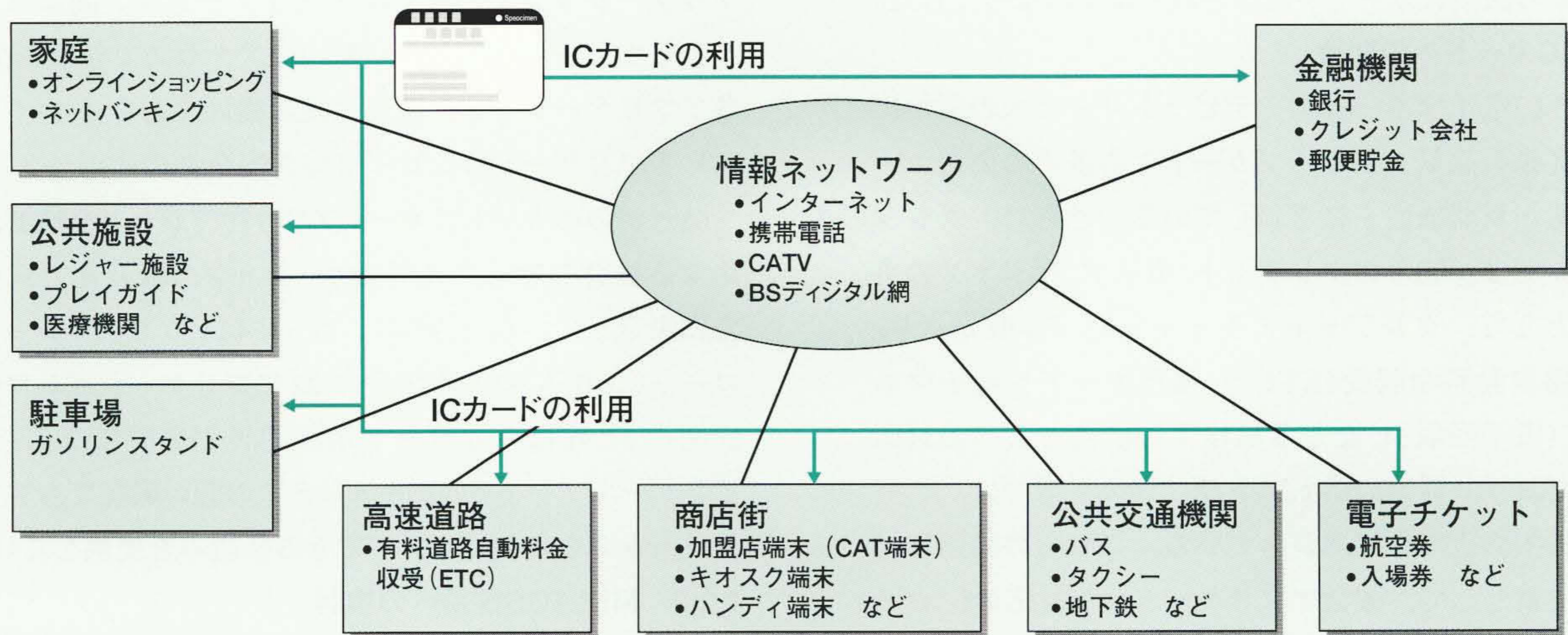


ハイブリッド技術を活用したICカードシステム

IC Card Systems Applying Hybrid Technology

山室輝彦 Teruhiko Yamamuro
宇田川真理 Mari Udagawa

植松智則 Tomonori Uematsu
佐々木善政 Yoshimasa Sasaki



注：略語説明 BS (Broadcast Satellite), ETC (Electronic Toll Collection), CAT (Credit Authorization Terminal)

ICカードシステムの適用範囲

クレジットカードやキャッシュカードのICカード化による不正使用防止、商店街や公共施設、交通機関、インターネットなどでの電子決済、ポイントカードや入退室管理など、さまざまな分野でICカードが利用されるようになり、それに伴うネットワークや専用機器などのインフラストラクチャーの整備が必要となってくる。

社会生活のさまざまな分野にICカードを利用したシステムの導入が検討されている。金融機関でのICカード化に始まり、インターネットやBSデジタル網など各種ネットワークを介した家庭でのオンラインショッピング、またはレジャー施設での電子チケット、さらには共通規格の策定による交通機関や旅行会社などの異業種間連携等のICカード適用範囲の拡大が進められている。一方、接触型の多機能ICカードOS (Operating System) である“MULTOS”^{*1)}と非接触チップ“MIFARE”^{*2)}から成るハイブリッドICカードも実用段階に入ってきており、銀行やクレジット会社も次世代カードビジネスの展開に向けた新たなステップに移行しつつある。

そのような背景の中で、株式会社オリエントコーポレーションは多機能ハイブリッドICカードを社内システムに全面採用することを決定し、ICカードシステムの構築を行った。多機能ハイブリッドICカードでは、(1)電子マネー決済機能、(2)クレジットカード決済機能、および(3)入退室セキュリティ機能をサポートしている。

日立製作所は、このシステムでの、(1)「多機能ハイブリッドICカード」、(2)“MULTOS”対応のリロード機、(3)POS (Point-of-Sale) 端末、(4)カード発行やカード情報を生成する「ICカード発行管理システム」、(5)社内でのICカードによる決済を管理する「電子マネー管理システム」、および(6)部屋の入退室を非接触で管理する「入退室管理システム」を提供、開発し、導入した。

