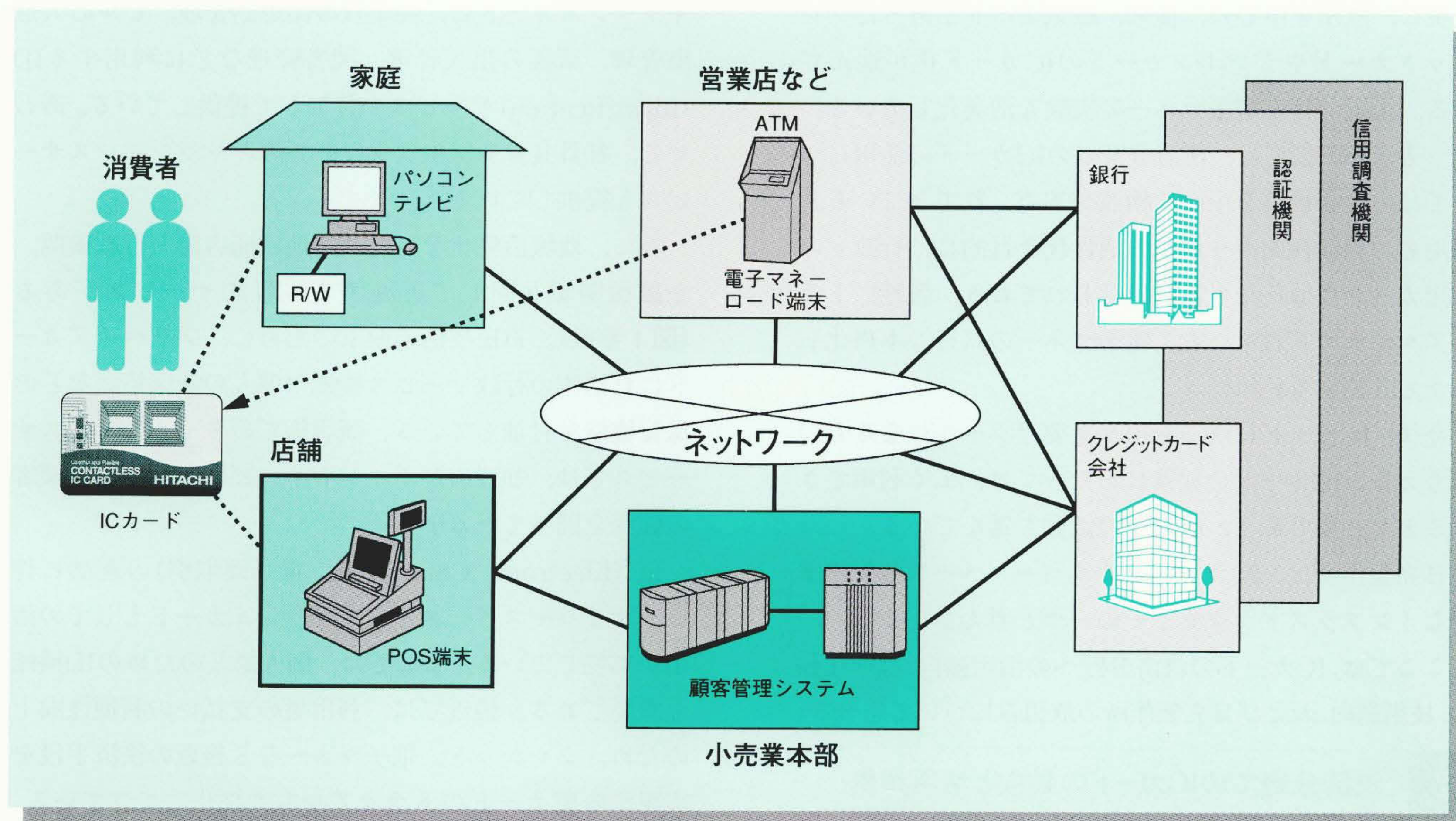


決済分野でのICカードの適用

IC Card Applications as a Payment System

水野 康彦 Yasuhiko Mizuno 加賀美 晃 Akira Kagami
宮本 捷二 Shôji Miyamoto 井上 剛 Tsuyoshi Inoue



注：略語説明 R/W (Reader/Writer), ATM (Automated Teller Machine), POS (Point-of-Sale)

ICカードを活用した新電子決済システムの全体構成

ICカードは消費者と店舗、金融機関などとのサービスの媒体となり、これによって新しい電子決済システムが実現する。

ICカードは、そのセキュリティの高さにより、決済分野での実用化が進んでいる。キャッシュカードやクレジットカード、プリペイドカードのICカード化である。また、電子財布も実用化されてきている。

今、1枚のICカードで複数のアプリケーションを動作させることが可能なマルチアプリケーション用カードOS (Operating System) の出現により、クレジットカードやデビットカード^{※1)}、電子マネーなど多様な決済手段を一括して実現することが可能になる。さらに、ポイントサービスやID (Identification) 機能など、複数の機能を載せることができるので、多目的利用が可能になる。

ICカードは、消費者と店舗、行政機関、金融機関とのサービスを媒介する道具となる。これはリアルな店舗での支払いにも、インターネット上でのバーチャル(仮想)な店舗での支払いにも利用できる。

