

# 手書き情報のデータ入力ソリューション

## Denshi-Pen

### Denshi-Pen

#### Solution to Digitize Hand-Written Information

---

## 要 旨

---

紙に書いた手書き情報を簡単かつ迅速に電子化できる手書き情報入力システム「Denshi-Pen」を開発した。

Denshi-Penを使えば、PCを持ち込めない生産工程管理、保守点検現場等での業務で、お客様が日頃お使用の記録票等の帳票をそのままご利用いただきながら、これまでの作業や業務プロセスを変更することなく、工程パラメーター、検査結果、保守点検結果等の手書き情報を簡単かつ迅速に電子化することが可能となる。

Denshi-Penでは手書き文字の形状に加え、その筆順も把握することで高い文字認識率を実現した。また、帳票の記入箇所に対して氏名、住所等、記入内容をあらかじめ設定しておくことにより、さらに文字認識率を高めることができる。

## Abstract

---

Denshi-Pen, a hand-written information input system that can easily and quickly convert hand-written information on paper into digital data, has been developed.

Denshi-Pen enables users to quickly digitize hand-written information using existing forms without changing the format and operations for such on-site work as production process management and maintenance/inspection where no computer access is available.

Denshi-Pen identifies the shapes and stroke order of hand-written text to achieve a high level of character recognition. Additionally, users can preset such specific information as names and addresses that must be entered on a form, and other items in each data field, thereby further improving the character recognition rate.

執筆者

村瀬 裕之 (Hiroyuki Murase)<sup>\*1</sup>  
青沼 英一 (Hidekazu Aonuma)<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> ソリューション・サービス開発本部 SOL開発部  
商品開発推進センター  
(Product Development Promotion, Solutions Development,  
Solution Service Development Group)

<sup>\*2</sup> 研究技術開発本部 インキュベーションセンター  
(Incubation Center, Research & Technology Group)

## 1. 緒言

昨今、IT環境が整備されたオフィスを中心に、業務系システムへの情報インプットは作業員自身が直接PC等から入力するようになってきた。また、遠隔地からの業務情報インプットも、ネットワーク環境の整備やモバイル端末の普及に伴い、直接的に行われるようになりつつある。しかし、依然として、工場の生産現場や屋外やお客様先で行われることが多い保守点検の現場にはPCを持ち込めず、ペンで記録票に記載した内容を管理室や事務所に戻ってから改めてPCへ入力し直さなければならず、時間や工数がかかるなど非効率な業務プロセスとなっている。また、PC入力が大変なため、大半のデータはそのままキャビネットに保管され、問題が顕在化してから探し出し、改めてPC入力され解析されることが多く、経営上大きな課題となっている。

近年このような課題を解決するため、タブレット、スマートフォン等の手書き入力デバイスが多数商品化されているが、入力の操作性が著しく悪く作業効率を落としたり、ITリテラシーの低い熟練作業員からは敬遠されたり、PCと同様に持ち込めない現場があったりして、その適用範囲は限定されたものになっている。

そこで、日頃使っている帳票をそのまま使用し、ペンと紙とからなるこれまでの作業や業務プロセスを変更することなく、手書き情報を簡単かつ迅速に電子化できるDenshi-Pen（図1）を開発した。



図1 Denshi-Pen 1 JS

## 2. 紙面上の情報を電子化する市場

### 2.1 データ入力サービス市場

データ入力サービスとは、紙面上に記載してある情報を電子化するサービスで、ビジネスアウトソーシングサービスの1つである。2012年度の市場規模は830億円と予測されており、今後も市場拡大が見込まれている。紙面上への記載内容を見て直接タイピングする方式と、一度スキャナー製品やOCR\*1製品を用いて電子イメージ化した後タイピングを行う方式があるが、現在では後者が主流となっている。

紙面上に記載してある情報を電子化するニーズ自体はほとんどの業種に存在するが、本サービスは、特に伝票等の営業証票を取り扱う流通業や金融業等を中心に利用されている<sup>1)</sup>。

### 2.2 OCR専用機市場

業者に電子化を委託するのではなく、OCRという装置を使い、電子化するやり方もある。

2012年の市場規模は125億円と予測されており、急激な需要拡大は見込めないものの、紙面上に記載してある情報の電子化ニーズはJ-SOX法等の法規制やコンプライアンスの観点からも拡大しており、今後も増加傾向で推移すると期待されている。

