

第一一三回日本学士院受賞者略歴

恩賜
日本学士院賞 受賞者 原 昌宏



専攻学科目 電子工学

生年月 昭和三二年 八月

略歴 昭和五五年 三月 法政大学工学部電気電子工学科卒業

同 五五年 四月 日本電装(株)(現(株)デンソー)入社

平成二四年 一月 (株)デンソーウェーブ AUTO-ID 事業部

同 二九年 八月 (株)デンソーウェーブ 主席技師(現在に至る)

同 三〇年 一月 幸田ものづくり研究センター(愛知県) 技術顧問(兼任、現在に至る)

原 昌宏氏の「QRコード・システムの 開発とその世界的普及への貢献」に対する 授賞審査要旨

原 昌宏氏は博士号の学位を持たない企業研究者であり、論文リストは七件、多くはQRコードについての技術解説論文で、厳密な意味での「学術論文」としては一件、一九九六年情報処理学会全国大会講演論文集に収録されているのみである。日本学士院賞候補への提議は異例なものであるかもしれない。

しかし、原 昌宏氏がQRコードの発明者であることは、所属する(株)デンソーにおいては勿論、四四件に及ぶ基本特許と応用特許情報(内二四件は単独、七件は筆頭発明者)、さらに原氏個人に對する様々な賞によって証明されており、日本及び世界において広く、正確に認知されている。

QRコードは単に白黒のドットパターンを適当に並べたものではない。符号化理論に裏打ちされ、信頼性良く読み取れる仕組み、そして、原氏と協力者による長い間の研究開発によって機密情報や個人情報扱えるセキュリティ機能、コピー機で複製できない偽造防

止機能などを含むようになった進化する「符号システム」として学術的価値と実用的価値を兼ね備えたものである。QRコードは今日、全世界に普及し、人々が毎日使い、なくては過ごせない、情報化時代を支える技術として、社会的・経済的意義は誰の目にも明らかである。

QRコードの研究開発

現在も店頭などで商品の識別に広く使われるバーコードは、縞模様状の線を並べた一次元コードであるので表現できる情報量が限られる。原氏は一九九〇年代初め頃、自動車生産過程における部品管理のためバーコードに代わる新しいコードシステムの開発をデンソーにおいて(株)豊田中央研究所の協力も得て始めた。扱われる部品数が多いので多量の情報を埋め込むこと、倉庫・工場という実環境での使用であるので、汚れや欠損に強く、かつ高速に読み取ることが求められた。開発されたQRコードはパターンを二次元に配列することで、従来のバーコードの約二〇〇倍の情報扱え、記録密度も約四〇倍にできた。

しかし、QRコードはバーコードより構造が複雑で、読み取り時間が掛かる課題があった。これに対し、原氏が開発した技術は「高速読み取り可能なファインダパターン」、「汚れに強いデータ復元機能」、

「コード歪を補正できるアライメントパターン」である。ファインダパターンはその中心を通る走査線のすべてで白黒比率が一・一・三・一・一という同氏が発見した特殊な比率に設計されたシンボルである。コードの三つのコーナーに配置することで、撮像画像の中からコードだけを高速に見出し、コードの大きさと回転が特定できる。

コードの汚れ・破損に関しては、連続した誤り（バースト誤り）に強いリードソロン符号を用いた復元機能により、コードの三〇%が汚れ・破損しても読取りができる。また、白・黒セルの比率を約五〇%とバランス良く配置することで、白または黒のセルが偏って存在する部分は破損や汚れがあると検知し、消失訂正すること、復元機能が六〇%まで倍加できる。さらに、アライメントパターンと名付けたパターンの配置により、曲面に印刷したり、斜めから写して歪んでしまう場合でも確実に読める。

結果、一九九四年に開発されたQRコードはCPU機能が低い当時の低価格装置でも、バーコードの五倍の情報をそれと同等の約三〇msでの読取りを可能とした。因みに、QRコードの名称は開発の初期目的であるQuick Response から来ている。

QRコードの実用化と普及・標準化

一次元表現であるバーコードの場合、買い物時のレジで経験するように、バーコードリーダのスキャン方向をコードの横方向に人がそろえる必要があるが、それができれば簡単に読み取れる。対し、QRコードは二次元表現であるので、読み込みにはQRコードの位置と回転方向を自動的に検知し、かつ内容を解読する複雑な二次元パターン処理が必要である。面白いことに、近年の二次元CCDイメージセンサーと高速CPUの爆発的な進歩が相まって、QRコードの高速高精度の自動読み取りが可能となり、特に携帯電話への簡便な読み取り機能搭載によって、QRコードは初期の目的を大きく超えて社会一般のあらゆる場面に広がった。実は、二次元コードとしては他にも世界でいくつかの方式が提案されたが、データ容量、読み取り速度、復元率において優れたQRコードが圧倒的に普及した。

