日本発・世界に広がる 二次元コード：QRコード

株式会社デンソーウェーブ 原 昌宏さん

1980年法政大学電子工学科卒業、デンソーに入社。入社後、光学的情報認識装置の開発に従事し、世界初のコンビニで使われているタッチスキャナを開発。2000年に日本発明振興協会の発明賞、2007年に日経BP社の日本イノベータ大賞の優秀賞を受賞。

読者の皆さんはQRコードを使ったことがありますか？携帯電話やスマートフォンなどで使った経験がある方は多いでしょう。我々ユーザにとってはそのような使い方が一般的ですが、その発祥そして現在最もよく使われているのは生産現場における生産管理です。QRコード開発の狙い、ほかの二次元コードとの差、今後の展開などについて、QRコード開発を直接担当された株式会社デンソーウェーブの原昌宏さんにお話を伺いました。QRとはQuick Responseの略です。つまり「高速読取り命（いのち）」なんです。皆さん御存じでしたか？

開発の歴史・狙い

B-Plus：QRコードは株式会社デンソー（以下、デンソー）で開発されたものですね。御社との関係を教えてください。

原：はい、QRコードはデンソーで開発されました。元々はトヨタ自動車株式会社（以下、トヨタ）の生産管理として有名な「看板方式」*1のために開発されたものです。その後、QRコード自体の開発、QRコード読

*1 トヨタ看板方式：トヨタ自動車における生産効率改善を目的とした生産方式。あらゆる無駄の徹底的な排除を目指している。その一つに「必要なものを必要なときに必要な量だけ作って運ぶ」という仕組みがあり、それを実行する道具として「看板」を使っている。この看板には、いつ、どこで、何が、どれだけ使われたかが示されている。部品箱一つ一つに看板が付いており、部品を一つ使うと看板を外す。組立工場ではこの外された看板を定期的に回収して部品工場へ届ける。部品工場では看板に書かれた数の部品を作る。これにより、部品工場は作り過ぎの無駄が、組立工場は余剰部品を置くスペースの無駄が、それぞれなくなる⁽¹⁾。

語り手

株式会社デンソーウェーブ 原 昌宏さん
Masahiro Hara

B-Plus インタビューチーム

同志社大学 岩井誠人 Hisato Iwai
千葉工業大学 佐波孝彦 Takahiko Saba
名古屋工業大学 菊間信良 Nobuyoshi Kikuma

取り機（リーダ）、QRコードを用いた新しいビジネス展開、などを担当する会社としてデンソーウェーブが分社化されました。

B-Plus：まずはQRコード開発に至る経緯や狙いなどを教えてください。

原：最初に我々が対象とした自動認識技術としてバーコードがありました。これもトヨタ看板方式に関係しています。トヨタの「看板」の仕様策定に参加し、その中で1974年に看板へのバーコードの適用を提案し採用されました。生産管理にコンピュータが導入され始めた頃で、今後は情報入力が必要になると考え、バーコードのみならず音声認識やOCR（Optical Character Recognition：光学的文字認識）などに着目したのです。

トヨタの「看板」は当初作業指示情報のみが記録されていましたが、生産管理をコンピュータで行うようになると、看板に入れるべき情報がどんどん増加していきました。また、大量生産から多品種少量生産に生産の形態が変わり始めた頃でした。生産現場におけるきめ細かい生産管理が必要となり、それをサポートするコードの大容量化が要求され始めたのです。これに対応するに当たり、バーコード一つでは容量が不足したため、複数のバーコードをスタック状に並べるような形が用いられました。このようなバーコードを読み取る装置を作ったのがデンソーのバーコード事業の始まりでした。その後も、よりきめ細かな生産管理の実現のために、コードが持つ情報量を更に増加させたという現場の要望が大きくなってきました。一方、コンピュータ取引なども始まり、伝票の共通化も求められ始めました。日本の伝票処理には漢字対応が必須

です。現在ではバーコードも漢字に対応していますが、当時は英数字のみしか扱えませんでした。更に、生産されるものが小形化されてくると、印字面積も小さくする必要があります。そのため、コードにも高密度化の要求が出てきました。我々は当初バーコードでこれらの要求に対応しようとしていましたが、限界も感じていました。そこで取り組んだのがQRコードです。1992年頃から開発を開始しました。

