



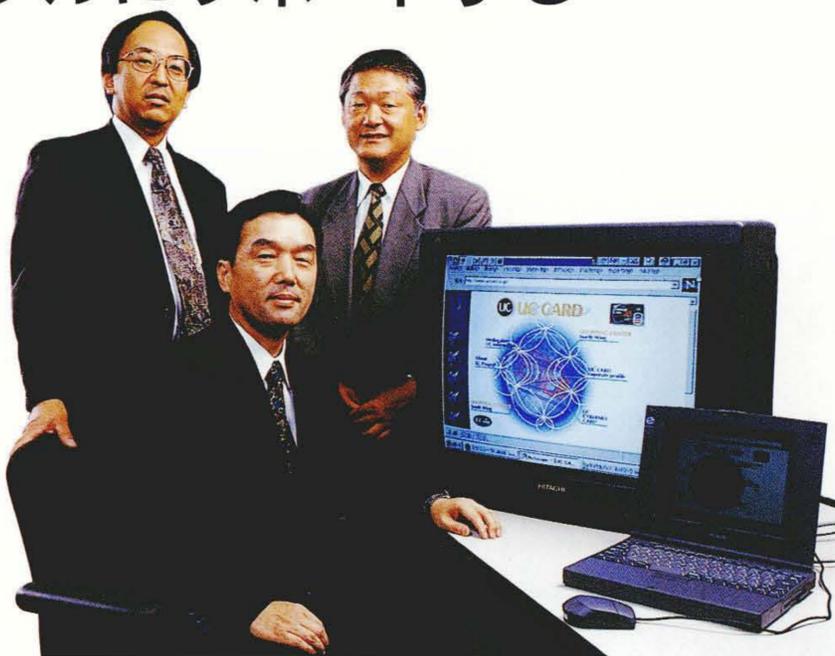
電子商取引をトータルにサポートする 「日立コマース・ソリューション」

インターネットが提供するオープンなネットワーク環境を利用して、ショッピングや企業間取引、ホームバンキングなどさまざまなビジネスをグローバルに行うEC (Electronic Commerce: 電子商取引) の実現が近づいている。そこで日立製作所では、まず企業-消費者間で想定される多彩な電子商取引を支援するソフトウェアやサービスを体系化し、「日立コマース・ソリューション」として開発した。

◆最新のEC環境を一貫システムとして提供

—日立コマースソリューションの特徴は。

「企業-消費者間ECにおける情報提供から物流、決済にわたるプロセスを一貫した形で支援する、わが国で初めてのトータルソリューションサービスだということです。具体的には、オープンネットワーク上で電子店舗・電子モール(商店街)を構築するためのモール・サーバー、商品情報や受注データを管理するストア・マネージャー、セキュアな受注・支払いを実現するペイメント・サーバー、そして電子店舗・金融機関間の決済を支援するペイメント・ゲートウェイ、さらには顧客の身元を確認する電子取引認証サーバーなども加え、さまざまな商業ニーズに対応できます。また、システム導入が容易なセット商品やSI(System Integration)サービス、ECビジネス実験場としての“netSpace Community”も提供しますので、最新のEC環境をお試しいただきながら、最適なシステム構築が図れます。」



「日立コマース・ソリューション」の開発を担当したスタッフ。左からソフトウェア開発本部第2 DC設計部の福岡 寛副部長、情報事業本部EC推進センター市川明彦部長と、情報システム事業部ニュービジネス企画室の諸島伸治室長。背景のテレビ画面は、ECの実証実験として展開されている「UCカード バーチャル モール」。

◆EC技術のパイオニアとして21世紀に挑戦

—ECにおける日立のアドバンテージは。

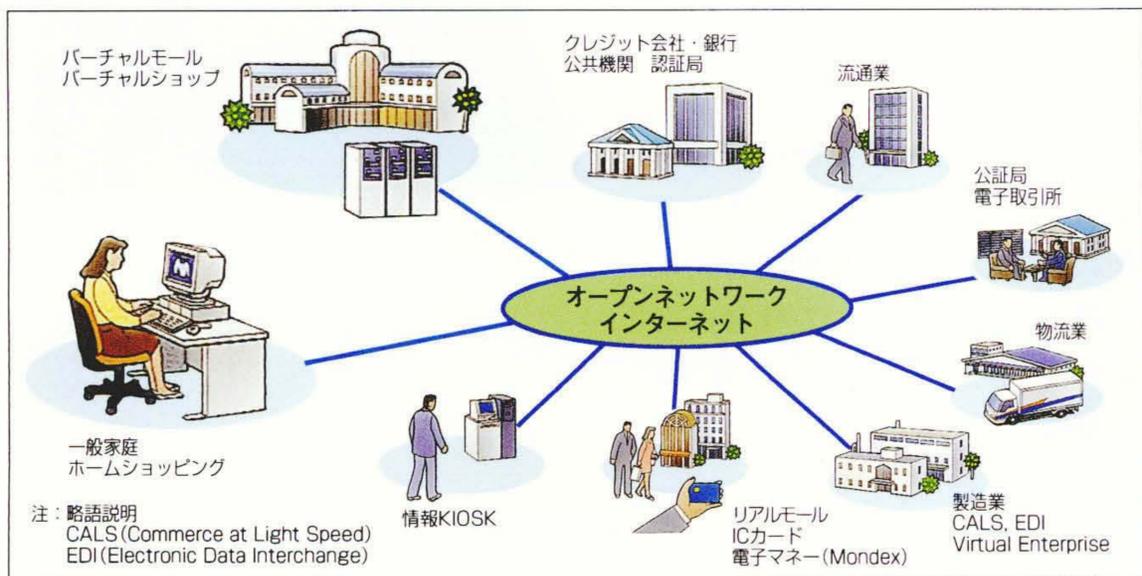
「通商産業省のECプロジェクトでセキュアEC共通プラットフォーム“SECE^{*1)}”の開発に参加したことです。SECEはクレジットや銀行口座引き落としなどの支払い方法が選択できるうえ、ボーナス一括払いなどのわが国独特の商習慣にも柔軟に対応します。また、暗号の入れ替えによる高い安全性、既存の業務システムとの連携も容易と、わが国におけるECの標準インフラとなるものです。

このほかにも当社は、電子マネーに対応する非接触ICカードやMondex^{*2)}(モンデックス)用機器の開発など、EC技術の確立と普及に全力をあげて取り組んでいます。その実績と豊富なノウハウの蓄積が、業界に先駆けたトータルなEC環境の提供につながったというわけです。」

—今後の展開は。

「セキュアなEC環境に不可欠な認証局のシステムや、新しい暗号化技術の提供に一段と力を注ぎます。また、企業間ECに必要な電子公証・電子取引所システムや、住民サービス、医療サービスといった公共機関システムでも多彩なアプリケーションとサービスを提供していきます」

※1) SECE(Secure Electronic Commerce Environment)
 ※2) Mondexは、モンデックス・インターナショナル社の登録商標です。



電子商取引の概念図



インターネット・イントラネット対応の情報セキュリティシステムの核となる暗号アルゴリズム「MULTI 2」を開発した、システム開発研究所横浜ラボラトリーの宝木和夫主任研究員(左)と、洲崎誠一企画員。右の画面は暗号化された情報。

インターネット・イントラネット対応情報セキュリティシステム



の世界中のスーパーコンピュータを駆使して全パターンを検索すると、解読するまでには3億年以上もかかります。また、暗号の鍵自体もユーザーが意識しないうち、どんどん自動的に変えるので、解読するのはきわめて困難です。さらに今回、暗号と圧縮の同時実行で処理速度を高めながら、暗号文自体のデータ量を縮めるという圧縮・暗号統合化方式を世界で初めて実現しました。」

◆インターネットからパソコンベースまで多彩な製品群

—MULTI 2を生かした情報セキュリティシステムには、どのようなものがあるのか。

「インターネット上での企業ネットワークの安全性を確保するには、事業部間、企業間の通信を暗号化し、シームレスで安全な通信路が必要となります。新製品の「仮想プライベートネットワーク支援機能for Gauntlet™*1)」は、ファイアウォールソフト「Gauntlet™(ガントレット)」にMULTI 2の圧縮・暗号化技術を付加することで、イントラネットに対応したセキュアな仮想私設網(VPN*2)を構築することが可能です。また電子署名用の「Keymate/Sign(キーメイトサイン)」やパソコンベースで利用できる「Keymate/Multi for Windows*3)」, 携帯・無線端末用の「セキュアソケット」など、システム規模と環境に応じて利用できる多彩な製品ラインアップを取りそろえています。」

