

*Embedded System Solution*  
*SI Solution*  
*Web Solution*

技術誌  
Vol.9  
2006.6

# Wave

新しい潮流



[特集] \_\_\_\_\_  
エンベデッドソリューション2006



Embedded System Solution  
SI Solution  
Web Solution

# Wave

2006 June. vol.9  
contents

## 特集

# 『エンベデッドソリューション2006』

本号では、当社のエンベデッドシステムに関する最新ソリューションへの取組みを紹介します。  
なお、6月28日から開催するESEC展では、これらのソリューションを一堂に集め、  
展示・実演を行います。

- 1 製品分野に特化した組織体制と総合力の発揮で  
組込み業界のトップ企業を目指す
- 2 モデルベース開発技術を活かした  
車載ECU開発ソリューションを提供
- 4 家電ネットワークへの取組みを推進
- 6 国際化へ進むPHSに対し  
ソフトウェア開発と技術サポートを提供
- 8 組込みDB管理ツールを組み合わせた  
トータルソリューション提供へ
- 10 「NetNucleus WPA」を核とした  
組込み向けセキュリティソリューションへの取組み
- 12 高位設計技術とソフトウェア開発の連携により  
SoCトータルソリューションの提供へ
- 14 **ユーザ事例**  
株式会社第一興商様  
来店客の満足度向上と業務効率化を実現した  
POS/会員管理統合システムを構築
- 16 SMBCコンサルティング株式会社様  
CRMを核に  
会員企業向けサービス向上を継続
- 18 **技術トピックス**  
無線通信の可能性広げる  
Ad-hocネットワークへの取組み
- 20 ニュース&インフォメーション  
コラム「苗木と人材への投資」  
編集後記



特集に寄せて

## 製品分野に特化した 組織体制と総合力の発揮で 組込み業界のトップ企業を目指す

エンベデッドシステム営業事業部 事業部長 白須 常行



DVDプレーヤー/レコーダや携帯電話、カーナビゲーションといった最先端のデジタル機器開発を支える組込みシステム技術。ここ数年、応用分野も急速に拡大し、この技術で世界をリードする日本の産業界にとっては今後のさらなる成長に一層期待の高まるどころです。

LSI設計・評価からプラットフォーム、アプリケーション開発までの総合力を有する当社は、お客様から信頼される開発パートナーとなるべく努力を積み重ね、磐石な基盤を確立し、組込みシステム業界における国内トップ企業を目指しています。

そのために、当社では以前から開発案件ごとにお客様満足度調査を行い、ご指摘やご要望に対しては早期かつ確実に応えるよう努めています。また昨年からは、お客様のより高いニーズを把握するために、開発部門トップの方を対象にした総合的な満足度調査を始め、一層のお客様満足度の向上を目指しております。

最近、お客様からは、単なるモノづくりの能力だけでなく、お客様の視点に立ったプロジェクト管理能力が求められています。スケジュール管理、機密情報管理、技術基準の明確化、技術者育成プログラムや品質管理に対する要求が挙げられ、また、IP (Intellectual Property) や開発ツール、検証ツールの活用、モデリング開発や製品検査への取組み、といった幅広い対応力の要求も高まっています。これらは単なる技術者個人の能力ではなく、企業の総合力が試されているものです。

当社では、お客様の製品開発・製造拠点近傍への当社分室の設置、プロジェクトルームによる機密管理の徹底など、お客様と意識を同じくした開発への取組みを行っています。また、人材育成に関しては、経済産業省が作成した「ITスキル・スタンダード (ITSS)」をベースとした当社独自の人材育成システム「TJスキル・スタンダード (TJSS)」

を策定し、より専門性の高い技術者の育成を実施しております。ソフトウェアの品質に対しても、当社はISO9001およびCMMを取得しており、それに沿って組込みシステム開発の品質強化に取り組んでいます。LSI分野におけるSoC (システム・オン・チップ) 開発では、従来の設計手法に加え、近年、注目の高まっているハードウェア・ソフトウェア協調設計/協調検証への取組みに注力しています。

また当社は、業界でもいち早く組込み分野に特化した組織対応を行いました。より専門性を明確とするために、本年4月から、ソフトウェア開発組織については、ビジネスユニット (車載、モバイル、デジタル家電など) に特化したソリューション事業部とプラットフォーム専門のソリューション事業部の設置、LSI開発組織については「SoCを中心としたシステムLSIのロジック設計」と「レイアウト設計・製品評価・メモリ開発・アナログ設計」を分離し2つのソリューション事業部にするといった組織の再編成を行いました。これにより、今まで以上に専門性の高い技術やサービスを提供できる体制を整え、お客様にご満足いただけるソリューションを提供してまいります。

当社は、6月28日から開催される第9回組込みシステム開発技術展 (ESEC) に出展します。2年前のESECでは、業界で初めて無線LANにセキュリティを搭載したソリューションを紹介しましたが、今年も、この無線LANの最新バージョンのほか、当社のさまざまな組込みソリューションの展示・実演を予定しています。本号の特集では、ESECの展示・実演に沿った内容も掲載しておりますのでご参考にしていただき、当社の組込みソリューションへの取組みをご理解いただきたいと思います。

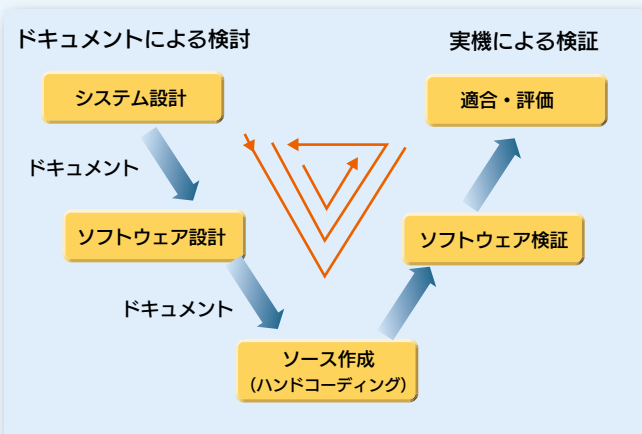
## モデルベース開発技術を活かした 車載ECU開発ソリューションを提供

試作品開発とテストを繰り返す車載ECU開発においては、従来の開発方法では開発期間短縮やコスト削減、品質向上の実現が難しく、モデルベース開発が注目されています(図-1)。当社はこれまでM-RADというモデルベース開発ソリューションを展開してきましたが、このコア技術を活用し車載ECU開発向けのラピッドプロトタイピング&HILSである「M-RADSHIPS」を開発、従来のモデルベース開発と併せてお客様のニーズに応じていきます。

### 高度化する車載ECU開発とモデルベース開発

電子化の加速する自動車技術はまさに日進月歩の世界ですが、その主役となる先進機能を実現するためのECU(電子制御ユニット)の開発は、快適性や安全性などあらゆる機能を実現するために複雑化・高度化する一方です。メカを制御するという特徴から、何種類もの試作品を制作し、実験を繰り返すことで製品化を図るこのECU開発では、他の組込

図-1 従来の開発プロセス

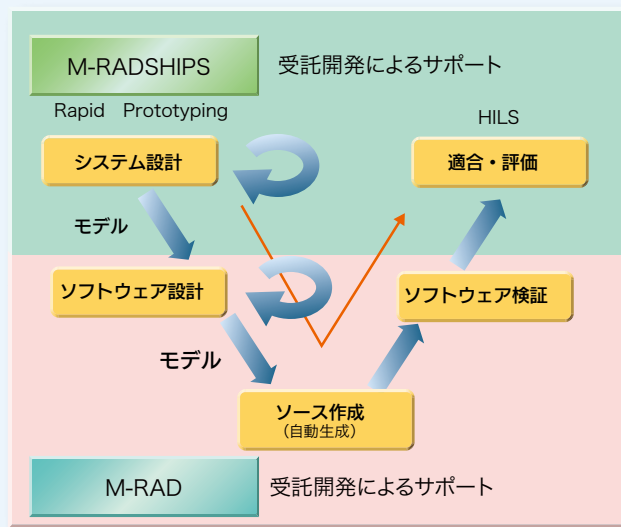


みシステム同様、「市場への早期投入」、「開発費用削減」、「性能・品質向上」が近年強く求められてきており、従来の開発方法では対応が難しくなっています。これを解決するためにモデルベース開発が注目され、自動車メーカーはもとより、自動車部品メーカーも含めた開発現場でモデルベース開発の導入が急速に進み始めています。

モデルベース開発とは、設計フェーズ段階でモデルを作成し、シミュレーションを行うことにより、仕様完成度を高め、さらに、そのモデルからプログラムを自動生成することで、

品質の向上、開発期間の短縮を実現する開発手法です(図-2)。

図-2 モデルベース開発



モデルベース開発の利点は下記のとおりです。

- (1) システム設計工程でシミュレーションを行うことにより、システムの妥当性の確認を設計フェーズで行うことができる。
- (2) システム設計工程で作成したモデルを、動く仕様書としてソフトウェア設計工程以降に活用することで、ソフトウェアの妥当性の検証が容易になり、品質向上効果が期待できる。
- (3) ソフトウェア設計時に作成したモデルからプログラムを自動生成することにより、ヒューマンエラーの入り込む余地を軽減することができるため、品質向上、開発期間の短縮につながる。

自動車業界ではこれらの利点に着目し、世界各国の自動車メーカーが参加するMAAB(Matlab Automotive Advisory Board)という組織を形成し、MATLAB/Simulinkを用

いたモデルベース開発環境を業界の標準とする動きがあります。

現在、当社では、M-RAD (Model based Rapid Application Development) として、MATLAB/Simulink を活用し、タスクコントロール、CAN、AD / DA、PWM、PIOなどをサポートする独自のカスタムブロック／ライブラリを用意し、モデルベース開発を推し進めるためのソリューションに積極的に取り組んでいます。

### 実機なしでソフトウェア機能検証を実現するHILS

これまでシミュレーションによるメリットを述べてきましたが、ソフトウェアによるシミュレーションはPC 1台でシステムのシミュレーションができるという手軽さがある反面、すべてバーチャルな世界におけるものであるため、実機との差異は少なからず生じてしまいます。そこで注目されているのがHILSです。HILSとは「Hardware In the Loop Simulator」の略で、リアルタイムで信号のやり取りを行うことができるシミュレータです。HILSのシミュレーション部分は、モデルから自動生成されたプログラムを実装し、入出力部分は実際の信号をやり取りできるインタフェースを介して行います。

HILSを導入することで、リアルタイムでシミュレーションすることができ、ECUに実装したソフトウェアの機能検証を実機なしで行うことが可能になります。さらに、実機では実現させにくい異常な状態の再現が可能であり、異常処理の検証に効果を発揮します。

現状のECU開発は、幾度もの試作を繰り返す場合が多く、それに伴ってソフトウェアの変更も多く発生するため、そのたびに同じような検証を繰り返す必要があります。この検証工程が、全体の開発に対して非常に大きな割合を占めています。HILSのシミュレーション部分はプログラミングが可能であるため、テストシナリオによる自動実行を行うことが容易で、このような繰り返し行われる検査を効率化することが可能になります。

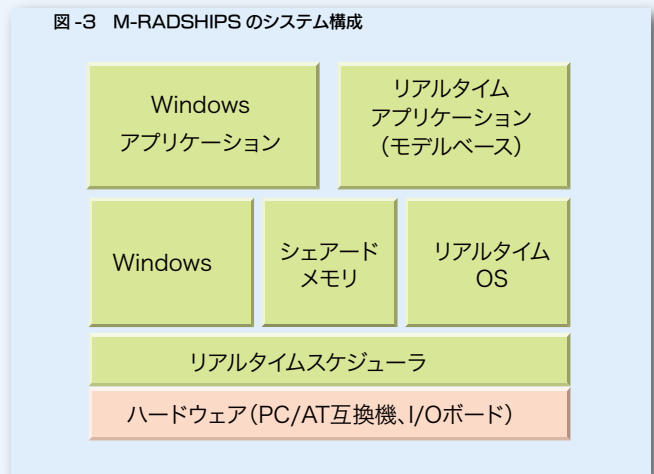
また、HILSにECUのシミュレーションモデルを搭載し、実機と組み合わせてリアルタイム環境下で実際に実機を動作させて、システムの設計検証を行うことも可能になります。この手法がラピッドプロトタイピングであり、さらなる設計品質の向上が期待できます。

