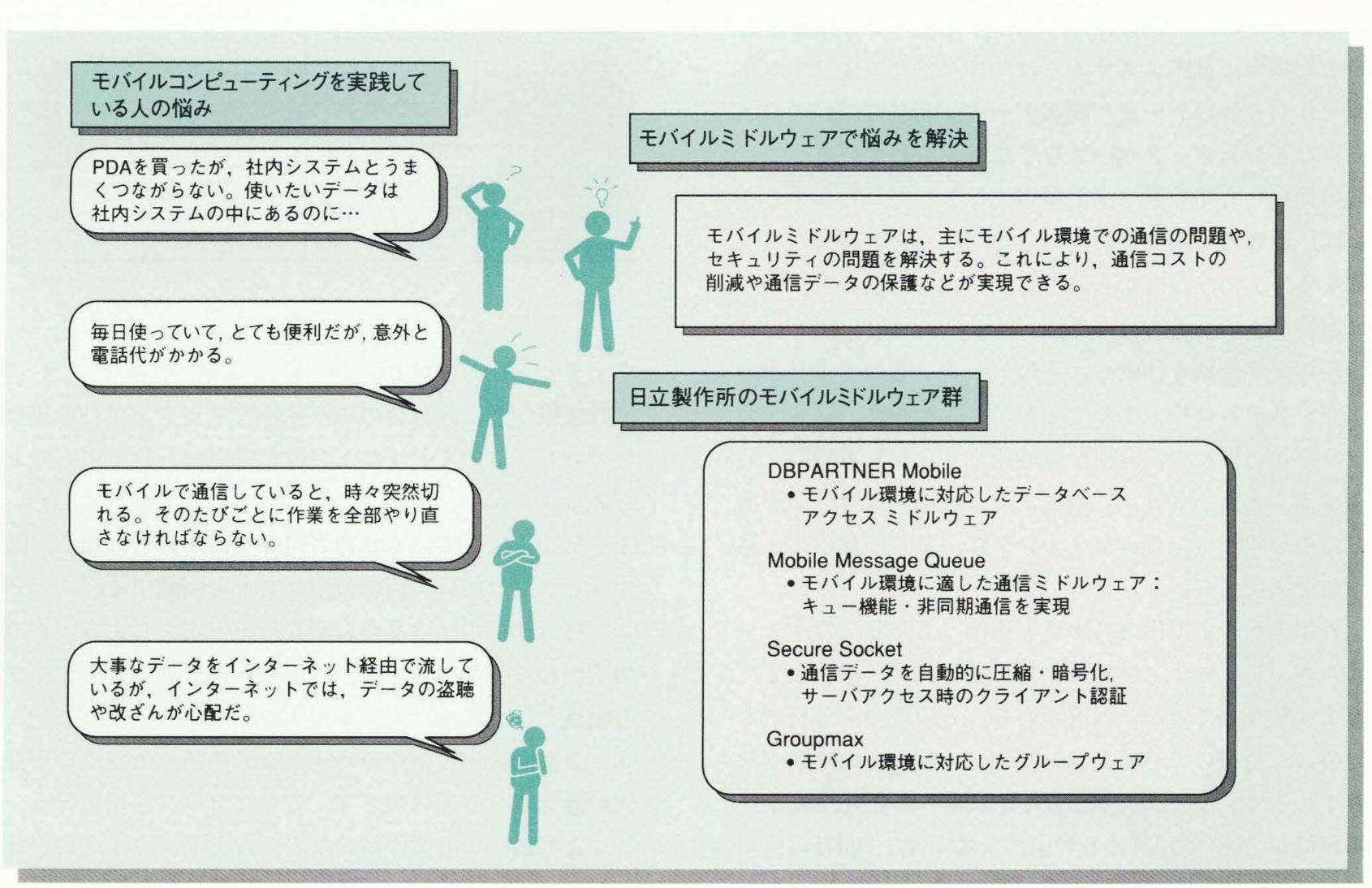
モバイルコンピューティングの課題とそれを解決する製品群(1) オフィスとシームレスな環境を実現する モバイルコンピュータ用ミドルウェアとアプリケーション