1 はじめに

1.1 決済分野でのICカードの動向

1.1.1 実用化への動き

クレジットカードや銀行カードなどのICカード化とい

う新たな時代を迎え、カード業界は大きな転機を迎えている。特に決済分野に目を向けると、東京の渋谷地区での「Visa Cash実験」、新宿地区での「スーパーキャッシュ」の実証実験、埼玉県大宮地区での「郵貯ICカード」実験が実施される中で、1999年10月には日本モンデック

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

※2) MIFAREは、Philips Electronics N.V.の商標である。

ス推進協議会が設立され、電子マネー“Mondex”^{※3)}の導入準備に入った。

また、2000年3月から実用化された日本デビットカードサービス“J-Debit”により、従来のクレジットカードよりも小額の決済にカードが使用されるようになってきた。

1.1.2 ICカードへの期待

これらの電子マネー実験やデビットサービスの開始に加え、従来の磁気ストライプカードでの多くの偽造カードの報道が新聞紙面をにぎわしている。さらに、クレジット業界では2000年のクレジットカードビジネスの重点課題として、クレジット・キャッシュ一体型カード、有料道路自動料金収受(ETC)一体型カードや電子マネー、EC(電子商取引)など多様化する決済方式への対応をあげており、従来の磁気ストライプカードでは、データ領域拡張の点でも限界がきている。これらの課題に対する解決策として、複数アプリケーション対応のICカードがあげられている。

1.2 MULTOS採用への動き

1.2.1 MULTOSの特徴

MULTOSは、複数のカードアプリケーションの搭載が可能な多機能ICカードOS(Operating System)である。MULTOSの仕様の標準化団体であるMAOSCO^{※4)}による以下の二つの機能を実装し、セキュリティ(安全性)重視のきめ細かな運用スキームが定義されている。

(1) アプリケーション間の強力な機密保護のサポート

特にクレジット・デビットの一体型カードや電子マネーなどの決済手段アプリケーションを複数搭載する場合のセキュリティについては、同一MULTOSカード上のアプリケーションであってもアプリケーション間にはファイアウォールが存在し、互いにアクセスできないなど、各アプリケーションの機密保護は強固である。

(2) アプリケーションロード時の安全性のサポート

発行済みのカードにカードアプリケーションを追加、削除する場合のカードアプリケーションの暗号化方式をすでに決定している。さらに、カードにアプリケーションをロード(取り込み)する場合には「アプリケーションロード証明書」と呼ばれるロード用証明書が必要になるなど、インターネットなどのセキュリティの低い環境でもアプリケーションを安全にロードできる仕組みを提供している。

