

システム技術開発調査研究

21 - R - 8

アジア諸国における二次元シンボルを
使ったサプライチェーンに関する調査研究
報告書
- 要旨 -

平成22年3月

財団法人 機械システム振興協会

委託先 財団法人 国際情報化協力センター

KEIRIN



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

<http://ringring-keirin.jp>

序

わが国経済の安定成長への推進にあたり、機械情報産業をめぐる経済的、社会的諸条件は急速な変化を見せており、社会生活における環境、防災、都市、住宅、福祉、教育等、直面する問題の解決を図るためには、技術開発力の強化に加えて、ますます多様化、高度化する社会的ニーズに適応する機械情報システムの研究開発が必要であります。

このような社会情勢に対応し、各方面の要請に応えるため、財団法人機械システム振興協会では、財団法人JKAから機械工業振興資金の交付を受けて、機械システムに関する調査研究等補助事業、新機械システム普及促進補助事業を実施しております。

特に、システム開発に関する事業を効果的に推進するためには、国内外における先端技術、あるいはシステム統合化技術に関する調査研究を先行して実施する必要がありますので、当協会に総合システム調査開発委員会（委員長 東京大学 名誉教授 藤正 巖氏）を設置し、同委員会のご指導のもとにシステム技術開発に関する調査研究事業を実施しております。

この「アジア諸国における二次元シンボルを使ったサプライチェーンに関する調査研究報告書」は、上記事業の一環として、当協会が財団法人国際情報化協力センターに委託して実施した調査研究の成果であります。今後、機械情報産業に関する諸施策が展開されていくうえで、本調査研究の成果が一つの礎石として役立てば幸いです。

平成22年3月

財団法人機械システム振興協会

はじめに

本調査研究は、財団法人機械システム振興協会からの委託により、財団法人国際情報化協力センターが実施した「平成 21 年度 アジア諸国における二次元シンボルを使ったサプライチェーンに関する調査研究」の成果をまとめたものです。

我が国の製造業は国際競争力の維持・強化のためにアジア展開を加速しており、それに伴うサプライチェーンの効率化を進める手段の一つとして、人手を介さずデータの入力や内容の認識を可能とする自動認識への要求が高まっています。自動認識にはバーコードや RFID などと共に、安価で多くの情報を表現できる二次元シンボル（二次元コード、あるいは二次元バーコードともいう）の利用が効果的な場合も多くあります。

我が国においては、日本発の国際標準二次元シンボルとして QR コード^{注)}が製造業のみならず、効率向上やデータ処理の誤り防止などを目的として、既に、多くの業種で利用されています。更に、こうしたサプライチェーンなどのビジネス分野の利用ばかりでなく、一般消費者が新聞や雑誌などに掲載された QR コードを携帯電話で読み取り、情報やクーポン券などを得るなど、利用場面が多様化しています。

こうした二次元シンボルの利用はアジア各国においては、まだ進んでいるとはいえません。そのため、本調査研究では、アジアの自動認識技術の利用全般について実態の調査を行いました。また、国内とは異なる環境であるタイの日系企業と現地企業をモデルに、サプライチェーンの伝票に QR コードを利用する実証実験を行い、サプライチェーンにおけるデータ処理の効率向上を図ることが可能なことを確認致しました。これにより、我が国産業の国際競争条件の向上に貢献することが期待できます。また、我が国発の QR コードのアジアでの普及についての検討も行いました。

本調査研究の実施にあたり、ご指導、ご協力いただきました委員各位、関係者各位、訪問各国・地域で快く調査にご協力いただきました各位、及び、実証実験に参加していただきました企業の各位に深く感謝の意を表します。

平成 22 年 3 月

財団法人 国際情報化協力センター

注) QR コードは株式会社 デンソーウェーブの登録商標です。

目次

1. 調査研究の目的.....	1
2. 調査研究の実施体制.....	3
3. 調査研究の内容.....	6
第 1 章 自動認識技術と二次元シンボルの概要	7
1.1 自動認識技術	7
1.2 二次元シンボルとその技術的特徴	8
1.3 二次元シンボル利用の現状と活用の動向	9
1.4 QRコードの国家規格化	10
第 2 章 アジアにおける自動認識技術利用の現状と技術的課題.....	11
2.1 中国における自動認識技術利用の現状と技術的課題	11
2.2 韓国における自動認識技術利用の現状と技術的課題	18
2.3 台湾における自動認識技術利用の現状と技術的課題	21
2.4 マレーシアにおける自動認識技術利用の現状と技術的課題	26
2.5 シンガポールにおける自動認識技術利用の現状と技術的課題	29
2.6 タイにおける自動認識技術利用の現状と技術的課題	34
2.7 ベトナムにおける自動認識技術利用の現状と技術的課題	38
第 3 章 タイにおけるQRコードの利用	41
3.1 QRコード利用への期待効果	41
3.2 対象とする業界と具体的業務	41
3.3 現状のワークフローと問題点	41
3.4 QRコードを利用したワークフローと導入効果	42
3.5 実証実験の詳細	43
3.6 成果と課題	51
3.7 今後の進め方	53
4. 調査研究の成果（まとめ）	54
4.1 各国の自動認識技術の利用状況	54
4.2 QRコードを利用したワークフローの導入実験	55
5. 調査研究の今後の課題及び展開.....	56
5.1 課題	56
5.2 展開	58

1. 調査研究の目的

グローバルな競争の激化により、我が国の製造業を取り巻く環境は大きく変化している。かつては世界一の生産量を誇った製品も、アジア地域、中でも中国、韓国、台湾などからの安価で大量に提供される製品に圧される状況となっているものが数多くある。更に、アジアが市場としても存在感を大きくしている。このようなアジア地域の成長に伴い、我が国の製造業も競争力を維持・強化するために、国際的な展開を加速させている。企業は国内からアジアに製造拠点を移し、また、既存の拠点を強化するなど、従来のように単なる製品の組立工場としてだけでなく、企画、設計、調達、製造、物流及び販売にいたるまで現地での活動を拡大している。

こうした活動を効率良く行うために、アジア規模による原材料調達から製造、物流及び消費者までを繋ぐ一貫したサプライチェーンの構築が進められている。こうしたサプライチェーンでは多種類大量の原材料、中間材及び製品が取り扱われ、また、梱包の形状などもさまざまであり、これを円滑に進めるために、部品や製品の品目、内容、その他必要な情報がサプライチェーンのどの時点でも正確に早く認識でき、かつ、それを自動的に判別することができる認識技術（自動認識技術）の利用が求められている。

基礎的な自動認識技術としてはバーコードが広く使われており、その表示は印刷をすれば良いという特徴から可視性に優れ、安価に使うことができる。こうした利便性により、製造業での利用を始め、スーパーマーケットの商品管理や販売管理、図書館の蔵書管理など、多くの場面で利用されている。しかしながら、バーコードは表現できる情報量が少なく、近年では、サプライチェーンを更に効率よく行うために、大きな情報が扱え、電波による読み取りが可能で、汎用性に優れたRFID（Radio Frequency Identification）が注目されている。更に、バーコードと同様に可視性に優れ、安価で、利便性があり、同時に多くの情報を表現できるという特徴を併せ持つ二次元シンボル¹の利用も考えられる。

1990年代以降、自動認識用途の多様化、必要な情報の高度化に伴い、より多くの情報の表現が必要となってきたが、こうしたさまざまな自動認識技術には、それぞれ特徴があり、すべてがどこかに置き換わるものではなく、用途に応じて使い分ける必要がある。

二次元シンボルは日本及び米国で開発されたものを中心に ISO 規格となっているものがいくつかある。日本の株式会社 デンソーウェーブが開発した QR コードはそうした一つとして国際規格 ISO/IEC FDIS 18004 になっており、また、AIM International（国際自動認識工業会）規格にもなっている。更に、二次元シンボルとして唯一 JIS 規格にもなっている。我が国では、QR コードがさまざまな産業界に導入され、効果を上げている。

我が国の貿易額を見ると、輸出で約 48%、輸入で約 43%がアジアとの取引²であり、我

¹ 二次元シンボル：JIS で制定された用語であるが、一般には二次元コード、あるいは二次元バーコードとよばれることも多い。

² 2008 年版ものづくり白書

が国の産業にとってもアジアは最重要地域である。そのために、我が国発の国際標準であり、その利便性、信頼性が既に国内で認められているQRコードを早急にアジアで普及させることは、我が国産業界にとって国内と同じ体系の二次元シンボルを使えることになり、サプライチェーンにおける国際競争条件の向上を図る上で大きな貢献となる。

今後、アジア各国においても、独自技術により新しい二次元シンボルを開発することは可能であるが、国際規格に則らない多種多様な二次元シンボルが混在して使われることは、煩雑さを増し、サプライチェーンを始め、物流、貿易などの面で混乱を生じさせることになり、大きな問題を残すことになる。流通、製造、サービスなど、あらゆる分野が国境を越えて繋がっている現在においては、国毎に異なる体系の二次元シンボルを利用すれば、整合性がとれた一貫性のあるサプライチェーンを維持することは困難であり、せっかくの効率化も部分最適に終わってしまうことになる。こうしたことから、それぞれの独自のコードが本格的に利用される前に、それぞれの分野において整合性のとれた二次元シンボルの利用が必須であるといえる。特に我が国製造業の競争力強化・維持の観点から、現地と日本で利用可能なものでなければならない。そのために、ISO規格、JIS規格及びAIM International規格となっているQRコードの利用が最も望ましいといえ、その早期の普及が望まれる。

更に、日本国内では、QRコードをカメラ付携帯電話で読むことができるようになってきている。これは、使い勝手が良いため、一般消費者向けのいろいろなサービスに応用され、広く普及している。アジアにおいては、こうした二次元シンボルを使った一般消費者向けサービスの普及はまだこれからと言えるが、そのデマンドは確実に起こっている。今後、我が国と同様のサービスが可能となれば、アジアの二次元シンボルの利用は飛躍的に拡大していくものと考えられる。

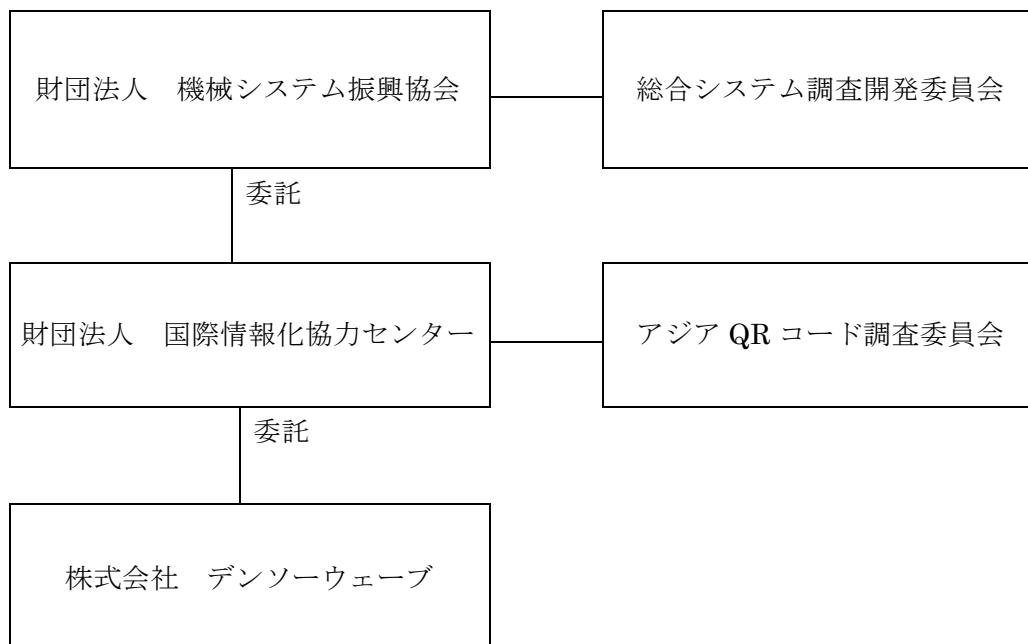
当財団では現在、タイにおいて、株式会社 デンソーウェーブと現地政府研究機関である国家電子・コンピュータ技術センター（NECTEC）と協力してタイ文字対応のQRコードを同国における標準規格化することを推進している。今後、QRコードがタイにおける標準と認識されることにより、他のアジア諸国でも同様のことが可能であり、標準的に利用される可能性がある。

2. 調査研究の実施体制

(1) 実施体制

本調査研究は、財団法人 機械システム振興協会の委託を受け、財団法人 国際情報化協力センターが実施した。本調査研究の実施体制は財団法人 機械システム振興協会内に「総合システム調査開発委員会」を、また財団法人 国際情報化協力センター内に「アジア QR コード調査委員会」を設置して、本調査研究の計画及び実施についてご意見やアドバイスをいただいた。

実施体制図



総合システム調査開発委員会委員名簿

(順不同・敬称略)

委員長	東京大学 名誉教授	藤 正 巖
委 員	埼玉大学 総合研究機構 教授	太 田 公 廣
委 員	独立行政法人産業技術総合研究所 エレクトロニクス研究部門 研究部門長	金 丸 正 剛
委 員	独立行政法人産業技術総合研究所 デジタルものづくり研究センター 招聘研究員	志 村 洋 文
委 員	早稲田大学 研究戦略センター 教授	中 島 一 郎
委 員	東京工業大学大学院 総合理工学研究科 教授	廣 田 薫
委 員	東京大学大学院 工学系研究科 准教授	藤 岡 健 彦

アジア QR コード調査委員会
委員名簿

(敬称略)

委員長	上智大学経営工学経営学科 (ロジスティクス) 教授	荒 木 勉
委員	(社) 日本自動認識システム協会 事務局長	小 池 勉
委員	(財) 流通システム開発センター 国際部 EPC グループ特別研究員	宮 原 大 和
委員	(社) 日本自動車部品工業会 技術部部長	荒 井 宏 昭
委員	(社) 電子情報技術産業協会 インダストリ・システム部 部長代理 (RFID 標準化推進担当) 兼 RFID 推進プロジェクト事務局長	小 橋 一 夫
オブ ザーバー	(株) デンソーウェーブ 自動認識事業部主幹	柴 田 彰
オブ ザーバー	(株) デンソーウェーブ 自動認識事業部次長	高 井 弘 光
オブ ザーバー	(株) デンソーエスアイ ソリューション開発部主幹	小 林 憲 司
事務局	財団法人 国際情報化協力センター	橋 爪 邦 隆 (専務理事) 佐 藤 敬 幸 永 谷 光 行 白 倉 裕 子 川 村 知 子

(2) 調査及び実証実験の方法

主として、以下の方法により調査及び実証実験を実施した。

- ① 本調査研究では、自動認識技術の利用が進んでいる、または、今後日系企業により利用が増えると考えられる中国、韓国、台湾³、マレーシア、シンガポール、タイ、ベトナムを調査対象国・地域とした。これらの調査対象国・地域の自動認識技術の利用の現状、及び関連機関などに関して、インターネットによる検索を行い、また、委員各位の知見をいただき、基礎情報の収集と整理を行った。
- ② 上記の情報を基に、現地の関連機関などに出張し、実情の調査を行った。特に、今回の調査では、GS1⁴のアジア各国の支部及び関連企業を中心に訪問し、利用状況と普及のための課題についてヒアリング調査を実施した。
- ③ タイにおいて、いくつかの企業の協力を得て、サプライチェーンにおけるQRコードの利用に関する実証実験を実施した。

3. 調査研究の内容

第1章では「自動認識技術と二次元シンボルの概要」として、自動認識技術全般の概要を述べる。ただし、二次元シンボルを含む自動認識技術に関する詳細については附属書に記述しているので、ここでは自動認識技術の概要、二次元シンボルとその技術的特徴、及び二次元シンボル利用の現状と活用の動向を簡単にまとめている。

第2章では、「アジアの自動認識技術利用の現状と技術的課題」として、調査対象である中国、韓国、台湾、マレーシア、シンガポール、タイ及びベトナムの7ヵ国・地域の状況について述べる。

第3章では「タイにおけるQRコードの利用」として、日系企業とタイの現地企業のご協力を得て実施したQRコードを利用したサプライチェーンの伝票処理に関する実証実験の内容とその結果についてまとめている。

³ 本調査研究報告書では台湾、またはTaiwanと記述している。また、GS1 Taiwanの漢字表記を中華民国商品條碼策進会と記述をしているが、これは固有名詞として、そのまま使っていることをおことわりする。

⁴ GS1 (Global Standard 1)：複数の地域、産業（主に流通、医療、ロジスティクス）にまたがるサプライチェーンの効率及び透明性を高めるため、バーコード、二次元シンボル、RFID等の自動認識技術を用いた国際規格を設計・推進する標準化機関。

第 1 章 自動認識技術と二次元シンボルの概要

1.1 自動認識技術

(1) 自動認識技術とは

自動認識技術の定義は「人間の介在なしに、ものを特定する方法、技術」であり、具体的にはバーコード（一次元シンボル）、二次元シンボル⁵、RFID、ICカード、コンタクトレスICカードなどを指すことが多いが、他に光学的文字（OCR）、記号、磁気ストライプカード、バイオメトリクス、マシンビジョン（画像）などがある。日本においては、自動認識の英語表記はAuto-IDが一般的に使われるが、最近は欧米と同様に「自動認識及びデータ取得」を意味するAIDC（Automatic Identification & Data Capture）という言葉も使われるようになっている。

自動認識技術は、情報化に連動したデータベース内のデータと「人」、「動（植）物」、「物」、「情報」とをひも付けするための手段として利用されることが一般的で、EDIに連動したロジスティクス用途などでの活用が期待されている。

(2) 自動認識技術の国際標準化

自動認識技術は、ISO（国際標準化機構）及びIEC（国際電気標準会議）の共通専門委員会JTC1（Joint Technical Committee：情報技術専門委員会）傘下の分科委員会であるSC31で標準化が進められている。日本はPメンバー（積極参加会員）として標準化活動に参加している。バーコード及び二次元シンボルの国際標準化作業はSC31傘下のWG1（Working Group 1）で進められている。WG1では、バーコード及び二次元シンボルの仕様並びに関連する機器、ソフトウェア及び品質評価仕様の標準化を行っている。