日立製作所は、電子マネーシステムMondex^{※2)}にいち早く取り組み、ICチップをはじめ、消費者用の機器や金融機関、流通業者向けのシステムを構築している。マルチアプリケーション用カードのOSの開発も進めている。これらのノウハウを生かし、ICカードを活用した新電子決済システム構築のソリューションを提案していく。

※1) デビットカード：買い物などの代金が利用者の銀行口座から利用時点で引き落とされる即時決済カード

※2) Mondexは、Mondex International Limitedの登録商標である。

1 はじめに

サイバースペース時代を迎えて、決済の電子化が進展している。決済の性格上、その安全性については高度なものが要求される。ICカードは、そのセキュリティの高さから決済分野への応用が進んでいる。

現に、欧州を中心に、従来、磁気カードであったクレジットカードやテレホンカードのICカード化が進んでいる。最近では、電子マネーの実験も活発化している。

一方、わが国では、決済分野でのICカードの活用については、金融機関を中心に検討が進められてきている。利用者の利便性向上や地域の活性化を目的に、行政との共用カードについても検討が行われており、各地でトライアルが進められている。電子マネーの試行も本格化しようとしている。

今後、ICカードは決済を担う重要なツールになるものとする。ICカードの普及にあたっては、広く利用できることが必要であり、標準化の活動も進んでいる。

日立製作所は、ICカードをサイバースペース時代の重要なインフラストラクチャーの一つと考えている。

ここでは、ICカードの決済分野への活用動向、標準化動向、技術動向、および日立製作所の取組みについて述べる。

2 決済分野でのICカードの動向と活用事例

財団法人金融情報システムセンターの「金融機関業務のシステム化に関するアンケート調査」¹⁾によると、ICカードを利用したサービスを提供している金融機関は、

1997年3月末時点で49機関(前年比2.6%増)であり、増加傾向にある。わが国の決済分野でのICカードの適用事例を見ると、次のように進展してきている(表1参照)。

ICカードを利用したサービスの一つは、企業・学校などの法人向けや、インテリジェントビルでの利用のための多機能キャッシュカードサービスである。具体的には、キャッシュカードに、従業員の出退勤管理、ビルの入退出管理、講義の出欠管理、図書管理などに利用するID(Identification)サービスを付加して提供している。あわせて、社員食堂や学生食堂などでのキャッシュレスサービスも提供している。

次に、地域活性化を目的に、地域商店街と行政機関、金融機関が共同して実施する多目的サービスがある(図1参照)。市民生活の向上のために、プリペイドカードに自治体の行政サービス機能や個人の健康情報などの保管機能を付加している。商店街でのキャッシュレスサービスでは、加盟店がポイントサービスを付加し、顧客の確保を図っている^{1)~4)}。

EC(Electronic Commerce：電子商取引)の進展に伴い、サイバースペースでのキャッシュカードとしての活用が出現している。ここでは、個人認証のためのID機能も重要である。最近では、利用者の支払いの利便性向上のため、クレジット、電子マネーなど複数の決済手段を実現するICカードのトライアルも本格化してきている。

今後も、ICカードの多機能性を生かし、ICカードを介した消費者と金融機関、行政機関とのサービスの連携が進むものとする。

表1 決済サービスを中心としたICカード活用事例

金融機関が中心となり、キャッシュカードやクレジットカード、プリペイドカードのICカード化が進んでいる。決済サービスに、ID機能やポイント機能を付加した多目的利用が進む。電子マネーのトライアルも本格化しつつある。

サービス形態	事例：実施場所	金融機関名など	実施時期	出典
企業・学校・インテリジェントビルでの多機能キャッシュカード	●テレコムセンタービル	株式会社富士銀行	1995年11月	日本経済新聞(1995年10月26日)
	●白鷗大学、白鷗女子短期大学	株式会社第一勧業銀行	1996年4月	日経産業新聞(1995年11月29日)
	●東京ファッションタウン	株式会社さくら銀行ほか	1996年4月	日経マルチメディア(1996年8月15日)
地域活性化、商店街活性化をねらったプリペイドカード	●諫早市	諫早信用金庫ほか	1996年4月	ニッキン(1996年3月29日)
	●駒ヶ根市	赤穂信用金庫	1996年10月	日本経済新聞(1996年5月16日)
	●伊那市	伊那信用金庫	1996年11月	日本経済新聞(1996年7月18日)
サイバースペースでのキャッシュカード	●仮想店舗	株式会社横浜銀行	1997年4月	日本経済新聞(1997年2月28日)
	●インターネットバンキング	株式会社東京三菱銀行	1997年8月	日本経済新聞(1997年8月16日)
	●インターネットバンキング	株式会社十六銀行	1997年9月	日本経済新聞(1997年3月12日)
利用者の支払い利便性の向上を図る電子マネー、クレジットカード	●神戸市	株式会社ダイエー	1997年10月	日経流通新聞(1997年10月14日)
	●大宮市	郵政省貯金局	1998年1月	日本経済新聞(1997年12月2日)
	●渋谷区	クレジットカード会社各社、銀行各行	1998年6月(予定)	日本経済新聞(1996年12月10日)
	●新宿区	銀行各行、日本電信電話株式会社	1998年10月(予定)	日本経済新聞(1997年6月20日)