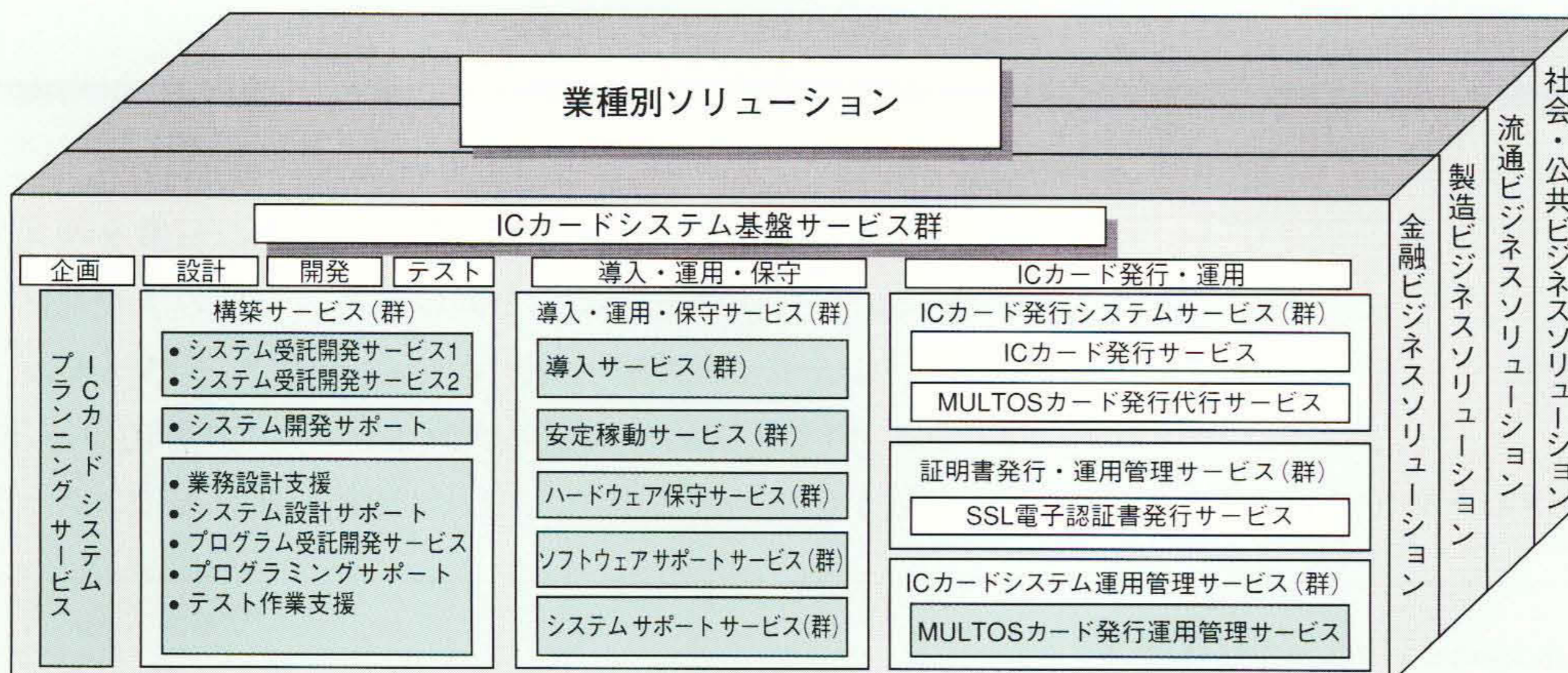
1.2.2 MULTOS採用への検討

MULTOSのこのような特性を活用し、セキュリティ運用面の強固さを必要とする電子マネーやクレジット、デビットアプリケーションの動作OSとしてMULTOSの適用が検討されている。

このような状況の中で、株式会社オリエントコーポレーションは、接触型の多機能ICカードOSである“MULTOS”と非接触チップ“MIFARE”から成るハイブリッドICカードを、社内ICカードシステムとして全面的に採用することを決定した。このシステムの構築にあたっては、日立製作所の“Solutionmax with SmartCard”(図1参照)を支える情報基盤である「ICカードシステム基盤サービス」を活用した。また、2000年3月に稼動開始したハイブリッドICカードシステムの先行事例である日立

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

※4) 現在、MAOSCOの参画メンバーは13団体であり、日立製作所はMAOSCO発足当初からの参画メンバーである。



注：略語説明ほか
 SSL (Secure Socket Layer)
 □ (ICカードシステムの適用範囲)

図1 “Solutionmax with SmartCard”を支えるICカードシステム基盤サービス群の体系

業種別に合わせたソリューションを用意し、ICカード環境のプランニングから構築・運用までをトータルでサポートする。

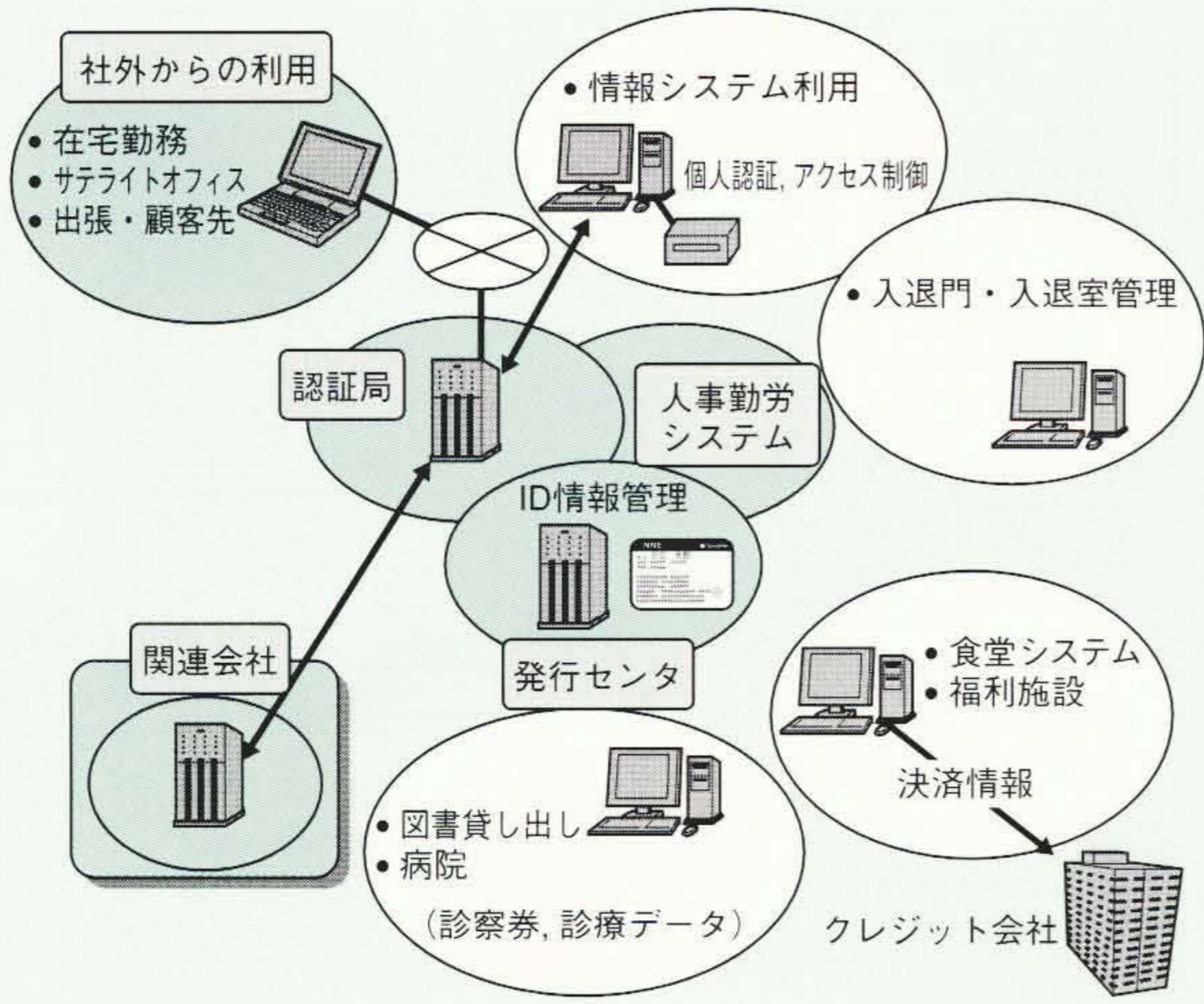


図2 日立製作所の全社統一カードシステムの構成イメージ
ハイブリッドICカードを採用した日立製作所の全社統一カードシステムは、このシステムの先行事例である。

製作所の全社社員ID(Identification)システム(図2参照)などの技術ノウハウの活用に加え、MULTOSやMIFARE対応機器の提供のほか、各種管理システムを開発し、導入した。