—MULTI 2は今後、どのように進化していくのか。

「イントラネット関連では、社内のグループ・職制単位での暗号機能の開発に着手していますが、暗号技術そのものの研究開発に到達点はありません。

今後もセキュアなインターネット・イントラネット環境、エレクトロニックコマース(電子商取引)などを支える基盤技術として、さらに強力な暗号技術を生み出していきたいと思えます」

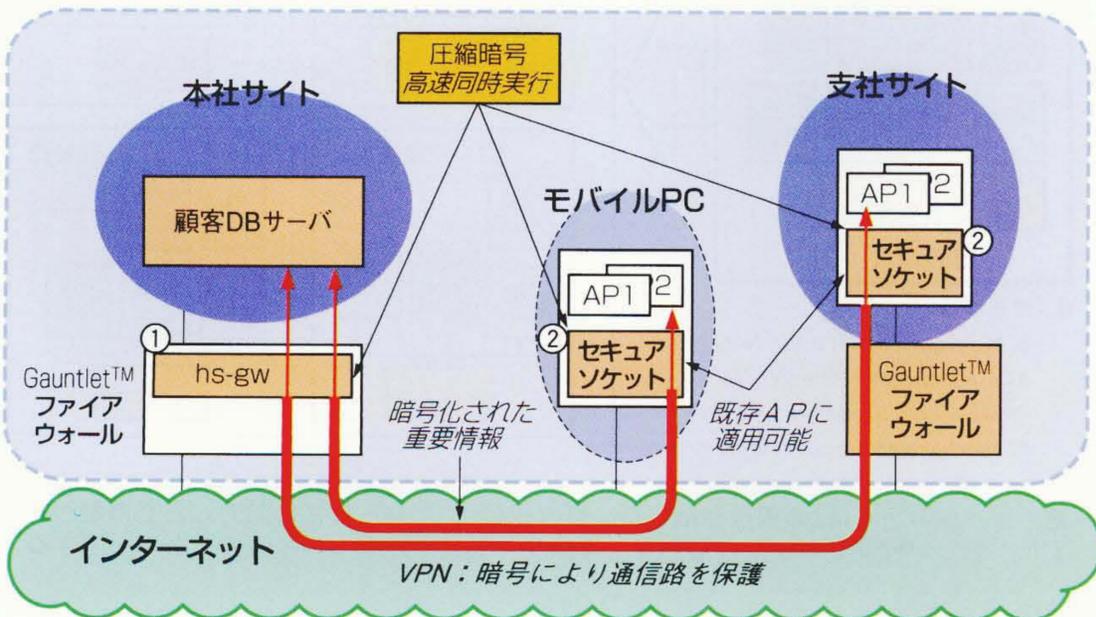
※1) Gauntletは、米国Trusted Information Systems, Inc.の商品名称です。
 ※2) VPN(Virtual Private Network: 仮想私設網)
 ※3) Windowsは、米国およびその他の国における米国マイクロソフト社の登録商標です。

インターネットやイントラネットが急速な広がりを見せるなか、オープンなネットワーク上で流れる企業の機密情報や、個人のプライバシーをいかに安全に守るかが最重要課題となっている。そこで日立製作所では、独自の暗号技術「MULTI 2(マルチ2)」の機能をさらに拡張して、同技術を適用した情報セキュリティシステムの積極的な展開を図っている。

◆世界初の圧縮・暗号統合化方式を実現

—日立の暗号アルゴリズム「MULTI 2」の特徴は。

「MULTI 2は当社が1989年に独自開発した共通鍵暗号方式のアルゴリズムで、コンピュータが標準的に備える32ビット単位の加減算やシフト演算などの高速演算命令だけを使って、換字・転置といったデータのシャッフリング(混ぜ合わせ)を、高速に行うようにしたのが特徴です。MULTI2はすでにISO(国際標準化機構)を通じて広く世界に公開され、業界トップレベルの暗号として認知されていますが、現在は256ビットのシステム鍵と64ビットのデータ鍵を組み合わせたことで、理論的には、現在



圧縮・暗号統合化方式によるVPNの構築例。顧客DB(データベース)サーバから通信されるデータは、Gauntlet™ファイアウォール上のセキュリティ機能付きゲートウェイ(hs-gw)で自動的に暗号化される(①)。アプリケーションAPIで通信データを受ける直前に、セキュアソケットで自動的に復号される(②)。



マルチメディア時代に対応した 新ノードシステム「NS8000シリーズ」

ネットワーク環境のなかで、ノードは情報を接続したり分岐するなど、その中核的な役割を担っている。電話からマルチメディアまで、通信サービスの分野が広がるなか、多種多様なニーズに早く柔軟にこたえていける新システムへの期待が高まっている。日立製作所は日本電信電話株式会社(NTT)の開発に参画して、最新技術をスムーズに導入でき、柔軟にパワーアップが図れる新ノードシステム「NS8000シリーズ」を開発した。

◆新しい機能の追加や拡張が容易に

—新ノードシステムのねらいと特徴は。

「これまでのノードの作り方は、提供するサービス時期の違いから、必要な装置を独立に開発していたため、ネットワークの大容量化や高度化の要求に対して柔軟な対応が難しい面や、ネットワーク全体でのコストの面でも課題がありました。そこで新ノードシステムでは、PHS・ISDN交換機やパケット交換機、ATM交換機など個々のノードが持っている機能を、統一された設計思想に基づく一つのシステムとして構築しました。」

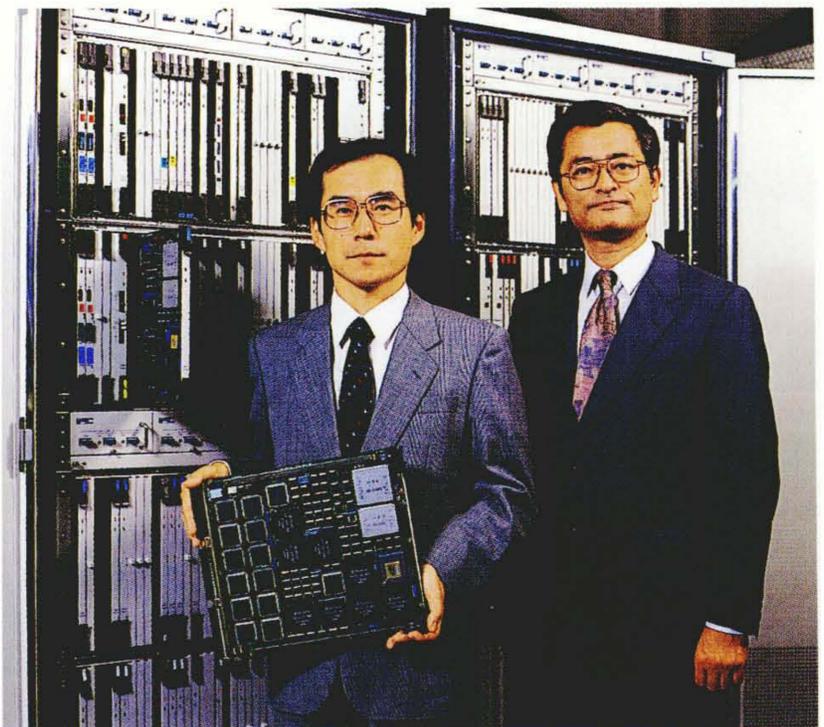
—どのような構造なのか。

「ハードウェア面では、機能ブロックごとに開発をして、それらの組合せで、必要なノードを構築したり、追加や拡張が容易にできるようになっています。ソフトウェア面では、標準のオペレーションシステムのもとでそれぞれのソフトウェアが動くように階層化を図りました。このことにより、ネットワーク全体に大きな影響を及ぼすことなく、すばやく新技術を導入したり、新しい機能の追加が可能となり、より経済的に多種多様な通信サービスのニーズにこたえられるようになりました。さらに、新ノードシステムの心臓部ともいえるスイッチ部分には、1枚のボードで每秒1万6,000人の任意のアクセスに対応できる、当社のLSIが収められており、システムの高集積化に貢献しています。」

