

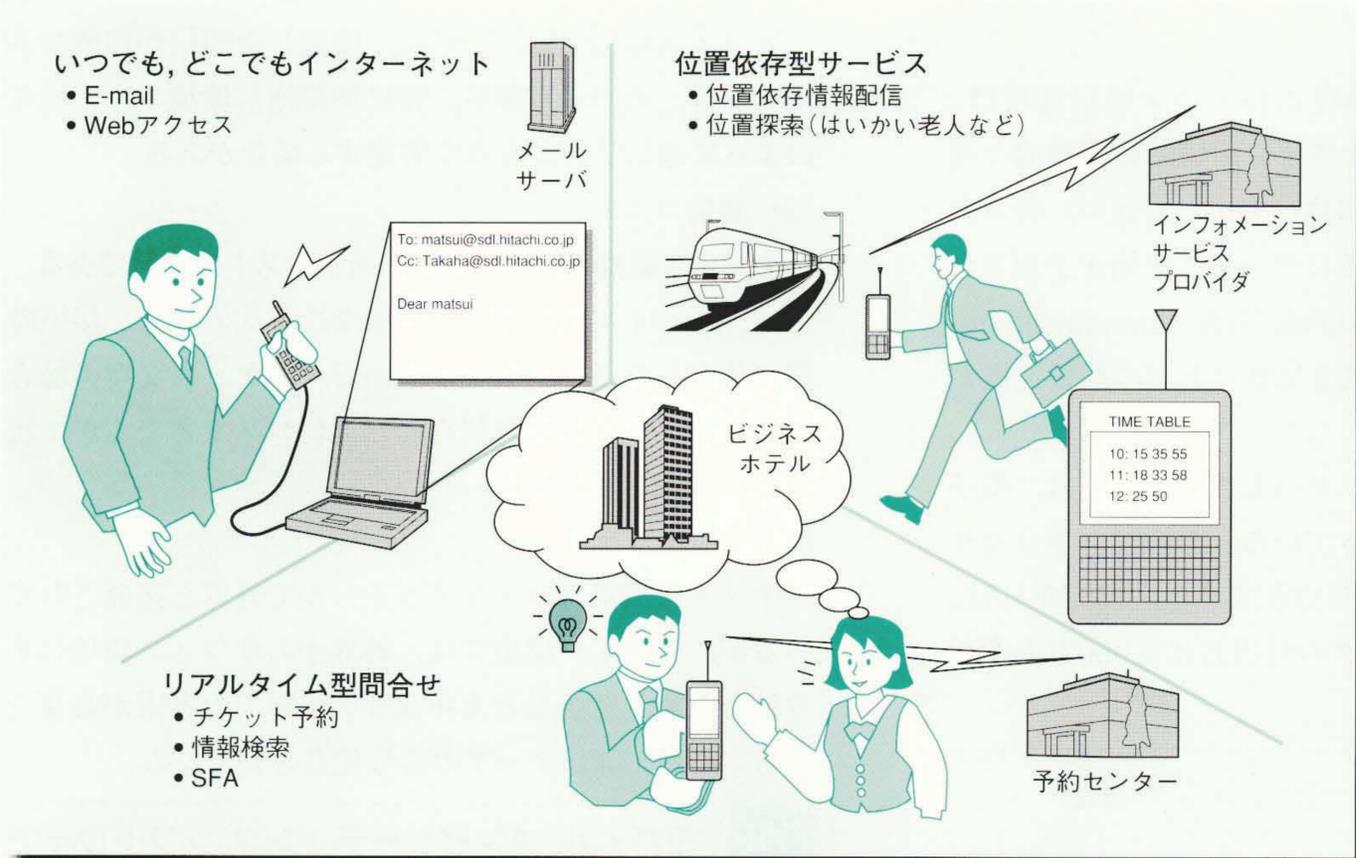
# モバイル コンピューティング ソフトウェアの開発

Development of Communication Software for Mobile Computing

松井 進 Susumu Matsui

近藤 毅 Takeshi Kondô

高橋泰弘 Yasuhiro Takahashi



注：略語説明  
SFA(Sales Force Automation)

**新しいモバイルサービス**  
モバイルサービスは、モバイル環境でのインターネットアクセスから、チケット予約などのリアルタイム型問い合わせやモバイルの特徴を生かした位置依存型サービスへと広がってきている。日立製作所のモバイルミドルウェアは、これらの新しいモバイルサービスの基盤を提供する。

携帯電話加入者の急速な増加や、高速マルチメディア通信が可能な次世代移動体通信網(IMT-2000)の標準化の進展、ノートパソコン・ハンドヘルドパソコン・PDA(Personal Digital Assistant)などの携帯端末の普及を背景に、モバイルコンピューティング市場の立ち上がりが期待されている。