先ほど述べたように、バーコードを用いてより多くの情報を提供する方法として、バーコードを複数並べる方法があります。作業者は1つ目のバーコードをスキャンし、次に2つ目を、3、4、5、と順次読むのですが、一つのコードを読むだけなら一瞬でも、複数を読み取るにはそれなりに時間がかかります。生産現場からは、読取りをもっと速くしてほしいという要望がありました。複数のコードを一度のスキャンで同時に読み込む形も考えましたが、当時はセンサの分解能が十分ではなく読み取れませんでした。そこで、バーコードの特徴であるランニングコストが安い、読取りが簡単などの特徴を生かしつつ、増え続ける要求に対応できる新しいコードとして開発したものがQRコードです。バーコード一つでは13または20桁の情報が入っていますが、QRコードでは、例えば25×25セルのコードで272桁の情報が入っています。

コード仕様を確立したあとは、それを読み取る二次元コードリーダーを作ること、コードの利用を広めるために業界標準化や規格化を行い安定して使える環境を整えることが次の課題でした。特に規格化については、2000年にJIS規格となり、更に国際標準化を目的として、アジア、つまり中国、韓国、ベトナムなどで、日本のJIS規格のような国家規格で使いやすい環境を作ることに注力してきました。

また、現在の看板用QRコードは使い切りです。具体的にトヨタの場合では1か月に100万枚という看板を使い捨てています。それではもったいないということで書換え可能な看板を開発し、一部テスト運用として稼働を開始しています。やはり、看板の進化とQRコードを含む自動認識技術の進化は切っても切れない関係にあります。

B-Plus：QRコードが開発されたときには既に先発の二次元コードがいくつか存在していたと思います。それらとの差や後発の二次元コードとしての戦略などはあったのですか？

原：高密度で大容量、漢字カナへの対応、優れた高速読取り性能、これらが他社のコードとの差別化のポイントとなります。QRコード以前に、NASA（アメリカ航空宇宙局）で開発されたペリコードという二次元コードがありました。大容量省スペースを狙って開発されましたが、当時の装置性能では読取りに非常に時間がかかりました。そこで我々はバーコードが持つ簡単に速く読み取ることができる特長を生かす必要があると

考えました。また、工場などで使用すると油などで表面がかなり汚れます。バーコードは汚れたら読み取れなくなります。一部破損する場合などもありますが、それでも読めることが必要です。同時に、読取りの柔軟性も必要です。スキャナは人間の手で読むことが多いですから、リーダとコードの位置関係は毎回異なります。仰角の違いや台形ひずみ、湾曲ひずみなどにも強いものでないといけません。そういう環境でも誤読しない性能が、QRコードが他社コードに勝るポイントと考えています。また、QRコード以前の二次元コードは主に外国、アメリカで開発されましたが、それらは主に数学者により開発されたものでした。それに対して、我々はバーコードリーダやOCRによる自動認識・読取り装置の開発を経験してからコード開発を行っています。これがQRコードの強みになっていると思います。

もう一つ、ここまでQRコードが大きく広がったのは、インフラ整備、つまり、ユーザが安心して利用できる環境を整備してきたことも大きいと考えています。QRコードについては特許を取得していますが、特許利用料を要求しておりません。パブリックドメインにしておきユーザは自由に使うことができます。逆に、第三者からのユーザ保護ということに特許を使っています。例えばQRコードの偽物が出てきたら、特許を活用してその使用をやめてもらうわけです。このようにしてユーザが安心して使える環境を整備してきました。

B-Plus：つまりライセンスフリーということですね。ただ、ライセンスを取ってそれをビジネスにした方が良かったということはないのですか？

原：それはよく言われます。オープンにしたことが良かったのか、ライセンス料を取った方が良かったのか。これは分かりません。もしライセンス料を取っていたら、時代の変化に伴って新しいコードがどんどん出てきて、結局そのコードに取って変わられた可能性もあるでしょう。なによりまず使ってもらえなかったかもしれません。そうすると、QRコードはトヨタグループだけで使われるトヨタコードで終わっていたかもしれません。