◆大容量化や新しいアクセスニーズにこたえる

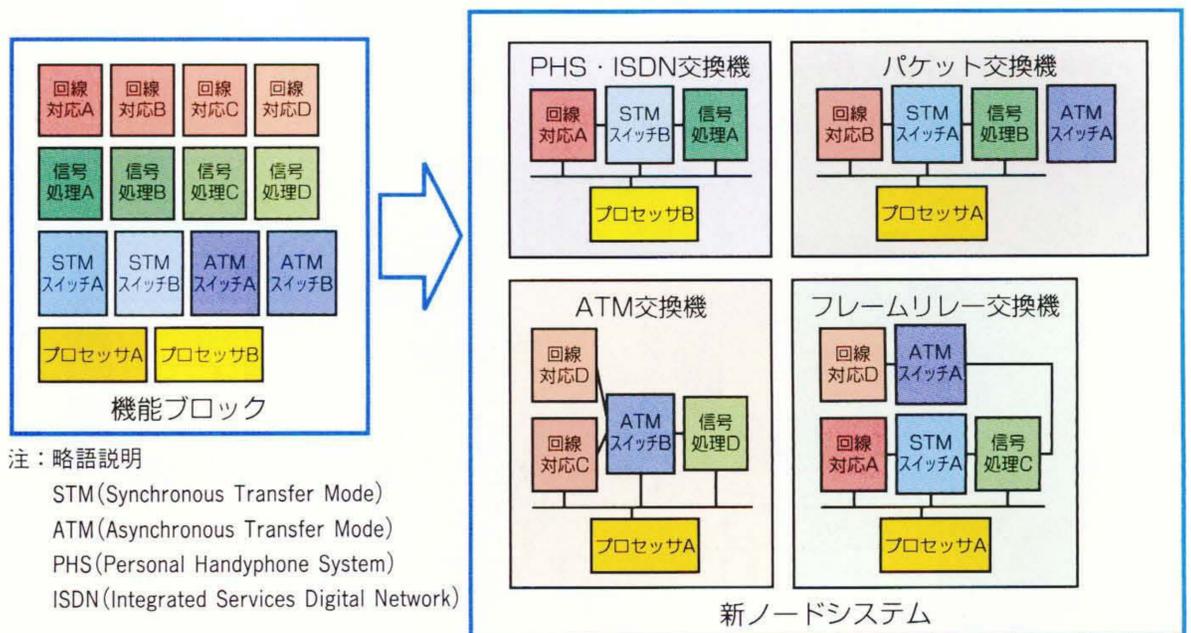
—どのような効果が期待できるのか。

「既存ネットワークのオープン化に伴



新ノードシステム「NS8000シリーズ」の開発に携わった情報通信事業部公衆通信本部第一システム部の見持博之主任技師(左)と同交換機部の福島豊主任技師。背景は新ノードシステム用の交換機。手に持っているのは、交換機の心臓部である16,000多重スイッチの基板。

う大容量化に、スムーズにこたえることができます。また、PHSや携帯電話など、利用者の新しいアクセスニーズにもすばやく対応できます。さらに、音声、データ、画像など、従来よりはるかに大きい情報量を扱うマルチメディアネットワークの基盤の構築を担うものとして期待されています。さまざまな通信手段を利用する方々が、欲しい情報を欲しい形で手にしやすくなる素地を生み出したことで、通信ネットワーク社会のさらなる進捗が期待できるのではないかと考えています。」



新ノードシステムは、必要な機能ブロックの組合せで、サービスに対応した交換機が実現できる。また、新しい機能ブロックの追加で、新規サービスや将来への拡張性にも対応できる。



イントラネット、マルチメディア通信を支える ATMスイッチング ノード“AN1000”



ATMスイッチングノードの製品開発を担当した、オフィスシステム事業部ネットワーク部の西島富久主任技師(右)と、情報通信事業部ATM応用システム開発部の青山健一主任技師。

インターネット・イントラネットの普及に伴い、音声や画像を含んだ大容量のマルチメディアデータを、高品質に効率よく伝送するネットワーク環境が求められている。そこで日立製作所では、次世代の企業通信ネットワークの中核製品として、実用段階に入ったATM^{※1)}に対応し、スイッチング容量でも世界最大クラスの20 Gビット/sを実現した、ATMスイッチングノード“AN1000”を開発した。

◆世界最大クラスの20 Gビット/s スイッチング容量を実現

—ATMは、今までの通信技術とどこが違うのか。

「ATMは、さまざまなデータを48バイトの情報と5バイトのアドレス、計53バイトの短い「セル」に分割して送受信する方式です。固定長のためにハードウェアでの高速スイッチング(155 Mビット/s単位)が可能となり、遅延も少ないためにスムーズかつ大量にマルチメディア情報を伝送することが可能となります。」

—ATMスイッチングノードAN1000の特徴は。

「AN1000はスイッチング容量を5 Gビット/sから現在の世界最大クラスである20 Gビット/sまで拡張でき、事

業規模に合わせた柔軟なネットワーク構築が可能です。この20 Gビット/sという容量は、家庭用のISDN回線64 kビット/sに例えるなら、約30万通話に匹敵する情報を処理することができるものです。」

◆既存LANともシームレスにネットワーク

—既存のネットワークとも接続できるのか。

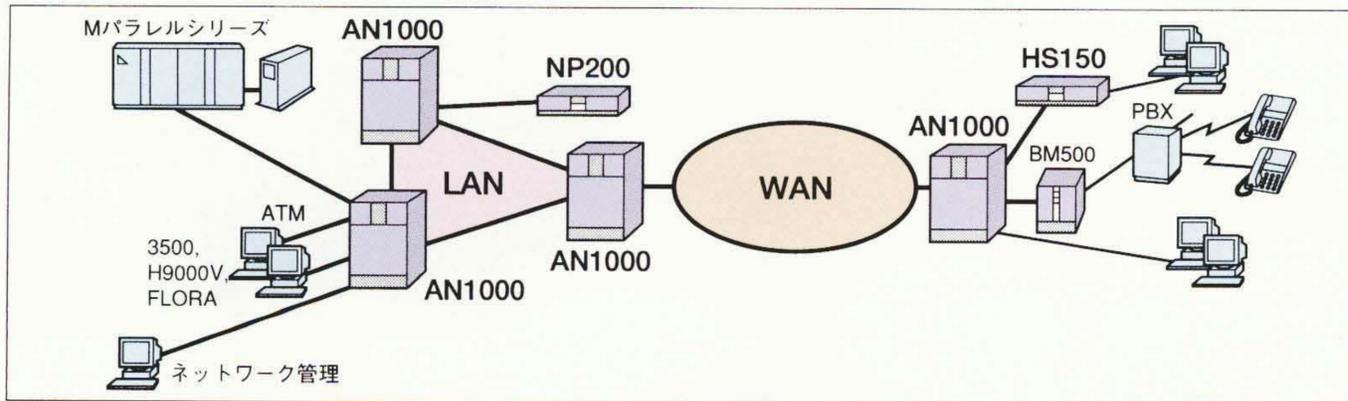
「AN1000にはATMインターフェース以外にも、高速デジタル回線などのWAN^{※2)}インターフェースをそのまま収容することができます。またLAN環境においても、関連製品のLANスイッチHSシリーズ、ルータNPシリーズと組み合わせることで、Ethernet^{※3)}やFDDI^{※4)}などの既存ネットワークともシームレスに接続できます。ATMスイッチングでは、伝送速度の高速化とともにネットワーク内での遅延時間を最小化できるため、スループットの向上が実現できます。」

—データ伝送の品質や信頼性は。

「共通バッファ方式のスイッチングアーキテクチャを採用しましたので、トラヒック変動に強く、セル廃棄を抑制した高品質の伝送が行えます。また、共通制御部の二重化、障害時の自動回復機能など、信頼性も一段と高めました。」

—今後の展開は。

「現在、ATMは次世代の基幹インフラとして、音声や画像を統合するためのシグナリング方式、情報圧縮技術、IP^{※5)}パケットを高速に処理するカットスルー技術など、新しい標準や技術が検討・開発されています。今後も新技術の開発に取り組み、新しいサービス機能を実現していくと同時に、お客様の視点に立って、より高速で高品質なATMネットワーク環境を提供していきたいと思えます。」



ATMスイッチングノードAN1000を中核としたシステムの構成例。LANスイッチHS150やルータNP200などと組み合わせることによって、既存ネットワークとの接続を可能にし、高信頼で高性能なネットワーク環境が構築できる。

- ※1) ATM (Asynchronous Transfer Mode/非同期転送モード)
- ※2) WAN (Wide Area Network)
- ※3) Ethernet (米国ゼロックス社の商品名称で、LAN規格の一つ。伝送速度10 Mビット/s)
- ※4) FDDI (Fiber Distributed Data Interface) は高速・汎用のリング形LAN規格で、伝送速度100 Mビット/s)
- ※5) IP (Internet Protocol)