基幹業務での営業証票の処理を目的に導入が進んでいて、帳票類を多く取り扱う金融業での導入が多くを占めており、今後も金融業、保険業等の個人情報を取り扱う業態での需要を中心に推移していくと見込まれている<sup>1)</sup>。

### 2.3 既存市場が抱える課題

データ入力サービスは、専門のオペレーターがPCでデータ入力するためデータへの変換精度が高く、2人もしくは3人で同一の帳票のデータ入力を行い、差分を検出することでさらに変換精度を高めることが可能である。その反面、人手での入力となるためコストが高い。また、帳票をまとめてサービス業者に送付またはスキャンしてイメージ画像を送付した後、人が

\*1 OCRとはOptical Character Readerの略で、手書き文字や印刷された文字をすでに登録済みの文字コードとの照合により文字を特定し、文字データに変換する装置、またはシステムを指す。

データ入力することから、電子化するまでに時間がかかるという課題が存在する。

OCR専用機は活字の紙文書であればある程度の文字認識率でデータ化することが可能であるが、手書きの場合、文字認識率が低く、比較的高い認識率が期待できるチェックボックスや数字のみに限定した使用が多い。また、専用のOCR用紙の価格の高さも課題となっている。

### 3. 顧客のニーズと期待

#### 3.1 手書き情報の活用状況

既述したように、生産工程管理、保守点検等を中心とする作業現場では、依然として紙とペンをういた手書き業務が多く、作業現場での業務終了後に紙面上に記載した手書き情報をPCにデータ入力するため、その入力作業に時間とコストがかかっている。そのため、データ入力されない膨大な情報がキャビネットに保管されたままとなっており、それらを活用できていないことも大きな課題となっている。

業務プロセスの大半が電子化される状況下で、最後に残された課題である、紙面上にペンで記載した情報を有効活用したいというニーズは確実に増加する傾向にある。

#### 3.2 ニーズが確認された業種、業務

紙面上に記載した手書き情報を有効活用したいというニーズは、製造業の生産工程管理、業種共通の保守点検、金融業・小売業等の各種申込処理、アンケート入力、日報、介護記録といったさまざまな業務で確認されている（表1）。

#### 3.3 期待される効果

##### 3.3.1 生産工程管理

製造指示に基づく工程条件記録票や検査結果記録票といった帳票に記入した手書き情報を活用することで、不良品の発生を未然に抑止することができる。

表1 ニーズが確認された業種、業務  
Applicable business fields

業種	業務	業務内容例	
製造	生産工程管理	・各種製造、作業記録 ・検査工程記録	
農林水産		・農作物の育成記録	
建設	保守点検	・マンション入居時の室内点検	
製造		・製鉄所等各種製造設備点検 ・エレベーター、発電機等大物製品の保守点検 ・発電設備用計量器検査	
		電気・ガス・水道	・発電設備点検 ・上下水道設備点検
運輸		・鉄道の車両点検 ・線路・信号の点検 ・トラックの運行表管理	
		不動産	・ビルの設備点検
サービス		・自動販売機の保守点検 ・レンタカーの乗車前、後点検	
公共		・道路・トンネルの点検	
金融・保険		申込	・カード、保険等申込
小売業			・店舗カード申込
医療			・問診票
サービス	・葬儀の記帳		
住宅	アンケート入力	・展示場でのアンケート入力	
	介護	日報	・営業日報 ・介護記録・日報 ・送迎記録
教育		採点	・テスト採点、通信教育添削 ・出席簿
一般業務	手帳・ノート・議事録	・研究ノート	

今まではせっかく手書きした工程・設備関連記録もPCへのデータ入力が大変だったため最終的な合否判定結果のみデータ入力し、大半はキャビネットにそのまま保管され、不良品や市場クレームが発生した時に改めてPC入力して傾向分析するという後手の管理になっていた。

Denshi-Penを適用することで、PCへのデータ入力が容易でかつタイムラグなく行えるようになり、これまでPC入力できなかった関連データまで管理可能となるとともに、不良品や市場クレームの発生を未然に抑止したり、ライン停止時間を短縮したりできるようになる。

##### 3.3.2 申込処理

店舗では顧客が手書きした申込情報を顧客管理データベース（DB）に登録し、囲い込み用の会員向けカードを発行したり、顧客に最新のサービスメニュー情報をネット配信したりしている。

