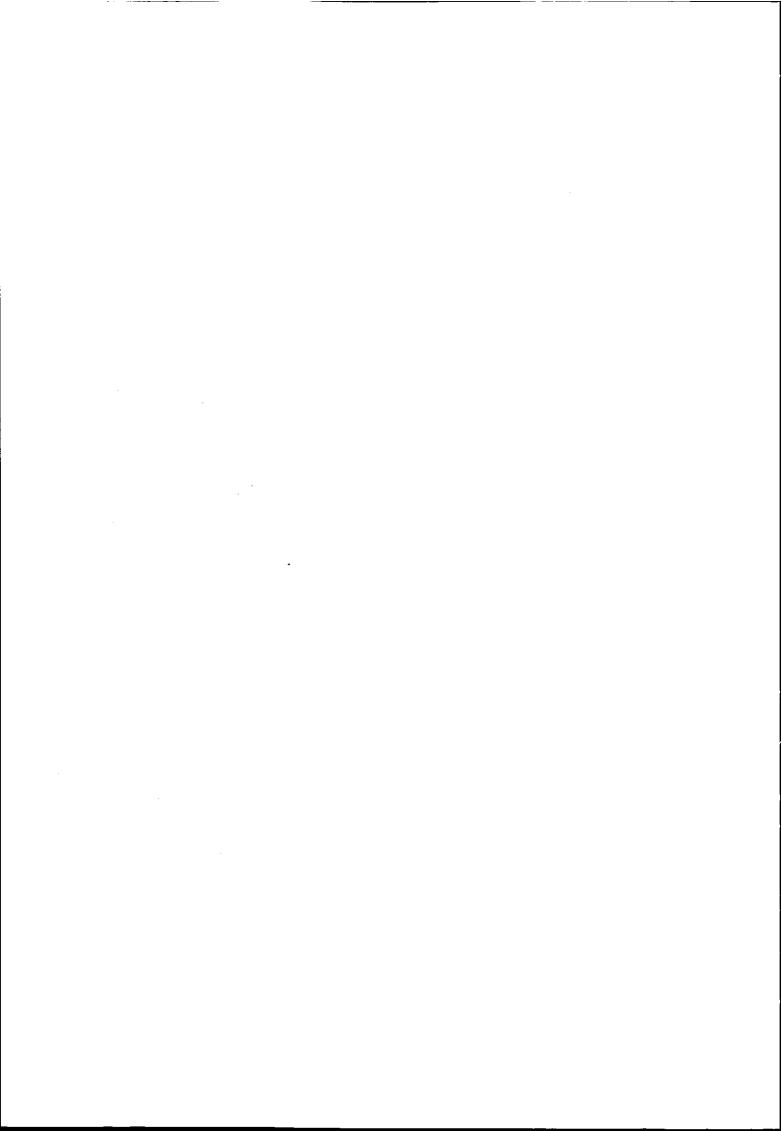
「EDIにおける二次元コードの利用」 に関する調査報告書(I)

平成9年3月

財団法人 日本情報処理開発協会 産業情報化推進センター



はじめに

近年、EDIシステムにおいて電子情報と実際の物流との一体化を計るため、 バーコードを利用したシステムの導入が多くの業界団体で実施もしくは検討され ている。

このバーコードの容量を飛躍的に増大させた、二次元コード(シンボル)の標準化に関する検討が国際標準化機構(ISO)で開始された。

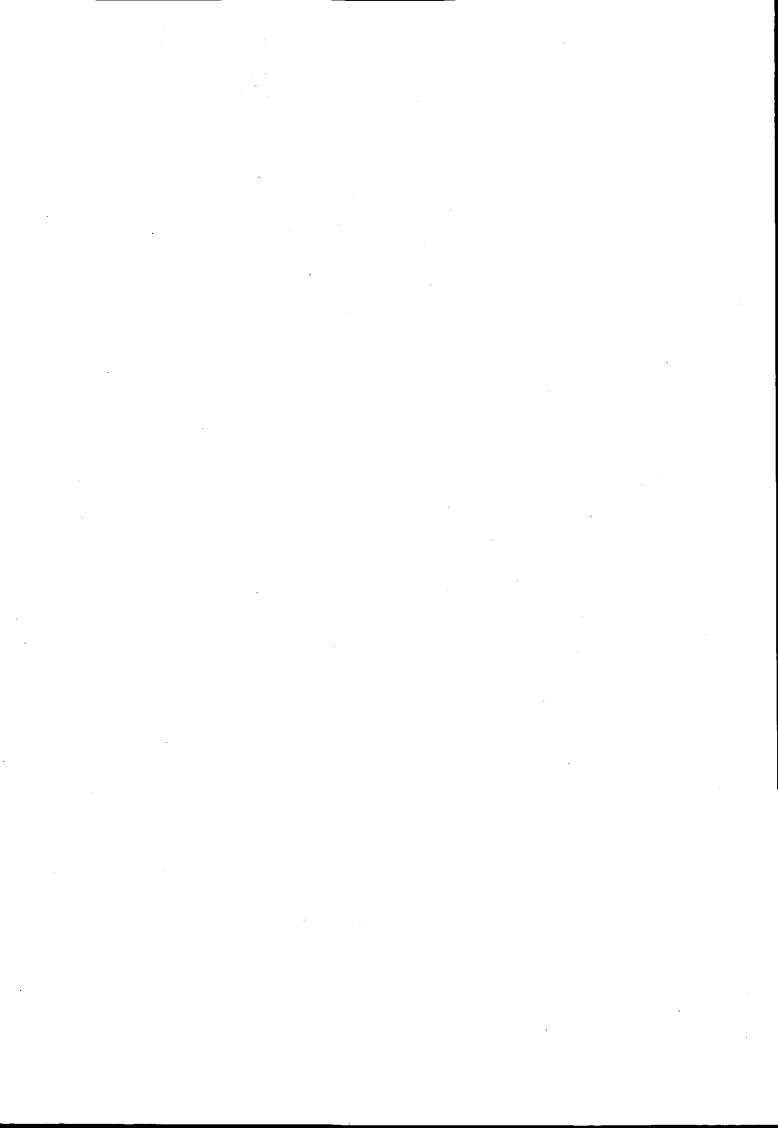
二次元コードを利用することにより、データベースの検索や更新などEDIシステムにかかる負荷を大幅に軽減することが出来る。その他にも、出荷製品の追跡調査が出来るなど、新たな利用方法が考えられると期待されている。

しかし、現在二次元コードには30種以上のシンボルが提案されており、普及するためにはいくつかのシンボルに絞り込むことが必要とされ、同時にその規格や使用方法の標準化を進めることも急務となっている。

本報告書は「EDIにおける二次元コードの利用」に関する調査報告書(I)として、実際に国内で運用または実験されている二次元コード利用システムを調査した結果をとりまとめた。また、国際標準の動向についても参考として紹介している。

今後さらに検討を進め、「EDIにおける二次元コードの利用」に関する調査報告書(II)では、二次元コードをEDIで利用するための標準的なモデルを設定し、ガイドラインとして紹介する予定である。

財団法人 日本情報処理開発協会産業情報化推進センター



二次元コード研究委員会 名簿

委員長 圓川 隆夫 東京工業大学

副 委 員 長 柴田 彰 株式会社 デンソー

研究委員 藤井 研一 株式会社 東研

″ 高井 弘光 株式会社 デンソー

〃 越野 直樹 ぺんてる 株式会社

"武山 一史 鉄道情報システム 株式会社

" 幡谷 友宏 電気事業連合会

" 富田 宏 財団法人 建設業振興基金

藤原 春樹 株式会社 伊勢丹

"藤井 宣仁 トヨタ自動車 株式会社

"黒沢 康雄 財団法人 流通システム開発センター

" 工藤 泰博 新日本製鐵 株式会社

// 木村 裕 株式会社 東芝

〃 和田 清男 松下電器産業 株式会社

" 奥本 晋也 株式会社 東急ストア

〃 川廷 寿継 株式会社 ゼクセル

オブザーバー 通商産業省 機械情報産業局電子政策課

事 務 局 老川 健治 財団法人 日本情報処理開発協会 産業情報化推進センター

事 務 局 山崎 武紀 財団法人 日本情報処理開発協会 産業情報化推進センター

二次元コード研究委員会 企画・編集WG 名簿

主 査 藤井 研一 株式会社 東研

越野 直樹 ぺんてる 株式会社

高井 弘光 株式会社 デンソー

平本 純也 アイニックス 株式会社

二次元コード研究委員会 調査・分析WG 名簿

主 査 高井 弘光 株式会社 デンソー

田村 勝 財団法人 ベターホーム協会

門間 和浩 メガネの相沢

川上 治 ゼブラ 株式会社

碓井 清 日立計測器サービス 株式会社

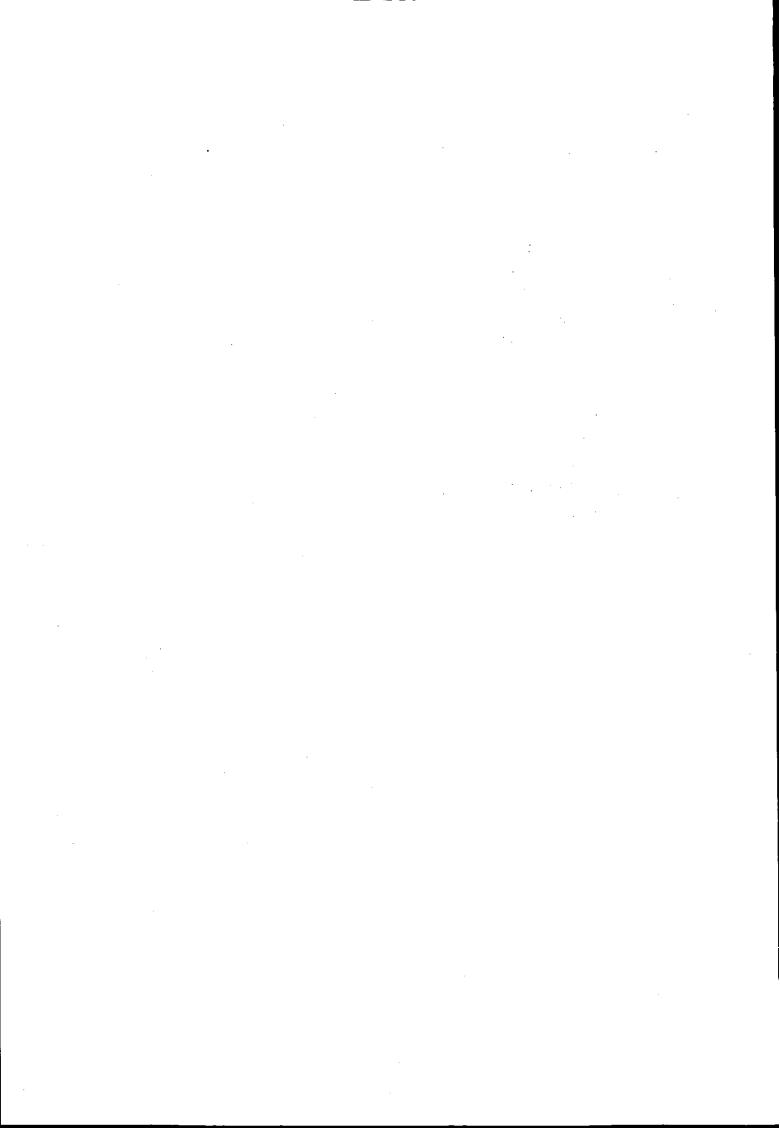
藤井 宣仁 トヨタ自動車 株式会社

目 次

第1章	E	1的と範囲	1
1.	1	研究委員会の目的と範囲	1
1.	2	ED と二次元コード	1
第2章	=	こ次元コードの概要	5
2.	1	二次元コード開発の経緯	5
, 2.	1.	1 小さなバーコードの要求	5
2.	1.	2 マトリクス型とスタック型が独立して発展	5
2.	2	二次元コードの特徴	6
2.	2.	1 情報量	6
2.	2.	2 情報化密度	6
2.	2.	3 エラーチェックと誤り訂正	7
2.	2.	4 マーキング方式	7
2.	2.	5 読取方式	7
2.	2.	6 読取操作性	8
2.	2.	7 . 読取時間	8
2.	3	二次元コードの印刷方法	10
2.	3.	1 印刷方式	10
2.	3.	1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	10
2.	3.	3 汎用プリンタによる印刷	11
2.	4 -	二次元コードの読取方法	11
2.	4.	1 二次元コードリーダの方式	11
2.	4.	2 二次元コード読取CCDスキャナ	12
2.	4.	3 ラスターレーザースキャナ ····································	12
2.			13
2.	4.		14
2.	5	標準化の動向	14
2.	5.		14
2.	5.	2 パブリックドメイン	14
2.	5.	3 AIMにおけるパブリックドメインとしての標準化 ······	15
2.	5.	4 ISO/IECにおける標準化 ····································	15
2.	5.	5 入出荷明細書、EDIデータ付現品ラベルにおける標準化 ·······	16
2.	5.		16
2.	5.		16
2.			16
2.		. —	18
2.		- V = V	18
2.	6.	2 二次元コードの利用方法	18

2.	6		3	従来のバーコードと二次元コードの関係	18
第3:	童		次元	- - - - - - - - - - - - - - - - - - -	19
	. 1			- ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	10
٠.	•			がくターホーム協会)	10
3.	1		1		
			2		
	_		_	システム構築関連事項	
			4		
3.	. 2		二岁	で元コード値札を利用したPOSシステム	
			((#	(利メガネ の相 沢)	22
3.	. 2		1	現状の問題点	22
3.	. 2		2	システム概要(システム概要図)	22
3.	. 2		3	業務フロー	22
3.	. 2		4	システム構築関連事項	
3.	. 2		5	導入効果	
3 3	. 2		6	問題点	26
3	. 3	}		造業における購買管理システム	
			((ŧ	制デンソー)	
3	. 3	3.	1	2-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11	
3	. 3	3.	2	システム概要(システム概要図)	
3	. 3	}.	3		
		3.	4	システム構築関連事項	30
3	. 3	١.	5	導入効果	32
3	. 4			具製造業における共同物流システム	
			(∤		33
			1		
				システム概要(システム概要図)	
_			3	2.4%	
-				システム構築関連事項	-
-	. 4		-	導入効果	4 1
3	. 4		6	問題点	42
3	. 5	j		ービスパーツおよびサプライ品の個体管理システム	
		_	•	日立計測器サービス(株)	
3			1		
ว	F		9	システム概要 (システム概要図)	15

S	}.	5.	3	業務フロー	47
S	}.	5.	4	システム構築関連事項	49
3	}.	5.	5	導入効果	51
Ç	3.	5.	6	問題点と反省点	51
2	3.	c	白新	h市却日無途にもはる幼日争。英格争しつとって。	
		Ü		カ車部品調達における納品書・受領書レスシステム 	
			•	・ヨタ自動車㈱)	52
ć	}.	6.	1	現状の問題点	52
Ş	} .	6.	2	システム概要(システム概要図)	53
Ċ	3.	6.	3	業務フロー	54
5	3.	6.	4	システム構築関連事項	56
ć	}.	6.	5	導入効果	58
				. I. A. (4) TEST	
第4	草			bと今後の課題	60
4		1	まと	:w	60
4	١.	1.	1	現状の利用方法の特徴	60
4	١.	1.	2	現状の利用方法の問題点	60
4	١.	2	今後	めの課題	61
4	١.	2.	1	標準化	61
4	ļ.	2.	2	普及促進	61



第1章 目的と範囲

1. 1 研究委員会の目的と範囲

情報化の進展とネットワークの広がりに呼応して、ここ数年来EDI化の動きはグローバルな展開を見せて来ている。

現在EDIにおける各種の標準化は主として各業界を中心として推進されているが、そのなかでも物品に貼付するバーコードラベルの標準化はEDI成功の大きな要素として強く意識されている。

一方、ISOとIECのジョイントコミッティ(JTC1)においてバーコードのみならず、安価で扱いやすいデータメディア(データキャリア)として最近とみに注目を浴びている二次元コードを標準化する活動が活発化している。

JTC1ではバーコード及び二次元コード、RF-IDはEDIにおける重要な要素と位置づけ、特にデータキャリアとしての二次元コードのコンテンツとしてEDIメッセージをその中に含めることを検討しておりその方向で標準化がなされるものと想定されている。