ここでは、ICカードシステムの概要とシステム構成、新技術、および今後の展開について述べる。

2 システムの概要

2.1 システム構築のねらい

株式会社オリエントコーポレーションでは、新本社へ

の移転を契機に、ICカード技術を利用した電子マネーシステムと入退室管理システムの導入を決定した。これらのシステムを1枚のICカードで実現することにより、下記の効果が期待できる。

(1) 業務効率とセキュリティの向上

館内のキャッシュレス化により、業務効率の向上と入退室管理によるセキュリティの向上を図る。

(2) 運用ノウハウの蓄積による新商品の早期提供

クレジット会社として、次世代ICカードシステムの社内試行によるICカード技術や運用ノウハウの蓄積と、それらの技術を利用したカードサービスの早期提供が可能となる。

ICカードシステム(以下、「このシステム」と言う。)の概念を図3に示す。各サブシステムの概要を以下に述べる。

2.2 各サブシステムの概要

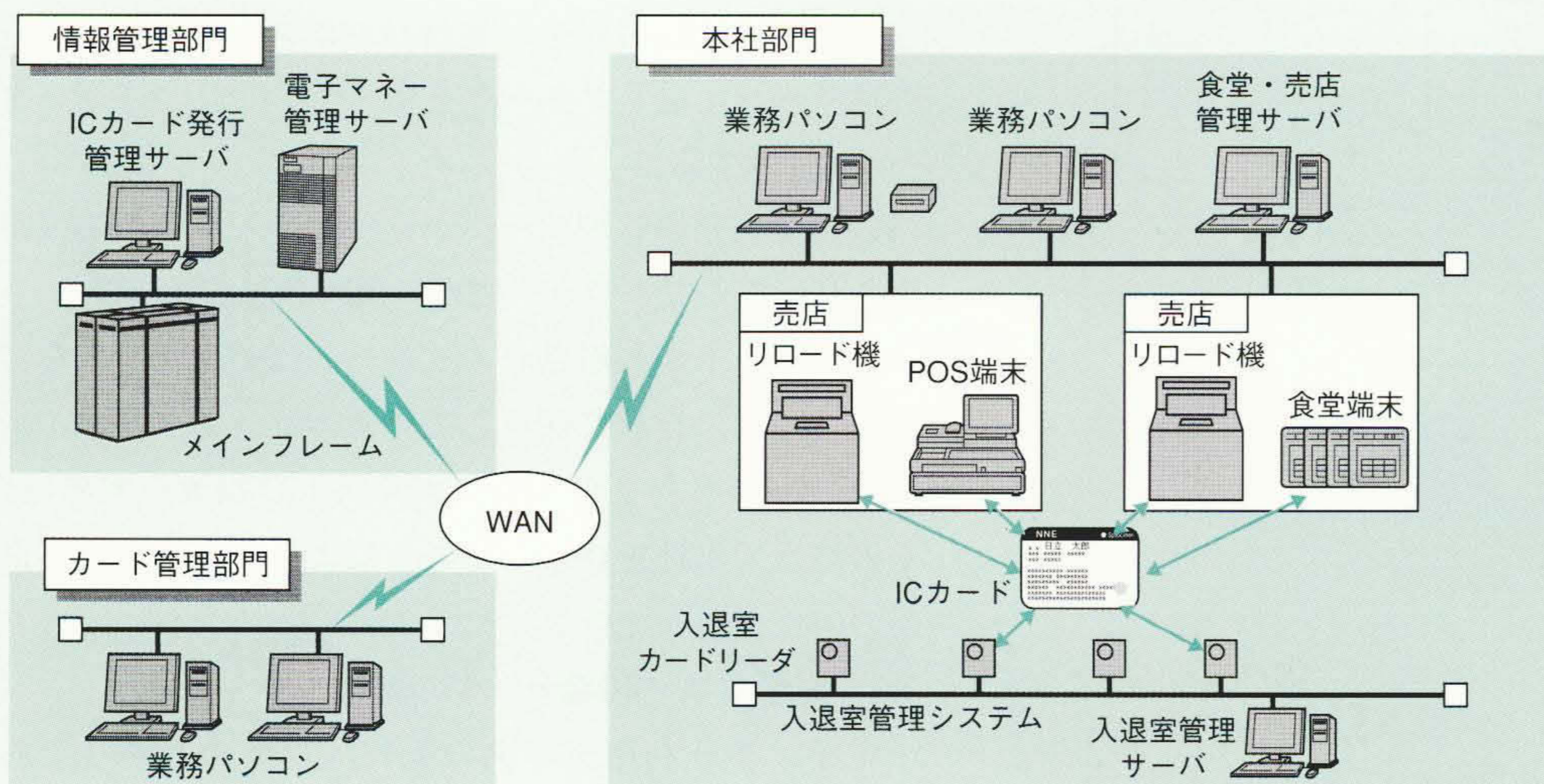
(1) ICカード発行管理システム

ICカードの新規発行、定期更新、再発行に必要なデータの作成とICカード情報やカードアプリケーションなどの管理を行うシステムである。

上記の機能に加え、新規カードアプリケーションやMULTOSに対応して作成された他社カードアプリケーション(MasterCard, Mondexカードアプリケーションなど)の追加を容易に行うことが可能であり、ICカード製造者(ビューロ)に対する、ICカード作成に必要な提供データを一括生成する。