マルチメディア対応のMPEGカメラと映像情報システム

テキスト・音声・静止画・動画——デジタル化によりあらゆる情報を統一して扱うことを可能にしたマルチメディアが注目されるなか、そのキーテクノロジーとなったのが、音声・動画を自由に圧縮・伸長する国際標準MPEG^{※1}規格である。そこで日立製作所は、マルチメディアの可能性をだれもが表現できる環境作りの第一歩として、このMPEG規格を採用したカメラと、MPEG 1規格で記録された信号を編集するソフトウェアを開発した。

◆マルチメディアの可能性をさらに身近に

—MPEGカメラを開発した背景は。

「パソコンで扱える情報が、テキストから静止画、音声、動画と増すたびに、その表現力は確実に大きなインパクトを持つようになってきました。特に動画の持つ情報量と表現性は、ほかと比較にならないほど大きい。そこでパソコン上でも身近な存在となった動画を、さまざまな情報文化の中でうまく活用していきたいというのが当社の基本的スタンスです。しかしパソコンという環境で考えた場合、日立の独自技術だけでは標準化が難しい。ならば国際標準で実績もあるMPEG 1規格をベースとした新しい映像システムを確立して、だれもが映像を自由に扱える環境を業界やお客様といっしょに作っていかうと考えたのです。」

—MPEGカメラの主な特徴は。

「260 MバイトのPCカード形ハードディスクにMPEG動画なら約20分、JPEG (Joint Photographic Experts Group) 静止画なら約3,000枚、MPEG音声なら約4時間の情報を記録できます。一般のビデオカメラはテープを使うため、検索に時間がかかりパソコンとの接続にも専用のインタフェースボードが必要です。しかし、MPEGカメラは内蔵のPCカード形ハードディスクを介してパソコンと直接接続でき、検索・編集用ソフトも内蔵されているので、煩わしさがほとんどありません。またコンパクトサイズのうち、1.8インチのTFTカラー液晶モニターも搭載したので、いつでも手軽にデジタル映像を楽しむことが可能です。」

◆MPEG 1 映像編集用API (アプリケーションインタフェース)を公開

—どのようなお客様を想定しているのか。

「撮影した画像データをパソコン上で編集・加工・活用する方をメインターゲットとしています。ホームユー



MPEGカメラを開発した、映像情報メディア事業部映像メディアシステム本部開発部の今出宅哉部長(左)と、新事業推進本部PCマルチメディア事業推進部の嶋本 望部長。内蔵のPCカード形ハードディスクをパソコンに接続すれば、カメラの映像が簡単に映し出される。

スなら、動画アルバムやインターネットのホームページ作成、友人へのビデオレター作成など。またビジネスユースなら、動画を使ったプレゼンテーションや、言葉だけでは伝えられない技術レクチャー用のデータベースなどに便利でしょう。もちろんこうして作った映像はインターネットを通じて配布することも可能です。

MPEGカメラは単体でも静止画や動画クリップを楽しむことができますが、今後はより高度なMPEG 1編集エンジンを開発するとともに、そのアプリケーションインタフェースを公開して、広く世界に普及することを推進していきたいと考えています。」

※1) MPEG (Moving Picture Experts Group) 動画圧縮の規格を決めた国際組織の名前。MPEG 1は、CD-ROMなどデジタル記録媒体を対象とした圧縮方式で、データ転送速度は1.5 Mビット/s(最大3 Mビット/s)。



MPEGカメラは「手のひらサイズ」。内蔵のPCカード形ハードディスクにMPEG動画なら約20分、JPEG静止画なら約3,000枚、MPEG音声なら約4時間の情報を記録できる。



DVD-ROMドライブを開発した映像情報メディア事業部光ストレージ本部の小澤充雄DVD技術戦略推進センタ長(左)と同本部の井上茂樹副技師長。

映像とパソコンの世界を塗り替える次世代記憶メディア“DVD-ROM”

ハイライト
Highlights
'97

CD-ROMと同じ直径12 cmの光ディスクに、CD-ROMの約7倍、フロッピーディスクの約3,300枚分に相当する4.7 G(ギガ)バイトものデータが記録できるDVD^{※1)}-ROMが注目を集めている。日立製作所は、この無限の可能性を秘めた次世代メディアの標準化に当初から参画するとともに、いち早くコンピュータの大容量記憶装置への展開を図ったパソコン用ドライブ“GD-1000”を開発した。

◆ハリウッドとコンピュータ業界のニーズを実現

—DVD-ROMが誕生した背景は。

「さまざまなマルチメディアコンテンツの大容量化を背景に、CD-ROMに続く新たな記憶メディアが模索されていました。そんな折、ハリウッドから「CDサイズのディスク片面にレーザーディスク以上の高画質映像を135分収録できること」の要望と、コンピュータ業界からの「既存CDとの相互性を確保しつつ、より大容量・低価格・高信頼性のメディアを」という要望が出されました。各メーカーはそれぞれ独自の技術開発に取り組みながら、1995年12月に正式な規格統一を行い、最終的に記憶容量4.7 GバイトのDVD-ROM、および映像収録時間133分のDVD-VIDEOの規格を完成させたわけです。」

—DVD-ROMの特徴は。

「記憶容量を向上させるため、数々のくふうが凝らされています。まずデータを記録するピット(くぼみ)長とトラックピッチをCDの半分近くにまで縮小し、短波長レー

ザダイオードの開発とレンズ開口数の拡大、エラー訂正能力の向上で、高度な読取り性能を実現しました。133分のDVDの映像は、本来150 Gバイトの容量が必要ですが、これをMPEG 2^{※2)}という動画音声圧縮技術と、日立が考案した可変転送レート技術^{※3)}により、約30分の1に圧縮率を高め、高画質のまま長時間映像の実現を可能としました。また0.6 mmの薄型ディスクを2枚張り合わせた構造になっているため、今後の大容量化ニーズにも十分対応が可能です。」

◆両面二層17 Gバイトの超大容量ディスクも実現可能

—日立が考えるDVD-ROMの未来は。

「映像メディアとして楽しむ以上に、DVD-ROMはコンピュータの再生専用媒体として、またDVD-RAMは書込み・読み出しが可能な媒体として、非常に大きな可能性を秘めていると思います。市場規模でもここ数年のうちに年間5,000~8,000万台という驚異的な伸びが期待でき、いずれはすべての記憶装置がDVDに収れんされていくのではないのでしょうか。このたび開発したGD-1000は、その第一世代のDVD-ROMドライブとして片面一層4.7 Gバイト、片面二層8.5 Gバイトに対応しており、必要十分なポテンシャルを秘めています。」

—今後の展開は。

「DVD-RAMの製品化を急ぐとともに、DVD-ROMとしても、当社が提案した両面二層17 Gバイトという超大容量ディスクの実用化を実現していきたいと思っています。」

※1) DVD(Digital Versatile Disc)

※2) MPEG(Moving Picture Experts Group)

MPEG 2は、放送、通信、コンピュータなどのあらゆる分野を対象とした圧縮方式で、データ転送速度は最大15 Mビット/s。

※3) 可変転送レート

動きの激しいシーン、絵柄の複雑なシーンでは転送レートを上げ(圧縮率を下げ)、動きの鈍いシーンでは転送レートを下げる(圧縮率を上げる)という手法。

片面一層4.7 Gバイト、片面二層8.5 Gバイトに対応、平均アクセス速度190 msを実現する日立のDVD-ROMドライブ“GD-1000”。





国内初、XGA対応 薄型・軽量25型高精細 カラー プラズマ ディスプレイ

マルチメディア化の進展とともに、大画面化へのニーズが高まっている。大画面で、しかも設置場所が小さくて済むディスプレイが求められるなか、薄型で軽量のプラズマディスプレイパネル(PDP)に期待が寄せられている。

日立製作所は、標準的なVGA[※](Video Graphics Array)の640×480画素表示と比較して、2.5倍以上の画素数を有するXGA[※](Extended Graphics Array)の1,024×768画素表示が可能な高精細カラー プラズマディスプレイを国内で初めて開発した。パソコンやワークステーションなどの業務用端末、さらに家庭用テレビの薄型大画面・高精細化をリードするものと注目されている。