かような状況にあって、本研究委員会ではISO化の動きを注視しつつ、また各業界の EDI推進状況、さらには効率の良いEDIシステム構築のための全体的なデータの流れ をも視野に入れながら、大容量データキャリアである二次元コードをEDIに活用する方 法に関し、特にユーザーサイドから調査、研究を行うことを目的としている。

調査、研究の範囲はあくまで二次元コードとEDIの関連に絞り、最終的にはEDIに 二次元コードを利用するに当たってのガイドラインの作成、二次元コードに乗せるべきデ ータコンテンツについても合わせて検討することにしている。

今年度(平成8年下期)はその第一ステップとして、まず現状を認識することが重要であるとして、二次元コードを実際に導入、活用している実例を広く調査することとした。

調査に際しては本研究委員会の下部に二つのワーキンググループ、すなわち(企画・編集WG)と(調査・分析WG)を設置し、前者は主として研究内容の範囲やレベルの検討、報告書全体についての編集作業を分担、後者は報告書の中核となる事例調査や分析結果の編集作業を分担し作業にあたった。

1.2 EDIと二次元コード

20年ほど以前にPOS(販売時点情報管理)への利用で本格的な普及の始まったバーコードは現在では流通分野のみならず製造分野、物流分野を始めとして、OA、サービス分野、ホビーなどあらゆるところで幅広く応用されるようになってきている。

バーコードの大きな特徴ともいえる、入力や読み取りの正確さ、取り扱いの簡便さや非接触読み取りの可能性、ランニングコストの低さ、それに加えてPOSにおけるJANコードの実績などがこのようなバーコード利用普及の大きな要因と考えられる。

一方、ここ数年激しさを増した情報化、ネットワーク化の波は年を追うごとに地球的規模の大きなうねりとなって企業はもちろんのこと個人をも飲み込もうとしている。

マルチメディア、インターネット、イントラネット、EC(電子商取引)、CALS、

EDIといった文字が新聞紙上に踊らぬ日はない状況である。

このような、特に商取引に関する情報伝達の電子化は情物一致(物とそれに関わる情報の一元化、同期化)の必要性をより一層高めることとなり、情物一致の最適な実現手段であるバーコードと企業間取引の情報インフラともいえるEDIとの関係は切っても切れないものとなりつつある。

EDI(電子データ交換)はCALS、ECなどと含めてこれからの企業間同士、あるいは個人対企業間の取引の基本になるものと期待されている。

その中でもEDIは主として企業間における資材調達や物品購入などに関する各種情報の授受をコンピュータ間でVAN等を経由して標準化されたルールに従って行なおうとするものである。

一般的にEDIによる取引においては取引に関わる各種のデータ、例えば引き合い情報、 見積、注文書、請書、納品情報、受領情報、請求、支払い等々は全てオンラインによるい わば電子的手段によって受け渡しが行われるが、特別な場合を除いては取り引きされる商 品、物品はトラックや船といった物理的手段を利用して授受されるのが普通である。

このことは取引される物品とそれに関連する情報とが別々のルートでやりとりされることを意味し、このままでは取引上最も重要な要件である物品とその属性情報の同期化、一元化、即ち情物一致(物品と情報とのマッチング)の実現には非常な困難が伴う事になりEDIの効果が半減すると云っても過言ではない。

このような状況において情物一致を容易に実現する手段として機械で読みやすい上、正確でランニングコストや機器が安価であることなどから、バーコードが現時点においては最も有効であるといえる。

EDIでの物品授受における情物一致実現手段としてのバーコード利用の基本的な形態は次のようなものである。

発注業者からオーダーが出され、受注業者は品物を発送することになるが、その品物には本取引に関わるオンライン授受データを特定するためのIDコードがバーコード化されているバーコードラベルが貼付される。

品物を受け取った発注業者は品物に貼付されたバーコードラベルのバーコードをリーダで読み込み、それをキーにして受注業者から伝送された納品情報とマッチングを取り納品を確認する。 納品を確認すると発注業者は受領情報を受注業者に伝送し代金請求、決済へとリンクする。

このような基本的な流れに従ってEDI情報とそれに伴う物品との「情物一致」が実現されることになる。

先に述べたようにEDIは情報伝送に関しては標準化された通信手順とシンタックスルールに則って行われることをその基本としているが、全く同様のことが品物に貼付されるバーコードラベルについてもいえる。 即ち、一般的に受注業者はオープン化されたEDIの世界においては特定の一社のみならず他の多くの取引先に納入しなければならないことと、また逆に発注業者は特定の一社のみからばかりではなく他の多くの業者からの納入をも受けなければならないことからEDIによる受発注情報伝送の標準化とそれに伴う品物に貼付されるバーコードラベルの標準化は表裏一体の関係にあると考えられる。

品物に貼付、あるいは添付されるバーコードラベルの標準化は種々の業界において既に

実施されており、通常、バーコードラベルに付加されるバーコードの内容は受注者包装 ID、注文番号、発注者製品 ID、数量、などであるがこれらは EDIを通して伝送される情報と密接な関連を有しており、受注業者、発注業者ともに伝送情報とバーコードラベルとがセットとなって初めて EDIとして完成するものである。

言い換えれば種々の業界において何らかの形態で取引の対象となる商品や製品に貼付、 あるいは添付されるバーコードラベルが標準化される裏側には必ずEDIがあるといって も過言ではない。

このようにEDIとバーコードとは切っても切れない関係にあることは云うまでもないがその目的は伝送されたEDI情報と品物との紐付け、即ち授受されたデータと物品との情物一致のためのキーコード、またはIDコードとしてのバーコード利用がその基本である。

これはバーコードの持つ、簡便で高読み取り精度という特長の反面、一つの弱点とも云える、単位面積当たりの情報密度が小さいといった点からくる、ある意味ではやむを得ない制限による一面もあると考えられる。

EDIにおける場合に限らず、一般的に情物一致はその物と情報が完全に一体化していることがシステムの簡略化やセキュリティの面から理想的であると云える。

限られた面積の中に必要な情報を全て完全にコード化でき、従来のバーコードと同様に 読み取り精度が高く取り扱いが簡単で、なおかつメディアが安価な二次元コードはその理 想に近いものである。

物品の受発注や納品に関わる情報はオンラインで、品物は輸送といった物理的な手段で、というEDIの基本に照らして考えるとその品物と伝送された情報とのマッチングに対しては情報との紐付けのためのIDコード、即ち、それに必要な桁数から考えても一次元のバーコードで十分である、という議論は的を射てるとも思える。

しかしながら、以下に述べるようにシステムの簡略化や高いレスポンスの実現、あるい はデータのバックアップなどの点を考慮するとIDコードのみでは不十分である。

即ち、その品物の関連情報をそのIDコードのみでなく情報そのものを何らかの方法でコード化して添付することによりシステム構築の幅が大きく広がることになる。

二次元コードはバーコードと異なりICカードや磁気カードなどと同様、データキャリアとしての利用がその基本であると考えられるが、このことはデータファイルの分散化を実現しデータベースへのアクセスの頻度を減少し、ひいてはシステムのより効率的な運用とシステムのシンプル化、簡略化、その結果として高レスポンスの可能性を有しているといえる。

またなんらかの原因(例えば回線障害等)によりキーコードによる情報検索が不能となった場合のバックアップについてはどのようなシステムにおいても不可欠であることは云うまでもない。

さらに、バッチ処理が主流のEDIにおいては地理的な条件等により時としてオンライン情報より品物が先に到着するといった状況が発生する。

通常このようなケースにおいては、例えば納品時における納品書のように、品物に付けられている必要情報を人間の手によりキー入力せざるを得ないのが現状であろう。

二次元コードにより関連情報をコード化しておくことにより当該物品の必要な情報を二

次元コードリーダで読み込ませるだけの簡単な操作で正確なデータを高速でコンピュータ に入力することができるようになり障害に対するバックアップや情報と物品とのタイミン グのずれの調整を容易に行うことが可能となる。

標準化されたデータ構造により二次元コードにコード化され、品物に完全に同期したEDI情報はオンラインEDIのシステムを補完するものである。

また、EDIにおける二次元コードの応用はさらに現在以上にEDIの活用の裾野を拡大する。

云うまでもなくEDIはコンピュータ間におけるオンラインのデータ授受をその基本とするが、場合によっては発注先と受注先がそれぞれには受発注に関する事務処理がコンピュータ化されているにもかかわらず諸般の事情や条件によりオンライン化されていない、あるいはできないというケースがあり、この場合には受発注情報の授受は別の手段に頼らざるを得ない。 例えば、発注は電話やFAX、場合によっては郵送といった手段で、また納品情報は納品伝票を品物と同時にといった形でやりとりが行われる。

発注はやむを得ないとしても納品情報に関しては発注先は自社の発注情報との照合、受け入れを行うために納品書情報を自社のコンピュータシステムに入力をしなければならない。

この場合においても、入力すべき納品書情報を二次元コード化して品物に添付しておく ことにより極めて簡単に正確な情報を自社のコンピュータに入力することができる。

これにより納品書をなくす、いわゆる納品書レスのシステムが、さらには、EDIの大きな目的の一つともいえる、伝票類を大幅に削減するペーパーレス化への可能性が広がることになる。

コンピュータ間のオンラインをその基本とするEDIにおいてはコンピュータのオンラインがなく二次元コードというオフラインのデータメディアを利用した受発注システムは本来EDIとは云えないかも知れないが(ペーパーEDIと呼ぶ場合もある)、標準化されたビジネスプロトコルやメッセージを利用することから、現在どちらかといえば大企業をベースに普及が進んでいるEDIの適用の範囲を中小企業を含めた広い範囲へとその裾野を広げ、より多くの人達がその恩恵に浴する可能性を二次元コードは有していると云うことができる。

第2章 二次元コードの概要

2. 1 二次元コード開発の経緯

二次元コードは突然開発された訳ではなく、従来のバーコードとの関係が深い。そこで 二次元コードを理解するために、二次元コードの開発の経緯について次に説明する。

2. 1. 1 小さなバーコードの要求

約40年前に発明されたバーコードは、今日まで進化し続けてきた。そして、CODE128 は高密度印字、フルアスキーのコード化を実現しており、バーコードとしてはほとんど究極の域に達している。

しかし、1980年代の後半に入ると、宝石や半導体、薬剤、機械部品等の特殊分野で、もっと多くの情報をもっと小さく印字したいと言う要求が出てきた。これに対応したシンボルがCODE49やCODE16K等の二次元コードである。これは、バーコードを積み上げたスタック型の二次元コードで、従来のバーコードに比べ情報量と情報密度を数倍に高めることができた。現在、CODE49はAPSフィルムに使用されている。

そして、更により小さく情報量の多いシンボルの要求があったため、スタック方式でなくマトリクス方式を取り入れた二次元コードが開発された。これが、DataMatrixやVeriCo deのような二次元コードである。日本で開発されたカルラコードやCPコードもこの要求に応えたコードである。マトリクス方式は、マトリクスの交点のセルが黒か白かでコード化したもので、点の集合体であるから印字密度を非常に高めることができた。

2.1.2 マトリクス型とスタック型が独立して発展

マトリクス型の二次元コードは約2000文字の情報をシンボル化できると共に、バイナリーもコード化できるようにした。したがって、画像や音声、図形等のあらゆる情報をコード化することができる。しかも、汚れや傷の影響を少なくするために誤り訂正機能を持たせたため、悪い環境でも使用できるという非常に優れた特徴を持つこができた。そして、今日までより幅広い様々なニーズに対応するために、情報量、誤り訂正方法、デコード速度等の観点から更に改良がなされ、次々に新しい二次元コードが開発されて来ている。例えば、海外ではMaxiCodeやCodel、AztecCode等が開発され、日本でもQRCodeやボックス図形コード等が開発されている。

スタック型の二次元コードにおいてもその後大幅に改良され、1989年に究極のスタック型二次元コードとしてPDF417が登場した。これは、マトリクス型と同様にバイナリーデータも扱うことを可能にし、情報量も英数字で約1800文字、バイナリーで約110 バイトと大きくなっている。また、情報密度はバーコードの10~100倍に改善され、さらに誤り訂正機能の追加により汚れや傷があっても読み取りを可能にしている。つまり、マトリクス型の機能をスタック型で実現したものと言える。

そして、1994年にはPD417 を自由な形に変形できるようにしたようなSuperCode が 開発され、その後、新たなスタック型コードとしてUltraCode も開発されている。

2. 2 二次元コードの特徴

二次元コードが開発されてきた背景は「小さくしたい」「情報量を増やしたい」「バイナリー情報もコード化したい」「汚れても確実に読みたい」等のニーズがあったと説明したが、これらの要求を一つのシンボルで実現することは難しい。したがって、現在様々な二次元コードが存在している訳である。そこで、次に二次元コードの特徴について説明する。

2. 2. 1 情報量

二次元コードの最大情報量は、1000から1500バイト程度である。しかし、これはシンボルの仕様による最大値であって、読み取りを考慮した現実的な情報量ではない。リーダの読取速度、リーダの分解能と読取範囲、読取操作性を考慮すると、この仕様を満足させることが出来ない場合がある。

例えば、マトリクス型二次元コードの読み取りにはCCDイメージリーダを使用するが、ここで使用されているCCD素子の画素数は価格的問題からビデオカメラで多く利用される $30\sim40$ 万画素である。したがって、二次元コードの情報量を大きくすると、1 セル当たりと画素数が少なくなって読み取りできなくなる。1 セルを認識するための最低画素数は、二次元コードの種類によって異なるが、 3×3 から 5×5 画素である。現在のCCDイメージリーダでは、二次元コードの最大の情報量は、約500から800バイトが限界と言われている。

一方、スタック型の二次元コードではレーザスキャナによる広範囲な読み取りができることから、PDF417では仕様最大の1108バイト(1850英数字)の読み取りが可能である。しかし、CCDイメージリーダを使用した場合は同じように情報量に制限がある。

2. 2. 2 情報化密度

スタック型とマトリクス型の二次元コードは明確にその特徴が異なる。スタック型はあくまでもバーコードを積み上げたコードであるので、スタートストップコードが必要であり、またレーザスキャナ読取を考慮するとバーの高さはモジュール幅の3倍以上は必要である。情報化密度と言う観点から見れば、スタック型の方が不利であると言える。

スタック型の情報化密度を考える場合、情報量が多くしかも横長のシンボルになるほど スタートストップコードのオーバーヘッドが小さくなるため、情報化密度は急速に改善し ていく。スタック型は情報化密度の観点からは、約100バイト以上の比較的大きなシン ボルに有利であると言える。

PDF417では、この欠点を補うために様々な工夫が行われている。例えば、トランケーションシンボルと言って、スタートストップコードの片方を取り除く方法である。また、モジュール幅を非常に小さくした「Micro PDF417」がある。

マトリクス型の場合でも、二次元コードの種類によって情報化密度は僅かに異なる。例えば、10 桁程度の数字の極小シンボルを作成したとき、その違いが顕著に現れる。それは、最小セル数の規定により少ないデータでも或るサイズ以下にはならないからである。最小セル数は、DataMatrixが 9×9 、VeriCodeが 10×10 、QRCodeが 21×21 、そして、MaxiCodeにおいてはセル数の変化を認めていない。

2. 2. 3 エラーチェックと誤り訂正

バーコードは、バーが一本でも欠けたり増えたりしたら決して読み取ることはできない。 つまり汚れや傷があった場合、その部分をスキャンしても読み取ることはできないことに なり、バーコードが信頼性が高く、誤読が発生しにくいことの証明だと言われてきた。 確実な読み取りを実現するためには、汚れや傷のない他の場所を再度スキャンすることで あり、高速のレーザラスタースキャナを使用することにより、非常に高い読取率でかつ高 い信頼性で読み取ることができた。今日、バーコードが広く普及した一つの理由である。

しかし、高速のレーザラスタースキャナを使用してもバーコードの大きな損傷に対しては無力である。そこで、二次元コードではエラーチェック機能と誤り訂正機能を持つようになっている。エラーチェックとは読み取ったデータに誤りがないかどうかのチェックする方法で、従来のバーコードでもチェックデジットにより行っていた。誤り訂正機能とは、エラーチェックで分かった誤りを自動的に正しいデータに修復する機能である。この技術は、データ通信やデジタル信号処理の世界では古くから使用されていた技術である。

二次元コードはこのエラー訂正能力により読取率が大きく改善するため、各メーカともに凌ぎを削って改良してきたと言える。エラー訂正方式はCRC方式とリードソロモン方式が代表的であり、CRC方式は少ないデータに有効で、リードソロモン方式は、大きなデータに有効であると言われている。DataMatrixの新しい規格であるBCC200は、従来のCRC方式にリードソロモン方式を加えたことが大きな違いである。

