

# キャッシュレス社会を支える電子マネーの技術

2007年は、電子マネー普及元年と言われるように、利用者にメリットの大きい流通系の電子マネーや、新しい交通カード、電子マネー型のギフトカードなどが相次いで登場している。本稿では、電子マネー発展の経緯を振り返るとともに、サービスとICカード技術の両面から、電子マネーの普及によって実現されつつあるキャッシュレス社会の姿を展望する。

## ようやく本格化した電子マネーの普及

日本でも、2001年11月にEdy（ビットワレット社）が登場するまでに、いくつものICカードの電子マネーが登場し、そして消えていった。神戸と渋谷で実証実験が行われたVISAキャッシュ（それぞれ1998年、1999年から2000年まで）、都銀など24の銀行が発行したスーパーキャッシュ（1999年5月から約1年間）、旧郵政省が約50億円を投入した大宮郵貯ICカード（1998年2月～2002年6月）、転々流通性（他人への譲渡が繰り返しできること）を実用化したMONDEX（1999年12月～2004年3月）などである。しかし、それらはその後の普及には至らなかった。利用者は利便性を重要視する傾向が強く、どちらかと言えばサービス提供者側の都合で発行されたそれらの接触IC型電子マネーは、供給者である金融機関や一部の新しい物好きだけが盛り上がって終わったと言える。

キャッシュカードのIC化でも同様のことが言える。各金融機関は、生体認証機能などを搭載したICキャッシュカードによるセキュリティ強化を推進しているが、それほど普及していない。ICカードとしての利便性が実感さ

れていないということであろう。

この状況に大きな変化をもたらしたのがETC（高速道路自動料金収受システム）とSuica（JR東日本のICカード式乗車券）である。2000年に試行運用が開始されたETCは、利用者に初めてICカードの利便性を見せつけた。同時に、このとき考案された子カード（元のクレジットカードに紐付けられた特定機能のカード）方式が、カード会社に現在の電子マネーのベースとなるシステム構築をもたらした。2001年に「タッチ&ゴー」というキャッチフレーズでスタートしたSuicaも、首都圏の大多数の利用者に便利さを体感させた。そのSuicaが、2004年3月からは駅の売店での買い物にも使えるようになり、次第に電子マネーとしての認知度を高めていった。

以前の接触型ICカードとは異なり、タッチするだけで簡単かつスピーディーに支払いが済んで小銭不要となる非接触型の電子マネーは、こうして利用者に受け入れられ、さらに携帯電話に搭載された電子マネーを使う“格好良さ”が若者を中心に受けて流行に弾みがついた。店舗側にとっても、レジスピードの向上や現金を扱うコストの削減が図れるほか、会員属性情報と紐付けた使用状況が把握

野村総合研究所  
経営ITイノベーションセンター付  
金融システム事業本部 金融システム開発一部兼務  
上級コンサルタント  
**宮居雅宣**（みやいまさのり）  
専門は電子マネー・ICカード・クレジットカード・ETCなどの決済ソリューション



表1 おもな電子マネー

| 決済方式                                             | 名称                     | 運営主体             | ICカード種別        | サービス開始      |
|--------------------------------------------------|------------------------|------------------|----------------|-------------|
| プリペイド<br>カードに現金を<br>チャージしその<br>範囲内で決済。<br>与信が不要。 | Edy(エディ)               | ビットワレット          | FeliCa         | 2001年11月    |
|                                                  | Suica(スイカ)             | JR東日本            | FeliCa         | 2004年3月     |
|                                                  | PASMO(パスモ)             | PASMO            | FeliCa         | 2007年3月     |
|                                                  | nanaco(ナナコ)            | アイワイカードサービス      | FeliCa         | 2007年4月     |
|                                                  | WAON(ワオン)              | イオン、イオンクレジットサービス | FeliCa         | 2007年4月     |
| ポストペイ<br>一定期間の利用<br>分を後払い。与<br>信が必要。             | QUICPay(クイックペイ)        | JCB              | FeliCa         | 2005年4月     |
|                                                  | Smartplus(スマートプラス)     | 三菱UFJニコス         | FeliCa         | 2005年8月     |
|                                                  | iD(アイディ)               | NTTドコモ           | FeliCa         | 2005年12月    |
|                                                  | VISA TOUCH(ビザタッチ)      | VISAインターナショナル    | FeliCa         | 2006年9月     |
| その他の非接触<br>IC決済サービス                              | Pidel(ピデル)             | 日本たばこ協会          | Type A         | 2008年3月     |
|                                                  | PayPass(ペイパス)          | MasterCard       | Type A(NFC), B | 2004年8月(海外) |
|                                                  | Visa payWave(ビザペイウェイブ) | VISAインターナショナル    | Type A(NFC), B | 2005年2月(海外) |
|                                                  | Expresspay(エクスプレスペイ)   | American Express | Type A(NFC), B | 2005年(海外)   |
|                                                  | J/Speedy(ジェイスピーディー)    | JCB              | Type A(NFC), B | 2007年(海外)   |