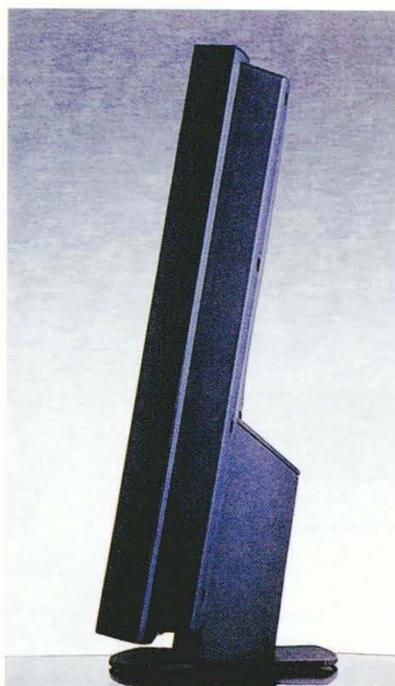
◆大型化と薄型化のニーズにこたえる

—プラズマディスプレイとは。

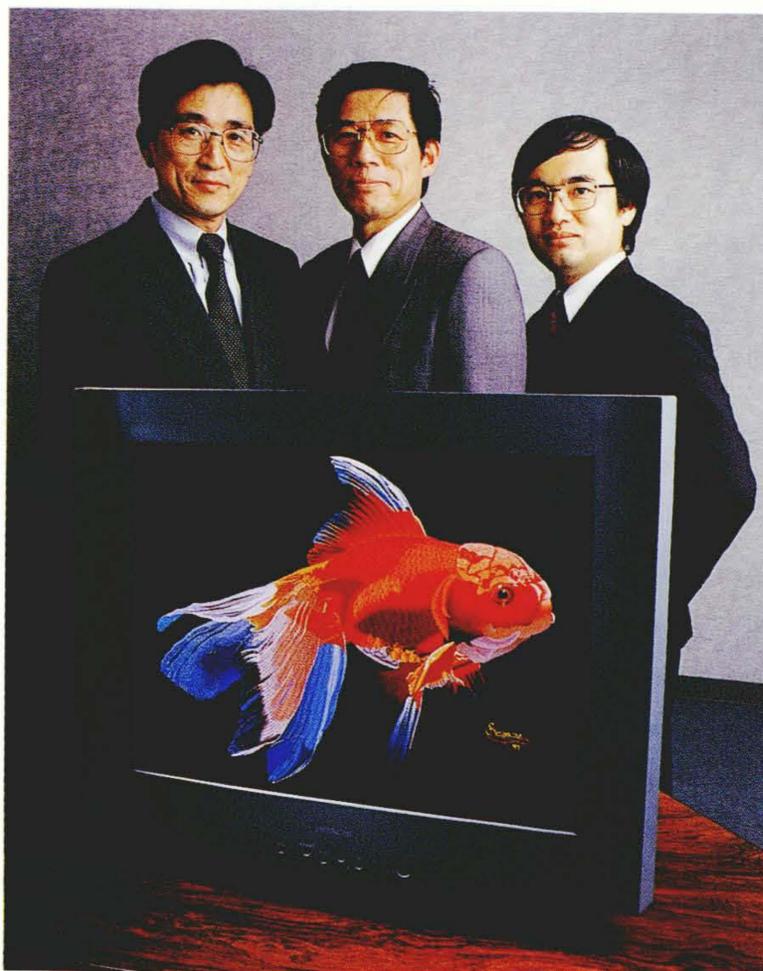
「CRT(ブラウン管)と同じように自らが発光する構造なので、広い視野角が得られるうえ、TFT液晶が得意とするサイズより、さらに大きな50~150 cmの画面で薄型・軽量が実現できる優れた特性を備えています。原理としては、前面ガラス基板と背面ガラス基板の間の放電空間に、電極で放電を起こすことによって紫外線を生じさせ、この紫外線が赤・緑・青と並ぶ蛍光体を発光させることで画像を作り出します。」

—25型高精細カラーPDPの特徴は。

「ワークステーションなど業務用端末の、高精細化と大画面化のニーズにこたえたものです。25型の画面サイズに対して、奥行き8 cm、重さ15 kgと薄型、軽量化を図り、CRTの5分の1



側面から見た高精細カラープラズマディスプレイ。25型の画面サイズに対して、本体の奥行き8 cm、重さ15 kgの薄型、軽量化を図っている。



薄型・軽量の25型高精細カラー プラズマ ディスプレイを開発した家電・情報メディア事業本部新ディスプレイ事業推進センターのスタッフ。左から、石垣正治主任技師、大沢通孝主任技師、佐々木孝主任技師。

程度の薄さ、2分の1程度の軽さを実現しました。家庭用テレビの2.5倍以上の高密度の画素を、いかに完璧に制御するかが大きな課題でしたが、新開発のドライブICを採用した高速駆動回路とシーケンスの最適化により、安定した高精細画像を実現しました。」

◆業務用端末と家庭用テレビの分野に向けて

—今後の展開としては。

「いよいよ製品化に向けて本格始動します。用途としては、業務用端末の分野と家庭用テレビの二つが見込まれます。ほかに先駆けて技術的に難度の高い高精細PDPの開発に挑戦し、国内で初めてXGA対応のPDPの開発に成功したことは大きな成果です。この成果を足がかりに、業務用端末の市場の拡大に努めます。また、家庭用テレビの分野では、低コスト化が大きな課題です。お求めやすい価格になるように努めるとともに、画面がより見やすく明るく感じられるように、輝度のアップなどの技術的改善を重ね、40型以上のワイド大画面化への展開を図っていきます。」

※) VGA, XGAは、米国IBM Corp.の登録商標です。



電子マネーシステム“Mondex”を推進する日立製作所新金融システム推進本部のスタッフ。左から祝裕太郎副本部長、勝本壯生部長代理、阿部雄平部長代理。手に持っているのは、電子財布とICカード。机に並べられているのは、ICカード、電話機、カードリーダー・ライタなどのMondex関連機器。

電子マネーを リードする Mondex(モンデックス)

ハイライト
Highlights
'97

◆カードのICチップなどキーテクノロジーを開発

—Mondexにおける日立製作所の取り組みは。

「Mondexシステムのキーテクノロジーとなる、カードに組み込まれたICチップは、現在100%が日立製です。また電子財布や残高表示器、電話アダプタ、パソコンにつなぐICカードリーダー・ライタ、小売店用端末、そしてこれらを既存の業務システムにつなげるMondexマネー取引管理システムなどをトータルに提供しています。従来から、金融システムの開発で豊富な経験とノウハウを持つ当社ならではの強みが、Mondexでも十分発揮されたわけです。」

—セキュリティ面はどうなっているのか。

「当社のICチップには、複数のセキュリティシステムが内蔵されており、カードホルダーが意識することなく、セキュリティシステムが自動的に更新されます。さらに、2年ごとにICチップをリニューアルすることにより、実用的な安全性を確保していく仕組みになっており、セキュリティ面での万全の体制がとられています。」

—今後の展開は。

「リアルマーケットでの展開と同時に、インターネット上のEC(電子商取引)でもMondexを利用できるようにと技術開発を進めています。今後は、当社の総合技術力で、Mondexのセキュリティと信頼性の向上、ほかのシステムとも連動する汎用性とコストパフォーマンスなどをさらに追求していきます。」

※) Mondex(モンデックス)という用語およびモンデックスロゴは、モンデックス・インターナショナル社の登録商標です。

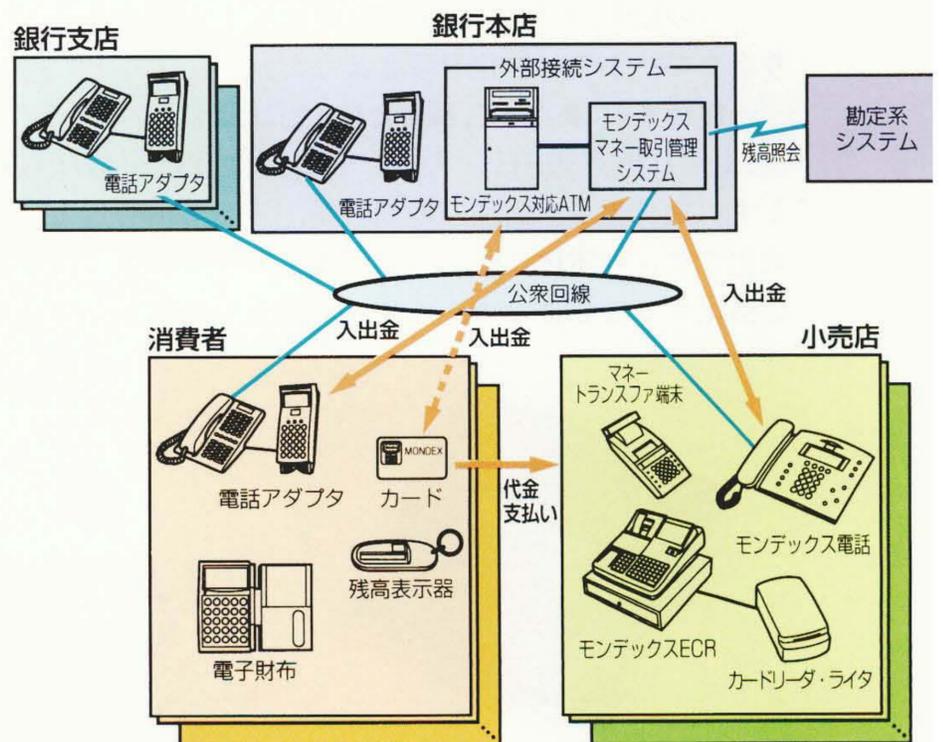
紙幣やコインに代わる決済方法として、最近、話題を集めている「電子マネー」。現在、世界で何種類もの電子マネーシステムが考案されているが、最も実用化に近づいているのがMondex[®](モンデックス)である。