今までは店舗で顧客が手書きした申込書をまとめてデータ入力サービス業者に送付し、高い業務委託費用を支払ってデータ化して顧客管理DBに登録し、その後、カードを発行したり、最新情報をネット配信したりしてきた。タイムラ

グが数週間に及ぶため、その間に顧客の関心は薄れ、販売促進に直接的に繋がらないケースが多かった。

Denshi-Penを適用することで、顧客に記入していただいた直後にデータ化し、顧客管理DBに登録することができる。顧客の関心が高いうちに、カードを発行したり、最新情報をネット配信したりすることができる。データ化コストを削減できると共に、顧客管理DBを用いた本部による顧客情報一括管理も可能となる。

## 4. 商品概要

### 4.1 Denshi-Penのしくみと特長

#### 4.1.1 手書き情報の読み取りのしくみ

紙の帳票を印刷する際に、紙面上の位置情報とその紙を一意に識別できる情報とが埋め込まれているデジタルコードを重畳させてプリントする。そのデジタルコードをDenshi-Penのペン先に搭載している赤外線カメラで撮影することで手書き情報を読み取ることができる(図2)。

光学的に述べると、黒トナーに含まれるカーボンブラックが赤外線を吸収することを利用して、赤外線カメラでデジタルコードを読み取っている。帳票上のデジタルコード以外の画像の印刷にはカーボンブラックを含まないカラートナーを利用することで、帳票の罫線やボールペンでの手書き情報等の影響を受けずにデジタルコードを読み取ることができる。

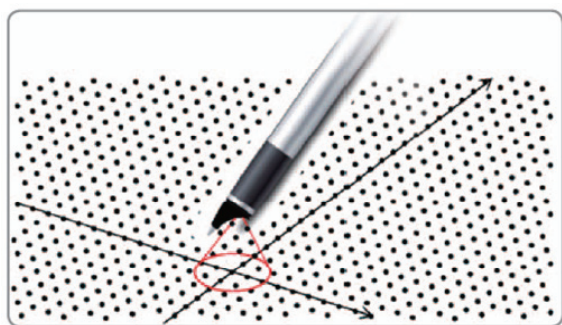


図2 手書き情報の読み取りのしくみ  
How to identify hand-written text

#### 4.1.2 高い手書き文字認識率を実現

手書き文書をスキャンしてOCR処理する場合、文字認識率が低いという課題があるが、Denshi-Penでは文字の筆順情報まで読み取り、それも考慮した文字認識技術(オンライン手書き文字認識技術と呼ばれる)を使用し、高い文字認識率を実現している。

また、氏名、住所、郵便番号等について辞書機能を搭載しており、手書きされる領域に対してあらかじめ属性を設定することにより、文字認識率をさらに高めることが可能となっている。

#### 4.1.3 デジタルコード付き文書の高速プリント\*2

デジタルコード付き文書はページごとにコード情報が異なるためデータ量が大きく、PC側でデジタルコードを生成・重畳して複合機やプリンター側に送ると、プリント速度が通常より遅くなるという課題があった。

Denshi-Penでは複合機やプリンターのコントローラー内部でデジタルコードを生成することにより、ほぼ通常通りの速度でプリントできるようになっている。

### 4.2 商品構成

Denshi-Penは表2にある3つの商品からなる(2012年11月時点)。Denshi-Pen 1 JSをベースに、用途に応じて複数の商品を組み合わせ活用することができる。

#### 4.2.1 Denshi-Pen 1 JS




Denshi-Pen本体が同梱されている基本パッケージ。標準価格(税別):9,980円。

同梱ソフトウェア「Denshi-Pen 1.0 J」を使い、同梱されている定型フォームやノートを用いて手書き情報をテキストやイメージデータに変換することができる。主に、個人ユーザー向けである。

\*2 Denshi-Penでも一部の複合機、プリンターでは、PC側でコードを生成した上で複合機、プリンター側に送る方式を採用している。



表2 Denshi-Penの商品構成  
Denshi-Pen products

Denshi-Pen 1 JS	Denshi-Pen Form Solution 1.0 J	Denshi-Pen Form Solution SDK 1.0 J
 <ul style="list-style-type: none"> <li>電子ペン: Denshi-Pen 1 JS</li> <li>同梱ソフトウェア: Denshi-Pen 1.0 J</li> <li>同梱ノート: Entry Note</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>帳票へのフィールド定義設定ソフトウェア</li> <li>帳票管理ソフトウェア</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>アプリケーションインターフェイスを提供するソフトウェア</li> </ul>
Denshi-Pen、専用ノート、100種類以上のフォームデータを提供。	日頃お客様がお使いの帳票をDenshi-Penで活用できるようにするソフトウェアです。	Denshi-Pen Form Solutionの機能を業務アプリケーションと連動可能にするプログラミングインターフェイスを提供します。
コード付き印刷ライセンスは必要ありません。	コード付き印刷ライセンスが必要となります(Denshi-Pen Form Solution 1.0 Jには、10,000ページ分のコード付き印刷ライセンスを同梱)。	

