

デンソーウェーブ主席技師  
福井大学客員教授 名古屋学院大学特任教授

# 原 昌宏

日本発世界標準  
誇り高きQRコードの発明者



## 原 昌宏(はら まさひろ)略歴

1957(昭和32)年 8月8日 東京都杉並区に生まれる  
1980(昭和55)年 3月 法政大学工学部電気電子工学科卒業  
1980(昭和55)年 4月 日本電装株式会社(現デンソー)入社  
2012(平成24)年 1月より デンソーウェーブ主席技師  
2023(令和5)年 9月 法政大学名誉博士  
2023(令和5)年 10月より 福井大学客員教授兼職  
2024(令和6)年 4月より 名古屋学院大学特任教授兼職

**団体関係**  
2018(平成30)年 4月より 幸田ものづくり研究センター技術顧問  
2023(令和5)年 5月より 法政大学イノベーション・マネジメント研究センター客員研究員

## 受賞歴

2001(平成13)年 愛知発明大賞大賞(愛知県発明協会)  
2001(平成13)年 中部発明表彰 愛知県知事賞(中部発明協会)  
2002(平成14)年 全国発明表彰 発明賞(日本発明協会)

2002(平成14)年 R&D100Awards(R&DWorldMagazine)  
2004(平成15)年 モバイルプロジェクトアワード 最優秀賞  
(一般社団法人モバイル・コンテンツ・フォーラム)  
2007(平成18)年 日本イノベーション大賞 優秀賞(日経BP社)  
2012(平成23)年 グッドデザイン BEST-100 (公益財団法人日本デザイン振興会)  
2014(平成25)年 欧州発明家賞PopularPrize(欧州特許庁)  
2019(平成31)年 日本クリエイション大賞 大賞(日本ファッション協会)  
2019(平成31)年 技術経営イノベーション賞 内閣総理大臣賞(一般社団法人科学技術と経済の会)  
2019(令和元年)年 市村産業賞 本賞(公益財団法人 市村清新技術財団)  
2020(令和2)年 IEEEマイルストーン (IEEE)  
2021(令和3)年 グッドデザインロングライフデザイン賞(公益財団法人日本デザイン振興会)  
2023(令和5)年 日本学士院賞・恩賜賞(日本学士院賞)  
2024(令和6)年 中日文化賞(中日新聞社)

## ■音声認識開発者を目指す

「QRコード」(2001年にデンソーから分社化したデンソーウェブの登録商標)は、Quick Responseから命名された2次元コードである。

QRコードは自動車部品製造現場の要請から原昌宏氏によって1994年に発明されたものであるが、今や「社会を変えた」と言われるほど世界中の人々の日常生活に欠かせない情報インフラとなっている。QRコードは発明されてから30年ほど経つが、今日でも広く使用されている。

原氏の父である文雄氏はカーボン抵抗の製造方法で特許を持つほどのエンジニアで、逓信省に入省した後、帝国通信工業に転職した。その後友人と起業、工場経営者として一家を支えていた。原氏は、エンジニアとしていつかは父親を超えたいという思いを持ち続けていたそうである。

原氏は法政大学工学部電気工学科を1980年に卒業し、同年デンソー(当時は「日本電装」)に入社した。大学時代はオーディオ、無線といった電子工学を専攻していたが、音声認識の技術開発に携わりたいと思い、当時めずらしく認識技術の開発をしていたデンソーを就職先に選んだ。

## ■大容量高速のコード開発に挑む

QRコード開発のきっかけは1本の電話だった。原氏がバーコード読取り機器や光学文字認識(OCR)装置の開発に携わっていた1992年のこと、「いくつものバーコードを読まなければならない、バーコードの読取りがとにかく大変なので、一度に複数のバーコードを読取れるように読取り機器を改善してほしい」とのデンソー西尾工場の現場からの電話だった。

デンソーは1975年に独自のバーコードであるNDコード(NDはNippon Densoの頭文字)をトヨタ自動車との共同プロジェクトで開発した。NDコードは必要なものを必要な時に必要な量だけ生産する別名「かんばん方式」と呼ばれるトヨタ独自の生産方式の重要な要素の一つで、「かんばん」を電子化してバーコードに収納するものだった。その後、いろいろな生産管理に利用できるようバーコード読取り関連技術の開発、改良を担当していたのが原氏だった。