(3) バーコード及び二次元シンボル

バーコードは幅の異なる縦線（バー）と空白（スペース）を組合せた一次元方向のシンボルとして構成されている。その組合せに意味を持たせて目視及び機械で読み取ることができるため、流通、製造などで使われており、多くの種類のバーコードが作られ、また、それぞれの業界で、標準化されている。バーコードは、歴史的にも古く、国際的に多くの利用例があり普及している、読み取り速度が速い、誤読率が低い、簡単に印刷ができる、目視文字を付加することができるなど優れた点も多いが、表現できるデータ量が少ない（最大数十文字程度）、日本語などの2バイト文字が取り扱えない、バーコードのキズにより、読み取りができなくなる、印刷コード自体が大きいなどの問題点もある。

一方、バーコードが横方向にしか情報を持たない一次元のシンボルであるのに対し、縦

⁵ 二次元シンボルは一般に、二次元バーコード、二次元コードと呼ばれることも多いが、JIS規格では二次元シンボルと定義されている。

横方向に情報をもたせて多くの情報を扱えるようにしたものが二次元シンボルである。二次元シンボルには、大きく分けて、バーコードを縦に積重ねた形のスタック型と、縦横のセルにより作られたマトリックス型の2種類がある。

(4) RFID

RFIDはRadio Frequency IDentificationの略で、電波(電磁波)を用いてRFタグのデータを非接触で読み書きする技術を指す。現在ISO/IECでは、複数の周波数帯のRFID技術に関する標準化を進めている。

1.2 二次元シンボルとその技術的特徴

二次元シンボルは、JIS X 0500:2009規格で「データを機械的に読取可能な形で表現したコードであって、光学的走査で読み取られる、規則的パターン」と定義されている。シンボルの読み取りには、二次元方向の画像情報を取得することが必要なため、デジタルカメラと同様のエリアセンサを用いることが多い。現在では、二次元シンボルは、目に見える印刷が可能であり、安価に自動認識を実現できる手段として、広く用いられている。

水平方向だけに情報をもつバーコードが数十文字の表現に限定されるのに対して、水平、垂直の二次元方向に情報をもつ二次元シンボルは数千文字と、小さな面積で、より多くの情報が表現できるため、その利用範囲は飛躍的に拡大している。更に、二次元シンボルに誤り訂正用のデータをもたせることにより、シンボル上に汚れや欠けがあった場合でも、元のデータを正しく復元して読み取ることが可能となる。

二次元シンボルは、PDF417、Data Matrix、QRコード、MaxiCode及びAztec Codeの5種類がISO/IECの国際標準となっている。このなかで、QRコードは日本の株式会社デンソーウェーブにより開発された二次元シンボルである。その他の4種類は米国で開発された。これら以外にも、派生的なシンボルや色の組合せにより情報を表現しているシンボルなどがある。

ISO/IECの国際標準となっているPDF417は高密度、Data Matrixは印刷サイズの小型化、MaxiCodeは高速読み取りに優れているという特徴があるが、QRコードはこれらの特徴を兼ね備えたシンボルとして開発された。二次元シンボルには、位置検出用の特殊な模様があり、それを切り出しシンボル(位置検出パターン)と呼んでいる。例えば、QRコードの場合は、二重の正方形パターンが3か所の隅にあり、この三つの位置検出パターンを手掛かりにして、情報を読み出すことができる。また、これらの3か所の位置が決まっているため、このパターンを検索することでシンボルの向きにかかわらず、位置を認識することができ、どの方向からも読み取ることが可能となっている。

1.3 二次元シンボル利用の現状と活用の動向

この報告書で取り上げた自動認識技術の一つである QR コードは、国際標準（ISO/IEC 18004）及び日本工業規格（JIS X 0510）として制定され、その仕様は公開されている（附属書 2 参照）。

QR コードは国内では最もよく使われている二次元シンボルである。当初、サプライチェーンなど産業用途の利用のために開発されたが、小さなスペースに大容量のデータが表現できるという特徴から、現在では、産業用に限らず、携帯電話と組合せて、モバイル QR コードとして、さまざまなアプリケーションで活用されている。具体的には、携帯電話に内蔵されたカメラで QR コードを読み取り、必要情報へのアクセスの簡単化を図る、画面に表示された QR コードをチケット、クーポン等に用いることにより機動性を向上させるなどの用途がある（図 1-1 参照）。こうした利用は海外ではまだ少ないが、その利便性は既に国内で示されており、今後第三代携帯電話（3G 携帯電話）の普及に伴い、海外でも飛躍的に拡大することが期待される。



図 1-1 モバイル QR コードの応用例

1.4 QRコードの国家規格化

QRコードは国内ではJIS規格となっているが、その他、アジアにおいてQRコードを国家標準、あるいは推奨としている国・地域は以下のとおりである。

表 1-1 QRコードを国家標準、あるいは推奨としている国・地域

規格	国・地域	適用年月	適用
国家規格	日本	1999年1月 2004年11月改正	規格番号 (JIS X 0510) 規格番号 (JIS X 0510:2004)
	中国	2000年12月	規格番号 (GB/T 18284)
	韓国	2002年2月	規格番号 (KS X ISO/IEC 18004)
	ベトナム	2003年12月	規格番号 (TCVN 7322:2003)
	シンガポール	2009年1月	規格番号 (SS543)
推奨	台湾	2006年1月	QRコードを標準モバイル二次元シンボル(行動條碼)として台湾經濟部などが推奨
国家規格化 提案中	タイ	2010年2月現在	タイ語対応のQRコードを提案中

第 2 章 アジアにおける自動認識技術利用の現状と技術的課題

2.1 中国における自動認識技術利用の現状と技術的課題

2.1.1 自動認識関連の政府系機、関業界団体等の概要と相関関係

中国における国家標準開発は中国国家質量監督検験検疫総局 (AQSIQ) の下で国家標準化管理委員会 (SAC) が担当している。その中でITに関連する標準については工業和信息化部⁶ (MIIT) との共同委員会である全国信息技术標準化技術委員会 (CITS) が担当している。更にCITSには自動認識の標準化を進める専門委員会として全国信息技术標準化技術委員会非鍵盤輸入分技術委員会 (中国のISO/IEC JTC1 SC31 専門委員会) がある。また、MIITの傘下にRFIDの標準化を進めている電子標簽標準工作组 (RFID Working Group) がある。民間組織としては、コードの管理やアプリケーションの標準化を進めている中国物品編碼中心 (GS1 China)、中国自動識別技術協会 (AIM China) と、政府の政策支援や関連国内業界の発展や自動データ取得技術の標準化 (中国語で非鍵盤輸入分技術) を推進している中国RFID産業連盟 (CIITA RFID China Alliance) などがある。

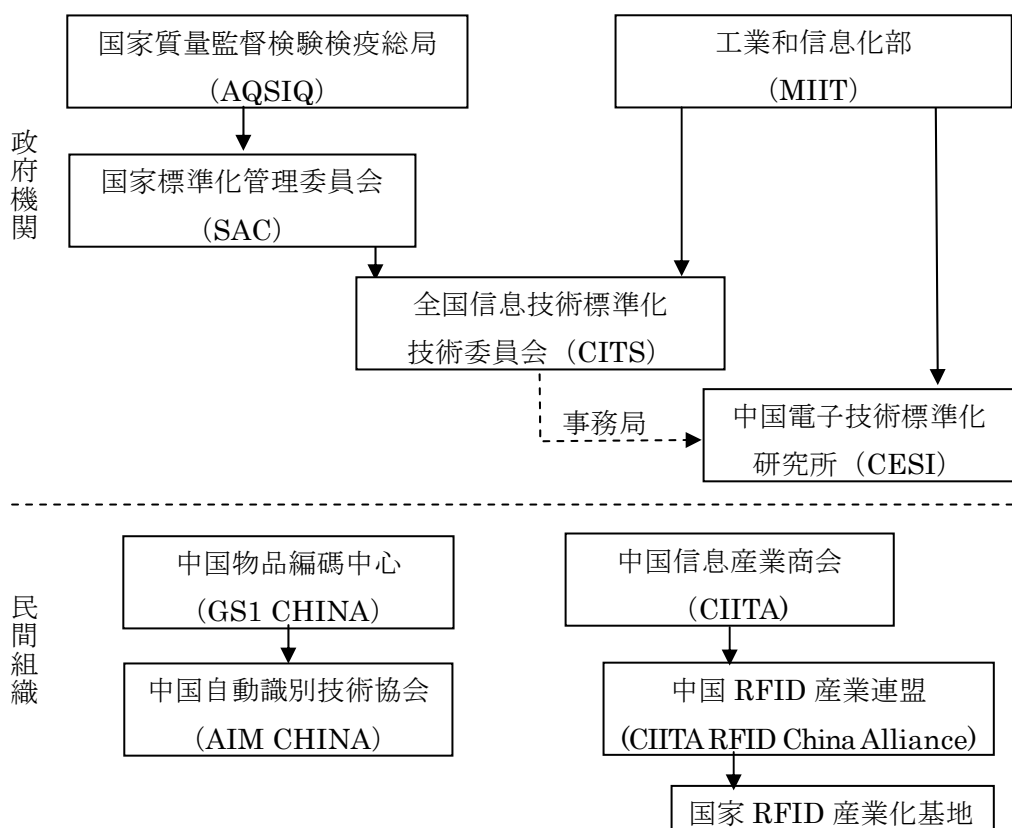


図 2-1 中国の自動認識関連の組織系統図

⁶ 工業和信息化部：「工業と情報化部」、情報は日本では情報のこと、また、部は省庁の省のこと

(1) 国家質量監督検査検疫総局 (AQSIQ : Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine)

品質、計量、輸出入品の検査・検疫、食品の安全検査・許認可及び国家の標準開発を主管している。その下には、中国の標準開発に係わる業務や管理を行う国家標準化管理委員会 (SAC) 及び標準の認証などを担当する国家認証認可監督管理委員会 (CNCA) が設けられている。

(2) 工業和信息化部 (MIIT : Ministry of Industry and Information Technology)

2008年3月に中国共産党第十七回全国代表大会で旧信息产业部、国务院信息化工作办公室、国防科学技术工业委员会及び国家发展改革委员会工業の業界管理部門を統合して工業和信息化部が設立された。同部の部署の一つにハイテク産業の発展計画、政策と標準の研究や国内の標準の化、技術規格の制定などを担当する科学技術司がある。RFIDの標準に関しては、その下に設置されている電子標籤標準工作組⁷ (RFID Standardization Working Group) が海外のRFIDの標準の研究や国内の標準の制定などを行っている。

(3) 全国信息技術標準化技術委員会 (CITS : Committee on Information Technology Standards)

IT関連の標準化を担当する全国信息技術標準化技術委員会は1983年に設立され、国家標準化管理委員会 (SAC) と工業和信息化部の指導を受け、情報技術領域全般とISO/IEC JTC1の対応の責任部署である。事務局は中国電子技術標準化研究所 (CESI) が担当している。同委員会の下に24の小委員会やワーキンググループがある。同委員会が管理する自動認識技術に関しては、中国物品編碼中心が主導する自動識別与数据採集技術分会⁸ (SC31) と中国信息产业商会在主導する電子標籤標準工作組がある。

(4) 中国電子技術標準化研究所 (CESI : China Electronics Standardization Institute)

政府の政策支援や関連国内業界の発展を目的としている研究所。電子技術標準に関する研究を行うと共に、全国信息技術標準化技術委員会 (CITS) の事務局となっている。

(5) 中国物品編碼中心 (GS1 China)

1991年4月に中国の代表としてGS1に加盟し、中国国内の流通分野で使用されるバーコードの企業コードの登録管理を初めとする標準化業務を担当している民間組織。また、企業間や企業内におけるサプライチェーンマネジメントにおいてGS1システムを推進している。中国国家質量監督検査検疫総局の指導を受ける。

⁷ 電子標籤標準工作組：「電子タグ標準化作業チーム」

⁸ 自動識別与数据採集技術分会：「自動識別とデータ収集技術分科会」

(6) 中国自動識別技術協会 (AIM China : Automatic Identification Manufacturer Association China)

国際的には米国に本部のある AIM Global の理事を務め社会主義経済の中で自動認識技術を普及させるために活動を行い自動認識技術の研究、生産、販売やアプリケーションに係わり個人や企業間の結びつけを行っている。GS1 China と同様に中国国家質量監督檢驗檢疫総局の指導を受ける民間団体である。

(7) 中国信息産業商会 (CIITA : China Information Industry Trade Association)

情報と情報技術の研究、開発、情報製品の生産、流通とサービス、ネットワーク化の応用と電子情報付加価値サービスに従事する国内外企業、また組織からなる全国的な社団組織で、中国では千以上の会員企業、16 の分科会を有する。

(8) 中国信息産業商会中国 RFID 産業連盟 (CIITA RFID China Alliance)

中国信息産業商会 (CIITA) の分科会の一つ。中国RFID 産業連盟 (正式名称 : 中国信息産業商会射頻識別與電子標籤応用分会⁹ : CIITA RFID China Alliance) は国内外の 300 社あまりの IT 企業が連携して成立した民間社団組織として、RFID と電子タグ産業の発展と応用に努めている。

2.1.2 自動認識技術の利用状況

GS1 China と AIM China 同席のヒアリングでは、GS1 China の CEO で AIM China の理事長の張成海氏を初めとし GS1 から李建輝理事他 4 名と AIM から謝穎秘書長他 3 名が出席し、中国の現状について、AIDC 技術は近年大変普及してきて将来的には更に加速して普及するとの説明があった。また、出席者全員が、自動認識技術に関連しており QR コードについてはよく理解していた。AIDC 技術の普及状況は以下のとおりである。

(1) バーコード

CAN (China Article Number) コードの普及がめざましくこの 20 年間で GS1 の会員は 10 万社以上になった。また、GS1 から EAN-13、SSCC (Serial Shipping Container Code)、GLN (Global Location Number)、GRAI (Global Returnable Asset Identifier)、GIAI (Global Individual Asset Identifier) などを国家規格として起草した。次のステップは、ロジスティックス、医療、GDS (Global Distribution System) などである。

現在、日本でも導入を促進しようと努めている GS1 データバーに関して、中国の店舗で使われているバーコードリーダーには既に読取りソフトウェアがインストールされており、読み取ることは可能になっているが、商品にはこの GS1 データバーが印刷されて

⁹ 中国信息産業商会射頻識別與電子標籤応用分会 : 「中国信息産業商会 RFID と電子タグ応用分会」

いるものがなく、現時点では利用されていない。

(2) 二次元シンボル

中国ではPDF417（四一七條碼 [GB/T 17172-1997]）、QRコード（快速響應矩陣碼¹⁰：[GB/T 18284-2000]）及び漢信碼（[GB/T 21049-2007]）の3種類の二次元シンボルが国家標準（推奨標準）となっている。

中国のQRコードのアプリケーションとしては以下の例がある。

- ① 自動車産業
- ② 鉄道チケット
- ③ モバイル航空券
- ④ 企業内のロジスティックシステム

中国では、2002年から2005年にかけてGS1 Chinaが中心となって、開発された二次元シンボルのHan Xinコード（漢信碼）の普及に力を入れている。このコードは、既に国家規格GB/T21049として国家質量監督檢驗檢疫總局及び国家標準化管理委員會より発表されており、パブリックドメインとしてAIM GlobalのISS規格としても提案されている。Han Xinコードは160万字の漢文字符の情報をコード化でき符号面積は他のコードより遥かに小さい。また、コード化できる情報は数字、アルファベット、漢字、画像、音、写真、指紋、署名などである。中国はこのHan Xinコードを政府機関、軍隊、税務、物流、商工業、税関の管理などの分野に適応でき、中国での二次元シンボル応用の普及と、Auto-ID産業の発展に寄与するとみられている。

マルチロー型のPRF417は国家規格になっているが多くは使用されていない。また、国家規格化となっていないData Matrixはエレクトロニクス産業において回路基板組み立て時に使用されているが、多くはクローズドなロジスティックシステムとして利用例があるのみである。その他に、中国で開発された二次元シンボルとして、Galaxy Media（銀河伝媒）社のT-Code（短信条碼）がある。このT-Codeは中国移动の携帯電話で使われているが、国家規格とはなっていない。

(3) RFID

中国のRFIDは周波数13.56MHzのHF帯（短波帯）のアプリケーションが多く、ライセンスセキュリティ、インテリジェント輸送システム（ITS）、ロジスティックス分野、電子決済、資産管理などのシステムに応用されている。また、HF帯システムは多様性があり、個人のID、キャッシュカード、ゲーム/イベントチケット、セキュリティカー

¹⁰ 快速響應矩陣碼：和訳すると「クイックレスポンスコード」の意味。但し、QRコードのQRはクイックレスポンスという言葉に由来しているが、QRコードが正式名称であり、クイックレスポンスコードの略ではない。（参照<http://www.qrcode.com/>）

ドなどに適用されている。

一方、中国における UHF 帯（極超短波帯）の無線周波数は二つの帯域に分かれている。一つは、840MHz～845MHz 帯で、国内専用でアプリケーションは少ない。もう一つは、920MHz～925MHz 帯で ISO/IEC18000-6C/EPCglobal に適応している。

中国における RFID 市場は、調査会社の Sinotes による 2009 年 10 月現在の調査では、2009 年の第 1 四半期が 25.5 億元、第 2 四半期は 27.4 億元、第 3 四半期は、29.7 億元であり、第 4 四半期は、32.3 億元に達すると予測している。これにより、2009 年の中国 RFID 市場規模は 114.9 億元と予想される。同社によると、2005 年の中国 RFID 市場規模は 23.9 億元、2006 年が 34.9 億元（前年比 45.6%増）、2007 年が 55.1 億元（前年比 58.3%増）、2008 年が 80.4 億元（前年比 45.9%増）であった。2008 年から 2009 年は 42.9%の伸びであり、若干成長率が鈍化しているが、引き続き大きく伸長している。また、2011年の サプライチェーンマネジメントアプリケーションシェアにおける RFID の市場占有率は 40.7%に達する見込みである。しかし、13.56MHz の HF 帯 RFID の製品が、市場シェアの大半を占めている。

（４）バイオメトリクス

バイオメトリクス技術では、指紋認識技術が入退場用途や金融業に広く使われているが、他の方式は費用の点と技術的に制限があり、まだ普及に至っていない。今後の用途は安全、アクセスコントロールシステム、e-パスポートなどが挙げられる。