2. 2. 4 マーキング方式

二次元コードのスタック型とマトリクス型は、マーキング方式についての大きな違いはない。いずれも、バーコードプリンタによる印刷、レーザプリンタ等の汎用プリンタによる印刷、そしてレーザマーキング等によるダイレクト印刷が可能である。しかし、ダイレクトマーキングにおいては、スタック型の方が少し優位である。バーをマーキングするより、点をマーキングする方が簡単で早いからである。したがって、半導体ウェハや液晶基板、機械部品のダイレクトマーキングには、マトリクス型が使用されることが多い。

一方、伝票や現品ラベルでは、印刷スペースが横長の方がデザインし易いことから、縦 横比を自由に変えられるスタック型が便利である。

2. 2. 5 読取方式

二次元コードの読取方式は、バーコードのようなスキャンニングにより読み取る方式と CCDイメージリーダで読み取る方式がある。

スタック型は基本がバーコードであることから、従来のレーザスキャナやCCDスキャナのようなスキャニング技術で容易に読み取ることができる。また、PDF417ではスタートコードからストップコードまで一気にスキャンしなくとも、コードワードと言うバーコードの基本単位でデコードすることができるために、スキャン角度(チルト角)についても多少ラフにすることができる。CCDイメージリーダで読み取るマトリクス型に比べ、リーダを安くすることができると共に、従来のバーコードと併読することができる。

一方、マトリクス型はセルの位置関係が重要であるため、CCDイメージリーダ以外の

読み取りは難しい。しかし、CCDイメージリーダを使用すると、スタック型の二次元コードや従来のバーコードの読み取りも可能になるので、万能型リーダとして非常に価値が高い。一般にバーコードやスタック型二次元コードは横長であるので、視野からはみ出したり、CCDエリアセンサの分解能が不足して読めないことがあるので、シンボルにある程度の制限が必要である。

2. 2. 6 読取操作性

読取操作性は、チルト角の観点と読取距離の観点から考えることができる。スタック型 二次元コードをレーザスキャナやCCDスキャナで読み取る場合は、バーの高さが従来の バーコードに比べはるかに小さいため、チルト角は約5度程度と小さい。これは、バーコ ードが10度以上あったことと比較すると操作性は劣っていると言える。一方、CCDイ メージリーダで読み取る場合、視野に入る限りチルト角に制限はないので、バーコードに 比べ非常に優れていると言える。

また、読取距離においては、レーザスキャナ方式は広い読取距離と読取範囲を容易に実現することができるので、従来のバーコードと同じである。一方、CCDイメージリーダでは、焦点距離を合わせる必要があるため、焦点を簡単に合わせることができるタッチ型が一般的となっている。この場合、シンボルがリーダに隠れてしまうため、シンボルを読取範囲に入れるための工夫が必要である。また、最近、LEDによるフォーカス機能やレーザによる照準機能を付けた遠隔型リーダも開発されているが、読取深度が小さいという課題が残っている。

2. 2. 7 読取時間

二次元コードは自動仕分システムに利用されることがある。この場合シンボルの向きの 影響を受けず、読取時間の短いシンボルが要求される。シンボルの向きの影響をなくすた めには、マトリクス型の方が適していると言える。

読取時間の短縮はカメラで取り込んだ画像データに対して、如何に早くシンボルを抽出できるか、そして如何に早くデコードできるかが勝負となる。メモリーに取り込まれた画像データの中からシンボルの画像データを早く抽出するためには、シンボルの位置マークが検出し易いこと、シンボルの回転角の検出がし易いことが重要となる。MaxiCodeやQRCodeはこの観点から開発されたシンボルで、非常に早いデーコード時間が特徴となっている。

二次元コードシンボルの種類と特長

1997年1月

		T	Τ		1	
	CODE49	PDF417	Data Matrix	Veri Code	Maxi Code	QR Code
			(ECC200)			_
方 式	スタック方式	スタック方式	マトリックス方式	マトリックス方式	マトリックス方式	マトリックス方式
情報の種類	フルアスキー(128 字)、シフト	フルアスキー(128 字)、ハ゛イナ	フルアスキー(128 字)、バイナ	フルアスキー(128字)、ハデイナ	フルアスキー(128 字)、ラテン	フルアスキー(128 字)、バイナ
	(2種)、ファンクション(3種)、	リー(かな、漢字、図形、	リー(かな、漢字、図形、	リ-(かな、漢字)	アルファヘ゛ット(128 字)	リー(かな、漢字、図形、
	パッド/数字シフト	画像)	画像)			画像)
情報量	フルアスキー 49字、	ハ イリー 1108ハ イト、	ハ*イナリー 2000ハ*イト	バイナリー 196バイト、	フルアスキー / ラテンアルファヘ゛	ハ*イナリー 3069ハ*イト
·	数字 81 字	フルアスキー 1850字、	(現在のリーダでは約	数字 392 桁	ル 93 字、	(現在のリーダでは約
		数字 2725 桁	800バイトまで)		数字 138 桁	1000バイトまで)
連結可能シンボル数	1	99,999	1 (ECC200 は 16)	255	8	16
誤り訂正機能	なし	8L^*IL	131/1/1	2レベル	2レベル	41/1°11
			(20%以下)	(12.5、25%)	(35、47%)	(7、15、25、30%)
シンボル構成	4シンホ゛ルキャラクタ /行	1~30コードワード/行	9×9~	10×10~	30×30	21×21~
	2~8 行	3~90 行	183×183	48×48	866 (6 角モジュール)	177×177tル
シンボル縦横比	自由設定	自由設定	1:1~1:n	1:1	1:1	1:1
最小セル (パー)寸法	0.19 mm	0.19×0.57 mm	5 画素	3 画素	0.89×1.04 mm	3 画素
レーザスキャナでの読取	可能	可能	不可能	不可能	不可能	不可能
パフ*リック ト゛メイン	USS-CODE49	USS-PDF417	USS '97	申請準備中	USS '97	申請中
IEC/ISO		規格化予定	規格化審議中	·	規格化審議中	規格化予定
標準化動向	APS71114	ANSI, AIAG, AFMA,	SEMI, EIA, ANSI		ANSI, AIAG	日本文具協会
	•	US-DoD, US-DoE,				(検討中)
		UIG, AAMVA, TCIF				
開発会社	Intermec	Symbol	ID matrix	Veritec	UPS	デンソー
		Technologies				
シンボルサンプル						
					STATE OF THE PARTY OF THE PART	

USS (AIM によるシンボル規格)、ANSI (米国規格協会)、AIAG (米国自動車工業会)、EIA (米国電子工業会)、SEMI (米国半導体工業会)、AFMA (米国家具製造協会)、US-DoD (米国国防総省)、US-DoE (米国エネルギー省)、UIG (公共産業グループ)、AAMVA (米国自動車管理協会)、TCIF (米国通信情報産業協議会)

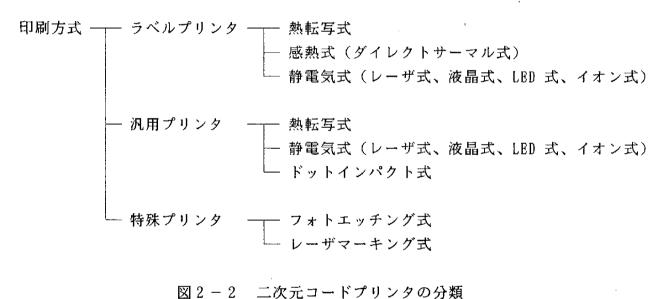
2. 3 二次元コードの印刷方法

二次元コードを印刷方式と各プリンタの特徴について次に説明する。

2. 3. 1 印刷方式

二次元コードの印刷は、従来のバーコードと同様にバーコードプリンタによる方法と汎用のプリンタによる方法、そして特殊プリンタによる方法ほある。また、方式についても感熱式(ダイレクトサーマル式)、熱転写式、静電気式(レーザ式、液晶式、LED式、イオン式)、インクジェット式、ドットインパクト式、フォトエッチング式と基本的に全く同じである。ただし、ドラムインパクト方式(輪字式)ではシンボルがキャラクタ単位の印字しかできないので、二次元コードの印刷はできない。

ドットインパクト式やインクジェット式は滲みが出やすいので、バーやセルを小さくする場合は注意を要する。フォトエッチング式は極めて高い印刷精度が得られるので、半導体や液晶基板の極小マーキングに使用されている。レーザマーキング式は半導体バッケージや機械部品のダイレクトマーキングに使用されている。



固と と 二人ルコートノックノの万規

2. 3. 2 バーコードプリンタによる印刷

二次元コードが印字できるバーコードプリンタは従来のバーコードプリンタに比べ、CPUがより高速でしかもメモリー容量が大きくなっている。これは二次元コードが従来のバーコードの10倍から100倍のデータを持ち、しかも、誤り訂正機能を付加するための複雑な演算が必要であるからである。従来のバーコードプリンタのCPUは16ビットが一般的であったが、二次元コードの印刷では32ビットを使用している機種が多い。異なるデータのラベルを連続的に印刷する場合は、印刷イメージデータの生成に多くの時間が必要であることから、二つのCPUを使用して印刷速度が高くしていることが多い。この場合、一つのCPUで印刷データを生成し、もう一つのCPUで印刷する。

二次元コードの生成プログラムを持たない従来のバーコードプリンタでも、二次元コードを印刷する方法はある。パソコンで二次元コードを作成して、そのイメージデータをバ

ーコードプリンタに転送し、印刷する方法である。この方法ではバーコードプリンタ用の プリンタドライバをパソコンにインストールし、Windows のプリントマネージャ等を使用 して印刷する。

この方法の問題点はイメージデータ転送になるため、データをプリンタに転送するまでに多くの時間を要すことである。現在、この問題を解決するためにパソコンとプリンタの間を高速なSCSIインターフェースやイーサーネットLANで接続できるプリンタが開発されている。

2. 3. 3 汎用プリンタによる印刷

汎用プリンタの主流は、従来のドットインパクト方式からレーザ式やイングジェット式に移ってきている。レーザ式は従来は高くて遅いと言う大きな問題を抱えていたが、今では20万円以下で高速な製品が販売されてきている。また、インクジェット方式においては、5万円以下でカラー印刷が可能になっている。これらのプリンタは300DPI以上の高い印刷精度を持ち、二次元コードの高密度印字に適していることもあって、これらのプリンタを二次元コードの印刷に利用することも多くなってきている。

一方、従来のドットインパクトプリンタについても、複写伝票を使用する場合には使用されている。通常の複写伝票は滲み易く、化学インクの吸収波長の特性により通常のバーコードリーダでは、読み取れないことが多い。したがって、バーコード読取用の特殊な複写伝票を使用する必要がある。これを使用する場合でも、インクの滲みは避けられないことから、バーやセルのサイズを2ドット以上にすることを勧める。

これらの汎用プリンタで二次元コードを印刷するためには、パソコン側で二次元コードを作成するソフトウェアを使用しなければならない。このソフトは、シンボル開発メーカが、ソースコードやEXEファイルとして提供している。しかし、これは、一般ユーザでは使用するのが難しいので、Windows 版等のバーコード作成ソフトウェアパッケージを使用すると便利である。この種のソフトではシンボルを選択し、次にバーまたはセルのサイズと誤り訂正レベルを指定しておけば、データを入力してシンボル作成ボタンを押すだけで、二次元コードが簡単に作成することができる。Windows 版のソフトでは、生成した二次元コードを画面で確認することができるので、ラベルデザインも容易である。

2. 4 二次元コードの読取方法

二次元コードの読取方式とリーダの特徴について次に説明する。

2. 4. 1 二次元コードリーダの方式

二次元コードのリーダは、スタック型とマトリクス型では異なる部分がある。それは、マトリクス型がCCDイメージセンシング方式に限定されるのに対し、スタック型ではレーザやCCDのスキャニンング方式での読み取りも可能であることである。その原因はバーまたはセルの高さの違いにある。

スタック型ではバーの高さが最低でも0.5 mm以上(細バーの3 倍以上)あるが、マトリクス型のセルサイズは0.2mm 以下になることがある。したがって、マトリクス型二次元コードをレーザスキャナで読み取ろうとした場合、この0.2mm の幅で一列を一気にスキャン

し、更にそれから0.2 mm下の次の列も同様に一気にスキャンしなければならない。これは 事実上不可能であるため、レーザスキャナでのマトリクス型二次元コードの読み取りは難 しいのである。

読取方式は、従来のバーコードと同じようなレーザやCCDによるスキャンニング方式と、CCDエリアセンサーを使用したイメージセンシング方式に分類することができる。

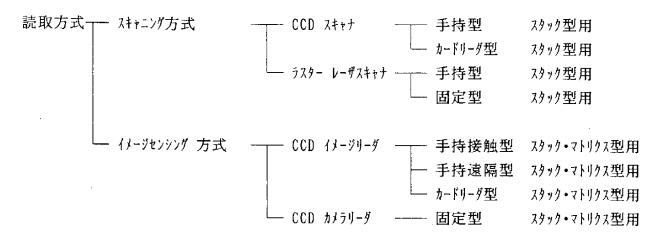


図2-3 二次元コードリーダの分類

2. 4. 2 二次元コード読取CCDスキャナ

CODE49、CODE16K、CODA-BLOCK、PDF417のようなスタック型の二次元コードは、従来のCCDスキャナやレーザスキャナをシンボルの上から下までなめるようにゆっくり動かすことによって読み取ることができる。このとき、スキャナはシンボルの向きに対して出来るかぎり垂直に動かす必要がある。スタック型のバーの高さは従来のバーコードより小さくなっているので、傾け過ぎるとスキャンラインがバーコードからはみ出してしまうからである。CODE49、CODE16K、CODA-BLOCK 等のシンボルは、従来のバーコードリーダを前提に開発されたシンボルであるので、従来のバーコードリーダのソフトを変更する程度で読み取りが可能である。

PDF417においては、情報量も多く誤り訂正機能もあることから、従来のバーコードリーダではデコード時間が問題となる。高速な読み取りを実現するためには、DSP(Digital Signal Proccessor) やRISCチップを使用したリーダが必要である。

スタック型の二次元コードは、バーコードとの併読性、読取範囲、読取深度の点からラスターレーザスキャナが適している。

ラスターレーザスキャナは、レーザ光を左右にスキャンしながら上下にも同時にスキャンし、読取範囲を広くカバーしている。ラスタースキャン方式では垂直方向のスキャンがあるために、同じラインのスキャン回数は従来のスキャナに比べ大幅に減少する。従来のスキャナと同じような読取率を確保するためには、スキャン回数を多くしなければならな

い。例えば、垂直スキャンが20スキャン/秒の場合は従来のスキャン回数が30スキャン/秒であったら、 $20 \times 30 = 600$ スキャン/秒以上のスキャン回数にすることが望ましい。

この方式の特徴は二次元バーコードを瞬間に読み取ることができると共に、遠隔読取が可能であることである。また、ラスタースキャン方式の特徴で、カスレや滲み、ボイドのある非常に印刷品質の悪いラベルでも高い読取率が得られることから、高性能なバーコードリーダとしても使用できるという特徴がある。

2. 4. 4 ССDイメージリーダ

CCDイメージリーダやCCDカメラリーダは、CCDイメージセンシング方式である。まず、二次元コードの像をレンズによりCCDエリアセンサーに映し出して、それを電気信号に変換し、メモリーに展開する。画像処理技術により、二次元コードの位置と角度を検知し、デコードできるような元の形に変換する。そして、セルの有無によりデコードを行う。

CCDイメージセンシング方式による読み取りでは、如何にシャープな像をセンサー上に映し出すか、また如何に早く画像処理を行いデコードするかが勝負となる。シャープな像を映し出すためには焦点合わせが重要で、そのためにシンボルにタッチすれば自動的に焦点が合う接触型と、LED等の焦点合わせツールを使用して手で焦点を合わせる遠隔型がある。

デコード時間の短縮には、画像処理に高速演算チップDSP(Digital Signal Procces sor)を使用したり、ソフト処理の改善を行っている。しかし、二次元コードの構造がデコード時間の短縮に大きな影響を及ぼしている。例えば、シンボル抽出用のマークがあるか、或いはシンボル角度検出用のマークがあるか、また、セルサイズを決めるクロックがあるか等である。