(2) 電子マネー管理システム

ICカードに実装された電子マネーアプリケーションにより、このシステムで利用された電子マネーの利用履歴



注：略語説明
WAN (Wide Area Network)
POS (Point-of-Sale)

図3 システムの概略構成
このシステムは、ICカード発行管理サーバ、電子マネー管理サーバ、リロード機、POS端末などの販売端末、および入退室管理システムで構成している。

管理を行うシステムである。主に、(a) オンライン処理機能(電子マネー充電、ICカード内残高の清算)、(b) 食堂や売店、リロード機などでの電子マネー利用・売上履歴集計機能、および(c) 各種管理情報の出力機能を提供する。

(3) 食堂・売店管理システム

電子マネーのリロード(再入力)ができるリロード機と、電子マネーが使われた食堂や売店の売上集計機能、および各販売業者に管理帳票の出力機能を提供するシステムである。このシステムで使用するリロード機や食堂端末、POS端末には、すべてMULTOS対応のICカードリーダー・ライタとアプリケーションを実装している。

(4) 入退室管理システム

非接触型ICチップ“MIFARE”によって入退室時のチェックとゲートの開閉を行い、入退室許可や制限などの管理を行うシステムである。

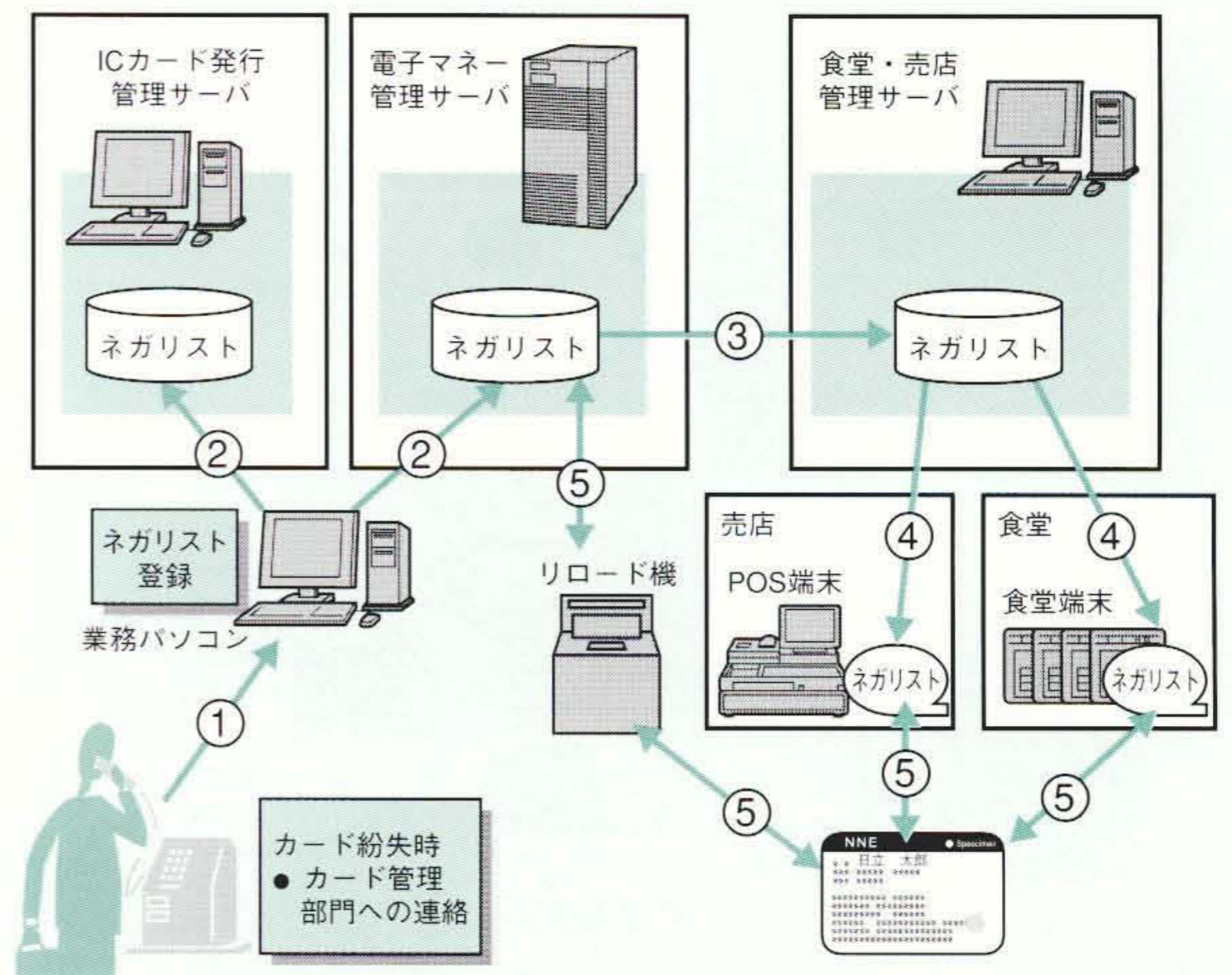


図5 ネガリストの運用

このシステムで発行されたICカードは、電子マネー機能や入退室管理機能、クレジット機能を持っているため、カード紛失時には第三者による不正使用を防ぐ必要がある。そのために、利用制限リスト(ネガリスト)を利用して不正使用を防止する。

