QR コードの国際標準化 5

JIS 提案か AIMI 提案か

1. QR コードのシンボル標準の経緯

QR コードの標準化は大きく 4 つに分けることができる。

・QR コードのシンボル標準
・QR コードに関連するコンフォーマンス・パフォーマンス標準
・QR コードを使用したアプリケーションの国際標準（ISO、IEC、ISO/IEC）
・QR コードを使用したアプリケーションの業界標準（JAMA/JAPIA、AIAG、EIA、SEMI 等）

これらの活動が、戦略的（時系列的）に推進されることが重要である。競合会社のシンボルしか市場で使用されなければ、シンボルを標準化する意味はない。QR コードを開発するときにターゲットになったシンボルは既に、アプリケーションの業界標準や国際標準にアプローチしていた。データマトリクスは 1987 年に、マキシコードも 1987 年に、PDF417 は 1989 年にそれぞれ事業化を開始していた。QR コードの事業化は 1994 年であるのでターゲットシンボルより最大 7 年の遅れがある。この遅れは主にアプリケーション標準（国際/業界）の部分に大きく影響しているが、それについては別項で述べる。QR コードは後発のシンボルとして、最小限のアプリケーション業界標準をベースにシンボルの標準化を最優先で進めた。1996 年の JAMA/JAPIA 標準コード認定、1996 年の AIMJ 規格成立、1997 年の AIMI 規格成立、そして 2000 年の ISO 規格成立の経緯については既に述べた。

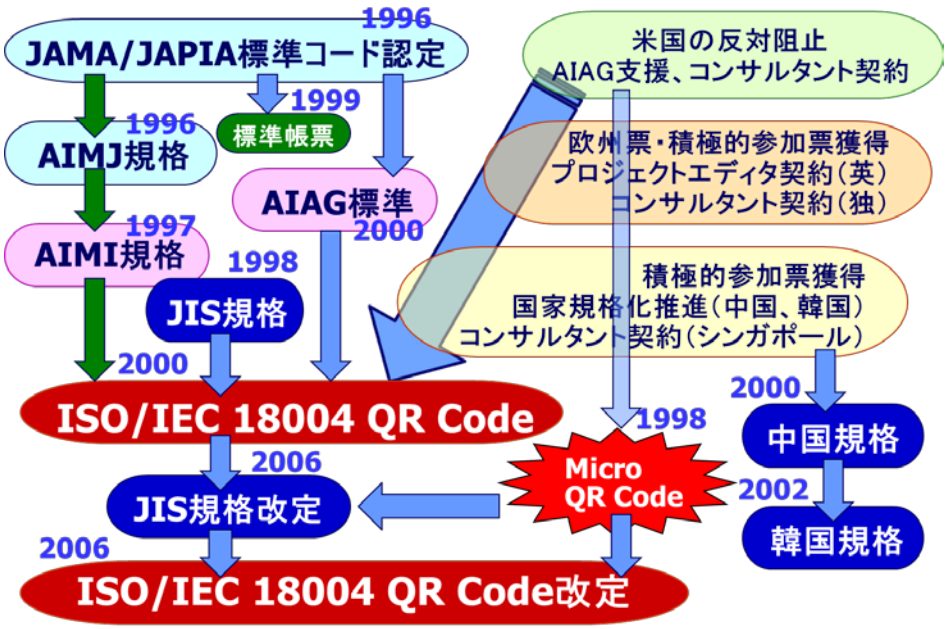


図 1　QR コードのシンボル標準の経緯

2000 年の ISO 規格成立のために、さらにいろいろな活動を行った。経済産業省との軋轢を低減するために、JIS 規格の作成、JAMA/JAPIA 標準コード認定を具体化した標準帳票ガイドラインの作成、米国・カナダの反対を阻止するために、AIAG での活動強化と QR コードの AIAG 規格への採用を働きかけた。さらに、NP 投票における積極的参加国（最低 5 ヶ国）獲得のための、各国国家規格（中国、韓国）制定支援（資材・資金援助）を行った。各国国家規格はベトナムやタイのように純然たる事業拡大の目的（国民 ID カード用 QR コードなどの国家プロジェクトへの採用）で行ったものもある。ここではそれらの活動について述べる。

QR コードのシンボル標準を提案すると、必然的に 2 次元シンボル全体のコンフォーマンス・パフォーマンス標準やデータキャリア識別子などの関連標準の審議に参加せざるをえなくなる。それらの活動については別項で述べる。AIAG での活動から生まれたマイクロ QR コードの開発、QR

コード規格にマイクロ QR コードを追加するための JIS 規格（JIS X0510）改定活動と、それに続く ISO 規格（ISO/IEC 18004）改定活動についても別項で述べる。

2. JIS における標準化

QR コードは 1997 年 10 月に AIMI の規格として制定され、1998 年 3 月にはデンソーが委員長を務める JEIDA の ADC 専門委員会で JEIDA 規格(JEIDA-55)として制定された。1998 年 9 月に ISO/IEC JTC1 SC31 で QR コードを規格化の対象とすることが正式に決定したことを受け、当時の通商産業省工業技術院では国際標準化の動きに対応して JIS 化が必要との判断に基づき、1999 年 4 月に JEIDA 規格を基本として、JIS X0510「QR コード」を制定した。デンソーは以前から、AIMI から ISO に提案するか、JIS から ISO に提案するかの選択を迫られていた。1996 年の段階で AIMI 規格は 1.5 年で規格化完了予定であったが、JIS は平均で 3 年かかっていたため、他の 2 次元シンボルの状況（他の 2 次元シンボルも AIMI 規格から ISO に提案）から AIMI から ISO に提案することに決定した。1998 年 9 月の時点で、QR コードが JIS からの提案ではないことに工業技術院内で強いクレームがついた。その対応に苦慮したが、ISO として成立する前に JIS を制定させることになり、当時としては異例の 7 ヶ月の速さで JIS 規格を制定した。

3. 日本の自動車業界における標準化

日本の自動車業界では、1995 年頃より JAMA と JAPIA が共同で受発注デジタル情報の標準化を開始し、1996 年頃より受発注デジタル情報の標準化に関連した取引帳票の標準化を開始した。1998 年に JAPIA 電子情報化委員会が設立され、その下部組織である EDI 部会と JAMA 電子情報委員会の下部組織であるビジネスシステム部会が連携して本格的にこの活動を行った。両部会は 1998 年より国際標準 EDI（UN/EDIFACT）への対応を検討開始し、まず、1999 年に JAMA-JAPIA 標準帳票ガイドラインの第一版を発行し、2001 年には EDIFACT ガイドラインを制定した。JAMA の委員会、部会はトヨタ自動車が、JAPIA の委員会、部会はデンソーがそれぞれ担当し連携を密にして行われた。1999 年 9 月に第一版が発行された JAMA-JAPIA 標準帳票ガイドラインに QR コードが標準 2 次元シンボルとして採用された。この標準化は JAPIA の EDI 部会の下部組織である帳票ワーキンググループが中心になって行われた。帳票ワーキンググループの主査もデンソーが担当し、実作業は(株)デンソーエスアイ（注 1）が中心になって行った。このガイドラインの目的は次のようであった。

- 部品メーカーの出荷、物流業務の効率化による供給リードタイムの短縮。
- 物流経費削減。
- OEM に伴うカーメーカの補修部品受入業務の標準化。
- 業際化・国際化に対し業界としての共通基盤を確立する。

この目的を達成するために関連する帳票を表 1 に示す。

表 1　JAMA-JAPIA 標準帳票ガイドラインで規定する帳票

帳票名	内容
現品票	部品番号、納入先等を記載し納入容器単位に添付する帳票
かんばん	納入指示書と現品票を兼ねた帳票で、以下の様な使用形態を取るもの ・生産・運搬の指示情報 ・目で見る工程管理の道具 ・工程改善、生産微調整の道具
納品書	受注者が部品を納入する際に使用する部品番号等を記載した帳票
受領書	発注者から受注者に対しての部品受領証明書
支給書	発注者から受注者に対し部品供給する部品番号等を記載した帳票

JAMA と JAPIA の一次サプライヤー（例えば、デンソー）との間の受発注はすでに、独自の EDI で行われていたが、納品を確認するために現品表や「かんばん」が用いられていた。また、JAMA と JAPIA の 2 次サプライヤーや 3 次サプライヤーとの間では一般的に、伝票類が用いられていた。そのため、帳票（伝票）類の標準化は納入単位ごとの納品書・受領書、納入物に添付する現品票および納入指示（工程指示）書と現品票の機能を併せ持つ「かんばん」の 3 種類が主要なもので

あった。また、標準化はガイドラインとして発行されているが、このガイドラインでの帳票類はA4 判サイズを基本にし、専用プリンタはもちろん、汎用的なページプリンタでの作成発行もできるようになっていた。

QR コードは当初、トヨタグループのかんばん用途を想定したが、国際標準化の段階で、インターナショナルニーズを要求された。この時、タイミングよく JAMA/JAPIA で標準 EDI およびそれに付随した帳票類の標準化が始まり、QR コードを JAMA/JAPIA の標準コードとすることができた。日本で開発された 2 次元シンボルは QR コードのみ（注 2）であったため、AIAG（米国）の場合と違って、他の 2 次元シンボルとの併用は検討されなかった。

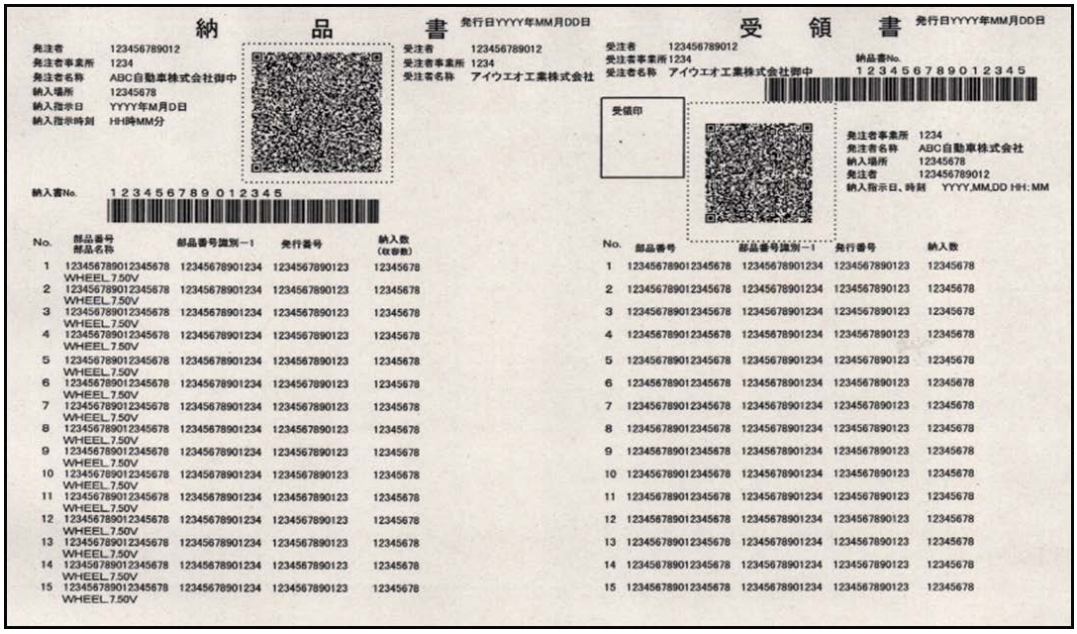


図 2　納品書・受領書

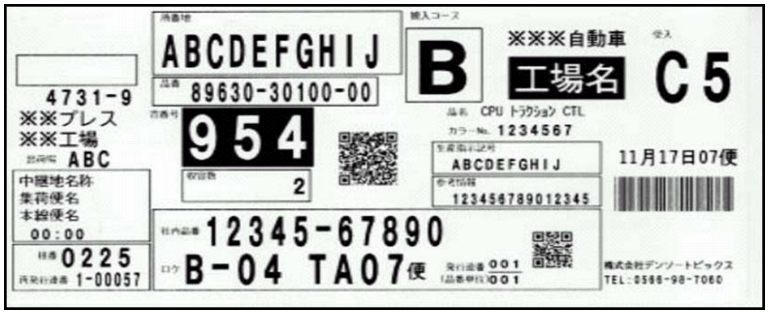


図 3　かんばん

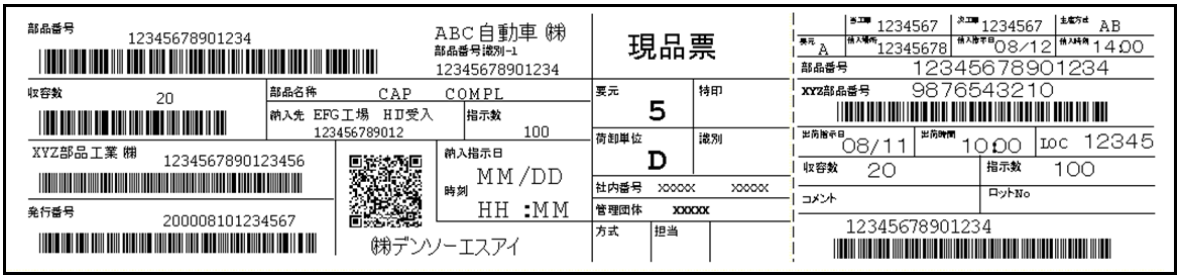


図 4　現品票

1998 年に開催された SC31 のリオデジャネイロ総会での QR コードのプレゼンテーションは JAMA/JAPIA の標準コード認定から、JAMA/JAPIA 参加の企業が展開している海外工場の所在国と工場数を調査し、これらの工場で利用するという前提で説明し、これをインターナショナルニーズ、ユースとした。この考え方に各国からの異論はなく、プレゼンテーションは成功裏に終了した。JAMA/JAPIA の標準コード認定されたことにより社内的には、デンソーの最も身近な市場でニーズを確保したことにより、事業展開にも大きく貢献した。