2.1.3 自動認識技術普及のための課題

（１）GS1 データバーの課題

- ① 小売業者/供給者はこのコードを認知していない。
- ② EAN-13 をデータバーに変更する必要性がない。

（２）EAN/UPC の推進の課題

非小売業環境、SSCC、GLN で EAN(GS1)の促進が難しく、GRAI のアプリケーションが進まない。

2.1.4 モバイル QR コード

中国では、2008 年末現在 6 億 4,000 万台強の携帯電話が普及している。また、同年末までに、国内で 2,307 万台のスマートフォンが販売された。さらに、2009 年 1 月からは 3G 携帯（TD-SCDMA WCDMA CDMA2000）が始まり、すでに初年度だけで 1,500 万人規模の 3G ユーザとなり、これは、当初予測の 1,000 万人を超えている。

携帯を使った通信では、SMS (Short Message Service) が最も普及しているが、次いでモバイルインターネットで、1 億 1,700 万人の利用がある。アプリケーションとしては、音楽や本のダウンロードである。また、モバイルセキュリティに関しては、ほとんどのモバイルユーザはアンチウイルスアプリケーションをインストールしていない。

Mobile com は最新の話題だが、アプリケーションは多くない。特に GS1 規格用では多くない。中国の人々は、彼らのセキュリティとプライバシー情報(銀行口座、パスワード)の漏洩を心配している。また、通信費と機器(高度自動機能電話)は高価である。二次元シンボルは、人気があるが GS1 を使用していない。モバイル QR を使用しての利益がどこにあるか、まだ見定められていない。また、企業が事業を推進するための重要な要素であるビジネスモデルがない。こうしたことから、消費者は、Mobile com を未だよく認知していない。こうした人々の習慣を変える必要があるが、現在、政府からの監督や法的なサポートがない状態である。

携帯電話を二次元シンボルのリーダとして利用することは 2006 年に中国移動 (China Mobile) が B2B、B2C を促進するために実施したが、あまりうまく行かなかった。その理由は中国ではモバイルによるインターネットアクセスが極端に高価であること、魅力的なアプリケーションがほとんどないこと、モバイル二次元シンボルがまだ社会的に知られていないことが上げられる。そのため、携帯電話での音楽ダウンロードは多いが、その他のインターネットアクセスは PC を使っている。

2.1.5 自動認識技術の普及状況

(1) 交通カード

北京では、3,000 万枚近くが交通カードとして発行されている。2006 年 5 月 10 日から、HF 帯 RFID カードを使った北京市内を走る地下鉄、バス及びタクシーで共通して使えるチャージ式交通 IC カードが販売されている。このシステムでは、北京市民はほぼ全員所持しており市民には割安で乗れるよう配慮されている。

(2) 鉄道チケットへの QR コード印刷

中国鉄道部がセキュリティ対策の一環として、偽造切符防止のため、2009 年 12 月 10 日から従来のバーコードを使った切符から QR コードが印刷された鉄道チケットに全面的に切り替えた。

この鉄道チケットの利用においては、現在 2 種類の方法があり、一つは、実名を入れた切符となる。これは、帰省などで地方都市から大都市へ戻る際に、予約して切符を買う時に実名と身分証の番号を切符に記載する。その他の情報として乗車日時、列車番号や座席の種類を券面に印刷するとともに、QR コードにその情報を印刷したものである。現在このシステムは、混乱防止のため、成都鉄道局所属の 11 駅など、一部の駅で実験的に導入されただけであるが、2010 年 2 月 14 日から 3 月 10 日までの春節 (旧正月休み) で使われた。もう一つは、普通の切符で、購入した際に乗車日時、列車番号や座席

の種類を券面に印刷するとともに、QRコードでその情報を印刷したものである。



図 2-2 QR コード付きの普通切符

(3) モバイル航空券

中国国際航空が、中文でのみ公表している内容であるが、携帯電話を利用してモバイル携帯でのサービスを行っている。中国国際航空は、携帯電話の QR コード及び証明書で安全検査を行い、飛行機に搭乗できるシステムを展開している。

2.1.6 まとめ

バーコードについては順調に普及してきている。また、二次元シンボルも QR コードの他 Han Xin コードを自国のコードとして普及に努力している。しかし、中国は Han Xin コードに対して力を入れているので、同国では、今後の QR コードの普及に関して不安も否めない。QR コードの普及の鍵としては、現在進めている、モバイル QR コードを日本のように早く消費者へ認知させ、新聞や他の公共機関での採用を進めて QR コードの地位を確保する必要がある。しかし、モバイル QR の推進には企業が事業を推進するためのビジネスモデルの提案が必要になる。

RFID では、カード形態での 13.56MHz の HF 帯に関しては一般市民にも普及してきて企業での需要も伸びてきている。920MHz の UHF 帯の普及状況は、端緒についたばかりのように感じられた。今後の社会インフラが整備された後には一層の普及が期待できる。バイオメトリクスに関しては、一般に良く知られている指紋認証システムが導入されたばかりで、他の認証システムはまだ導入段階にも至っていない。国の支援等による一層の普及に期待する。

2.2 韓国における自動認識技術利用の現状と技術的課題

2.2.1 自動認識関連の業界団体、政府系機関等の概要と相関関係

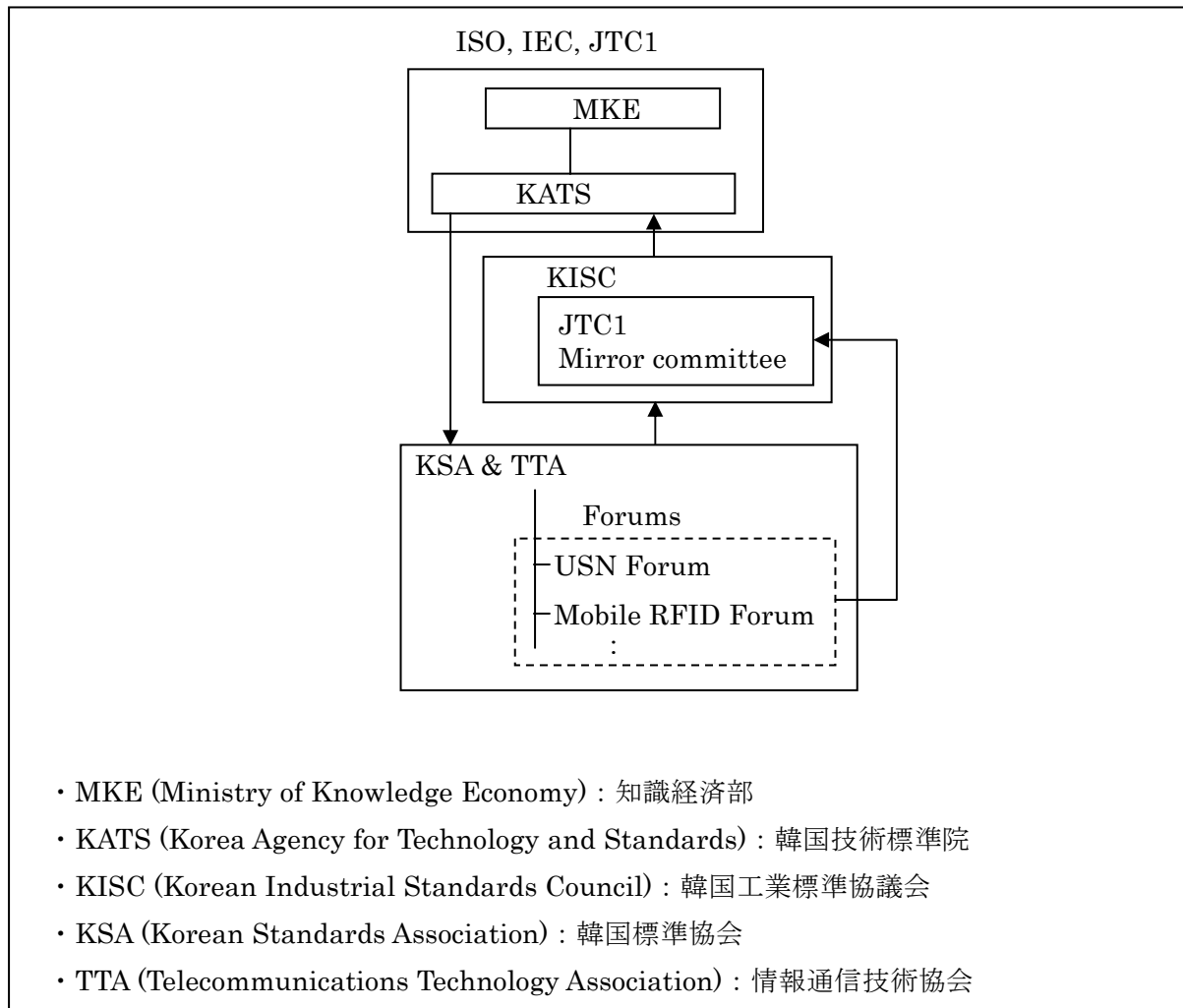


図 2-3 韓国の IT 関連組織

KATSは、1995年5月にMKE（知識經濟部）¹¹の直轄組織となった。ISO/IECに対する代表窓口はKISCが務めるが、JTC1対応委員会の事務局はKSAが務めている。

2.2.2 自動認識技術の利用状況

(1) バーコード

韓国では、スマートカード（ICカード）やバーコードなど従来型の自動認識技術は、他の国と同様に広く一般に利用されており、韓国独自の利用方法は特に無い。韓国事情

¹¹ 1995年当時は産業資源部（MOCIE : Ministry of Commerce, Industry and Energy）。2008年2月に旧産業資源部と旧情報産業部（MIC）の一部を統合し、知識經濟部（MKE）に改組した。

として報告すべきと考えられるのは、二次元シンボル及び 900MHz の RFID に関する状況である。

(2) 二次元シンボル

韓国では、国際標準 5 種類の二次元シンボル (QR コード、Data Matrix など)、と Color Code などの韓国独自二次元シンボルが自由競争の状態で存在している。特に韓国独自の二次元シンボルは、二次元の情報にカラー情報も付いているので三次元シンボルであるとも言える。この国際標準の二次元シンボルは無償提供されているので、自由に使うことができるが、Color Code は有償で提供されている。これらはいずれも閉じた特定のアプリケーションとして自由選択により使用されている。

また、不特定多数の利用者を想定した二次元シンボルの大規模な利用例に税金の請求書がある。これは 2007 年 1 月から始まり、警察庁と関税庁、国防部、特許庁、海洋水産部など 10 の省庁やプサンなど 100 の自治体の税金請求書用郵便封筒に二次元シンボル (Data Matrix) が印刷されているもので、金融機関や郵便局などでも利用を計画している。これ以外には、二次元シンボルが使われている例は少ない。

したがって、ドミナントな標準はなく、また、こうした状況を示す信頼すべき統計データもないと思われる。

(3) RFID

韓国では 900MHz 帯の RFID の利用が主流となっている。二次元シンボルが消極的な対応であるのに比べ、RFID の利用は積極的である。一般的な物流用途の RFID の応用の他に、RFID reader on Mobile に関心が高く、政府系研究機関 ETRI (旧通信系) が主として推進し、前記 TTA にも四つのフォーラムが作られている (Mobile RFID Forum、USN Forum、RFID Diffusion Technology Forum 及び OID Forum)。また、韓国は RFID の国際標準化活動にも熱心であり、ISO/IEC JTC1 SC31 WG6 の創設の提案とその実現及びそこへの事務所設立などを行っている。これらには政府による資金援助も行われている。Mobile RFID の応用は、ユビキタス社会の確立を目標としている応用分野として、熱心に行われている。ただ、現時点では、これを使って読み取るデータが市中に少なく、携帯電話メーカーからみると、更に多くの読み取る対象がないと reader 付き携帯電話を開発する意味がないと考えており、逆にデータ提供者は、もっと reader 付き携帯が普及していないと、情報提供に投資する意味がないとしている。これは、二次元シンボルと同様に、「鶏と卵」といった状態で、実際の普及はまだ進んでいない。

こうした状況を打破すべく ETRI と Mobile RFID Forum (MRF) が中心になって、トライアルプロジェクトの提案を行っている。これらは、朝鮮人参のトレーサビリティ・産地証明、医薬品トレーサビリティ、食品一般トレーサビリティ、牛肉産地証明、住居表示/地域情報提供、観光案内版、ビル内部案内板、ショッピング案内板、自位置連絡サービス、観光スポット解説サービス、タクシーの情報提供 (乗車場所、車両番号、

会社名・運転手名)、マクドナルドのタッチオーダー、同オーダー処理、電子出版、どこでもゲーム配信などであるが、いずれも旗艦アプリケーションとして市場をリードし、ブレイクするには至っていない。

2.2.3 モバイル QR コード

韓国では、日本のように、不特定多数が二次元シンボル情報をアクセスするような応用例はないものと思われる。かつて新聞広告に二次元シンボルを印刷したものもあったが、現在では、特にこうした印刷物や市中広告は見当たらない。

この理由として、現地では、カメラ付き携帯電話に、二次元シンボルデコーダーが高価なため、それがついたものがないと説明されている。ただ、モバイル二次元シンボルは RFID reader on Mobile との競合でもあり、推進団体もないことから積極的な展開は行われていないものと思われる。

モバイル二次元シンボルの応用事例として、医薬品に二次元シンボルを付して、専門家には必須のデータ（副作用や成分の詳細情報）を個々の医薬品に添付することを 3 年後に開始することが決定されている。QR コードを含むいくつかの提案があるが、現時点では、まだどの標準を使用するかは決まっていない。

また、韓国の国民向けではないが、QR コードの利用例として、2009 年 5 月から韓国の L-BIZ KOREA 社が日本人旅行者向けに韓国情報サイト「アナバコリア」を運営している。この中で、慶南道、河東郡、慶尚南道統営市などのいくつかの地方自治体が各所にも日本語で書かれた QR コード付きステッカーを用意し積極的に利用者へアピールしようとしている。日本人旅行者が携帯電話を使ってこうした利用を行えば、その場面を見た韓国人旅行者への認知も広がり、モバイル二次元シンボル普及の第一歩となると思われる。

2.2.4 まとめ

韓国における自動認識技術は、韓国そのものが技術先進国であり、経済力もあることから、これまでの技術をベースにした応用は多い。また、韓国は貿易立国という立場から、輸出先の要求などに合わせる必要があり、実用化例も多い。

しかしながら、課題は二次元シンボルや 900MHz 帯 RFID の利用である。現時点では、さまざまな理由から韓国が RFID を選択しており、ここを起点に新展開が試みされているが、いかに韓国発の応用を打ち出せるかが鍵となろう。特に、二次元シンボルや RFID の利用については、IT の技術だけでなく、実際のものの動きなどのインフラ整備（例えば、高効率な宅急便など）が重要なファクターであると思われる。

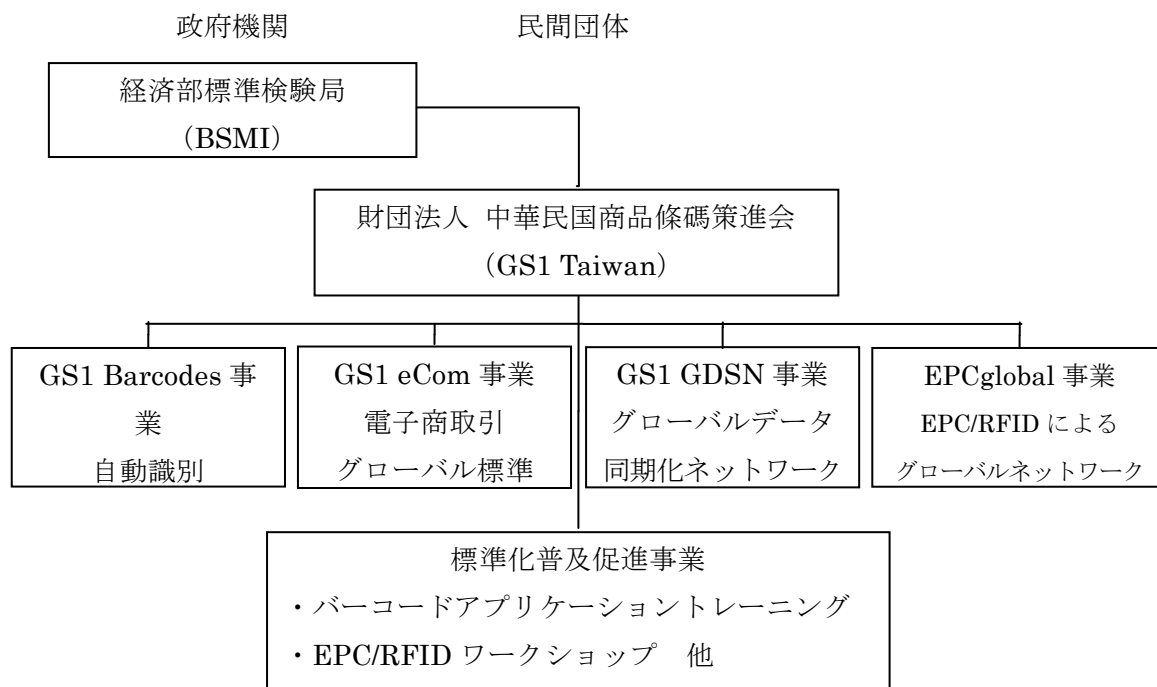
2.3 台湾における自動認識技術利用の現状と技術的課題

2.3.1 自動認識関連の業界団体、政府系機関等の概要と相関関係

台湾において自動認識技術の推進を行っている機関として、GS1 Taiwan や台北市電腦商業同業公會（TCA）などがある。

（1）財団法人 中華民國商品條碼策進会（GS1 Taiwan）

GS1 Taiwanは、政府の商品検査試験機関である台湾經濟部標準檢驗局の指導を受ける民間の非営利組織として、台湾の流通分野で使用される企業識別バーコードの登録管理や標準化業務、二次元シンボル（Data Matrix）の普及・促進、電子商取引の標準化、XMLを使ったEDI標準化、RFIDとインターネットによるEPCglobal¹² ネットワークの開発・普及・促進、企業間や企業内に対するサプライチェーンマネジメントなどの指導・協力などを行っている。1985年に英文名称をEAN Taiwanとして発足すると共に、直ちにEAN International に加盟した。1986年にEAN本部から国コードとして台湾に471が附番された。また、2005年に国際EAN協会の組織名がGS1に変更になったことを受け、英文名称をGS1 Taiwanと改め、今日に至っている。