#### 4.2.2 Denshi-Pen Form Solution 1.0 J

別売のソフトウェア商品で、以下、Form Solutionと略す。標準価格(税別): 49,800円。

法人ユーザーが自社の業務用帳票を用いて、手書き情報のデータ入力業務の改善を図る場合に必要なもの。文字認識率を向上させるために、手書きされる領域の属性をあらかじめ設定することができる。

また、帳票への手書き情報とテキスト変換結果を電子文書として管理すると共に、CSV形式ファイルやサーチャブルPDF<sup>\*3</sup>ファイルに出力することができる。

#### 4.2.3 Denshi-Pen Form Solution SDK 1.0 J

Form Solutionのオプション商品で、ユーザーがForm SolutionのGUIを使って操作することなしにその機能を実行するためのプログラミングインターフェイスを提供する。標準価格(税別): 100,000円。

業務系システムで管理しているデータを帳票に差し込んで印刷し、手書きした内容を再びシステムに戻すなど、日常的な定型業務を自動化することが可能となる。

#### 4.3 システム構成と利用フロー

Form Solutionを用いると、図3のようなフローで帳票に書かれた手書き情報をデータ化し、業務系システム等で活用することができる。

まず事前準備として、業務で使用する帳票をForm Solutionに取り込み、帳票上の手書きされる領域に対して属性を設定する。

<sup>\*3</sup> サーチャブルPDFとは、OCR等で変換したテキスト情報を埋め込んだPDFのことである。

日々の業務では、Form Solutionから対応する複合機やプリンターに対してコード付きプリントを指示し、プリントされたコード付き帳票とDenshi-Penを現場に持ち込み、手書きする。

事務所に戻ったら、Denshi-PenにUSBケーブルを接続し、手書き情報をPCに送付し、手書き文字認識によるテキスト化を行う。

データ化された情報の活用方法はユーザーの意向に依存するが、たとえば、CSV形式ファイルで出力し、業務系システムに戻して活用したり、サーチャブルPDFファイルとして出力し、文書管理サーバーに保管し、必要に応じて全文検索したりすることができる。

#### 4.4 本商品の位置付け

手書き情報をデータ化する方式としては、主に下記の3つの方式がある。

##### 4.4.1 タブレット方式

タブレット方式は、タッチパネルに指やペン等で押した画面の位置を電圧変化の測定によって検知する方式である。手書き情報をタブレットの画面と連動して表示することができること、ペーパレス化も可能であることが特長である。

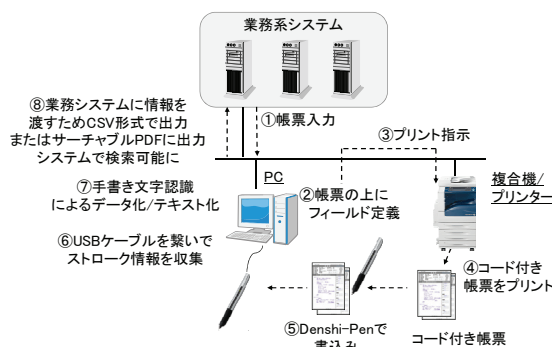


図3 Denshi-Penのシステム構成とフロー  
System structure and process flow

一方、パネルに書くため、書き心地等入力の操作性はペンと紙の組み合わせに数段劣る、PCと同様、持ち込める現場が限定されるといった短所がある。業務に適用する場合は細かい情報を大量に入力することが多く、特にITリテラシーの低いユーザーが使う場合には操作性が悪く不向きである。

#### 4.4.2 超音波方式

赤外線と超音波を受信する時間差を用いて、ペン先位置を割り出す方式である。特長としては、紙を選ばず、どんな紙でもレシーバーをはさむだけで使用できる。

一方、紙を一意に特定できないため、改ページはボタンを押すことで別途指示する必要がある、ペン先位置の特定精度は低く、細かい業務用帳票への適用には向かないといった短所がある。