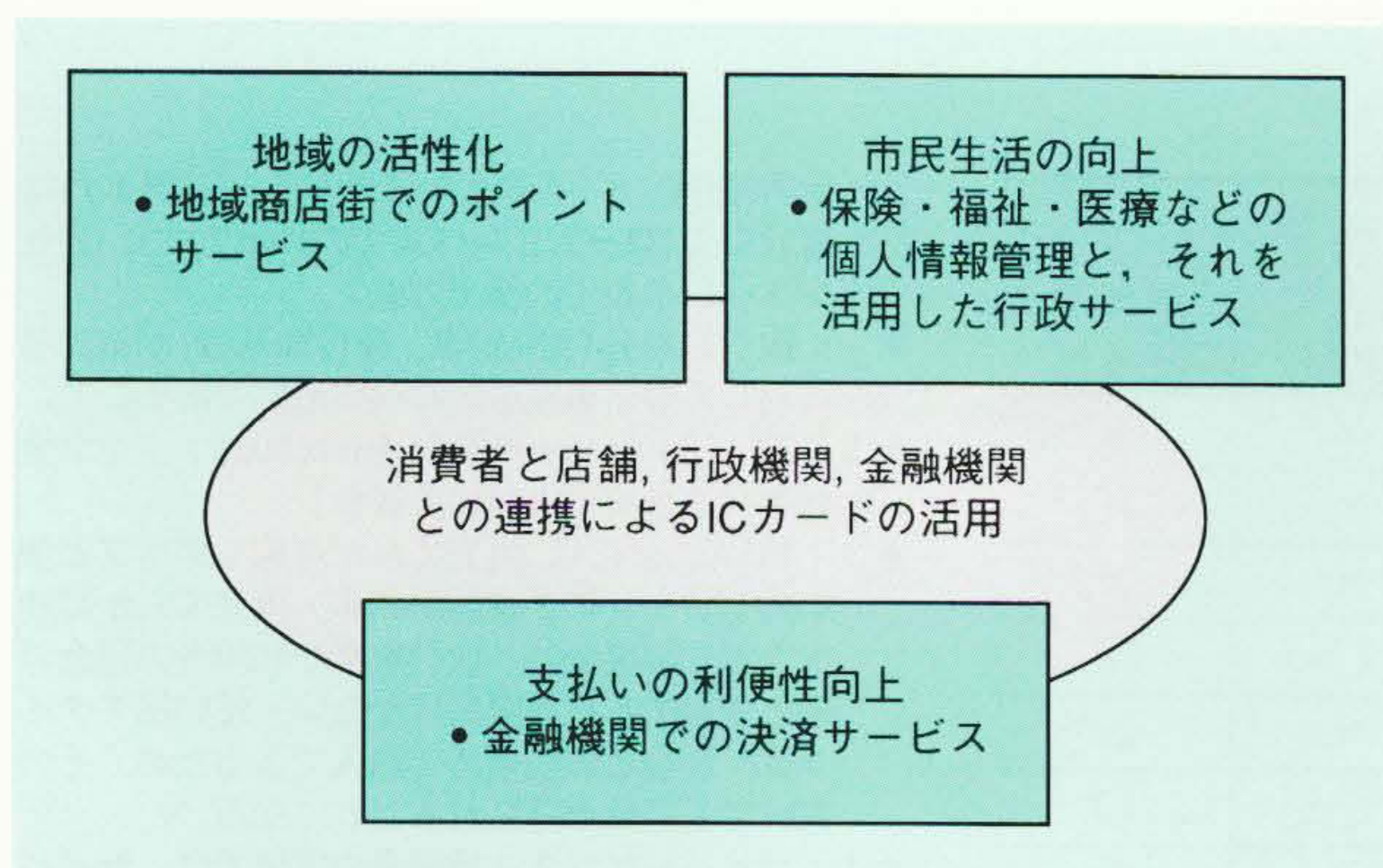


図1 ICカード活用による地域活性化への取組み

地域の活性化や市民生活の向上を目的に、消費者と店舗、行政機関、金融機関が連携したICカードの活用が進む。

3 決済分野でのICカード標準化動向

わが国の金融サービスにかかわるICカードの標準仕様としては、全国銀行協会連合会が1988年2月にまとめた「全銀協ICカード標準仕様」がある。この標準仕様では、ICカードの多目的利用を目指している。またこの仕様では、ICカードの発行主体が銀行でなければならないこと、および発行・運用・回収段階での発行主体の具体的な役割についても考え方を示している。

1996年、クレジットカードの世界シェア約80%を占める、Europay International, MasterCard International, VISA Internationalの3社は、決済用途向けICカードの相互運用を目的とした標準仕様書第3版、「EMV仕様」を発表した。このEMV仕様は、不正利用による巨額の損失に苦しんでいるクレジットカード業界の注目を集め、デファクトスタンダードの地位をほぼ確立しつつある。

ここ数年の電子マネーの実用化に代表されるように、ICカードの海外での利用を可能としたり、機器の集約を図ったり、その発行単価を低減するため、発行カードの仕様を国際標準に対応させることが求められてきた。このため、全国銀行協会連合会では、ISO 9992・ISO 10202・ISO/IEC 7816の規格をベースに、クレジットカードの業界標準となっているEMV仕様も参考にしながら、1997年4月に「全銀協ICカード標準仕様」の改訂版を発表した⁵⁾。改訂にあたっての基本的な考え方は次のとおりである。