CCDイメージセンサー方式は、バーコードやスタック型の二次元コードも読み取ることができる。そして、どんなシンボルもセンサーに全景が写し出されていさえすれば、シンボルの方向は無関係である。しかし、CCDセンサーの形状は、一般的に市販されているものが正方形またはテレビの画角の長方形であるので、細長いシンボルの場合は、像がセンサーからはみ出し易い。したがって、シンボルの形状は、できる限り正方形に近い方が都合が良い。

CCDカメラリーダは、固定用リーダとして利用されている。読取位置が機械的に決まることが多いことから、読取距離を簡単に変えられるようにレンズが交換できるようになっている。

CCDカメラリーダの最大の課題は照明である。手持型イメージリーダでは、殆どのリーダ自身が二次元コードを照らす光源を持ってるが、この方式では、暗い倉庫や工場の場合、外部の照明が必要である。補助光に蛍光灯や電球(タングステンランプ)を使用する場合は、チラツキの影響を少なくするためにシャッター時間を長くしなければならない。これは、二次元コードが静止している場合は問題ないが、動いているときはシャッター速度を早くして、ブレを少なくしなければならない。それに対応するためには、ハロゲンランプのような連続点灯の補助照明を使用する必要がある。

また、読取深度を広く取るためには、レンズの絞りを小さくする必要がある。そのため

にも補助光は必要で、補助光の量はシャッター速度と絞りの値から決めることになる。

2. 4. 5 カードリーダ

二次元コードは情報量が大きいことから、IDカードに使用されることが多いので、カードリーダの要求は非常に高い。カードリーダはシングルラインのCCDセンサーを使用する場合と、CCDエリアセンサーを使用する場合がある。

PDF417は低価格なシングルラインのCCDセンサーを使用することができる。現在、製品化されているカードリーダはタイムカードのようにカードを上から差し込み、下に押し込むようにして読み取る方式がある。ここで、読取のタイミングはカードを押し込んでいるときではなく、スプリングでカードが戻ってくるときに読み取るようにしている。この方が読取速度を一定にできるからである。

マトリクス型の二次元コードの場合は、CCDエリアセンサーの上にカードを置いて読み取る仕組みになっている。

2.5 標準化の動向

現在、二次元コードは様々な種類が存在しており、今でもまだ更に優れた新しいコードがどこかで開発されていると思われる。しかし、これらの二次元コードの中で長年にわたって広く使用されるシンボルは、かつて、バーコードの歴史がそうであったように、数種類に淘汰されて行くと思われる。この淘汰への過程で大きなキーを握っているのが、標準化やパブリックドメインである。そこで、次に標準化の種類と動向について説明する。

2. 5. 1 シンボル規格とアプリケーション規格

二次元コードの標準化は、シンボル規格とアプリケーション規格に分類することができる。シンボル規格とは二次元コードのシンボルの仕様を決めたもので、バーやセルのサイズと許容誤差、シンボルの仕組み、エラーチェック方法と誤り訂正方法、印刷品質等のシンボルを作成するための規格である。この規格を標準化することにより、どのリーダでも確実な読み取りを実現することができるので、最初に標準化されるべき規格である。シンボルが標準化されても、そこにどんな情報をどのような形で、どのような順番でエンコードするかを決めておかないと、そのシンボルを読み取った時、何の情報か知ることができない。また、皆が混乱なく使用するためには、シンボルを印刷する場所やサイズも決めておく必要がある。このように二次元コードを使用する上で必要な規格が、アプリケーション規格である。通常、この規格は業界毎に決めることが多いが、業界をまたがって使用される場合は、国家規格や国際規格になる場合がある。

2. 5. 2 パブリックドメイン

各機関や団体が二次元コードを標準化する上で重要なことは、そのシンボルがパブリックドメインであることである。しかし、このパブリックドメインの定義は、今日、明確になっていない。パブリックドメインの本来の意味は、ユーザがそのシンボルを使用する上で何らの制約を受けることがなく、また、如何なるメーカも自由にそのシンボルのプリンタやリーダが開発できるように、そのシンボルの仕様が公開されていることである。これ

は、シンボルにおけるパテントの放棄と言うことになるが、適当な価格で分け隔てなく平 等に提供されれば、パテントを放棄する必要はないと言う考えもあり、このような形態で パブリックドメインになった例もある。

パブリックドメインについて、プリンタやリーダの関連パテントも放棄すべきであると考えもあるが、プリンタやリーダ等の機器における関連パテントはそのシンボルの開発会社のみが持っている訳ではないので、例えそのパテントまで放棄させても必ずしも関連機器が自由に製造できる訳ではない。また、機器のパテントは二次元コードに限定せず、もっと広範囲で取得していることが多いので、それを全て放棄しろと言うのはパブリックドメインの拡大解釈であると思う。

2. 5. 3 AIMにおけるパブリックドメインとしての標準化

バーコード等の自動認識機器の工業会であるAIM(国際自動認識工業会)では、バーコードの普及のために独自にシンボル規格を制定している。これがUSS(Uniform Stand ard Symbol)で、バーコードではUSS-CODE39やUSS-Interleaved 2 of 5、USS-Codabar、USS-CODE128のような規格が登録されている。ANSI(全米規格協会)やJISでは、この規格を基本にして独自に標準化している。

二次元コードについてもAIMはUSSの規格化を進めてきており、最初にスタック型の二次元コードCODE49とCODE16Kが1993年に登録され、続いて1994年にPDF417とマトリクス型のCODE1が登録されている。そして、1997年にはDataMatrixとMaxiCodeが登録される予定である。また、QRCodeは現在申請中で、VeriCodeは申請を予定している。

2. 5. 4 ISO/IECにおける標準化。

国際規格であるISOやIECでは、1995年6月に両者の合同委員会であるJTC 1 (Joint Committee) の総会で、バーコードやRF-ID、磁気カード、生体測定技術 (バイオメトリックス) 等の自動データ収集技術ADC(Automatic Data Capture)に関する委員会設立の提案がなされ、SC31(Sub Committee) で漸くバーコードの標準化の検討が開始された。ここでは、1997年にバーコードと二次元コードについて標準化が行われる予定である。現在、審議されているシンボルは、UPC/EAN、CODE39、Interleaved 2 of 5、CODE128 で、二次元コードは、DataMatrix、MaxiCode、PDF417である。そして、QRCodeもUSSに登録された後、審議される予定である。

また1998年には、アプリケーション規格としてデータとアプリケーション識別子や 大容量データキャリア使用時のデータ構文についても標準化される予定である。

ここで標準化されるシンボルは、広く世界的に使用されているシンボルや今後、世界的 に普及されることが確実なシンボルで、技術的な問題がなく、更に誰でも自由に使用でき るシンボルが条件となっている。

2.5.5 入出荷明細書、EDIデータ付現品ラベルにおける標準化

二次元コードの用途の一つは、物と情報の一体化である。データベースがない場所や事前の入荷情報がない場合でも、その品物を的確に知るためには、その品物の情報が伝票や現品ラベルに印刷されていることが望ましい。したがって、入出荷明細書やEDIメーセ

ッージを入れた現品ラベルの用途に、二次元コードは使用されている。

この用途では、出来る限り多くの情報をシンボル化したい、現在使用されている多くのバーコードとの共存を図りたい、遠隔読取等の高い操作性が欲しい等の要求がある。これを簡単に満足させるシンボルは、PDF417で、このシンボルはこの用途においてANSIやAIAG(米国自動車工業界)、US-DOE(米国エネルギー省)、AFMA(米国家具製造協会)、UIG(公共産業グループ)、TCIF(米国通信産業情報協議会)等で標準化されている。

2. 5. 6 部品管理における標準化

電子部品や機械部品、半導体等の小物品の識別は従来の型名識別のみでなく、製造番号やロット番号の識別が求められて来ている。これらの業界ではそれほど情報量は必要としないが、とにかく印字密度の高いこと、レーザマーキング等によりダイレクトマーキングがし易いこと等の要求がある。

これに適した二次元コードとして、マトリクス型が選択されている。AIAG、EIA (米国電子機械工業会)、SEMI (米国半導体工業会)等では、DataMatrixを標準化している。

2. 5. 7 仕分けにおける標準化

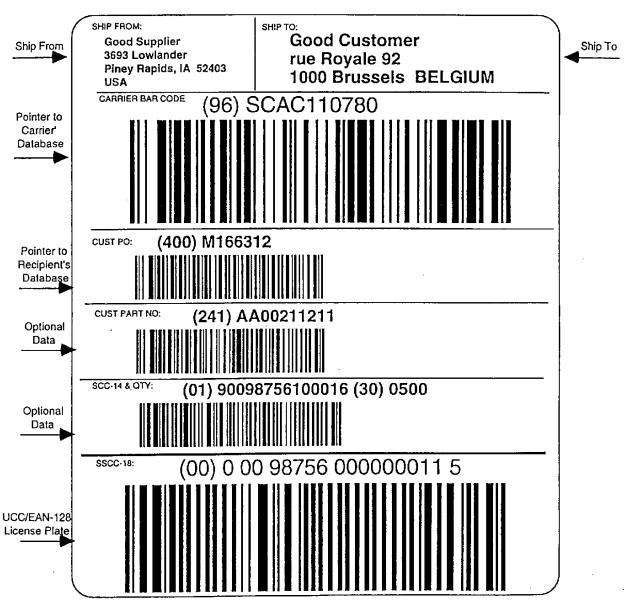
物流における自動高速仕分は昔からの課題であり、バーコードにおいては高価な超高速 オムニスキャナにより漸く実現させることができた。しかし、物流の効率化の要求に伴い、 仕分先情報の増加、読み取りの高速化、そして、リーダの低価格化と言う要求が出てきて いる。これに対応して、情報量はそれ程多く必要としないが、とにかく認識が早いこと、 読み取り装置が安価なこと等を満足させる二次元コードの要求がある。

これに対応したシンボルとて、MaxiCodeやQRCode等があるが、ANSIやAIAGでは現在、MaxiCodeを標準化しようとしている。

2. 5. 8 カードにおける標準化

免許証やIDカードは、情報量の増加や偽造防止、低価格が要求される。これを実現する方法には、ICカードと二次元コードカードがある。これらのカードの特徴は、ICカードが、情報量が非常に大きくできること、リードライトができること等であり、二次元コードカードは、情報量は約1KBと比較的に少なく、リードライト出来ないが、とにかく安価であると言うことである。

二次元コードカードでは、顔写真をシンボル化することもあることから、情報量が最大のポイントとなるので、約1 K B の情報を比較的安価なリーダで読み取ることができるPD F417が、現在多く使用されている。たとえば、U S - D o D (** X 国国防総省)は、兵士のI Dカードに採用し、A A M V A (** X 国自動車管理協会)では、ニューヨーク、フロリダ、アリゾナ、コロラド、ペンシルバニア、コネチカット州で、運転免許証に採用している。



Label using EAN/UCC-128 license plate with pointers to customer's and customer's databases (not to scale)

2.6 バーコードと二次元コードの関係

二次元コードは、従来のバーコードの問題点を解決するために登場したと説明してきたが、そうなると従来のバーコードは、今後どうなるか心配になる。そこで、従来のバーコードと二次元コードの関係について説明する。

2. 6. 1 従来のバーコードの利用方法

従来コンピュータシステムは、データベースと、それに書き込み、書き換え、読み出しするためのターミナルと、そしてデータベースとターミナルを接続するネットワークから成り立っている。そして、バーコードは、このデータベースを早く正確に検索するためのキー情報をコード化したものであり、ID番号である。

このシステムは、一つの情報を多くのターミナルが共通に使用しているので、情報の一元化が図り易いが、ホストコンピュータやサーバ、ネットワークの障害により、全システムが停止したり、また、データが多くなるとレスポンスが低下するという問題もある。

2. 6. 2 二次元コードの利用方法

二次元コードの利用方法は、従来のバーコードと同じようにID番号として利用する場合と製品や伝票、ドキュメント等の情報全てを二次元コードする場合がある。二次元コードをID番号として利用する場合は、部品や宝石のようにバーコードを印刷する場所が少ない場合で、この場合のシステム上の利点と課題は、バーコードと同じである。

一方、全ての情報を二次元コードにした場合、どの様なコンピュータシステムになるだろうか。例えば、現品ラベルに印刷された二次元コードを読めば、メーガ名、製品名、単価ばかりでなく、製造日、製造向上、材料名、有効期限、ロット番号等全て製品情報をすぐ知ることができることになる。これは、正にポータブルデータベースである。したがって、大掛かりなネットワークシステムを必要とせずに、スタンドアロンのパソコンで統合化されたシステムを構築することができる。

このシステムでは、コンピュータシステムが安価になる共に、非常に高いレスポンスが 実現する。そして、ホストコンピュータやサーバ、ネットワークの障害があっても、現場 での運用を継続することができるのである。

2. 6. 3 従来のバーコードと二次元コードの関係

二次元コードの誤り訂正機能でカバーできない程の大きな障害があった場合は、どうなるだろうか。製品名も型名も何も分からないことになる。この場合、頼りになるのがデータベースである。型名や注文番号等の I D 番号を入力すれば、その製品の内容は全てデータベースから検索し、知ることができるのである。

したがって、POSにおけるJANコードや注文書における注文番号、納品書における納品番号、生産指示書における製造番号のような代表的な番号は、将来に亘っても従来のバーコードが使用されると思われる。また、製造会社名やロット番号、有効期限、数量、価格、納期、顧客名、納入先名、作業方法、試験方法等のそれぞれの付随情報は、まとめて二次元コードにエンコードされ、バーコードと共にマーキングすることが望ましいと思われる

第3章 二次元コード利用システム事例

3. 1 郵便振替を使った会費の入金処理システム (脚ベターホーム協会)

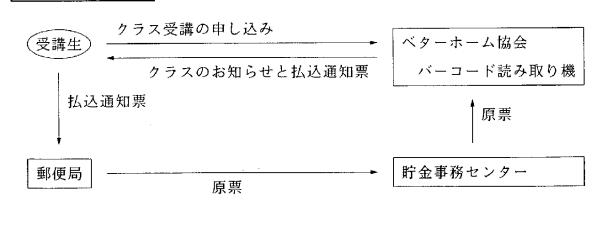
3.1.1 システム概要

システムの導入時期:平成8年4月

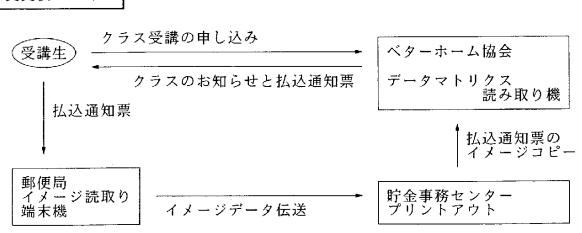
(財)ベターホーム協会は会員制の料理教室を運営しており、その会費の徴収や通信販売の料金の徴収には、郵便振替を利用している。これは、払込通知票にバーコード(1次元)を印字し会員に送り、入金され郵便局を経由し当協会に返された払込通知票原票をリーダーで読み込むというものである。しかし、96年1月より郵便局のシステムが変更になり通知票原票ではなくイメージデータによる通知になってしまい、1次元のバーコードは画像の劣化のため読み込むことができなくなった。このため画像の劣化に強いといわれるデータマトリクスをバーコードの代わりに使用することにしたものである。

3.1.2 業務フロー

これまでのしくみ



変更後のしくみ



3. 1. 3 システム構築関連事項

(1) ハードウェア

テータマトリクス生成側	ホストコンピュータ	Sparc Server MP630	Sun Micro Systems
	プリンタ	B406G2	キャノン株式会社
データマトリクス読取側	ホストコンピュータ	Sparc Station IPC	Sun Micro Systems
	スキャナ	TEC MR-200-00	株式会社テック
	シートリーダ	R7400	株式会社フェニックス

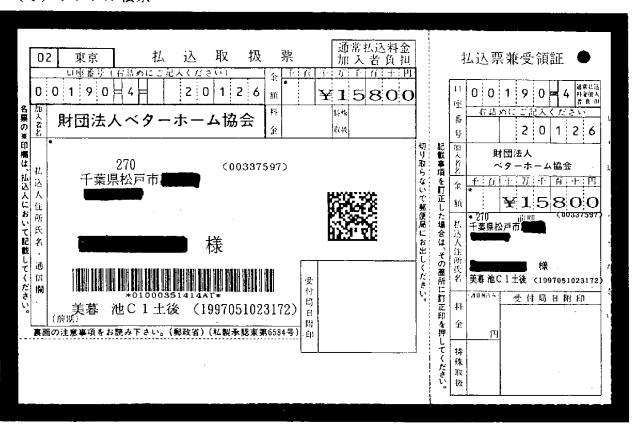
(2) ソフトウェア

生成・読取共	データマトリクス	既製品	伊藤忠エレクトロニクス株式会社
	プリンタードライバ	自社開発	有限会社エルアイコーポレーション

(3) 二次元コード (データマトリクス)