コードパターン

B-Plus：では次にQRコードの技術、まずは特にパターンについて教えてください。

原：QRコードは二次元コードであり、バーコードと比較すると非常に多くの情報を扱うことができます。記録密度はバーコードの約20～40倍です。また、漢字を使うことができます。更に、大容量という点を生かしたデータ復元機能を備えているので、例えばコードの一部が汚れても読取り可能です。

コードパターンは機能セルとデータ領域のセルに分かれています（図1）。機能セルは読取りを補助するパターンであり、三つの切り出しシンボル、白黒交互

図1 QRコードのパターン構成

図2 二次元コードの一般的な読取り方法

のセルが並んでいるタイミングパターン、アライメントパターンという3種類から構成されています。

三つの機能セルの中から、QRコードの特長である高速読取りを実現するキー技術の一つ、切り出しシンボルについて説明したいと思います。切り出しシンボルは、コードとリーダがどのような位置関係となっても高速読取りを実現するように工夫しています。QRコードは、文章、つまり文字などの背景があるところで使われることがあります。例えば図2は二次元コードの一般的な読取り方法を示しています。二次元的に走査して、コードっぽいものがあったらデコードしてみる、でもやっぱりだめだった、これはコードじゃない、ならば次に、と順次試すうちにコードが見つかる、次に外形を捉えて各セルを座標にマッピングし、白と黒を1と0にしてデコードする、というような処理になります。通常は、この一連の処理、つまり「コードを見付ける」という処理に非常に長い時間がかかります。QRコード開発に着手した1992～1994年頃は、一般的なCPU (Central Processing Unit) というとSH1が使われ始めたころで、性能的には18 MIPS程度でした。動作クロックが20 MHzくらいです。これを用いるとコード全体を探すのに480 msくらい必要で、その後のデコード処理を含めるとトータルで読取りに1 s程度必要でした。このレスポンスではバーコー

図3 高速読取りの仕組み

図4 切り出しシンボルを用いた高速読取り

ドと比べて全然ダメという結論になりました。そこで読取りを高速化するためのキー技術として切り出しシンボルを考えました。画像走査を一次元とし(図3)、この走査中にハードウェアで特定のパターンを検出することで、リアルタイム・高速な検出ができると考えました。切り出しシンボルの発想は、ハードウェアで検出可能な特定パターンの設定という点がまずありました。ただし、特定パターンをどのようなものにするかは重要な点でした。コードの背景となることが多い文章や図形を調べ、その中から出現頻度が少ない比率を求めました。結論として1:1:3:1:1となりました。パターンをもっと長くすれば検出確率は増加しますが、そうすると切り出しシンボルの面積が増加してデータ効率が悪くなるので、検出確率と効率のバランスで1:1:3:1:1というパターンに決めました。なお、どのような角度配置でも読取り可能とするためには、点対称のような対称性が必要となります。それが1:1:3:1:1なのです。また、切り出しシンボルの数がなぜ三つかというと(図4)、四つ配置すると位置はすぐ検出できるのですが、90度ごとの不確実性が生じます。それで一つ外して三つにしました。三つの切り出しシンボルの位置が分かれば、コードの大きさ、位置、角度などが全て分かります。先ほど述べたように18 MIPS

のSH1では切り出しシンボルがないとデコードに480 msくらいかかったのが、切り出しシンボルを入れることによって33 msになりました。

この切り出しシンボルは結構単純に見えるのですが、このアイデアに行き着くまではそれなりに苦労しました。最初は何をやれば良いか分かりませんでした。

B-Plus：そこが知りたいですね。どうしてこのような形に行き着いたのですか？ 恐らくそれ以外にもいろいろとアイデアがあったのだと思います。

原：最初にコードの周囲に辺を付けることを考えました。外形をはっきりとさせることが目的でした。でもこの方法では効率が十分ではありませんでした。辺を基にした検出は、4辺に検出部分が必要となります。真四角、正方形の枠が付いていれば分かりやすいですが、データ効率が悪くなります。更にハードウェア化が難しいので走査時に一瞬で探せません。ハードウェア化しやすいという点は重要なポイントです。