- (1) 国際標準規格に準拠すること
- (2) 多機能かつ多目的に利用できること
- (3) 実装面を考慮すること (ICカード・端末間のメッセージやICカードに格納するデータ要素を具体的に規定)

(4) データ保護を配慮すること (ICカードのライフサイクルや、適用業務ごとに独立したセキュリティ管理を可能とする構造や機能を規定)

(5) 他の仕様との相乗りを妨げないこと

今後、顧客利便性の向上を図るために、業界の枠を超えた多目的利用が求められる。しかし、多目的利用カードのセキュリティを確保するためには、発行主体の役割や、カードライフサイクル(発行から廃棄まで)の面で業界を越えた運用ルールを定める必要がある。

4 技術課題と開発状況

4.1 信頼性の確保

決済分野での信頼性の確保のための技術動向を、表2に示す電子マネーを例に述べる。信頼性確保の手段として、不正使用の検出がある。この不正使用とは電子マネーの偽造と複製を意味する。不正使用は、次の二つのレベルで検出することが可能である。

(1) ローカルレベルでの検出方式

ICカード型の電子マネーに共通する方式で、取引時に取引相手の正当性をICカード間でローカルに確認する。これには電子マネーを搭載しているICチップ間で直接行うものと、電子マネーのやり取りに用いる媒体に載っているモジュールを利用するものがある。Mondexは前者を採用しており、ICチップ間で直接電子マネーがやり取りされるため、情報窃(せつ)取の危険性がきわめて低い。

(2) センターレベルでの検出方式

“proton”などでは、支払い時に受け取り者がセンターに二重使用の有無を問い合わせることにより、電子マネーの複製を検出できる方式も併用している。しかし、この方式は信頼性確保の代わりに匿名性を犠牲にする場合がある。

4.2 相互運用性・互換性の確保

相互運用性・互換性の確保のために、世界標準策定の動きが盛んになっている。EMV仕様に準拠したEC関連の実験も始まりつつある。例えば、スマートコマースジャパンは、EMV仕様を採用して、1997年10月から開始したリアルモール実験に引き続き、EMV仕様とSET (Secure Electronic Transaction)を採用したインターネット上でのオンラインショッピング実験を同年11月に開始した¹¹⁾。この実験の中で、現在広く流通している磁気ストライプ型カードの偽造・不正利用に対する弱点を克服するため、磁気ストライプ型カードよりもセキュリティの高いICカードが採用され、EMV仕様に準拠した

表 2 代表的な電子マネー
全世界で多様な電子マネーが実用化されている。

区 分	名 称	推進主体	特 徴		
			不正使用 検出方式	個人間 流通	第三者 匿名性*1
ICカード型	Proton ^{4), 10)}	Banksys(ベルギー)	L, C	×	×
	GeldKarte ^{4), 6), 10)}	ZKA*2(独)	L, C	×	×
	Danmont ^{4), 10)}	Danmont(デンマーク)	L, C	×	×
	Mondex ^{7)~9)}	Mondex International(英国)	L	○	○
	VISACash ^{4), 10)}	VISA International(米国)	L, C	×	△*3
	NTT電子現金 ^{4)*4}	日本電信電話株式会社(日本)	L, C	○	○
ネットワーク 型	e-cash ⁵⁾	Disicash(オランダ)	C	○	○
	CyberCoin ⁶⁾	CyberCash(米国)	C	○	×

注：記号説明 ×(不適または無し), ○(適または有り), L(ローカルレベルでの検出方式), C(センターレベルでの検出方式)
*1：取引当事者(支払い者, 受け取り者)が第三者に対して取引事実をいんべい可能であること。
*2：ZKA(Zentraler Kredit Ausschuss; ドイツ金融業界連合会中央信用委員会)
*3：VISACashには, 再充電が可能なタイプと使い捨てタイプの2種類がある。再充電が可能なタイプの場合は, 取引事実が利用者の預金口座と連動するため匿名性がない。使い捨てタイプは, 現金との引換えて購入できるため, その意味で匿名性が守られることになる。
*4：サイバービジネス協議会の実験では, サイバーモールだけで使用する形態となっている。新宿区での実験では個人間流通は行わない。