#### 4.4.3 デジタルコード印刷方式

紙面上にあらかじめ印刷したデジタルコードをペン先のカメラで撮像し、ペン先位置を特定する方式である。特長としては、あらかじめコードを印刷した紙とペンだけあれば使用可能で、高い精度でペン先位置を特定できる。

一方、あらかじめデジタルコードを印刷した紙を用意しておく必要がある、紙面上に黒色のドットを印字するため紙がライトグレーになるといった短所がある。

Denshi-Penは、デジタルコード印刷型に属する。高い精度でペン先位置を特定できるため、業務用帳票上に手書きした情報のデータ化に向いている。

実際の業務で使用する場合、最も重要となるのは手書き情報の文字認識率だが、Denshi-Penでは、筆順情報も利用したオンライン手書き文字認識を用いると共に、手書きされる領域に対してあらかじめ属性を設定することにより、高い認識率を実現している。

## 5. 構成技術

### 5.1 Denshi-Penの構成

Denshi-Penは、既述したように、手書きする際に、あらかじめ紙面上に印刷しておいた位

置情報を示すデジタルコード画像を、内蔵する小型カメラで撮影し、専用の画像処理回路で位置情報に変換し、同じく内蔵するリアルタイムクロックからの時刻情報と結びつけることで、筆順を含む手書き画像情報とし、オンライン手書き文字認識を行うことで、手書き情報を精度よくテキスト情報に変換するものである。

ハードウェアとしては、ボールペン部、内蔵する小型カメラからなるカメラモジュール部、画像処理回路やリアルタイムクロック、メモリー等からなる画像処理部、Denshi-PenからPCにデータを送るための通信部、単四電池1本で駆動させるための電源部とからなる。

また、ソフトウェアとしては、デジタルコードを生成させる符号化ソフトウェア、Denshi-Pen内で画像処理や通信、電源制御を司るファームウェア、PC上で各種操作を司るアプリケーションソフトウェアとからなる。

本稿では、そのうち、符号化技術、カメラモジュール技術、電源制御技術、手書き文字認識率を向上させるためのフィールド定義技術について概観する。

### 5.2 符号化技術

Denshi-Penのデジタルコード画像には、利用している紙を識別するためのページIDと紙面の縦横方向の2つの座標とが符号化されている。これにより、ノートであれば、何ページめのどこの画像であるか、その位置情報がわかる。

具体的には、図4 (a) に示すように、ブロックと呼ぶ正方領域に配置された一定数のドットの位置の組み合わせで情報を表現している。このブロックを図4 (b) に示すように配置し、ページIDとX座標、Y座標を符号化する。座標には、どこの部分数列も、他のどの部分数列と一致しないという性質をもつM系列と呼ばれる数列を

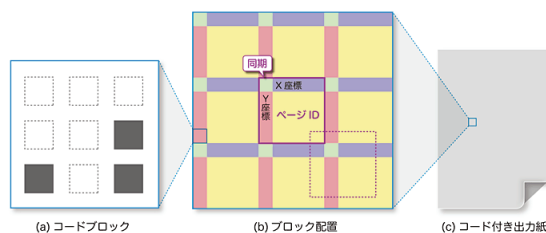


図4 2次元座標符号構成図  
Structure of two-dimensional coordinate encoding

利用する。このM系列をブロック列で表現し、紙面の縦横方向にわたり座標情報として配置する。このブロック列の連続するとこの部分ブロック列からも位置を特定できる。ページIDは、紙面の縦横にわたり周期的に同じ情報が配置されている。区切り位置と回転の検出は、同期ブロックにより同時に行う。これらのブロックで1組の基本情報を表現しているが、同じ大きさの領域であればどこにあって、すべてのブロックを含んでおり、ページIDと座標の復号が可能である。さらに、特殊な同期パターンを挿入せず、すべてのブロックに配置されたドットが一定数であるために、コード画像全体ではドットが分散し、目立たないコード画像となっている。この技術により、およそ一兆枚のAOの大きさの紙面の1点を0.17mmの精度で特定できる。

### 5.3 カメラモジュール技術

Denshi-Penのカメラモジュールは、発光部、受光部（レンズ、センサー、基板ほか）とからなる。受光部の大きさは、外径15mmφのDenshi-Pen内に配置するため、幅11mm、長さ31mm、高さ6.4mmと極めて小さい（図5）。