（注 1）デンソーエスアイは 1998 年に設立され、主にトヨタ、デンソーグループの「かんばん」に関連するシステムを事業としている。現在はデンソーウェーブグループに属している。

3. 北米の自動車業界における標準化

北米での活動は第一に QR コードの SC31 での ISO 国際標準化に於いて米国・カナダの反対阻止にあった。しかし同時に、QR コードの事業展開に於いても北米での活動は重要であった。QR コードを世界的に普及させるため、2 次元シンボルの先進地域である北米における各業界への啓蒙活動や AIAG（注 2）など業界標準の取得が不可欠と判断した。そのため、リーダなどの商品は商社経由での販売であったが、QR コードの普及・啓蒙活動はデンソーの現地法人が直接担当した。QR コードの普及・啓蒙活動は北米でのモデルケースが重要であり、日本国内と同様に、デンソー北米生産拠点の 1 つをモデル工場とし、自動車業界に呼びかける事が効果的と考えた。表 2 に北米現地法人での施策を示す。

表 2　デンソー北米拠点の施策

施策	内容
北米モデルの確立	北米生産拠点での社内利用実現によりモデルの確立
AIAG 標準化	・Symbology Working Groupでの月例活動参画と標準化推進のロビー活動を実施し、JAMAを窓口に、トヨタ、日産、ホンダへのサポート要請。 ・本社および北米拠点の利用状況をAIAGのメンバー企業に伝え、導入を促し、メンバー企業の導入の目処が立ったところで、AIAGに標準化の要求書を提出して、審議を依頼する。
標準パッケージの商品化	北米拠点展開において、米国風味付を自ら体験し、デンソーの生産システムノウハウをアプリケーションに凝縮する。
啓蒙活動	業界に顔が利くコンサルタントを雇い、各業界でのロビー活動を行う。自動車、電気電子、物流業界をターゲットに活動。

AIAG では既に 1995 年に 2 次元シンボル利用に関する白書を策定しており、表 3 にあるように、2 次元シンボルの用途を 3 つのカテゴリに分類し、省スペースに適したマトリクス型のデータマトリクスを部品マーキング用途、大量のデータを扱えるマルチロー型の PDF417 を出荷ラベルやその他の一般用途、高速に読めるマキシ―コードを仕分け、追跡調査用途としていた。

表 3　AIAG の 2 次元シンボル利用ガイド

カテゴリ	用途	2 次元シンボル
カテゴリ 1	部品マーキング	データマトリクス
カテゴリ 2	出荷ラベル他一般	PDF417
カテゴリ 3	仕分け、追跡調査	マキシ―コード

日本の自動車業界からは QR コードが世界中で使えるようにようにとの要望もあり、QR コードの ISO 標準化と並行して、1998 年に AIAG に QR コードをアプリケーションの標準コードとして採用するよう要求書を提出した。1998 年 8 月の要求書（WRF：Work Request Form）の提出時点で、カテゴリを部品マーキングに選定したのは、「部品マーキングはまだ ANSI（注 3） MH10.8（注 4）で規定されていない」ことと、「部品マーキング候補の 2 次元シンボルであるデータマトリクスは、

CP コード（注 5）との特許問題をかかえている」という 2 点からである。委員会活動はコンサルタントを前面に立てた。コンサルタントの考えは当初「特許問題でデータマトリクスと戦うべきだ」ということであった。コンサルタントから、「日本では CP コードの特許問題で困っている」という主旨のレターを AIAG に提出するよう要求があったため、デンソーからレターを提出した。また、コンサルタントは AIAG を説得するために次の 2 点が重要であると主張した。

・デンソーが AIAG（ANSI MH10.8）をサポートするという証明。

・北米の日系自動車企業が AIAG（ANSI MH10.8）をサポートするという証明

この背景を考えるに、委員会参加メンバーの立場は

・AIAG は北米を対象にしている。

・AIAG メンバーはボランティア活動である（年間 12 回以上の会議開催）

・QR コードは AIAG メンバーにとって何のメリットもない。

ということであり、AIAG メンバーにとって「QR コードを認める見返りは何か」ということになるが、その見返りは

・日系メーカーが AIAG の活動に積極的に参画する。

・日系メーカーの北米工場での活動は ANSI MH10.8 の規格（米国国家規格）に基づいて行う。

の 2 点と考えられる。第一番目の条件は、クリアしたが、第二番目の条件は生産現場との兼ね合いもあり実現に時間がかかった。

図 5　AIAG での標準化

実際には、米国で毎月開催の AIAG 委員会で、米国の日系自動車関連企業で使われ始めていること、ISO でも QR コードの規格化作業を開始しており、国際的に認められたコードであることを訴求した。審議中、委員からは同じマトリクス型のデータマトリクスと比較して QR コードの技術的な優位性を何度も疑問視されたため、データ収容効率、読み取りスピード、シンボル破損時の誤り訂正能力など技術的な要素において、QR コードはデータマトリクスより総合的に優位であることを第三者研究機関（米国の大学）の報告書で示した（注 6）。その他、QR コード追加の懸念点を全て払拭した結果､2000 年に QR コードが AIAG のカテゴリ 1 の標準コードとして追加承認された。なお、AIAG での標準化に際しては、JAMA や JAPIA から QR コードを標準シンボルとするように要請レターを出したり、最後のプレゼンテーション時には JAMA から委員が出席したりして支援を得たことが大きく影響した。その後、米国・欧州・日本の自動車業界が共同でグローバル輸送ラベル規格を作ることになり、その規格でも QR コードが採用された。

（注 2）AIAG は、1982 年に設立され、北米自動車業界における生産性向上のための各種標準化活動などに取り組む会員企業数約 600 社の非営利団体である。

（注 3）ANSI（American National Standards Institute）：米国規格協会で日本の JISC に相当する団体。業界団体と結びつきが強く、業界団体からの提案で国家規格を作成することができる。AIAG も米国国家規格を提案可能。
（注 4）MH（Material Handling）： 米国規格協会の中で物の輸送や識別に関係した規格を作成する委員会。
（注 5）CP コードはベリコードやデータマトリクスが先発明と考えられる可能性があり、日本で独自に開発されたかどうか疑問の余地がある。
（注 6）マイクロ QR コード開発の契機になったデータマトリクスとの性能比較についてはマイクロ QR コード開発の項で述べる。

4. QR コードの各国における標準化

ISO 提案予定の QR コードの NP 提案を通過させるためには、SC31 の P メンバー（議決権を有する）国の 1/2 以上の賛成、かつ QR コードの委員会活動に参加する（積極的参加）国を 5 か国以上集める必要があった。

積極的参加国はまず、英国（QR コードのプロジェクトエディタ契約）、シンガポール（QR コードのコンサレタント契約）、ドイツ（QR コードのコンサレタント契約）を想定した。米国のキーマンともコンサレタント契約を行ったが、積極的参加の票が得られるかどうか微妙な状況であった。積極的参加票が確実なのは英国、シンガポール、ドイツ、日本の 4 票であり、安全を見てさらに 2 か国追加する必要があった。そこで、漢字圏（アジア圏）である、中国と韓国（ハングルが主体であるが）にアプローチした。QR コードの日本漢字対応部分（2 万漢字）を中国なら簡体字、韓国なら韓国漢字に置き換えて国家規格にするという提案を中国および韓国の SC31 代表機関に持ちかけた。その結果、中国と韓国の国家規格化が受け入れられ、QR コードの NP 投票時には積極的参加票を投じるという確約が得られた。中国や韓国の国家規格化は彼らが、QR コードの仕様を理解し、実際に印字・読み取り確認を行ってから、彼らの言語で国家規格にする過程を経て行われるが、これらの必要経費をデンソー（日本側）が負担するものである。当然、日本の私企業から、中国や韓国の政府機関に送金することはできないので、当時の通商産業省に助言を求め、その結果、お互いに中立な公的機関を代表者として行うことになった。中国国家規格は GS1 中国を中国側の代表機関として進められ、QR コードの 13 ビットモードに中国漢字（簡体字）を格納した国家規格 GB/T 18284 が 2000 年 12 月に発行された。

韓国国家規格は AIMJ 傘下のデンソーを含む日本企業 4 社が共同で出資し、韓国の Chung-Ang 大学と「調査プロジェクト」として契約し実行したものである。プロジェクト名は

Korean Characterization of QR Code（QRコード用韓国文字コード作成）

で韓国の市場状況およびプロジェクトの必要性は次のようであった。

- 韓国では一般に、1次元シンボルが使用されているが、韓国文字を表現するための2次元シンボルは存在しない。
- 韓国の物流市場において品物のもっと詳細な情報を表現するために、2次元シンボルの必要性がでてきた。
- それは朝鮮半島に加えて、中国や米国の韓国系移民社会の地域でも、使用されそうである。

これに基づいて QR コードの仕様は次のように決定された。

- 韓国の文字については、韓国国家規格 KSC 5601規格の内容を実用化する。
- 韓国文字の結合した完成スタイルを使用するとしても、11,172文字ある標準スタイルは、ISO/IEC 10646規格である2バイトコードをベースに使用されているので、ISO/IEC 10646規格をベースに考える。

このプロジェクトの最終目標は、「ISO規格に適用する韓国文字の、QRコード用の入出力モードの開発」と設定された。プロジェクト期間は2001年8月1日～2001年11月30日（4ヶ月間）に決定され、実際の作業は性能テストも含めてChung-Ang大学の大学院生が行った。その結果、QRコードは2002年12月に韓国国家規格KSX ISO/IEC 18004として発行された。

その後は QR コード事業拡大の一環として、GS1 ベトナムと合同で QR コードの国家規格化を行った。主要な国家プロジェクトは国民 ID カードであった。国民 ID カードと言うと日本では IC カードが対象になるが、ベトナム政府はコストの安いプラスチックカードに本人写真と QR コードを印刷するタイプを検討した。2003 年 12 月にベトナム国家規格が TCVN7322 として発行されたが、国民 ID カードは政府部局間の意見の相違もあり実現していない。

シンガポールは 2008 年 12 月に QR コードの国家規格 SS543 を発行した。中国、ベトナムおよびシンガポールの国家規格化はシンガポールのコンサルタントを経由して行った。

日本の自動車関連企業が多く進出しているタイで QR コードの利用を促進するため 2008 年から 2010 年にかけて、（財）国際情報化協力センター（CICC）（注 7）のプロジェクトとして経済産業省の支援をえてタイ国家規格化を行った。タイ側は NECTEC（National Electronics and Computer Technology Center）が代表機関で、QR コードの 13 ビットモードにタイ語の熟語を割り当てる研究を行い完成させた。しかし、2014 年時点で、QR コードの国家規格書はまだ発行されていない。

図 6　QR コードの各国規格

（注 7）（財）国際情報化協力センター（CICC: Center of the International Cooperation for Computerization）はユニコードといわれるコンピュータの 16 ビット文字コードを ISO 10646 として国際標準化する際に、アジア各国の文字コードを ISO 10646 に格納するために中心的役割を果たした。

QR コードの国際標準化 6

勝利者はだれか

1.　AIAG での QR コードとデータマトリクス比較戦争

AIAG では既に 1995 年にカテゴリ 1（部品マーキング）の 2 次元シンボルとしてデータマトリクスを登録した。デンソーは 1998 年に AIAG に QR コードをアプリケーションの標準シンボルとして採用するよう要求書を提出した。要求書では対象をカテゴリ 1 の部品マーキングにしたので、既に登録されているデータマトリクスとの性能比較が焦点になった。AIAG は比較データをシンボルのスポンサー企業（デンソー）が提出するのではなく、第 3 者の公的機関（大学など）からの報告書提出を要求した。デンソーは米国の大学にデンソーの費用で報告書の作成を要請した。ここで使用する図表はデンソーが作成したものではなく、その報告書からの引用である。

（1）クワイエットゾーン

シンボル仕様書ではデータマトリクスは 1 モジュール幅、QR コードは 4 モジュール幅のクワイエットゾーンをシンボルの周囲に置くことが規定されている。しかし、クワイエットゾーンとして規定している背景や要求事項が QR コードとデータマトリクスで異なるので、クワイエットゾーンまで含めたシンボルサイズでデータの収容効率を議論するのは適切ではないと主張した。