原氏は西尾工場からの問題提起をより広い視点で把握しようと、西尾工場だけでなくデンソーの他の

工場にも出向き、調査や聞き取りをおこなった。そこでバーコードを読取る現場の問題の深刻さを実感し、次世代のコード開発の必要性を強く感じた。1980年代後半のクルマを取り巻く変化は、多品種少量生産、海外生産の拡大、仕入れ先の多様化等があり、より緻密で大量の情報を扱える生産・流通の管理システムが求められていたのである。

原氏は、これからはコンピュータの時代、工場を超えたもっと広い分野で大量の情報のやり取りのニーズが生まれてくるに違いないとの思いで、既存のシステムの改良ではなく、もっと高い位置からの挑戦をするべきときだと考えた。

当時、OCRやバーコードを読込む仕事にめどをつけつつあった原氏は、「バーコードに代わる世界一になる新しいコードを作らせてほしい。時間は長くはかけません」と上司に願い出て許可され、技術者二人で開発をスタートさせた。1992年のことである。しかし、これからはICカードの時代だとの声もあり、周りの期待が高いとはいえなかった。

原氏は、当時現場で使われていた1次元のバーコードに比べ多くの情報が収納できる2次元コードに着目した。調べてみると、世界でも2次元コードはいろいろ提案されてはいたが、難問は2次元コードの情報を読取り機器に高速かつ正確に読取らせるということがわかった。製造現場のラインに流れる部品のコードを素早く読取るには、位置と方向がその都度異なるため、まずコードのありかを正確に読取り機器に認識させることが必要だった。

原氏は、“ここにコードがある”と認識される目印をつけたらどうか、とのアイデアを思いつき、考案したのが「ファインダパターン」である。2次元コードの3隅に特徴的な模様(ファインダパターン)を配置しようと考えた。

しかし、このファインダパターンの形状の開発は困難をきわめた。似た形状の図形がコードの近くにあると誤認の恐れがある。したがってファインダパターンは唯一無二の形状でなくてはならないのである。

そこで原氏たちは、印刷物による誤認を避けるべく、チラシや雑誌、段ボールなどに印刷されている絵や文字(海外も含め)を徹底的に調べ上げた。数えきれないほどの印刷物の調査を日夜続け、とうとう

印刷物の中で「一番使われていない比率」を突き止めた。それが1:1:3:1:1であり、そこからファインダパターンの白黒部分の幅の比率を決めた。

そして、読取り機器の走査線がどの方向から通ってもこの独自の比率のファインダパターンを探り当てればコードの位置と向きが判明し、情報が正確かつ高速に読取れるという仕組みを生み出したのである。このファインダパターンの設置がQRコード発明のポイントである。

さらに、製造現場では、QRコードに油などの汚れが付着したり部分的に欠損したりすることもあるので、そのような場合でも正しく読み取ることができるよう「誤り訂正機能」を持たせた。その他にも確実に読める工夫をいろいろ施したが、原氏は「父親のすすめで中学生時代から囲碁を趣味にしていたので囲碁から思いついたものもあるのです」と言う。囲碁では石が枱目からずれて置かれても周りの石の位置関係から何処に石が置かれたかは判断できるので、QRコードに歪みや印刷のずれがあっても読取りを可能とした。また、石の一部が欠けていても石が白か黒かは判断できるので、それを応用して画像が相当かすれていても読取れるようにした。このように、読取りしやすいコードにしたことにより、安価な読取り装置で高い読取り性能を実現した。

#### ■世界標準コードとなる

開発プロジェクトがスタートして1年半後の1994年、幾多の試行錯誤の結果、ついに英数字で約7000文字、漢字の表現も可能な大容量でありながら、当時の他のコードより10倍以上のスピードで読取ることができるQRコードと読取り機器が誕生した。徹底的に“現場での使用に強い”を目指したことがQRコードの成功につながったのである。

トヨタグループ内への導入は、まずは物流の現場だった。そこで扱う情報は多岐にわたるので、部分的に手書きであったりOCRで対応していた取引伝票がQRコードによってデジタル化されたのである。

やがて、QRコード導入による効果の理解と、デンソー側の積極的な提案と努力によって、トヨタ生産方式の総本山的存在である工場の生産管理関連部署へとQRコードの導入は拡大していった。

その後デンソーは、日本自動車工業会と日本自動

車部品工業会に働きかけて、標準EDI(電子データ交換システム)と、それに付随した帳票類の標準化にQRコードを標準コードとすることに成功する。それまでは自動車、トラックや二輪車を含む各メーカーの帳票や伝票はまちまちであった。