発光デバイスとしては近赤外LEDを、受光センサーとしては近赤外に感度を有するCMOSセンサーを使用している。紙面上には、デジタルコード画像以外に、ユーザーの手書きをガイドするための罫線や手書きされる領域の説明用テキスト等のあらかじめ印刷された情報、ユーザーがボールペンで実際に記入した手書き情報が混在するので、デジタルコード画像はあらかじめ近赤外光に吸収を持つ材料で印刷し、その画像だけを撮像する発光デバイス並びに受光センサーを用いている。

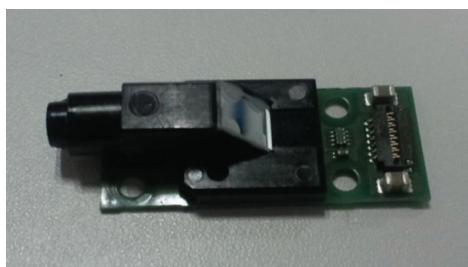


図5 受光部  
Camera module for Denshi-Pen

### 5.4 電源制御技術

Denshi-Penは、スーパーやコンビニ等で容易に購入できる単四アルカリ電池または単四ニッケル水素2次電池1本で動作する。単四電池1本で駆動させるためには、昇圧回路の設計が重要となる。

一般に昇圧回路で大きな出力を安定供給するためには瞬間的に大電流を流す大型のチョークコイルが必要となるが、外径15mmφのDenshi-Pen内に配置するため、高効率昇圧LSIと小型コイルを用いて実現した。

近赤外LEDの点灯のためには、定電流昇圧チャージ回路を開発した。近赤外LEDは、CMOSセンサーのフレーム周期に合わせて一瞬で大電流を流すので、昇圧回路からそのまま電流を供給すると電池が必要な電流を供給し切れず、近赤外LEDが正常動作できなくなり、輝度がばらつき、安定したデジタルコード画像を取得できなくなる。それを避けるために、定電流で大容量コンデンサーを充電する昇圧チャージ回路を開発した（図6）。

細い水道管で屋上に設置したタンクを満タンにしてから一気に放水するのと同じ原理で、チャージポンプで大容量のコンデンサーを充電し、フレーム周期に合わせて制御スイッチをオンにする。制御スイッチがオンになると、コンデンサーから近赤外LEDに電流が流れ込み、近赤外LEDが点灯する。近赤外LEDの順方向電圧まで電圧が下がると、それ以上電流は流れず、近赤外LEDは消灯する。制御スイッチをオフにすると、再びコンデンサーが充電される。

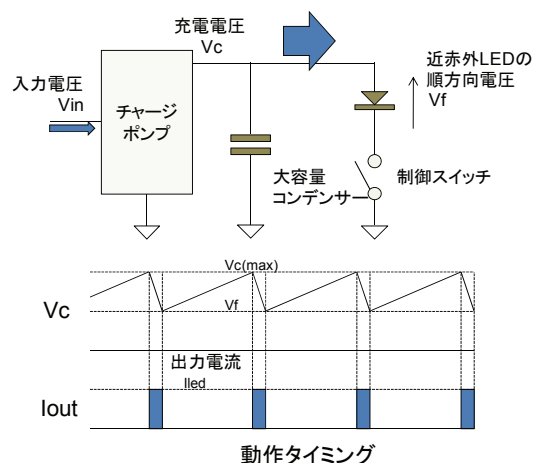


図6 昇圧チャージ回路原理図  
Charge pump circuit



この昇圧チャージ回路により、フレームごとの近赤外LEDの輝度は一定となり、安定したコード画像を取得できるようになった。

## 5.5 フィールド定義技術

Denshi-Penを用いて手書き情報のデータ入力業務を効率化する場合、いかに手書き文字の認識率を向上させるかが鍵となる。

Denshi-Penシステムでは、帳票上の手書きされる領域（以下、フィールドと称す）に対してプロパティを設定することで、文字認識率を向上させるいくつかのしくみを提供している。

### (1) 文字種、辞書

フィールドに書かれる文字は内容や文字の種類が限定されることが多く、その場合、それらを限定して文字認識処理することで認識率を向上させることができる。たとえば、氏名が書かれるフィールドは氏名であることを前提として認識させることで、正しくない認識結果を出力することを抑止することができる。