QR コードが規定している 4 モジュール幅は印刷時の推奨値であるが、実際の印刷は周囲の下地印刷とのずれや、シンボルの太り、細りなどの影響でクワイエットゾーンが 3 モジュール以下になることが十分予測される。このような場合でもリーダは読み取ることができることが望ましく、クワイエットゾーンを 1～3 モジュールの範囲で設定すればよいと主張した。

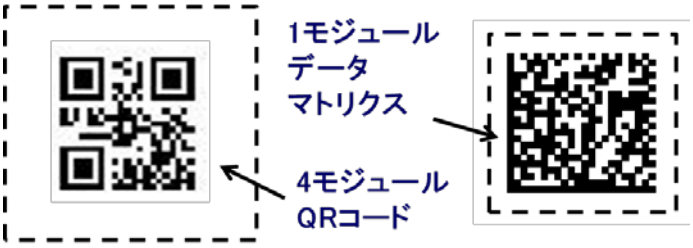


図 1　クワイエットゾーン

一方、データマトリクスが規定している 1 モジュール幅はリーダで読むために最低限必要な値であり、既に述べたように、印刷時の誤差等の集積による影響が考慮されていないため、実際の印刷時にクワイエットゾーンを 3～4 モジュールで設定しているはずである。従って、クワイエットゾーンの大小を含めたシンボルサイズでデータ収容効率の比較は適切ではないと主張し、認められた。

（2）誤り訂正機能

QR コードの誤り訂正機能は H（30%）、Q（25%）、M（15%）、L（7%）の 4 つの誤り訂正率があり、使用環境に応じて選択できるようになっている。それに対してデータマトリクスは 1 つの決まった誤り訂正率しかない。QR コードの個々の誤り訂正率はコードサイズに対してほぼ一定（水平）になっているのに対して、データマトリクスの誤り訂正率はコードサイズが小さい領域で大きく、コードサイズが大きい領域では小さくなっている。そのため、データ収容効率等を比較する場合は厳密に比較することができないが、QR コードの誤り訂正レベル M が最も近いのでこれを用いて比較することが認められた。

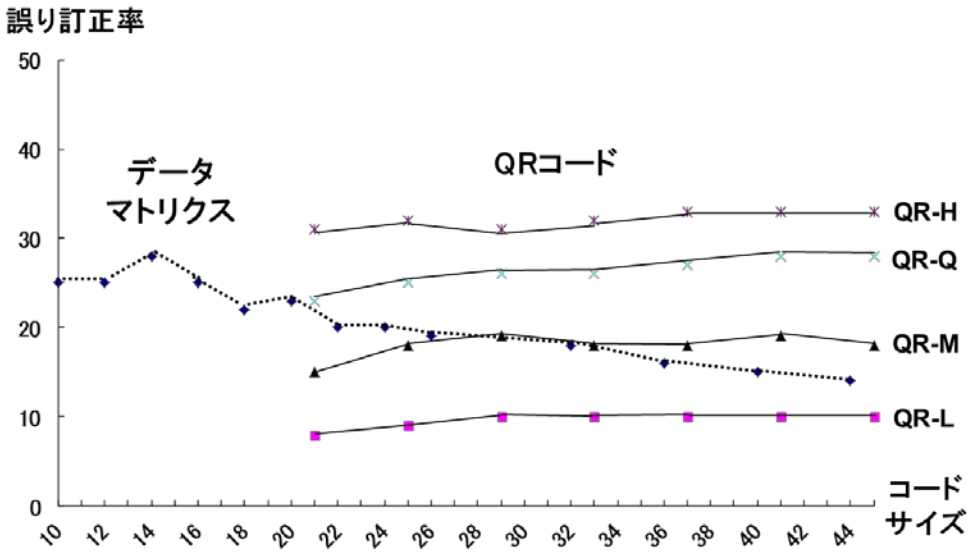


図 2　誤り訂正率

（3）ファインダーパターンの汚れ

データマトリクスの読み取りに関しては、L 字のファインダーパターンが非常に重要である。デコードのアルゴリズムとしては、まず、ある程度の長さがある L 字パターンを探し、その L 字辺の長さからシンボルの外形を推測する。そして、タイミングパターンの個数から、1 辺何セルのシンボルかを決める。従って、L 字パターンはシンボルの外形を決める重要な特徴で、L 字部分の汚れが読み取りに大きく影響する。これは、一般的に、L 字という単純なパターンが抽出した画像データ内に比較的多く存在するために、ある程度の長さのある完璧な L 字を検出して、その他の L 字部分と層別する必要があり、データマトリクスはファインダーパターンの汚れに弱いと主張し認められた。

図 3　ファインダーパターンの汚れ

（4）読み取り速度

データマトリクスの読み取り速度について、当時は公称 1500 枚/分のリーダが発表されており、QR コードの読み取り速度 30 枚（ラベル）/秒とあまり変わらないと AIAG の委員会では言われていた。一般的に最高速度を誇示する場合は、最も良い条件での測定値を用いるものが多い。1500 枚/分の読み取り速度の測定条件が不明であったが、無地背景に、少ないデータ容量のデータマトリクスにおける読み取り速度ではないかと推測した。なぜなら、QR コードのファインダーパターンのような特別のパターンを持たないデータマトリクスの場合、得られた画像の中からシンボルを探索する必要がある。この時、背景が無地であれば、簡単に L 字のファインダーパターンを見つけることができるが、背景に文字、縦縞、横縞、格子縞等がある場合（クワイエットゾーンは確保するが）、背景に対するシンボル面積の割合が小さくなるに従って、急激に読み取り速度の低下が起こる。例えば、A 社リーダでは、シンボルの周囲に罫線等の背景があると、無地背景より読み

取り速度が30%低下した。また、B社リーダではクワイエットゾーンが3モジュール以下（仕様は1モジュール）になると読み取り速度が70%低下した。使用したデータマトリクスはモジュールサイズ0.55mm、コードサイズ22×22であった。

これに対してQRコードでは特別なパターンの位置検出パターンが3個あることにより、背景模様の影響をほとんど受けずに画像データの中から高速にかつ容易にシンボルを見つけることができる。これにより、無地の背景の場合と同様な安定した読み取り速度を得ることができる。

(5) データ格納効率

データ格納効率の比較は

・コードサイズにはクワイエットゾーンを含まない
・QRコードはモデル2、誤り訂正レベルはM（15%）
・データマトリクスはECC200

の条件で比較することになった。

コードサイズが小さいところではデータマトリクスが優位であるが、数字について言えば、30×30コードサイズ付近でほぼ同等になり、それより大きいサイズではQRコードが優位である。英数字は65×65コードサイズ付近でほぼ同等となり、それより大きいサイズでもほぼ同等の格納効率である。

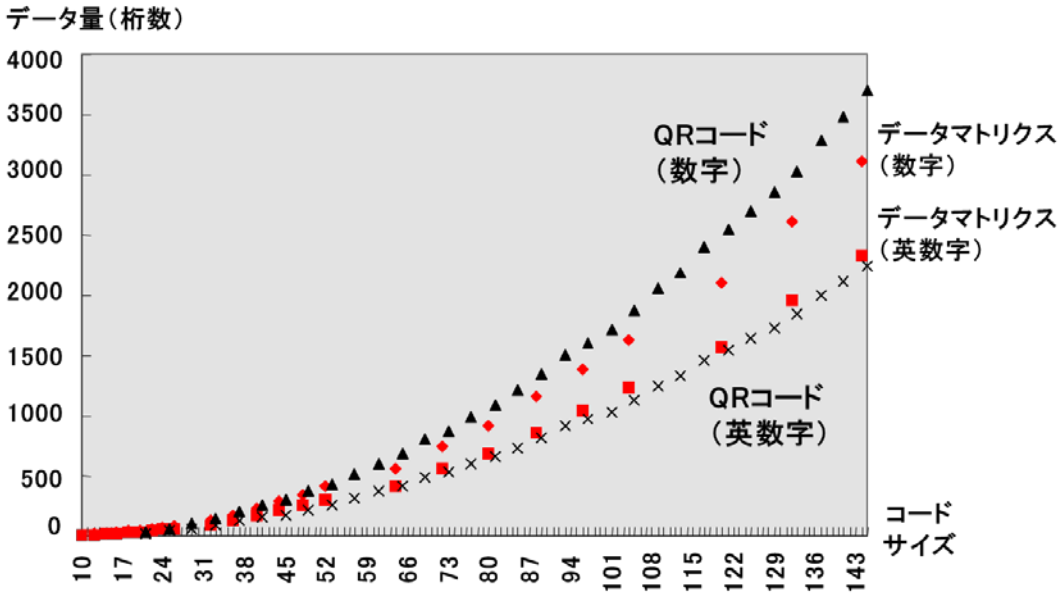


図4　格納効率（最大コードサイズ143）

数字と英数字による差は基本的なデータの格納効率による。数字の場合、1桁あたり、QRコードは3.3ビットで、データマトリクスは4ビットで格納されている。英数字の場合、1文字あたり、QRコードは5.5ビット、データマトリクスは5.33ビットで格納していることによる。

図には漢字の場合のデータ数は示していないが、漢字はQRコードでは13ビットで格納し、データマトリクスは16ビットで格納しているため、QRコードの方がデータマトリクスに比べ、約20%格納効率が良い。

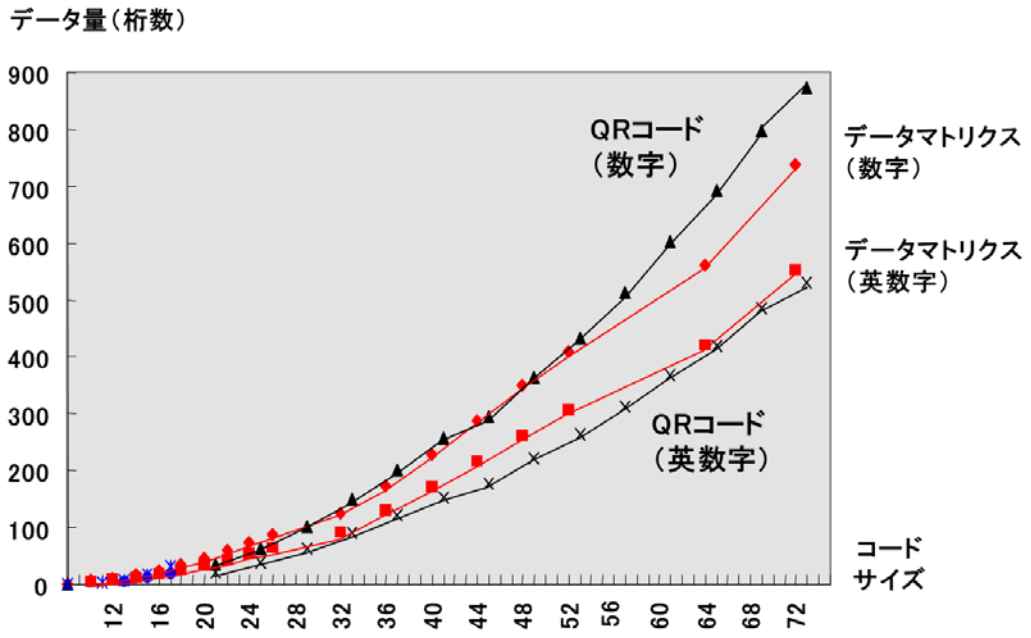


図 5　格納効率（最大コードサイズ 72）

（6）コードワード数

コードワード数はデータコードワード数と誤り訂正コードワード数の合計である。コードワード数はコードサイズが小さいところではデータマトリクスが優位であるが、33×33 コードサイズでほぼ同等になり、37×37 コードサイズ以上では QR コードの方が収容できるコードワード数が多くなり、コードサイズが大きくなるほど QR コードが優位である。

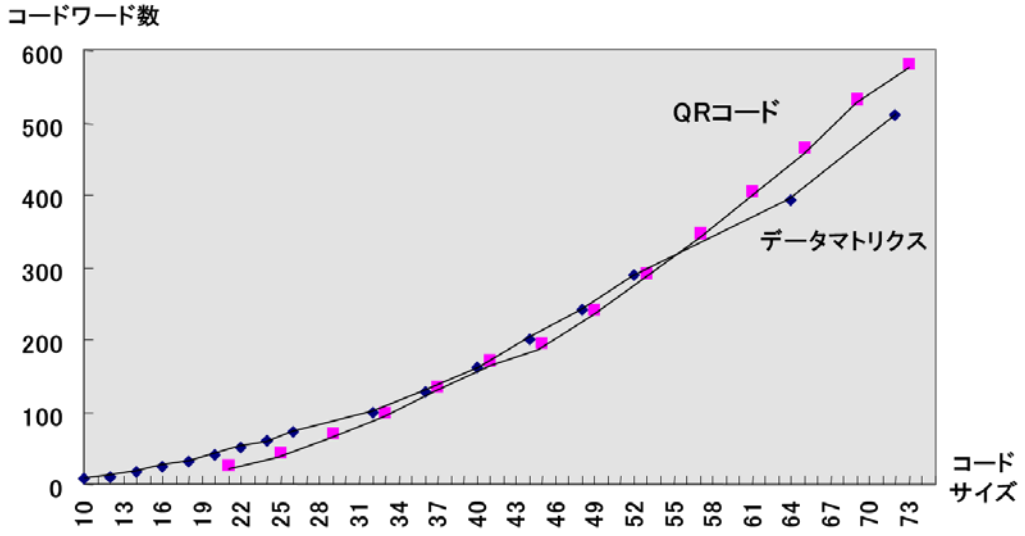


図 6　コードワード数

（7）EDI メッセージのデータ格納効率

データマトリクスは EDI メッセージ用のヘッダー/トレイラ―専用のコードワード「05 マクロ」及び「06 マクロ」コードワードが用意されており、このコードワードがエンコードデータの最初にあると、メッセージデータにヘッダーとトレイラ―を付加してデータを送信することができる。このヘッダー/トレイラ―は ISO/IEC 15434 で規定され、ISO/IEC 15434 は EDI メッセージを 2 次元シンボルに格納する方法を規定している。