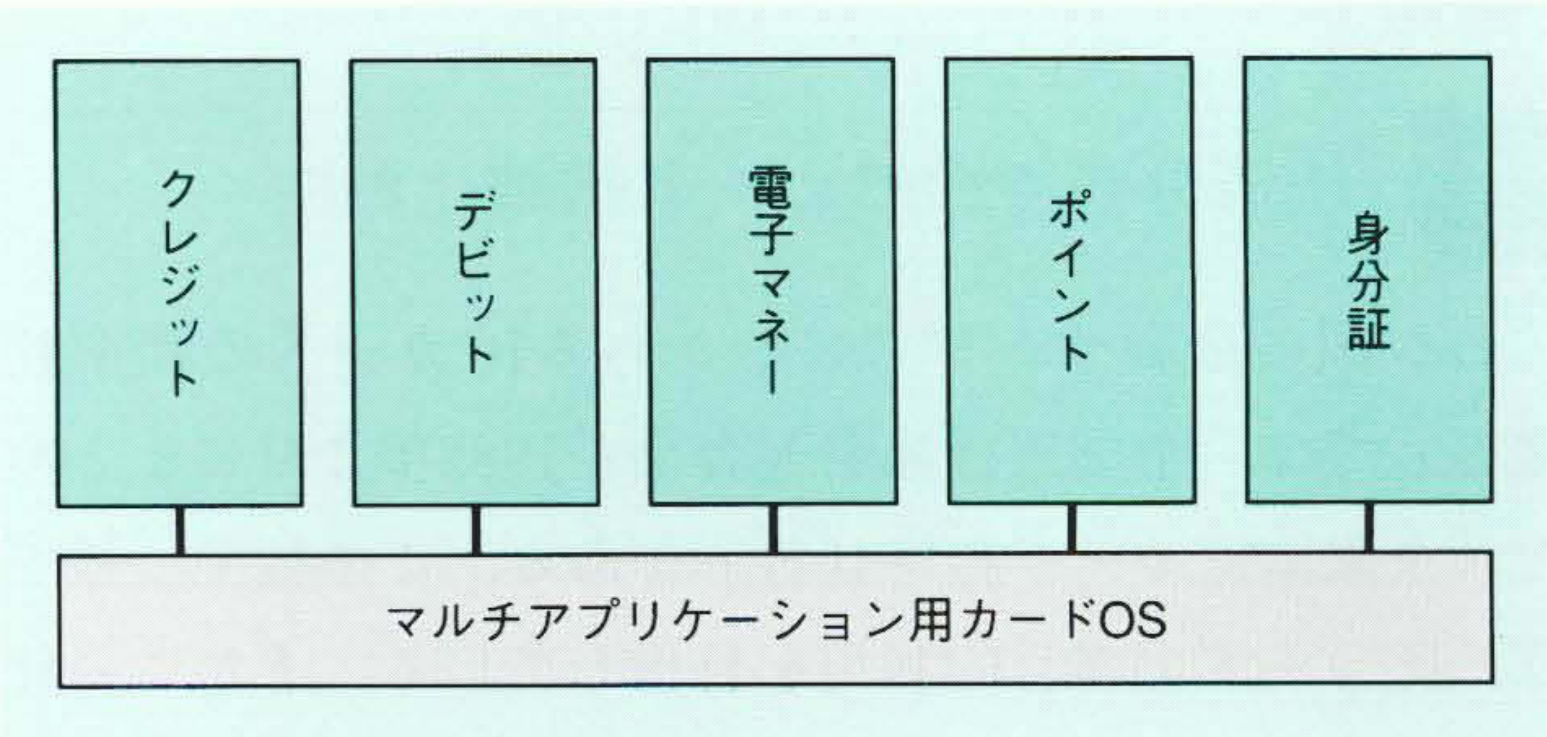
VISA International社のCCPS(Chip Card Payment Service)に準じたサービスが提供される。

さらに, ICカードをSETの本人認証や暗号方式とカード番号の保管などに用いる目的で, SET対応のICカード規格が開発されつつある。例えば, VISA InternationalとMasterCard Internationalの両社は, 共同開発している規格を1997年中に国際標準とし, “SET2.0”バージョンでは, 同規格を採用したICカードを使えるようにする計画である⁴⁾。このような構想により, 今後, ICカードがインターネット上でのセキュリティ確保の手段としても重要な位置を占めることになるのは確実と考える。また, ICカード型電子マネーを含む多様な決済手段を用いてインターネット上で取り引きするための枠組みとして, OTP(Open Trading Protocol)という取引プロトコルの開発も進んでいる。日立製作所は, その検討メンバーとしてプロトコル仕様に関する提案活動やレビューを進めている。

4.3 多機能性・多目的性の実現

今後, 多様なICカードが普及した場合の問題として, 消費者が持ち歩くカードの種類が増えることや, 小売店に設置するICカード端末の種類が増えることがある。

この問題を解決するために, カードの統合化, 端末の統合化という動きがある。“MULTOS^{※3)}”や“Java Card^{※4)}”といったICカード用プラットフォームを利用することにより, 複数のアプリケーションを1枚のカードに搭載できるようになる(図2参照)。また, ニューヨー



注：略語説明 OS(Operating System)
図2 多機能ICカードの構成例
マルチアプリケーション用カードのOSにより, ICカードは複数アプリケーションが動作するカードコンピュータとなる。

クで行われている電子マネーの実証実験では, MondexとVISACashを1台で処理できるICカード端末が採用されている。

一方, 交通向けには定期券や航空券, 高速道路の料金自動収受システムなどで非接触ICカードを用いる動きが盛んである。ただし, 決済分野では盗聴などの不正に対する対策のため, 接触ICカードまたは非接触ICカードの中でも, リーダ・ライタと密着して使用する密着型が注目されている。日立製作所は, これらの用途にこたえられるように, 接触型と非接触型の両方を提供している。今, 接触型と非接触型の両方の利点を生かす方法として, 一つのカードに二つのチップを搭載して接触・非接触兼用カードとする「ハイブリッドカード」や, さらに, 一つのチップによる接触・非接触兼用「コンビネーションカード」などを利用する動きも見られるようになってきている。