¹² EPCglobal (Electronic Product Code Global) : 無線タグの普及促進を図る国際的な業界団体

また、GS1 Taiwan は流通分野以外への自動認識技術の普及促進向けにも積極的な活動をしており、行政院衛生署藥物管理局（DOH FDA）と連携し、医薬品業界での標準化を、また台湾漁業經濟發展協會漁業署（TFEDA FAD）とともに漁業業界での商品トレーサビリティに取り組んでいる。

（2）台北市電腦商業同業公會（TCA：Taipei Computer Association）

TCA は 1974 年に設立され、ソフトウェア業界、ハードウェア業界、半導体業界、製造業、小売業、情報通信業界等あらゆる業界、分野から現在、4000 以上の会員加入があり、台湾の ICT 産業の 80% 以上を占めている。TCA は会員向けインターネット教育サービスや国内外での展示会開催等を実施しており、RFID の応用分野の推進も行っている。また、中国北京、広州及び東京に事務所を開設している。

（3）CipherLab 社

同社は 1988 年に設立され、2008 年の売上げは US\$44.2M である。売上げの比率は 67% がハンディターミナル、23% がハンディースキャナである。また同社は RFID 関連製品も製造販売している。世界 32 カ国で展開しており、欧州ビジネスが 47% と大きい。

また、同社が台湾で販売している二次元シンボルの機器は米国製の Data Matrix や PDF417 の製品である。同社は医療関係の自動認識技術にも力をいれており、2009 年 12 月に Medical Seminar を開催した。また、現在、QR コードを印刷した患者のリストバンドや処方箋を作成し、医療機関向けに提案活動を行っている。

2.3.2 自動認識技術の利用状況

（1）バーコード

a) EAN/UPC、GS1-128

EAN/UPC コードは、もっとも多く利用されており、小売業での POS システムでの売上げ管理、商品の受発注（EOS）業務で、また流通・物流業務での商品の移動と在庫管理で利用されている。この他、ファクトリーオートメーションやメディカル分野でも利用されている。

b) GS1 DataBar

医薬品分野で一部導入の検討が始まっている。台湾で 57 店舗を展開する大手ドラッグチェーン「丁丁連鎖藥妝（Tin Tin Drugstore）」では、顧客への安全な商品の提供を目的として GS1 DataBar による商品の移動管理と商品の有効期限管理を行う予定。同チェーンでは、商品の入出荷検品、在庫管理、配送別出荷業務での利用も考えており、商品の先入れ先出し管理、在庫切れによる売上げ損失の削減、リコール商品の追跡等での効果を期待している。

(2) 二次元シンボル

台湾で多く利用されている二次元シンボルは QR コード、Data Matrix 及び台湾で開発された Quick Mark である。Data Matrix や Quick Mark などあまり一般には知られていないと思われる。また、QR コードという名称を知らなくても、近年、携帯電話による商品情報サービスやメディアサービスでの利用が増えつつあり、特に若い人には QR コードの認知度は高い。また、台湾には金揚資訊 (SimpleAct) 社が開発した Quick Mark という二次元シンボルがあるが、同じ名称を QR コードを含む二次元シンボルの表示や読み取りなどを行う応用ソフトウェアにも使っており、台湾の多くの人々は Quick Mark は応用ソフトウェアのことであると認識している。

(3) QR コード

QRコードが一般に認識されたのは 2006 年 1 月に台湾經濟部 (MOEA)、工業技術研究院 (ITRI)、台北市電腦商業同業公會 (TCA)、台湾区電気電子工業同業公會 (TEEMA) などが中心となって活動した行動上網連盟¹³ (OMIA: Open Mobile Internet Alliance) が携帯電話事業者 6 社 (中華電信、遠傳電信、台湾大哥大、亞太電信、威寶電信及び大衆電信) や端末製造メーカ 4 社 (明基、集嘉通訊、Nokia 及び Motorola) などと二次元シンボルを使ったサービス提供を推進したことが契機になったことによる。OMIA では、携帯電話で利用する二次元シンボルの種類が複数混在することによる混乱を避けるため、QRコードを台湾の標準行動條碼 (モバイル二次元シンボル) として利用することを決定し、その共通サービスの推進の活動を行った。

GS1 Taiwan の説明では、台湾の二次元シンボルは携帯電話などで利用するモバイル二次元シンボルに QRコードと Data Matrix の 2 種類が使われており、その利用率は QRコードが 80%、Data Matrix が 20% である。また、中華電信の携帯電話¹⁴ は QRコードを読み取るモデルも多く、QRコード読取ソフトの 70% のシェアを持っている。

また、統計データはないが、こうした利用は携帯電話の機能を使いこなしている若い人達の間ではよく知られているが、年齢が高くなると知らない人が多いとのことである。

(4) 産業用 QR コードの利用事例

CipherLab 社によれば、台湾の産業界で使われている二次元シンボルは医療関係が 30%、製造業関係が 30% (特に日本からの納品で使われることが多い)、農業関係が 30% 及びその他が 10% とのことである。現在利用されている二次元シンボルは日本との間では QR コードが多く、欧米との間では Data Matrix や PDF417 が多い。

¹³ 現在 OMIA の啓蒙活動は終了しているが、関連するウェブページとして、下記がある。

「行動條碼入口網」 (www.meworks.net/meworks2a/meworks/page.aspx?no=17431)

「行動上網連盟」 (www.meworks.net/meworks2/meworks/page1.aspx?no=93)

¹⁴ 参考: <http://www.cht.com.tw/CompanyCat.php?CatID=4&NewsID=887&Page=HotNewsDetail>

(5) モバイル QR コードの利用事例

a) 台湾 Nokia

台湾Nokiaのウェブページ¹⁵をアクセスすると、QRコード読み取りソフトをサポートする機種名が掲載されており、また、そのソフトをダウンロードすることが可能である。

b) 遠傳電信

「遠傳行動條碼」というウェブページ¹⁶を開設しており、携帯電話によるQRコードアクセスが可能である。

c) 行政院農業委員会

行政院農業委員会ではQRコードの積極的な利用を行っている。例えば、農産品のトレーサビリティ管理に利用¹⁷している。また台湾各地にある農業関連施設の観光や体験をする農業易遊網¹⁸や、植物園を紹介する農業数位¹⁹などにも多くのQRコードが使われている。

d) 哇客滿生活消費網 (Wakema)

民間企業での利用としては、衣食住などの生活関連の店舗案内や製品紹介をするポータルサイトの哇客滿生活消費網²⁰がある。ここでは、例えば、グルメ店の詳細を携帯電話で読み取るためのQRコードが表示されている。

e) 小売業サプライチェーンでの荷物追跡管理

GS1 Taiwan では、モバイル QR コードを利用して、小売業のサプライチェーンでの携帯電話利用「Mobile Information system」のモデルシステムを策定しており、その普及促進を行っている。

f) 新聞記事の情報サービス

2009年から始まったサービスの一つで、台湾蘋果日報 (Apple daily) 新聞紙上の主な記事欄に QR コードが印刷されている。これを携帯電話で読み取ると、該当記事の文字情報と関連する写真及び動画が携帯電話に配信されるサービスが行われている。

このように、台湾では QR コードを目にする機会は比較的多い。

¹⁵ 参考: <http://www.nokia.com.tw/support/download-software/tutorial-word/qrcode>

¹⁶ 参考: <http://www.fetnet.net/cs/Satellite/Marketing/Goodies>

¹⁷ 参考: <http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=18367>

¹⁸ 参考: <http://ezgo.coa.gov.tw/>

¹⁹ 参考: <http://qrbg.coa.gov.tw>

²⁰ 参考: <http://www.wakema.com.tw/>

(6) RFID

現在、台湾の RFID は 13.56MHz (HF 帯) が主流として利用されているが、GS1 Taiwan は、GS1 傘下の EPCglobal Taiwan としての活動も行っており、UHF 帯での利用促進活動も積極的に行っている。台湾での UHF 帯のバンドは 922MHz - 928MHz である。HF 帯タグ利用としては、台北の地下鉄でコイン型の RFID を内蔵したタグが乗車チケットとして使用されている。乗車駅の自動販売機で区間料金を入れコインを購入。ゲートにコインを当てるとゲートが開く。降車駅ではコイン回収口にコインを投入し正規の料金で乗った場合はゲートが開けられるシステムである。また、プリペイド方式の悠遊カード (Easy card) には Mifare が使われている。

また、2009 年から高雄港で、世界で初めて電子タグによる税関業務が導入された。税関を通過するコンテナに電子タグを内蔵した e シールが貼付・封印され、コンテナのセキュリティチェック、指定ルート通過チェックが厳密に管理される。システムの導入により税関作業の大幅な短縮、コスト削減及びセキュリティの向上が期待されており、今後台湾の全港湾に展開することが発表されている。e シールのタグは EPC UHF C1Gen2 が適用されている。

台湾における RFID は序々に使われるようになってきている。RFID は政府の規制により、UHF 帯の 922-928MHz が使われている。

2.3.4 まとめ

台湾ではモバイル QR コードが国家標準となっており知名度は高い。QR コード搭載の携帯電話が数多く市場参入しており、また、小売業での商品情報提供や新聞等でのメディアサービスも始まっており今後更に普及、拡大するものと思われる。産業界での二次元コード利用はそれほど多くなく Data Matrix や PDF417 である。QR コード搭載のハンディターミナル等の簡易端末が台湾市場 (台湾機器メーカー) に供給されれば、モバイル QR コードとの併用により産業界での利用促進が期待できるものと思われる。

RFID 利用に関しては、現在 13.56MHz の HF 帯が主流であるが、高雄港での税関業務での導入のほか、政府での公文書管理や、民間駐車場管理 (Smart Parking と呼称) 等での UHF 帯タグ利用の検討、開発が行われており、導入も順次進み、その利用率が高まると思われる。

バイオメトリクス等の新しい自動認識技術利用については、今後の課題として捉えられている。

2.4 マレーシアにおける自動認識技術利用の現状と技術的課題

2.4.1 自動認識関連の業界団体、政府系機関等の概要と相関関係

GS1 Malaysia は、FMM（マレーシア製造業者連盟）傘下であり、共通商品コードを始めとする GS1 システムの普及、振興を図ることにより、製造業者、物流業者及び小売業者から消費者に至るサプライチェーンでのコスト削減、時間の節約、正確性、効率の向上等の利益を提供することを目的に活動をしている。GS1 システムは 1988 年 7 月にマレーシアに導入されたが、当時、GS1 Malaysia は、EAN Malaysia として知られていた。

図 2-5 は、マレーシアの IT 標準関連機関の相関図を表している。

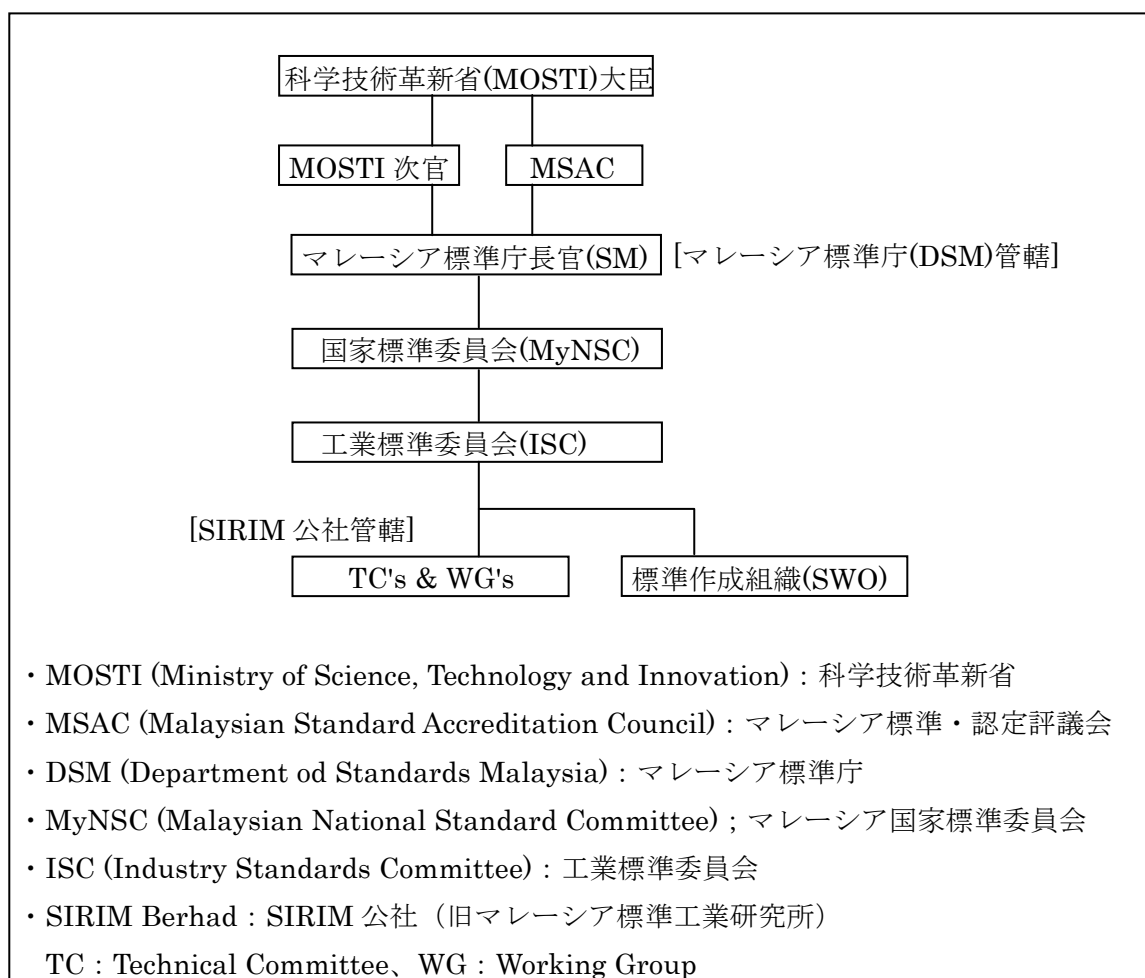


図 2-5 マレーシアの IT 関連組織

2.4.2 自動認識技術の利用状況

(1) バーコード

バーコードは製造（部品、製品の入出荷管理、工程管理）、流通（小売店の商品棚への

価格表示、販売管理、発注管理) で利用されている。

(2) 二次元シンボル

PDF-417 が工場内で使われている例はあったが、QRコードが利用されているという情報はなかった。マレーシアのNexBis社のウェブサイトにはNexCodeという二次元シンボルを外国人労働者のパスに利用するとの記事²¹がある。しかしながら、2009年末に赴任した日系企業の駐在員に確認したところ、その駐在員パス (Employment Pass) に同シンボルは掲載されていず、また、RFIDや二次元シンボルをビジネスにしているIT企業の職員の中でも知っている人はいなかった。このシンボルの利用は、まだ具体的な動きにはなっていないものと思われる。同社のウェブページには特許技術で、セキュリティが重要な用途、例えば個人認証、文書のセキュリティで有効な技術である旨が紹介されている。

(3) RFID

パスポートに IC チップ (13.56MHz 帯、マイフェア) が付いている。また、マイフェアはいくつかの企業の社員 ID カードに内蔵されており、入退賃管理用途で利用されている。

(4) バイオメトリクス

指紋認識技術が、入退場コントロールに使われているが他の方式はまだ普及に至っていない。

2.4.3 二次元シンボル普及のための課題

GS1 Malaysia の担当者にヒアリングしたところ、二次元シンボルの普及を阻害している要因は、第一にコストがかかることを挙げている。マレーシアでは既にバーコードが使われているが、関係者からはこのバーコード用のリーダーで二次元シンボルが読めないかとの技術的な質問があった。これは精度が異なるため、二次元シンボルでバーコードの読み取りは可能であるが、逆は難しく、コストがかかるとの認識となっている。今後拡大する可能性がある用途として、ヘルスケア、ドキュメントトラッキング (文書管理)、複数行の伝票入力などが考えられている。

2.4.4 モバイル QR コード関連情報

マレーシアの携帯電話事業者は、Telekom Malaysia, Celcom, DiGi.Com, Maxis Comms などがあり、これらの事業者のほとんどの携帯電話にはカメラ機能は搭載されている。し

²¹ <http://www.nexbis.com/images/pdf/nexcode2.pdf>

かしながら、二次元シンボルの読取機能としては、Nokia のハイエンド機種で Data Matrix が読めるのみで、他にはあまりなく、また、具体的なアプリケーションの事例もない。

2.4.5 まとめ

GS1 関係者及び RFID 企業関係者へのヒアリングでは、面会した 8 名の中で、QR コードを知っていたのは 5 名と少人数であり、この分野の専門家でも QR コードを知らない人がいた。他の二次元シンボルを含めて、QR コードの普及は、まだこれからの段階であるといえる。二次元シンボルは潜在的な需要はあるが、用途提案が不十分なこと及び機器の調達コストがネックになって普及を妨げている。

また、モバイル QR コードについては、インフラが整備されていないこともあり、まだ需要が顕在化していない。近隣の先進諸国（シンガポール、タイ）の事例紹介により、利便性、事業性の訴求を行い、携帯事業者及び一般消費者の需要を喚起することが必要と思われる。

2.5 シンガポールにおける自動認識技術利用の現状と技術的課題

2.5.1 自動認識関連の業界団体、政府系機関等の概要と相関関係

シンガポールの国家標準化機関は、貿易産業省（MTI）の傘下にある規格・生産性・改革庁（SPRING Singapore）である。ただし、IT 関連の標準化は、SPRING ではなく、IT 政策の企画立案を行う MICA 傘下の情報通信開発庁（IDA）によって実施されている。つまり、IT 分野では、政策及び標準化活動が同一の組織で行われるという、合理的・効率的な体制が構築されている。