セルサイズ	1 5 mm× 1 5 mm
誤り訂正レベル (ECC)	8
フォーマット番号	3
イメージ	0 (正)
Row &Clam	0

(4) サンプル帳票



3.1.4 導入効果と問題点

(1) 導入に当たって

本来、データマトリクスはバーコードに比べ相当大きなデータを小さい面積に格納することができ、データをやりとりする上で大きな力を発揮するのだが、本システムでは、専らデータマトリクスの画像の劣化に強いという特性のみを取り上げ、データベース等完成されている他の部分にはまったく手をふれず、1次元のバーコードを2次元のデータマトリクスに変更するだけにとどめることにした。このため、費用的にも時間的にも導入は大変スムーズだった。

(2)問題点

バーコードは既に広く使用されているため、自動読み取りに使用するバーコード 用シートリーダも多くのメーカーから製品化され性能のよいものもたくさん存在する。当時、データマトリクスは一般的ではなかったため、それまでバーコードリー ダに使用していた製品(R-7100H 株式会社フェニックス製)と同レベルの データマトリクスシートリーダは製品化されておらず、特注をしなければならなかった。

(3) データマトリクスシートリーダ

既設のバーコード用シートリーダ(R-7100H)は回転速度を早くするためにスキャナ部を筐体内部にもっており、データマトリクス用のスキャナを取り付けることはできなかった。このため、やむを得ず回転速度は遅いがスキャナ部の上部に開口部の多いR-7400を使用し、ハンディスキャナ(TEC MR-200-00)を取り付けた。

3. 2 二次元コード値札を利用したPOSシステム (㈱メガネの相沢)

3.2.1 現状の問題点

- (1) 商品の在庫管理をおこなったことがなかった。
- (2) JANコードがソースマーキングされている商品が少ない。
- (3)約9万種の商品群を一次元バーコードで管理することが、非現実的であった。
- (4)値札は、主にメガネフレームにつけるため、可能な限り小さくしたかった。
- (5) ただし、業務上、価格文字は大きくしたかった。

3. 2. 2 システム概要 (システム概要図)

システムの導入時期:平成8年4月

- (1) 商品本部で、仕入れた商品に二次元コードを印刷した値札をつける。
- (2) JANコードがソースマーキングされている商品は、二次元コードを利用せずに、 ソースマーキング(一次元バーコード)をそのまま利用し、商品を管理する。
- (3) コードのスキャニングには、二次元コードと一次元バーコードの両方を操作可能な、 ハンディスキャナを利用する。
- (4) 商品本部のハンディスキャナは、クライアントPCに接続している。
- (5) 営業店舗のハンディスキャナは、POSレジスターに接続している。
- (6) 営業店舗で発生したデータは、一般公衆回線を介して、POS情報と一緒に夜間一括して、商品本部のサーバに集信する。
- (7) コードをスキャンするのは、商品が移動するときであり、主に次の時である。
 - ① 商品を営業店舗へ出庫するとき。
 - ② 商品を販売したとき。
 - ③ 商品を別の営業店舗、商品本部へ出庫するとき。
 - ④ 商品を入庫するとき。
- (8)システム概要図を図3.2-1に示す。

3. 2. 3 業務フロー

図3.2-2に示す。

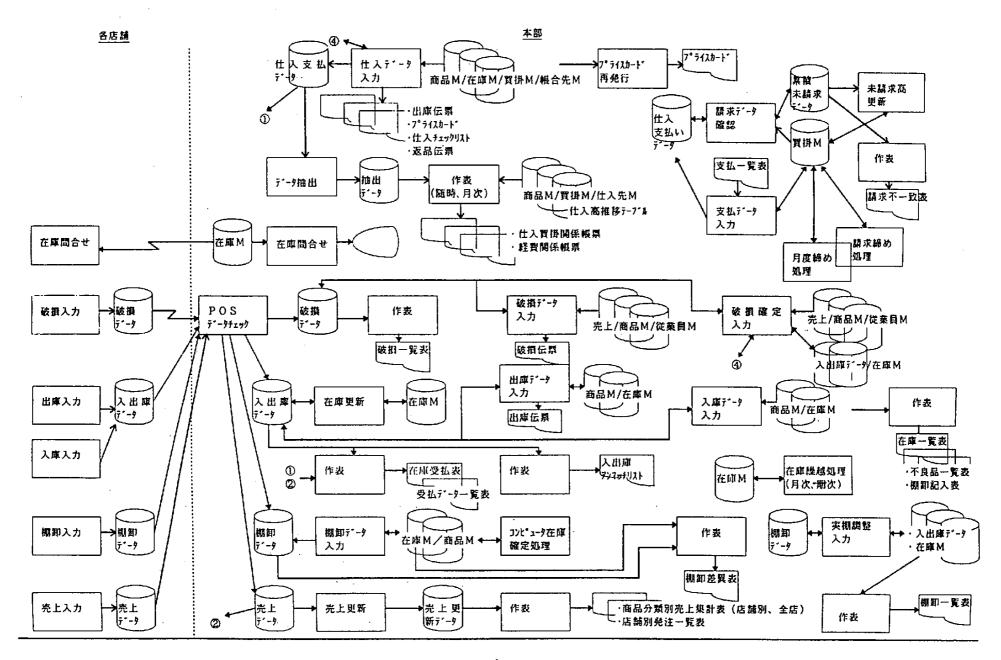


図3.2-2 業務フロー

3. 2. 4 システム構築関連事項

(1) サンプルラベル

値札のサンプルをサンプル3.2-3に示す。

なお、コードフォーマットは一定であるが、キャラクタの印字を部門ごとに変えて おり、3種類で流通している。

- ① パターンA. プロパーフレーム, サングラス, 補聴器. 光学器
- ② パターンB. メガネレンズ, 完成品メガネ, コンタクトレンズ, メガネケア用品
- ③ パターンC. セットメガネ用フレーム

サンプル3.2-3 サンプルラベル

		9007V3 2-3 9007VV
パターン	値札表面	值札裏面
A	· ∀19,800	2119830000123 部門 1110 YS. 3503
В	なし	2219960002735 部門 2000 NK. NLDXAS 0 8003 ¥12,000
С	なし	2119960040105 部門 1040 AB. 1014 52 AB 8002 ¥13,000 アニエスb

ラベル1枚の大きさ=15mm×45mm

(2) データ項目

表 3. 2-4に示す。

表3,2-4 データ項目

項目名	属性	桁数	
商品コード	9	1 3	サイン(2)+最初年(4)+連番(6)+CD(1)
商品名	N	1 6	
価格	9	7	
部門コード	9	4	
商品略号	X	3 1	ブランドコード+品番+サイズ+カラー
仕入年	9	4	
FILLER	X	9	

3. 2. 5 導入効果

- (1) 商品の論理在庫が常にわかるようになった。
- (2) 実地棚卸を容易に出来るようになった。
- (3) POS レジスタから出力されるレシートに、お買いあげ商品名を明示できるようになった。

3. 2. 6 問題点

(1) n-F

- ① スキャナに不満がある。
 - 二次元コードを認識する速度が遅い(3~8秒)。

スキャナの読み取り口の幅が、一次元バーコードの標準サイズの幅と大差がないため、正確に操作しないとスキャニングできないことがある。

② 全ての商品マスタを全てのPOSレジスタに配信する必要がなく便利であるが、 売価変更の際には、該当商品の値札(二次元コード)を間違わずに交換する必要 がある。

(2)標準化

メガネ業界の持つ特徴の一つとして、商品を販売する他の業態と比較すると、医療機関同様に(お客様の)個人情報(身体や健康に係わるプライバシー)保護の必要性があるのかもしれない。そのため、スーパーやデパートに見られるような標準化が難しいと考えられる。

3. 3 製造業における購買管理システム

((株)デンソー)

3. 3. 1 現状の問題点

商品の受注管理において、注文書の内容を、コンピュータにキーボード入力する場合、 入力時間がかかるとともに、入力誤りによる訂正処理が、度々発生していた。

(パソコンに入力される項目も必要最低限の項目に限定される)

そこで、当社においては取引先における注文データの入力作業の効率化と質向上を目的に 注文書へのQRコードの活用を検討し、さらに取引先での各種管理業務にも利用可能な仕 組みを提案した。

注文書に記載されるデータは通常のバーコードでは表現しきれず、QRコードの「大容量データが小さなスペースに表現可能」である特徴を最大限に活用した。

(今回QRコードでは伝票に記載されている9割の項目をコード化した)。

3. 3. 2 システム概要(システム概要図)

システムの導入時期:平成8年9月

- (1) デンソーが取引先に発行する注文書に、注文データをQRコード化して印刷する。
- (2)取引先は受注処理(自社のコンピュータへの受注情報入力)時にQRコードを読ませる。
- (3) 同じコードを、取引先の在庫管理、出荷管理、債権管理にも利用する。
- (4) 図3. 3-1にシステム概要図を示す。

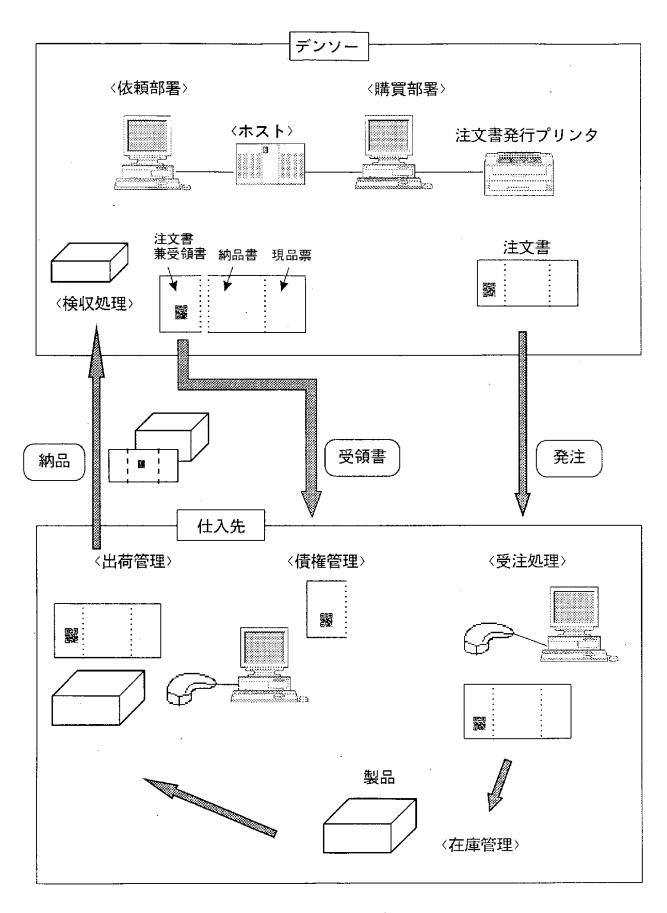
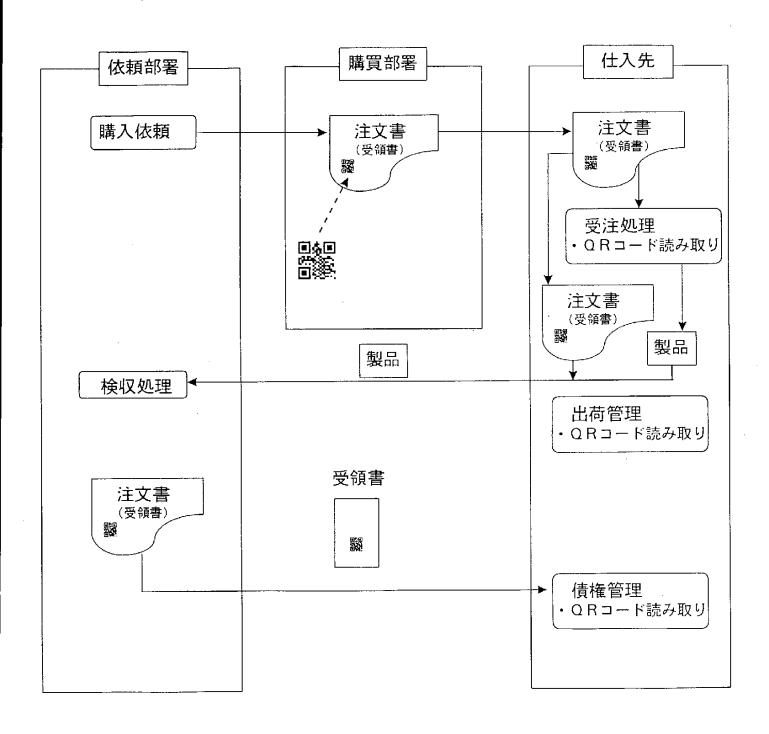


図3.3-1 システム概要図

3. 3. 3 業務フロー

図3.3-2に業務フローを示す。

図3.3-2 業務フロー



3. 3. 4 システム構築関連事項

(1) データ項目

実際にQRコードで表されるデータ項目を表3.3-3に示す。

表 3. 3-3 SIPS伝票データ項目

項目名	属性桁数	
注文番号	半角8バイト:X(8)	12345678
単位	半角2バイト:X(2)	01
納期	半角8バイト:X(8)	19990101
依頼部署メール番号	半角4バイトX (4)	1170
注文数量	半角10バイト:X(10)	999999. 999
注文単価	半角14バイト:X(14)	99999999999. 99
納入場所コード	半角2バイト:X(2)	XX
仕入先コード	半角4バイト:X(4)	XXXX
協定品コード	半角10バイト:X(10)	XXXXXXXXX
MATIX品番	半角11バイト:X(11)	XXXXXXXXXX
型式	半角55バイト:X(55)	オールX
税率	半角1バイト:X(1)	Х
工事	半角8バイト:X(8)	XXXXXXX
購買部署メール番号	半角4バイト:X(4)	XXXX
購買係コード	半角2バイト:X(2)	XX
担当コード	半角2バイト:X(2)	XX
内線	半角10バイト:X(10)	1234-567890
ダイヤルイン	半角12バイト:X(12)	123-456-7890
品名	全角60バイト:X(60)	オールX
メーカ名	全角20バイト:X(20)	オールX
納入場所名	全角30バイト:X(30)	オールX
購買担当課	全角16バイト: X(16)	オールX
担当者名	全角10バイト: X(10)	オールX
依頼部署名	全角16バイト: X (16)	オールX
担当者名	全角10バイト:X(10)	オールX



コード例

(2) サンプル帳票

注文書のサンプルを図3.3-4に示す。

納品書に1次元バーコードが印刷されているが、これはデンソーにおける検収時に注文書の内容をホストコンピュータのデータベースから呼び出すために使用する。

DENSO 買入請求票①(注文書兼 受領書)	DENSO 買入請求票②(納品書)	DENSO 買入請求票③(現品票)
買入請求票①(注文書 兼 受領書) (仕入先 コード(2999) デセストストラー (関入請求票②(納品書)	買入請求票③(現品票) IEXXM
123.45 97/12/31 前に	旅 株 センター 3 F 数額 デ TEL(内域: (ダイヤルイン) 第 1 シュー 1 長 板	電算センター3F 宅配 No. F10 の219 (位所部署 担当者
できる。	受入財産 受領印 着金数量 検査印 検査印 検収印 様収印 様収印 様収印 様収印 様収印 株収印 株収回	第 1 シ ス ー 1

注文書 兼 受領書

納品書

現品票

図3.3-4 注文書の例

3. 3. 5 導入効果

QRコードを利用する事により

(1) 受注データの入力工数の大幅な削減と入力データの飛躍的質向上をはかることができた。

月当りデンソーから1000件受注する仕入先で、キーボード入力する項目を25 とした場合、通常、入力時間 17~50 時間 + 入力ミスの訂正時間を要していたが、30~60 分に短縮でき、入力ミスの訂正時間はゼロになった。

(伝票1枚当たりのQRコード読取処理時間は2~4秒弱)

(2) 受注処理で積み上げたデータは在庫管理、出荷管理、債権管理の処理にも活用でき、 それぞれの業務においても、業務効率化と質向上がはかられた。

3. 4 文具製造業における共同物流システム (知全日本文具協会)

