	
読取り階調	32 階調	
出力形式	固定二値 (32 段階指定可能)	
ホッパ容量	50 mm (約 500 枚)	
スタッカ容量	第1スタッカ: 50 mm (約 500 枚)	
	第2スタッカ: 10 mm (約 100 枚)	
ナンバリング	最大 16 けたの英数字, 帳票表面印字	
インタフェース	SCSI-II	
外形寸法	480(W)×680(D)×335(H)mm	
質量	50 kg	
入力電圧	100 V, 50/60 Hz	
消費電力	400 VA	

#### 3.1 特長

S1000の特長は次のとおりである。

- (1) 読取り帳票サイズは A8~A3 サイズと範囲が広い。
- (2) 読取り紙厚が 35~155 kg 連量で、薄い感圧紙からハガキサイズまで対応している。
- (3) 紙質は OCR 用紙, 上質紙, 普通紙, 再生紙, 感圧紙が使用可能である。
- (4) イメージ読込みは黒当てを採用し、帳票周辺が黒になるために帳票イメージが正確に取り込める。また、帳票の裏写りの影響が少ない。
- (5) 読取り光源は 2 本の蛍光灯を搭載しており、用途に応じてソフトウェア指定により蛍光灯の点灯切り換えが可能である。
- (6) ナンバリング機構を標準搭載している。英・数字の印字が可能である。印字位置は 2 か所あり、ソフトウェアで印字位置を指定する。
- (7) スタッキングポケットが 2 個用意されており、正常処理されたものと、修正が必要な原稿とを振分け可能である。
- (8) 紙厚検出により、2 枚送り、異種帳票混在の検出が可能である。
- (9) 卓上型のシェルタイプの構造なために、帳票のジャムが発生しても取出しが容易である。
- (10) オプションが豊富であり、柔軟なシステム対応が可能である。

#### 3.2 ハードウェア構成

ハードウェアの構成は、機構部と制御部に分かれている。

3.2.1 機構部の動作 スキャナ機構部の構成を図 2 に



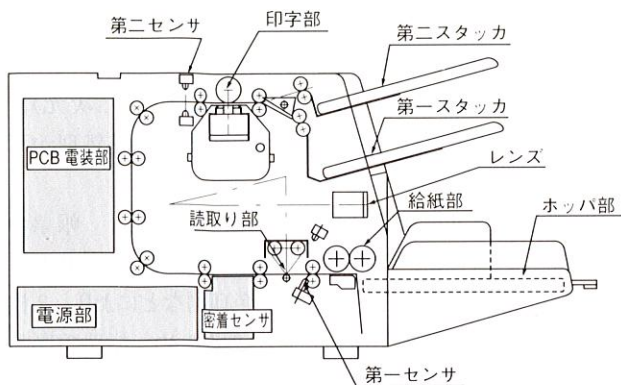


図2. S1000のスキヤナ機構部の構成 高速イメージスキヤナ S1000の機構部の構成要素、搬送経路および部品実装の位置関係を示す。

Schematic diagram of scanner mechanism

示す。

ホッパは読取り帳票の積載部であり、ホッパ台が自動的に上下する。また、ホッパ台側板に帳票の左辺を押しつけ、帳票が斜行しないように帳票右辺を帳票押えでガイドする。

給紙部はフィードローラと専用の駆動モータで構成され、フィードローラの回転が一枚ごとに制御される。

フィードローラと蛍光灯ボックスの間に第一のセンサが取り付けられている。この目的はセンサの出力信号を監視することにより、フィードローラからの帳票の取込みを検知し、帳票の搬送速度を一定の速度にした状態で光電変換部に送り込むためのモータ制御を行う。また、2枚送りの検出もこのセンサで行われる。

光電変換部は蛍光灯、高周波点灯装置、レンズ、ミラーおよび CCD イメージセンサにより構成される。帳票の搬送は一定の間隔で配置された紙送りローラにより搬送される。