Middleware and Applications for Mobile Computers

齊藤太朗 Tarô Saitô 村方弥平 Yahei Murakata 中谷正年 Masatoshi Nakaya 谷口尚子 Naoko Taniguchi



注:略語説明 PDA (Personal Digital Assistant)

モバイルコンピューティングでのさまざまな問題点・悩みを解決するモバイルミドルウェア

モバイルコンピューティングで業務を始めると、モバイル環境に特有なさまざまの問題が出てくる。モバイルミドルウェアでは、これらの問題点や悩みに対して適切なソリューションを提供する。

現在話題になっているモバイルコンピューティングでは、時間と場所に縛られない電子メールによる連絡手段の実現や、WWW(World Wide Web)を利用した情報のタイムリーな取得、個人のスケジュール管理、簡単な文書の作成などを、小型ノートパソコンや携帯情報端末、PHS(Personal Handyphone System)や携帯電話などのハードウェアを使って実現している。

このような中で、オフィス内で使用しているコンピュ

ータと同一の環境を、オフィス外でも利用したいという ニーズが高まりつつある。このニーズを実現するのが「モ バイルミドルウェア」と言われるミドルウェア群である。 現在のモバイル環境から社内システムと連携するため には、回線品質・コストの問題、セキュリティに対する 課題などが指摘されているが、このモバイルミドルウェ アを活用することで、より便利で使いやすいモバイルコ ンピューティングが実現する。

1,

はじめに

モバイルコンピューティングで現状よく行われているのは、個人データの処理やメール、WWW(World Wide Web)などを使った簡単な業務への活用である。このような業務での活用は、携帯情報端末でも簡単に実現できるために、広く行われるようになっている。

しかし、モバイルコンピューティングが実力を発揮す るのは、企業内システムとシームレスな連携が可能にな ったときである。例えば、外回りの営業マンの業務を想 定した場合, 社内システムには, 日々刻々と変化する在 庫・仕切り値のデータ、顧客データ、商品についてのデ ータなどが, データベースなどに蓄えられている。これ らの業務に有用なデータを顧客先などで簡単に入手でき れば、顧客に対して適切な対応をするうえで有力な材料 になる。また、顧客から急な質問があった場合も、即座 に回答できる。さらに、受注が決まった場合、顧客の目 の前で発注伝票を作成し、そのデータをそのまま社内の 決算システムに投入することができるために、顧客との トラブルの防止や,発注から納入までにかかる時間を短 縮することもできる。このように、社内システムと連携 したモバイルコンピューティングは、業務の効率化・迅 速化を実現する。

外出先から企業内システムと連携して業務を行うモバイルコンピューティングは非常に便利だが、現在はまだあまり普及していない状況である。その理由を分析するために、企業のモバイルコンピュータ普及上の問題点を表1に示す。これは、社団法人日本能率協会MC&C推進事務局が、1997年10月にわが国の上場企業2、300社の情報システム部門・営業部門に対してアンケートを行った結果(有効回答数460件)の一部である1)。モバイルコンピューティングを導入するうえで問題となると言われる項目をあげ、それに対して、すでに導入している会社と、導入計画中の会社の回答を示したものである。

この表から読み取れることは、(1)通信インフラストラクチャー、特に通信コストが負担となる、(2)端末に関するもの、特にバッテリの駆動時間が短い、(3)セキュリティ対策の困難さ、(4)計画中のユーザーでは、既存システムとの整合性などの問題点である。

これらの課題は、ハードウェアだけでなく、ソフトウェアによるさまざまなくふうで解決する必要がある。実用的なコストで、モバイル環境から快適に業務を行えるようにするこのようなソフトウェアを「モバイルミドル

表1 企業でのモバイルコンピューティング普及上の問題点 モバイルコンピューティング導入済みと計画中の企業の回答を 示す。

(出典: Mobile Media Magazine 1998年4月号から修正・加筆)