文具紙製品業界では、近年、情報インフラとしての業界VANが急速に普及し、従来の 囲い込みを狙いとした垂直VANにかわり、製造、卸、小売を包括した完全水平VANが 定着しつつある。

これまで情報ネットワークの整備は同業他社との差別化のための道具であったが、インターネットの普及などでわかる通り、個別企業のネットワーク化による垂直型の囲い込み競争ではなく、共通のネットワーク基盤をどのように活用するかに焦点が変化している。

製造業にとって物流システムも前記と同様に、同業他社との差別化の手段という視点から、共通の基盤としていかに効率化するかがこれからの課題となりつつある。

産業情報化推進センターによる物流EDIの標準化推進活動にも見られるように、少なくとも業界内の共通基盤として物流企業を含めた物流システム全体の標準化を進めること、効率化をはかることが重要なポイントとなる。

本システムでは、EDI標準として試験的にEDIFACTを、荷主、物流企業及び荷受企業間の容易なデータ交換を可能にするための大容量データキャリアとして、二次元(QR)コードを採用している。

特に、二次元コードを利用することで、利用企業間で整合性のある共通データベースを維持、運営する必要がなくなり、利用企業のシステム構築が短期間、ローコストで行えるようになる。

3. 4. 1 現状の問題点

(1)荷主企業での問題

- ① 方面別に物流企業を利用する場合、内容が殆ど同じにもかかわらす、送り状の様式が少しづつ異なり、物流企業毎に作成する必要がある。
- ② 送り状、伝票類のハンドリングに多くの時間と手間がかかる。
- ③ EDIの標準フォーマットがなく、物流企業毎に異なる手順、フォーマットで伝送する必要がある。

(2)物流企業での問題

- ① EDI標準フォーマットがなく、荷主企業に合わせ個別システムを構築する必要がある。
- ② 荷札の様式が荷主企業毎にバラバラであり、作業の標準化、単純化ができない。
- ③ 事前に荷物量がわからず、迅速に増便等の手配ができない。
- ④ 荷物と、納品書等の伝票類の両方を常に一致させておく必要がある。
- ⑤ 方面仕分けは、仕分けコードの手書き、手入力で行っている。

(3)荷受企業の問題

- ① 荷主が委託する多数の物流業者がバラバラに配達に来る。
- ② 荷札の様式が荷主企業毎にバラバラであり、作業の標準化、単純化ができない。
- ③ 事前にどの荷物が来るか分からず、荷受後の作業準備等ができない。

(4)全体

- ① いずれの段階でも荷物の照合(個数、受領、配達確認)に手間が掛かり、目視と手作業では正確性にも限度がある。
- ② 二次元コードの適用

以下の表に示す要件からペーパーレス物流 EDIでは、データキャリアとしてQRコードを採用することとした。

	求められる要件	QRコードの特性
物流流	荷物に貼りつけて使用するので汚れ などに強いこと	誤り検出、訂正能力があり、コードシンボルの最大30%の面積が汚れ又は 破損していても元データを復元
の	高速仕分けを行う為に読み取りが高 速で行えること	50~60桁のデータを約32ミリ秒 で読み取り可能(1秒で約30個)
要 件	荷札は手作業で貼ることを想定しているので、荷札を貼る位置、向きなどの誤差の範囲が大きく取れること	バーコードような方向性がなく、36 0度いずれの方向でも読み取り可能
情報の	データ容量が大きいこと	印刷精度、誤り訂正率によるが最大で 2000桁程度までのデータ化が可能
の要件	十分な信頼性があること	読み取りデータの誤り率は、通常の1次元バーコードに比較し、1/10以
経済	印刷・読み取りに汎用機器が使用で き、かつ安価であること	ペン或いはタッチ式スキャナでは、通 常のバーコード用の1~2割り高程度
性		ラベル印刷では、一部の汎用ラベルプ リンターが標準で実装

3. 4. 2 システム概要 (システム概要図)

システムの導入時期:平成9年2月(実験中)

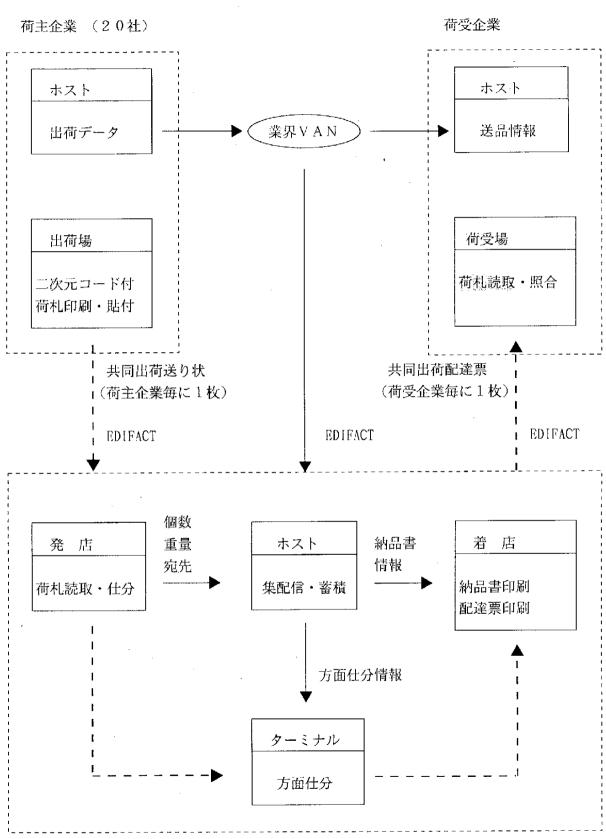
本システムは、業界全体の物流インフラの整備を目的に、文具紙製品製造企業 2 0 社と 物流企業が参加し、新規に構築した物流 E D I システムである。

ペーパー物流 E D I システムでは、荷札情報のデータキャリアとして二次元コード(Q R コード)を、二次元コードで表示されるデータのフォーマットに E D I F A C T (国際 E D I 標準)を使用している。

本内容は、実際に稼働している事例ではなく、実証実験中の事例である。

システム概要図を図3. 4-1、荷札印刷サブシステムを図3. 4-2、仕分サブシステムを図3. 4-3にそれぞれ示す。

図3. 4-1 システム概要図

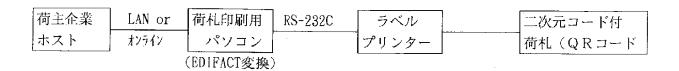


物流企業(集荷拠点7ヶ所、ターミナル1ヶ所、配達拠点14ヶ所)

※ 網掛け部分は、将来の想定

図3. 4-2 荷札印刷サブシステム

(ハードウェア)



・荷札印刷用パソコン

Windows 95又はNT (DOS/V)

・ラベルプリンター

サトーMR-410 (二次元QRコード印刷機能を持つもの)

(荷札印刷PCのソフトウェア)

・使用言語

CS-CONCEPT及びVisualBasic又はC

・機能構成

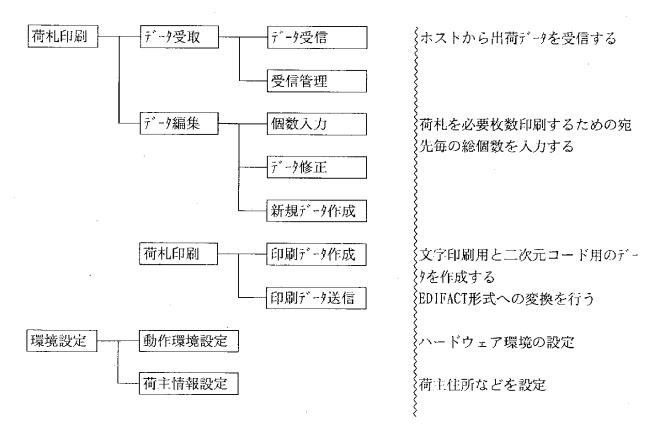
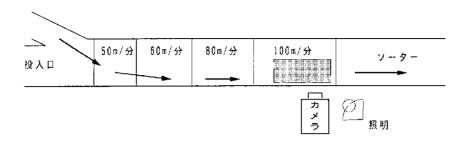
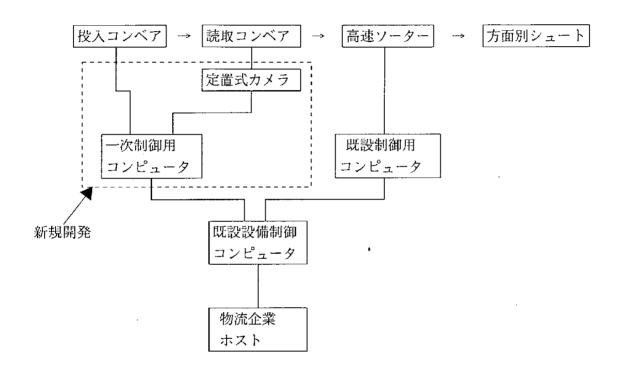


図3. 4-3 仕分サブシステム

(設備構成)





(設備仕様)

・読み取りコンベア

100m/分(カメラ設置場所での速度)

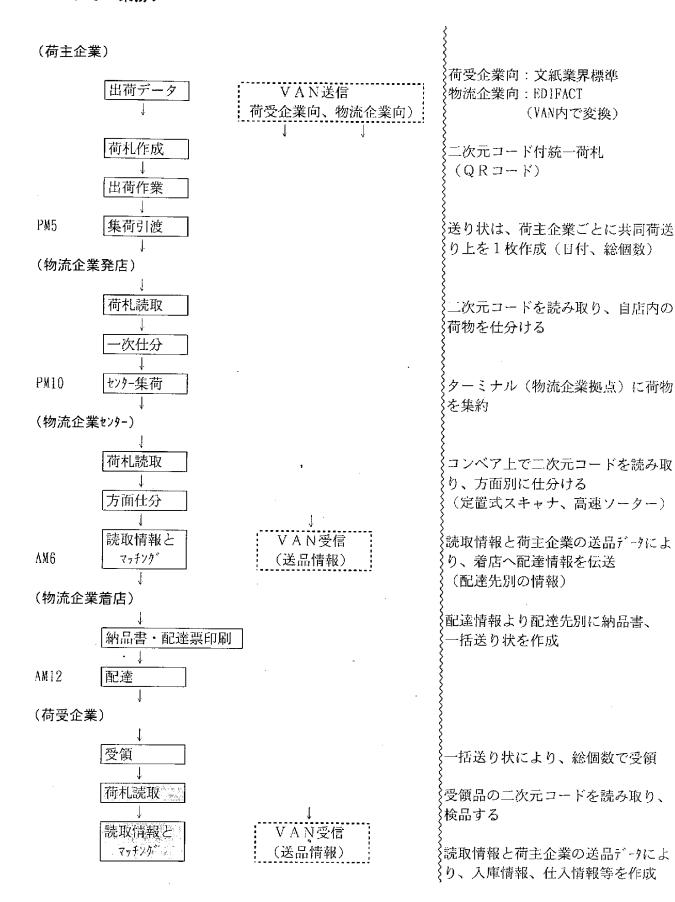
・定置式カメラ

TOSHIBA 1K542(全画素読み出し)

焦点距離16mm、絞りf8、シャッター速度1/3000

接続インターフェース RS232C及びRS422

3. 4. 3 業務フロー

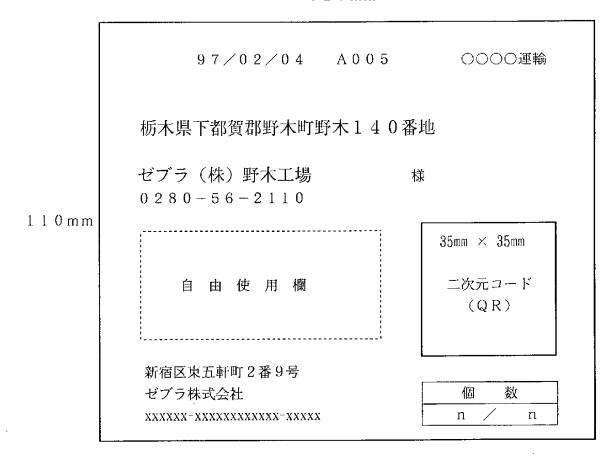


※ 網掛け部分は、将来の想定

3. 4. 4 システム構築関連事項

(1) 二次元コード荷札サンプル

1 2 7 m m



(二次元コードのデータ項目)

1.	出荷日	X (08)	
2.	メーカコード	X (08)	
3.	納品先電話番号	X (18)	共通取引先コード+電話番号
4.	JIS市区町村コード	X (05)	
5.	シリアル番号	X (04)	同一出荷目、メーカー毎の連番
6.	個数	9 (04)	
7.	内個数	9 (04)	

上記項目を、EDIFACT標準メッセージの「DESADV(人庫予定データ)」に変換して二次元(QR)コードにより、荷札を作成する。

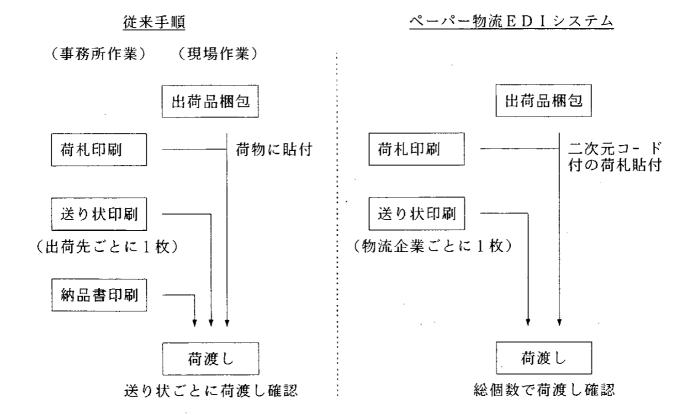
(2) データ項目

業界標準蔵出(出荷案内)データと、荷札ラベル及び二次元コード化する項目の関連を示す。

\ √3-	項目名	タイフ°	ラベル印刷	QRJ-1°	備考
ファイルヘッタ゛	最終送信先コード	X(08)	名称のみ		物流企業名に変換して印刷
伝票	受注企業コード	9(06)		X(08)	荷主企業の識別に使用
ヘッダー	支店コード	9(02)		0	
	納入先(発注)企業コード	9(06)		X(18)	物流EDIに合わせ、
	支店コード	9(02)		0	18桁で表示
	直送先コード	X(10)			 荷受企業の識別に使用
	取引区分、発注番号、伝票番号				
	伝票区分など		,		
明細1	伝票日	9(06)	0	0	西暦のCCを加え、8桁表示
	JAN/ITFコード	X(16)			
	商品品番・記号	X(20)			
	標準小売価格、数量、単価など				
明細2	商品名称	N(20)			
	分類コードなど				
トレーラ 1	直送(納入)先電話番号	X(12)	0		
	直送(納入)先名称	N(20)	0		
	適用など				
トレーラ 2	地区コード	9(05)	Δ	0	自動仕分けに使用
	直送(納入)先郵便番号	X(08)	0		
	直送(納入)先住所1	N(20)	0		
	直送(納入)先住所 2	N(20)	0		
トレーラ 3	帳合先企業コード	9(06)			
:	支店コード	9(02)			
	帳合先名称	N(20)			
ラベル印刷	総個数	9(04)	0	0	受領確認に使用
で作成	内個数	9(04)	0		出荷日+荷札番号で
	荷札番号	X(04)	0		伝送データとマッチング

3. 4. 5 導入効果

(1) 荷主企業の効果



① 現場作業は、出荷梱包作成と二次元コード付の荷札貼りのみに集中すればよく、 従来の伝票類(送り状、納品書など)のハンドリング作業は不要になる。 この結果、事務作業の省力化のみならず、出荷指示から荷渡しまでの時間短縮 が可能となる。

(2)物流企業の効果

物流企業では次のような効果が推定される。

- ① 荷物引き取り時の着店コードの記入作業が不要になる。(集荷便のドライバーが引き取り時に宛先を見て荷物ひとつずつに記入している)送り状1枚ごとに確認していた、引き取り時の個数確認が総個数のみで行える。
- ② EDIでのデータ伝送と二次元コード情報により、人海戦術で行っていた集荷拠点での送り状入力が不要になる。
- ③ 二次元コードの読取により、ターミナル(ハブ)で行っていた方面仕分けライン での着店コードの手入力が不要になる。
- ④ 共同送り状(荷主企業→物流企業)、配達票(物流企業→荷受企業)により、帳票類のハンドリングが大幅に簡素化される。