3 システムの構成

3.1 ICカード発行の流れ

- ICカード発行の流れは以下のとおりである(図4参照)。
- (1) メインフレームから個人情報を取得する。
- (2) パソコンからカードアプリケーションを登録する。
- (3) MAOSCOにアプリケーションロード証明書を要求する。
- (4) 証明書の取得などの手段によって必要データを取得する。
- (5) (4)のデータを用い、ICカード発行管理システムで

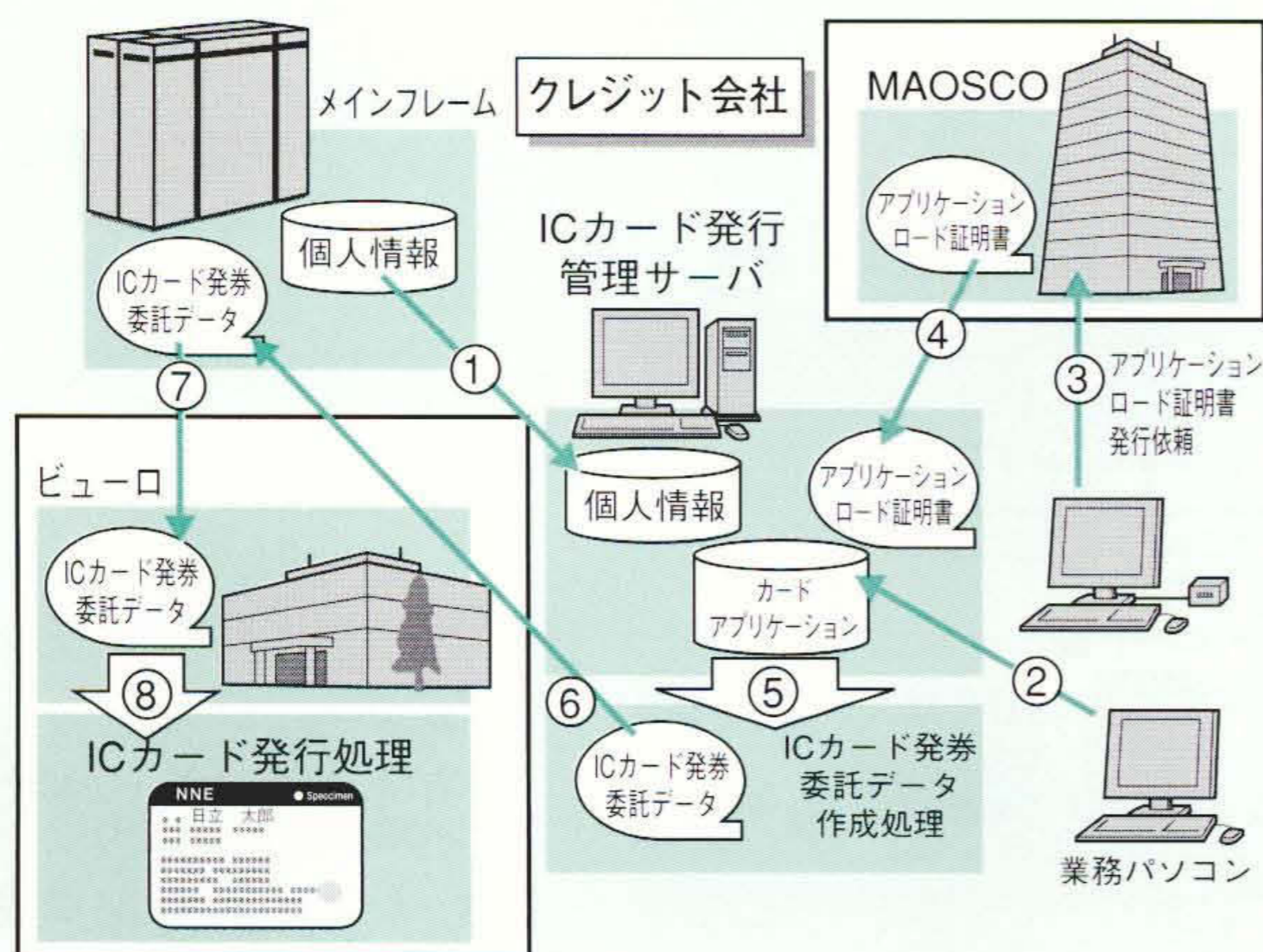


図4 ICカード発行の流れ

ICカード発行に必要なデータとして、カードアプリケーション、発券対象者の個人情報、MULTOS適用ICチップにデータをロードする際に必要なアプリケーションロード証明書などがある。