質問項目	導入済み(%)	計画中(%)
回線接続料金の高さ	41.9	57.6
社内情報レベルの低さ	9.3	18.2
効果の不明確さ	16.3	6.1
営業マン教育の充実	16.3	42.4
セキュリティ対策の難しさ	32.6	36.4
既存システムとの整合	4.7	24.2
端末バッテリの駆動時間	48.8	21.2
端末の携帯性・耐久性	34.9	27.3
通信スピードの遅さ	30.2	21.2
営業向けソフトウェアが不十分	16.3	9.1
情報伝達を急がないので不必要	2.3	0.0
サービスエリアの限定	14.0	15.2
営業とシステム部門の認識度	0.0	3.0
無線のわかる専門家不足	0.0	6.1
その他	9.3	3.0

ウェア」と呼んでいる。

日立製作所は、独自のモバイルミドルウェア群を提供 している。このミドルウェア群の特徴は、以下のとおり である。

- (1) 常に接続している状態で回線を使うのではなく、必要なときだけ使い、回線使用コストを削減する。
- (2) 無線通信の回線品質の限界や不安定さによる回線の切断が起こった場合でも、確実に、かつ効率よくデータの転送を行う。
- (3) 公衆回線・インターネットなど盗聴・改ざんの可能性が懸念される通信網でも、安全にデータ通信を行う。

ここでは、日立製作所のモバイルミドルウェア群を使ったモバイルコンピューティングの具体的使用例について述べる。

2

モバイルコンピューティングでの 営業マン支援システム事例

すでに述べたとおり、出張の多い営業マンには、社内にあるさまざまな情報を活用したいという潜在的なニーズがある。これらの情報は、多くの企業でデーターベースなどに蓄えられ、管理されている。外出先からデータベース内のこれらの情報を入手しようとする場合、現状では、会社に電話をして社内の人に端末からデータベースにアクセスしてもらって情報を引き出している。

また、常に外出して動き回っている営業マンは、社内 とのコミュニケーションをとるのが難しい。最近は、携 帯電話やPHS(Personal Handyphone System)などに より、いつでも電話で連絡ができる環境になったが、顧 客との会話中に携帯電話がかかってくるのは、マナーの 点から見ても好ましいことではない。逆に、外出してい る営業マンが社内に電話をした場合、話したい相手と必 ずつながるとは限らない。

このような営業マンを支援するには、モバイルコンピ ユーティングを活用する方法がある。日立製作所のモバ イルミドルウェアを利用して営業マンを支援するシステ ム事例として、(1)エージェント技術を利用したモバイル 環境からのデータベースへのアクセス,(2)モバイル環境 に対応したグループウェア・電子メールの2例について 以下に述べる。

2.1 エージェント技術を利用したモバイル環境からの データベースへのアクセス

データーベースは企業の情報処理システムの中でも中 核的な存在になっており、営業マンが必要とする情報も データベースの中にあることが多い。日立製作所のモバ イルミドルウェア群には、モバイル環境に対応したデー タベース アクセス ツール"DBPARTNER Mobile"と, モバイル環境に対応した通信アクセスツール "Mobile Message Queue"がある。この二つのミドルウェアを利 用することで,外出先から社内のデータベースを簡単に 利用できるようになる。