### 上流工程+評価工程を商品化

これまでのHILSは、専用ハードウェアや専用OSを用いたものが多く、制御用マシンとI/O、インタフェースボック

ス、HMI用PCという構成で、大がかりで高価でした。それに対し、当社ではPC/AT互換機にリアルタイムOS+WindowsのハイブリッドOSを搭載し、PCIバスにインタフェースボードを装着した構成とし、安価でコンパクトなHILS (M-RADSHIPS) を開発しました(図-3)。

図-3 M-RADSHIPS のシステム構成



M-RADソリューションで培った技術を活用し、M-RADSHIPS用に開発したカスタムブロックをシミュレーションモデルに組み込むことにより、モデルから自動生成されたプログラムを簡単にリアルタイムOS上に実装することができます。また、HMI用には、モデル上のデータのモニタ、ロギングが可能なActiveXコントロールを提供します。このActiveXを使用してVC(Visual C)、VB(Visual Basic)などで、通常のWindowsアプリケーションを開発する場合と同じ手法でHMIを作成することが可能です。従って、特別なツールの使い方を覚える必要がないため、開発リソースを確保することも容易になります。

M-RADSHIPSはHILSとしての活用以外に、コンパクトであるという特長から、ラピッドプロトタイピング用にも活用できると考えています。

当社がこれまで取り組んできたM-RADソリューションにM-RADSHIPSを加えることで、モデルベース開発を上流から下流までトータルでサポートできるソリューションへと発展させることができました。M-RADSHIPSは今後商品としての販売(今夏発売予定)を計画しており、お客様のさまざまなニーズに応えられるよう努めていきます。

今回は、車載ECU開発に特化した紹介を行いましたが、車載ECU開発のソリューションだけでなく、デジタル家電・OA機器・FAなどの広範な分野でお客様のお役に立てるよう、今後も技術力の強化と製品づくりを進めていきます。

(第一エンベデッドシステム・ソリューション事業部  
三島隆司)



## 家電ネットワークへの取組みを推進

社会インフラとして既に確立されたインターネットですが、今後はIPv6の普及により家庭内のあらゆる機器がネットワークで繋がる時代を迎えようとしています。当社は、ホームネットワーク規格「エコーネット」を推進する「エコーネットコンソーシアム」に会員企業として参加し、東芝コンシューママーケティング(株)様のネットワーク家電サービス「フェミニティ倶楽部」をインフラに用いた家電ネットワークに取り組んできました。現在、ネットワーク家電を実現するためのBluetoothアダプタを用いた機器の試作開発やネットワーク環境構築支援ビジネスを推進しています。

### 多彩なホームネットワークを実現する「エコーネット」

デジタルテレビやDVDレコーダなどのAV系から、洗濯機や冷蔵庫などの白物家電、エアコンや照明機器などの環境家電まで、デジタル技術を活用した家電機器のネットワーク化が進んでいます。同時に、玄関の鍵やインターホン、給湯器など住宅設備機器のネットワーク化も進みつつあります。これら身の回りのあらゆる機器が付加価値情報を持つことにより、私たちの生活の利便性向上はもちろん、例えば遠隔教育や遠隔医療相談・健康指導など、教育・医療・福祉も包含した社会生活への大きな変革をもたらされるものと期待されています。

こうした中で、ホームネットワークの規格「エコーネット」(Energy Conservation and HOMecare NETwork)を取り巻く動きが活発化しています。これは、省エネルギーをはじめ、セキュリティや在宅医療・介護などのために活用できるホームネットワーク基盤技術の確立を目的に、異なるメーカーの家電機器の相互接続・制御を行い、さまざまなサービス提供を実現するための規格です。この規格を推進する業界団体「エコーネットコンソーシアム」には、東芝をはじめとする家電メーカーや電力会社、通信関連企業などが多数参加しており、当社も会員企業として参加しています。

エコーネット規格は、Bluetoothなどの無線からEthernetなどの有線までを、伝送方式、伝送メディアを意識せずホームネットワークシステムを構築できる規格です。また、マルチベンダ環境を実現しているため、エコーネット対応のさまざまなベンダの機器から最適な機器を自由に選択、設置できるようになります。このほか、設備機器の寿命の長さやホームネットワークシ

ステムの普及過程に対応したアーキテクチャの採用、システムのインストールや機器の設定、交換、移設の容易性の確保、AV系など他のシステムとの接続や共存の実現など、これからのホームネットワークに求められる機能を規定しています。

エコーネットでは以下の6つのサービスを目指しています。

- (1) エネルギー管理サービス  
電気使用量・料金モニタ、エアコン・換気扇・照明・ブラインド協調省エネ運転など
- (2) モバイルサービス  
宅内機器運転状態遠隔モニタ、遠隔操作、施錠操作など
- (3) 機器リモートメンテナンスサービス  
宅内機器遠隔故障診断・保守など
- (4) ホームセキュリティサービス  
防火、防災、防犯
- (5) ホームヘルスケアサービス  
健康管理、高齢者生活ケアサービスなど

図-1 フェミニティ倶楽部の概要 (提供 東芝コンシューママーケティング)

**TOSHIBA フェミニティスタイルマンション**  
オール電化とITの融合で、安心でエコロジーな毎日を

フェミニティ対応オール電化住宅は省エネを自動で実現します

外出中でも携帯電話で我が家をチェック!

ITホームゲートウェイ

参考出典:インテリジェント省エネ構築システム  
フェミニティ対応のIT分電盤が家内の電気回線を自動監視し、インテリジェント省エネレベルを自動的に調整して省エネを実現します。

1 IT4Hケタリングヒーター 2 ITエアコン

3 IT照明  
留守のときには遠隔操作で防犯対策

4 給湯器  
標準品に比べて省エネ効果が高い

5 インターホン連携  
戸締りチェック 来訪者通知 監視機チェック

フェミニティ倶楽部(特約店)には、右のアドレス又はQRコードを使ってアクセスできます。

## (6) 快適生活支援サービス

宅内機器スケジュール運転など

### フェミニティ倶楽部に対する さまざまな開発支援を提供

東芝コンシューママーケティングは、エコーネットに準拠対応し、Bluetooth インタフェースを利用した世界初のネットワーク家電システムとしてフェミニティシリーズを2002年4月に発売し、冷蔵庫やエアコンなどの家電の宅内制御を実現しました。さらに、2004年6月より家庭用エアコン全機種をエコーネットに準拠対応し、Web 閲覧可能な携帯電話利用の遠隔操作サービスの提供を開始しました。現在では照明、電気錠なども対応させており、製品を購入してフェミニティ倶楽部に入会した顧客に対し、“夏の暑い日に帰宅前にエアコンをつけて快適な部屋にしておくサービス”や、“部屋に人がいないことを悟られないように部屋の照明を点灯するサービス”、さらに“外出先から電気錠の施錠や異常を通知するサービス”などを提供しています(図-1)。

当社は、フェミニティシリーズ開発当初より参画し、家電ネットワーク全体にわたる技術ノウハウを元に以下のサービスを提供します。

#### (1) ネットワーク構築

家電制御処理を絶えず安定して稼働させることを目的としたネットワーク構築サービスを提供します。

#### (2) セキュリティの確保

お客様が必要以上にセキュリティを意識しないよう最低限のユーザ認証で、より強固なセキュリティの確保を実現します。

#### (3) 試作開発のための支援 (ミドルウェア開発環境)

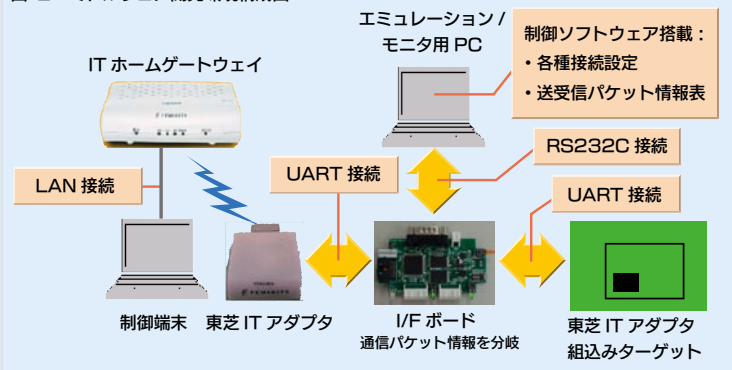
ネットワーク家電のための開発ツールと試作のための支援を行っています。

東芝コンシューママーケティングで開発した、ITアダプタ (Bluetoothによる無線通信を実施するアダプタ) と開発対象となる組み込みターゲットの間に、同社と当社が共同開発したミドルウェア開発環境用インタフェースボードを挿入することで、エミュレーション/モニタ用端末から直接制御を行うことができます(図-2)。無線通信パケットを可視化するモニタ機能と通信ロジックを検証するエミュレータ機能を提供しているため、従来の開発環境では別途用意する必要があった高価なプロトコルモニタなどが不要となり、開発コストの低減も図ることができます。また、

組み込みターゲットが存在しなくても通信処理の検証ができるため、実機の開発スケジュールに影響されないシステム開発が可能です。

これらの開発環境により、エアコンなどの白物家電はもちろん、シャッターなどの住設機器についても家電ネットワークに取り込みが可能となります。

図-2 ミドルウェア開発環境構成図



### お客様のニーズに沿った 機器開発から環境構築支援までを提供

当社はこれまで、豊富なBluetooth無線通信に関する技術ノウハウと、フェミニティ倶楽部のシステム構築を通して、家電ネットワークの技術要素を培ってきましたが、これらの技術要素は一般家庭向けの家電ネットワークに限定されるものではありません。

オフィスや製造現場では、空調や照明などを集中管理することにより、季節や時間に応じた適切な環境の提供とコストの低減が図れます。消費電力の管理も可能となりますので、環境のための新しいビジネスへの展開も可能と考えられます。

一般家庭においては、近年の新築マンションでブロードバンド環境がほぼ100%標準装備されていることや、住宅設備メーカーによる付加価値の向上を目指したサービスの提供、防犯などのセキュリティ意識の向上、さらにはオール電化の後押しなどにより、ライフラインなどのインフラも含めた家電ネットワーク化は今後も進んでいくと予測されます。従って、従来の家電とは異なった新たな分野でのネットワーク接続が可能な機器の開発とその開発への支援が必要になります。

当社は、ネットワーク機器の開発と、機器を有効に利用するためのネットワーク構築技術で、より快適な環境の提供による社会への貢献を目指してきます。

(第一エンベデッドシステム・ソリューション事業部

市川靖記)



## 国際化へ進むPHSに対し ソフトウェア開発と技術サポートを提供

PHSはそのサービス事業が開始されてから10年あまりが経過し、最近では舞台を海外に移して、アジア各国での著しい普及を見せています。当社はPHSの登場初期からプロトコルスタックの開発に取り組んでおり、近年は、その豊富な実績とノウハウを活かして中国・台湾メーカーにも提供を行っています。今後は、高度化PHSの規格に対応した開発にも積極的に取り組んでいきます。

### 日本で生まれたPHS規格

1993年に実験が開始、1995年7月から各社にて本サービス事業が開始されたPHS (Personal Handy phone System) は、屋内では家庭用のコードレス電話として使い、屋外では基地局に接続できる移動体通信機として使う、日本で規格が作られた移動体通信サービスです。

基地局を安価で設置できることから利用料金が低く抑えられ、端末も小型でファッショナブルなことなどから、サービス開始2年後には利用者が700万件を超えるほどの爆発的な普及を見せました。また、セルラー型携帯電話と比較して大きな違いは、デジタル方式を最初から採用したことです。PHSの特徴は以下のとおりです。

(1) デジタル通信方式 (TDD-TDMA) の採用

音声符号化方式としてADPCM(Adaptive Differential Pulse Code Modulation)を使用したことにより高い通話品質が得られ、また高度な暗号化アルゴリズムによりセキュリティが強化できます。