MULTOS適用ICチップにロードが可能な形式のファイル生成する。

- (6) 生成されたファイルをICビューロに伝送する。
- (7) ビューロはデータを受け取った後、ICカードにデータをロードしてカードを作成する。

3.2 紛失カードの処理

紛失カードの不正使用を防ぐため、紛失カード情報を利用制限リスト(以下、「ネガリスト」と言う。)に登録し、再発行のためのデータ生成を行う。

紛失カードの処理手順は以下のとおりである(図5参照)。

- (1) カード管理部門はカード紛失の連絡を受けた後、紛失カード情報の登録を行う。
- (2) 紛失カード情報を、業務パソコンからICカード発行管理サーバと電子マネー管理サーバのネガリストデータベースに登録する。
- (3) 食堂・売店管理サーバから食堂端末にこの情報が伝達され、ここでのバッチ処理に反映される。
- (4) ICカードが利用されるリロード機や食堂端末などでは処理時に、自機に保有しているネガリストファイルとICカードの照合を行う。ネガリスト登録カードの場合、その時点で処理を終了することにより、カードの不正使用の防止を図っている。

3.3 電子マネー利用データの流れ

電子マネー利用データの流れは以下のとおりである(図6参照)。

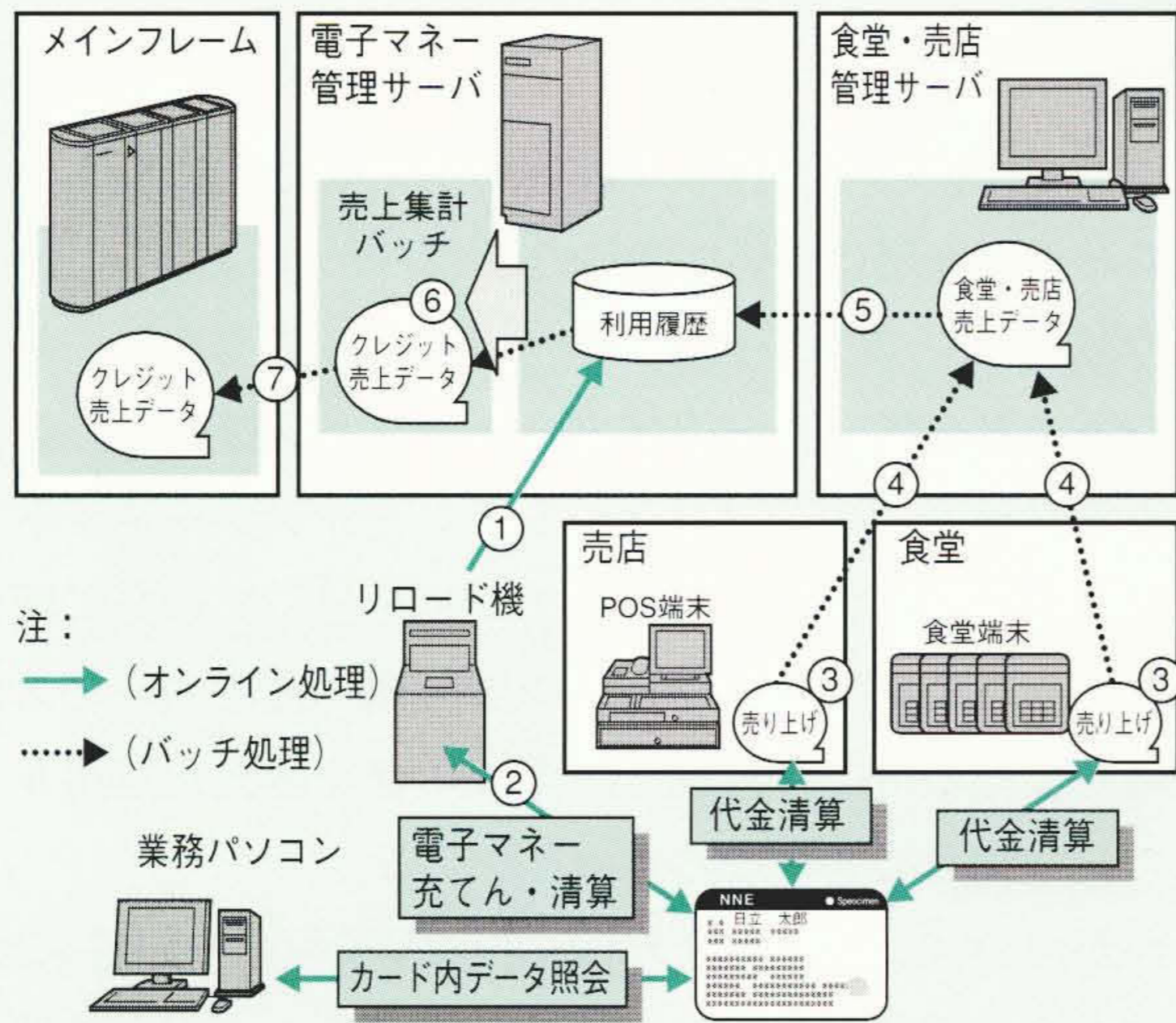


図6 電子マネー利用データの流れ
 利用者がICカードを利用して行う処理には、リロード機による電子マネー充てん、ICカード内の残高清算、食堂・販売端末による食堂・売店利用の際の代金清算、パソコンによるICカード内データ照会などがある。

- (1) リロード機と電子マネーサーバはオンラインでつながっており、電子マネー充てんや清算などの処理を行うごとに電子マネーサーバのデータベースに履歴が書き込まれる。
- (2) 食堂端末とPOS端末では、代金清算処理を行うごとに端末内に履歴データが蓄積される。
- (3) 食堂や売店の営業終了後、締め処理を行うことにより、食堂・売店管理サーバに売上履歴が送信される。
- (4) その後、バッチ処理で食堂・売店管理サーバから電子マネー管理サーバに売上履歴が送信される。
- (5) リロード機の充てんと清算履歴とを突き合わせて、電子マネー管理サーバで電子マネー利用履歴の集計処理が行われる。
- (6) 最終的にクレジット売上データは基幹システムへ伝送されて集計される。