Mondexは、1995年から英国のスインドン市で実用化実験が進められ、1996年秋からは香港やカナダ、米国、オセアニアなど、世界各地でトライアルがスタート。日立製作所は、今や電子マネーの世界標準になろうとしているMondexの事業化にいち早く取り組み、システム全体をサポートする製品群をトータルな形で提供している。

◆世界唯一の即時決済型電子マネー

—Mondexの特徴は。

「フランス語のモンド(世界)と英語のエクステンジ(為替)の合成語であるMondexは、英国ナショナル・ウェストミンスター銀行によって開発された電子マネーシステムです。まず利用者はATM(現金自動取引装置)や自宅の電話、パソコンなどを使い、自分の銀行口座からICカードに電子マネーを入金します。そして買い物をする場合は、お店の専用レジにカードを差し込むと、必要な金額が瞬時に相手先へ移転し、利用者どうしも電子財布でお金のやり取りができる、世界で唯一の「即時決済型」の電子マネーです。その意味では、電子化された現金そのものと言えるわけで、同じ電子マネーでもクレジットカード型や、プリペイドカードに代表されるホストコンピュータ型のように、決済後の事務処理を行う必要がまったくありません。その分コストもかからず、小額取引でも気楽に使えるので、現金に代わる急速な普及が期待できます。」



Mondexシステムの概要図



DSP機能を強化 RISCマイコン “SH-DSP”

最近、PHSや携帯電話、さらにPDAなど携帯情報通信機器の普及が目覚ましく、もはやビジネスの世界では必需品の一つとなっている。またそれらは、単に音声情報だけでなく画像情報をも扱うことが要求され、そのエンジンとなるマイコンのハイパワー化への期待は高まる一方である。このような背景の中、これまで別々のチップとして存在していたマイコン(RISC engine)とDSP^{※1)} engineを1チップに融合したプロセッサ、SH-DSPが誕生した。これは複雑なプログラム処理ができる機能と、大量かつ高速なデータ処理機能をあわせ持ったプロセッサであり、より高度な機能が求められている携帯情報通信機器やデジタルカメラなどに対応できる。拡大するマルチメディアの分野で、このSH-DSPが及ぼす効果は大きい。

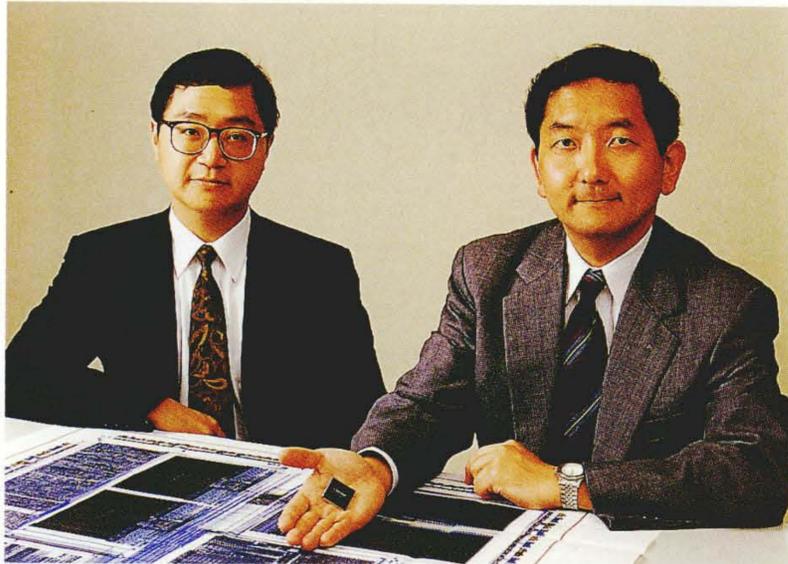
◆SHマイコンとDSPを融合した 新タイプのプロセッサ

—開発のねらいは?

「これまでも、携帯情報通信機器やPDA、ゲーム機器などにSH^{※2)}シリーズが使われていました。そしてこれらにも信号処理を高速に行う積和演算器が内蔵されており、いずれも高い処理能力を持っています。しかし、ユーザーの要求の高度化に伴って、高速信号処理プロセッサであるDSPのニーズが高まり、そこで携帯機器の性格と二つのLSI(マイコンとDSP)を使用するデメリットを考慮して、1チップ化を考えました。」

—一体化するにあたって、課題となったことは?

「まずは既存のSHシリーズとの上位互換があげられます。次にチップ面積の増加抑制、そして消費電力の低減化です。一体化に際しては、単純にマイコン、DSPを集積化するのではなく、これらを融合して冗長な部分を



SH-DSPの開発を担当した半導体事業部マイコン・ASIC本部マイコン設計部の馬路 徹主任技師(右)と、同半導体技術開発センターマルチメディアLSI開発部の中川哲也主任研究員。

除きました。また、メインのアプリケーションと想定される携帯情報機器の動作を細かく分析し、最良と思える方式を採用して解決しました。」

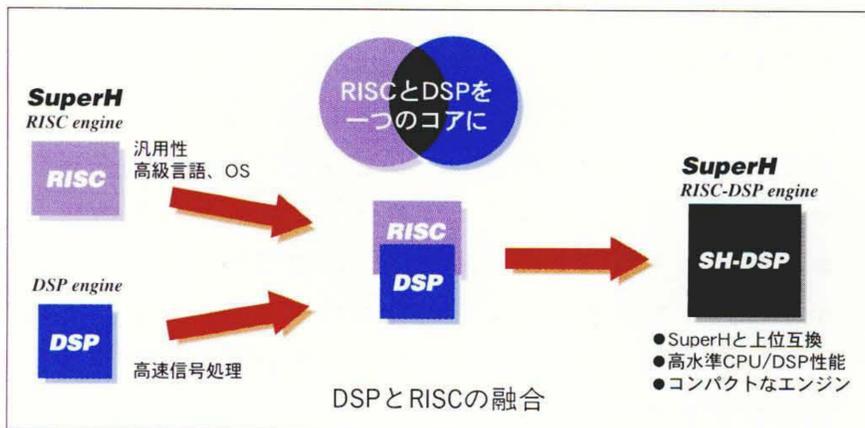
◆柔軟な動作が可能。プログラム開発も容易に —1チップ化によるメリットは?

「部品点数とコスト削減、低消費電力のほかに、次の二つのメリットがあげられます。まずアプリケーションに応じて非常に柔軟な働きができることです。例えば通信プロトコル処理や画面表示などCPUコアでの処理が必要なときは最大60 MIPS^{※3)}のマイコンとして働き、音声圧縮・音声認識や画像圧縮など、DSPとしての処理が必要なときは最大120 MOPS^{※4)}の16ビット固定小数点DSPとして機能するので、ハイレベルで広範なアプリケーションに対応できます。次にCPUコアの命令にDSPの命令セットを追加する方式の採用により、プログラムの開発期間が短縮したことです。つまり、従来のように両者の使用ツールやプログラムを別々にする必要がなくなり、SHマイコンの命令セットアーキテクチャだけの習得でよいわけです。特にDSPはC言語でのプログラム開発が困難ですから、この製品の誕生は、マルチメディアの世界に新たな光を注ぐ形となったわけです。今後は、さらに幅広いアプリケーションへの対応を見つめて開発に取り組んでいきます。」

※1) Digital Signal Processor ※3) Million Instructions per Second
※2) SuperH RISC engineファミリー ※4) Mega Operations per Second