(2) 豊富な機能

屋外の基地局を経由する通常の携帯電話機能（公衆機能）のほか、自営機能、子機間通話機能など豊富なサービスがあります。

(3) 空中線電力

空中線電力が携帯電話に比べて10分の1以下であるため、人体に与える影響が少なくてすみます。

(4) データ通信技術

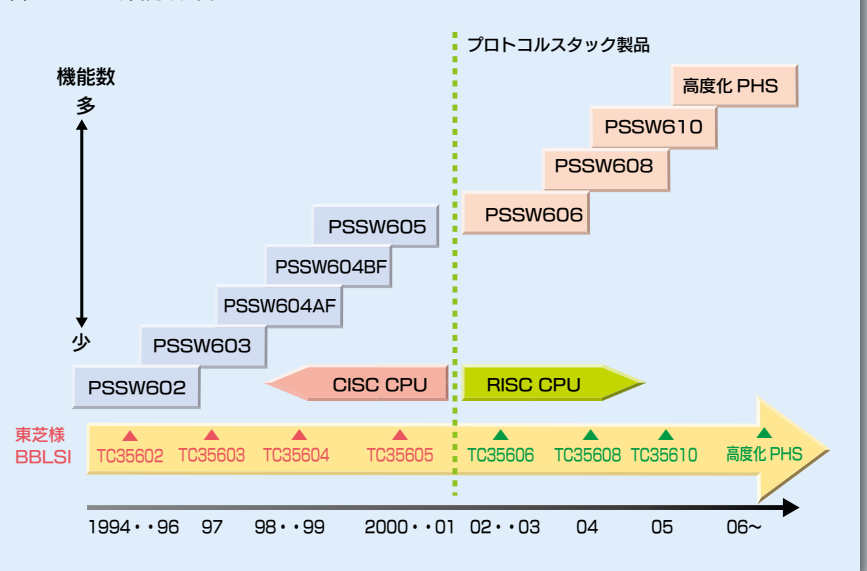
PIAFS(PHS Internet Access Forum Standard) は、PHSによるインターネットアクセスをサポートするための標準規格です。

どこのPHSキャリアの端末であっても、PIAFSをサポートする端末であれば32kbpsの通信が可能です。

### 10余年に及ぶ当社のプロトコルスタック開発

1994年に、当社はPHSの開発を開始しました。当初は、携帯電話に対する開発経験・知識・ノウハウもほとんどない状態から開発に入り、多くの問題が発生しました。中でも苦労した内容が「移動中に切断すること」や「雑音が開聞こえること」などであり、携帯電話の品質に最も重要な問題を経験し、解決してきました。その経験から、1996年に(株)東芝 セミコンダクター社(以下・東芝)の協力のもとにPSSW602プロトコルスタックを完成することができました。その後、東芝が提供するPHSベースバンドLSIの進化とともに、当社はプロトコルスタックの製品ラインナップを充実させています(図-1)。

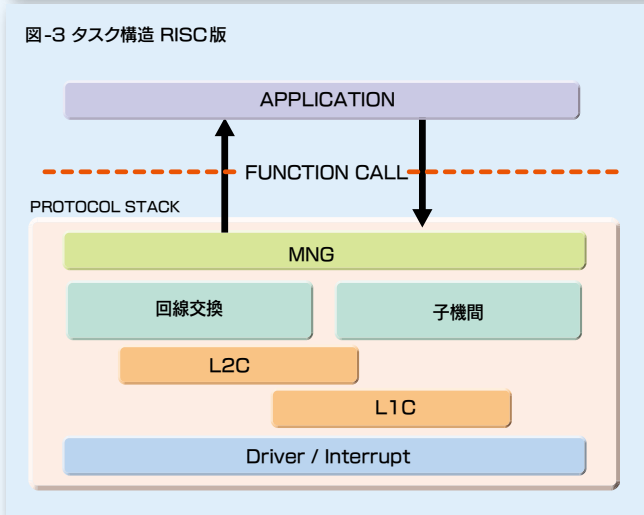
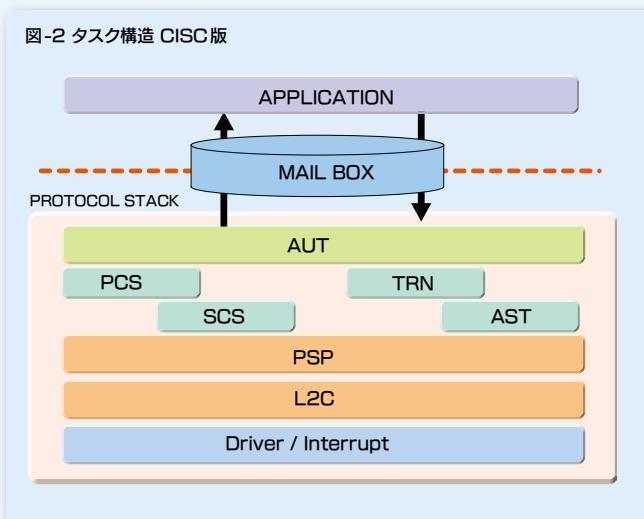
図-1 PHSの開発の歴史





プロトコルスタックは、RCR STD-28の規格に準拠しており、過去の経験で得た技術ノウハウより品質の高い製品を提供しています。さらに、PHSキャリア仕様については、お客様からの仕様開示により対応しています。

2001年頃に、PHSベースバンドLSIが、CISC CPUからRISC CPUへと大きく変更されました。当社では、過去の製品からさらに効率性、使用性、移植性の向上を目的に、これまでのソフトウェア構成に固執することなく大幅な見直しを行いました(図-2、3)。



その結果、効率性はROMサイズで約40%、RAMサイズで約10%の改善ができました。使用性では、お客様に提供するI/Fの簡素化を行い、操作部側の開発効率アップを図りました。移植性では、開発環境を固定化することなく、お客様がすでに持つRISCの固定資産を活用することで、投資を抑えることが可能となりました。

## 中国で活かされる当社のPHSの技術

国内の携帯電話の中でPHS契約者数は、全体の約20分の1程度に過ぎません。その後、事業者の相次ぐPHS事業からの撤退など、日本国内での加入者数はピーク時の半分程度で低迷しています。

しかし、その一方で1990年代後半からアジア諸国での伸長が見られ、中でも2003年の1年間だけで、新規加入者数が2,000万人を超えた中国は、「小靈通」の名で高い成長ぶりを示し、現在すでに累計9,000万台を超えているとも言われています。

当社では、2002年から中国および台湾のお客様から多くの引き合いをいただき、ソフトウェアの提供および東芝と協力した技術サポートを実施しています。しかし、PHSに対するノウハウ不足から、当社への問い合わせも頻繁に発生し、2003年10月からは、技術者を駐在させることにより、中国での技術サポートを本格的に開始して、現在では高い評価を得ています。中国におけるPHSは、通信費や端末の価格が安いことから、2008年の北京オリンピックまでは右肩上がりと言われ、2006年度の累計で10,000万台に達するのではないかと見られています。

## 高度化PHS規格への取組み

今年2月から市場に投入された高度化PHS規格、「W-OAM (WILLCOM Optimized Adaptive Modulation)」では、変調方式が複数用意され受信環境により選択することができ、良好な受信環境においては、最大1Mbps程度の高速度データ伝送速度が可能であるとされています。現行PHSは、 $\pi/4$ シフトQPSK<sup>(注1)</sup>の変調方式だけであり、市販の端末では256kbpsのデータ伝送速度が最大となっています。また、高度化PHSでは使用効率の点からハーフレート<sup>(注2)</sup>の技術導入が開始され、効率的な無線通信を提供できるようになります。

当社では、現行PHSの開発技術を活かして、今後とも東芝と協力して高度化PHS規格に対応したプロトコルスタックの開発に取り組んでいきたいと考えています。さらに、次世代PHS規格として、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 技術が国内のキャリアにより検討されており、当社も、次世代PHS規格の情報収集や新しい技術の習得を積極的に進めています。

(第二エンベデッドシステム・ソリューション事業部  
山本正勝)

(注1) Quadrature Phase Shift Keying. 無線通信のデジタル変調方式。

## 組込みDB管理ツールを組み合わせた トータルソリューション提供へ

組込みソフトウェアのソースコードは、かなりの部分をデータ管理が占めていると言われており、開発の生産性にも繋がるデータベース管理ツールへの注目が高まっています。当社は、2005年秋にエンサーク株式会社様と組込みソフトウェアのデータ管理製品の販売で提携しました。今後はコンシューマ製品と組み合わせたソリューションや、当社が持つさまざまな技術を融合したトータルな組込みソリューションを提供していきます。

### ニーズ高まる組込みデータベース

エンタープライズ系のシステム開発の分野では早くからアプリケーション開発の生産性向上が話題に上っていましたが、組込みの分野でもこのところソフトウェアの生産性の問題が重要視されるようになってきました。近年、組込み分野での開発ステップ数や扱うデータ量は増加の一途を辿っています。ソースコードを分析すると、かなりの部分をデータ管理が占めることが分かっており、ソフトウェア開発への影響が大きいデータ管理の部分に適応できるツールの必要性が認識されはじめてきていると言えます。

こうした中で、当社は2005年秋にエンサーク株式会社と販売代理店契約を締結し、同社の「ENCIRQ Data Foundation Framework (以下ENCIRQ Data Framework)」の販売を開始しました。当社では次のようなサービスを提供しています。

- (1) 製品およびライセンスの提供
- (2) ポーティングサービス

ターゲット、デバイス環境に合わせたポーティングを実施

- (3) エンジニアリングサービス

ENCIRQを用いたアプリケーション開発

- (4) コンサルティング

ENCIRQを用いた開発に関するコンサルテーション

- (5) トレーニング

ENCIRQ Data Frameworkのトレーニング

ENCIRQ Data Frameworkは、エンタープライズ系ベンダが販売しているデータベースの機能縮小版のような組込みデータベースではありません。開発当初から組込みに特化したデータベースとして作成されており、すでに多くの実績を挙げています。

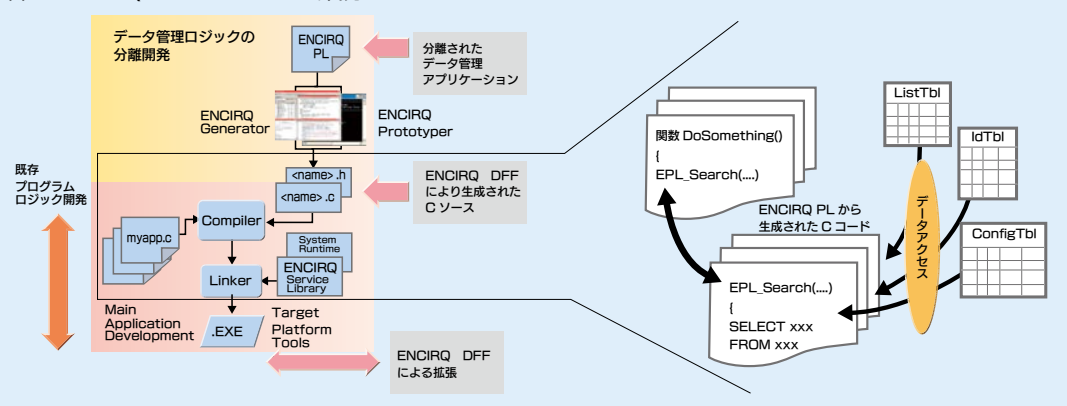
### 世界最小のフットプリント

ENCIRQ Data Frameworkは、「組込みデータベース」および「データ管理フレームワーク」という2つの側面を持っています。それぞれの面から見た特徴は次のとおりです。

- (1) 組込みデータベースとしての特徴

ENCIRQ Data Frameworkは、フットプリントが最小24Kバイトと組込みデータベースとしては世界最小です。これは、お客様のアプリケーションに必要な機能だけが結果として組み込まれるコンポーネント群だからできることです。また、少ないメモリ領域で実用性能を発揮するための工夫と割り切り(最適化)が随所に見られ、特に、シングルタスク向けのデータベースとしての割り切りが効を奏しています。さらに、メモリ上で動作するため性能的に優れており、これは当