B-Plus：切り出しシンボルが一つのQRコードもありますね？

原：一つのものはマイクロQRといいます。QRコードの場合、最小で21セルですが、マイクロQRコードだと最小17セルとなります。これくらい小さいと一つのシンボル位置が検出できれば外形全体を捉えるにそれほど時間がかかりません。マイクロQRのポイントはいかに面積を小さくできるかにあります。例えば本の背表紙にQRコードを付けるアプリケーションがあります。この場合コードを付けることのできる面積が相当少ない、更に薄い本にも対応しないといけない、ということで小さなコードが採用されました。読取り時間は我が社のリーダの場合には100 ms以下を目指していますが、コードが小さいと切り出しシンボルが1個でも達成できるのです。

B-Plus：よく見るとQRコードは大きさがばらばらなんです。一つのセルの大きさが幾ら以上などという規定はあるのですか。

原：それはありません。それはリーダの分解度によって変わってきます。セルの最小サイズを決めると、将来的に出てくるより高画質のセンサを否定することになります。規格化するときにはその点は随分注意しました。ただ、ドットプリンタの場合には一つのセルを3ドットでとか、そういうお願いはしています。1ドットだと欠けたらすぐ読めなくなってしまうからです。

B-Plus：誤り訂正機能について教えてください。誤り訂正は通信においても必須の技術であり本誌の読者も興味あるところだと思います。

原：通信では古い技術だと思いますが、リードソロモン符号を使っています。リードソロモン符号は、QRコードの開発当時に使われていた符号の中では、訂正能力

が比較的高い上に設計しやすいというところが二次元コードにマッチしていると考えました。また、コードの汚れはバースト的なものになりますから、リードソロモン符号がバースト誤りに強いという点も採用のポイントでした。

また、これは余り知られてないのですが、QRコードではマスキング処理という処理を行っています(図5)。黒や白のセルが固まって生成されないように、また、白黒セルの比率が約50%になるようにしています。コーディングされたオリジナルのデータに対して、8種類のマスクパターンを掛け合わせ、白黒比率が50%に近いもの、白や黒のセルが固まらないもの、更に、切り出しシンボルの1:1:3:1:1と同じパターンが少ないもの、を最終的なコードとします。他社のコードでは、データがヌル、つまり00だとコードが真っ白になるとか、FFだと真っ黒になるとか、そういうものもあります。白黒が固まることなく比率が50%程度だと分かっていると、それを利用することができます。例えば、一つのコードの中で左右のコントラストが極端に違う場合があります。光の当たり方でそういうケースは十分に考えられます。そのような場合に白黒を判別するしきい値をコード全面に対して一つとすると、片側半面が白、もう半面が黒、と判定されてしまう場合があります。ところが、白黒のセルが固まらずに比率が約50%であると分かっていると、白黒判別のしきい値を場所ごとに補正して正しくデコードすることができます。また、リードソロモン符号を使っていますが、誤っている部分が分かると、消失訂正といって訂正能力が上がります。QRコードは白や黒ばかりの部分がないようになっていきますから、スキャン時にそのような部分があると、それは破損などして間違っていると認識し、消失訂正を用いて誤り訂正能力を向上できます。これにより訂正能力を最大2倍に上げることができます。

B-Plus：そうなるとデコードにはマスク情報も必要となるので、この情報もコードに入っているのですか？

図5 マスキング処理

原：そうです。また、誤り訂正にはレベルがあり、破損してもデコード可能となる割合が4段階あります。その情報もコードの中に入っています。QRコードでは最初に検出される切り出しシンボルの検出が最も安定しているので、これらの情報はその周辺の領域に入っています。

コーディング

B-Plus：QRコードはセル数の小さなものから大きなものまで、いろんなバージョンがありますね。

原：QRコードは21×21セルから177×177セルまで40のバージョンが規格化されています。最大バージョンでは数字では7089桁、英数字では4296文字、漢字では1817文字まで入れることができます。これらの文字の表現も徹底的に効率化しています。1文字を単純に8ビットで扱ってない、ということです。例えば数字は3文字10ビットで表しています。2の10乗は1024ですから、3.3ビットで一つの数字で表すことができる、ということです。同様に英数記号45種類は5.5ビットで1文字にしています。漢字はいわゆるShift JISでは2バイト16ビットですが、実際に使われている文字の数が2の13乗に近い数であることを考慮して13ビットで表しています。このようにして少しでも効率良くコード化しています。