汎用性、高級言語、OSに対応するSHマイコンに、高速信号処理を行うDSPを融合して1チップ化させたコンパクトなSH-DSP(チップ外観写真)。



高性能SH-3マイコンに グラフィック機能を強化した “SH-3E”マイコン

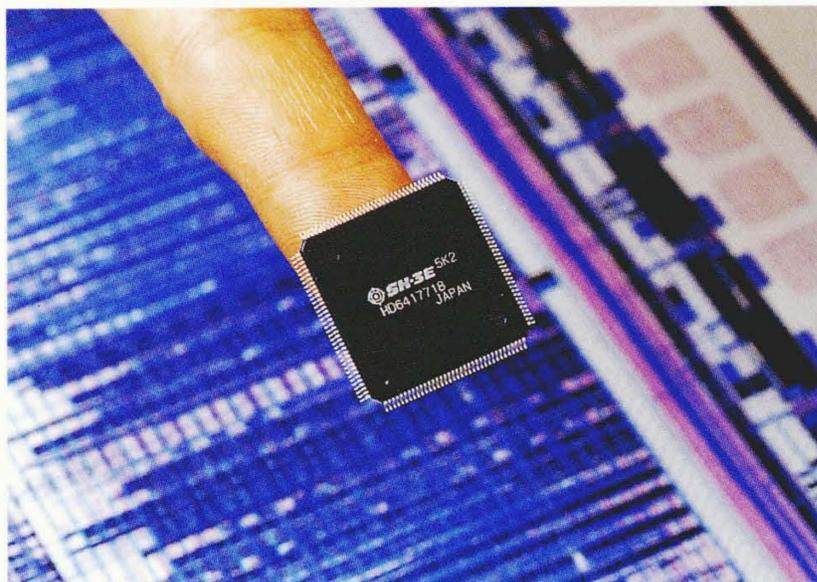
パソコンにアクセス可能な携帯情報機器を提供しよう。そういった目的で開発された米国マイクロソフト社の新しいコンパクトなOS、Windows CE Operating System^{※1)}が、話題になっている。その携帯情報機器のエンジンとしてマイクロソフト社から選ばれたのが、SH^{※2)}マイコンであり、携帯機器に必要な条件を満たした製品として高く評価されている。MMU^{※3)}(Memory Management Unit)が搭載されたSH-3は、SHシリーズで初めて汎用のOSが載せられるようになり、Windows CEとともに新しい展開をはぐくんできている。こうした環境の中、SH-3のシリーズでも、主にグラフィック関係を強化する目的で開発されたのがSH-3Eである。今後、ヒューマンインタフェースをグラフィックで行う機器には強力なエンジンとなりそうだ。

◆マイクロソフト社 Windows CEエンジンのSH-3

—高い評価を受けたSHマイコンについて。

「SHマイコンの特長は、高速処理、低消費電力、コード効率が良い、そしてコンパクトという点あげられます。これは携帯情報機器に必要な条件をすべて満たしており、それを裏付ける携帯機器への使用実績や、月間100万ユニットペースで出荷される販売実績も評価されたのだと思います。またコストパフォーマンスが世界一であるという点も見逃せません。これらの理由から、SH-3が、Windows CEのエンジンの一つとして選ばれました。」

—SH-3とSH-3Eの違いは？



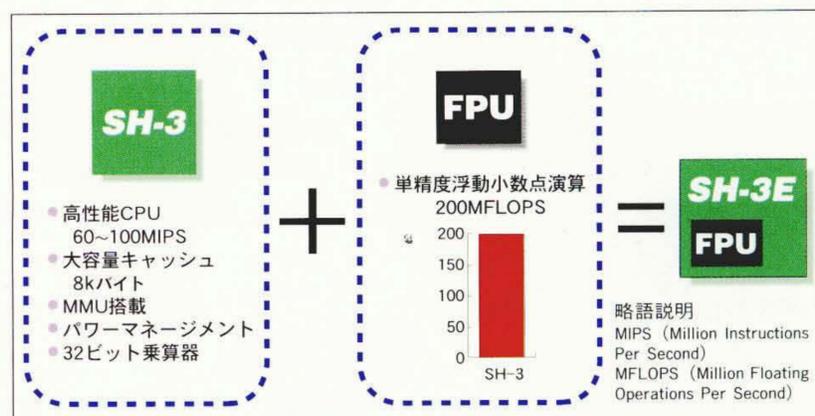
グラフィック機能を強化した“SH-3E”マイコンのチップ外観。



SH-3Eの開発を担当した半導体事業部 マイコン・ASIC本部32ビットマイコン開発推進室の川崎郁也主任技師(右)と中澤拓一郎技師(上)。



「SH-3にFPU(浮動小数点演算ユニット)を搭載したものがSH-3Eです。ただし一般のパソコン計算や科学技術計算で使われているような64ビット倍精度ではなく、32ビットの単精度です。この単精度のおかげで高周波数対応を可能とし、省スペース化、低価格化が図れます。つまりSH-3Eは、コンシューマー向けの機器における一般的計算やグラフィックの座標計算にマッチした製品といっていでしょう。」



SH-3Eの開発コンセプト。SH-3(高性能CPU, MMU搭載)に、200MFLOPSの単精度FPU(浮動小数点演算ユニット)を搭載。

◆グラフィック対応エンジン

—アプリケーションの広がり？

「最近ではFPUを搭載する必要性が高いアプリケーションが多くなりました。グラフィックの座標計算などは、FPUがあったほうが性能も上がるうえ、アルゴリズムも簡単になります。ですから今後は、主にグラフィック関連のアプリケーション、例えばゲームマシンやセットトップボックス、そしてPDAなどをターゲットに考えています。さらにはWindows CEを載せた次世代携帯情報機器「ハンドヘルドPC(HPC^{※4)})」への搭載も期待しています。」

※1) Windowsは、米国およびその他の国における米国マイクロソフト社の登録商標です。Windows CEは、通信、娯楽、およびモバイルコンピューティング デバイスの広範な分野をカバーするマイクロソフト社のオープンでスケーラブルなWindows OSプラットフォームです。

※2) SuperH RISC engineファミリー。

※3) MMUは、オペレーティングシステムを効率よくサポートするためのメモリ管理機構。

※4) HPCは、ハンドヘルドPCコンパニオン。ユーザーが気軽にどこへでも持ち運べ、容易にアクセスできるポケットサイズの移動機器。



100万V変電所建設に備えて 変電機器の長期実証試験に参加

東京電力株式会社は、21世紀初頭から100万V(UHV: Ultra High Voltage)送電の導入を計画しており、そのかなめとなる100万V変電所の建設に備えて、同社新榛名変電所構内に設けたUHV機器試験場で、1996年5月から2年間にわたる変電機器の長期実証試験を開始した。日立製作所は、他の電機メーカー2社とともに、この巨大プロジェクトに参加しており、現在までのところ、各種の有意義な試験結果が得られてプロジェクトの成功に寄与している。

◆1979年ころから手がけたUHV機器の開発

—日立とUHV機器との関わりは。

「UHV機器については1979年ころから手がけており、研究密度に濃淡はあるものの約20年にわたる研究を重ねて来ました。その成果は50万V機器以下の合理化や経済性の向上に生かされています。今回のプロジェクトは1991年から本格化し、関連各社が綿密な仕様の打ち合わせを行って各機器の設計に入りました。変圧器の試作器がシステムとしてまとまったのは1992年度末で、試験・検証、破壊試験を行って実証器の製作を始めました。輸送条件から2分割した単相変圧器を現地に搬入したのは1993年10月で、ガス絶縁開閉装置(GIS)のほうは約1年後に納入しました。」



東京電力株式会社新榛名変電所構内に設置したUHV機器試験場。ここで100万V送電の導入を目指して長期実証試験を実施している。



UHV変電機器プロジェクトに参加し、東京電力株式会社との連絡や機器の設計・製作に関与したスタッフ。左から電力事業部福岡勝事業部長付(UHV・品質保証統括)、国分工場変圧器設計部渡辺優部長、同GIS統括センタ遮断器設計部大野政智部長補佐。

—100万V送電のメリットは。

「電力需要が増大する中で電圧が2倍になると、系統の安定度が飛躍的に向上し、より多量の電力が効率よく送電出来ることとなります。発電所と需要地が離れていて長距離送電を必要とする場合はなおさら効果があるわけです。」

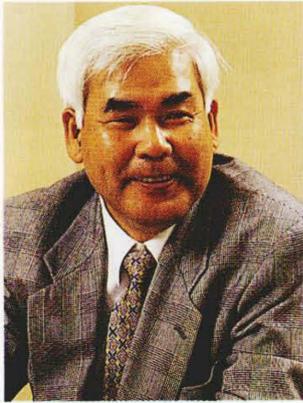
◆新技術を駆使してコンパクトにまとめる

—システムの開発にあたって最も留意した点は。

「システムの信頼性、経済性はもちろんのこと、従来技術の延長では設備がそれだけ大きくなるので、システム全体をいかにコンパクトにまとめるかに留意して、ハードを開発しました。例えばGISの場合、系統条件から要求される過電圧を抑制するため、断路器や遮断器に抵抗体を設け、投入、遮断時の発生サージ電圧を小さくしています。また、系統の地絡電流を短時間に消弧させ、遮断器再閉路動作を確保するため、高速接地開閉器という新しい技術を適用した装置を開発しました。さらに、高性能の酸化亜鉛素子を使った避雷器など数々の開発を行っています。これは変圧器についても同様です。」