モバイルコンピューティングの一つの目的は、モバイル環境でオフィス環境と同等の情報処理手段を提供することである。しかし、モバイル環境は、オフィス環境に比べて、(1) 通信速度が遅い、(2) 通信品質が悪い、(3) 通信コストが高い、(4) セキュリティが弱いなど、モバイルコンピューティングの実現には、これらの克服が課題となっている。これらの課題に対して、日立製作所は、通信データの圧縮・暗号化を行う“Secure Socket”，携帯端末の代理でサーバアクセスを行う“Mobile Message Queue”，“DB Partner Mobile”，“Web Access Software Agent”などの技術を開発した。

## 1 はじめに

インターネットの急速な普及や電子メールなどのグループウェアの浸透に伴い、企業活動では、各種情報へのアクセスや、迅速なコミュニケーションの必要性がますます増加している。この意味で、「いつでも、どこでも」を標榜(ぼう)するモバイルコンピューティングは、これからの企業活動には必須の情報基盤となってきている。モバイルコンピューティングを実現するための技術課題としては、(1) 端末の小型・軽量化、(2) 無線通信網の

高速・高信頼化、(3) モバイル通信の低速性・低信頼性をカバーするためのモバイルミドルウェアなどがある。

ここでは、モバイルミドルウェアに焦点を当て、その課題と日立製作所の取組みについて述べる。

## 2 モバイルコンピューティングを取り巻く動向

モバイルコンピューティングを取り巻く状況として、携帯端末の国内出荷台数を見ると、1998年はノートパソコンが340万台<sup>1)</sup>、携帯情報端末が130万台<sup>2)</sup>、スマートフォンが20万台<sup>2)</sup>となっている。一方、モバイルコンピューティ

ングのための通信環境としては有線通信網と無線通信網があり、このうち、無線通信網については、近年、加入者が著しく伸びている。1999年2月末現在の累積加入者は、携帯電話が4,050万台、PHS(Personal Handyphone System)が578万台、合計4,628万台となっている<sup>3)</sup>。また、この分野は年30%以上の伸び率を示しており、2000年には、固定電話の加入者数である6,000万台を超えるものと予想できる。

一方、モバイル通信網の現状のデータ通信速度は、64 kビット/s程度であり、オフィス環境での標準的な通信速度である10 Mビット/sに比べて二けた遅い。将来的には、2001年から2002年ごろにサービス開始が予想されるIMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000)で、384 kビット/sから2 Mビット/sの通信速度が実現されるものとする。

モバイルコンピューティングの需要については、電子メールを中心に活性化してきている。さらに、ブラウザ内蔵型の携帯電話機が出現してきており、2001年には、モバイルコンピューティングの利用者は2,000万人を超えると予想されている<sup>2)</sup>。

### 3 モバイルコンピューティングの課題

2章で述べたように、モバイルコンピューティングへの需要は高まっているが、その実現には幾つかの課題が残されている。課題の中には、端末の小型・軽量化などハードウェアに関連するものもある。モバイルソフトウェアに関する課題について以下に述べる。

#### (1) 通信速度

2章で述べたように、モバイル環境での通信速度は、オフィス環境での通信速度に比べて約二けた遅い。既存のアプリケーションのほとんどはオフィス環境を前提に作られており、そのままモバイル環境で使用すると、使い勝手が非常に悪くなってしまふ。