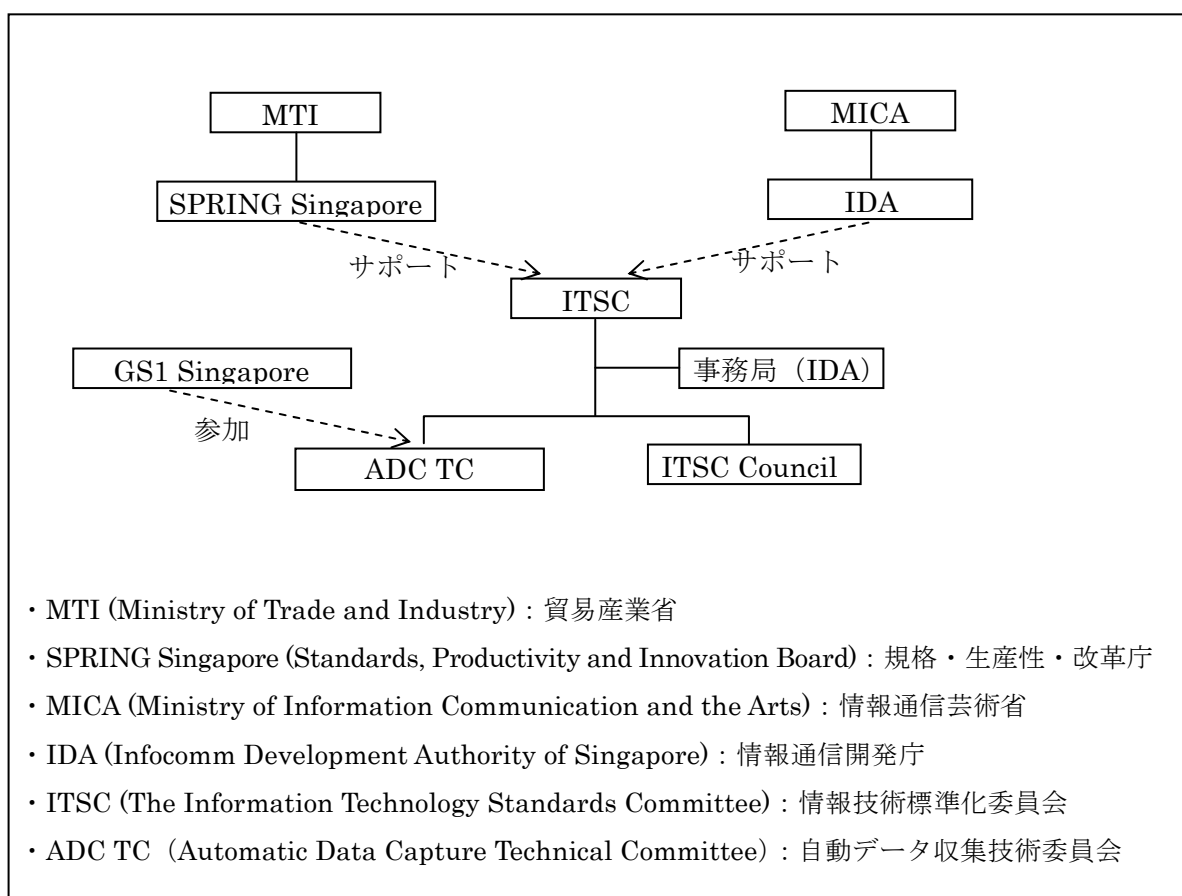


図 2-6 シンガポールの自動認識技術標準化関連組織

(1) 情報技術標準化委員会（ITSC）

自動認識技術に関するシンガポール標準は情報技術標準化委員会（ITSC）の技術委員会の一つである Automatic Data Capture Technical Committee（ADC TC）で作成されており、IDA が事務局になっている。ここではシンガポール国家標準を国際標準と整合させることにより、シンガポールを国際的な商取引、製造及び物流のハブとして成長させることを標準化戦略としている。

(2) GS1 Singapore

自動認識技術に係わるNPOとして1987年に設立されたGS1 Singaporeがある。ここでは、共通商品コードシステム（GS1 システム）を管理、運営しており、また、企業間で直接、取引情報を自動的に転送するための効率的なビジネスツールである、GS1 XML 標準を用いた電子商取引の普及促進を担っている。GS1 SingaporeはEPCglobal²² へのシンガポール代表窓口ともなっており、積極的な活動に取り組んでいる。

(3) Visual Code Consortium, Singapore (VCCsg)

自動認識技術標準化関連組織ではないが、IT 産業の団体であるシンガポール IT 連盟（SITF : Singapore Infocomm Technology Federation）の分科会の一つに無線やモバイルに関連するビジネスを推進する無線分科会（Wireless Chapter）がある。この分科会の下に可視コードコンソーシアム（VCCsg）が2008年11月に設立され、可視コードであるバーコードや二次元シンボルのアプリケーションの利用を推進している。

2.5.2 自動認識技術の利用状況

(1) バーコード

スーパーマーケット等で販売される商品に貼付されているバーコード（EAN コード）が良く知られている。1993年にEANバーコードシステムが、Singapore Standards Councilによって、シンガポール標準として採用された。

EANコードは主として、食料雑貨業界、スーパーマーケット、ハイパーマーケット、百貨店、コンビニエンスストア、ガソリンスタンド、郵便局及びドラッグストアなどで用いられている。物流業者も同様にEANコードをサプライチェーン管理のために用いている。また、2009年3月にコールドストレージ（スーパーのチェーン）がGS1データバーを賞味期限管理用途で導入した。

(2) 二次元シンボル

シンガポールでは、二次元シンボルが、展示会及び会議への参加者の登録用途に用いられている。製造業の分野では、プリント基板の製造者がQRコードを製品に印字して製造工程での管理用途に活用している。また、シンガポールのコカコーラ社が2009年に同社製品に韓国製のColor Code（シンガポールではZap Codeとも呼ばれている）を印刷して、プロモーション活動を行い、同年のシンガポール野外広告アワード2009（SOAA 2009）で銅賞を獲得している。

今後の二次元シンボルの利用として、IDAや民間企業などでは、食品の管理、医療分野での利用などを検討している。また、変わった用途として、イスラム法にのっとり、正規手順で加工されたイスラム教徒が食することができる食品であることを示すHalal

²² EPCglobal (Electronic Product Code Global) : 無線タグの普及促進を図る国際的な業界団体

シールの有効期限チェックに QR コードを利用するなどの可能性が論議されている。

(3) RFID

① ERP システム

1998 年から有料道路の自動課金システム (ERP : Electronic Road Pricing system) が、主要な交通管理のツールとして導入されている。ERP システムは、平日の午前 7 時半から午後 7 時の間に、ガントリーと呼ばれる門型のゲート通過時に、車載ユニットに挿入された IC カードから所定の通行料金を差し引く電子課金システムである。料金控除は電波信号を用いて行われる。料金は場所、車種及び時間帯によって異なる。この交通管理システムは自動車の交通量を管理するためのもので、2003 年にロンドンで導入されたものと同様のシステムである。ロンドンのシステムがカメラを用いているのに対し、シンガポールのシステムは、車載器に内蔵された RF タグの情報をガントリーのアンテナが読み取り、IC カードから料金を差し引く方式で、大規模に RFID 技術を用いた自動課金システムを導入したのは、世界初である。

② 国立図書館 (NLB)

NLB (National Library Board) は、2002 年に RFID 技術を管理システムに全面的に採用した世界初の図書館となった。この 13.56MHz 帯の RFID を使った図書館システムは ELiMS (Electronic Library Management System) として知られている。最も混雑している時でも、最大 5 分待ちで本を借りられ、返却は 0 分で済むサービスを実現している。RF タグは DVD にも付けられており、図書館の係員の援助を必要とせず、貸し出し、返却管理を行うことができる。2002 年以降、NLB は三カ所の図書館分室を library@esplanade、Sengkang Community Library 及び Ang Mo Kio Community Library としてオープンした。

(4) バイオメトリクス

この技術は、入退室管理、銀行業務、コンピュータのネットワークセキュリティ等、一意的、かつ確実な本人確認が求められる用途には理想的な技術である。シンガポールでは、バイオメトリクス技術は注目度が増加している分野である。

具体的な導入事例には、入国審査の迅速化のため、指紋照合技術を用いた入国管理自動手続きシステム (IACS) がある。マレーシアとの国境にオートゲートシステムが設置されており、パスポートに内蔵された IC チップに書き込まれた指紋情報と本人の指紋をスキャンした画像を照合し、本人確認を行っている。頻繁に入出国をするシンガポール国民の便宜及びセキュリティ向上²³を図っている。

²³ セキュリティの向上 (ICパスポート導入の背景) : 2001年の米国同時多発テロ以降、テロリストのパスポート不正利用を防止するため、バイオメトリクス技術を用いたパスポートの導入に関する国際的な検討が進んだ。ICAO (国際民間航空機関) では2003年にICチップに記録する必須の生体情報として、「顔画像」が採用された。日本のパスポートには「顔画像」が記録されている。

2.5.3 自動認識技術普及のための課題

シンガポールの自動認識技術関係者から QR コードの普及には、導入効果のある事例を紹介することが必要との意見があった。これに関して、例えば、NTUC (National Trades Union Congress : シンガポールの労働組合の連合組織) の店舗でのディスカウント (クーポン) 用途、賞味期限管理に QR コードが使えるという意見があった。ちなみに、NTUC は、Fair Price という名前のスーパーマーケットを全国で約 200 店舗展開している。

また、医療関係者からは薬局で処方箋の処理に QR コードが有効であること、また、病院での患者管理用途として、乳児用に柔らかい材質のリストバンドが使われているが、リストバンドを乳児の腕に巻きつけると、径が細くなるため、バーコードでは面積が足りず、湾曲により読み取りも困難になるため情報表記には QR コードが適しているとの意見があった。このように、シンガポールではバーコード、二次元シンボルの利用が進み始めており、導入効果の訴求及び具体的な用途提案が更なる普及には効果があると思われる。

2.5.4 モバイル QR コード関連情報

シンガポールにおけるモバイル QR コード利用の用途として、

①バス接近情報 (検討中)

シンガポールにはバス停が 4,000 箇所あるが、時刻表がないため利用者は次のバスが到着する時刻の目安がわからない。バス会社 SBS Transit 社は iris NextBus²⁴ というバス停でバスの到着時刻を携帯電話に知らせるサービスを行っている。これを LTA (陸運局) との共同プロジェクトとして、バス停に QR コード表示させてバスの接近情報が見られるサイトにアクセスできるサービスを提供することを検討している。

②レストランの予約

IDA が iCELL (無線ネットワークシステムのインテグレータ) に委託して、レストランの予約システムを開発し、試行している。

③Sungei Buloh Wetland Reserve (スンガイブロー湿地保護区)

Wireless Learning Trail という名前で、QR コード (EzCode) が使われている。携帯のカメラで QR コードを順番に読んで、Web にアクセスすると、その場所に関連するビデオや、鳥の声などを無線 LAN 経由でダウンロードし、学習することができる。この仕組みは Nparks、IDA、iCELL 社が構築している。

²⁴ iris : intelligent Route Information System、
サービスの詳細は <http://www.sbstransit.com.sg/iris/nextbus.aspx>

2.5.5 まとめ

シンガポールは国民に有益な技術を率先して取り入れるなど、アジア諸国の中では最も先進的な取組みをしており、自ら新しい技術の実験国家と位置づけている。自動認識技術の国際標準化活動にも目を向けており、実際の技術開発への貢献ではなく、開発され、標準化された技術をいち早く取り入れようという考え方が強い。図書館システムや有料道路の自動課金システムなど世界で最初に実証実験を行い、実運用を開始し、成果を上げている。また、RFIDは、小売業界、医療業界等でも広く採用されている。

QRコード（現地ではEZ Codeと呼ばれることもある）も比較的知られており、試行段階ではあるが、モバイルQRコードの利用が進められている。現時点でのアプリケーションとしては、読取系（カメラ付き携帯電話かPCのカメラで画像を取り込んでデコード）が主流であるが、今後、表示系（携帯電話の液晶にQRコードを表示）のアプリケーションも普及する可能性がある。

ただし、QRコードを表示できる携帯電話はまだ少なく、収益を得るだけのビジネスモデルができていないなど、Singtel等の携帯キャリアは積極的でない。自動認識技術の関係者からは、QRコードの普及のためには、コンシューマ用途の拡大が必要との意見が多く、日本のクーポン用途などにも興味を示している。今後、モバイルQRコードの利用を普及させるためには、こうした携帯電話ユーザが利用したくなるアプリケーション開発が必要となる。

2.6 タイにおける自動認識技術利用の現状と技術的課題

2.6.1 自動認識関連の業界団体、政府系機関等の概要と相関関係

タイの国家標準に関する業務を行っている機関は工業省（MOI）の傘下にあるタイ工業標準局（TISI）である。また、工業省の監督を受ける民間団体として、タイ工業連盟（FIT）があり、その部門の一つとしてGS1 Thailandがある。GS1 Thailandは、流通分野で使用されるバーコードの企業コードの登録管理を始めとする標準化業務を担当している。

また、IT分野の標準化に関しては、多くの場合、TISIではなく科学技術省（MOST）傘下の国家科学技術開発庁（NSTDA）に所属する研究機関の国家電子・コンピュータ技術センター（NECTEC）が活動している。現在QRコードのタイ国家標準化が進められているが、これを推進している機関はNECTECである。

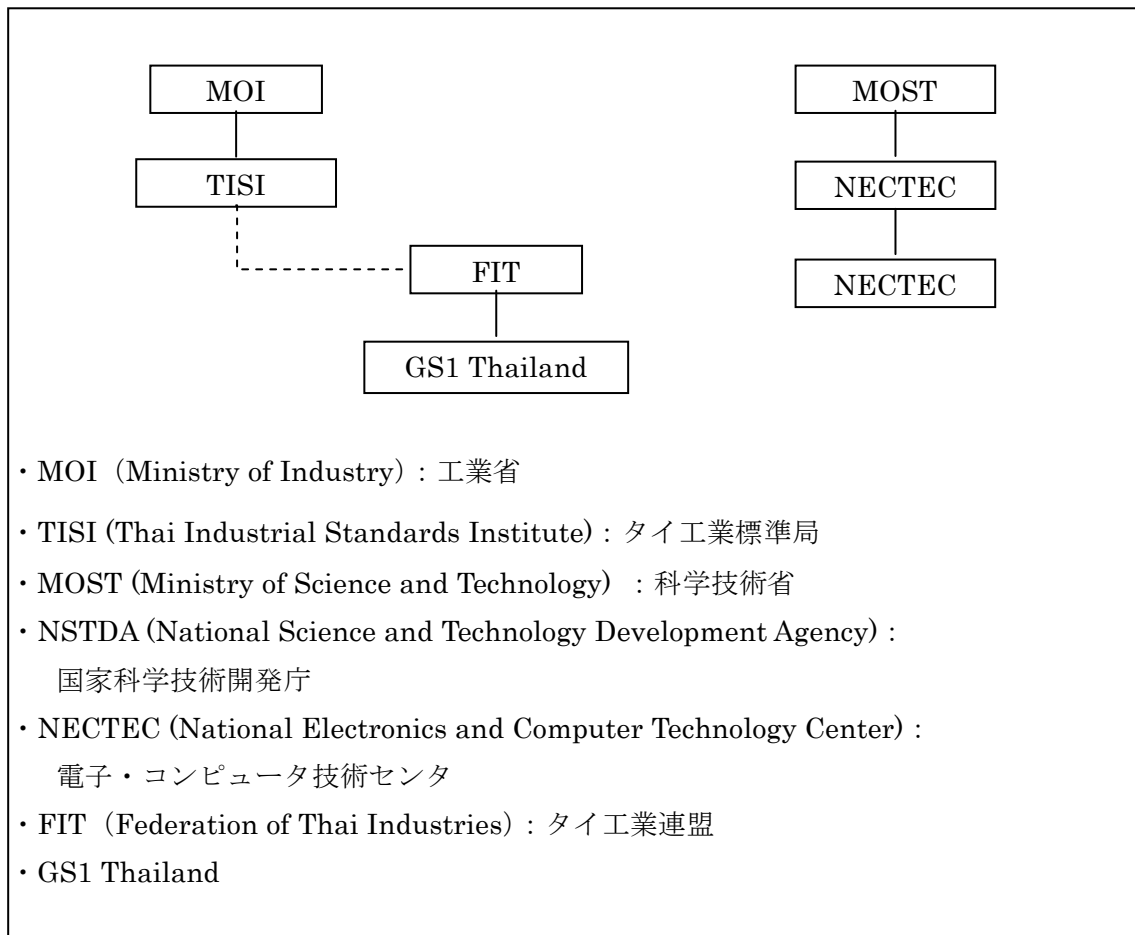


図 2-7 タイの IT 関連組織

2.6.2 自動認識技術の利用状況

(1) バーコード

製造業（部品、製品の入出荷管理、工程管理）、流通業（棚卸、商品の入出荷管理、販売管理）、銀行（文書管理）などに広く普及している。

(2) 二次元シンボル

まだ現地の企業で使われる例は少ないが、日系企業の製造拠点ではサプライチェーン、物流管理、生産工程管理等に利用されている。現地の日系家電メーカーの事例では、製品外装に発注情報（品番、個数）、請求書/納品書情報、通関情報を表示する QR コードを利用している。また、この業務では、QR コード付き現品票を部材と完成品の間で回しており、これにより、同社では、

①従来 1~2 日を要していた検収作業がリアルタイム化できた

②棚卸作業が 3 日から 1 日に短縮。在庫情報の把握が迅速にできることで、サプライヤへの指示がきめ細かくできるため、在庫の圧縮が可能になった。

というメリットを報告している。また、タイにある日本人が経営する IT ソリューション企業では、東南アジアの日系製造企業を中心に、自動認識技術を用いた在庫管理システム、工程管理システム等のソリューション販売をしている。この企業の主力製品はバーコード、QR コードを活用した、在庫管理等のパッケージソフト及びバーコードプリンタ等のハードウェアで、QR コードは顧客より十分に受け入れられているとのことである。

(3) RFID

タイでは、短波帯（13.56MHz）RFID を用いた交通系カードが地下鉄とスカイトレイン（高架鉄道）で使われている。地下鉄は 1 回限りのトークン（コイン型）とチャージ機能付きのカード型、スカイトレインは 1 回限り又はチャージ機能付きカード型が使われている。セブンイレブンの一部の店舗で、支払いにスカイトレインのカードが使える。有料道路でも ETC カードが利用されているなど、広く普及している。また、UHF 帯も倉庫などでの利用が検討されている。