これらの統合化の動きは, 単にICカードの利便性を向上させるだけでなく, 新しいサービスを生み出す可能性を十分秘めている。

※3) MULTOSは, MAOSCO Ltd.の登録商標である。
※4) JavaおよびすべてのJava関連の商標およびロゴは, 米国およびその他の国における米国Sun Microsystems, Inc.の商標または登録商標である。

5 今後の展開と日立製作所の取組み

5.1 今後の展開

ICカードの機能は、従来の単一機能から多機能固定へ、さらに、カード発行後にアプリケーションの追加・変更が可能となる多機能ダイナミック化へと発展してきている(図3参照)。

多機能ダイナミックなICカードを実現するうえでの技術的なポイントは、アプリケーション間の独立性を確保するハイセキュリティなカードOSである。これにこたえるOSが、現在、日立製作所で開発を行っている“MULTOS”である。さらに、その仕様検討のフォーラムに日立製作所も参加している“Java Card OS”も実現される動きとなっている。

決済機能はICカードの基本要素となる機能であるが、それに特典付与など他の機能を統合することで、新しいサービスを創出することができるようになる。すなわち、金融機関やクレジットカード会社だけでなく、流通業、サービス業をはじめとするあらゆる業種で、多機能ICカードによって新サービスを実現し、ビジネスの拡大を図ろうとする動きがある。

また、金融システム改革の一環として、1999年をめどに第二種銀行免許が創設される見込みである。これによってメーカーやコンビニエンスストアなどの流通業者が、電子マネー決済業務などの金融サービスに進出することが可能になり、流通業者のハウスカードに決済手段を載せたICカードによるサービス提供が進むものと考えられる。