B-Plus：そういう独自のコーディングになると、ほかの言語への対応はどうなるのですか？例えば、私の携帯で中国のQRコードは読み取れるのですか？

原：国ごとに文字モードを設けています。中国にはGB2312というShift JISのような規格があります。携帯の場合にはアプリの対応がポイントです。中国のコードを携帯で読んだときに、そのアプリがそのコードで扱えるかどうかです。アプリが扱えないと文字化けします。

B-Plus：独自のコーディングだと思いますが、それで何か問題はないのですか？

原：全然ないですね。

開発時の苦労

B-Plus：開発時にはいろんな苦労があったと思います。

原：一番気になったことは、考えたことが本当に正しいのかということでした。例えば先ほど説明した切り出しシンボルを使えば早くなるというのは机上の計算なんですね。コードの仕様が完成してから試作機を作ったので、リーダの試作機で本当に確認したのはコードを発表してから半年ぐらい後のことでした。

B-Plus：最初はリーダがなかったということですか？

コードは作ったけど世の中に読めるものはなかったということですか？

原：そうですね。

B-Plus：通信でいえば送信機だけができて受信機はまだできていない状態、そんな感じですね。リーダがないのによく発表されましたね。何か背中を押すものがあったのですか？

原：アメリカなど他社のコードもあったので、遅れば遅れるほど日本に他社の装置が浸透してくると思えました。デンソーがこういうコードの開発をやってますよ、と手を挙げたかったのです。

B-Plus：リーダを作る自信はあったということですね。

原：あるにはあったとは思いますが、そうじゃないと発表はしてなかったと思います。我々はバーコードリーダの開発において誤読の低減に苦労しました。リーダ開発で楽をするためには、誤読のない確実に読めるコードを作ってから始めようと考えました。QRコードの開発は実は自分たちが楽をしたいがために始めたということかもしれません。我々はリーダの商売をずっとやってきましたから。

でも最近ではCPU性能が向上し、ソフト処理でかなりいろんなことができるので、QRコードが目指したハード処理が良いか、柔軟に対応できるソフト処理が良いか、その判断は現在では微妙ですね。QRコード開発当時は、例えば大学で研究されていた画像処理方法は商用リーダで使うCPUのパフォーマンスでは全然使えないレベルでした。1sを切る程度の読取り性能が求められるのに、10sかかるとか、そんなレベルでした。

B-Plus：画像処理などはQRコードの仕様には含まれてないですね。

原：それはコードの仕様ではなく、リーダの仕様となる部分です。そういう部分のノウハウは、我々がリーダの販売をする上での武器ですので、オープンにすることはできません。

B-Plus：確かに通信でも標準仕様は送信側のみで、受信側は各社が性能を競うところですか（←何でも通信に置き換えたがる編集委員）。

QRコードの今後

B-Plus：現在のQRコードは二次元ですが、色などの情報も使って三次元にするという話を聞いたことがあるのですが。

原：それも考えています。しかし、大容量化した場合のアプリケーションがよく見えていません。これは昔からよくいわれることですが、色まで使うとしたら現在

のリーダはそのまま使えないので、システムを全体的に入れ替える必要が出てきます。よほど大きなメリットがない限りそれは難しいです。

B-Plus：通信の研究も常に大容量化を目指していますが、ビジネス側の人からは、大容量化したらその上で商売するアプリはなんだ、それほどの設備投資をする新しい商売はあるのか、などとよく言われます（←やっぱり通信に置き換えたがる編集委員）。