これにより、EDI ヘッダーとして必要な 7 キャラクタと EDI トレイラ―の 2 キャラクタをセービ

ングすることができる。つまり、マクロコードワードの 1 コードワードでこれらの合計 9 キャラクタに対応しているので、データマトリクスは QR コードよりも EDI メッセージデータに対して効率よくエンコードできると言う主張があった。

EDI ヘッダー：[)>R_S 06 G_S

EDI トレイラー：R_S E_{OT}

確かに 1 コードワードでヘッダー/トレイラーの合計 9 キャラクタに対応するように仕様書で規定されているので、この規定通りにエンコーダ/デコーダが対応していれば、データマトリクスの方が効率的と言える。しかし、全体のデータメッセージ長とコードに対するデータ容量との関係があり、「単に 1 コードワードでヘッダー/トレイラーに対応しているから、効率が良いというのは疑問である」と主張し認められた。

2. マイクロ QR コード開発のトリガー

以上述べたように、1998 年から始まった AIAG での QR コードの規格化の過程で、QR コードとデータマトリクスの性能比較論争があった。この時、QR コードは最小コードサイズが 21×21 であるのに対して、データマトリクスは 10×10 コードサイズであり、その差は歴然としていた。自動車用のカテゴリ 1 の部品マーキングは当然、ダイレクトマーキングも検討されており、少ないデータ量であっても、小さくできることは大きなメリットになっていた。また、規格を考える場合は実際に使用するかどうかは別にして、性能が優れたものを推奨する傾向にあった。米国では、日本発明であること、後発明であることに対して非常に強い抵抗があった。QR コードはデータマトリクスとの論戦の末、なんとか 2000 年に AIAG　B13 のホワイトペーパで認められたが、デンソーでは、1998 年の時点で、最小コードサイズが 21×21 であることに対する対応策が必要との結論に達していた。しかし、現状のファインダーパターンを維持したまま、コードサイズを小さくすると、誤り訂正率が高いところでは、データ容量が極端に小さくなってしまう。これは、QR コードのファインダーパターンがデータマトリクスのファインダーパターンより面積的に大きいことに起因する。具体的には、データマトリクスの L 字のパターンに対して QR コードは高速読み取りを実現するためコーナの 3 ヶ所に目玉模様のファインダーパターンを配置しているからである。

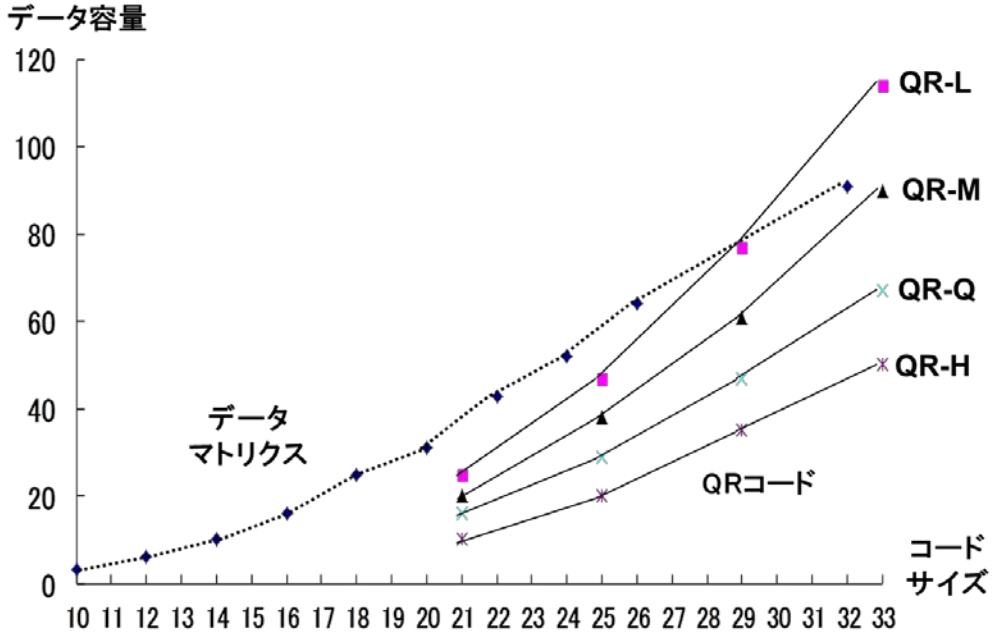


図 7　データ収容効率（英数字）

コードサイズの小さい領域においてデータマトリクス並みの省スペースを実現するためには、ファインダーパターンを変更する必要があった。コードサイズの小さい領域はダイレクトマーキング等の用途に用いられ、高速読み取りの性能より省スペースが優先されると判断した。しかし、

データマトリクスの L 字のファインダーパターンのように、基本的なファインダーパターンの構造を変更すると、認識ソフトを 2 種類持つことになり、非効率になってしまう。そのため、目玉模様のファインダーパターンを 3 個から 1 個にするのが最も適していると判断した。それにより、最も小さいモジュールサイズから 4 つ下のモジュールサイズまでファインダーパターンを 1 個にしたマイクロ QR コードを開発した。マイクロ QR コードにより、すべての領域においてデータマトリクスと同等の省スペースを実現した。

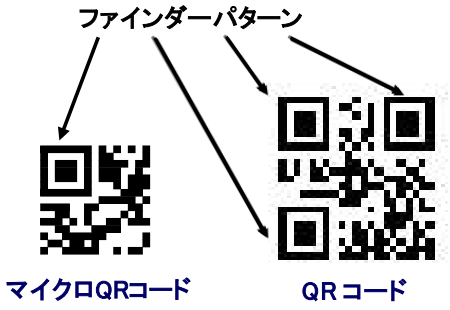


図 8　マイクロ QR コードのファインダーパターン

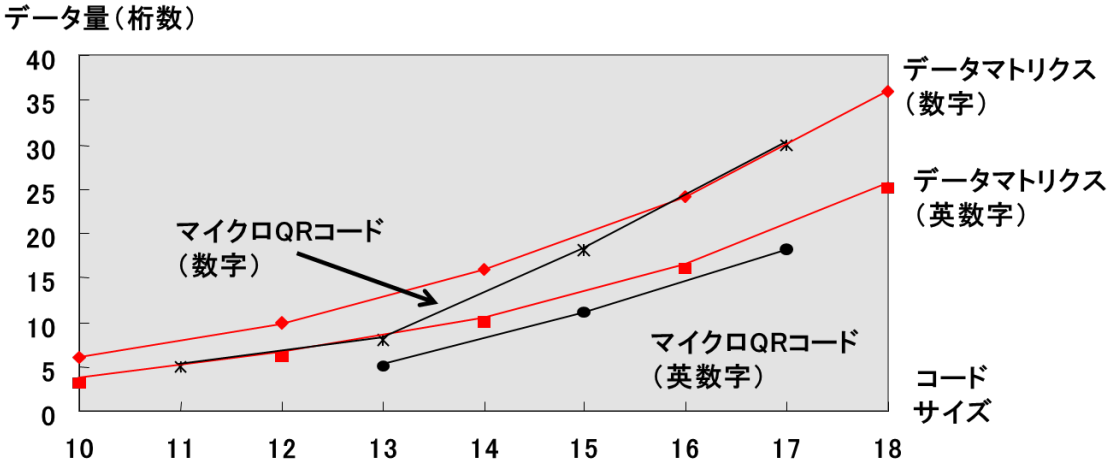


図 9　データ収容効率

3. マイクロ QR コード開発の市場背景

市場では、安全・安心を保障するためのトレーサビリティの要求が高まっている。製品（部品）の追跡管理を行うためには製品に識別コードが添付されていなければならない。非常に小さい製品は識別コードを添付するスペースが限られている。また識別コードをラベルで貼り付けると経年変化や使用環境条件によっては剥がれてしまう。

この問題を解決する手段としてダイレクトマーキングがある。特に、レーザマーカの発達により、電子部品、プリント基板や自動車部品などに極小の識別コードをダイレクトマーキングして生産管理やトレーサビリティを行うことが技術的に可能になった。マトリクス型 2 次元シンボルの登場とレーザマーカの性能向上により、ダイレクトマーキングが急速に拡大し、小さなスペースに数字 10 桁ぐらいの極小シンボルの必要性が出てきた。

4.　マイクロ QR コードの構造

マイクロ QR コードのシンボル例を図 9 に示す。図 9 で一番外側の正方形は実際には必要ないもので、クワウエットゾーンを示すために便宜上記入してある。

(1) ファインダーパターン

マイクロ QR コードの位置を検出するためのシンボルである。マイクロ QR コードは 1 つのコーナだけにファインダーパターンを配置しデータ領域を増加させている。

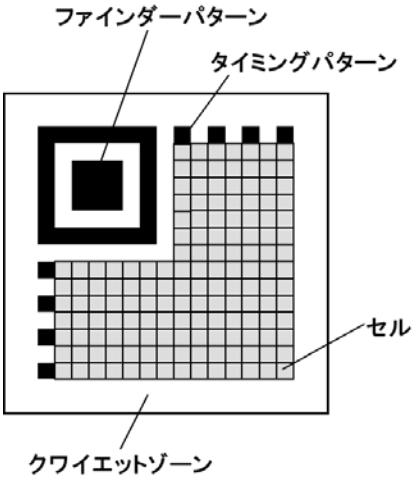


図 9　マイクロ QR コードの構造

(2) タイミングパターン

マイクロ QR コードのセルの中心座標を求めるパターンで、白、黒のパターンが交互に配置されている。シンボルが歪んだり、セルピッチに誤差が生じたりしている場合にデータセルの中心座標を補正するために用いる。ファインダーパターンを挟むシンボルの 2 辺に配置されて、縦方向および横方向の補正がしやすい構造になっている。

(3) クワイエットゾーン

マイクロ QR コードの読取りにあたって、シンボルを識別するために必要とされる余白スペースである。マイクロ QR コードは、2 セル以上のクワイエットゾーンを規定している。

(4) データ領域

マイクロ QR コードのデータはデータ領域にコード化される。図 9 のファインダーパターン、タイミングパターン、クワイエットゾーンを除いた（灰色）部分がデータ領域である。データ領域には、QR コード同様に格納データと格納データの誤り訂正機能を実現するリードソロモン符号が配置されている。

5.　マイクロ QR コードの仕様

マイクロ QR コードの概略仕様は表 1 の通りである。

表１　マイクロ QR コードの仕様

項目	内容	
シンボルの大きさ	11×11 セル、13×13 セル 15×15 セル、17×17 セル	
クワイエットゾーン	2 セル	
情報量の種類 および情報量	数字	最大 35 文字
	英字、記号	最大 21 文字
	バイナリ（8bit）	最大 15 文字
	漢字	最大 9 文字
誤り訂正レベル	レベル L	シンボル面積の最大約 7%を復元
	レベル M	シンボル面積の最大約 15%を復元
	レベル Q	シンボル面積の最大約 25%を復元

6. マイクロ QR コードの特徴

（1）省スペース

読取りに必要最小限の機能セル（切出しシンボル 1 個と 2 辺のタイミングセル）およびクワイエットゾーンを 2 セルにすることにより、シンボルの省スペースを可能にした。データが数字 10 桁の場合、マイクロ QR コードのシンボル面積は QR コードの約 25%となる。

（2）誤り訂正機能

マイクロ QR コードは、QR コードと同様にリードソロモン符号により、3 段階（シンボル面積当たり７%・15%・25%）の誤り訂正レベルがある。

（3）マスキング処理

QR コードと同様に、マイクロ QR コードもマスキング処理を行っている。マイクロ QR コードは、ファインダーパターンが１個しかないためにタイミングセルの無い２辺（図 10 の右辺および下辺）のコード境界が区別しにくい。そこで、マスキング処理の評価基準は、タイミングセルの無い 2 辺のセル列になるべく黒セルが多く配置されるマスクパターンを採用して、コードの境界を識別し易くしている。