4 新技術、新製品の適用

4.1 ハイブリッドICカード

ハイブリッドICカードとは、1枚のカードに接触型ICチップと非接触型ICチップを搭載したICカードである。

接触型ICチップは複数のカードアプリケーションを搭載できるMULTOSチップを装備していることから、電子マネー機能や、クレジット機能、ネットワーク端末アクセス機能^{※5)}などセキュリティ運用面を重視したシステムに適用が可能である。また、非接触ICチップ“MIFARE”



図7 リロード機の外観と機能
 本機で電子マネーの充てんから残高照会、残高清算などが行える。

は、ゲートの開閉や出欠管理^{※5)}など、利便性を重視したシステムに適用が可能である。

4.2 リロード機

リロード機は電子マネーの貨幣価値をICカードにリロードするために開発した機器であり、(1) 発行済みのICカードに対し、現金やクレジットによる電子マネー充てん、(2) 来訪者向けに、現金によるICカードの発行、(3) ICカード内の残高清算(現金またはクレジットによる払い戻し)、(4) ICカード内の残高照会などの機能を提供する(図7参照)。

このシステムでは、電子マネー管理サーバとオンラインで直結しており、電子マネーの管理を可能にしている。

5 今後の展開

5.1 ICカード適用による異業種間連携の強化

クレジット会社や銀行などの金融機関でのICカード化は急速に進んでいる。さらに、ICを載せたキャッシュカードの共通規格の策定により、鉄道や航空などの交通機関と旅行会社などの異業種間連携も可能となる。

このような状況にあって、インターネット決済などネットワークを核とした新しい情報社会の発展とともに、クレジットやデビット、電子マネーなどの多彩な決済手段が新規のビジネスの引き金となりつつある。特にネットワーク上の決済では、(1) セキュリティの観点から、ハードウェアとして、クレジットやデビット機能を搭載し

※5) 株式会社オリエントコーポレーション適用システムでは未サポート

たICカード、(2) インフラストラクチャーの面では、ICカードを受け入れる側の端末アプリケーションの標準化、(3) 通信手段として携帯電話、(4) BS(放送衛星)デジタル網を使用したテレビなどでのICカード適用が核となっていくものと考ええる。

5.2 ICカード適用環境への対応策と課題

日本クレジットカード協会は2000年1月に、クレジットカードのIC化や加盟店端末のインフラストラクチャー整備の推進について検討し、ICカードが利用できる環境整備で主導的な役割を果たすために、2000年中にCAT (Credit Authorization Terminal) 端末、クレジットカードおよび関連システムの仕様を策定し、2001年から2002年にかけて移行準備を進め、2003年から本格移行の開始というスケジュールでの、インフラストラクチャー整備を推進する基本方針を発表した。

このように、クレジット業界や銀行、郵便貯金などでは、インフラストラクチャー整備のための検討が始まっている。しかし、ICカード対応のPOSやATM (Automated Teller Machine) の標準化、端末に接続されるネットワークシステムの変更、ネットワークシステムと接続したホスト処理など、端末や通信上の技術・運用課題が山積している。

5.3 多機能カードOSの適用分野

多機能カードOSは、MULTOS、JavaCard^{※6)}、Windows Powered SmartCard^{※7)}など幾つかの種類に及び、当面は、クレジット会社や銀行などはMULTOS、家庭用テレビゲームなどはWindows Powered SmartCard、入退室には非接触カードなど、セキュリティや手軽さ、カード単価など、各要件に沿ってユーザーが選択していく形になるものと考ええる。

※6) 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。

※7) Windowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。

6 おわりに

ここでは、ハイブリッド技術を活用したICカードシステムとその適用について述べた。

今後、インフラストラクチャーが整ってくると、新規ビジネスとして、カードアプリケーション提供者の委託による異種業間のアプリケーションをインターネットでパソコンに接続することや、テレビを通して家庭に配信するようなアプリケーション一括管理・運用サービスが登場してくる可能性は高く、業界の壁を越えた運用ルールの共通化も必要になるものと考ええる。

わが国のクレジット、デビット、電子マネーの将来は、行政と金融機関が連携し、標準的な運用ルールの整備することにかかっていると見える。

執筆者紹介



山室輝彦

1991年日立製作所入社、金融・流通システムグループ
流通システム事業部 流通第2システム部 所属
現在、ICカードシステムのエンジニアリング取りまとめに従事
E-mail: teyamamu@system.hitachi.co.jp



宇田川真理

1981年日立製作所入社、金融・流通システムグループ
ビジネスソリューションサービス開発本部 第4部 所属
現在、MULTOSを中心とするICカードシステムの設計、拡販に従事
E-mail: udagawa@bisd.hitachi.co.jp



植松智則

1993年日立製作所入社、金融・流通システムグループ
流通システム事業部 流通第2システム部 所属
現在、ICカードシステムのエンジニアリング取りまとめに従事
E-mail: tuematsu@system.hitachi.co.jp



佐々木善政

1975年日立製作所入社、金融・流通システムグループ
流通システム事業部 流通第2システム部 所属
現在、ICカードシステムのエンジニアリング取りまとめに従事
E-mail: yasaki@system.hitachi.co.jp