原：新たな展開の一つとして、iQR（Intelligent QR）コードというものがあります。圧縮機能が入っていて同じ印字面積で多くの情報を持つことができます。また、正方形だけではなく、長方形コードもできるようになりました。これまでバーコード用に使われてきたスペースに、より大容量の QR コードを入れることができます。このような要求はこれまでにあったのですが、今までの QR コードはそれができませんでした。例えば三つのコードに分割するなどして使ってきました。それが iQR だと一つでできます。なお、読取りシンボルは従来の QR コードでは 1:1:3:1:1 でしたが iQR では 1:1:1:1:1 になりました。今までの良さを外して大容量化を狙いました。ただ、単にコードを見付けるといった観点からはやはり 1:1:3:1:1の方が高速ですね。それをカバーするために読取りの方でいろいろと頑張っています。つまりソフト処理を一部使っています。大容量化は、先ほどいった圧縮によるもの以外にも、そもそも固定パターンを削減するなどの変更をして、データに与えるセル数を多くしています。

一方、大容量化とは別の方向として、セキュリティ性を持たせた QR コードも開発しています。例えばブランド物の名板に QR コードを付け、それで本物か偽物かの真贋診断判定ができないか、などということも考えています。これを SQRC（Security QR Code）と呼んでいます。SQRC の一番の特徴は、公開部分と非公開部分があることです。最近では携帯で QR コードを簡単に読めるようになっていきます。それでは機密や個人情報などの秘密データは QR コードに入れることができません。それに対して、携帯では読めない QR コードを作ろうというところから始まりました。SQRC では、公開部分はどのようなリーダでも読取り可能ですが、非公開部分は我が社のリーダを使い暗号キーが合う場合のみ読み出すことが可能です。

例えば、我が社の社員の一人は、名刺に貼る QR コードを SQRC とし、普通の携帯で読むと会社の URL しか出てこない、でも特定のリーダで読むと個人携帯の番号が現れる、などというデモンストレーションをしています。

B-Plus：芸が細かいですね。SQRC かどうかっていうのは見た目では分からないのですか？

原：実は私だけが知っている差がありますが秘密です。

B-Plus：QR コードは RF-ID とは競合するようなものでしょうか？

原：1992 年ごろ QR コードの開発を始めたとき既に IC カードなども始まりつつあり、15 年くらいたったら全部 IC カードに変わるのだらうなと思っていました。ただ、そのとき思ったほどには RF-ID と IC カードは普及しませんでした。やっぱり高コストという点が理由だと思います。QR コード、更にその元となったバーコードは、媒体が紙であり安いという特徴がやっぱり良かったということですね。それに、個人的な結論としては、ライセンス料を取らなかったのも良かったと思っています。

今後の QR コードの発展としては、QR コード自体が更に拡張されて、RF-ID を押しのけるような存在になっていったらと希望的には思っています。QR コードもどんどん進化していますが、QR コードと RF-ID などが異なる一番大きな点は、データの書換えができるかできないかですね。今では QR コードもある程度消して書き直せるものもあるのですが、消去する専用の機械が必要で簡単にはできないんですね。それができる仕組みが QR コードでできたらいいのですね。

B-Plus：トヨタの看板がトータルで 100 万枚という話もありました。バーコードも QR コードも、逆に使い捨てできるのが大きなメリットなのではないか、と思いますが。

原：紙も紙文化もなくなると言われ続けていますが、なくならないですよ。また、RF-ID の場合には、どこを読んでいるのかが分かりにくいという点があります。たくさん並んでいる場合に、ある一つだけを読取りたいのに、周囲のものを読み込んでしまうということがあります。そういうことなら、視覚的に人間の意志によって目的の場所を確実に読んだと認識できる、バーコード、QR コードの方が良いという人もいます。

QR コードの成功に学ぶ

B-Plus：先ほどは失礼ながら後発などといっていましたでしたが、QR コードはビジネス的にも成功していると認識します。そのポイントはなんだったのでしょうか？ やっぱり技術的な優位性なののでしょうか？

原：最初は、日本語が使えるという点が大きなところでした。

B-Plus：ユーザが求めるものを実現し提供した、ということですね。

原：また、開発当時は、読取りスピードがほかのコードよりも高速でした。

B-Plus：これは使い勝手ということですね。

原：そう、ズバリ Quick Response。先ほど説明しまし

たが、そもそもスキャンしているその最中に切り出しシンボルを見つける、つまり、画像を取り込む前から場所を見付けるのが特長なのです。ほかのコードは画像を全部取り込んでから解析を始めることになります。例えばアメリカで普及しているデータマトリクスという二次元コードも、画像を一旦全て取り込んでからコードの場所を認識して解析するという方式です。