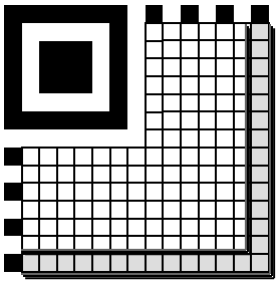


図 10　マスキング処理

QR コードの国際標準化 7

一本化か別規格か

1. QRコード・マイクロQRコードのJIS化

ここで、QRコード・マイクロQRコードのシンボル自体の標準化についてまとめておく。QRコードは1997年10月にAIMIの規格として制定され、1998年3月には（社）日本電子工業振興協会(注1)の規格(JEIDA-55)として制定された。

自動認識技術に関する国際標準化は、SC31で進められ、1次元/2次元シンボル自体の規格化はその中のワーキンググループ（WG1、データキャリア)で行われてきた。SC31での活動の結果、QRコードも1998年8月に正式に規格化の対象とすることが決定した。通商産業省の工業技術院（当時）では，国際標準化の動きに対応して国内の規格化をはかることが必要との判断に基づき，JEIDAに対しQRコードのJIS原案作成を委託した。これを受けてJEIDAはADC専門委員会（注2）でJEIDA規格(JEIDA-55)をもとにJIS原案を作成し、1999年4月にJIS X0510として成立させた。既に述べたように、デンソーは当初、QRコードのISO提案はJISC（注3）を予定し、JEIDA規格を成立させた。ISO提案の段階になって、JIS作成に時間がかかることが判明したためISOへの提案母体をJISCではなく、AIMIに決めた。他部署からの批判をかわすため、通商産業省の工業技術院はISO成立前に、急遽JISを成立させるという決断をした。

その後，SC31 WG1がAIMIの規格をもとにQRコードの規格案を作成し、多くのPメンバー国の賛成投票を得て、2000年6月にISO/IEC 18004として発行された。QRコードは国内だけでなく、電子部品や自動車の業界標準及び物流関連国際標準にも採用され、海外でも用途が拡大してきた。利用分野の広がりと共に、印字方法の多様化、更なる省スペース化への要望などにより、JIS X0510の見直しが必要となった。このような背景から、JEITAの「自動認識及びデータ取得技術標準化委員会」（注2）にJIS原案作成委員会が設置され、改正原案が作成され、2004年11月にJIS X0510は改正された。その時のマイクロQRコードに関連した改定内容は、次章で述べる。このように、QRコードの標準化はAIMI、JIS、ISO、各国国家規格などがコンカレントに行われたことを御理解いただきたい。

表1　QRコード・マイクロQRコードの標準化年表

年	月	内容
1997	10	QRコードAIMI規格（ITS-97-001）成立
1998	1	QRコードSC31リオデジャネイロ総会でプレゼンテーション
	3	QRコードJEIDA規格（JEIDA-55）成立
	5	QRコードSC31でNP/CD提案
	8	QRコードSC31でNP/CD投票通過
	8	AIAGでQRコード提案、データマトリクスとの比較論争
	10	マイクロQRコード開発
1999	4	QRコードJIS規格（X 0510）成立
2000	1	QRコードAIAG規格（B13）成立
	6	QRコードISO規格（ISO/IEC 18004）成立
2003	6	マイクロQRコードSC31パリ総会でプレゼンテーション
	9	マイクロQRコードSC31でNP/CD提案
	12	マイクロQRコードSC31でNP/CD投票通過
2004	11	QRコード（含むマイクロQRコード）JIS規格改正成立
2006	8	QRコード（含むマイクロQRコード）ISO規格改正成立

（注 1）日本電子工業振興協会(JEIDA：Japan Electronic Industry Development Association)は 1958 年に、電子工業に関する技術の向上、生産の合理化などにより電子工業の振興を図る目的で設立された。
2000 年 11 月に日本電子機械工業会（EIAJ: Electronic Industries Association Japan）と合併し、電子情

報技術産業協会(JEITA：Japan Electronics and Information Technology Industries Association)となった。

（注 2）ADC 委員会は JEIDA 内に設立された委員会で SC31 の全てのワーキングに対応するために設立された委員会である。現在では JEITA の「自動認識及びデータ取得技術標準化専門委員会」になっている。

（注 3）JISC（Japanese Industrial Standards Committee）は日本工業標準調査会といい、工業標準化法に基づいて経済産業省に設置されている審議会で、工業標準化全般にかんする調査・審議を行っている。JIS の原案を審議し、JIS 成立させる権限を有している。

2. JIS の改定（2004 年）

1999年に成立したQRコードJIS（JIS X0510）は2004年に見直しをすることになっていた。これはJISのルールで「制定したJISは5年ごとに規格の内容を検証し、継続や改定の判断をする」必要があったからである。2004年の改定に対しては、2003年5月のSC31パリ総会において、経済産業省から行ったプレゼンテーション（次章参照）のうち、マイクロQRコードとダイレクトパーツマーキングの内容を考慮する必要があった。

ダイレクトマーキングのプロジェクトはJAISAで研究会を発足させ2001年から行った（詳細は別章で述べる）。その成果として、次の3点が重要であることが判明した。

・ドットマーキング（注4）等でダイレクトマーキングするとセル形状が丸い形状になり、本来の仕様である正方形にすることが困難である。従って、丸いセル形状を容認する必要があった。

・レーザマーキング（注5）等でダイレクトマーキングしたものを読み取る場合、光の照射角度によってはドットが白くなる、いわゆる明暗（白黒）反転画像になることがある。これに対する読み取りを可能にする必要があった。

・製造業におけるダイレクトマーキングの読み取りは、鏡に映した画像を読み取る場合がある。その場合、画像は表裏反転となるので、これの読み取りを可能にする必要があった。

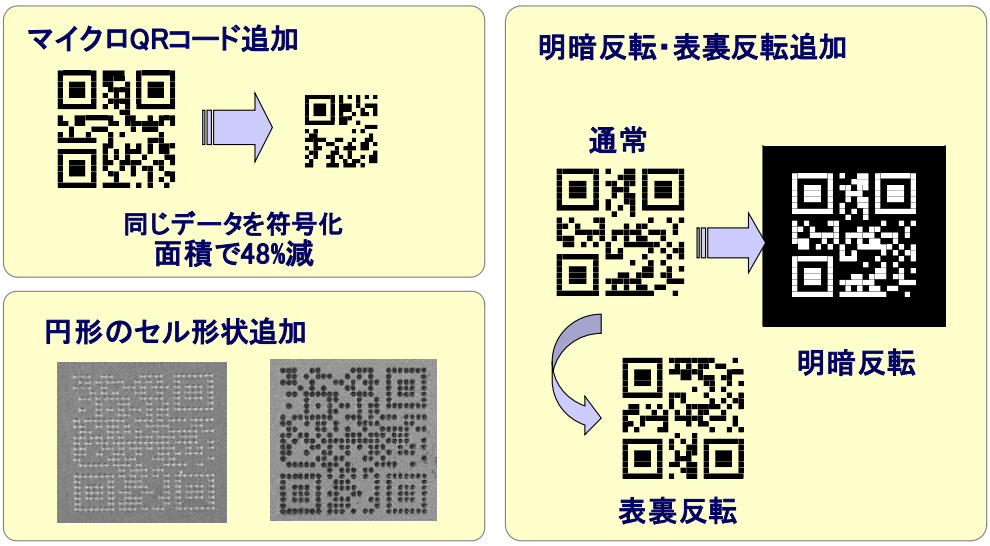


図 1　JIS X0510 QR コード改定内容

マイクロ QR コードは次章で説明するように、2003 年の時点では PDF417 とマイクロ PDF417 のように QR コードに対して独立した規格として考えていた。QR コードは AIMI からの提案であったが、経済産業省の強いクレームがあり、マイクロ QR コードは JIS からの提案にする必要があった。その場合、先に、マイクロ QR コードの JIS を成立させる必要があった。しかし、マイクロ QR コードはマイクロ PDF417 と異なり 4 種類のコードサイズしかない。マイクロ QR コードのコードサイズを QR コードなみに増加させることも不可能ではなかったが、あまりに負担が大きく、その割に利用されないと判断した。従って、QR コードを改定し、そこにマイクロ QR コードを付加する方法を選択した。

この JIS 規格改定の審議段階で、現行の QR コードの ISO 規格（ISO/IEC 18004）との相違点が問題になった。そのため現行の QR コードの ISO 規格（ISO/IEC 18004）との相違点を附属書 2 に記載し、対応国際規格の改正時に，この JIS 規格と同様にマイクロ QR コードの規定追加を提案すると約束した。しかし、審議委員から、「ISO 規格改定時に JIS と同じにならなかったらどうするのだ？」と追及されたが、通商産業省工業技術院（当時）が、その時は、「JIS を再改定する」と約束して、決着した。

懸案事項として、マイクロ QR コードのデータキャリア識別子（注 6）は，規定されていないため，登録機関（AIMI）へ申請を行い、マイクロ QR コードを表すコードキャラクタ（注 6）の登録又は変更子キャラクタの追加をすることを約束した。

余談であるが、上記以外にも変更している箇所があり、そのうち重要なものはモード指示子の追加であり、表 2 の最下段の「予備」の部分である。「予備」なので有っても無くてもよいように思われるが、この部分は非公開で、13 ビットモードを各国の言語に対応している部分である。思い出していただきたいが、QR コードの ISO 標準化で各国の言語対応（各国国家規格）をするためにこの予備の指示子を使用しているのである。指示子 1000 は漢字になっているがこれは、JIS で規定される日本漢字（シフト JIS）を表し、予備の指示子は例えば、中国語やベトナム語に対応しているといったものである。

表2　モード指示子

モード	指示子
ECI	0111　（ECI） 1110（開始）、1111（終了）
数字	0001
英数字	0010
8 ビットバイト	0100
漢字	1000
FNC1	0101（1 番目の位置） 1001（2 番目の位置）
連結	0011
終端パターン	0000
予備	**0110、1010、1011、1100、1101**

（注 4）ドットマーキングは、エアの駆動によって加速したマーキング・ピンで直接対象物の表面に英数字、記号等の点群を打刻するものである。したがって、対象物の表面や刻印文字の大きさに関係なく半永久的なマーキングができる。また、2 次元シンボルのマーキング（図 1 参照）も可能。

（注 5）レーザーマーキングは、材料にレーザービームでマーキングやラベリングを行うことである。マーキングにはいくつかの異なる加工方法が存在する。彫刻（溶解、気化）、皮膜除去、脱色（化学変化）、アニーリング（変色）、発泡（溶解）などがそれにあたる。また、2 次元シンボルのマーキング（図 1 参照）も可能。

（注 6）データキャリア識別子とは ISO/IEC 15424 で規定され、データキャリアの種類を特定する記号で QR コードの場合はコードキャラクタとして「Q」が割り当てられている。どのデータキャリアからのデータかを特定するためにリーダからデータの先頭に付加するコードである。変更子キャラクタについては ISO/IEC 15424 を参照のこと。

3.　マイクロ QR コードの ISO 標準化

2003 年 5 月の SC31 パリ総会において、経済産業省から日本の 4 つのプロジェクトについてのプレゼンテーションを行い各国にアピールした。4 つのプロジェクトを次に示す。

- 商品識別コード（後に ISO/IEC 15459-4）
- マイクロ QR コード（後に ISO/IEC 24719 から ISO/IEC 18004）
- ダイレクトパーツマーキング（後に ISO/IEC 24720）
- リライタブルハイブリッドメディア（後に ISO/IEC 29133）

商品識別コードは JAN コードを含んだすべての製品・部品を識別するためのコード体系を規定するものであり、国際性（欧米でも使用可能）、業際性（すべての業界で使用可能）、互換性（現在使用しているコード体系を変更しないで使用可能）を実現するコード体系を提案した。これらのコードは 1 次元/2 次元シンボルに格納され、受発注者の間で行われる確認作業に用いられる。そのため、データキャリアの市場拡大には必要不可欠な標準化である。QR コードを利用したダイレクトパーツマーキングとリライタブルハイブリッドメディアについては詳細を別項で述べる。

マイクロ QR コードは既に述べたように、2003 年の時点では PDF417 とマイクロ PDF417 のように QR コードに対して独立した規格として考えていた。それらの考えを SC31 国際議長および WG1 と議論した結果、彼らからの要請もあり、とりあえず、2003 年 9 月に NP 提案を行った。NP 提案は 2003 年 12 月に通過し、マイクロ QR コードのプロジェクト（規格）番号が ISO/IEC 24719 に決定した。

2004 年 4 月にマイクロ QR コードのプロジェクトエディタを決める投票を開始し、7 月に承認された。プロジェクトエディタは QR コードと同じ人物（英国）とデンソーで担当した。

その後、2004 年 11 月に成立した JIS との整合性を確保するため、2004 年 11 月に、新しい作業項目として、QR コード（ISO/IEC 18004）とマイクロ QR コード（ISO/IEC 24719）を統合する提案を行い、2005 年 3 月に承認された。

この時、WG1 の国際コンビーナは QR コード（ISO/IEC 18004）と互換性がないことを理由に、規格名称に、次に示すように 2005 を追加することを主張し譲らなかった。

ISO/IEC 18000-4 Information Technology
-Automatic Identification and Data Capture Techniques
-QR Code 2005 Bar Code Symbology Specification