(4) バイオメトリクス

指紋認識技術が入退場用途の一部に使われているが、他の方式はまだ普及に至っていない。

2.6.3 自動認識技術普及のための課題

タイは、自動車産業などが発達しており、インフラも相当程度発達しているが、現地の GS1 Thailand 関係者や、IT 企業関係者からは、

- 1) 製造業に対し、何故 QR コードが良いのか、導入メリットを訴求することが重要。
バーコードで良いのではという意見をもつ人の認識を変えなくては普及しない。
- 2) 機器のコスト（現状では高いという意見）。
- 3) 導入決定者及び技術者双方に対する、セミナー等による知識向上。
- 4) 売り手及び買い手双方に対する、投資対効果の訴求。
- 5) 目に見えるアプリケーションを実際に見せることが効果的。
- 6) 政府系機関ではなく、民間部門が最初に動くことが必要。
- 7) リーダシップをとって、業界団体が統一標準を作り、それを使うという動きが弱い。
- 8) 相互メリットが見える形にして啓蒙する人材が不足。
- 9) インフラがまだ弱く整備が必要。

といった意見が出された。今後の普及の課題として、自動認識技術の投資対効果の可視化、良いコンテンツを持つアプリケーションの開発、人材の育成などがある。

2.6.4 モバイル QR コード関連情報

タイでは携帯電話のカメラ搭載率は 90%を超えており、新製品に限定するとほぼ 100%の搭載率である。携帯電話は Nokia、SUMSUNG、Sony Ericsson、I-mobile、LG エレクトロニクス、BlackBerry、iPhone の順で市場占有率が高い。しかしながら、現状では、カメラに用いられているイメージセンサの画素数は 200～1200 万画素まで幅があるもののボリュームゾーンは下位の 2～300 万画素程度となっており、オートフォーカス機能のないものも多い。こうしたことから、現状では QR コードのピントが合わず読み取れないモデルが多い。

タイの携帯電話はまだほとんどが 2.5 世代であるが、2009 年 12 月にタイのモバイル携帯業界第 4 位の TOT Public Company に 3G 携帯電話の免許²⁵が与えられた。これを皮切りに今後、若い世代を中心にモバイル QR コードを利用する機会も増えるものと思われ、ファッションに絡めたイベント等により、認知度は高まることが予想される。タイにおいては、一般消費者向けの携帯電話関連アプリケーションはタイ文字対応が必須ということで、現在進行中のタイ文字対応 QR コードが有効である。

その他の例としては、タイでは ThaiCERT²⁶ やタイ南部のスラタニ地方にある リールド (Leeled) 村²⁷ など、幾つかのウェブページに携帯電話で読み取れるように QR コードが掲載されている。また、日本のメディアシーク社がタイ携帯電話キャリア 3 位の True Move 社と提携し、QR コードを使ったサービスを開始する。ここでは、音楽ソフトのダウンロード

²⁵ タイの 3G 免許は、業界 4 位の TOT (シェア 3%) に 2009 年 12 月 3 日に与えられた。他の携帯電話事業者 (AIS (シェア 45%)、DTAC (30%)、True Move (45%)、Hutchson (1%)) は 2010 年 3 月以降に免許が与えられるものと思われる。

²⁶ www.thaicert.org

²⁷ www.leeled.go.th/index.php

ド、動画視聴、特典の入手等を携帯電話に内蔵のカメラでQRコードを読み取ることで実行する。この携帯電話での読取ソフトは、無償で提供される。また、QRコードを用いて、双方向のマーケティングキャンペーン、個人単位でのプロモーションを実現する予定である。

2.6.5 まとめ

タイでインタビューをした GS1 Thailand の関係者 13 名（3 名は RFID 関係）の内、9 名が QR コードを知っていた。この中の一人はタイの一般の人の 20% が QR コードを知っているのではないかとの見方を示している。

業務用途に関しては、一部の日系企業の製造用途を除き、QR コードの普及はこれからである。普及のための課題として挙げられた、技術支援、製品供給、インフラの整備といった要望に対応することと共に、事例紹介だけでなく、具体的な投資対効果を目に見える形で訴求することが、導入を進めるためには必要である。

一般消費者の用途に関して言えば、タイにおける携帯電話の普及率は 2007 年に急増（対前年比 144%）し、2011 年には人口比 100% に達することが予想されている。若者を中心に IT 機器への関心は高く、携帯電話に関しては、都市部での高機能モデル化が今後も進み、モバイル QR コードの利用は拡大する可能性が高い。プロモーション及び利用メリットの訴求が重要である。

今後の二次元シンボル、特に QR コードの普及を図るため、本報告書でも、第 3 章で「タイにおける QR コードの利用」として、QR コードをサプライチェーンに利用する実証実験の報告を行っている。こうした利用による業務効率化が認識されることにより、今後の利用が拡大すると考えられる。

2.7 ベトナムにおける自動認識技術利用の現状と技術的課題

2.7.1 自動認識関連の業界団体、政府系機関等の概要と相関関係

ベトナムの国家標準化機関は標準品質局（STAMEQ : Directorate for Standards and Quality）である。同局は科学技術省（MOST : Ministry of Science and Technology）の傘下であり、国家標準（TCVN）への対応は標準品質局の技術委員会が行っている。また、バーコードなどの標準化や管理は局内の1部門であるベトナム標準品質研究所（VSQI : Vietnam Standards and Quality Institute）が担当している。このVSQIの下にGS1 Vietnam²⁸があり、GS1のベトナム代表組織となっている。GS1 VietnamはGS1標準の普及活動や共通商品コードシステム（GS1システム）における企業コードや商品コードの登録管理やモバイルコマースでのバーコード、RFIDの利用研究などを行っている。

また、情報通信省（MIC）の周波数管理政策局がベトナムで利用できるRFIDの周波数の割当て条例を発行している。

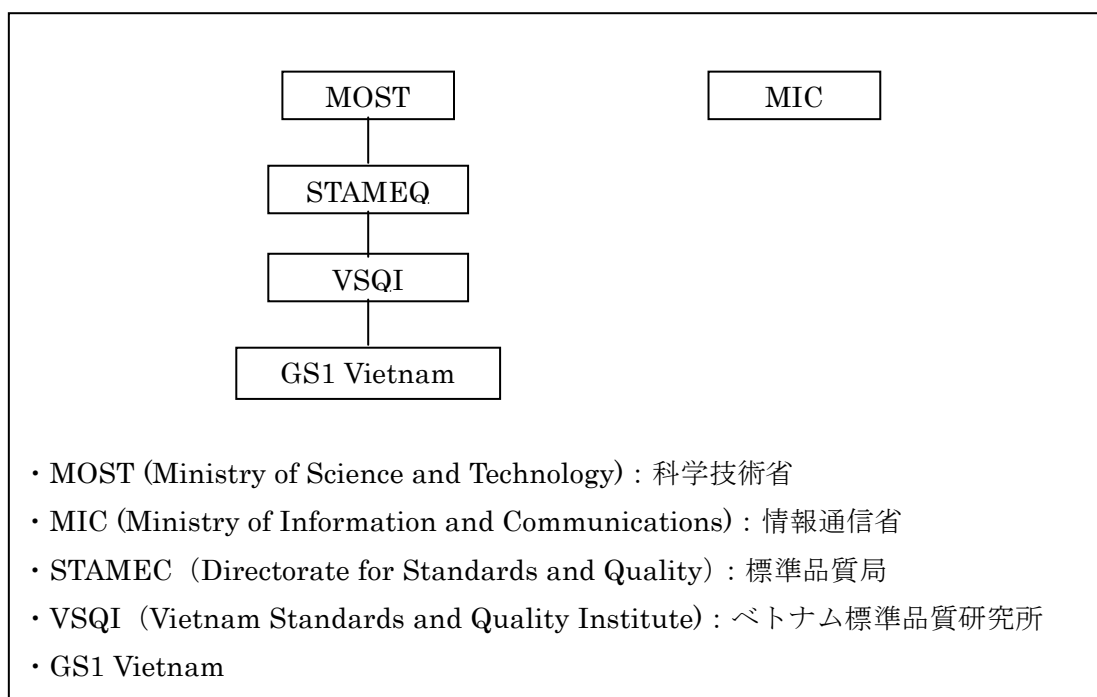


図 2-8 ベトナムの IT 関連組織

2.7.2 自動認識技術の利用状況

ベトナムにおいては、自動認識技術はまだあまり使われていず、その利用は限定された

²⁸ GS1 Vietnam : 旧 EAN Vietnam が 2005 年に GS1 の発足に伴い GS1 Vietnam と名称変更

分野及び用途である。

(1) バーコード

スーパーマーケット等で、共通商品コードを用いた販売システムが普及している。製造用途で日系のメーカーがバーコードを用いた工程管理、入出荷管理を導入している。

(2) 二次元シンボル

二次元シンボルとして、QRコードとPDF417が、電子部品、電線のサプライチェーンとして物流管理に用いられている。これらの日本向け製品には、QRコードが使われており、日本向け以外にはPDF417が使われている。QRコードは「TCVN 7322: 2003」として、国家規格となっている。

GS1 Vietnamによると、ベトナムは二次元シンボルの活用に積極的との意見があった。例えば、2005年頃にはQRコードを国民IDカードに利用する計画があった、また、現在も新生児の出生登録にQRコードを利用する案の検討がなされているが、現実には、今のところ、上記以外ではまだあまり使われている例はない。

(3) RFID

2006年に情報通信省がRFIDの技術条件と周波数を割り当てる条例を発行した。これによると、ベトナムでRFIDとして認められる周波数帯は、13.553～13.567 MHz(中心周波数13.56MHz)と433.05～434.79 MHz(中心周波数433.92MHz)である。しかしながら、現時点では、ベトナムにおけるRFIDの活用事例はほとんど無く、政府により具体的な利用が検討されているプロジェクトもまだない。

(4) バイオメトリクス

現時点では、指紋認証を使った例があるのみで、その他の活用例はまだ少ない。かつて、入退室管理にバイオメトリクスを使うことをIT関連企業がプロモーションを行ったことがあるが、コストがかかりすぎるとの理由で進んでいない。

2.7.3 自動認識技術普及のための課題

ベトナムの自動認識技術の研究などは以前から行われており、また、RFIDの周波数割当ても2006年に決定している。しかしながら、これらを使う市場が未発達のみであり、スーパーマーケットでバーコードが使われているに過ぎない。そのため、自動認識機器の販売を行っているディストリビュータも一部の欧米メーカーの製品を売っている程度となっている。今後、ITへの投資意欲が増大し、自動認識技術の採用が具体化し始めたときには、その普及のために、ベトナム市場に合致した、技術支援、製品供給、サービス体制が必要である。

2.7.4 モバイル QR コード関連情報

モバイル QR コードを実際に運用している例はまだない。しかしながら、新しく販売されている携帯電話にはほとんどカメラが搭載されており、例えば、NokiaE71、E72 など一部の高級機種には QR コードの読み取りソフトがプレインストールされている。また、Vodafone の携帯電話は、読取ソフトをサーバからダウンロードすることで、使用可能となる。

2.7.5 まとめ

GS1 Vietnam 関係者は自動認識技術の普及のために必要なこととして、用途によって異なるとしながらも、機器の価格が手ごろなこと、仕様が公開されていること、またその機種の入手が簡単なことという意見が多かった。

実際の自動認識技術の利用では、バーコードがスーパーマーケット等の流通と製造が主な活用分野となっており、QR コードの活用はまだこれからである。

携帯電話については、カメラ機能の搭載が予想以上に進んでいる。2008 年には普及率は人口比で、前年の 33%から 70%に急増しており、携帯電話と二次元シンボルを組合せたアプリケーションは、ソフトウェア環境と適切なコンテンツが整えば、利用が進む可能性はある。QR コードの普及には、導入側、利用者双方にとってメリットが享受できる有効なアプリケーション提案をできるかどうかが鍵となる。

第 3 章 タイにおけるQRコードの利用

3.1 QRコード利用への期待効果

QRコードはバーコードと比較して、大容量の情報を小さなスペースに表示できるという特徴がある。実際の業務にQRコードを適用することで、業務効率化に、どのような効果をもたらすかを検証した。本実証実験における期待効果は、「サプライチェーンで用いられる伝票にQRコードを活用することにより、可読情報を自動認識媒体として取り扱うことが可能となり、作業の正確性向上及び迅速化に貢献することが検証される」ことである。

3.2 対象とする業界と具体的業務

実証実験の対象業界を製造業とし、具体的業務として、発注情報の入力作業を選んだ。

3.3 現状のワークフローと問題点

(1) 現状の発注作業<情報の入力作業>

発注頻度は月に一度である。毎月下旬に発注者側で発注書を Excel にて作成し、A4 普通紙に印刷、確認の署名を施した後、FAX にて発注書を送付。受注側は日本で稼動している基幹システムへインターネット VPN 経由で接続して、受注情報を入力。

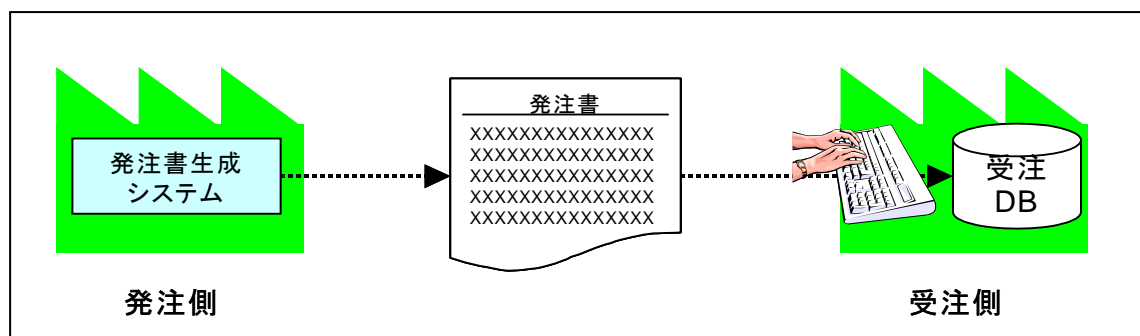


図 3-1 現状の発注情報入力作業のワークフロー

発注側企業は、発注書生成システムを用いて発注書を作成し、紙に印刷後、FAX で受注企業に送る。受注側企業は、送られてきた発注書から、キーボードで必要情報を受注 DB に入力。現状のワークフローにおいて、発注企業側が入力し電子化されたデータを、受注企業で再度作業者が目視で情報を読み取り、キーボード入力するため、以下の問題が存在すると思われる。

- 1) 入力ミスが発生する可能性がある。
- 2) 再入力するための作業時間を要する。

3.4 QRコードを利用したワークフローと導入効果

現状のワークフローでの問題は、一度紙に印字した情報を再度コンピュータシステムに入力する作業が発生するという点で共通性がある。この部分に QR コードを用いた仕組みを導入すれば、正確性向上と作業時間の短縮が可能なことは、ほぼ明らかであり、導入効果は、ある程度推定できる。ただし、実際に新しい仕組みを導入する際には、現場レベルで様々な問題点が発生することは常であり、必要な検討事項及び問題点を洗い出すことには意義がある。また、それらの情報及び対応方法を、本格的な展開時に活かしていくことが重要である。まず、現状のワークフローで、どのように QR コードを用いるか、二つの作業毎に考察した。

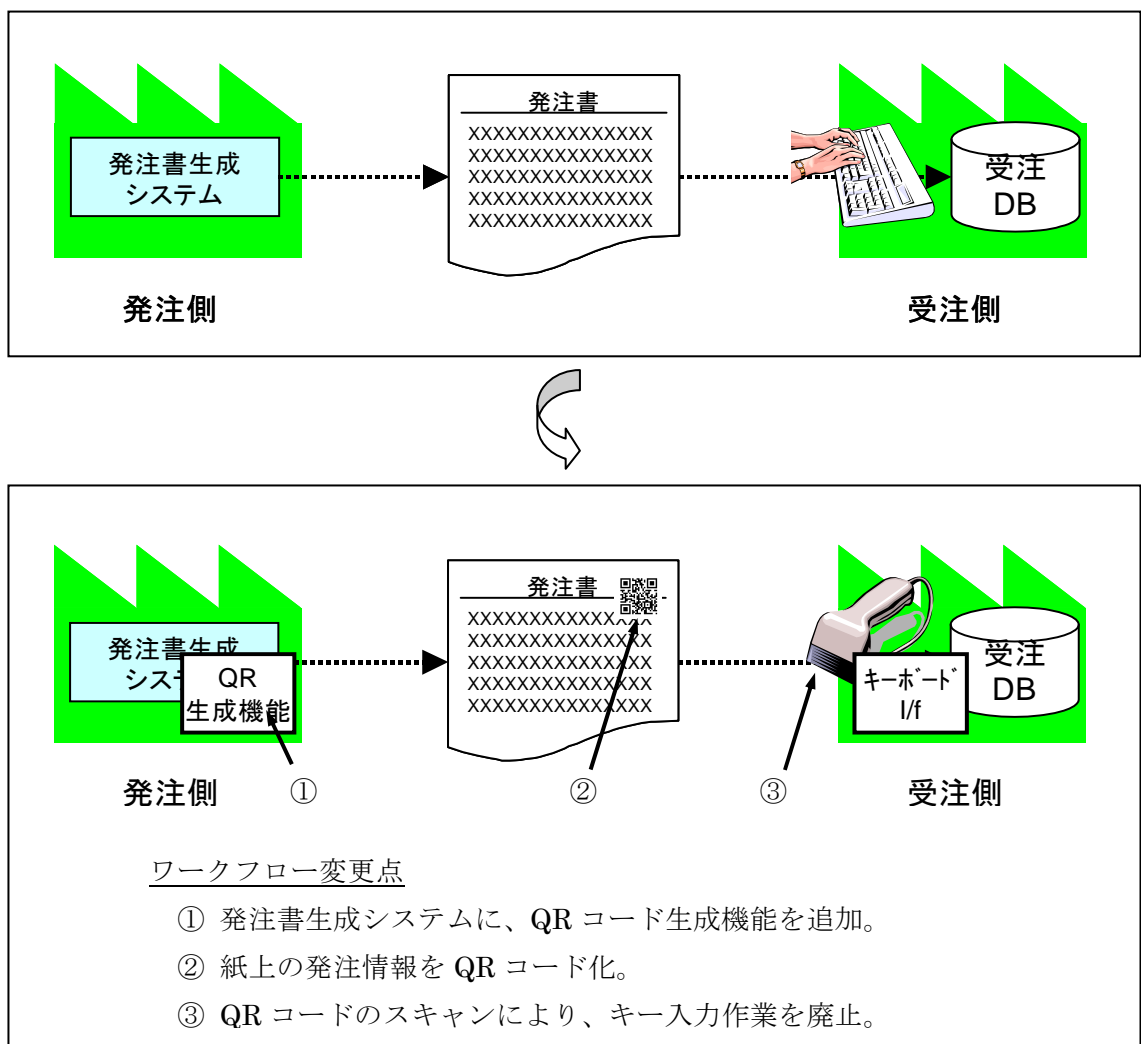


図 3-2 発注情報入力作業への QR コードの適用

3.5 実証実験の詳細

3.4 で述べた、QR コードを利用したワークフローを、実際の業務に適用するために必要なソフトウェア、ハードウェアの洗い出し、使用している現行システム及び帳票類の調査を行う。次に QR コード化するデータの決定、印刷方法、QR コードのスキャン入力後、既存システムに、どのようにデータを受け渡すか等の検討を行う。