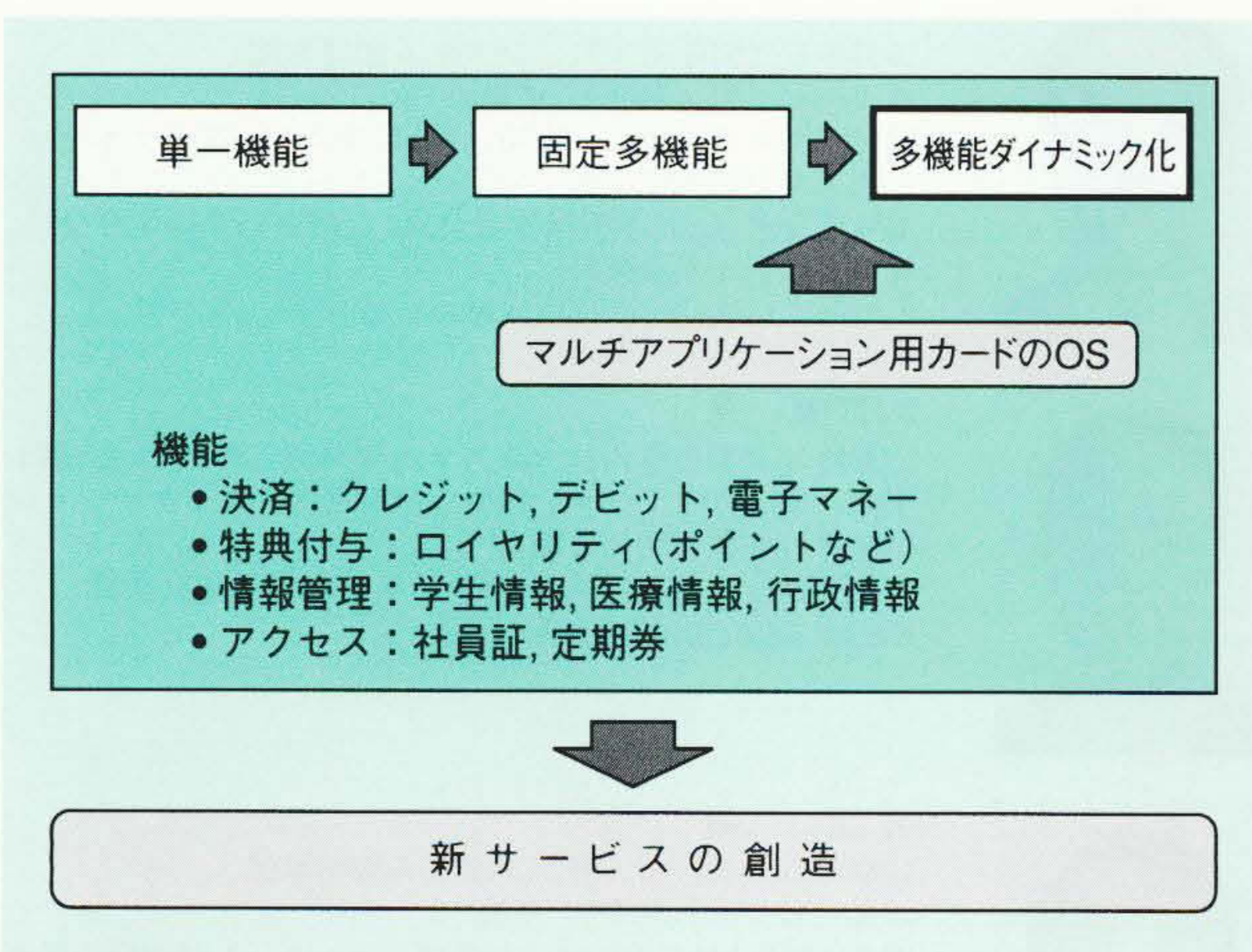


図3 ICカードの多機能利用の進展

マルチアプリケーション用カードのOSの出現により、ICカードの多機能利用が進む。

今、多方面でのICカードの活用が考えられている。電子マネーなど新決済ICカードシステムは、前提としてインフラストラクチャーの整備が必要であり、単独で普及するのではなく、クレジットカードやキャッシュカードなどのICカード化とリンクして発展していくものと考ええる。

このような観点から、ICカード普及のシナリオを図4に示す。これは、電子マネーの普及にもつながるものと考ええる。流通業、サービス業および金融業にとって、電子マネーやICカードの利用は、(1)顧客・売り上げの増大、(2)経費削減、(3)不正損失の削減を図るものである。このとき、ICカード・電子マネーの普及はわが国一斉あるいは世界一斉に行われるのではなく、利用の地域や対象者を限定したシステムが運用されながら拡大していき、自然に波及していくものと考ええる。

なお現在、決済関係は接触型ICカードが主流であるが、非接触型ICカードの利用についても検討が進められている。今後は1枚のカードで接触型と非接触型の両方の機能を持つ「複合ICカード」が主流になると考える。すなわち、決済関係は接触または密着型、アクセス関係は非接触というように、それぞれの特性に合ったアプリケーションが統合され、利用されるものと考えられる。