(3)荷受企業の効果

荷受企業では次のような効果が推定される。

① 共同物流により、多数の物流業者が煩雑に荷降ろしにくることがなくなる。

- ② 複数荷主からの荷物の受領が1回で済む。
- ③ 共同出荷配達票と納品書が物流企業の着店より、一括して荷物と一緒に届くので その後の荷受作業、事務作業の標準化、簡素化が可能となる。
- ④ 物と情報の整合性が高いので、誤配、個数不足等の発生が削減される。

(4) その他の効果

従来、手作業に頼っていた部分を自動化することにより、省力化と時間の短縮が可能となっている。

省力化では、物流情報の伝達手段を統一化することで大幅な事務効率化が達成できる。特に、物と情報が高精度でマッチングすることにより物流全体の正確性が大きく向上すること、情報伝達のスピードアップにより物流そのもののスピードアップをはかることができ、時間の効率化を達成している。

3.4.6 問題点

(1) ハード

高速コンベア上の読み取りでは、二次元コードであることに起因する問題点は特に発生していない。実証実験中に発生した問題は次の通りであり、既存のバーコードでの読み取りで発生するものと大差ない。

- ① 二次元コードがカメラの視野に入らない。(コンベア上で一定の方向、位置が維持できないことによる)
- ② 二次元コードの印刷の不良。(ドット欠けが原因、誤りレベルを上げることで解消)

(2)標準化

標準化を進める上では、次のような問題が残る。

① 二次元コードの仕様

一定の印刷、読取条件のもとで安定して使用するための、印字精度、表示文字数、セルサイズ、誤り訂正レベル、読取環境などが規格化(一般化)されていない。このため、実際の使用にあたっては、試行錯誤が必要になる。

② 物流での標準化

荷物サイズ、重量等がまちまちであるので、既存のITFコード等を使用しても同様であるが、二次元コードを表示する荷札の貼付位置や向きなどの標準化が難しい。したがって、二次元コードの読み取りカメラの視野が大きくなれば、標準化の内容もゆるくなり実用的になると思われる。

(3) その他

本システムは、まだ実証実験にとりかかる設定段階の事例であり、実施に当たっては幾多の解決すべき問題も発生すると思われる。しかし、それらの問題は基本的 構想に変更を迫るようなことはなく、おおむね解決できるものと確信している。

本事例は、出荷梱包に貼付する荷札に二次元コードを使用し、従来のバーコード等に比較して大量の情報を表示することにより、荷主や物流及び荷受企業の相互で 共有するデータベースを持つことなしに、EDIが可能となる事例である。

共同物流に加え、通常のEDIシステムと二次元コードによるペーパーEDIを

組み合わせていることが特徴であるので、この点に留意して本システムを評価し参 考にしていただければ幸いである。

3. 5 サービスパーツおよびサプライ品の個体管理システム (日立計測器サービス(株))

3.5.1 現状の問題点

当社は主に日立製理化学機器、医用機器、計測機器等のメンテナンス業務、及びこれに 付随する部品の供給をしている。

部品供給については「迅速な部品供給体制の確立」を基本方針とし、顧客への早期部品供給の使命を果たすべく、受発注システム及び顧客への部品納入システムの改善を図り、また物流量の増加に対応し、機械化・配送サービスの向上等、物流業務の合理化を推進してきた。

今回、入出庫処理のスピードアップ化、部品出荷情報のタイムリーな提供、個々の部品の来歴管理等を目標に、「物流業務の一層のシステム化、合理化」を推進テーマとし、その方法としてバーコードシステムを導入した。

当社はISO9002を取得しているが、特に部品の品質管理についてはこの二次元コードによるシステム確立を目標としている。

上記テーマを達成するための問題点として下記のような項目が挙げられた。

- (1) 部品の在庫管理システムは運用しているが、物流管理の電子化が遅れていた。 具体的な要求としては、
 - ① 部品がいつ出荷され、またどういう配送方法でなされたのかを知りたい。 物が着荷しない場合、でどうなっているかを知りたい。 またこれらの出荷情報を端末機上から検索可能にしてほしい。
 - ② 部品の製造ロットを知りたい。
 - ③ 有効期限があるものの管理を電子化し、品質管理を徹底したい。
 - ④ 部品出荷時の検品システムを目視確認から電子化し、誤納の防止と作業進捗状況 (ピッキング中、梱包作業中、宅配業者渡し済など)の把握をしたい。
 - ⑤ 入庫処理作業においては物流倉庫へ部品が入ってから、いったん所定の棚に入れる。この時点で在庫残数がカウントアップされるので、棚入れまでの時間の短縮を図りたい。
 - 働卸し等、部品数量管理は台帳で実施している。これ等の作業の効率化と電子化を図りたい。
 - ③ 部品にトラブルが生じた場合、該当ロット製品の使用状況等のチェックをしたい。
 - ⑧ 宅配業者等への最終梱包の締め切り時間が決められている。梱包個数の増加に伴い、梱包作業の効率を上げたい。
- (2) 取扱品種が多くまた管理方法も異なる。
 - ① 約15万品種の部品を一次元バーコードで管理することは、非現実である。また複数の仕入先、メーカ製品も取り扱っている為、部品の統一管理をしたい。
 - ② 部品の性格が多様である。

管理方法においても、湿度を嫌うためのデシケータ管理、常温保管から冷蔵・ 冷凍管理が必要なもの、法令上の規制がある劇毒物・医薬品等、パーツ毎の管 理が必要である。

- (3)製品の性格上、部品は高性能・高品質品が大部分であり、また多品種少量である。
 - ① 入庫レベルでは従来から製造ロット毎の管理がされている。管理品目が多くなる に従い手間がかかるようになってきた。
 - ② 返品された部品の品質確認が困難である。部品毎に品質管理を実施したい(いつ 頃納入された部品なのか、いつ頃作られた部品か、どのロットで作られたなのか、 等を把握したい)。
 - ③ その他、欧米をはじめとする海外取引先からもバーコードをつけてほしいとの要望がでていた。

(4) バーコードシステムへの取り組み

当社でもかなり以前からバーコード採用の検討をしていたが、上記の通り部品の個々の管理をして行こうとの計画には従来のバーコードでは容量が不足し、要求を満たすためには何段かにバーコードを重ねる方法しか無く、現実的には実用性に疑問が有り、実施を保留していた。

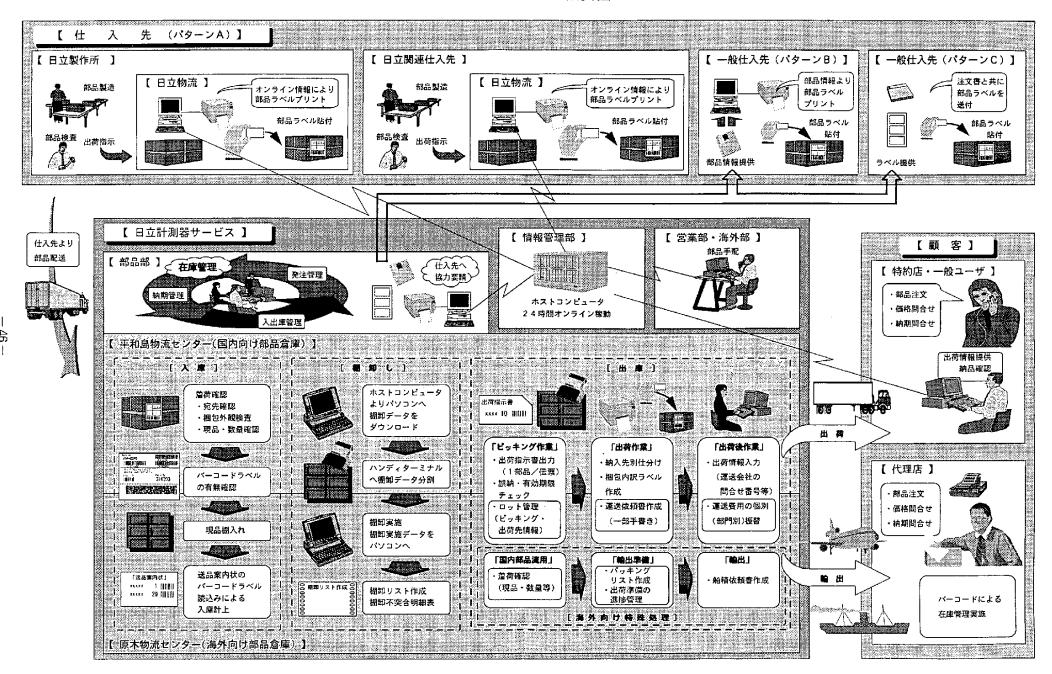
こうしたなかで、92年10月のバーコード展において二次元コードが何社から発表され、当社の意図するシステム構築が可能との認識をもち、採用に向けての情報収集を開始した。この時点では、まだ国内においての実用事例等がほとんど無いに等しい状況であった。

しかしPDF417コードが当社要求に一番近いとの認識をもち、当年10月に計画推進の為の社内プロジェクトを発足させ、以後システムの構築とバージョンアップに努めてきた。

3.5.2 システム概要(システム概要図)

システムの導入時期:平成6年11月

- (1)パーツ毎に貼り付ける部品ラベルに部品データをPDF417コード化して印刷する。
- (2) 部品出荷作業に使用する出庫伝票(出荷依頼伝票)にも各種データをPDF417化して 印刷する。
- (3) その他、物流システム関連のシールにPDF417化したデータを印刷、これらを読み取ることで、データの受け渡しと各種管理データを得る。
- (4)全体については、図3.5-1 システム概要図(網掛け部分は現在作成中又は今後の展開予定部分)を参照。



3.5.3 業務フロー

(1) 部品ラベル作成・貼り付け(図3.5-1 パターンAで採用)

① 出荷データ作成② 個装仕様ラベル出力③ 部品ラベル出力④ 部品ラベル貼り付け

荷

作

オンラインにより発注データ受信

部品を個装梱包するための情報出力

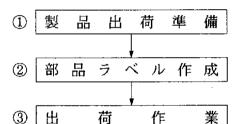
個装仕様ラベルと同時に必要枚数を出力

個装仕様ラベルに従い個別梱包。 部品毎に部品ラベル貼り付け

梱包箱又は送品案内状に個装ラベルを貼付して出荷

(2) 部品ラベル作成・貼り付け (図3.5-1.パターンBで採用)

業



メーカサイドで出荷準備完了

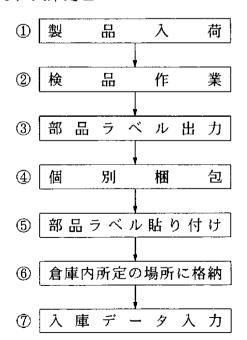
当社より提供したデータによりスタンドアロンでラベル印刷

ラベルを貼付けて出荷

(3)入庫処理

(5)

 \mathbb{H}



物流センター倉庫に入荷

送品案内状と現品のマッチング

部品パーツNoと発注ナンバー、ラベル出力枚数等 を入力

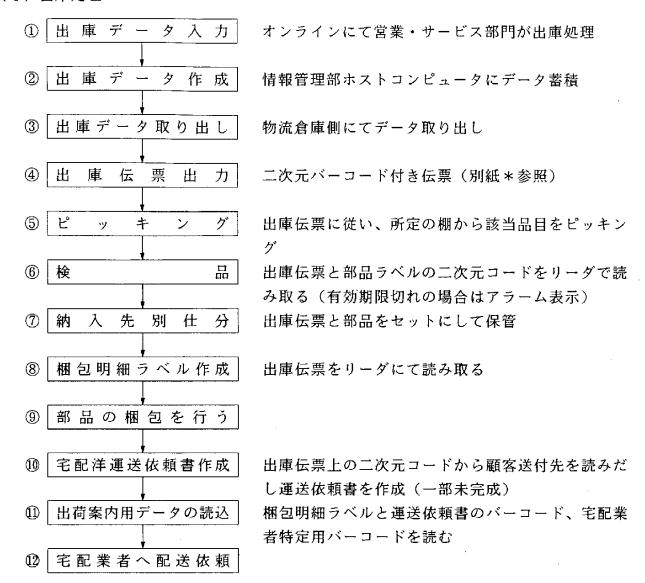
部品ラベルと同時出力される個装ラベルに所定の個 別梱包を実施

個別個装された部品にラベルを貼り付け

部品ラベル記載の棚番号による

送品案内状に添付の個装ラベルの二次元コードを読んで入庫データ入力(97/4 以降予定)

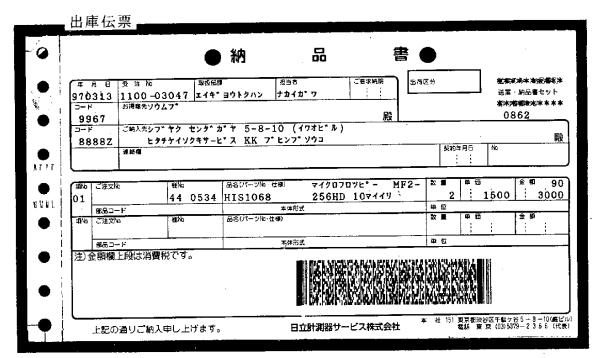
(4)出庫処理



3.5.4 システム構築関連事項

(1) サンプルラベル

- ① 出庫伝票(部品倉庫からパーツを出庫する場合に使用する伝票)
- ② 部品ラベル (個々のパーツに貼付するラベル)
- ③ 梱包明細ラベル(顧客へ送付する梱包ケース外側に貼付けるラベル)
- ④ 個装仕様ラベル (部品を個装する時の指示用ラベル)





梱包明細ラベル

個装仕様ラベル



(2) データ項目

二次元データ内容は以下の通り

No.	項目名	桁数	出庫伝票	ジベル	備考
1	バーコード区分	1	0	0	バーコードの分類用
2	伝票No.	4	0	_	出庫伝票用連番
3	伝票作成日	6	0		
4	伝票発行年月日	6	0	_	
5	パーツNo	1 2	∆⊚	0	
6	棚 No	6	0	0	倉庫用格納棚番号
7	和文品名	3 2	0	0	
8	英文品名	3 2	0	0	
9	入庫処理日	6	_	0	
10	商品アイテムコート	5		0	JANコード
11	作 #	1 2		0	製造工程上の管理番号
12	発注No(受注No)	9 (5)	0	0	購入先への注文No
13	項 No	2	0	_	
14	数量	4	△◎	0	
15	注文主コード	4	0	-	
16	送 付 先(A)	5 5	0		
17	顧客注文No	1 0	, (i)		
18	仕入先コード	4	_	0	
19	ロットNo	1 0		0	
20	その他12項目	105			備考欄他

△印はCODE128 でも表示

(3)主な機器構成

- ① 二次元コードリーダ
 - PDF1000形レーザースキャナー
 - ·LS4804形レーザースキャナー

シンボルテクノロジー社製

- ② ハンデーターミナル
 - ·DT-8500 形ハンディターミナル 1MBメモリーカード付き

カシオ計算機 (株) 製

- ③ 二次元コードラベルプリンタ
 - ・BLP- 343形ラベルプリンタ

ボン電気(株)製

·KM-706B形ラベルプリンタ

アンリツ(株)製

- ④ 出庫伝票出力用バーコードプリンタ
 - ・VP-6000形ドットインパクトプリンタ セイコーエプソン (株) 製
- ⑤ PC(サーバとして使用)
 - ・3010CS及び3010DU/V 他 (株)日立製作所製

3.5.5 導入効果

- (1) 部品一個毎の来歴情報管理が可能になった。
- (2) 出荷情報の提供が可能になった。一部特約店に対しても情報提供済である。
- (3) 検品処理の正確化とスピードアップが図れた。
- (4)棚卸作業と関連業務の省力化・スピードアップが図れた。