デンソーはこの主張を一旦のみ QR コードの規格にマイクロ QR コードを追加する改定作業を進めた。JIS との関係もあり、ここで時間を無駄にしたくなかった。しかし、その判断が重しを背負うことになってしまった。

2004 年 12 月に、QR コードとマイクロ QR コードを統合する提案と同時に、マイクロ QR コード（ISO/IEC 24719）のプロジェクトを取り下げる提案を行い、2005 年 6 月に承認された。このように規格改定・変更する場合でもすべて投票によって決定されるため時間がかかってしまう。

その後、2005 年 5 月の ISO/IEC 18004 の第 1 回改訂 CD にマイクロ QR コードが盛り込まれ、2006 年に、マイクロ QR コードを包含した ISO/IEC 18004 の第 1 回改訂版が発行された。

4. QR コードのメンテナンスと規格名称変更

2008年にQRコード・マイクロQRコードのプロジェクトエディタ（英国）がリタイアすることになり、新しいプロジェクトエディタを決定した。このような場合でも、まずプロジェクトエディタを公募し、その中から当該ワーキンググループ（WG1）でプロジェクトエディタを推薦し、承認投票を行うルールになっている。新しいプロジェクトエディタはデンソーが立候補し承認された。

2006年成立したQRコードの改定はJIS X0510との整合性は確保したが、規格名称に2005が付いてしまった。規格名称が変更されてしまうと、QRコードを採用しているアプリケーション規格の引用規格名を正式には変更する必要がある。サプライチェーン規格、ダイレクトマーキング規格、リライタブルハイブリッド規格や各業界規格などに引用されているQRコードの規格名称を変更しなければならない。ところが、これらの規格はすべてSC31で担当しているわけではなく、別の委員会や業界が担当しているものがほとんどである。そのため引用規格名称を変更することは不可能に近い。デンソーはWG1国際コンビーナに対して、再三、規格名称の変更を要請したが、受け入れられなかった。主張が弱かったのかもしれない。

WG1国際コンビーナは規格制定後の5年見直しで行うことを主張し、結局、規格名称変更は2014年までずれ込んでしまった。WG1国際コンビーナに対してもっと強い圧力を加えるべきであったかもしれない。悔いの残る結果になってしまった。

表3　マイクロQRコードに関するISO/IEC JTC1 SC31のドキュメント番号

発行年月日	番号	内容
2003-06-02	N1444	New Work Item Proposal Micro QR Code Inclusion to ISO/IEC 18004 QR Code
2003-06-26	N1464	National Body Contribution from Japan to the ISO/IEC JTC1 SC31 Plenary Meeting in Paris-2003 May 14-15
2003-09-09	N1494	Text for CD Ballot-“Request for Approval-ISO/IEC JTC1 SC31-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Bar Code Symbology Specifications-Micro QR Code
2003-12-10	N1538	Summary of Voting Results-Proposed New Work Item:”Request for Approval-ISO/IEC JTC1 SC31-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Bar Code Symbology Specifications-Micro QR Code
2003-12-10	N1539	Summary of Voting Results-Text for CD Ballot:”Request for Approval-ISO/IEC JTC1 SC31-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Bar Code Symbology Specifications-Micro QR Code
2004-04-16	N1597	Request for Approval of Project Editor for ISO/IEC 24719-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Bar Code Symbology Specifications-Micro QR Code
2004-07-19	N1665	Summary of Voting Results-Request for Approval of Project Editor for ISO/IEC 24719-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Bar Code Symbology Specifications-Micro QR Code
2004-11-29	N1732	Proposed NWI-ISO/IEC 18004 Revision-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-QR Code 2005 Bar Code Symbology Specification
2004-11-29	N1733	Text for CD Ballot-ISO/IEC 18004 Revision-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-QR Code 2005 Bar Code Symbology Specification
2004-12-16	N1747	Temporary Suspension of Letter Ballot for Withdrawal of ISO/IEC 24719-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Bar Code Symbology Specifications-Micro QR Code
2005-03-02	N1802	Summary of Voting Results-Proposed NWI-ISO/IEC 18004 Revision-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-QR Code 2005 Bar Code Symbology Specification
2005-03-02	N1803	Summary of Voting Results-Text for CD Ballot-ISO/IEC 18004 Revision-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-QR Code 2005 Bar Code Symbology Specification
2005-06-10	N1896	Summary of Voting Results-Withdrawal of ISO/IEC 24719-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Bar Code Symbology Specifications-Micro QR Code
2005-08-03	N1915	Text for FCD Ballot or comment-ISO/IEC 18004.1- Revision, Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Bar Code Symbology Specification-QR Code
2005-12-05	N1974	Summary of Voting Results-Text for FCD Ballot or comment-ISO/IEC 18004.1- Revision, Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Bar Code Symbology Specification-QR Code
2006-03-20	N2030	Text for FDIS Ballot-ISO/IEC 18004.1-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Bar Code Symbology Specification-QR Code

（注）番号は文書番号を表し、先頭のISO/IEC JTC1 SC31が省略してある。

表4　QRコード改定に関するISO/IEC JTC1 SC31のドキュメント番号

発行年月日	番号	内容
QRコードメンテナンス		
2008-05-23	N2527	Defect Report-Technical Corrigendum 1 to ISO/IEC 18004.1:2006, “Information technology-Automatic identification and data capture techniques-QR Code 2005 bar code symbology specification”
2008-06-23	N2558	Call for Officer-Project Editor for ISO/IEC 18004.1, “Information technology-Automatic identification and data capture techniques-QR Code 2005 bar code symbology specification”
2008-08-27	N2613	Defect Report-Technical Corrigendum 1 to ISO/IEC 18004.1:2006, "Information technology-Automatic identification and data capture techniques-QR Code 2005 bar code symbology specification"
2008-09-16	N2627	Officer Appointment -Approval of a Project Editor for ISO/IEC 18004.1, "Information technology-Automatic identification and data capture techniques-QR Code 2005 bar code symbology specification"
2008-11-18	N2677	Summary of Voting Results-Officer Appointment-Approval of a Project Editor for ISO/IEC 18004.1, "Information technology-Automatic identification and data capture techniques-QR Code 2005 bar code symbology specification"
QRコード改定/規格名称変更		
2012-11-27	N3952	Meeting Announcement Comment Resolution Meeting CD ISO/IEC 18004: Information technology-Automatic identification and data capture techniques-QR Code 2005 bar code symbology specification
2012-12-06	N3956	Text for CD Ballot-ISO/IEC CD 18004-Information technology-Automatic identification and data capture techniques-QR Code bar code symbology specification
2013-02-20	N3999	Summary of Voting Results- ISO/IEC CD 18004-Information technology- Automatic identification and data capture techniques-QR Code bar code symbology specification
2013-04-17	N4020	Comment Resolution Meetings: CD ISO/IEC 18004: Information technology-Automatic identification and data capture techniques-QR Code 2005 bar code symbology specification; and NWIP ISO/IEC TR 24720:2008-Information technology-Automatic identification and data capture techniques-Guidelines for direct part marking (DPM)
2013-07-25	N4119	Text for DIS Ballot-ISO/IEC 18004-Information technology-Automatic identification and data capture techniques-QR Code bar code symbology specification
2014-01-10	N4192	Summary of Voting Results-ISO/IEC 18004-Information technology-Automatic identification and data capture techniques-QR Code bar code symbology specification

（注）番号は文書番号を表し、先頭のISO/IEC JTC1 SC31が省略してある。

QR コードの国際標準化 8

新分野はどこに

1.　QR コード・マイクロ QR コードの関連規格開発

QR コード・マイクロ QR コードの国際標準化において、全ての 2 次元シンボルに共通的な規格開発が並行して行われた。デンソーはシンボル開発企業として、またリーダ、ハンディターミナル製造企業として委員会への参画は必須の状況であった。当時の日本における自動認識関連企業はベンチャー企業が多く、国際標準化に取り組むという姿勢よりも、誰かが決めたものを利用するという姿勢がほとんどであった。また、それらの企業は米国で開発されたものを、日本に導入するという役割も担っていた。

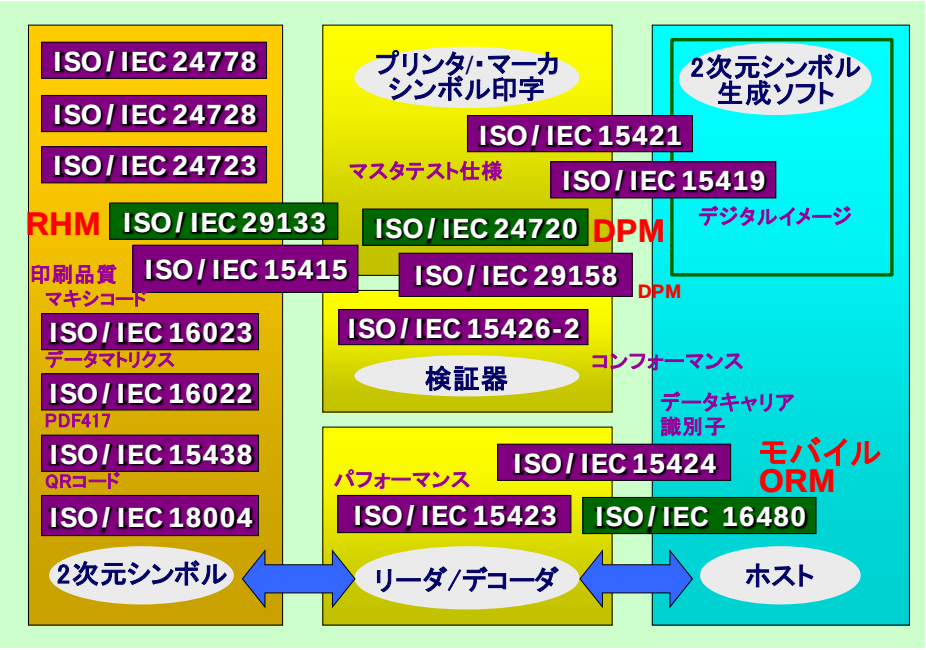


図 1　QR コード・マイクロ QR コード関連規格

したがって、2 次元シンボル関連規格開発は日本からはデンソー（注 1）1 社のみが参加するというような状況になっていた。このことが、逆に、日本イコールデンソーという概念を各国にかもしだし、QR コード・マイクロ QR コードの ISO 規格化に有利に働いたと考えられる。日本の賛同を得るためにはデンソーの了解が必要との共通認識があり、彼らの目的を達成するためには QR コード・マイクロ QR コードの ISO 規格化に協力する必要があると思われた。また、当時の自動認識市場を担っていたのは英国、ドイツ、フランス、米国および日本であり、アジアでは日本が主導的役割を担うことを世界各国から期待されていた。従って、ますますデンソーのウェイトが重たくなっていった。

2 次元シンボル関連規格は大きくシンボル、プリンタ、検証器、リーダおよびホスト（シンボル生成ソフトウェアを含む）に分類することができる。2 次元シンボルは 1 次元シンボルに比べて、シンボルの固有部分や仕様書では明記されていない部分もあり、規格開発はシンボル開発企業の参加が不可欠であった。2000 年当時は米国から提案された、PDF417、データマトリクス、マキシコードと日本提案の QR コードの 4 つであった。その後、マイクロ QR コード、GS1 コンポジット（提案時は EAN.UCC コンポジット）、マイクロ PDF417、アズテックが提案され現時点まで継続的に委員会に参加せざるを得ない状況であった。すべてのシンボルに対して共通的に議論されたのは、誤り訂正機能と拡張チャネル解釈（注 2）モード機能である。誤り訂正機能はリードソロモン誤り訂正符号（注 3）が共通的に採用され、どの 2 次元シンボルを使用しても同じような技術的に信頼

度の高い誤り訂正ができるように配慮されている。拡張チャネル解釈モード機能は主として文字コードの解釈に関する機能である。QR コードの場合は次の 4 種類の解釈を用意している。

・各国で使用される文字
・暗号化または圧縮のような一般目的
・クローズシステム向けの利用者定義による解釈
・未編集モードでの連結に対する制御情報

その中には FNC1 モードがありこれは GS1 アプリケーション識別子規格に従うデータ形式から構成される。このように、シンボルの種類に関係なく、共通的なメカニズムを規定することにより利用者の利便性を図っている。

表 1　2 次元シンボル規格

規格番号	規格名称
ISO/IEC 18004	QR Code
ISO/IEC 15438	PDF417
ISO/IEC 16022	Data matrix
ISO/IEC 16023	Maxi Code
ISO/IEC 24723	GS1 Composite
ISO/IEC 24728	Micro PDF417
ISO/IEC 24778	Aztec

（注 1）1996 年 10 月に社名を日本電装（株）から（株）デンソーに変更し、2001 年 10 月にデンソーウェーブが独立・分社化された。
（注 2）拡張チャネル解釈：拡張チャネル解釈（Extended channel interpretation）は JIS X0510 による定義では「デフォルトの解釈とは異なるデータコード語の別の解釈定義。拡張チャネル解釈は，別の文字集合若しくは 2 進データ（例えば、デジタル化された署名）のコード語化、データの中間処理（例えば、データの圧縮）又はデータのフォーマット（例えば、ワードプロセシングのファイルフォーマット）の手段として機能する」とある。
（注 3）リードソロモン誤り訂正符号：連続して発生する誤り（バースト誤り）を訂正することが可能な数学的な誤り訂正の方法で、高度な訂正能力を持っている。リードソロモン符号は、2 次元シンボル、ハードディスク、DVD 等の記憶装置、ADSL や宇宙通信等の分野等で用いられている。