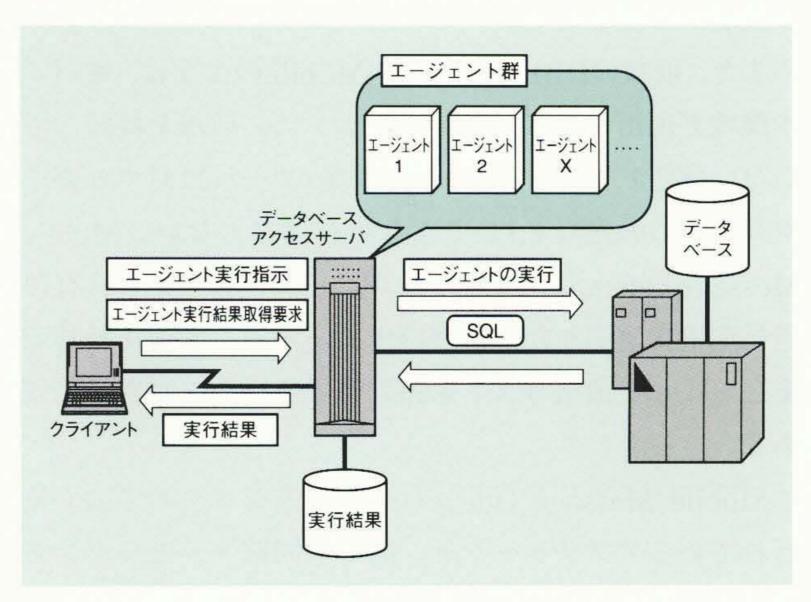
DBPARTNER Mobileは、小型ノートパソコンのリソ ースや通信コストの削減のため、データベース アクセス エージェント機能を提供する。DBPARTNER Mobile は、Mobile Message Queueと連携し、モバイル環境で の通信に適応している。

Mobile Message Queueは、モバイルコンピューティ ングで通信をするときに問題になる、回線品質の悪さに よる障害と、それに付随して発生する回線コストの課題 を解決するミドルウェアである。

この二つのミドルウェアを組み合わせることで、社外 からノートパソコンを使い、社内にあるデータベースに 直接アクセスして必要な作業を行うことができるように なる。このため、時間とともに変化する在庫数量などの データを、ほぼリアルタイムに活用することができる。

2.1.1 モバイル環境に対応したデータベース アクセス ツール

データベース アクセス エージェントとは、簡単に言 えば、データベースの検索作業をすべてサーバに任せて しまう機能のことである。 データベース アクセス エー



注:略語説明 SQL (Structured Query Language)

データベース アクセス エージェントの処理の流れ DBPARTNER Mobileのエージェント機能を利用したデータベース アクセス時の処理の流れを示す。

ジェント機能について,以下に述べる。

データベースへのアクセス条件や実行時刻などを登録 した処理内容を、サーバにあらかじめ登録しておく。こ のサーバに登録する処理の単位を「エージェント」と言 う。エージェントは、DBPARTNER Mobileの実行要求 を受けて処理を開始する。クライアントとサーバ間のや り取りは、エージェントの呼出しと応答結果だけという ことになり、従来のODBC(Open Database Connectivity)接続のSQLのやり取りに比べて、通信量を削 減できる(図1参照)。

エージェントは、クライアントからの要求受け付け後、 サーバとの接続を切断してもサーバ側で継続して処理が 続行できるので、 クライアントとサーバ間の接続時間を 短縮できる。このため、通信コストが高い公衆回線を利 用している場合,通信コストの節約が可能である(ただ し、後述するMobile Message Queueと連携が必要)。

エージェントは、DBPARTNER/Client32を使って簡 単に登録できる。外出前にエージェントを登録しておけ ば、外出先からは、このエージェントを呼び出すだけで 結果を取得することができる。また、エージェント操作 用のAPI (Application Program Interface) も提供され ているので、業務に合わせたカスタマイズも可能である。

2.1.2 モバイル環境に対応した通信アクセスツール

モバイルコンピューティングの問題点として、回線品 質の低さによる通信障害があげられる。このような環境 下で通信を行う場合, データを送受信している途中で通 信が突然切れてしまうことが考えられる。このような場 合, データの途中でも, とぎれた所から送受信を再開す

る機能が必要である。

また、前項のDBPARTNER Mobileのように、モバイル環境で使用するアプリケーションは、回線を接続していない状態でも、通信を介した作業(サーバに対する要求やデータの転送など)ができなければならない。 Mobile Message Queueは、モバイルコンピューティング特有の通信環境に適応した機能を提供し、かつ、回線接続時間を最短にして通信コストを節約する通信ミドルウェアである。