ナンバリング機構はナンバリングヘッドとプラテンで構成され、帳票の表面に印字される。印字位置は、帳票左端より 12.5 mm の位置に印字するように配置されている。ポケットセレクトゲートはホストからの指示で動作し、帳票が指定されたポケットに排出される。ナンバリング機構の手前に第二センサが取り付けられ、このセンサで帳票上の印字位置とポケットセレクトゲートのタイミングを測っている。

また、指定されたポケットに排出されたもののチェックは、それぞれのポケットに取り付けられたセンサの監視により行われ、正常に排出されたか、どうかホストに伝えられる。

**3.2.2 制御部の動作** スキヤナ制御部の構成を図3に示す。

制御 CPU は 16 ビットの CPU を搭載している。CPU のメインメモリには高速 DRAM を採用し、電源立上げ時、フラッシュ ROM からスキヤナ制御プログラムをロードしてい

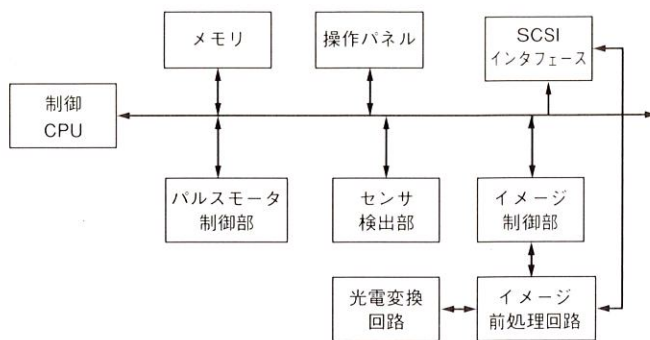


図3. スキヤナ制御部の構成 スキヤナ制御の機能を示す。制御部 CPU はパルスモータ制御部、センサ検出部、イメージ制御部、SCSI インタフェース、および操作パネルが接続される。

Block diagram of scanner controller

る。

制御部 CPU は、各種モータのコントロール、センサ監視による帳票搬送の制御、およびスキヤナ全体の制御を行っている。

イメージ制御部は、制御 CPU からの指令によりイメージ前処理回路を動作させ、シェーディング補正を行う。S1000 スキヤナでは帳票先端部の白色を基準に帳票単位に行っている。シェーディング補正されたイメージデータはイメージ前処理回路で二値化処理され、SCSI (Small Computer System Interface) 部を経てホストにイメージデータが転送される。

なお、SCSI 部には 1 ページ分のイメージデータが蓄え可能なイメージメモリが標準で搭載されている。また、操作パネルはスイッチ 2 個と 8 けた 2 行の液晶が実装され、液晶にスキヤナの状態が表示される。

### 3.3 搬送機構

給紙はフリクション方式を採用し、用紙の搬送はローラで行って安定した搬送を実現している。駆動源は、高出力タイプの小型パルスモータを、給紙部、走査部、排紙部に 3 個採用している。これにより、卓上型スキヤナでは最高クラスの読取り速度を達成している。

薄い用紙から厚い用紙の搬送、また各種の紙質の帳票の搬送を実現させるために、耐久性、耐油性に優れた材質のゴム材を採用した。

また、ナンバリングヘッドには 9 ピンのヘッドを採用し、5×7 マトリックスポットパターン文字を印字している。スキヤナ機構部の信頼性を上げるために、当社の OCR スキヤナに比較し、約 20 % の部品点数を減らすような最適化設計を行っている。

### 3.4 光電変換

蛍光灯は標準で赤光源と緑光源を搭載している。図4に光源の分光特性を示す。図4のピーク波長 520 nm が緑光源、660 nm が赤光源の特性を表している。光電変換素子は