5.2 日立製作所の取組み

日立製作所は、ICカードを活用した新電子決済システムを、新しい社会インフラストラクチャーの一つと認識

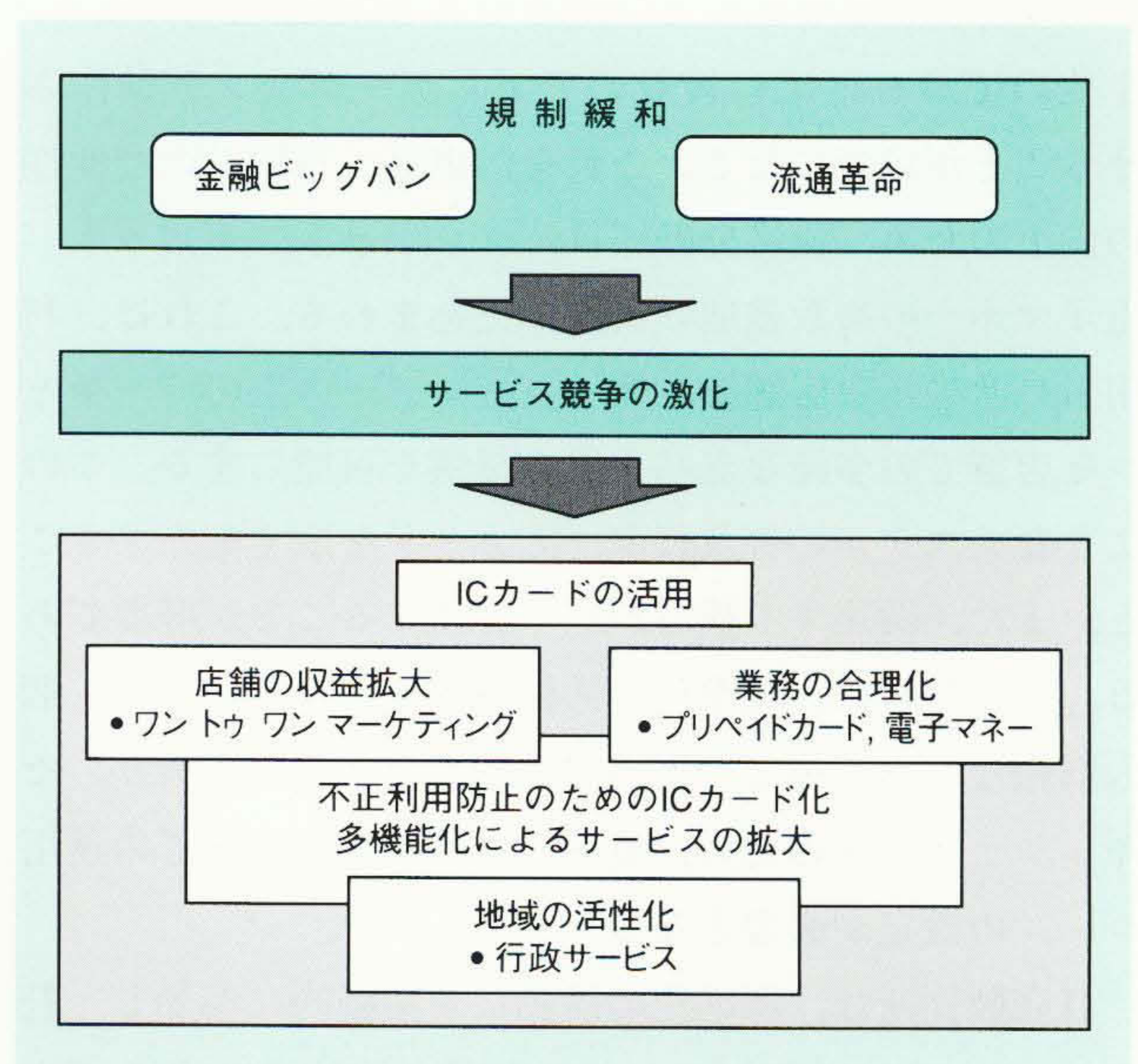


図4 地域を中心としたICカード活用の進展

店舗の収益拡大や事務の合理化を目的にしたICカードの多目的利用が進む。これは地域の活性化にもつながる。

し、「プロダクツ事業」と「システム事業」の両面から社会システムの構築に貢献する考えである。プロダクツ事業としては、ICチップやICカードをはじめとし、電子マネー対応の残高表示器、加盟店端末、リロード端末などを提案していく。システム事業では、新電子決済システムの企画から構築、運用に至るまでトータルにサポートしていく考えである。ここでは、既存システムとのシームレスな連携が重要と考える。

日立製作所は、Mondexにいち早く取り組み、関連するハードウェアやソフトウェアを開発し、海外のシステム構築に貢献してきている。その経験を生かしながら、「VISACash」や「NTT-日銀マネー」など、各種電子マネーシステムへの対応を図っている。

また、国際標準化や業界標準化活動に積極的に参画し、提案活動を行っている。具体的には、MULTOSの開発に取り組むとともに、Java Cardフォーラムに参画し、マルチアプリケーション用カードのOSの標準化にも積極的に関与している。そのほか、OTPの検討や、非接触ICカードの国内標準実装規約の策定にも参画し、提案活動を進めている。

これらのノウハウを生かし、新電子決済システムの構築に貢献していく考えである。

6 おわりに

ここでは、ICカードの決済分野での活用・標準化・技術動向と、日立製作所の取組みについて述べた。

マルチアプリケーション用カードのOSの出現により、1枚のICカード上に複数のアプリケーションを動作させることが可能になる。これを活用し、利用者の利便性の向上のため、決済分野では、クレジット、デビット、電子マネーの複数機能の実現が見込まれる。これは、利用者にリアルな店舗や、サイバースペース上のバーチャルな店舗での多様な支払手段の提供を可能にする。このようなシステムの普及には、ICカードを広く配布すること、また、関連する機器が広く普及することが肝要である。このために、標準化の活動が重要となる。また、個人情報などを蓄積した多目的利用が見込まれており、セキュリティ確保のため、カード発行から廃棄までの運用ルールの設定が必要となる。

日立製作所は、標準化の活動にも積極的に参加し、社会インフラストラクチャーの実現に貢献する考えである。今後も、業界動向を踏まえたアプリケーションコンセプトを描き、それを具体化するプロダクツとシステム

を整備し、新電子決済システム構築のソリューションを提案していく考えである。

参考文献

- 1) 財団法人金融情報システムセンター：金融情報システム、Nos. 142(1995-7), 169(1996-3), 185(1997-3), 178(1996-10), 194(1997-11)
- 2) 株式会社シーメディア：CardWave(1995-1～1997-11)
- 3) 財団法人金融情報システムセンター：金融情報システム白書 平成9年版
- 4) 株式会社シーメディア：ICカード総覧(1995-5, 1997-9)
- 5) 全国銀行協会連合会：全銀協ICカード標準仕様(改訂版)(1997-4)
- 6) 日立総合計画研究所：電子マネーとオープン・ネットワーク社会、東洋経済新報社(1996)
- 7) 川嶋：電子マネーが生活を変える、電気学会誌、116巻、9号、pp.603～606(1996-9)
- 8) 日経BP社：デジタルマネーのすべて、日経デジタルマネーシステム(1997)
- 9) P. Wayner：デジタルキャッシュテクノロジー、ソフトバンク株式会社(1997)
- 10) The International Smart Card Industry Guide, Smart Card News Ltd. (1997)
- 11) 日経デジタルマネーシステム、日経BP社(1997-12)

執筆者紹介



水野 康彦

1977年日立製作所入社、システム開発本部
ビジネス計画第一部 所属
現在、公共・金融分野の新アプリケーションの企画・開発に従事
情報処理学会会員
E-mail: y-mizuno@iabs.hitachi.co.jp



宮本 捷二

1967年日立製作所入社、システム開発本部
ニュービジネス開発室 所属
現在、マルチメディア応用、ECシステム、電子マネーシステムの開発に従事
電気学会会員、日本機械学会会員、計測自動制御学会会員、日本ファジィ学会会員
E-mail: miya@iabs.hitachi.co.jp



加賀美 晃

1985年日立製作所入社、システム開発研究所 第5部所属
現在、多目的ICカードを利用した次世代アプリケーションシステムの研究開発に従事
IEEE会員、情報処理学会会員、日本経営工学会会員
E-mail: kagami@hdl.hitachi.co.jp



井上 剛

1980年日立製作所入社、システム開発本部
ニュービジネス開発室 所属
現在、決済分野でのICカードアプリケーションの開発に従事
E-mail: t-inoue@iabs.hitachi.co.jp