Mobile Message Queueは、基幹系システムで広く使われているアプリケーション間の非同期メッセージング製品と、TP1/Message Queueの技術を基にしている。TP1/Message Queueは、現在のメッセージング市場で事実上の標準仕様になりつつある"MQSeries*1)"と相互互換性のある製品である。このため、Mobile Message Queueは、これら企業の基幹系システムとも容易に連携が可能で、高信頼な非同期メッセージング製品であるTP1/Message Queueの技術をベースにモバイル化を実現したものである。Mobile Message Queueの構成を図2に示す。

また、サーバ側にはTP1/Message Queueとのゲートウェイ機能があり、これによりサーバ側は、基幹系業務を含むさまざまなアプリケーションとの連携を容易に実現することができる。

このような通信機能をアプリケーションから使えるようにするため、Mobile Message Queueは、送受信キュ

※1) MQSeriesは、米国における米国International Business Machines Corp.の商標である。

ーとの間でメッセージの登録・取り出しを行う簡易なAPIを提供している。オフィスで使い慣れているアプリケーションをMobile Message Queueが提供するAPIで構築すれば、モバイル環境の課題を意識せずにオフィスと同じように、いつでも、どこでもモバイルアプリケーションが使える。

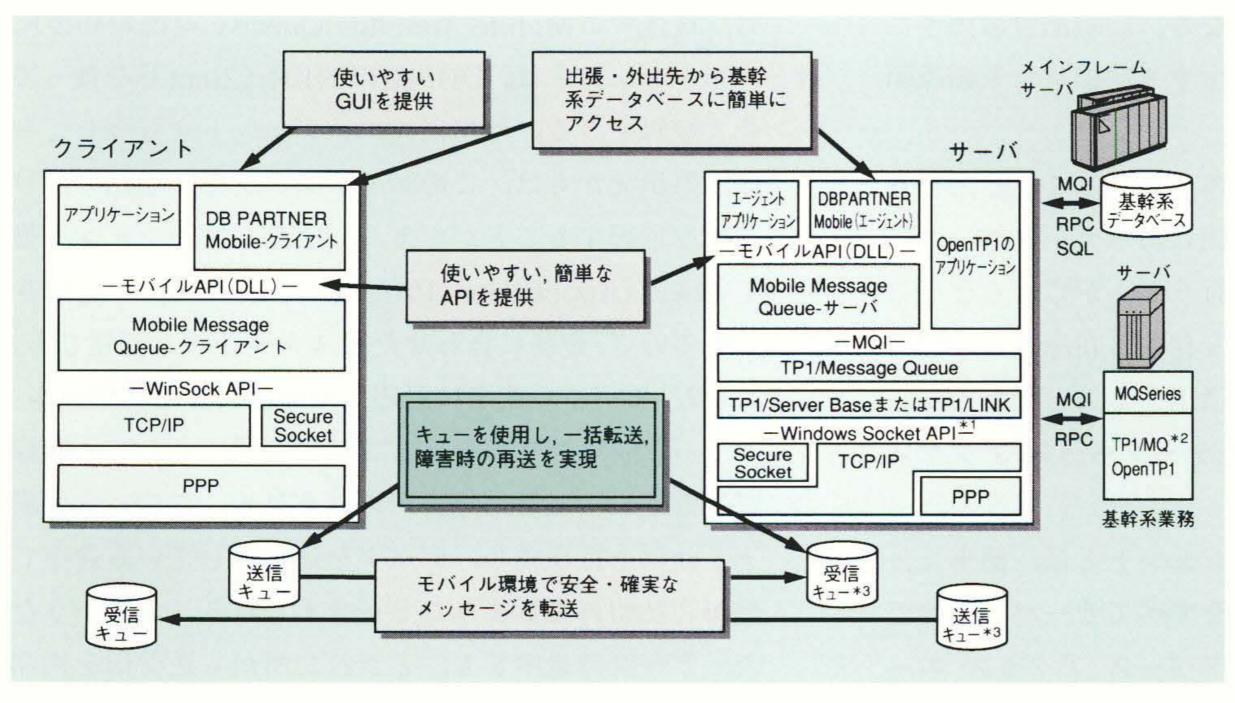
2.2 モバイル環境に対応したグループウェア・電子メ ール

グループウェアは、電子メール、スケジュール管理、 文書管理、ワークフローなどの機能を持ったアプリケーションである。最近では、社内の情報共有化を行うアプリケーションとして多くの企業で導入されている。モバイルコンピューティングでは、特にこの中の「メール機能」を活用したいという声が多い。