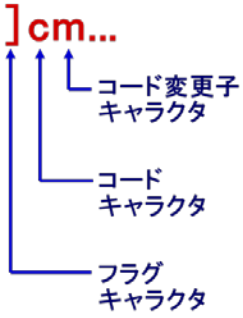
2 次元シンボル関連規格のうちで QR コード･マイクロ QR コードに最も影響のある規格は ISO/IEC 15415（2 次元シンボル印字品質規格）や ISO/IEC 15426-2（2 次元シンボル検証器のコンフォーマンス規格）である。2 次元シンボルはシンボルにより大きく特徴が異なるので、その印字品質はシンボルごとに検討する部分が多かった。

ISO/IEC 15419（ディジタル　イメージ規格）や ISO/IEC 15421（バーコードマスタ規格）は QR コードを生成する媒体の規格である。ISO/IEC 15423（スキャナ・デコーダのパフォーマンス規格）は QR コードを読み取るために必要な規格でもあり、デンソー製品に直接的な影響がある規格でもある。ISO/IEC 29158（ダイレクトマーキング規格）は別項で述べる日本提案の ISO/IEC 24720（ダイレクトマーキングガイドライン）の印字品質部分に限定した規格である。ダイレクトマーキングは紙への印字に対して多様な方法で多様な媒体に印字するため、画一的に印字品質を規定することは困難であった。

ISO/IEC 15424（データキャリア識別子）はどのデータキャリアからのデータかを識別するコードキャラクタ（接頭語）を割り当てている規格である。1 つのアプリケーションで複数種類のデータキャリア（1 次元/2 次元シンボル等）を使用している場合、どのデータキャリアのデータを読み取ったかを知りたい場合がある。そのような場合、リーダからデータに付加するキャラクタがコードキャラクタである。リーダからの送信データ構造を図 2 に示す。図 2 に示すようにリーダ

はフラグキャラクタ、コードキャラクタ、コード変更子キャラクタの順にデータを送信する規定になっている。コードキャラクタとして QR コードには「Q」が割り当てられている。コードキャラクタに続く情報（変更子キャラクタ）の詳細はシンボル開発企業が決める必要があった。表 2 に QR コードの変更子キャラクタを表 3 にデータマトリクスの変更子キャラクタを示す。

これらの規格では、提案されたドラフトに対して、適用可能なら問題ないが、適用できない場合は修正案を提示しなければならず、デンソーの負担は大きかった。しかし、このようなシンボル開発企業の努力でユーザが安心して QR コードを使用できるようになったのも事実である。



コード キャラクタ	シンボル 体系
A	コード39
C	コード128
E	EAN/UPC
I	インタリーブド 2 オブ 5
L	PDF417及びマイクロPDF417
Q	QRコード
U	マキシコード
d	データマトリクス

図 2　コードキャラクタ

表 2　QR コードの変更子キャラクタ値

変更子 キャラクタ値	オプション
0	モデル1 シンボル
1	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装しない。
2	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装する、
3	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装しない、FNC1が1番目に置かれることを示す。
4	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装する、FNC1が1番目に置かれることを示す。
5	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装しない、FNC1が2番目に置かれることを示す。
6	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装する、FNC1が2番目に置かれることを示す。

表 3　データマトリックスの変更子キャラクタ値

変更子 キャラクタ値	オプション
0	ECC 000～ECC 140
1	ECC 200
2	ECC 200、FNC1が1番目又は5番目のキャラクタ位置に置かれる
3	ECC 200、FNC1が2番目又は6番目のキャラクタ位置に置かれる
4	ECC 200、ECIプロトコルを実装する
5	ECC 200、FNC1が1番目又は5番目のキャラクタ位置に置かれる、ECIプロトコルを実装する
6	ECC 200、FNC1が2番目又は6番目のキャラクタ位置に置かれる、ECIプロトコルを実装する

2.　ダイレクトマーキング規格開発（ISO/IEC 24720）

QR コード・マイクロ QR コードの新しい市場分野の 1 つは、すでに述べたようにダイレクトマーキングである。ロット・バッチ管理から個品（シリアル番号）管理への移行に伴い、製品・部品に 1 つ 1 つ異なる番号をつける必要性が明確になってきた。QR コードはデータマトリクスに対し

てダイレクトマーキングの応用例が少なく、自動車部品への適用を目前にして、早急にその技術を確立しておく必要があった。そこで、レーザやドットインパクトなどの印字手段でいろいろな素材に QR コードを印字して評価し、その結果をガイドラインとして規格化した。その経緯を以下に述べる。

2001 年に（株）デンソーが中心になり、ダイレクトマーキング研究会発足のための提案を JAISA に諮り承認を得た。それを受けて、JAISA 会員への公募および会員外への一般募集を行い、日本電気（株）松下産業機器（株）（当時）、SUNX（株）（当時）、イーデーエム（株）および安藤電気（株）など 6 社の参画を得て、2002 年 2 月にダイレクトマーキング研究会を正式に発足した。2002 年に技術調査として、対象となる材料を鉄鋼素材（鉄鋼などメッキ加工も含め 18 種類）、非鉄金属素材（アルミ合金など 25 種類）、非金属素材（ガラスなど 7 種類）および高分子素材（ABS など 27 種類）をリストアップした。マーキング方式をインクジェット、サーマル、ドットインパクト、レーザの 4 種類に限定し各社の経験からマーク方式に対してマーク可能な材料およびチャレンジしたい材料をマーキング方式ごとに選別した。それらの材料に予備実験として印字を行い、その評価手法を研究した。

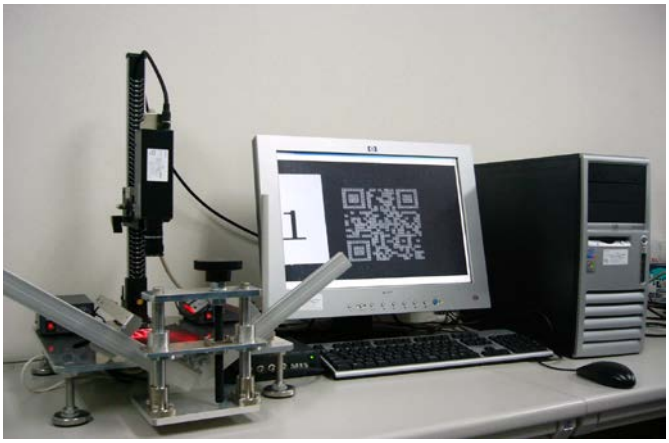


図 3　ダイレクトマーキング印字品質評価装置（写真）

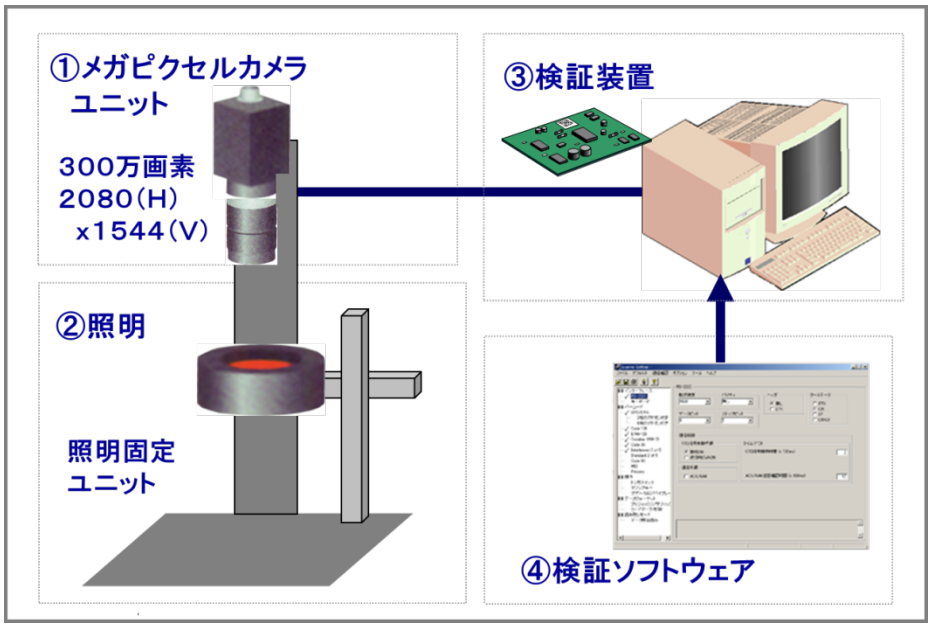


図 4　ダイレクトマーキング印字品質評価装置（構成）

並行して、2002 年に「平成 15 年度基準認証研究開発事業」の申請を行い、2003 年から 2005 年まで経済産業省から事業費の支援を受けて活動した。2003 年は WD を作成するため、2002 年の研究会成果の再評価を行い、不足の材料などにマーキングしたサンプルを作成した。既に述べたように 2003 年 5 月の SC31 パリ総会でプレゼンテーションを行い事前に説明を行い NP 提案の了解を取り付けた。その後、同年 9 月に NP 提案を行い、投票の結果 12 月に賛成多数で承認された。プロジェクトエディタは日本提案ではあるが、ネイティブの英語力が重要なため、日本と米国が共同（注 4）で担当した。日本側は（株）デンソーが中心になって対応した。NP 提案通過により、プロジェクト番号とタイトルが次のように決定した。

ISO/IEC 24720 Information technology - Automatic identification and data capture techniques-Guidelines for direct part marking (DPM)

2004 年 6 月の SC31 WG3 キングストン・アポン・ハル（英国）会議で、NP に記載のスコープと WD 案に記載のスコープの相違が問題になり、WG3 の総意に基づいたスコープに変更する投票を 7 月に開始し、10 月に賛成多数で通過した。2004 年は図 3 に示す印字品質評価装置の製作と、2003 年に作成したサンプルの印字品質の詳細解析を行った。その結果を基に、米国と共同で WD を作成し、2004 年 9 月の WG3 札幌会議で提出した。また、2004 年は湾曲面や表面処理面に対するサンプル作成と評価を追加して行った。評価は表 4 に示すように QR コードに特化して解析項目の抽出とメカニズムを考察し、検証ソフトウェアを作成して行った。2005 年 1 月の WG3 ボカラトン（米国）会議に於いて、WD を審議し、PDTR ドキュメントを完成させた。2005 年は耐候性評価と照明光の色および照射角度について検証した。2005 年 12 月に PDTR（Proposed Draft Technical Report）投票が通過し、2007 年 7 月には DTR（ Draft Technical Report）投票が通過し、2008 年 5 月に TR（Technical Report）として出版された（注 5）。デンソーはこの活動により QR コードのダイレクトマーキングに対して大きな知見を得た。この結果を既に述べたように、2004 年の QR コードの JIS 規格改定に反映した。

表 4　QR コード評価仕様

解析項目	具体内容
1. シンボルコントラスト	全セルのコントラストの分布解析
2. 軸の非均一性	切り出しシンボル間の寸法比較
3. タイミングパターン寸法	タイミングパターン間の寸法ズレを測定
4. 印字バラツキ	タイミングパターンの太り細りを測定
5. リファレンスデコード	読み取り可否
6. 誤り訂正使用率	総合特性として、誤り訂正使用率を測定

表4　ダイレクトマーキング関連ドキュメント番号

発行年月日	番号	内容
2003-06-26	N1462	National Body Contribution from Japan to the ISO/IEC JTC1 SC31 Plenary Meeting in Paris-2003 May 14-15
2003-09-09	N1492	Proposed New Work Item “Request for Approval-ISO/IEC JTC1 SC31-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Guidelines for direct part marking(DPM)
2003-12-10	N1537	Summary of Voting Results-Proposed New Work Item: “Request for Approval-ISO/IEC JTC1 SC31-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Guidelines for direct part marking(DPM)
2004-07-13	N1663	Change in Scope to TR24720-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Guidelines for direct part marking(DPM)
2004-07-20	N1675	Meetings of ISO/IEC JTC1 SC31 WG1 and WG3 on September 20/24,2004,Sapporo,Japan
2004-10-14	N1721	Summary of Voting Results-Change in Scope to TR24720-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Guidelines for direct part marking(DPM)
2005-04-08	N1830	Text for PDTR Ballot- ISO/IEC PDTR24720-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Guidelines for direct part marking(DPM)
2005-07-11	N1909	Summary of Voting Results- Text for PDTR Ballot ISO/IEC PDTR24720-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Guidelines for direct part marking(DPM)
2005-09-13	N1928	Text for PDTR Ballot- ISO/IEC PDTR24720-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Guidelines for direct part marking(DPM)
2005-12-14	N1978	Summary of Voting Results-ISO/IEC PDTR24720-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Guidelines for direct part marking(DPM)
2006-02-03	N2001	Text for DTR Ballot - ISO/IEC DTR 24720, "Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Guidelines for Direct Part Marking (DPM)"
2007-03-23	N2218	Text for 2nd DTR Ballot- ISO/IEC DTR24720-Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Guidelines for direct part marking(DPM)