原氏はこのQRコードの実用化と進化においてもプロジェクトチームを牽引し貢献した。実用化では、幅広い用途開発を行い、利用する人が使い易い最適な読み取り装置や周辺装置を開発してきた。QRコード誕生当初は三種類であった読み取り装置が今では五〇種類の読み取り装置をデンスナーが提供し、ほとんどのスマートフォンで利用できるようにした。また、社会ニーズを的確に捉え、QRコード

を進化させてきた。例えば、機密情報や個人情報扱えるように、セキュリティ機能を搭載したQRコード（二〇〇七）、チケットに使えるよう印刷技術と組合せ、コピー機で複製できない偽造防止QRコード（二〇一）、どのような情報サイトに繋がっているかが分かるロゴやイラストを、コード面内に入れることができるデザイン性重視のQRコード（二〇一四）、屋外環境でも確実に読取れるロバスト性を向上したQRコード（二〇一七）のホームドアの開閉制御に使用）などがある。

原氏は普及活動においても、様々な標準（代表的には一九九九年にJIS規格、二〇〇〇年に国際規格のISO規格）を取得した。デンスーはQRコードの利用者には特許権利をオープンにし、模倣品や不正用途に関しては権利を行使して市場から排除する事で、自由安心して使える環境を構築した。これらの活動により、QRコードは二〇二〇年にIEEE Milestoneとしてデジタル社会の実現に役立ち情報通信分野の発展に大きく貢献したことが認定された。

原氏個人も、米国R&D 100 Awards（二〇〇二）、日本イノベーター大賞優秀賞（二〇〇七）、欧州発明家賞（欧州特許庁）（二〇一四）など、国内外でその業績は高く評価されている。

こうして、QRコードは画期的なイノベーションとして、今では

世界中の街の至る所で人が商品の情報取得、Mobile Payment、URLへのハイパーリンク、ロボットのための標識等々ありとあらゆる目的と場面で毎日使う社会に欠かせないインフラとなった。その経済的・社会的インパクトは計り知れない。QRコードの作成ソフトは公開されているから、その使用は日々進化している。最近ではコロナ禍以来、レストランでの紙のメニューに代わるQRコード・メニュー表示、新型コロナワクチンのQRコード接種証明が日本をはじめ世界各国で行われていることは我々が経験するところである。

従来の「学術論文としての貢献」の観点からは異例かもしれないが、原 昌宏氏のQRコードの発明と普及への貢献は日本学士院賞に十分以上に値するものと考えられる。

論文リスト

- 長屋隆之・山崎知彦・原 昌宏・野尻忠雄（1996）高速読取り対応二次元コード「QRコード」の開発、全国大会講演論文集（第五二回）、情報処理学会、二五三―二五四。
- 原 昌宏（2008）QRコードの開発、自動車技術、六二、五九―六四。
- 原 昌宏・岩井誠人・佐波孝彦・菊間信良（2013）日本発・世界に広がる二次元コード・QRコード、通信ソサイエティマガジン、七、一二―一三三。

Hara, M. (2019). Development and popularization of QR code—Code development pursuing reading performance and market forming by open strategy—.

Synthesiology, English edition, 12, 19-28.

原 昌宏 (2019) QRコードの開発と普及―読み取りを追究したコード開発とオープン戦略による市場形成―, Synthesiology, 一二, 一九-二七。

原 昌宏 (2021) QRコードの特長と進化, 日本画像学会誌, 六〇, 五五三-五五七。

原 昌宏 (2022) QRコードの進化と普及―QRコードの軌跡と今後―, 情報処理, 六三, e1-e7。

(参考)

特許:

バーコード読み取り装置に関する特許一件 (一九八二年)

現在でもコンビニのレジで使用されているCCDイメージセンサーを採用したハンデタイプのバーコードリーダーを世界で初めて製品化した。この発明特許は今日コンビニで一〇〇%のシェアを持つ読み取り装置の特許である。

QRコードに関する基本特許及び応用特許四四件 (内二件は申請中) (一九九四年以降二〇二二年まで)

内二四件は単独発明者、七件は筆頭発明者

QRコードは株式会社デンソーウェーブの登録商標です。