図-1 ENCIRQ Data Frameworkの開発プロセス





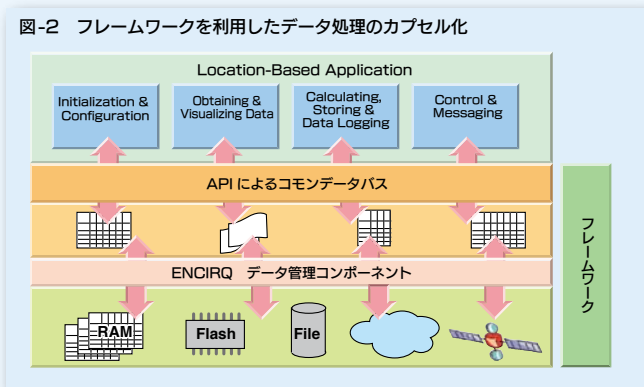
社独自のベンチマーク計測によっても実証済みです。

(2) データ管理フレームワークとしての特徴

ENCIRQ Data Frameworkは開発プロセスにも特徴があります。手続き型SQL言語 (ENCIRQ PL言語) でデータベース制御ロジックを作成し、ジェネレータによりC言語のソースコードに自動変換してコンパイルし、データベースエンジンやアプリケーション本体と必要な機能だけをリンクした実行ファイルを生成できます (図-1)。

データは、リアルメモリやディスク上だけでなく、フラッシュメモリやRAMディスクあるいはインターネット接続デバイスなど、複数の異なるタイプの媒体にデータを分散配置することが可能です。データの定義、アクセス処理をENCIRQ PL言語で記述することでデータを制御コードから隠蔽し、データアクセス (=API) としてプロジェクト全体でのデータ管理手法を統一することもできます (図-2)。

必要な部分だけが生成されたENCIRQコードは、アプリ



ケーション自体に組み込まれます。従って、一般のクライアント/サーバ構成で問題になる性能上やメモリサイズ面のオーバーヘッドが発生しません。また、C言語のソースコードをコンパイルできる開発環境であれば良いので、OSに依存することなく利用することができます。

こうした特徴を活かすことで、複雑化するデータ管理コードの開発工数の削減が可能となります。

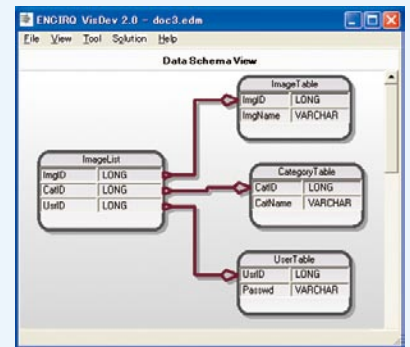
**当社の技術とノウハウを組み合わせ  
高付加価値のソリューションを提供**

当社では、データベースのテーブル定義や、テーブルとアプリケーションとの関係付けなどを容易に行うことによって、さらに効率よくENCIRQ Data Foundation Frameworkを活用できるビジュアル化開発支援ソフト「VisDev2.0」を今年5月からβ版で提供しています。

主な特徴は以下のとおりです。

- ・ データスキーマを図式で定義するビジュアルな開発環境と、

データ間の関連性を提供することにより開発生産性の向上が期待できます (図-3)。



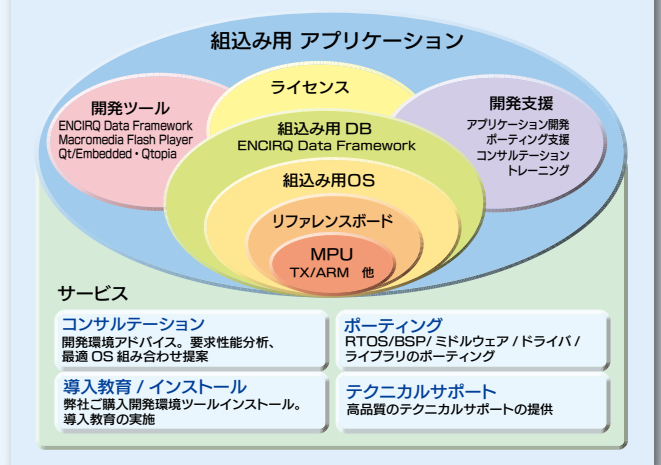
- ・ ENCIRQ PL コード、C API インタフェース、プロジェクトファイル、試験データとドキュメンテーション生成の自動化により、開発時間を短縮します。

- ・ テーブル間の参照整合性を保ちながら、開発やチューニング作業が可能になります。

当社のサポートと合わせてこのツールを使うことにより、スムーズな導入が可能となります。

なお、ENCIRQ製品については、単なる製品販売ではなく、当社が販売する組込みLinux向けGUI作成キット「Qt/Embedded・Qtopia」や、「Macromedia Flash Player」などのGUIツールで構築されるユーザインタフェース (携帯電話やポータブルオーディオプレーヤ、MFP(Multi Function Printer)のタッチパネル部、カーナビの操作画面など) と「ENCIRQ Data Framework」を組み合わせたソリューションとして提供していきたいと考えています。

図-4 当社が提供する組込みシステムのソリューション



当社は、組込み分野に関し、ハードウェアからツール、アプリケーション開発まで、またモバイルから家電、産業機器まで幅広い分野で豊富な知識と経験を持っています。これらの技術やノウハウをニーズに沿った形で組み合わせながら、お客様に最適なトータルソリューションを提供していきます (図-4)。

(第二エンベデッドシステム・ソリューション事業部  
手塚隆之)

## 「NetNucleus WPA」を核とした 組み込み向けセキュリティソリューションへの取り組み

当社は組み込み機器向けのミドルウェアやドライバの開発を行ってきました。数年前よりRSAセキュリティ社様とアライアンスを組み、組み込み向けのセキュリティに着手しています。長年培ってきた無線LANのノウハウとセキュリティ技術を組み合わせ開発した、組み込み向け無線LANセキュリティ製品「NetNucleus WPA」について紹介します。

### 組み込み機器におけるセキュリティ需要

組み込み機器においてもさまざまな情報を扱うようになり、近年では情報の機密性が高まってきています。機器単体で機密性を保つためにはデータを暗号化するなどの手段を用いることで可能ですが、最近の携帯端末を代表とする組み込み機器では、既存インフラを利用した通信機能が装備されており、外部とデータ(情報)のやりとりを行うため機器単体だけの問題ではなくなってきました。通信手段として無線LAN(IEEE802.11)を使用する機器が増えて比較的簡単に通信を傍受できることから、無線LAN通信におけるセキュリティが必須となっています。

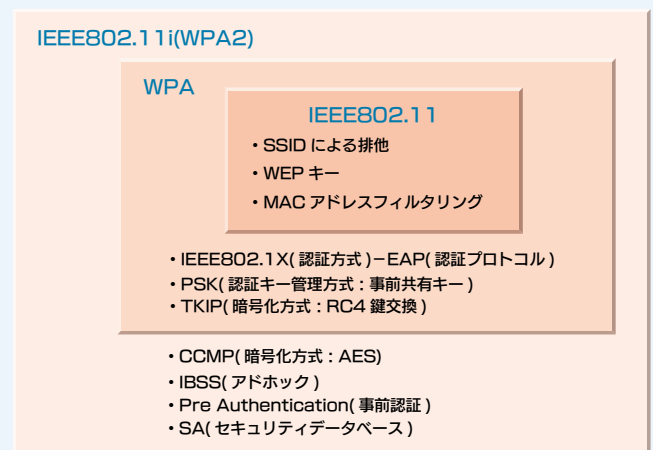
無線LANのセキュリティ方式としてはすでにWPA(Wi-Fi Protected Access)が標準となっていて、無線LANを装備している機器では標準実装されているケースが目立ってきています。しかし、WPAは無線LANのセキュリティ(IEEE802.11i<sup>(注1)</sup>)の要件を満たしておらず、正式に無線LANのセキュリティをサポートするためにはIEEE802.11i(WPA2)を実装する必要があります。今後はWPA2に対応した機器が普及し、WPA2の需要が高まっていくと考えられます。

### WPA / WPA2とは

WPAとWPA2は単に暗号方式の違い(TKIPとAES)だけとされています。WPA / WPA2を利用する人にとってはこのような認識でも問題ありませんが、正確に言うとなったく異なるセキュリティ方式であるため、開発者にとっての違いを認識することは重要なことです。

WPAはIEEE802.11i標準規格のサブセット(図-1)でIEEE802.11iに先行して規格策定、公開されました。

図-1 IEEE802.11i(WPA2)とWPAの関係図



WPAで必須とされている暗号方式(TKIP)の暗号アルゴリズムは、従来使用されていたWEP(Wired Equivalent Privacy)と同じRC4<sup>(注2)</sup>を使用するため、市場に普及しているIEEE802.11a/b/g<sup>(注3)</sup>用の機器で対応できることもあり、IEEE802.11iが策定されるまでの間、在来機器のセキュリティを確保するために先行して標準化されました。

一方WPA2は、RC4より強力な暗号アルゴリズムであるAESを採用したことや、下記のような機能が追加、強化されています。

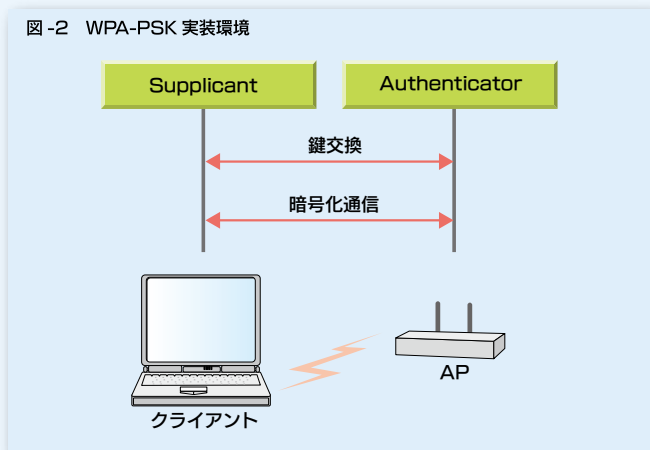
- ・暗号方式はAESを採用(TKIPはオプション)
- ・アドホック通信が可能
- ・ローミング前に事前認証を行うことで、スムーズなローミング後の認証処理を実現
- ・セキュリティデータベースを持つことにより、認証処理の短縮を実現

無線LANを使用する場合、データを暗号化することも重要ですが、ネットワークに接続する前に接続する機器の認証を行うことも重要となります。WPA / WPA2ではホームセキュ



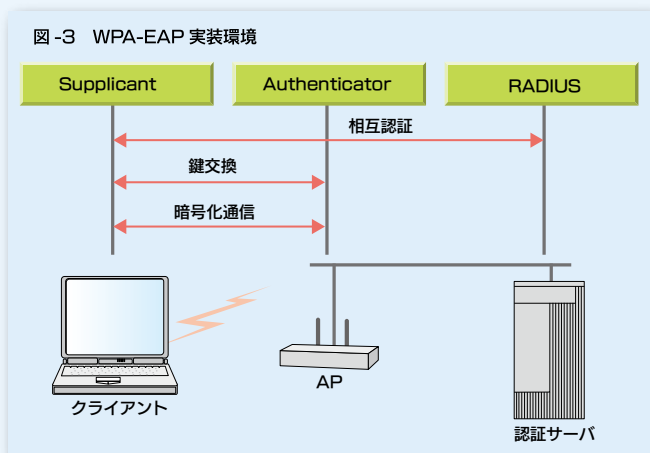
リテイ用のPSK(Pre-Shared Key)とエンタープライズ用のIEEE 802.1xという認証方式を採用しています。

PSKはAPとクライアントに事前共有鍵を設定し、この鍵を用いて暗号鍵を生成する方式で、RADIUSサーバ(認証サーバ)を使用しない場合を想定した認証方法です(図-2)。



一方、IEEE 802.1xを使用した認証方式では、相互認証を行うEAP (Extensible Authentication Protocol) というプロトコルが採用されています(図-3)。EAPで一般的に使用されている認証タイプには、以下のような方式があります。

- ・ EAP-MD5
- ・ EAP-TLS
- ・ EAP-TTLS(EAP-MD5、MSCHAPv2、CHAP、etc...)
- ・ PEAP(EAP-TLS、MSCHAPv2、etc...)
- ・ LEAP
- ・ EAP-FAST



クライアント認証に証明書を使用するEAP-TLSはセキュリティが高く、それに比べパスワードベースでクライアント認証を行う認証方式(PEAP-MSCHAPv2など)はセキュリティが低いと言われますが、証明書を使用する場合、管理や運