日立製作所のグループウェア"Groupmax"では、このような要望にこたえ、電子メール機能を中心にモバイル環境で利用するための機能強化を行っている。その一つの運用例について以下に述べる。

営業マンの社内との連絡手段として、電子メールは非常に有効な手段である。しかし、外出している営業マンが電子メールを確認するためには、ノートパソコンなどの携帯情報端末と、PHS・携帯電話などを使って、社内のメールサーバにアクセスしなければならない。しかし、このようなことはどこでも手軽にできることではないため、電子メールの確認をつい怠りがちになる。

しかし、Groupmaxが持っている電話でメールを確認する機能を活用すれば、時間が空いたときに携帯電話・PHSなどで手軽にメールのチェックができ、そのまま電話からメールを返信(音声を録音し、音声データに変換し



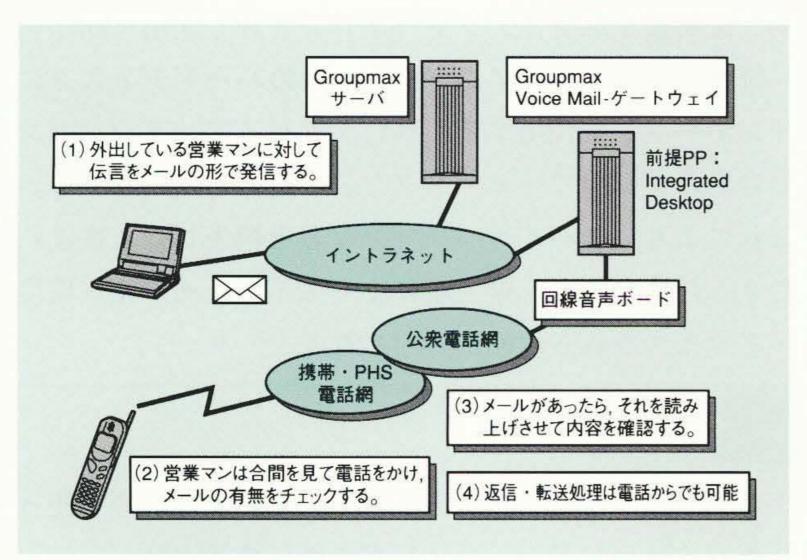
注:略語説明ほか

GUI (Graphical User Interface)
DLL (Dynamic Linking Library)
TCP/IP (Transmission Control
Protocol/Internet Protocol)
PPP (Point-to-Point Protocol)
MQI (Message Queuing Interface)
RPC (Remote Procedure Call)

- *1 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。
- *2 MQは, 米国における米国International Business Machines Corp.の商標である。
- *3 TP1/Message Queueのキューを示す。

図 2 Mobile Message Queue の構成と特徴

Mobile Message Queueのソフトウェア構成とその特徴を示す。



注:略語説明 PP(Program Product)

図3 グループウェアによる電子メールと携帯電話の連携 Groupmaxを使った電子メールと携帯電話の連携システム構成を 示す。

たものを添付)または転送ができる。また、緊急の要件で あれば、電話で直接対応することもできる(図3参照)。 あとからもう一度ゆっくり内容を読んで処理をしたいと きは、携帯情報端末をメールサーバと接続し、電子メー ルをダウンロードして返信を作成することも可能である。

2.2.1 ノートパソコンからのメールアクセス

Groupmax O PP (Program Product) "Integrated Desktop"は、モバイル対応機能としてメールの一括送信 機能を持っていたが、バージョン3では、これに加え、 一括受信機能をサポートした。また、ワンタッチで、一 括して送受信を同時に行う機能を追加した。この機能に より,ダイヤルアップ,新規受信メールの一括受信,送 信メールの一括送信、回線切断までのプロセスがマウス クリック一つで行える。もちろん、オフラインでのメー ル参照,返信メールの作成が可能である。