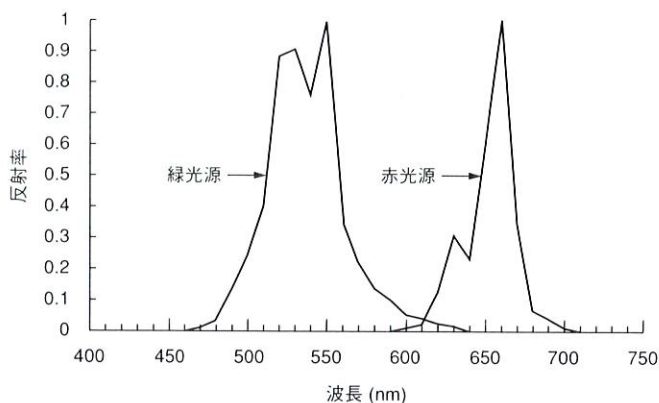


図4. 光源分光特性 赤光源ピーク波長660 nm, 緑光源ピーク波長520 nm 蛍光灯を搭載している。

Spectral characteristics of light source

5,000画素の高速・高感度のCCDラインイメージセンサを採用している。

解像度は200/400 dpi (ドット/25.4 mm) を選択可能である (オプション)。主走査・副走査ともに同じ解像度である。

赤光源は従来のOCR用紙と赤系の印刷色のドロップアウトに適し、緑光源は一般帳票の文字認識あるいはイメージ処理に適している。

また、ビデオ信号の前処理として専用のASIC (用途特定IC) を開発し、シェーディング補正ほか、高画質を確保するために各種の画像処理を行っている。

### 3.5 オプション機能

S1000高速イメージスキャナは、標準機能で多彩な機能を取りそろえて柔軟なシステム構成が可能であるが、さらに次のオプションを用意している。

- (1) 高精細イメージ読取り機能 200/400 dpiの解像度を選択可能にするためのオプションである。イメージメモリが増設される。光源切換え機能と併せて高速イメージスキャナS1000の機能を引き出すことができる。
- (2) 両面同時読取り機能 密着イメージセンサを裏面読取り用に増設することにより、両面のイメージ処理が可能である。密着イメージセンサの光源は赤発光ダイオード(LED) (または黄緑LEDも対応可能) である。

密着センサイメージの解像度は200 dpiである。

- (3) イメージ圧縮機能 2値画像データに対してMH (CCITT G3, 一次元), MR (CCITT G3, 二次元), MMR (CCITT G4, 二次元) の3方式の圧縮処理が可能である。
- (4) 紙厚センサによる2枚送りチェック機能 帳票の2枚送りは、標準では用紙の透過光を測定し、検出している。透過光の場合、帳票の黒色印刷などにより、2枚送りの誤検出が発生することがあるため、帳票の厚みを直接測定する機構をオプションとして用意している。このオプションの付加により、紙以外の特殊処理用紙も含むさまざまな種類の帳票の対応が可能である。

## 4 あとがき

以上、高速イメージスキャナの製品概要を紹介した。今後のパターン認識技術は、グレー処理をはじめとしてカラー処理の技術が取り入れられ、さらに飛躍的に進歩することが予想される。イメージデータが増大するなかで、ますますスキャナ側でのイメージ圧縮技術を含むイメージデータ処理技術の高速化が要求される。

21世紀のデジタルオフィスの実現に向けて、その重要な役割を十分担えるイメージスキャナを市場に提供できるように、今後とも地道な努力を重ね日々改良を加えていきたい。



山本 秀範 Hidenori Yamamoto

青梅工場コンピュータマルチメディア設計部グループ長。  
スキャナ装置の開発設計に従事。  
Ome Works



勝見 正雄 Masao Katsumi

青梅工場コンピュータマルチメディア設計部主務。  
スキャナ装置の開発設計に従事。  
Ome Works



小原 公 Tadashi Obara

青梅工場コンピュータマルチメディア設計部主務。  
スキャナ装置の開発設計に従事。  
Ome Works