Denshi-Penでは、辞書として、氏名、住所、郵便番号、数値等を用意している。また、ユーザーが任意で指定した文字列パターンの中から認識結果を選ぶユーザー指定文字列の機能も用意している。

### (2) 埋め込み文字

あらかじめ文字列の一部が決まっている場合には、埋め込み文字を使うことができる。たとえば、日付の「年月日」や「/」、時間の「時分秒」や「:」がそれにあたる。このような場合、あらかじめ決まっている文字を埋め込んでおくことで、認識率を向上させることができる。

### (3) 記入枠

記入する文字数が決まっている場合、一文字ごとに記入するための記入枠を設けることで、文字認識率を向上させることができる。連続して筆記される場合、文字と文字との句切れ目が曖昧になり、「B」と「13」等を識別しにくくなる。記入枠の機能を使うことで、このような誤認識を防ぐことができる。

Denshi-Penシステムでは認識率を向上させる上記しくみに加えて、認識が正しくない可能性が高い箇所の提示や、手書き文字と認識結果

の一覧表示等、認識結果の修正を支援する機能も提供している。

## 6. 導入事例

### 6.1 生産工程管理業務への適用

Denshi-Penは、PCを持ち込めない業務現場があり、帳票に手書きした情報を改めてPC入力することに切実な課題を抱えている製造業からの引き合いが最も多い。

ここでは、当社の画像形成材料の生産拠点の1つである富士ゼロックスマニュファクチュアリング（株）竹松事業所における電子写真感光体の生産工程へのDenshi-Pen導入事例の概要について報告する。

電子写真感光体の生産工程は、材料・部品の検査、洗浄、調液、塗布、乾燥、検査、梱包工程とからなる。

工程のほとんどは自動化されているが、PCを持ち込めない現場で行う洗浄・調液・塗布・乾燥工程の各種工程パラメーターや中間製品・最終製品の検査結果の多くは手書きで記録していて、事後にPC入力して管理図を作成し工程管理を行うというやり方をとってきたが、タイムラグがあるため、傾向分析が遅れ、管理・対応が後手となり、損失コストが発生するリスクがあった。

そこで、Denshi-Penを、洗浄・調液・塗布・乾燥工程の各種工程パラメーターの記録業務や、膜厚検査等の中間製品の検査結果、電気的特性検査や外観目視検査等の最終製品の検査結果の記録業務に適用した（図7）。

その結果、手書き情報のデータ入力に要した時間は、導入前の約1/10に短縮でき、不良品が出てからあわてて対応するというこれまでの結果管理のやり方ではなく、文字どおり、生産工程の傾向管理ができるようになった。

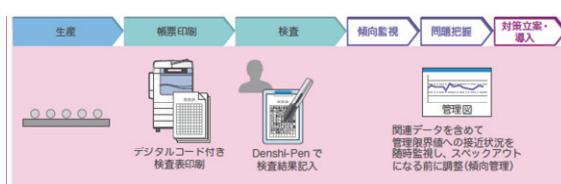


図7 Denshi-Pen導入後の生産工程管理  
Production process management using Denshi-Pen



## 6.2 その他の業務への適用

保守点検業務、申込処理業務等のPCを持ち込めないその他の現場からの引き合いも急増している。タイムラグの解消、お客様の経営課題の解決に加えて、お客様を通じて最終ユーザーの顧客品質の改善も期待されている。

## 7. 結び

日頃使っている帳票をそのまま使用し、これまでの業務プロセスを変更することなく、手書き情報を簡単かつ迅速に電子化できるDenshi-Penを開発した。文字認識率が高く、帳票のフィールド定義が自在にでき、低価格で導入しやすいと、高い評価を受けている。

今後はさらに顧客視点で、ハードウェア並びにソフトウェアの改良を図り、手書き情報のデータ入力モジュールとしてデファクトとなることを目指す。

## 8. 参考文献

- 1) “2008 eドキュメント市場マーケティング調査総覧”，株式会社 富士キメラ総研，(2008)，pp.58-59，pp.114-115.

### 筆者紹介

村瀬 裕之  
ソリューション・サービス開発本部 SOL開発部  
商品開発推進センターに所属  
専門分野：管理工学、商品開発推進

青沼 英一  
研究技術開発本部 インキュベーションセンターに所属  
専門分野：応用化学、新規事業開発