出所) 各社報道資料およびヒアリングに基づきNRI作成

可能なマーケティングツールとして利用できる。店舗側はポイントや割引の形で効果を利用者に還元し、それによってまた利用が増えるというポジティブスパイラルが生まれ、現在の電子マネーの発展に至ったのである(表1 参照)。

## 電子マネーが進めるキャッシュレス化

利用者・利用店の双方に受け入れられた電子マネーは、社会的にも大きな変化をもたらす。キャッシュレス社会の進展である。

日本人はもともと現金志向が強く、クレジットカードは登場40余年でやっと社会に根付いてきた。カードの利用シーンも、「トラベル&エンターテインメント」という言い方があるように、デパートなどでの買い物や、レストランの支払い、旅行などが中心であったが、

カード会社の決済分野拡大の努力によって、月々の電話代やプロバイダー料金、電気・ガスなどの公共料金から税金などの支払いにも使われるようになった。国民の最終消費支出に占めるカード決済比率も、数年前まで米国の約25%に対して日本は約8%だったのが、最近では10%を超えるまでになっている(2005年の内閣府「民間最終消費支出額」、日本クレジット産業協会「クレジット信用供与額総括表」よりNRI算出)。

しかし、3,000円以下の小額の場合はまだクレジットカードの利用は少ない。そこで登場したのがポストペイ(後払い)型の非接触決済サービスQUICPay(JCB)、Smartplus(三菱UFJニコス)、iD(NTTドコモ)である。これらポストペイ型電子マネーの登場により、これまでクレジットカードを出しにく

かった小額の支払いにおいてもキャッシュレス化が進展しつつある。

ちなみに「ポストペイ」とは、社員食堂の給与天引きのように小額利用を合算集計して後払いすることを表すもので、利用ごとの明細を表示する「クレジット」と区別するために付けた名称である。いまでは合算集計できない一般店舗で利用されることから、クレジットと同義になっている。

### キャッシュレス化の効果

電子マネーは、いまでは単なる決済手段にとどまらず、“おサイフケータイ”に搭載され、さらなる進化の道を歩みはじめている。それは購買情報と利用者情報の紐付けである。店舗側は、POS（販売時点情報管理）システムの購買情報に利用者の属性情報を掛け合わせる「ID（個人認証）POS」により、精緻なマーケティング情報の収集と、きめ細かなCRM（対顧客管理）施策が可能になる。これは、利用者側にも大きな利点をもたらすことになる。

最もわかりやすい例がモバイルSuica（携帯電話に組み込まれたSuica）である。いまでも、交通費の精算の際に、モバイルSuicaで鉄道の利用履歴を確認している人は多いと思われる。その場合、モバイルSuicaの画面を見ながら会社の経費精算システムに手入力するケースがほとんどであろう。しかし、利用履歴はデータで格納されているのであり、

そのまま会社の交通費精算システムにデータを伝送できればこんなに便利なことはない。交通費や出張旅費、接待費などの経費がすべてデータで申告できれば大幅な業務効率化が実現する。

個人の購買履歴についても同じことが言える。私たちは買い物をした際に紙のレシートをもらうが、そのデータは各小売業者のPOSシステムに格納されている。この購買情報を利用者自身が利用できれば、PCで家計簿を作成したり、年末調整の申告の際に医療費を集計したり、またe-tax（国税電子申告・納税システム）で確定申告をしたりすることが簡単にできるようになる。さらに、自分の購買履歴を他店に提供して割引を受けたりするなどの使い方も考えられる。そのほか、高齢の親に電子マネーで仕送りをして利用情報をチェックすれば、元気に食べているかどうか分かるし、子供のお小遣いであれば、健全に使われているかどうかを確認することもできよう。

たしかに、流通企業が大切なPOS情報を外部に提供することはには考えにくい。しかし、ネットショッピングではすでに商品内容程度の利用履歴はデータで取れるし、これまでカード会社が自分のものと思っていた個人の属性情報も、個人情報保護法によって本人のものという社会認識に変化している。経済産業省も、購買情報は消費者本人が活用すべき情報であるという考えに基づいて将来

のインフラ整備に向けた研究を始めている。

## キャッシュレス社会への課題

電子マネーによって小額決済のデータ化が実現したいま、高額利用はクレジットカード、小額利用は電子マネー、贈答利用はカード型ギフトカードなどと使い分けるキャッシュレス社会が進展し、あらゆる消費活動がデータベース化される素地が整ってきた。しかし、まだ目前の課題も多い。ここではとくに法制度の面と技術の面からそれを検討したい。