アメリカにおける QR コードの展開はビジネス上のポイントの一つでした。成功するためにはやはりアメリカで普及させることが必要となります。最初はなかなか入っていきなかったですね。しかし、携帯で使えるアプリなどが浸透していき、今ではアメリカでも QR コードが普及してきています。

アメリカ以外にもヨーロッパ発の二次元コードなどもありますが、やはりハードウェア検出するのは QR コードだけ、という大きな違いがあります。ただ、ハードウェア検出のために切り出しシンボルなどの機能セルを使っていますから、データ効率という点ではその分だけ他コードに劣ります。ただし、データ量が少量だと機能セルのオーバーヘッドは大きいですが、コードがだんだん大きくなってくると余り関係なくなります。

チョコレートのトリビア

原：昔、10 円のチョコレートのお菓子があったのを記憶されておられるかと思います。某コンビニエンスストアチェーンが POS（販売時点情報管理）システムを導入したとき、この小さなチョコレートにもバーコードを入れないといけない、ということになったそうです。ただ、10 円のチョコレートの大きさにはバーコードは入りませんでした。そこで、特別にコンビニ用にチョコレートを 20 円にしてサイズを大きくしてバーコードを入れた、という経緯があるそうです。そのときに QR コードがあれば 10 円のまま売られたはずなのですが、バーコードただただに 20 円になってしまった、ということらしいです。

通信への期待

B-Plus：最後に、QR コードのような自動認識技術や生産管理のための技術開発のお仕事をされていて、通信に対して期待されることはありますか？

原：通信は有線または無線になりますが、有線の場合には通信線の敷設コストが高くなります。でも性能や品質という面では無線は劣ります。線をなくしても有線と同じような性能や品質の無線通信を作って頂ければ、と思います。

また、工場内で使うリーダのシステムでは、Wi-Fi や Bluetooth を使って接続するものがあるのですが、アクセスポイントの配置が適切でないと通信できない場所ができます。そのため、倉庫や工場などで

Wi-Fi のリーダを使う場合には事前調査をするなどの手間が必要になります。どの位置にアクセスポイントを置いたらその倉庫の全域で読めるだろうか、読めないポイントはどこにできるとか、そういうことがもう少し簡易に分かれば有り難いですね。また、申請なしで簡単に使えて、更に遠くまで通信可能な無線通信があったらいいですね。

インタビューを終えて

これまで詳しく知らずに使っていた QR コードですが、種々の技術の積み重ねにより簡単・便利さが実現されていることが分かりました。QR コードを実際に生産管理に用いている工場も見学させていただきましたが、非常に緻密な管理がされていることに大変驚きました。このような技術が我が国の生産力を支えていることを実感しました。

文献

- (1) トヨタ自動車ホームページ、「こどもしつもんコーナー「かんぱん方式とは何ですか？」」

岩井誠人（正員）

平元京大・工・修士了。平元 KDD。平 11 トヨタ自動車(株)出向。平 13(株)トヨタ IT 開発センター。平 15ATR。平 16 同志社大・工 (平 20 ~ 理工)。平 22 ~ 本誌編集委員。平 23 ~ 25 英文論文誌 B 編集副委員長。平 20 本会論文賞。車とクワガタと家族が大好き。

佐波孝彦（正員：シニア会員）

平 4 慶大・理工・電気卒。平 9 同大学院博士課程了。同年、名工大助手。平 10 千葉工大講師。平 14 同助教授。平 21 同教授。博士（工学）。平 25 より本会和文論文誌 B 編集委員長。昔からの悪い癖で、つい「次の愛車はどれにしよう」と夢を膨らませてしまう日々。

菊間信良（正員：フェロー）

昭 57 名工大・工・電子卒。昭 62 京大大学院博士課程了。同年同大学助手。昭 63 名工大助手。平 2 同講師。平 4 同助教授。平 13 同教授。現在に至る。工博。平 23 から本会 ComEX 編集委員長。東海豪雨など 13 年間苦楽を共にして来た愛車と別れ、少しブルーな日々。