3.5.1 実証システム詳細

今回の実証実験を行った企業及び実験内容等を以下に示す。なお、本要旨編ではケース①の例を記述している。

表 3-1 実証実験実施企業及び実験内容

ケース	帳票発行側	帳票受領側	実験内容
①	S 社(発注側) 日系カメラ用三脚 製造会社	A 社(受注側)	・ A 社にて S 社発注書上の QR コードをスキャンして受注データ取得
②	D 社(発注側) 自動車用エアコン 製造会社	K 社(受注側)	・ K 社において D 社発注書上の QR コードスキャンにより受注データ取得
③	N 社 (受注側) 日系樹脂成型 メーカー	M 社(発注側) 燃料噴射装置 製造会社	・ N 社の請求書に QR コード付加 ・ M 社にて QR コードスキャンにより買掛データ取得

ケース①及び②は「発注情報の入力作業」での QR コードの活用に対応する。同様に、ケース③が「請求書情報の入力作業」での QR コードの活用に対応する。

それぞれのケースで、帳票発行側及び帳票受領側における、QR コードの生成、印刷、貼付、読み取りの具体的方法を表 3-2 及び表 3-3 にまとめた。

表 3-2 帳票発行側の準備内容

ケース	必要な準備内容
①	事前に入手したエクセルシートに QR 生成機能(QRdraw ²⁹)を埋め込む。
②	発注書作成システムに QR 生成機能を追加する。
③	既存請求書上に PC で作成した QR コードラベルを貼付

²⁹ QR コードを生成する機能をもつ市販のソフトウェア

今回の実証実験では、各協力企業の実態に応じて、QRコードの生成方法を複数種類準備した。一律の方法だけでは、IT化のレベルが異なる場合に対応しきれない。今回の三つのケースだけを見てもITのインフラに差があるため、実際に大規模な展開を図る場合には、更に多くの対応メニューが必要になることが予想される。

表 3-3 帳票受領側の準備内容

ケース	必要な準備内容
①及び②	・A社及びK社の受注情報入力用PCにQRkbif ³⁰ インストールし、QRコードスキャナを接続する。
③	請求情報入力用PCにQRkbifをインストールし、QRコードスキャナを接続する。

(1) ケース①の実証システムの概要を図 3-3 に示す。

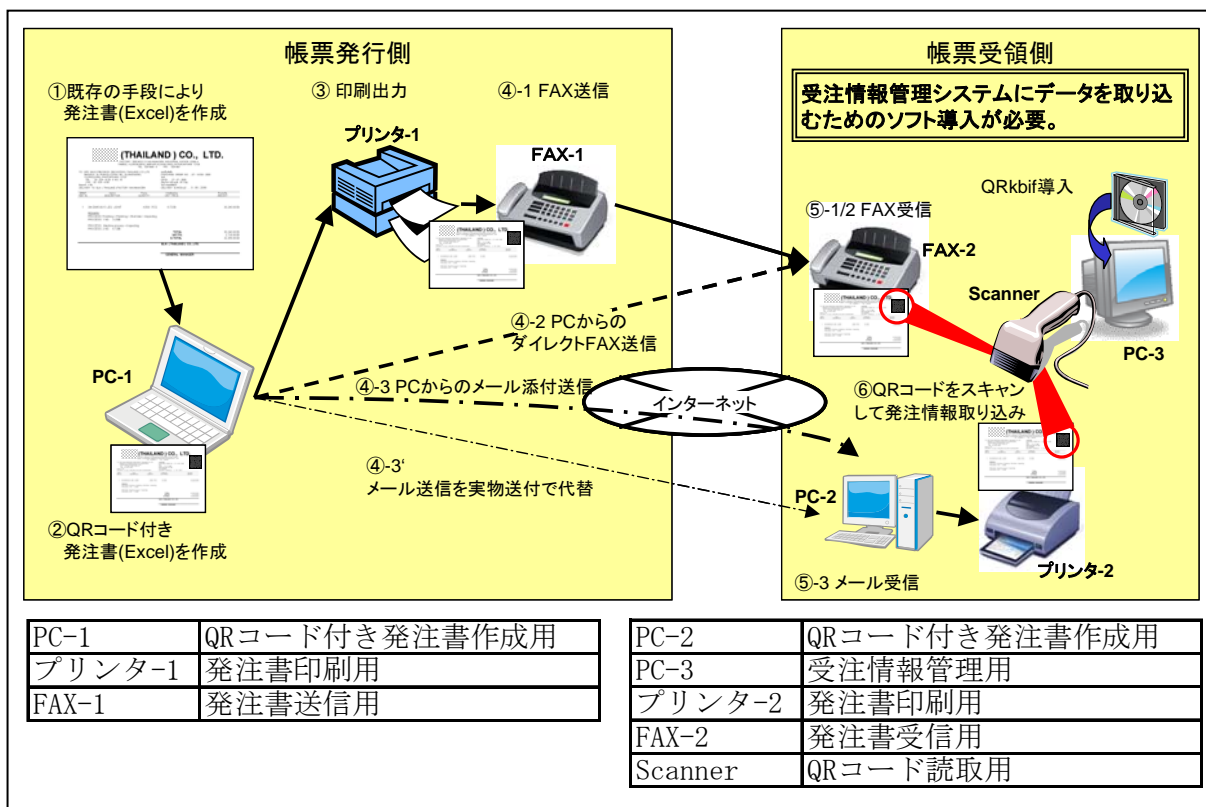


図 3-3 実証システム概要 (ケース①)

ワークフローは次のとおり。

³⁰ QRコードスキャナの読み取った情報を受信し、あたかもキーボードから入力されたように変換するソフトウェア。

- ① 既存の手段により発注書 (Excel 形式) を作成
- ② QR コード付き発注書 (Excel 形式) を作成
- ③ プリンタで発注書を印刷
- ④-1 FAX で発注書を受注企業に送信

送信方法のバリエーションとして次の手段を想定³¹

- ④-2 PC からのダイレクト FAX 送信
- ④-3 PC からのメール添付送信
- ④-3' 発注書の現物を送付
- ⑤ 発注書を FAX、メール又は現物で受信
- ⑥ 発注書の QR コードを読み取って発注情報を、受注システムに取り込む

図 3-4 に今回実証実験に用いた発注書の例を示す。


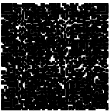
 (THAILAND) CO.,LTD. <small>FACTORY : 55/5 MOO13 NAVANAKORN INDUSTRIAL ESTATE ZONE 4 TAMBOL KLONGNUENG, AMPHUR KLONGLUANG, PATHUMTHANI 12120 TEL : 5291868 - 9 FAX : 5291867 , 5292696</small>					
<small>TO : THAI CORPORATION LTD. 60 / 71 MOO 19 PHAHOLYOTHIN RD., KLONG NUENG, KLONG LUANG, NAVANAKORN ZONE 2 TEL : 02-529 - 0686 - 9 FAX : 02-909-4971</small>			<small>เลขที่ใบสั่งซื้อ PURCHASE ORDER NO... ST - 14295 - 2009 วันที่ DATE 19 - 08 - 2009 เดือน/ปีทำการชำระเงิน วันที่กำหนดส่งสินค้า DELIVERY SCHEDULE 3 - 09 - 2009</small>		
<small>ส่งมอบที่ 01 - 914 - 5337 NO. 214 DELIVERY TO (THAILAND) FACTORY NAVANAKORN</small>					
ลำดับที่ ITEM NO.	รายการ DESCRIPTION	จำนวน QUANTITY	ราคาต่อหน่วย UNIT PRICE	จำนวนเงิน AMOUNT	
1	3/4-D251-02-3 82 CAM LEVER SHAFT	3,000 PCS	1.00 Bt	3,000.00 Bt	
2	3/9-C412-40-7 M6 X 0.75 INSERT (98)	7,000 PCS	2.00 Bt	14,000.00 Bt	
3	3/9-G177-40-2 M6 X 90.5 INSERT (EDP BLACK)	2,000 PCS	3.00 Bt	6,000.00 Bt	
4	3/9-G162-40-5 M6 X 85.5 INSERT (EDP BLACK)	2,000 PCS	4.00 Bt	8,000.00 Bt	
5	3/9-K844-48-2 M8 *26 CAP BOLT (CR3 BLACK)	20,000 PCS	5.00 Bt	100,000.00 Bt	
6	3/9-L295-48-2 M8 X 30 CAP BOLT (#6532)	3,000 PCS	6.00 Bt	18,000.00 Bt	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-size: 2em; font-weight: bold;">TEST</div>				<small>TOTAL 149,000.00 Bt VAT 7% 10,430.00 Bt G. TOTAL 159,430.00 Bt</small>	
<small>SLIK (THAILAND) CO.,LTD.</small>  <small>GENERAL MANAGER</small>					

図 3-4 発注書への QR コード印字例①

この帳票に表示されている情報は以下のとおり。

- ① 発注側 (帳票発行側) 企業名、住所、電話番号、FAX 番号
- ② 受注側 (帳票受領側) 企業名、住所、電話番号、FAX 番号
- ③ 納入場所
- ④ 伝票番号

³¹ FAX 回線の品質、FAX 機器の印刷精度の問題で QR コードが読めないケースが予想されたため、代替手段を選択肢として準備した。

- ⑤ 発行年月日
- ⑥ 納期（年月日）
- ⑦ 品番
- ⑧ 品名
- ⑨ 数量
- ⑩ 単価
- ⑪ 小計金額
- ⑫ 合計金額
- ⑬ 税率
- ⑭ 税込金額

これらの情報から、後工程で必要な情報を抜粋して QR コード化し、帳票に印刷した。今回の実証実験で、QR コード内に格納した情報は、以下のとおり。図 3-5 に実際の情報を参考として示す。

発注会社情報 : 会社名・住所（納入先住所）
 発注書情報 : 発注書 No・発注書発行日付・納入指示日付
 発注品目情報 : 発注品目コード/名・発注数量・購入単価・使用通貨コード
 発注先会社情報 : 会社名・住所（発注先会社住所）

今回の発注書上では上記情報は全て英数字表記であったため、QR コード内にタイ文字での情報登録は含まなかった。

THAI ***** CORPORATION LTD. ***** (THAILAND) FACTORY NAVANAKORN ST - 14295 - 2009 3 - 09 - 2009 3/4-D251-02-3 82 CAM LEVER SHAFT 3000 1 3/9-C412-40-7 M6 X 0.75 INSERT (98) 7000 2 3/9-G177-40-2 M6 X 90.5 INSERT (EDP BLACK) 2000 3 3/9-G162-40-5 M6 X 85.5 INSERT (EDP BLACK) 2000 4 3/9-K844-48-2 M8 *26 CAP BOLT (CR3 BLACK) 20000 5 3/9-L295-48-2 M8 X 30 CAP BOLT (#6532) 3000 6

図 3-5 発注書の QR コードに格納したデータの例①

図 3-6 に今回実証実験に用いた QR コードラベルの例を示す。この QR コードラベルに表示されている情報は以下のとおり。

- 請求会社情報 : 会社名・請求先会社が付与する会社コード<仕入先コード>
 請求書情報 : 請求書 No・請求日付・請求金額・税額・発注 No
 請求金額の明細 : 品目コード<品番>・納入数量・納入単価・品目別請求金額・
 発注 No・納入日付
 請求先情報 : 会社名



図 3-6 請求書に貼付された QR コードラベル

3.5.2 実証実験の内容

発注側企業及び受注側企業間で受け渡される帳票及び現品に QR コードを付加し、紙媒体でデータを受け渡し、コンピュータシステムへのキー入力作業を QR コードのスキャンに置き換えることで作業精度及び迅速性が向上することを確認する。

3.5.3 実証実験の結果

(1) 実証実験の準備

今回 QRdraw ソフトの PC への導入及び設定は、実証実験担当者が実施し、使い方をタイ人の発注書作成担当者に説明した。この例では、システム非専任者である発注書作成担当者でも、発注書上に QR コードを追加する作業は間違いなく実施できることが確認できた。発注書発行数が少ない場合は、この作業を手作業で対応することが可能である。しかしながら、こうした場合は QRdraw と Excel のマクロ機能を組合わせて自動化するといったシステム化はシステム専任者がいないと難しいものと思われる。

このシステムは、現状では毎回システムにより自動生成するのではなく、発注の都度 Excel シート上の決められたエリアに発注アイテム及び数量をキーイン入力して発注書を生成している。今回の実証実験では、これにデンソーウェーブ社製 QRdraw ソフトを使って QR コードが印字されたシールを生成して、発注書として作成された Excel シートの上にこのシールを手作業で貼付することで、QR コード付き発注書を作成した。

(2) 準備段階での問題点

a) 要員

タイにおいては、システムの専任要員を含めて、タイ人の要員のほとんどが二次元シンボルを知らず、QR コードについての研修を実施する必要があるがあった。

b) QR コード付き文書の送付

現状ワークフローどおり、紙に出力した帳票に確認サイン後、送り側のデジタル複合機から受け側のアナログFAX専用機へ送信をしたところ、出力された発注書の印字品質が悪くQRコードが読み取れない事象が発生した。デジタル複合機同志では問題はなかったが、今回の実証ではアナログFAXしかない場合の代替手段として、次の二つの方法を実施した。

① PC の FAX 送信機能を利用して、受信側の FAX 機に確認サイン前の発注書を送付

この場合、現在送信前に実施されている発注書への手書き署名をするプロセスを実行できなくなるため、電子承認システム等の代替手段又は署名というプロセスを廃止することが必要であり。協議を行ったが、署名プロセスの廃止は、利用者側に心理的な抵抗が大きいという課題も出てきた。

② 発注書（電子文書）を電子メールに添付して送信し、受信側で印刷出力

この方法は、電子データを直接送付する手段をすでに持っていることが前提であり、この送受信業務部分だけのために、わざわざデータを QR コード化して送付すること自体は無意味といえるが、タイの環境においてこうした方法も問題がないかを確認した。

上記代替手段で①は問題なく送付された発注書上の QR コードは受注側での読み取りはできた(表 3-4 参照)。しかし②においては、電子メールに添付するファイル形式によって QR コードが読めなくなるという問題があることが判明した。これは発注書側が発行した Excel ファイルを送付した場合、受信側の印刷様式が送り側と異なる設定となっていた場合には、QR コードが変形する場合があったことによる。(図 3-7 参照)。

これに対して、今回の実証実験では、ファイル形式を PDF 形式又は XPS 形式³²として送信することにより、受信側印刷設定情報による影響を排除し、問題を解決した。

表 3-4 発注書の送信方式別 QR コードの読み取り可否

送信側	受信側	QR コードの読取結果
紙帳票を FAX で送信	アナログ FAX 機	×
PC (FAX 送信機能)	アナログ FAX 機	○
PC (電子メール)	PC	△(ファイル形式による)

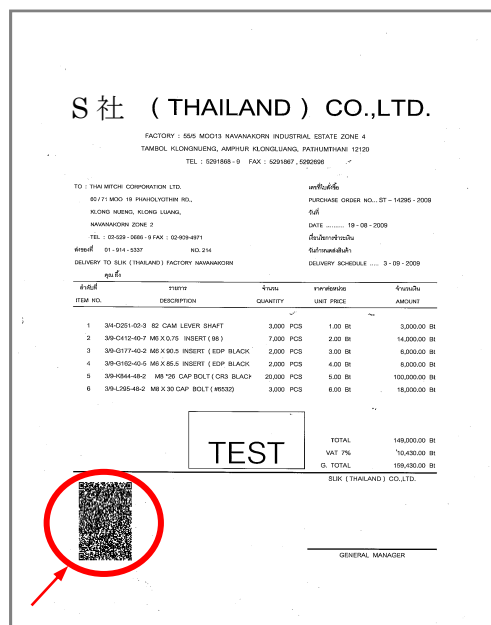


図 3-7 印刷様式が異なっていたため、QR コードが変形してしまった例

³² XPS とは、Microsoft 社が開発した、電子文書を記述するための XML ベースのフォーマット。Adobe 社の PDF に似た環境非依存の文書フォーマットで、相手のコンピュータの機種や環境によらず、オリジナルのイメージをかなりの程度正確に再生することができる。

(3) 実証実験の結果

今回実施した実証実験では QR コードに変換すべきデータ量は伝票一枚あたり 400 字程度と、相当な文字数であった。現状では、送られてきた FAX に記述されたデータを見ながらキーボードで手入力をしている。この作業におおよそ 2 分程度の入力時間と、その入力結果を精査するために、更に 2 分程度の時間が掛かっている。これに対し、実証実験では、QR コードの読み取り時間は一瞬であるが、読み取り機の位置合わせなどの操作時間を加えて、データ入力はおおよそ 10 秒程度であった。これにより、タイの環境でも大幅な時間短縮となった。また、FAX で送られたデータを再度、手入力する従来の方法に比べて、入力ミスがなくなり、そのために入力確認のための精査をする必要もなくなった。この結果、FAX を使った環境においても、処理能力向上と正確な情報の入手が実現でき、大きな作業効率向上となることが確認できた。また、QR コードを用いた仕組みは、既存のワークフローに取り入れて、問題なく対応できることが確認できた。

前述の 3.4 でも述べたように、一度紙に印字した情報を再度コンピュータシステムに入力することにより発生する問題解決のために QR コードは有効である。この仕組みを導入すれば、正確性向上と作業時間の短縮が可能なことは、ほぼ明らかであり、導入効果があることはある程度推定できていた。しかしながら、今回、タイで実際の導入作業を行った結果、細かな問題点や留意点を具体的に把握することができた。