用が困難であるといった欠点もあります。そのため、各認証方式の特徴を理解し、使用する環境によって認証方式を選択する必要があります。

## 無線LANセキュリティ製品 「NetNucleus WPA」

当社では市場のニーズに応えるため、RSA セキュリティ社とアライアンスを組みWPAに対応した無線LANセキュリティ製品「NetNucleus WPA」を先行して開発しました(Wave vol.7に掲載)。現在ではIEEE802.11i対応機器が普及しWPA2の需要が増加してきたため、IEEE802.11iに対応した製品「NetNucleus WPA ver2.1.0」の開発を行い2006年5月から販売を開始しています。

ここで「NetNucleus WPA ver2.1.0」の紹介をします。前回紹介した機能に加え新たに次のような機能を追加し、より使いやすくセキュリティの高いパッケージとなっています。

- ・ WPAに加え、WPA2、IEEE802.1xに対応
- ・ 認証方式にEAP-TTLS(EAP-MD5、CHAP、MSCHAPv2)を追加
- ・ Windowsで多く使用されているPKCS#12フォーマットの証明書に対応
- ・ X.509 v3フォーマットに対応し、セキュリティの高い証明書検証を実現
- ・ RSAセキュリティ社の暗号ライブラリRSA BSAFE Micro Edition Suite v2.1に対応
- ・ 認証時間の短縮
- ・ ライブラリサイズの削減

今後、無線LAN(IEEE802.11)を使用する機器が増加し、WPA2の需要は一層高まっていくと考えられます。そのため、当社は次のような開発を進めていく予定です。

- ・ Wi-Fiの取得
- ・ マーケットに合わせたOSや機能の調査と、カスタマイズを実施

当社はこれまでもお客様の声を取り入れ、バージョンアップを行ってきましたが、今後も組込みセキュリティのパッケージとして、より使いやすい機能を目指し開発を行っていきたくと考えています。

(エンベデッドプラットフォーム・ソリューション事業部  
高橋さやか)

- (注1) 無線LANセキュリティ規格。  
(注2) Ron's Code 4。1ビット単位で暗号化を行い、鍵長を任意設定できる。  
(注3) IEEEでLAN技術の標準を策定している802委員会が定めた無線LANの規格。

## 高位設計技術と ソフトウェア開発の連携により SoCトータルソリューションの提供へ

SoC(System on a Chip)の高性能化、多機能化による大規模化が著しい昨今、品質の確保と開発期間の短縮が求められています。それらを実現するための高位設計手法は必須技術となってきました。これらを見据え、当社は、早くから抽象度の高い動作レベルでの高位設計手法の習得に取り組み、多くの実績を挙げています。今後はソフトウェアなどとの連携も強化しながら、SoCのトータルソリューションを提案していきます。

### SystemCによるシステム設計技術

SystemCを用いたシステム設計では、システム仕様からハードウェア、ソフトウェアの設計まで、すべて同じ言語で行うことができ、抽象度の高いモデルから段階を踏んで抽象度の低いモデルに詳細化していきます。抽象度に応じたシミュレーションを同じ言語で行うことにより、異なる開発環境からの移植作業の手間が省け、従来の設計手法に比べて効率よくシステム設計が行えます。

SystemCを使ったシステム設計では、図-1に示すように、システム仕様からシステムの機能をブロック化し、UTF(UnTimed Functional)モデルを設計しま

す。次に各機能ブロックに対して、時間概念を追加したTF(Timed Functional)モデルを設計します(①)。TFモデルは、高速にシミュレーションを行うことができます。また、仕様検討段階で仕様そのもののミスを発見することにより、その後の工程で後戻りが発生するのを軽減できます。

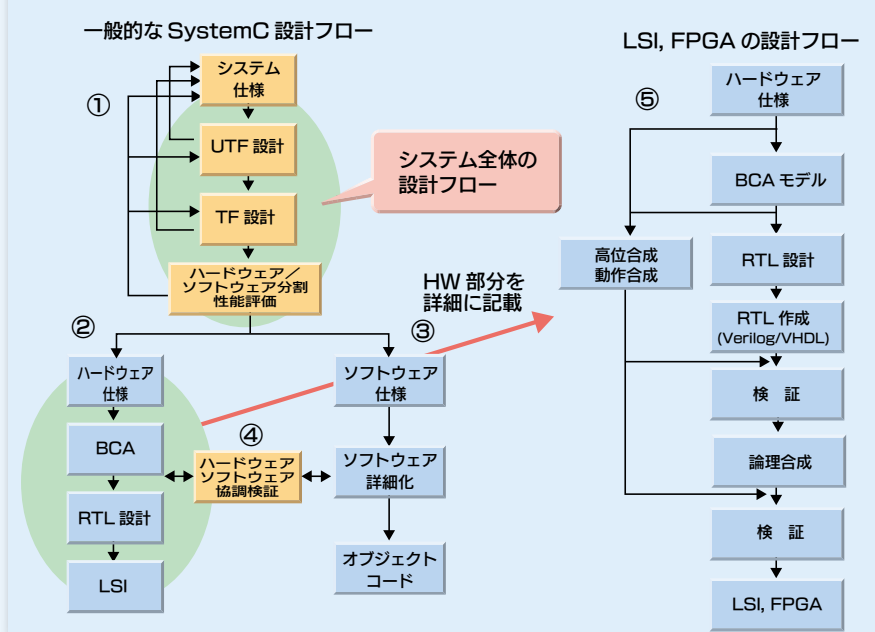
TFモデル設計後、ハードウェアと、ソフトウェアのブロックに分割し(②、③)、その後、BCA(Bus Cycle Accurate)モデルからRTLモデルへと抽象度が低く、精度の高い設計に変換していきます(④)。BCAモデルとRTLモデルの設計の際には、ソフトウェアとの協調検証を行い、設計の変更、修正を行います(⑤)。最後に、ハードウェアはLSI化またはFPGA化され、ソフトウェアはオブジェクトコードにコンパイルされます。

当社は高位設計に積極的に取り組んでおり、コーウェア(株)のSoC設計ツール「ConvergenSC(現CoWare Platform Architect)」を導入しSystemCベースのハードウェアとソフトウェアの協調設計を取り入れた開発を進めています。高位合成には、SystemCからVerilog RTLを自動生成するツールであるフォルテ・デザイン・システムズ(株)の「Cynthesizer」を導入しています。また、コーウェアの協力のもと、高位設計に関する技術習得や人材育成を行っています。

### バスの評価と環境作成

当社では、SystemCを活用した開発事例の1つとしてバスの評価と検証環境構築

図-1 ハードウェア/ソフトウェアの協調設計・検証





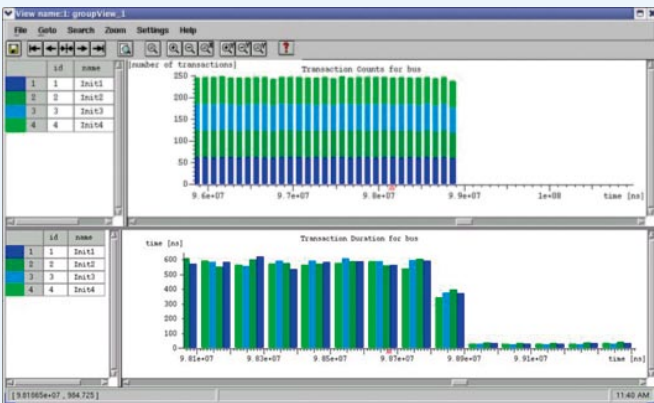
を行い、このほどお客様に提供しました。本環境を開発するにあたり、周辺ブロックの一部については、BCAより抽象度の高いTLM(Transaction Level Modeling)にて設計を行い、ConvergenSCを使用して、システムの構築を行ったものです。

TLMのモデリングにあたっては、バスとのインタフェースはOCP(Open Core Protocol)のTL2レベルのAPIを使用し、評価を行うのに不足のない精度を保ちながら、(1) 簡単なコーディング、(2) シミュレーション速度、(3) 再利用性、(4) 精度、の4つの要素のバランスを考えて行っています。

またConvergenSCの解析機能の実装については、Analysis APIを使用し、OCPチャンネルのソースに対して追加をしています。

今回の開発により、このシステムのバス使用率の解析、最適なバスアーキテクチャやシステム構成の決定など、従来の設計手法では勘や複雑な手計算などにより決定していた点について、より実際のシステムに近いシミュレーションにより定量的な結果が得られるようになりました(図-2)。このような解析によるシステムの探求により、最終的なシステムLSIやセットの仕様は、従来より精度が高く短期間で決定できるようになりました。

図-2 バス解析例



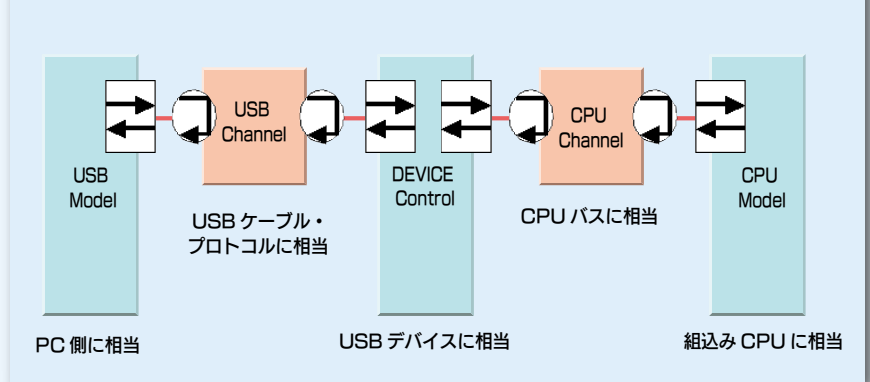
## USB2.0-Device-Controller-IPモデル開発

当社は、SoC開発における高位設計手法を確立するため、数年前からSystemCによる開発を進めてきましたが、その中の1つとして、「USB2.0-Device-Controller-IPモデル開発」があります(図-3)。これは、PC周辺機器用LSIのUSB転送を制御する回路のモデルであり、本開発は主に、(1) SystemC言語仕様、(2) 設計抽象度に応じたモデル開発手法、(3) Cモデルを用いたファームウェア/ハードウェア協

調検証手法の確認を目的としたものです。

この開発における最初の問題点は、言語仕様の把握でした。通常、LSI開発で用いるRTLと、C++をベースとしたSystemCとの違いに多くのハードウェア技術者が戸惑うようです。これに対しては、設計抽象度がRTLに近いBCA記述から行い、その後C++に近いTLM記述へと段階を踏んで設計することにより対応しました。また、モデルの用途によって

図-3 USBモデルのシステム概要



要求される抽象度が変わるといったSystemCが持つ設計抽象度の広さも戸惑いの要因となりました。ここでは、前述したBCA/TLM向けのUSB仕様をそれぞれ検討し、その両方を開発しました。その際、核となる動作部分のソースは兼用し、BCA/TLMでの変更量をなるべく少なくするよう工夫しました。

最終的には、RTLと同機能のモデルを完成させ、さらにVS3、MULTIというツール上にUSBとファームウェアを搭載して協調検証環境を実現しました。RTLによるUSB-IPの開発と比較すると、モデル開発では記述量、開発期間がともに約1/5へと大幅な削減を実現しました。この開発では、LSI開発でタイムリーにモデルの提供が可能であることを確認できたことが最大の成果となりました。現在は、この開発経験を活かしてモデル開発を進めています。

当社では、最新システム設計/検証技術習得をさらに強化し技術力を上げながら、今後も高位設計技術のメリットを活かし、お客様のニーズにいち早く対応していきます。長年にわたって蓄積してきたシステムSoCの設計ノウハウや実績と豊富な設計環境を活かし、論理設計・検証業務だけでなく、半導体ベンダと連携しながらレイアウト設計・検証、LSI評価・テスト技術の対応を行い、LSI設計のトータルソリューションを提供します。また、ITS、デジタル家電、モバイルなどエンベデッド分野のソフトウェア技術との有機的な結合により、SoCからソフトウェア開発までをトータルにサポートしていきます。

(第二LSIソリューション事業部 松館慎太郎)

株式会社第一興商 様

## 来店客の満足度向上と業務効率化を実現した POS / 会員管理統合システムを構築

若者から家族連れまであらゆる層が楽しめるカラオケ店ですが、いまや単なる歌う場としてでなく憩いの空間としてさまざまなサービスが提供されています。(株)第一興商では、このほど、顧客サービスの向上を図るため、POSや会員管理などの機能を統合した店舗管理システムを構築しました。当社はSlerである伊藤忠テクノサイエンス(株)と協力し、アジャイル的な開発の導入によりお客様である(株)第一興商のニーズに沿ったシステムを提供しています。