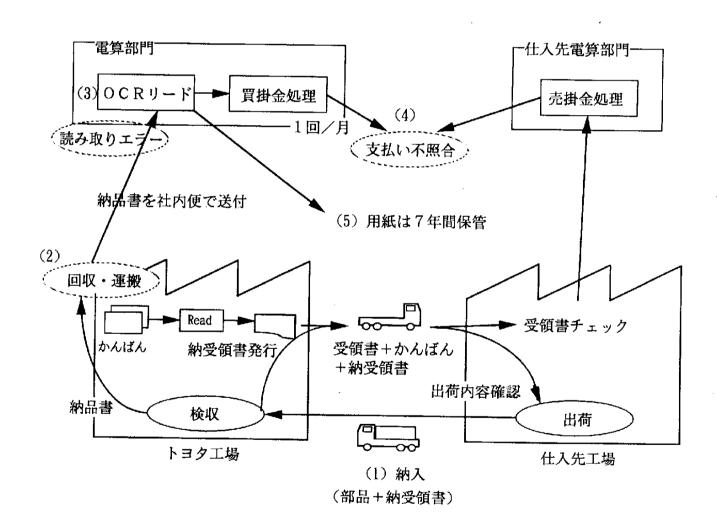
3.5.6 問題点と反省点

- (1) 採用決定時には二次元コードの使用事例が少なく、また普及していなかったため、 将来性に一抹の不安があった。
- (2) オンライン処理をしているため、バーコード出力の為のオフライン処理のシステム が必要になった。このため作業者がオンラインとオフラインの切り替えを意識せず に使えるシステムの作成に留意した。
- (3) 二次元コードの大容量のメリットを生かすべく、初期システムではデータを多くしたが、読み取り時間がかかりすぎた。ルーチン作業においては 0. 1 秒レベルの差が重要だった。
- (4) 複写した二次元コードが読める様な伝票用紙の選定が必要になったためコストアップがあった。
- (5) 二次元コード対応機器が少なく、限定されるためコストアップとなった。

3. 6 自動車部品調達における納品書・受領書レスシステム (トヨタ自動車㈱)

3. 6. 1 現状の問題点

- OCR納受領書を使用しているため
- (1)使用する納受領書用紙が多い(非再生紙・約300万枚/月)
- (2) 工場でのマテハン工数が大(回収・チェック・揃え・社内便)
- (3) 電算部門での読み取り工数大(専任2名プラス異常対応)
- (4) 支払い不照合の要因の多くが納受領書データの読み取りミス
- (5)納受領書保管コストが大

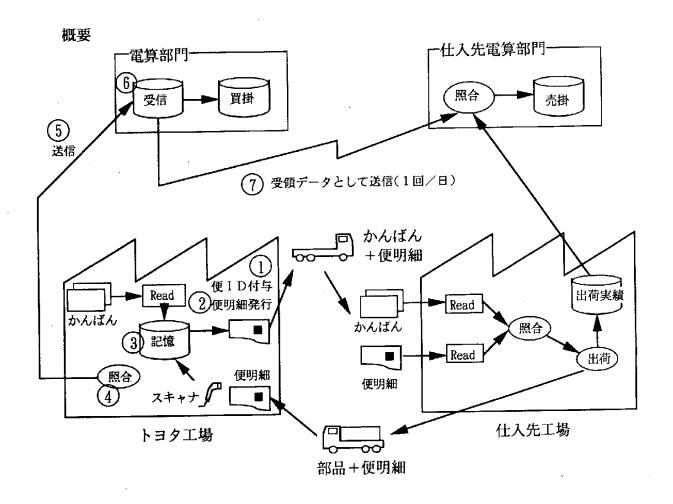


3. 6. 2 システム概要 (システム概要図)

システムの導入時期:平成7年12月

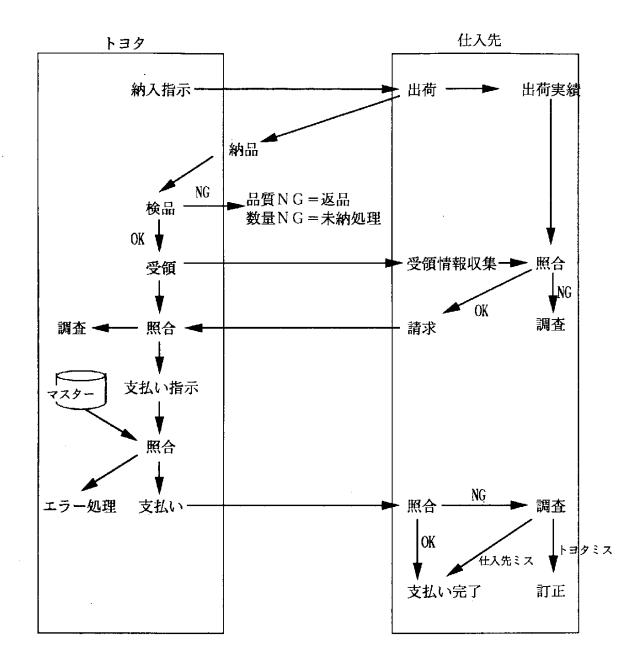
<考え方>

OCR納受領書を廃止することにより、先記問題点を解消する。



- (1) ①~⑤の機能をかんばん読取機に追加
- (2) 便明細は既存の明細書を活用する
- (3) 明細情報を二次元コード(QRコード)として記載する
- (4) 仕入先では既存の出荷システムにソフト+ハードを追加 1回/日送信されてくる「受領データ」と「出荷実績」を照合

3. 6. 3 業務フロー



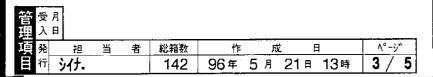
(業務フロー補足説明)

	現状	改善後
納入指示 出荷 出荷実績	主に「かんばん」 かんばん持ち帰り時に納品・受領 書を作成 (前工程で作成するケースも有)	主に「かんばん」 かんばん持ち帰り時に便内容、便 I D 記憶、明細書発行 注)前工程で発行するためには I D共 有または I D不要の仕組みが必要
納品	納品・受領書を持参	明細書を持参
検品 未納処理	納品書と実物を照合 100%納入時検収	明細書と実物を照合 未納分用明細書を再発行し納入分検収
受領 受領情報収集 照合 調査	納品・受領書に押印 納品書を工場分まとめて電算 部門へ送付 仕入先は受領書を持ち帰る	明細書のID(2次元コード)を 読み、記憶内容を電算部門へ送信、 明細書に押印 仕入先へは電算部門から1回/日 「受領データ」を送信。仕入先は照 合用に明細書を持ち帰る
支払い指示	電算部門へ送付された納品書 を1回/日読み取り 1ヶ月分まとめて支払い内容 とする	電算部門へ送信されたデータを 1ヶ月分まとめて支払い内容とす る
マスター照合 エラー処理	データエラーの要因=マスタ にないデータの入力 (1) 納品書誤発行 (2) 納品書誤読	明細書(ID部分)の誤発行・誤読 は極めて低確率
支払い	1回/月	1回/月
照合 調査 訂正	不照合要因 (1) 期(日)ズレ:主に納品書持 込み遅れ (2) 数量違い:主に納品書紛失	この時点での不照合は発生しない

3. 6. 4 システム構築関連事項

(1) サンプルラベル

	<u> </u>									- -	
	仕入先名称			御中	かん	んばんチ	ケット		<u> </u>	夕自動車 =====	御中
納				番号	#	仕入先	支給先 受入	機番	作成	便 支給元	0.0000.+
96	年 5月	22日 03便	A6620	-03/05-0	0	4589-6	1000 W1	24		03便	0-0003 *
No	背番号	品	番	収容数	箱数	納入数	分割納入数	完新	予定	備考	
1	180	68275-35	5010-00	12	9	108		- /	便		-
2	181	77279-35	5040-00	100	1	100		1	便		
3	182	77279-35	5050-00	100	2	200			便		
4	185	23273-62	2030-00	30	1	30		1	便		
5	231	23273-75	5050-00	50	1	50		1	便		
6	234	77259-35	5300-00	50	1_	50		1	便		
7	235	95337-06	6024-00	50	1	50		/	便		







(2) データ項目

便明細書(かんばんチケット) 二次元コード仕様 QRコード

- ・300dpi 4ドットで出力
- ・誤り訂正レベル ' M'
- ・英数字316バイト格納で一辺19.30mm

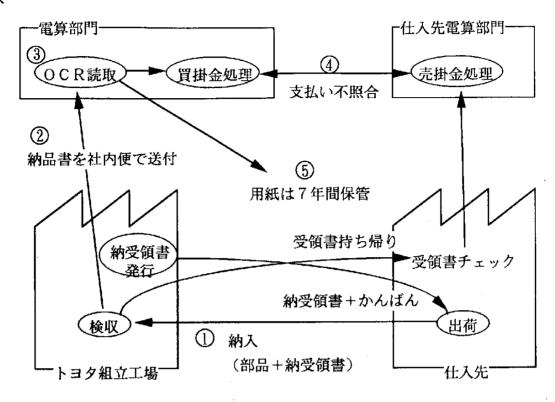
データ内容

No.	項目名	属性	桁	説明
01	データ区分	char	1	
02	明細行数	num	l	
03	発注区分	num	1	発注の形態の区分
04	納入番号	char	8 -	
05	仕入先コード	char	6	
06	納入先コード	char	6	
07	機番	num	2	発行機の機番
08	納入日・便	num	8	'YYMMDDBB'
09	発注日・便	num	8	'YYMMDDBB'
10	総ページ	num	2	
11	かんばん情報	char num	36	× 7
12	その他		17	

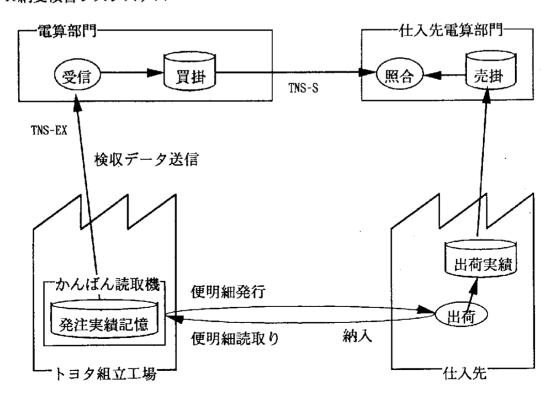
合計 312桁 + チェックディジット4桁

3. 6. 5 導入効果

現状



OCR納受領書レスシステム



	現状	納受領書レスシステム導入後
0	OCR納受領書用紙・明細書発行費用	56%削減(便明細を発行)
2	工場での回収・チェック・ 揃え・社内便送付工数	必要なし
3	OCR納品書の読み取りに専任 2名、エラー対応に1人工 OCRリーダのリース費用	必要なし
4	支払い不照合の対応	50%削減
(5)	保管スペースが必要 外注業者が運搬、不要用紙を焼却	必要なし

第4章 まとめと今後の課題

4.1 まとめ

今回、二次元コードのEDIシテムへの利用の可能性を視点にユーザーサイドに立った 導入、活用の実例の収集と解析を行った。

国内全体で様々な企業に使用されているであろう二次元コードの実態を、今回収集した 事例で全て反映しているとは言わないまでも、調査の目的の一つである所のユーザーニー ズの把握の一端は果たせたものと考えている。

近い将来、EDIシステムにその機能を利用する可能性を含んだ事例が含まれていた事が、今後の委員会の方向性を裏付けると同時に、当委員会の責務の重要性を改て認識した次第である。

4.1.1 現状の利用方法の特徴

- (1) 事例にみる利用方法の特徴は、二次元コードに生成されるデータの内容によって
 - ① 従来のバーコードと同じID番としての使用例が1件
 - ② バイナリーデータ (漢字・記号)を含んだデータキャリヤーの使用例が 5件
- (2) 二次元コードの持つ機能の特徴的内容によって
 - ① 「エラーチェック機能と誤り訂正機能」を利用した事例が1件
 - ② 「情報化高密度機能」を利用した事例が5件
 - ③ ②に「読取り機能=高速、全角度」を付加利用した事例が1件
- (3) 二次元コードをEDIでの物品授受における情物一致に利用したシステムが1件
- (4)利用の範囲で
 - ① 自社内、もしくは自社関連グループ内での使用例が4件
 - ② 業界内での使用例が1件
 - ③ 業際間で広く活用される使用例が1件

自社内、グループ企業間での導入事例は、現状問題解決型でとくに、従来のバーコード使用からの変更や、並列使用が特徴的であり、効果も比較的小規模である。

業界間、業際間での導入事例は、EDIシステムの利用と関連付ける可能性を持ち、導入による効果は大きく二次元コードの使用方法としては将来の可能性を予見出来る特徴的なものである。

4.1.2 現状の利用方法の問題点

調査対象の事例から読取れる問題点は、将に二次元コードの自由使用市場の感が否めない点である。

言い換えれば、今の時点で予測出来る問題は、利用範囲が広くなればなる程、その使用 に当たって包括している問題点が多くなる事は容易に想像出来る。

標準化の動向が明確に認知されていない現状では、二次元コードの利用にあたっては利用者レベルで何らかのルール取決めが必要であるが、開発企業の主導による提案でシンボルが選ばれ、データコンテンツが決定され、使用ルールが市場に導入され、利用者が標準

的使用への疑問を持ちながら使用している点である。

又、二次元コードはデータの入力場面や、データキャリアーとしてEDIシステムを補 完する機能としての使用に取り組まれているが、本格的EDIシステムに組み込まれた展 開には未だ至っていない点である。

これはEDI運用の前提条件として、コードの生成、伝送、読取りの一連の運用の仕組みを広範囲に保有し、使用の方法を標準化する煩雑な業務が必要であり、この面での成熟した環境が出来上がっていないからとも言える。

広範囲の使用、異業種との使用を考慮したとき、シンボルの選定にたいする迷いや、ハード、ソフト等の環境の未整備があるとも考えられる。

4.2 今後の課題

EDIに二次元コードを利用するに当たっての今後の課題は以下の3点に絞られる。

(1) 二次元コードの種類が多く、汎用的に読取れるリーダーが無い点。

多数のシンボルが現状のJANコードソースマーキング(本体に生産段階からバーコード印刷されたもの)の様に、国内流通部門で導入された場合は、その利便性よりも、その対応の煩雑さにコードを利用するユーザーの混乱や、嫌気を生じる点が憂慮される。

(2) 二次元コードの生成と読取りの標準的なシステムが開発されていない点

二次元コードはその開発企業のノウハウに該当する部分で異なるが、一般的には 印刷システム、誤り訂正率、読取り機の制約等によって、表現するシンボル内容の 特性が様々に変化する。

特に普及に当たっては、標準的な組み合わせによって使用出来るシステムの存在 が極めて大切な要件であるが、現状の調査段階では、その一助になる事例や取り組 みは少ない。

(3)二次元コードの評価と、統一的窓口(サービス窓口)が決まっていない点。

現状では、調査結果にみられる様に、私企業が、社内の効率化を目標に開発企業 との間で運用システムの共同開発が主であり、EDIへの活用の信頼性等も保証さ れていない。

二次元コードの機能(特徴)と種々の制約条件を一元的に評価し、EDI利用希望者の判断の目安になる様な情報の収集と解析、公開制度の確立が必要である。

4. 2. 1 標準化

国際規格による標準化の動向については、先に述べられているが、ユーザーの視点で実際に導入を決定し、シンタックッスルールを選択し、データコンテンツ(データエレメント)を決定するに役立つレベルの標準化は残念ながら見当たらないし、一般ユーザーとしては知るべき機会は乏しい。

いずれかのシンボルとその運用システムがデファクトスタンダードとしての認知を受ける期間は、現実問題としても早期に対応策を検討すべき事項であり、当委員会の継続的な活動と、迅速な対応に期待するユーザーも多数存在する事を当委員会は認識するものである。

4. 2. 2 普及促進

普及促進を行う為には、まず現状の実施内容や、事例の正しい評価であり、標準化の手助けである。

今後は国内、海外を問わず事例の収集を継続して行い、低コストの運用が出来る環境を 作り上げる先達として当委員会がその役割を担う事を明言しまとめとする。

—— ご 意 見 · ご 感 想 等 に つ い て ——

本報告書に対するご意見・	ご感想等がございましたら、	下記用紙にてお知らせ頂ければ
幸いに存じます。		

ご 意 見 ・ ご 感 想 等 F A X 用 紙

平成 年 月 日,

宛 先	財団法人日本情報処理開発協会 産業情報化推進センター 二次元コード研究委員会事務局 FAX 03(3432)9389 TEL 03(3432)9386
	会社名
	住 所
₹	所属
発信者	役職
	氏 名
	電 話 FAX
(ご意見	見・ご感想等)
	······································
	<u></u>

	•					
					·	
				•		
			•			
						•
					•	
						,
		,				
•						

この資料は、競輪の補助金を受けて作成したものです。

一 禁無断転載 ———

平成9年 3月発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会

産業情報化推進センター

東京都港区芝公園3丁目5番8号

機械振興会館内

TEL: (3432) 9386

印刷所 有限会社 ア ル

東京都港区西新橋2丁目6番3号

TEL: (3501) 3030