#### (2) 通信品質

オフィス環境では、一般に、安定した通信が可能である。一方、モバイル環境、特に無線通信環境では、場所によって通信品質が大きく劣化する場合がある。

#### (3) 通信コスト

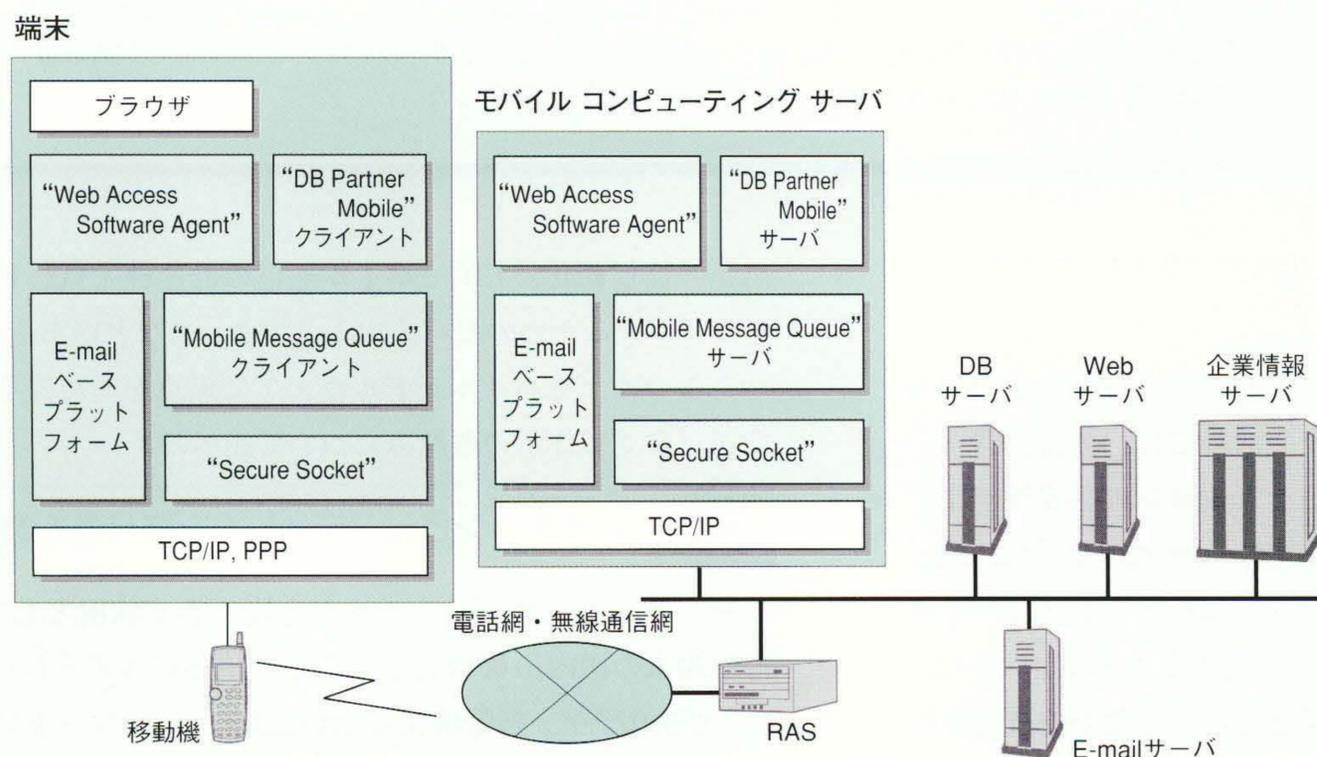
オフィス環境では、一般に、通信コストは無料である。一方、モバイル環境では、回線交換方式の場合、接続時間に依存した通信コストがかかる。パケット交換の場合には、データ通信量に依存した通信コストとなるが、現状ではコスト高となる。

#### (4) セキュリティ

オフィス環境はファイアウォールで外界と遮断されているが、モバイル環境では、外界からオフィス環境に入り込むため、認証などセキュリティ面での考慮が必要である。また、通信データの暗号化も必要となる。

### 4 モバイルコンピューティングソフトウェアに対する日立製作所の取組み

3章で述べたように、モバイルコンピューティング実現のためには、解決すべき多くの課題がある。これらの課題の解決に向けた日立製作所の取組みについて以下に述



注：略語説明  
 TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol)  
 PPP (Point-to-Point Protocol)  
 DB (Database)  
 RAS (Remote Access Server)

図1 モバイルコンピューティングシステムの構成

モバイルコンピューティングサーバにより、モバイル環境からの企業サーバへのアクセスを効率化できる。

べる。具体的には、すでに製品化済みの“Secure Socket”，“Mobile Message Queue”，“DB Partner Mobile”，および現在研究開発を進めている“Web Access Software Agent”である。これらの位置づけを図1に示す。

#### 4.1 Secure Socket

Secure Socketは、端末とサーバに実装し、端末のサーバでの認証、端末とサーバ間の通信データの圧縮、および暗号化を行うソフトウェアである。サーバの代わりにファイアウォールに実装することも可能であり、この場合には、ファイアウォールでの端末認証および端末とファイアウォール間の通信データの圧縮・暗号化が可能である。Secure Socketの特徴と機能は以下のとおりである。

##### (1) 既存通信アプリケーションの動作が可能

既存の通信アプリケーションには通信プロトコルとしてTCP/IPを使用し、ソケットAPI(Application Programming Interface)上で開発されているものが多い。Secure Socketをアプリケーションとソケットライブラリとの間に位置づけ、Secure Socket自身もソケットAPIをサポートすることにより、これら既存通信アプリケーションを改造することなく、認証と通信データの圧縮・暗号化を実現した。