### 進化するカラオケ店のサービス

カラオケは、当初はスナックなどの飲食店やホテルの宴会場に置かれ、その後、家庭用カラオケやカラオケボックスが登場して一気に普及が加速し、“カラオケ”と言えば海外でも通用するほどの存在となっています。カラオケの大手としてその名を広く知られている第一興商は、業務用カラオケ機器・カラオケソフトの販売および賃貸、通信カラオケへの音源・映像・企画コンテンツの提供を行う業務用カラオケ事業、エンターテイメントスペースを提供するカラオケ・飲食店舗事業をはじめ、ゲートウェイ事業、Web配信事業、音楽ソフト事業、衛星放送事業など、多岐にわたるビジネスを展開しています。

カラオケ・飲食店舗事業では、1988年に最初の直営店をオープン、現在では全国270店舗を擁するカラオケルーム「ビッグエコー」(写真)のほか、多彩な飲食店の展開を進めています。

カラオケ店も、現在では最新設備・機器を備えた居心地のよい空間と来店客の満足度を高める各種サービスの提供が必須となっ



ています。ビッグエコーでも、各種飲食サービスはもとより、メンバーズカードの採用、電子マネー「Edy」決済の導入、Webからダウンロードできるクーポン券対応など、時代のニーズに沿ったさまざまな新しい機能やサービスを取り入れています。こうした顧客サービスを実現するのが、今回当社がお手伝いさせていただいた、POSや会員管理などの機能を統合した店舗管理システムです。

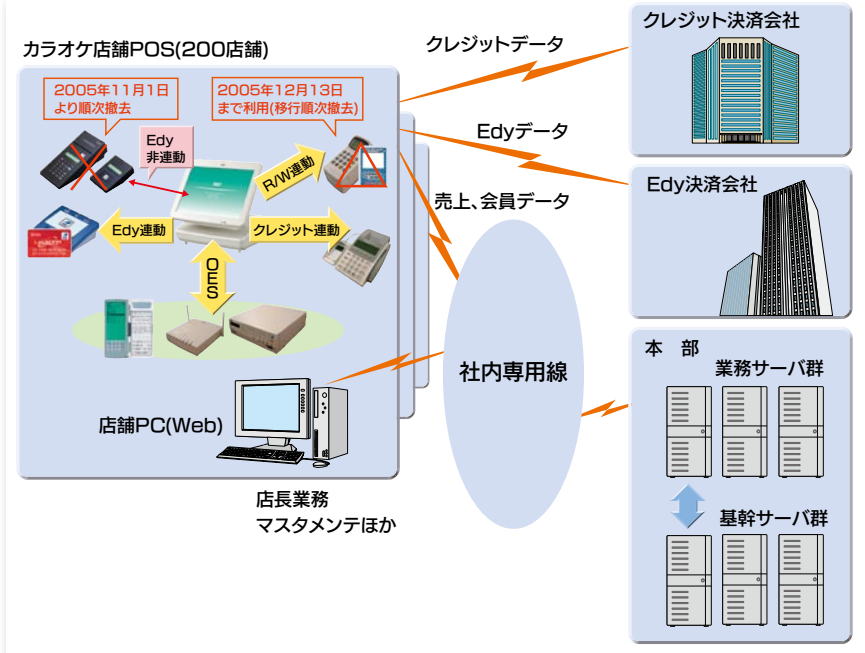
### アジャイル的な手法採用で短納期目指す

第一興商の各店舗ではそれまで、いわゆる単機能でパッケージベースの飲食店向けPOSシステムが稼働していました。オーダーは売上と連動していたものの、現金以外の決済は各々個別稼働だったため、データの一元化を図ることが難しく、一方で、顧客サービス向上のための会員カードやクーポン券の発行、Edy決済の導入といった計画もあり、既存システムの変更では限界がありました。そこで、同社はシステムのリプレースを決定、当社はSlerである伊藤忠テクノサイエンス(CTC)と連携し、システム構築をお手伝いさせていただきました。店舗管理システムは、ハードウェアに東芝テック(株)の飲食店向けPOSターミナル「ST70」、アプリケーションは、WindowsXPベースの組み込みOS「WindowsXPEMB」にOracleのデータベースを搭載したミドルウェア上にVisualBasic言語で構築したものです。今回のシステムは、POS部分に対しEdy端末/クレジット端末など複数の機器を連動させて組み上げました(図-1)。

POSならではの専門性・特殊性に加え機能の数も多く、納期も決まっていたため、当社はアジャイル的な手法を取り入れた開発体制で臨むことにしました。アジャイル手法とは、最初から厳密な仕様を抽出するのではなく、大まかな仕様だけで細かい反復開発を行い、直ちに実装とテストを行って仕様や設計の妥当性を検証するというアプローチです。大規模開発には不向きとされるこの手法にあえてチャレンジした理由としては、当社に豊富なPOS開発の経験とノウハウがあったことと、データ構造を先に確定することができたことが挙げられます。もう1つは、細かい仕様を確認していくより、既存のプログラムを活用することのほうが、この開発手法では効率性を見いだせると判断したからです。現実的には納期の関係もあり、すでにできていたものを有効活用し、さらに新たな機能を加えるという判断が、迅速かつタイムリーにお客様の確認をいただける環境をもたらす



図-1 システムの構成



を提供することができました。近年WebPOS開発が叫ばれている中、きめ細かい仕様に対応した東芝テック「WindowsXP/PEMB」のPOS上にOracleを搭載し、1台でルームや会員の管理などPOSとは思えない多彩な機能を実現しながら、性能劣化を招かないような工夫ができたことは、当社にとっても今後のPOS開発技術の蓄積に繋がるものです。

また、アジャイル手法採用の成功は、お客様の理解と協力の下、CTCとの一体感や協力関係を醸成し、実装メンバの取組みへの積極性や設計メンバの責任性を引き出した結果であり、社内でも今後の開発推進のよい足がかりになると考えています。今後は、WebPOS開発など新しい技術にも対応できるよう取り組みながら、POSを必要とするさまざまな業態への積極的なアプローチを図っていきます。

(第二SIソリューション事業部 大湊 守)

結果となりました。

当社の参加により、現状分析、データ設計の確定が3カ月で完了し、この手法でお客様に説明を始めてからは、アジャイル的な開発に5カ月、イテレーション3回、プロトタイプ検証と改修に2カ月、パイロット店舗稼働整備と店舗展開にそれぞれ1カ月という流れでその後の作業を進めました。後戻りも最小限に抑えることができたほか、CTCの協力でマイグレーションチームとの情報共有もスムーズに進み、納品後の問題もほとんどありませんでした。

### 数多くの機能を統合、端末に集約

完成したシステムは、端末こそ通常のPOSレジのようですが、これ1台で店舗の開閉店、売上、オーダーシステムとの連携、クレジット/Edy決済との連動、会員サーバとの連携、ルーム管理、顧客ポイント管理、値引/割引機能拡張、割勘・個別会計拡張、CRM(顧客属性管理)、勤怠管理、各種店長業務帳票などをカバーする統合システムです。

既存システムでは割引精算はPOSですでに自動化されていましたが、近年のクーポン券の種類の増加や複雑な組合せに対応できていませんでした。レジでの対応項目を増やしながら会計時間は短縮するという点においても新規システムが解決しています。また、タイムサービスの採用による時間帯/部屋ごとの料金設定、ポイントの付加や値引きなどへの柔軟な対応も、新しいシステムでなければ実現できなかった項目です。

今回のプロジェクトでは、第一興商にとって数年前からの懸案事項であった問題を納期順守しながら解決に導くことができ、システムの内容としても、使い勝手のよいPOS機能と高い処理性能

### ■株式会社第一興商様からのコメント

従来の業務システムは、当社オーダーエントリーシステムとさまざまな会計方法に対応するための拡張性により、これまでのアナログ対応からの脱却が実現し、また店長業務として売上管理、勤怠管理、雑給管理、顧客管理などを網羅した複合型POSシステムにより、カラオケ運営をサポートできる機能が充実いたしました。

(店舗事業本部  
店舗事業運営部 北村 和幸様)

### 株式会社第一興商 概要

設立：1973年4月  
 店頭登録：1995年9月  
 本社：東京都品川区北品川5-5-26  
 代表者：米田 龍佳 (代表取締役社長)  
 資本金：123億円  
 売上高：1220億円 (2004年4月～2005年3月)  
 従業員数：1,192名、グループ3,101名(2005年9月30日現在)  
 事業内容：業務用カラオケ事業、カラオケ・飲食店舗事業、ゲートウェイ事業、音楽ソフト事業、その他(衛星放送事業、不動産賃貸事業ほか)  
 URL：<http://www.dkkaraoke.co.jp/>



SMBC コンサルティング株式会社 様

## CRMを核に 会員企業向けサービス向上を継続

SMBCコンサルティング株式会社は、CRMシステムを核として全社の顧客情報を一元化し、業務の統合化を実現した上で、新たな会員制度や商品に対応するための機能を段階的かつ短期間で構築し、そこで蓄積したデータを活用することで、サービスの向上と拡充を進めています。

### システムと情報の一元化を図る

三井住友銀行のグループ会社であるSMBCコンサルティングでは、(1) 企業経営者向けに経営に関する情報やサービスの提供のほか、ビジネス交流会や講演会を主催する会員事業、(2) 年間500本以上のビジネスセミナーや社内研修を開催する教育事業、(3) 企業価値向上を支援するアドバイザー事業を主要な事業として展開しています。

これらの事業の中で、会員企業(顧客)に付加価値のあるサービスを提供するためには、顧客がどのようなサービスを望んでいるのかを的確に把握し、迅速に提供していくことが必要となります。

CRMシステム構築以前の同社では事業部門ごとに顧客情報や販売情報を管理するシステムが併用され、情報の共有管理が本社レベルでは行われていませんでした。このため、顧客がどのようなサービスを利用しているか、あるいはどのような付加価値を希望しているかなどを、的確に把握することが難しい状況でした。さらには、事業部門ごとにデータの管理や業務運用に違いがあり、その部門の人間でないとい業務が分からないといった課題も抱えていました。

同社ではこれらの課題を解決するために、各種システムおよび情報の一元化、個々の顧客ごとに情報や利用履歴を把握できる仕組み、顧客からの問合せや要望に専門的に応対するためのコンタクトセンター部門の立ち上げを検討していました。

### お客様と一体となって効果的なシステムを構築

CRMシステムの構築にあたり、当社は開発フェーズを、(1) 現状業務に不可欠な機能の構築と、(2) 運用後の拡張機能の構築に分けて提案を行いました。

#### (1) 第1フェーズ

- ・業務システムの統合とデータの一元化
- ・顧客情報の全社共有化
- ・コンタクトセンターの立ち上げ

#### (2) 第2フェーズ

- ・会員業務システムのWeb対応
- ・会計システムとの連動
- ・情報系システムの立ち上げ

また、開発プラットフォームとしては、以下の内容で提案を行い、これに沿って開発を行いました。

#### (1) 操作画面開発

CRMへの適用事例が豊富であり、かつ同社の要望に柔軟に対応できるBMC社のAction Request System(AR System)を選定しました。画面の定義情報などをすべてサーバ側に持っているため、機能の追加・変更時もサーバ上の機能変更だけでクライアントに機能を提供でき、メンテナンス性が高く、新たなサービス追加に迅速に対応できます。

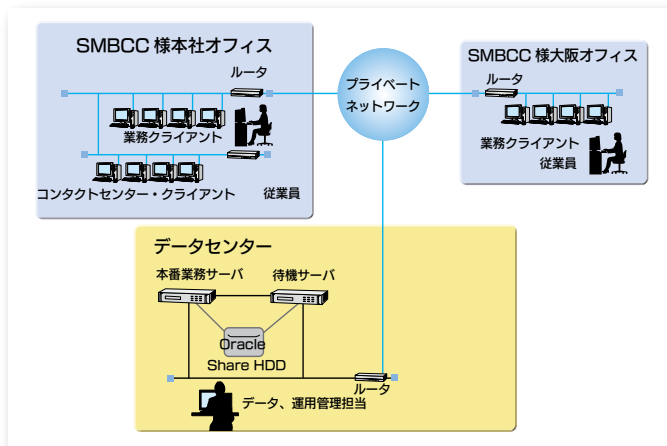
#### (2) バッチ処理、請求入金管理

バッチ処理や在庫管理、請求・入金・支払管理などのビジネスロジック部分の開発は、主にデータベース管理ソフトのOracleサーバの機能で処理を行うことで、高負荷となる部分の処理性能を高くできる利点があります。