2.2.2 PDAでのメールアクセス

"Groupmax Version3"では、インターネット標準プ ロトコルである "POP3(Post Office Protocol Version3) "に対応した。これによって、Microsoft Internet Explorer **2) や NETSCAPE COMMUNICATOR **3) に 付属するインターネット メール クライアント(メーラ) EUDORA PRO*4)などの著名なメーラやPDA (Personal Digital Assistant) に付属のメーラを使ってGroupmax のメールを読み出せるようになり、PDAなどの利用の幅 が広がった。

2.2.3 電話でのアクセス

前述のように、PDAやノートパソコンが利用できない 場合がある。このために、Groupmaxは、電話でメールを 参照する機能を持っている。公衆電話などから電話をか け、ユーザーID(Identification)(または自分のメールボ ックス番号)やパスワードをプッシュボタンで入力して, 自分のメールボックスにアクセスすると、新着メールの 件数や主題などが読み上げられる。必要なメールについ ては、その中身を読み上げることもできる。また、確認 したメールを返信(音声を添付)したり、必要な人へ転送 することもできる。

モバイルコンピューティングの セキュリティ

モバイルコンピューティングを行ううえでのセキュリ ティは, データの保護のほかに, 社内システムへの第三 者の不正侵入による内部データの破壊や盗難の防止, あ るデータをだれが作成したか、改ざんされていないかを 証明するなど、かなり幅広い分野にわたっている。モバ イルコンピューティングのセキュリティで考慮すべき点 は、以下のとおりである。

(1) 通信するデータに対するセキュリティ

信頼性の低い回線を使用して通信するときに、データ が漏れた場合でも、第三者にはそのデータの内容がわか らないようにする。

(2) 外部からの侵入に対するセキュリティ

モバイルコンピューティングの場合, 公衆回線を通し て社内システムに接続するが, 公衆回線を使うために, 電話番号さえわかればだれでもアクセスできてしまう。 このとき、関係者以外は社内システムにアクセスできな いようにする必要がある。

(3) 携帯情報端末内部のデータに対するセキュリティ 端末を紛失した場合にも, 内部の機密データが第三者 に見えないようにする必要もある。

このうち, (1) の解決策として, 日立製作所は "Secure Socket"という製品を提供している。Secure Socketは、 前章であげたモバイルミドルウェアと連携して, 通信を

Microsoft Internet Explorerは、米国およびその他の **※**2) 国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。

NETSCAPE COMMUNICATORは、米国、日本およ びその他の国における米国Netscape Communications Corp.の商標である。

EUDORA PROは、米国イリノイ大学Board of $\times 4$ Trusteesの登録商標で、米国Qualcomm社にライセン スされている。

行うときのデータを自動的に暗号化する機能を提供する ミドルウェアである。なお、(2)に関しては、この特集の 別論文「セキュア モバイル コンピューティングを支え る通信基盤」の4.2に詳細を述べている。また、(3)に関し ては、携帯情報端末にアクセスする際にIDとパスワード による認証を行う。

3.1 モバイル環境での通信時に通信データを保護する "Secure Socket"