自動車業界の活動は日本国内にとどまらず、生産台数からいけば海外の方が多い。であれば、QRコードのシステムが生産の効率化につながるとしても海外でも活用できないのであれば大変不便である。実際、QRコードが普及し始めると、海外でも使えるようにしてほしいとの要望が自動車業界全体からあがってきた。しかし、海外で生産活動を展開する企業からすれば、コードは世界標準コードでなければ採用は難しい。それに対応するため、その後のデンソーの地道な働きかけの結果、QRコードの規格はISO /IEC 18004として2000年6月15日に発行され、世界中で通用することとなった。QRコードは日本が開発した技術が世界標準として認められた数少ない事例になった。海外でも日系の自動車会社のみならず、海外のメーカーでも活用されている。

#### ■自動車産業を超え様々な分野に貢献

当時、QRコードが活用されたのはあくまで自動車関連の生産や物流、流通の現場であって、一般消費者の目に触れる場所ではなかった。しかし、デンソーにとって想定外のことが起こった。QRコードを、消費者の生活場面で利用する仕組みを作って展開したい、という企業が現れたのである。

そこでデンソーおよび原氏は、QRコードの特許を「皆さんにも使い方を考えて広めてもらおう」とオープンにすることを決断した。

原氏は説明する。「ある技術の活用を成長・拡大させるには、利用者による価値創造を促し、用途開発をいかに広げるかがカギになります。弊社は製造、物流、流通分野には精通していますが、それ以外の分野は得意ではありません。不得意分野の用途開発はそれぞれの利用者に任せて、私たちは利用者から寄せられる要望を理解し、QRコードを進化させる。弊社は利用者の用途開発のサポート役に徹しようと考えたのです。そして、QRコードが普及すればするほどこれを読取る機器も必要になってきます。弊社は読取り機器の方で収益を上げる工夫をしました」。

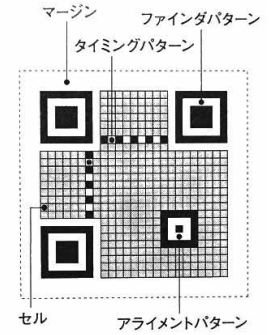


研究室での開発風景。読取り機器に高速かつ正確に読み取らせることに取り組んだ。



左手に持つ「かんばん」は、細長いNDコードと正方形のQRコードが混在する過渡期のもの。QRコードの読取り機器が普及するに伴い、NDコードは印刷されなくなった。

QRコードの特徴



基盤を参考に開発されたQRコード。3隅に設置のファインダパターンが原氏の発明なるもの。



2002年、発明協会の全国発明表彰式にて、協会会長の豊田章一郎氏（写真左）と共に。

2023年、日本学士院より恩賜賞を授与される。式典会場にて（左）、恩賜賞の賜品（右）。



2023年7月、愛知県立半田高校で1年生全員を対象にした、「自由研究テーマの探索」と題した講義の様子。



消費者の日常の生活場面でQRコードが利用されるきっかけをつくったのは携帯電話業界であった。シャープが開発したカメラ搭載の携帯電話でQRコードを読み取り、インターネット上のサイトに直接接続するサービスを2002年10月に日本テレコムとシャープが始めたのである。QRコードがオープンなコードで、しかも携帯電話でも読み取りやすかったからこそこのサービスが実現したといえる。

以来、QRコードは、商品の情報取得、URLでのハイパーリンク、スマートフォンによる決済など、世界中の様々なシーンで日常的に利用され、生活に欠かせない情報インフラに成長していくことになる。誰でも無料でQRコードが作れるサイトも公開されているし、QRコードはきわめて低コストで導入することができるので、発展途上国でも活用しやすいという利点があった。

このような読取り機能は、一般の人が日常使っていて、使いにくいところがあるとすぐトラブルになったりクレームになったりする。しかし、例えばQRコードによるスマホ決済の場合、スマホの画面に相当ひびが入っていても、また汚れ等で部分的に見えない部分があっても情報を正確に読込むというのが、自動車製造の現場で鍛え上げられてきたQRコードの強みであるといえる。今後、セキュリティの向上、データ圧縮率の向上、高符号化等により、自動車製造分野のみならず医療の現場など様々な分野でのQRコードの活用拡大が期待されている。

原 昌宏氏はQRコードの発明により、自動車業界に多大な貢献をただけでなく、その発明は自動車業界を超えて様々な分野で活用され、世界中の人々の“生活の質”の向上に寄与しているのである。

（日本自動車殿堂 研究・選考会議）