#### (3) 帳票出力

帳票はウイングアーク テクノロジーズ社のSuper Visual

図-1 インフラ構成







Formadeを使用することにより、独自の帳票表示用ソフトをインストールしなくてもWebブラウザで簡単に結果表示できる利点があります。

インフラ構成として、サーバをデータセンタに設置し、専用線で同社に接続することで情報保護セキュリティを高めています。また、サーバをクラスタリングソフトのCluster Perfectを使用して二重化し、プロセス監視による障害発生時のサーバ切り替えおよびサーバ管理者への通知によりサーバ可用性を高めています(図-1)。

システム構築では、業務要件とシステム化の観点でさまざまな課題が発生しましたが、毎月開催する定例会に役員が出席し、迅速に方針や対策を決定するという形で同社の全面的な協力を得ることができたため、要件定義から本番稼働まで9カ月という、システムの規模に比較してかなり短期間の立ち上げが実現できました。

2005年春には、会計システムとのデータ連動により伝票起票業務を軽減、秋にはWebサイトとの連携によりWebからのセミナー申込や会員情報変更の自動登録の提供など、継続的にシステムを拡張しました。

### システム導入が新たなサービス充実に繋がる

当システム構築の結果、顧客からの電話やFAXでの問合せに対し、迅速かつ一元的に回答することが可能となり、Webシステムとの連携では、従来は翌日の対応となっていたWebシステムへの問合せ・セミナー申込に対して、当日に受付対応できるなど顧客への種々のサービス向上に繋がっています。

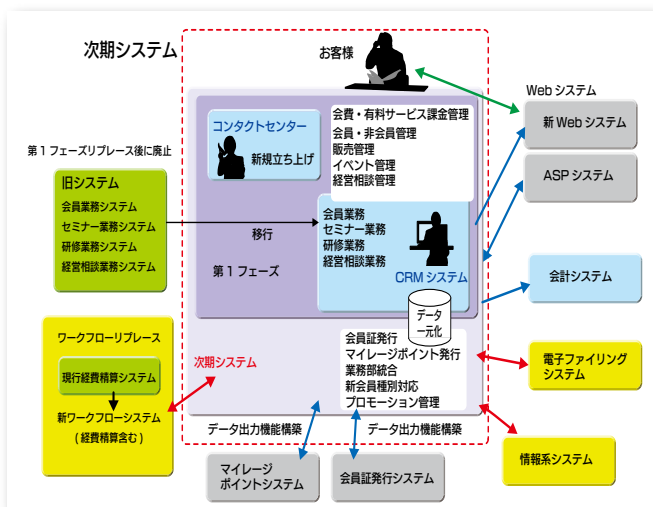
また、システムの一元化により業務運用ルールの統一を実現し、各種申込みや請求・入金処理など定型業務の効率化を実現することができました。このほか、顧客ごとのサービス利用状況を即座に確認し対応するなど、これまで出来なかった情報の活用が可能となりました。

同社では、会員向けのマイレージポイントサービス、会員カードの発行、新会員制度の開始など、サービスの拡充を継続して図っています(図-2)。また、これまで事業部ごとに行っていた各種申込登録、請求・入金・支払処理などの定型業務を一括して行う専任部門を設置し、さらなる業務の効率化にも取り組んでいます。

今回のシステムでは、同社の基幹業務に関わる部分までを担当させていただきました。システムを停止できない重要な部分のため、引き続き業務に支障をきたさないようサポートを続けていき、会員企業向けサービス向上や新しいサービス展開に今後ともご協力できるようお客様の立場に立った提案をしていきます。

(第三SIソリューション事業部 木村浩文)

図-2 サービスの拡大に合わせて機能拡張したシステム



### ■SMBCコンサルティング株式会社様からのコメント

従来の業務システムは、当社事業の中心である会員事業を想定して開発されたシステムで、セミナー事業や研修事業といった他の事業の業務管理、あるいは、新しい制度や商品の追加に際して、柔軟に対応するのが困難でした。

そのため、各事業ごとにお客様情報や販売情報を管理する別のシステムが必要となり、当社全体として、お客様の利用履歴を把握するのが難しい状況でした。

東芝情報システムからご提案いただいて導入したAR Systemは、コールセンターのシステムを簡易迅速に構築するプラットフォームとして定評がありました。そのAR Systemをベースにして、複雑な当社の業務をよく整理してシステム開発いただいたおかげで、従来の業務システムの統合だけでなく、お客様の窓口となるコンタクトセンターの立ち上げや業務オペレーションを専門に行う部門の新設など、新しい商品の追加と組織体制の変更にも柔軟に対応できるシステムとして構築することができました。

今後は、新しいシステムとデータを十分に活用して、さらなるサービス向上とお客様とのリレーション強化を推進していきたいと考えています。

### SMBCコンサルティング株式会社 概要

設立：1981年5月

本社：東京都千代田区麹町2-1-4

大阪オフィス：大阪市北区中之島2-2-7 中之島セントラルタワー 17階

代表者：佐野 利勝 (代表取締役社長)

主な事業：

- (1) 企業経営者向けに情報・サービスを提供する会員事業
- (2) ビジネスセミナーや社内研修を開催する教育事業
- (3) 企業価値向上を支援するアドバイザー事業

資本金：11億円

従業員数：96人 (2006年3月現在)

URL：http://www.smbc-consulting.co.jp/



## 無線通信の可能性広げる Ad-hoc ネットワークへの取り組み

ユビキタスネットワーク社会を迎え、ネットワーク技術の進展にも拍車がかかっています。無線LANについては高速化と並んで、アクセスポイントや通信ケーブルなどのインフラを必要としない自律分散型のAd-hoc（アドホック）ネットワークへの期待が高まっています。当社でもこのネットワークの研究や実験などを進めており、今後は早期のビジネス化に向けてより積極的に取り組んでいきます。

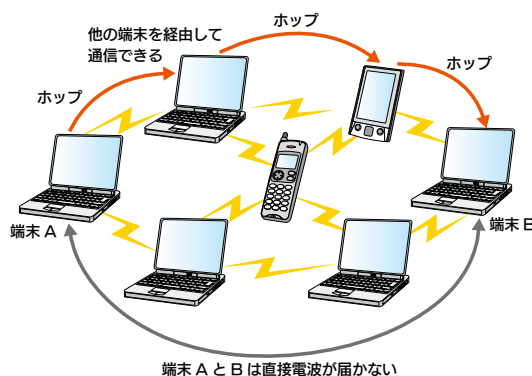
### インフラのない場所での通信を確保

Ad-hoc ネットワークとは、アクセスポイントを必要とせず、中継機能を持った無線端末同士の相互接続によって構成されるネットワークです。アドホックの「一時的な、その場限りの」という言葉のとおり、軍事や災害現場などインフラがない場所に安価で早く広いネットワークを構築できます。このコンセプトは早くから受け入れられており、米国では1972年から軍事目的で研究開発が行われていました。その後、無線通信の普及に伴い、10年ほど前から民間での利用が検討され始めました。1997年にはインターネット技術の標準化団体であるIETF(Internet Engineering Task Force)にワーキンググループ(MANET)が発足するなど、ビジネス化に向けた取り組みが活発化しています。

Ad-hoc ネットワークは、複数の無線端末がパケットをパケットリレーのように中継（転送）を繰り返し（マルチホップ転送）、直接電波が届かない数ホップ先の端末と通信を行うことができます（図-1）。各端末にAd-hocミドルウェアをインストールするだけでAd-hocネットワークを構築できるため、新たにAd-hocネットワークのための特別な機器やソフトウェアを購入する必要がありません。既存のIEEE 802.11x規格のネットワークカードやブラウザ、メールなどがそのまま使えます。

Ad-hoc ネットワー

図-1 Ad-hoc ネットワークの概念



クの特徴を説明します。

- 1) アクセスポイントや通信ケーブルの敷設が不要のため、安価で早く広いネットワークを構築することができます。また撤去も簡単です。
- 2) 端末の追加、撤去、移動に対して最適な経路を自動的に計算するため、敷設や保守に手間がかかりません。端末の故障時も同様に自動的に迂回経路を計算し通信を継続するため、ネットワークの信頼性が向上します（図-2）。

一方、いくつかの課題も抱えています。端末が自由に移動するような条件では、端末の孤立やネットワークの分裂が発生し、通信が切断されてしまう可能性があります。また、他端末を経由して通信を行うため盗聴や改ざんの危険があり、他端末のパケット中継のためにCPUやメモリ、バッテリーなどのリソースを消費します。さらに、Ad-hocネットワーク内には認証サーバの設置が難しいため端末の認証が困難です。これらの課題は、利用方法や運用、IPsecなど既存のセキュリティ技術を用いてある程度回避できるものもありますが、現在も世界中で研究が進められていて、近い将来に解消されると思われる。

このように、Ad-hoc ネットワークは、これまでの有線・無

図-2 経路の自動計算



線LANにない特徴を活かすことで、さまざまな分野での活用が期待されています。

## プロトコルは標準化途上の段階

Ad-hocネットワークのルーティング方式（経路制御プロトコル）は数多く提案されていますが、代表的なものとしてDSR、AODV、OLSR、TBRPF<sup>(注1)</sup>の4方式が挙げられます。IETFのMANET WGでは、これら4方式をコアプロトコルとし、これらをベースにして標準化作業が進められています。

経路制御プロトコルは、通信要求が発生した時点で経路計算を行う「リアクティブ型」と事前に経路テーブルを持つ「プロアクティブ型」の大きく2つに分けることができます。先ほどの4方式は、DSRとAODVがリアクティブ型、OLSRとTBRPFはプロアクティブ型に分類できます。一般的に通信の発生頻度が低く端末の移動が多い場合はリアクティブ型、通信の発生頻度が高く端末の移動が少ない場合はプロアクティブ型の経路制御プロトコルが有効であると言われています。どちらの方式も一長一短があり、利用環境によって使い分ける必要があります。このため、標準化もリアクティブ型とプロアクティブ型で別々に行われています。2006年秋には、AODVをベースにしたDYMO (Dynamic MANET On-demand) とOLSRをベースにしたOLSRv2がIETFの公式文書 (RFC:Request for Comments)としてリリースされる予定になっています。標準仕様のリリースにより普及に拍車がかかると考えられます。

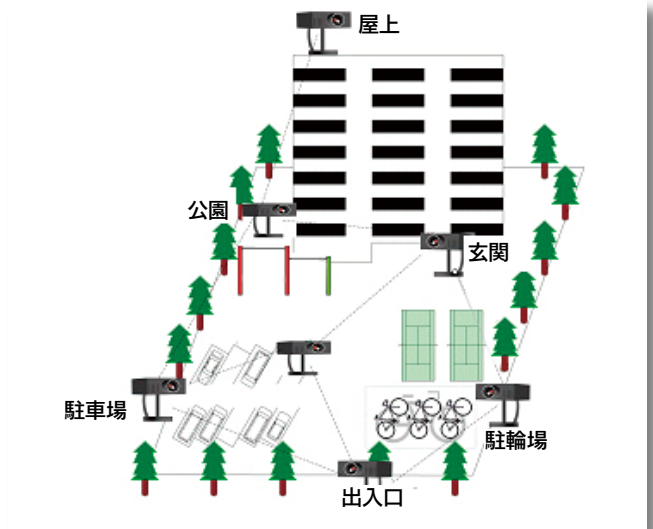
Ad-hocネットワークは、災害現場、建築現場、イベント会場などの臨時的通信手段や、商店街、住宅地、農業用地、アミューズメント施設など広範囲に通信エリアを構築したい場合に利用が検討されてきました。また、マンションの共用部分の防犯対策なども検討されています（図-3）。ここ1～2年、Ad-hocネットワークの実証実験や事例もいくつか見られ始めています。昨年7月には、国内メーカーが監視カメラでAd-hocネットワークを構築するシステムを開発し、住宅街や商店街で試験的なサービスを開始するとの新聞発表がありました。また、昨年開催された「愛・地球博」では、Ad-hocネットワークを用いたVoIP携帯電話の実験が行われていました。