### (1) 求められる法整備

これまで電子マネー自体を直接取り締まる法律は存在せず、電子マネー事業者が最も意識してきたのは前払式証票規制法（いわゆる「プリカ法」）である。この法律はデパートの商品券を念頭に制定されたが、肝心の商品券が、証票そのものに残高（使用可能な金額）をもたせない「カード型ギフトカード」に変わることによってその対象から外れるため、本来の目的を失いかねない状態にある。そこで政府の諮問機関である金融審議会が、2008年の通常国会での法案成立を目指して「電子マネー法」の検討を行っている。銀行に限られていた送金や残金の換金などを容認する一方で、①発行体の業務規制（前受金保全措置、兼業可否、表示・説明義務など）、②発行体倒産時の処理、③私法上の効果、④利用者の保護、⑤電子マネーの強制執行、⑥不正行為に対す

る罰則などが検討の対象である。さらに経済産業省、法務省、内閣法制局など関係省庁での検討開始も予想され、今後の法整備の動向には十分注意しなければならない。

### (2) 規格の互換性

現在、国内の代表的な電子マネーは、そのほとんどがソニー社の開発によるFeliCaをベースとしている。しかし海外の電子マネーや非接触IC乗車券、非接触IC決済サービスはほとんどがISO/IEC 14443で規格化されているType AかType Bである（次ページ表2参照）。2008年に導入される社団法人日本たばこ協会の電子マネー「Pidel」もType Aである。2007年3月1日、ソニー社は世界で累計2億枚のFeliCaを発行したと発表したが、FeliCaは日本独自の仕様になりつつある。価格の高止まりやPASMOの販売中止のように、1社だけの供給という問題点も指摘される。一方、Type Aの代表格であるMIFARE（マイフェア：NXPセミコンダクターズ社）は15億枚以上のカードに搭載されている（[http://www.nxp.com/acrobat\\_download/other/investor/nxp\\_company\\_presentation.pdf](http://www.nxp.com/acrobat_download/other/investor/nxp_company_presentation.pdf)）。

そこで注目されるのが、ISO/IEC 18092で定められた機器間通信の規格NFC（Near Field Communication）である。NFCは、従来HF帯Smart card（13.56MHz）やRFID（無線認証）で使用されてきた近距離通信規格の κατηγοリーをカードから情報通信技術に拡大

表2 近接型非接触ICカードのタイプ

|               | Type A                                      | Type B                                              | FeliCa                         |
|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|
| 適応規格<br>機器間通信 | ISO/IEC 14443準拠<br>ISO/IEC 18092準拠 (NFC)    | ISO/IEC 14443準拠<br>ISO/IEC 18092対応中                 | ソニー規格<br>ISO/IEC 18092準拠 (NFC) |
| 通信周波数         | 13.56MHz                                    | 13.56MHz                                            | 13.56MHz                       |
| 通信距離          | 0~100mm                                     | 0~100mm                                             | 0~100mm                        |
| 通信速度          | 106kbps                                     | 106~848kbps                                         | 212kbps (→424kbps)             |
| CPU           | なし、CPU付きも登場                                 | 内蔵(メーカーによる)                                         | 8ビットRISC CPU内蔵                 |
| メモリー容量        | 2KB~16KB                                    | 8KB~64KB (～1MB)                                     | 4KB (→9KB)                     |
| 製品(メーカー)      | MIFARE (NXPセミコンダクターズ)<br>SLE55Rxx (インフィニオン) | eLWise (NTTコミュニケーションズ)<br>Xaica-α (NTTデータ、松下電器産業など) | FeliCa (ソニー)                   |
| 暗号処理          | 40ビット Block Cipher                          | メーカー、アプリケーションにより異なる                                 | DES、Triple-DES                 |
| 導入事例          | テレフォンカード、入退室カード、海外(欧州)の交通系や電子マネーなど          | 住民基本台帳カード、パスポート、運転免許証、海外(米国)の交通系や電子マネーなど            | 日本国内の電子マネー、国内・海外の交通系           |