（注）番号は文書番号を表し、先頭のISO/IEC JTC1 SC31が省略してある。

（注 4）会議はすべて英語で行われ、英語でも国、地域で大きく異なり（日本の方言と同じ）ネイティブでないと対応が困難なため、日本の費用でネイティブのコンサルタントとエディタ契約し、お目付役としてコエディタとして日本人を登録するのがスムーズである。
（注 5）TR（Technical Report）は投票が NP（New Work Item Proposal）、PDTR、DTR の 3 回で QR コードのような IS（International Standard）に比べると 1 回少ない。

3.　リライタブルハイブリッドメディア規格開発（ISO/IEC 29133）

リライト紙に QR コードを印字し、ワンウェイ「かんばん」の代わりにリライト「かんばん」を使用し、大幅な CO_2 削減を目指した規格が、日本提案の ISO/IEC 29133 である。この規格は紙の使い捨てをなくすことにより、企業の環境対応を支援するものである。また、電子ペーパの一種であるリライト紙は日本が独占的に製造・販売しており、2003 年の時点で、既にポイントカードなどに使用されていた。この規格はリライト紙の印字品質を標準化するものである。しかし、当時、ポイントカードなどのリライト部分に利用されている 1 次元/2 次元シンボルはほとんどなかった

のは、リライト部分に印字された 1 次元/2 次元シンボルの印字品質が規定されていないため、リーダで読み取り保障できなかったためである。この規格提案は企業の環境対応と同時に QR コードの市場をも拡大する（例えば、流通業のポイントカードに QR コードを印字して読み取らせる）ものであり、デンソーとして積極的に参画した。

リライタブルハイブリッドメディア（Rewritable Hybrid Media ： RHM）はリライト紙と RFID の複合データキャリアであり、ISO/IEC 29133 の活動は 2 つの段階に分けて行った。

2003 年から 2005 年の 3 年間、中小企業標準認証研究開発事業（経済産業省の委託業務）として、「RFID（無線 IC タグ）リライト複合媒体タグの標準化」を行った。参加企業は独立行政法人理化学研究所、（株）クロミックおよび（株）デンソーウェーブであった。既に述べたように 2003 年 5 月の SC31 パリ総会でのプレゼンテーションで事前説明を行った。また、2004 年の 5 月に開催された SC31 のフロリダ（米国）総会でも再度、日本からプレゼンテ―ションを行った。フロリダ総会では総会の空いた時間を利用して、SC31 国際議長や CEC TC225（欧州）の議長などに日本提案への理解を求めた。また 2004 年 9 月の SC31 WG3 札幌会議でも日本から技術的な説明を行い、各国参加者の理解を得た。この時点の RFID は HF 帯（13.56MHz）であった。このプロジェクトでは、リライト紙の改良（繰り返し印字回数の増加）や、RHM に QR コードを印字したり、RFID にデータをリード・ライトしたりするプリンタの開発・製作に多くの費用と時間が費やされ、NP 提案まで到達することができなかった。

そのため、標準化提案に重点をシフトしたプロジェクトを新たに立ち上げた。プロジェクトは、2006 年～2008 年の 3 年間、JAISA が事務局となり、社会ニーズ対応型基準創成調査研究事業（経済産業省の委託業務）として行った。このプロジェクトは主に、リライタブルメディア（Rewritable Media ： RM）の消去および印字の品質試験仕様を規格化するプロジェクトであり、JAISA に約 20 社の関連企業を集めて行った。RM の印字品質の評価には SC31 が既に規定した印字評価法を用いた。この方法で 2006 年は 1 次元シンボルを評価し、2007 年は QR コードを評価した。この RHM は RFID の種類は限定せず、SC31 で規格化された RFID のうちパッシブタイプを対象にした。

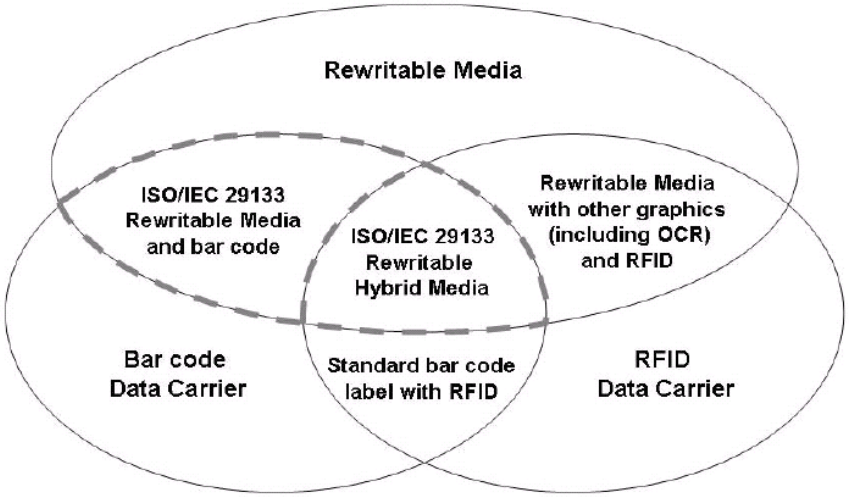


図 4　リライタブルメディアの範囲

2007 年 5 月の SC31 WG3 ツールーズ（フランス）会議で再度、NP 提案の事前説明を行い、2007 年 6 月に NP 提案を行い、2007 年 10 月に NP 提案は賛成多数で通過した。プロジェクトエディタは日本と英国が共同（注 4）で担当した。日本側は（株）リコーと（株）デンソーウェーブが中心となって対応した。NP 提案通過により、プロジェクト番号とタイトルが次のように決定した。

ISO/IEC 29133 Information technology – Automatic identification and data capture techniques – Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers

2006 年と 2007 年のプロジェクト活動成果を基に、2008 年 2 月のアトランタ（米国）WG3 会議で

WD を提出し、5 月には横浜（リコー）で会議を行い重点的に WD の審議を行った。しかし、2008 年は WG3 コンビーナが今までの英国から米国に変更になったこと（親デンソーから反デンソーに変わった）、および RFID リーダ・ライタ関連のコンフォーマンス規格が WG3 に割り当てられた影響もあり、ISO/IEC 29133 の審議が予定通り進まなかった。2008 年度末になっても、CD（Committee Draft）の段階であったのでプロジェクトの 1 年延長を経済産業省に申請し認められた。2009 年 1 月に CD 投票が開始され、そのバロットレゾリューション会議（注 6）を 4 月に京都で開催し、リライト回数の寿命の評価方法として新しい方式を追加した。5 月に FCD 投票を開始し、9 月のツールーズ会議で BRM を行い、附属書の一部に修正を加えて FCD を完了した。2009 年 12 月には FDIS を提出したが、事務局の怠慢で投票開始が 2 ヶ月遅れた。その結果、FDIS 投票が 2010 年 2 月に開始され、4 月に FDIS を通過し、5 月には IS として出版された。ISO/IEC 29133 はすでに JIS 化が行われており、2013 年 7 月に JIS X0525 として出版されている。

一般的に、日本提案を成立させるためには、QR コードのやり方を踏襲するのが良い。WD 審議、CD 審議等の重要な段階は必ず日本で会議を行い、多数の日本委員が参加して一気に進めるのが良い。CD が通過すれば、後は時間が解決してくれるが、こちらの希望日程通りにコンビーナや事務局が動くとは限らないので監視と意見具申が重要である。

RHM は標準化と並行して実導入が行われ 2007 年に（株）デンソーの安城工場に導入された。RHM は工場の生産から出荷工程の各種課題改善と生産性向上を図るため、現場で使用されているトヨタ生産方式の道具である「かんばん」を RHM 化し RF タグ、QR コードやリライトシートの自動認識技術を活用することで、かんばん管理工数低減、トレーサビリティ精度向上、実績収集精度向上や環境保護対策などを実現するシステムとして導入された。このシステムは JAISA の 2008 年度のシステム大賞を受賞した。

（注 6）バロットレゾリューション会議（Ballot Resolution Meeting ： BRM）：CD や FCD の規格書の投票に於いて、各国から提出されたコメントに対して、審議を行う会議。会議を開催しその結果を規格書に反映しないと次のステージに進むことができない。

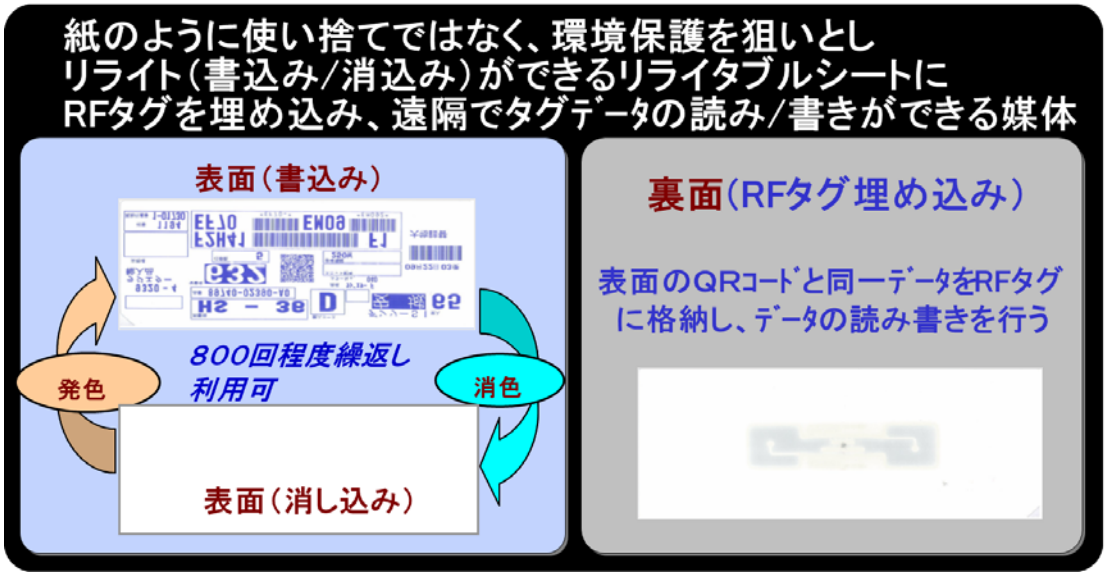


図 5　RHM のかんばん

表5　リライタブルハイブリッドメディア関連ドキュメント番号

発行年月日	番号	内容
2003-06-26	N1463	National Body Contribution from Japan to the ISO/IEC JTC1 SC31 Plenary Meeting in Paris-2003 May 14-15
2004-04-01	N1586	National Body Activity Report from Japan to the IOS/IEC JTC1 SC31 Plenary being held on May 19-20, 2004, in Orlando, Florida, USA
2004-07-20	N1675	Meetings of ISO/IEC JTC1 SC31 WG1 and WG3 on September 20/24,2004,Sapporo,Japan
2007-03-26	N2222	Meeting Logistic Information for the Meetings of SC 31/WG 1 and the Ballot Resolution Meetings (BRMs) on 23 May 2007 Toulouse, France
2007-07-12	N2316	New Work Item Proposal- Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers
2007-09-25	N2342	Other Document-Support Documentation for Rewritable Hybrid Media new Work Item Proposal
2007-10-15	N2349	Summary of Voting Results-New Work Item Proposal- Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers
2008-02-11	N2427	Officer Appointment- Approval of a Project Editor for ISO/IEC29133- Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers
2008-02-11	N2429	ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 3 Meeting to be held on 21 and 22 May 2008 in the Tokyo, Japan area. This meeting will begin after the conclusion of the WG1 meeting on May 21. Venue information will be distributed at a future date.
2008-04-14	N2469	Summary of Voting Results-Officer Appointment- Approval of a Project Editor for ISO/IEC29133- Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers
2008-05-28	N2535	ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 3 Convener's Report to the ISO/IEC JTC 1/SC 31 Plenary being held on 2008, June 06 in Toronto, Ontario, Canada
2009-01-12	N2708	Text for CD Ballot-ISO/IEC CD 29133- Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers
2009-01-21	N2717	ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 3 Meeting in Kyoto, Japan on 15 April at 13:00 hours and 16 April at 0900 hours, 2009.
2009-04-11	N2784	Summary of Voting Results- Text for CD Ballot-ISO/IEC CD 29133- Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers
2009-05-11	N2810	Text for FCD Ballot-ISO/IEC FCD 29133- Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers
2009-05-26	N2840	ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 3 Meeting to be held on 21 and 22 May 2008 in the Tokyo, Japan area. This meeting will begin after the conclusion of the WG1 meeting on May 21. Venue information will be distributed at a future date.
2009-09-09	N2935	Summary of Voting Results- Text for FCD Ballot-ISO/IEC FCD 29133- Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers
2009-12-22	N3039	Text for FDIS Ballot-ISO/IEC FDIS 29133- Information Technology-Automatic Identification and Data Capture Techniques-Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers

（注）番号は文書番号を表し、先頭のISO/IEC JTC1 SC31が省略してある。