## 研究・実験から実用化のステージへ

当社では、2005年4月よりAd-hocネットワークへの取り組みを開始しました。これまで主に「技術習得」、「ビジネス化検討」、「社内啓蒙活動」を行ってきました。

技術習得については、学会や各種団体が主催するシンポ

図-3 マンションの共用部分の防犯対策



ジウムに参加し、標準化動向など最新の情報を習得しています。また、Ad-hocネットワークのミドルウェアの評価や実験ネットワークを構築し性能測定などを行っています。ビジネス化検討では、当社の営業担当者と定期的にミーティングを行い、Ad-hocネットワークの特徴を活かしたビジネスモデルの検討を日々行っています。社内啓蒙活動では、実験ネットワークを用いたデモや説明会を開催し、Ad-hocネットワークの普及に努めています。

これらの活動に加え、最近要求が高まりつつあるセキュアなAd-hocネットワークに関する検討を開始しています。先ほどの課題でも述べましたが、Ad-hocネットワークは端末認証などセキュリティに不安を抱えています。そこで、当社では公開鍵基盤 (PKI : Public Key Infrastructure) を用いて端末認証やデータの暗号化を行う方式を検討しています。しかし、Ad-hocネットワーク内には公開鍵証明書の発行・管理を行う認証局 (CA : Certification Authority) を設置できません。このため、Ad-hocネットワークでは通常のインターネットとは異なる方法でPKIを運用する必要があり、このAd-hocネットワーク特有のPKIの検討と、これを実現するAd-hocミドルウェアの開発を行っています。

これらは、6月28～30日開催の第9回ESECに出展をしています。これを皮切りに、広く当社の取り組みをアピールしていきながら、お客様のニーズを汲み取り、よりお客様の求めるソリューションが提供できるようビジネス化に積極的に取り組んでいきます。

(技術品質企画部 杉崎義雄)

(注1) DSR:Dynamic Source Routing  
AODV:Ad hoc On-Demand Distance Vector  
OLSR:Optimized Link State Routing protocol  
TBRPF:Topology Dissemination Based on Reverse-Path Forwarding



## ● NEWS



### WPA2対応サブライカント「NetNucleus WAP2」を販売開始

当社は、無線LANの暗号化方式規格であるWPA2 (IEEE802.11i準拠) に対応した組込み機器向けサブライカント「NetNucleus WAP2」を4月から発売しました。

「NetNucleus WAP2」は、無線LANの業界団体Wi-Fi Allianceが発表したWPAの新バージョンWPA2にいち早く対応し、AESの鍵長は128ビット、より強力な暗号化が可能です。セキュリティの要求が高いハンディターミナル、携帯電話、IPフォン、PDA、デジタル家電など無線LANクライアントマシンに対して本製品を提供します。

本製品は、WPA/WPA2を実現するためのライブラリで、これを採用することでお客様の製品へ短期間に簡単にWPA2機能の実装を行うことが可能です。クライアントとアクセスポイント間で認証する「ホームモード：PSK」とセキュリティレベルをさらに高めたRADIUSサーバで認証する「エンタープライズモード：EAP」の認証方式をサポートしています。

当社は、NetNucleusシリーズ (TCP/IP・無線LANドライバ (IEEE802.11a/b/g)・セキュリティ) 製品の品揃えを行い、無線LANに関するワンストップソリューションを提供してまいります。

## ● EVENTS



### ESEC2006に出展

#### 当社のエンベデッドシステム・ソリューションを一堂に

当社は、2006年6月28日(水)～30日(金)の3日間、東京ビッグサイトで開催される「第9回組込みシステム開発技術展(ESEC)」に出展いたします。

今年は、「PLUS ONE Solution」をコンセプトに、当社の持つ多くの組込み機器に向けたソフトウェア開発のノウハウ、開発手法やIP製品群など、ひと味プラスしたソリューションの提案により、お客様の製品開発をより簡単かつ早く実現できることを展示・実演で紹介いたします。展示・デモの概要は次のとおりです。

(1) 車載……モデル開発ソリューション、モジュール単体検査ソリューション



写真キャプション：昨年のESECの模様

(2) デジタル家電……ネットワークソリューション、DVDシステム開発ソリューション

(3) LSI開発……設計ソリューション

(4) モバイル……携帯電話システム開発ソリューション

(5) GUIソリューション……携帯電話や自販機のGUIシステム

(6) プラットフォームソリューション……UWBセキュアAdhocネットワーク、組込み機器向けWPA2システム

このほか、ブース内では各ソリューションやIP商品などを紹介するミニシアターも終日実施する予定です。



### 人とくるまのテクノロジー展に自社開発のHILSを出展

当社は、2006年5月24日～26日にパシフィコ横浜で開催された「人とくるまのテクノロジー展2006」で、当社のHILS(Hardware In the Loop Simulator)システムを出展しました。

HILSは当社が開発した車載ECUの評価・検証を効率化するツールで、同展では、MATLAB/Simulinkにて作成したシミュレーションモデルをリアルタイムで動作させることができるハードウェアシミュレータ「M-RADSHIPS」によるHILS構成なども紹介しました。HILSやM-RADSHIPSについては、本号の特集(P2～3)で詳しく紹介しています。



### 無線LANセキュリティについて講演

当社は、RSAセキュリティ株式会社が2006年5月23日に東京・千代田区で開催した「デジタル家電および組み込み機器向けセキュリティ対策セミナー」で講演を行いました。同セミナーは、デジタル家電や組み込み機器の開発現場から見たセキュリティの問題をはじめ、潜在リスク、その解決策について実装例を交えながら分かりやすく解説したものです。

当社は、「デジタル家電や組み込み機器における無線LANセキュリティ」と題するセッションで講演を行い、DLNA(Digital Living Network Alliance)規格搭載において必須とされるWi-Fi認定取得、このWi-Fi認定を取得するためにほぼ必須となるWPA2の実装について、当社の取組みを紹介しました。



### 3社共同で日本版SOX法に関するセミナーを実施

当社は、2006年5月19日、RSAセキュリティ株式会社および株式会社エイジアン・パートナーズとの3社共催によるセミナー、「日本語版SOX法/内部統制と必要なIT」を東京・港区で開催、時宜を得たテーマに会場は満席となりました。

当社は「SOX法に求められる内部統制、求められる変更管理」と題し、トリップワイヤ・ジャパン株式会社と進めている変更管理対策について、アクセス管理用製品の「eTrust」、バックアップ用製品の「NetVault」を交えながら紹介しました。





## 苗木と人材への投資

第三S Iソリューション事業部  
事業部長 保坂 義弘

大連に行ったときの話をしたい。中国に行くのは20年ぶりだったが、そこはまったく別の国だった。

空港から市内、そして、ホテルからソフトウェアパークへの道で感じたのは、緑が非常に少ないということだった。5月の連休前という時期だったせいもあるが、街全体が茶色く見えた。そして驚いたのは、どこでもたくさんの方が木を植えていることだった。こういうことに投資をしている。それも、苗木を植えている。日本だったら大きな木を植えるはずの街路にも、若木を植えている。設立10年近いソフトウェアパークの並木も、やっとそれらしい大きさに育っていた。つまり、そこかしこで植えられている木々は、10～20年後の姿を描いて植えられている。10年後、緑豊かな美しい街が出現しているに違いない。

人材に関しても似たようなことを感じた。

ソフトウェアパーク内には大学があり、1万人近い学生が学んでいる。毎年2000人近い卒業生から、成績の良い100名がそのソフトウェア企業に採用されている。日本語の学習熱も高い。その企業の幹部は皆さん流暢な日本語を話す。一般社員向けにも日本語の勉強会を週2回実施している。ある技術者の机に別の日本語講座の案

内があった。700元(約1万円)という学費は彼らにはバカにできない金額だ。私たちとの設計レビューでは、念のために通訳を入れたので、予定の1.5倍の時間がかかった。しかし、この調子では通訳はすぐに不要になるだろう。

日本人エンジニアはどうだろうか?まず、自分への投資(時間、費用)が極端に少ない。その結果だろうか、ITSSの評価では3/4の人がレベル3以下だ。つまり、他人の指導ができる人材は4人に1人しかいない。中国人エンジニアに対する日本人エンジニアの優位性は、今では日本語だけだ(それも怪しいが)。一方、中国では学生を徹底的に教育し、レベルの高い卒業生を採用し、さらにもうすごい勢いで日本語を学んでいる。その目的は私たちの仕事を請け負うためではない。彼らの視線の先には、私たちの顧客がいるのだ。そのことを強く感じた。

5年後、依然としてレベル3以下の日本人エンジニアは、レベル4以上の中国人エンジニアの指導を受けながらプログラムを組んでいるだろう。

もっと自分へ投資を! まだ間に合う、かもしれない。

### 編集後記

日ごろ、当たり前のようにインターネットを使っていますが、インターネットの誕生は、1969年のArpanetの packets 交換方式による通信にまで遡ります。しかし70～80年代の頃は、コンピュータの処理速度と比べて通信速度は非常に遅く、オンライン処理と言って必要最小限の定型データを送受信することが中心でした。

今日を見てみると、100Mbpsの光ファイバー通信や54Mbpsの無線LANも利用可能となり、通信をしていることをほとんど感じずにさまざまな情報をやり取りすることができるようになりました。近年のネットワークの発展は目覚しく、コンピュータの処理速度にネットワークの通信速度が追いつく時代がもうそこまで来ているのです。

ネットワークの発展とともに、最近ユビキタスネットワークという言葉

葉をよく聞きますが、情報通信白書によると、テレビやエアコン、冷蔵庫、洋服、靴、本など、コンピュータとは違う身の回りのいろいろなものとお互い通信しあい、情報のやりとりができるようになる近未来のネットワーク環境のことです。

例えば、洋服に付いている洗濯表示が電子タグに変わり洗濯機が自動で洗い方を判別しその洋服に合った洗濯が可能となったり、冷蔵庫に入っている食品の賞味期限が近づくと冷蔵庫の表示盤にアラームを表示できたりするわけです。

本号の特集では、ユビキタスネットワークの進歩に繋がる技術についてもご紹介しています。本誌の内容につきまして、皆様からご意見ご指摘などをいただければ幸いです。



モバイルからデジタル家電まで、信頼性の高いセキュリティを実現



# NetNucleus® WPA

WPA2 (IEEE802.11i 準拠) 対応サブリカント提供!

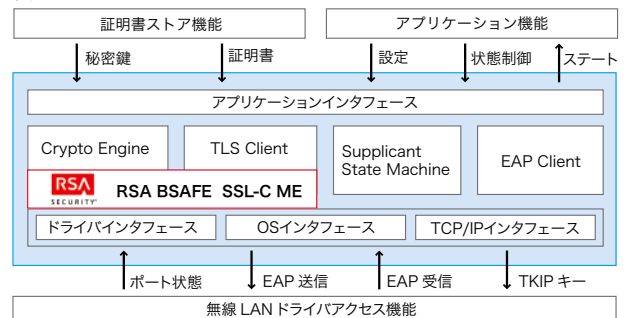
## ハンディターミナル、携帯電話、IPフォン、PDA、デジタル家電など無線LANデバイスのセキュリティ強化!!

事業所や家庭、ホットスポットなどにおいて爆発的な勢いで普及しつつあるIEEE802.11 a/b/g無線LANに、WPA/WPA2の機能を追加し、安全性を高めるための組み向けセキュリティパッケージです。

### NetNucleus WPA特徴

- WPA/WPA2 (IEEE802.11i 準拠、Wi-Fi 準拠) を実現するためのライブラリ
- PSK:ホーム、EAP:エンタープライズをサポート
- 暗号化プロトコル: TKIP、AESともに対応
- 認証処理 (EAP-TLS、EAP-PEAP、EAP-TTLS) の対応
- 対応OS: μITRON、Linux、T-Kernel
- 世界標準のRSAセキュリティ社製のRSA BSAFE暗号化ツールを採用

### 機能ブロック



※   パッケージご提供範囲 ※ 認証機能をご希望の方には 802.1X 認証のみの提供が可能