図 3-8 は今回の実証実験の QR コード読み取り作業の例である。

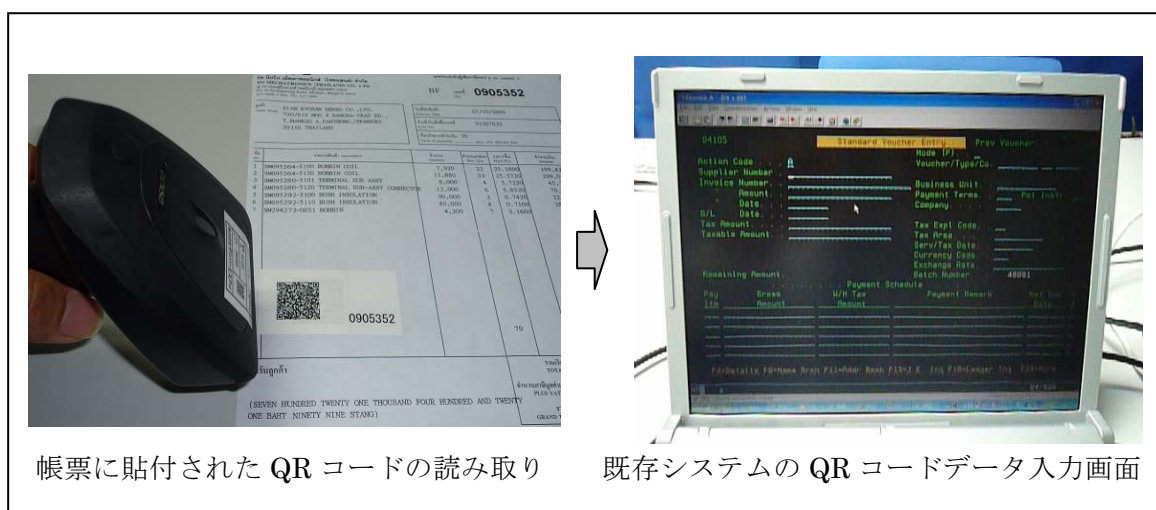


図 3-8 QR コードの読み取りとシステムへのデータ入力

今回の実証実験の趣旨は、日系の製造業（自動車部品及び一部の非自動車）と、比較的小規模な現地の取引先の間でも QR コード利用は有効であり、作業効率向上が可能な

ことを確認することであったが、企業間の EDI の普及の遅れなどにより、上記のような一部手入力が発生した。これは QR コード利用の技術的な問題ではないが、QR コードを利用する上での課題の一つであることが判明したのは意義があった。また、実際の作業を行った人達からは、従来のキーボードを用いて、伝票情報を目視入力をしているワークフローと新しい QR コードスキャナによるスキャン入力を行うワークフローは、違和感なく共存できると評価した。作業者が混乱なく両方の作業を実施できることに加えて、作業速度が向上し、間違いがなくなることから、管理者の立場から見ても、QR コードを利用したワークフローの導入はメリットが大きいと判断される。

二次元シンボル普及推進のためには、タイ国内での活用案創出の他にタイの輸出産業に対して二次元シンボルの利用を強く要請することなども有効な手段である。

ここで、タイ文字の表記について考察する。実証実験に参加していただいた発注書はタイ文字が使われていないものと、発注情報及び請求情報の伝達の際にタイ文字が用いられているものがあった。具体的にはタイ文字表記は会社名や住所であることが多い。関係者によると、タイ人従業員が間違いなく業務を進めるためには必要とのことであった。

一方、品名、品目コード等は、英数字で表記されることが多く、日系メーカの多くでは英数字を使用したコードを使って仕事を進めるよう会社から指導されていることが多い。これは、生産現場等で働くタイ人従業員は、タイ文字で表記された品名等の情報の代わりに英数字表記に「慣れる」ことが求められることも意味する。システムに入力された情報は、コード化されたもので取り扱うことが合理的であるが、人間系に関わる場所、特に現場レベルにおいては、タイ文字が併記されることが望ましい。

以上の点から、企業間での情報伝達に使われる QR コードにも、タイ文字で表現した情報を含めることで、人間系に優しい作業環境を提供することができる。

3.6 成果と課題

今回の実証実験のポイント及び確認結果は次のとおり。

- (1) 発注側及び受注側双方に情報システム専任部門がなくても、ユーザのスキルレベルで QR コードの導入ができ、業務で使いこなせること。

【成果】

今回 QRdraw (QR コードを生成するソフトウェア) の PC への導入及び設定は、実証実験担当者が実施し、使い方をタイ人の発注書作成担当者に説明した。

この結果、コンピュータシステムに精通していない発注書作成担当者であっても、発注書上に QR コードを追加する作業は間違いなく実施できることが確認できた。

【課題】

レベルの差はあるが、現地の担当者はバーコードなどを含めてあまり使用した経験がなく、利用方法を知らない人も多いため、QRコードそのものの特徴、及び業務システムで採用することのメリットを実際に体験してもらい理解を深めてもらうことが必要。

- (2) 受注側の基幹システムを改修せずに、また基幹システムに影響を及ぼすことなく、QRコードのデータを取り込むことができること。

【成果】

今回、QRkbif³³を利用して、QRコードスキャナが読み取った情報を受信し、あたかもデータがキーボードから入力されたように変換するソフトウェアを既存のシステムに導入した。これにより、既存のシステムに影響を与えず、キーボードからの入力をQRコードスキャナからのデータ入力に置き換えることができた。

【課題】

実証実験に参加していただいた現地企業の中にAS400エミュレータ³⁴の入っているPCがあった。これにQRkbifを使用してQRコードスキャナからのデータを入力できるように設定を行ったが、AS400エミュレータの画面にはデータを貼り付けることが出来なかった。日本から持参のPCでは問題なく動作しているため、原因は、キーボードマッピングテーブルの違いと思われる。同様なことが他の国でも起こることが想定出来るため、今後、国別の設定が可能な、キーボードエミュレーションソフトウェアの開発が必要と思われる。

- (3) 受注側に基幹システムがない場合でも、QRコード化された発注情報が活用できること。

【成果】

上記(2)の課題でも述べたが、今回、AS400のエミュレータの入っている現地のPCでは、QRkbifがうまく動作しなかった。日本から持参のPCでは問題なく動作することが確認できたが、こうしたことは、実際に現地の環境で実行してみないとわからなかったことで、一つの成果であると言える。

【課題】

基幹システムがない場合に、QRコード化された発注情報の活用が可能かという課題に対する一つの回答は、データ量が少ない又は発注頻度が少ない場合には、Excel、

³³ QRkbif：ハンディスキャナ用のキーボード・インターフェイス・ソフトウェアの名称

³⁴ AS400エミュレータ：IBM社のコンピュータAS400の端末と同様のインターフェイスをWindows上で使用するための端末エミュレータ

QRkbif 及び QR コードスキャナの機能を利用がある。これらをうまく連携させることでデータ入力作業の自動化は可能である。ただし、それぞれの機能を理解できるシステム担当者を確保することが必要であろう。

- (4) 発注側の情報システム専任部門が発注書に QR コードを追加印字するためのシステム改造を実施できること。

【成果】

QRdraw を用いて、いわば手入力作業の代わりに QR コードを読み取り、データ生成をすること、また、それを印字することは、システム非専任者でも容易であるが、QRdraw と Excel のマクロ機能を組合わせて自動化することは、システム非専任者には難しい。

これは、日本での経験から推測すると、Excel のマクロ機能を用いた自動化のレベルならば、システム専任者で十分対応が可能であると考えられる。

【課題】

今回の実証実験に参加いただいた現地側企業は比較的小規模であり、帳票発行頻度が比較的少なかったため、少人数の手作業による QR コード印字が可能であることが確認出来たが、発行頻度が多くなった場合、又は品番点数が多くなった場合には、発注情報からの自動発行システムの導入が必要になるため、ソフトウェアのサポート人員が必要となる。

3.7 今後の進め方

今回の調査では、製造業のサプライチェーンにおいて発生する各種情報を企業間で間違いなく、迅速に受け渡すことを目的とした QR コードの活用可能性を確認した。いくつかのワークフローにおいて、紙に印刷された情報をコンピュータシステムに入力する手段として QR コードのような二次元シンボルが有効であることが確認できた。

また、既存のシステムに影響を与えずに QR コードを印刷する方法、及び QR コードのデータを入力する手段を具体的に示し、課題を明らかにすることができた。

今後は、本格的な導入を前提として、これらの課題について関係企業が取り組み、解決方法を見出すと共に具体的な導入メリットを訴求して行くことが望まれる。これにより、二次元シンボル利用システムの提供側、及び導入側双方が利益を享受でき、アジア諸国におけるサプライチェーンの高度化が実現できる。

4. 調査研究の成果（まとめ）

4.1 各国の自動認識技術の利用状況

アジア 7 カ国の自動認識技術の利用推進や標準化に関連の深い団体、関連政府機関及び自動認識技術を扱う民間企業を訪問して、ヒアリングを行った。流通分野へのバーコードの利用拡大を一つの大きなミッションとする GS1 では、ヒアリングと同時に、日本での QR コードの活用状況及び携帯電話と組合わせたアプリケーションの紹介も行った。そこで得られた成果及びそれに対するコメントをまとめる。

（1）自動認識技術の普及に必要な施策

国によって要求レベルは異なるが、総じて次に挙げる項目が、自動認識技術の普及に対する阻害要因となっていることがわかった。

a) 導入側に対する、投資対効果の具体的なシミュレーション結果の説明不足

例えば、製造業に対し、何故 QR コードを使うことが良いのか、また、導入した場合に得られる削減費用の数字を訴求する努力が不足している。

b) 機器のコストが高い

これも、a) と同様、導入費用に見合う経費削減効果が目に見える形で説明できていないため、何故 QR コードなのか、バーコードで良いのではという意見をもつ人の認識を変えることが難しい。

c) 導入決定者及び技術者双方の知識不足

例えば QR コードを導入した場合に、どのようにワークフローが変わるのか、それによってどんなメリットが得られるのかという知識レベルの情報をもっていない。

d) 目に見えるアプリケーションを実際に見る機会がない。

今回の調査では、自動認識技術関連の展示会参加や一般向けのセミナー等を実施していないが、そのような機会を利用した普及啓発が必要との声があった。今後、こうした手段が現地で有効かどうか、実態を確認する必要がある。

e) 民間部門の導入意欲の不足

この原因として、業界団体が統一的な標準を作ってそれを使うという動きが弱いことを挙げた企業があった。1 社だけが先行導入しても、得られるメリットが少ないことがその理由であるが、リーダーシップを持って業界を動かすパワーをもった

人が少なく、セミナーやプレゼンテーションによる関係者への地道な普及啓蒙活動が必要である。

また、単純に、製品又は技術の優位性だけを説明しても具体的な導入には至らないのは当然である。アジア諸国で自動認識技術を普及させるためには、日系企業を中心とした成功事例の横展開、及び導入メリットの定性的/定量的な訴求活動が求められる。

(2) QRコードに対する認識度合い

QRコードそのものの認識がない人から、実際にビジネスモデルを構築して実証実験を進めている企業まで、国による認識度合いの差が大きいことがわかった。

対応の考え方として、遅れているところを引き上げるか、進んでいるところに重点支援するか判断が必要となる。

(3) 携帯電話と連携したアプリケーションの普及状況及び利用拡大のための方策

各国の最新携帯電話事情が、実際の情報として把握することができた。インフラとしては、予想以上に普及の速度は速く、特にカメラ付き携帯電話は新機種ではほとんどの機種が搭載していることがわかった。

ただし、QRコードと組合わせたアプリケーションの普及はこれからで、一部先進的な国で、実証実験が始まった段階である。日本で、携帯電話にQRコードの認識機能が搭載されたことで、一般消費者のQRコードの認知度が急激に上がったことから、アジア地域でもプロモーション次第で、利用が拡大する可能性は大きい。

4.2 QRコードを利用したワークフローの導入実験

成果の詳細は「3.5 実証実験の詳細」に記述している通りであるが、今回の実証実験では、小規模な業務環境に対しても、比較的容易にQRコードを用いたワークフローの導入が実現できることが実証できた。また、業務効率化、正確性向上といった、自動認識媒体を用いることによるメリットを確認することはできた。

実際に、現地環境で新しいワークフローを導入する場合に、細かな問題の発生はつきものであり、今回の実証実験でも問題は起こったが、予想の範囲であった。一部、想定外の問題も発生したが、対応することができた。

ワークフロー上、署名が必要とされる場面で、電子化した場合にどのような対応が受け入れられるかといった、商習慣上の課題が一部で発生した。これについては電子的な署名を導入する、商習慣を変更する等の対応が求められる。

5. 調査研究の今後の課題及び展開

今回の調査研究では、今後自動認識技術が普及拡大すると考えられるアジア諸国をほぼ網羅してその実態を調査することができた。地域的には、GS1の各国の本部が置かれている都市周辺の調査であったが、その国の最も進んだ地域を調べることができた。

比較的歴史のあるバーコードについては各国共にGS1の下、流通分野において広く普及していることがわかった。二次元シンボルについては、国によってその活用状況に差があり、普及のための適切な施策が求められる。RFIDは、シンガポールでは図書館システム、他の国でも交通系での利用は進んでいるが、サプライチェーンでの利用という観点からは、本格的な普及には至っていない。バイオメトリクス技術については、プロモーションはされているが、具体的な導入による大きな市場を形成するところまでは至っていない。

RFIDについては、日本政府がAPEC域内で貨物コンテナに取り付けて物流コストの削減を図る構想を打ち出しており、アジアでの普及が促進される可能性が出てきた。

QRコードを用いた仕組みを現状のワークフローに導入して、その効果を確認する実証実験では、作業効率及び正確性の向上に効果があることが確認できた。また、現状システムへの導入実験を行った際に発生した問題を解決することで、本格導入時に押さえるべき注意点及び対応の考え方を具体的に示すことができた。

以下に、現状の課題及び展開を記す。

5.1 課題

(1) 自動認識技術の普及啓蒙

自動認識技術の普及啓蒙には、以下のような課題があり、これらに対応する支援が必要となる。

a) 人材、経験

アジア各国・地域でもQRコードを含む自動認識技術をサプライチェーンやトレーサビリティに利用する動きが出てきている。今後、これらへの利用は更に拡大していくことが予想されるが、自動認識技術を指導する人材や経験が不足している。日本は日本のプレゼンスを高めるために、また、QRコードを普及啓蒙するために、これらの人材育成を行い、経験を伝えることが必要である。

b) 環境整備

QRコードの利用用途は、例えば、医療や乗車券・搭乗券、車検証など広範囲である。また日本はモバイルQRコードの利用が発達している。これらはアジアにも一部成功事

例があり、新たな需要も期待できる。今後こうした分野で日本発のQRコードの利用拡大を図るために、良いアプリケーション/コンテンツやインフラなどの環境整備が必要である。

2) 自動認識技術普及のための課題

自動認識技術普及のための課題を、今回の現地調査項目ごとに整理する。

a) 技術支援

個別の事案に対する支援は、進出企業が対応すべきであるが、普及のために必要な自動認識技術に関する一般的な知識の教育、導入ノウハウの伝授等は、各国のGS1及びAIMが主体となって進めることが望ましい。それに必要なドキュメント類の整備、講師の派遣等、一企業では困難な活動への支援が望まれる。

b) 製品供給

今回訪問した国には、自動認識機器を販売する企業は存在する。自国に自動認識機器の製造、販売企業がない場合、海外企業から製品供給を受けることになるが、導入から日々の運用までトラブルなく進めるためには、単純な製品の輸入販売ではなく導入支援、ソフトウェア開発、運用ノウハウの伝授、保守対応等の体制が必要である。これらに対応可能な人材、体制を有する企業の進出を促進するための施策立案及び環境整備が求められる。

c) インフラの整備

ここでいうインフラとは、例えば携帯電話への二次元シンボル読取機能搭載、さまざまな媒体への二次元シンボルの表示、携帯電話のネットワーク上での二次元シンボルの画像配信サーバの構築などである。これを実現するためには、携帯電話メーカー、通信事業者、サービスプロバイダ等の協力が必要である。また、協力を引き出すための魅力あるビジネスモデルの提案、日本での成功事例の紹介等が必要である。

d) 投資対効果の見極め

表現は異なっても、今回の訪問先の多くから指摘された項目である。自動認識技術を導入することによる投資対効果を、導入側が客観的に判断できるシミュレーション結果が求められている。これは販売側にとっても必要な情報である。定量的なシミュレーションができない場合には、実際に目に見える形で導入事例を見せることも効果があるとの意見があった。

5.2 展開

(1) 自動認識技術関連機関との関係維持強化

各国・地域における自動認識技術に関わる情報は、今回の主な調査先である、政府機関や、GS1、AIM、またそれらの関連組織がほぼ把握している。今後、本格的に普及が進んだ場合には、業界別、地域別といった形で調査対象を広げることが必要となる。その場合、効果的な情報収集活動を行うために、今回の調査先との情報交換のパイプを維持強化していくことが重要であり、

a) 育成

技術支援の目的の一つに、アジア各国で自動認識技術の普及拡大のけん引役となりうる人材の育成がある。GS1等を通じた技術支援がこのような人材育成に貢献できる。たとえば、

- －日本における QR コード、モバイル QR コードの利用事例紹介
- －当プロジェクトの成果としてサプライチェーンにおける QR コード付伝票処理の事例紹介
- －モバイル QR コードやリライタブルペーパー等の利用は紙の消費量削減に貢献し、環境にやさしい技術であることの紹介

b) 新たな用途

ISO/IEC における国際標準化に合わせて、モバイル QR コード、リライタブルハイブリッドメディア等、環境保護に貢献できる技術を核にした新たな用途の展開を図る。アジア諸国においてもこの環境配慮技術へのニーズは高まることが予想され、自動認識技術の新たな適用分野として期待される。

c) まとめ

今回の調査結果を基に、各国の状況に合わせた普及啓発活動の展開及び新たなアプリケーション開発のための情報提供を国及び業界レベルで継続的に実施することにより、日本は、アジア各国の自動認識技術の普及に寄与し、存在価値を高めることができる。

— 禁無断転載 —

システム技術開発調査研究 21-R-8

アジア諸国における二次元シンボルを
使ったサプライチェーンに関する調査研究
(要旨)

平成22年3月

作 成 財団法人 機械システム振興協会
東京都港区三田一丁目4番28号
TEL 03-3454-1311
委託先名 財団法人 国際情報化協力センター
東京都文京区小石川二丁目22番2号
TEL 03-5805-1711