##### (2) 国際標準準拠の認証機能

認証には、サーバ側から証明書を発行し、これを基とした「チャレンジ アンド レスポンス」による相互認証方式を採用した。この方式はISO/IEC9798で定められているものであり、一般的なユーザーID(Identification)とパスワードによる認証よりも安全で、強力な認証が可能である。

##### (3) 通信データ圧縮・暗号化

通常、モデムなどの通信機器では、通信データ圧縮機能をサポートしていることが多い。しかし、通信データを暗号化すると冗長性が失われるため、暗号化データの通信機器でのデータ圧縮は効率が悪くなる。そこで、Secure Socketでは、通信データの圧縮機能もサポートした。また、データ圧縮処理と暗号化処理の類似点に着目し、一連の処理でデータ圧縮と暗号化を行っている。データ圧縮性能は、テキストデータで約50%、暗号化には日立製作所のMULTI2暗号化技術を用い、強力なものとしている。

#### 4.2 Mobile Message Queue

Mobile Message Queue(以下、MMQと略す。)は端末とオフィスに設置されたモバイル コンピューティング サ

ーバ上で動作し、モバイル環境の通信の低速性、高通信コストをカバーすることを目的としたものである。

端末にはMMQ対応のクライアントソフトウェア、モバイル コンピューティング サーバにはエージェントソフトウェアがそれぞれアプリケーション対応として搭載される。クライアントソフトウェアからはエージェントソフトウェアに処理指示を出し、エージェントソフトウェアはその指示に従ってサーバに代理アクセスし、結果だけをクライアントソフトウェアに返送する。つまり、処理を非同期化することになる。処理指示と結果トラヒックはサーバ アクセス トラヒックに比べて小さいので、処理の非同期化により、モバイル環境での通信データ量の削減が可能である。また、端末とモバイル コンピューティング サーバ間の通信は処理指示時と結果返送時に必要なだけであり、エージェントソフトウェアによるサーバ代理アクセス時には通信コネクションを解放できるため、通信コストを低く抑えることができる。