Secure Socketには、モバイルコンピューティングで の通信時に使うことを想定し、以下のような特徴・機能 を持たせた。

(1) 既存アプリケーションの改造なしでセキュリティ環 境を実現

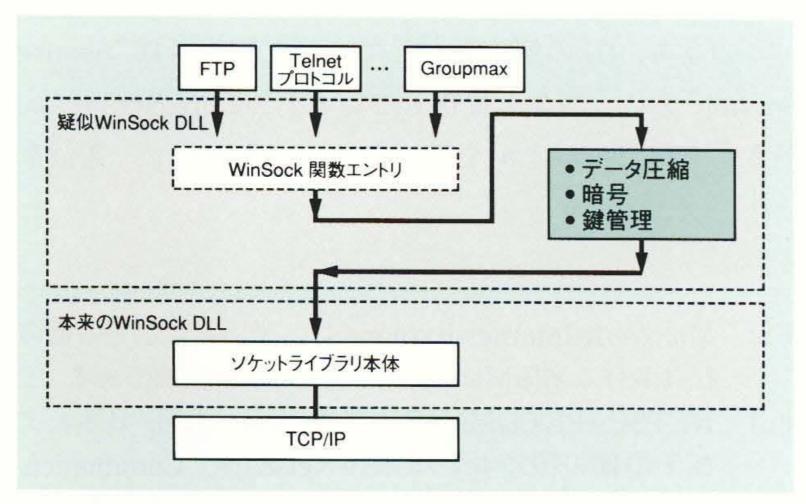
アプリケーションがTCP/IPプログラムにコールする ソケット関数をフックすることにより、セキュリティ機 能を実現する(図4参照)。そのため、アプリケーション の改造が不要である。

(2) "ISO/IEC9798" に準拠した強化認証

Secure Socketは, 国際標準規格 "ISO/IEC9798" に準 拠した強力な認証機能を実装している。この認証方式に より、従来のユーザーIDとパスワードによる認証よりも 安全で、強力な認証が可能になる。

(3) 実績のある "MULTI2" 暗号

日立製作所のMULTI2暗号は、256ビットの鍵長を持 ち、安全性が高く、ハッシュコードを付加するので、デ ータの改ざんの有無をチェックできる。また、モバイル での使用を意識して、データの暗号化と同時に圧縮を行 うので, 通信時間の短縮による通信コストの削減が可能 になる。



注:略語説明 FTP(File Transfer Protocol)

図 4 フック処理を使った通信路暗号・圧縮

アプリケーションの改造なしで暗号通信を可能とするフック処 理の仕組みを示す。

(4) 証明書をクライアントパソコンと別で使用可能

証明書は、クライアントパソコンのハードディスクに インポートして使用する以外に、クライアントパソコン とは別のフロッピーディスクなどの媒体で使用できる。 これにより、モバイルパソコンなどを紛失したり盗まれ たりした場合でも、第三者によって不当にモバイル環境 ヘアクセスされる危険が少なくなる。

おわりに

ここでは、日立製作所のモバイルミドルウェアを使っ たモバイルコンピューティングについて述べた。

モバイルコンピューティングは、今後ますます普及し ていくものと考える。日立製作所は,今後もより使いや すく,利用コストに配慮し、かつ安全なモバイル コンピ ユーティング システムの構築が行えるようなモバイル ミドルウェア・アプリケーションの開発に注力していく 考えである。

参考文献

1) 大森:米国におけるSFAの実態と国内上場企業Mobile-SFA実態調査にみる次世代営業戦略, Mobile Media Magazine, Vol. 38, $50 \sim 54 (1998-4)$

執筆者紹介



齊藤太朗

1993年日立製作所入社,ソフトウェア開発本部 第1デー タコミュニケーション設計部 所属

現在, ネットワークミドルウェア関連の製品企画・開発に 従事

情報処理学会会員

E-mail: saito_t@soft. hitachi. co. jp



中谷正年

1972年日立製作所入社, ソフトウェア開発本部 第4OS設 計部 所属

現在, Secure Socket Serverシステムの設計に従事 情報処理学会会員

E-mail: nakaya_m@soft. hitachi. co. jp



村方弥平

1977年日立製作所入社、ソフトウェア開発本部 第2デー タコミュニケーション設計部 所属 現在、オープン系、Windowsなどの基幹系ミドルウェアの

設計・開発に従事

E-mail: murak_ya@soft. hitachi. co. jp



谷口尚子

1989年日立製作所入社、ソフトウェア開発本部 関西設計 部所属

現在、データベース アクセス ミドルウェア関連の製品開 発に従事

情報処理学会会員

E-mail: n_tanigu@soft. hitachi. co. jp