した規格であり、Type AとFeliCaという互換性のない製品について、通信速度をスイッチング条件として単一規格に収録したものである。

FeliCaベースの電子マネーでは端末共有化が進みつつあるが、さらにその後にはNFCモバイルへの対応が重要となってくる。

なお、図1に非接触通信プロトコルの進化について示しておく。

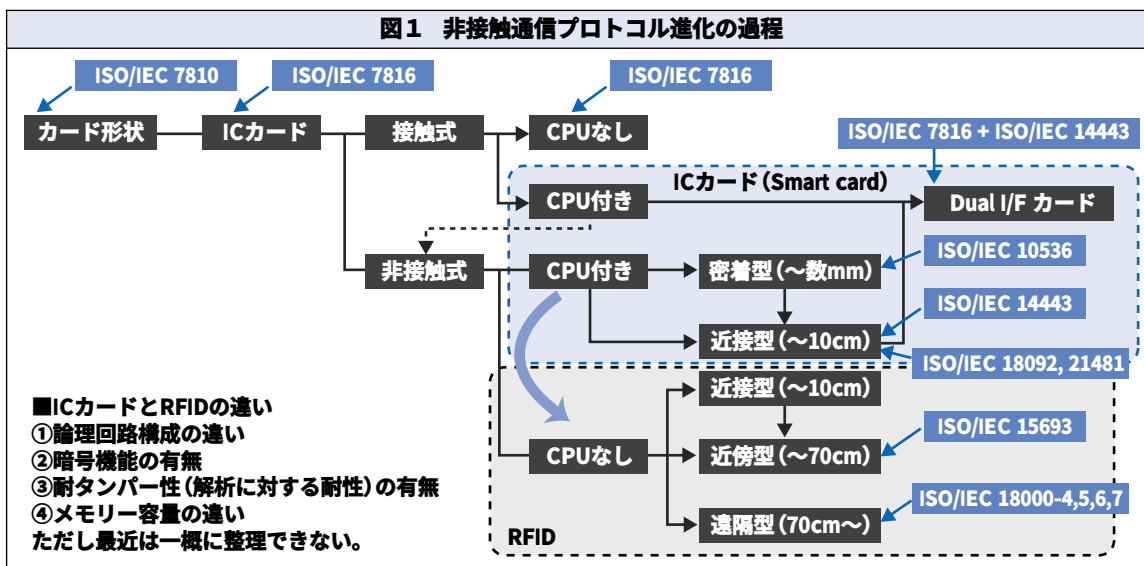
### 注目される国際規格NFC

すでにVISAやMasterCardはNFCモバイルでの実証実験を行っており、韓国でも2007年末には600万台のNFCモバイルが発行されるなど、NFCはいま世界的に注目されている。

ただし、現状ではまだスイッチング機能の装備には至っていない。RFキャリアを検出

しなければアクティブ(電池付き)モードでリーダーとして、またキャリアを検出した場合にはパッシブ(電池なし)モードでカードとして動作し、動作時に端末側のアプリケーションが通信速度106kbpsであればType Aを、212kbpsか424kbpsであればFeliCaを選定するようになっている。このようにNFCはMIFAREとFeliCa双方の相互利用を可能にする通信技術ではあるが、セキュリティやコマンドまでを規定したものではない。このため、相互利用を実現するためには双方のファームウェア(機器の基本的な制御のためのソフトウェア)を端末に組み込むことが必要である。ソニー社とNXPセミコンダクターズの合弁企業でリリース予定のセキュリティチップがその第一歩となる(<http://www.sony.co.jp/SonyInfo/News/Press/200611/06->





1120/)。

FeliCaはICカードの規格ISO/IEC 14443には漏れたが、こうして機器間通信で国際規格の仲間入りを果たした。しかし、とくに公共性の高いカードの選定においては、WTO（世界貿易機関）への抵触や訴訟を回避するために、どうしてもISO/IEC 14443で規格化されているType AやType Bに傾く。そのため、国内のメーカーにとってもNFC対応機器の開発は非常に重要となる。

### 電子マネー関連のその他の技術動向

さらにNFCの先の技術も検討されはじめている。VISAやMasterCard、GSMA（携帯通信事業者の業界団体）では、SIM（携帯電話を特定する固有のID番号が記録されたカード）に決済アプリケーションを格納する検討が進んでいる。これが実現すれば、携帯電

話を買換えてもSIMを差し替えるだけでチャージ済みの電子マネーをそのまま継続して利用できる。ただし、日本の携帯キャリアは利用者にSIMを操作させないこともあり、この検討がどこまで日本の携帯電話端末に影響するかはまだ見えない。

もうひとつ注目しておきたいのは、インターネット取引や携帯電話のセキュリティに関するTCG（Trusted Computing Group）の動向である。TCGは、信頼性の高いコンピュータプラットフォームのためのオープンスタンダード規格策定を目的とした米国の非営利業界団体で、携帯電話についてもコンピュータと同様のセキュリティ規格の策定を行っている。

電子マネーが実現するキャッシュレス社会を快適で安全なものにするためにも、これらの技術動向を見極めることが重要である。■