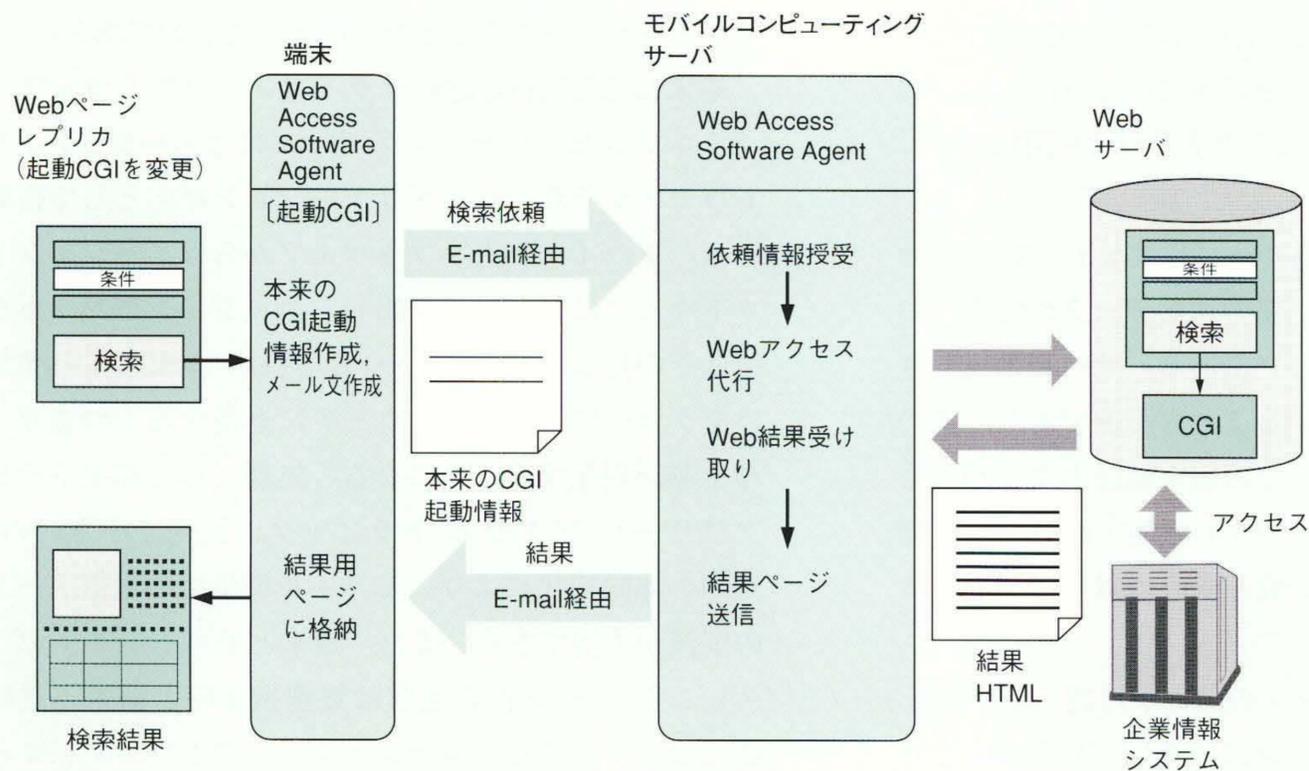
#### 4.3 DB Partner Mobile

DB Partner MobileはMMQ上で動作するDBアクセスアプリケーションであり、DB Partner Mobileクライアント(4.2で述べたクライアントソフトウェアに相当)とDB Partner Mobileサーバ(4.2で述べたエージェントソフトウェアに相当)から構成する。DB Partner Mobileサーバ内には、DBアクセス条件や実行時刻などを記述した処理内容をあらかじめ登録しておく。DB Partner Mobileクライアントからの実行要求を受けてDB Partner Mobileサーバが処理を開始し、DBにアクセスし、結果だけをDB Partner Mobileクライアントに返送する。DB Partner Mobileサーバ内の処理登録ツールや操作インタフェースもリリースされており、業務に合わせたカスタマイズも可能である。

#### 4.4 Web Access Software Agent

MMQでは、クライアントソフトウェアとエージェントソフトウェアをアプリケーションごとに開発する必要があった。Web Access Software Agentは、企業内システムとWebとの連携が進んでいることに着目し、アプリケーションごとのソフトウェア開発を不要にすることを目的としたものである。

企業内システムとWebとの連携は、CGI(Common Gateway Interface)を介して行われる。つまり、Webサーバ内のCGIプログラムを介して各種サーバにアクセスする。Web Access Software Agentではこの仕組みを前提とし、Webサーバ内のCGIプログラム起動を非同期化



注：略語説明  
HTML (Hypertext Markup Language)

図2 非同期CGIアクセス処理の流れ  
端末にWebページのレプリカを持つことにより、非同期CGIアクセスを可能としている。

する、以下の機能を実現した。

- (1) サーバをアクセスするためのWebページのレプリカを端末側に持ち、CGIプログラムの動作を規定するパラメータを、端末内のオフラインの処理で設定できるようにした。
- (2) 端末とモバイルコンピューティングサーバ間の通信(上記CGIパラメータを含んだ処理指示と結果返信)にMMQに加え、電子メールの利用も可能とした。これにより、MMQクライアントを搭載していない低機能端末からの処理指示・結果受け取りも可能とした。また、モバイルコンピューティングサーバと直接通信が行えない環境にあっても、電子メールが利用できる環境であれば、非同期処理を指示し、結果を受け取ることを可能とした。

CGI非同期アクセス処理の流れを図2に示す。

## 5 おわりに

ここでは、モバイルコンピューティング実現に向けた、日立製作所のモバイルミドルウェアへの取組みについて述べた。

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思われる。今後、研究開発を推進し、製品体系の充実を図っていく考えである。

## 参考文献ほか

- 1) 社団法人日本電子工業振興協会調査報告  
(<http://www.jeida.or.jp/>)
- 2) モバイルコンピューティング推進コンソーシアム  
(<http://club.pep.ne.jp/mcpchp/>)
- 3) 郵政行政統計データ  
(<http://www.zaimu.mpt.go.jp/tokei/index.html>)

## 執筆者紹介



### 松井 進

1980年日立製作所入社、システム開発研究所 第4部 ネットワーク基盤センタ 所属  
現在、モバイルコミュニケーションとコンピューティングの研究開発に従事  
情報処理学会会員、電子情報通信学会会員、IEEE会員  
E-mail: matsui @ sdl.hitachi.co.jp



### 高橋泰弘

1981年日立製作所入社、システム開発研究所 第4部 ネットワーク基盤センタ 所属  
現在、モバイルコンピューティングの研究開発に従事  
情報処理学会会員、電子情報通信学会会員  
E-mail: y-takaha @ sdl.hitachi.co.jp



### 近藤 毅

1988年日立製作所入社、システム開発研究所 第4部 ネットワーク基盤センタ 所属  
現在、モバイルコンピューティングの研究開発に従事  
情報処理学会会員  
E-mail: t-kondo @ sdl.hitachi.co.jp