—このプロジェクトに対する世界の関心は。

「GISを使ったものとしては世界で初めての試みです。先日もフランスでの国際学会で紹介されたところ、2年後の結果を教えてほしいと頼まれたほど世界中の関心も高く、この期待にこたえることができるよう注力していく所存です。」



直流50万V・直流GIS(ガス絶縁開閉装置), 変換用変圧器などプロトタイプ器の開発と長期性能検証試験への参加



直流50万V交直変換機器の試作・開発を指揮した国分工場尾形文夫主管技師長(上)と同山極時生副技師長。

日立製作所は、関西電力株式会社、四国電力株式会社、電源開発株式会社と共同で、50万V、280万kW級の大容量直流送電の研究開発を1992年から実施している。今回、1995年10月から1996年9月にかけて行われた交直変換設備用各種プロトタイプ器の長期性能検証試験で良好な成績を収め、その結果、次世代50万V直流送電システム実現への明るい見通しを得た。

◆1年で約30年間分の信頼性を検証

—今回の研究開発の必要性は。

「大容量電源の遠隔化に伴う長距離大電力送電、電力融通のための電力会社間連系など、各種の電力系統の問題に対して、直流送電が有利な解決策となり、今回、送電の規模を±50万V、280万kW級と想定して研究開発を進めたものです。」

—長期信頼性検証試験はどのように行われたのか。

「関西電力株式会社山崎実験センターに、直流50万V用のGIS要素機器、変換用変圧器・直流リアクトルの主要部を模擬した変圧器モデルなど、日立製作所ほか2社のプロトタイプ器を設置し、1年間で約30年間分の寿命を確認するため、設計値の125%の試験電圧による課電・加速試験を行いました。」

最初は負極性で1995年10月から課電を開始し、半年後の1996年4月に帯電などの影響を調べるためのマイナスからプラスへの極性反転試験を行い、問題のないことを確認しました。次の半年は正極電圧の試験に移り、最後に前者と逆の極性反転試験や異物挙動試験を行ってすべての検証を終了しました。オンラインによるデータの測定では、すべて順調との結果を得ています。」

◆施設のコンパクト化、長寿命化などを追求

—今回開発した機器の特長は。

「例えば直流GISの場合、万一、微少な金属異物がGISタンク内に侵入すると、母線導体とタンクとの間の絶縁信頼性の低下を招く危ぐがあります。そこで、静電気力と反発力で異物をパーティクルトラップという異物収集装置のあるほうに移動させ、タンク底面のトラップ中に落下させるという方法を採用しました。」

—施設のコンパクト化、長寿命化ということでは避雷器の役割も大きいのでは。

「交流と違って直流の場合は、常時一方向の漏れ電流が流れ続けますから、素材となる酸化亜鉛素子の長寿命化が求められます。そこで、素子の組成と熱処理技術の最適化を行い、直流用高寿命素子の開発と保護レベルの高性能化に成功しました。」

—さまざまな新しい技術の今後の波及効果は。

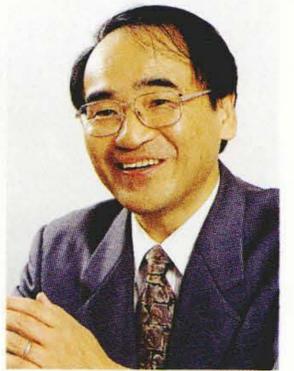
「直流機器をコンパクトにまとめられるということを実証したことの意義は大きいと思います。今回のプロジェクトについては、国内の電気学会や米国の学会などにもその成果を発表しています。5年間にわたる基礎研究とプロトタイプ器の製作によって得た膨大な技術的資産は、今後の貴重な指針となるでしょう。さらに機器の完成度を高め、直流送電システムの発展に寄与していきたいと考えています。」



関西電力株式会社山崎実験センターにおけるプロトタイプ器。1年間で約30年間分の寿命を確認するための課電・加速試験を行った。



フロン回収システムと触媒方式による分解システムの開発



日立製作所では「エコ2000」活動として、地球温暖化や廃棄物処理などさまざまな環境問題のトータルソリューションにグループをあげて取り組んでいる。その一環として、冷媒用、発泡用、洗浄用として大量に用いられているフロンがオゾン層を破壊する物質として問題視されていることに着目し、触媒により、フロンを分解する装置の開発に成功した。この結果、すでに開発していたフロンの回収技術とあわせ、回収から分解まで一貫して行える処理システムを実現した。

◆廃棄物適正処理への取組み

—どのような考え方で取り組んできたか。

「廃棄物から鉄、銅、アルミニウムなどの有価物を回収して、資源として役立つマテリアルリサイクルと、重金属などの環境負荷性物質を分離して無害化する、適正処理技術とを中心に取り組んできました。この適正処理技術の一つに、フロンの処理システムがあります。

—どのような回収システムなのか。

「冷蔵庫の冷媒フロンは、外気温が下がるほど冷凍機油に溶けるため、ガス状のフロンだけを取り出すのでは冬場の回収率が低くなります。そこで、フロンが溶け込んでいる冷凍機油ごと抜き出してフロンを分離、回収するシステムを開発しました。また、ポリウレタンの発泡剤に使用された断熱材フロンは、断熱材を微粉碎し、その中に含まれるフロンを取り出したあと凝縮させて回収するシステムを採用しています。さらにその他の金属やフ

ロン回収・分解システムの開発に当たったスタッフ。機電事業部環境システム部の福本千尋主任技師(左)、日立工場原子力設計部の玉田 慎主任技師(右上)と、笠戸工場流通・産業プラント設計部の高村義之主任技師(右下)。

ラスチックも選別し、有価物が利用しやすい状態で回収できるようにしました。」

◆触媒を用いて低温分解が可能に

—触媒方式による分解の優れている点は。

「フロンは1,000℃以上に加熱すると分解するため、高温での分解方法が採用されてきました。しかし高温での分解では大きなエネルギーが必要で、さらに分解で発生する酸性ガスで装置が腐食します。このため、装置の維持運営費が高いなどの問題がありました。触媒方式では、約400℃で分解できるので運転費を低コスト化でき、運用面でも安全性が高まります。分解ガスの中和に必要なアルカリ量を最小限にとどめ、廃液も繰り返し再利用するなど、環境に配慮したシステムとしました。」

—今後の課題は。

「フロンを分解すると、無害の塩化カルシウムとフッ化カルシウムが生成します。この物質を資源として再利用する道を見つけ、マテリアルリサイクルとしても成功させたいと考えています。」



断熱材フロン回収プラント。断熱材を微粉碎し、その中に含まれるフロンガスを取り出したあと、凝縮させて回収する。(財)家電製品協会より実証研究設備を受託し、現在、稼動中。



触媒方式フロン分解装置。触媒方式の採用により、約400℃でフロンを分解する。廃液処理も含め、小型パッケージ化を図っている。

大容量リチウム二次電池システム



大容量リチウム二次電池システムの開発に携わる日立研究所エネルギー素子研究部の小園裕三部長(上)と、村中廉主任研究員(右)。



電力需要が増大するなかで、夜間の余剰電力を貯蔵し、有効利用するシステムに期待が高まっている。いつでもどこでも利用できる電力貯蔵システムが開発できれば、ピーク時の家庭用電源としてだけでなく、電気自動車の普及にも貢献し、環境の改善にも役立つ。このニーズにこたえるため、日立製作所は、通商産業省工業技術院ニューサンシャイン計画の一環として、分散型電池電力貯蔵システムとして有望視されている大容量で長寿命の大型リチウム二次電池の開発を、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受けて進めている。

◆大容量で長寿命の電池の開発に向けて

—大型リチウム二次電池とは。

「正極のリチウム酸化物と、負極の炭素化合物の間をリチウムイオンが行ったり来たりすることで充放電を繰り返すもので、充電による繰り返し利用が可能です。鉛、

ニッケルカドミウム、ニッケル-水素などの電池に比べ、リチウム二次電池は軽くて小さく、電池1個から得られる電圧が高いことから大型電源用に最適だと考えられています。」

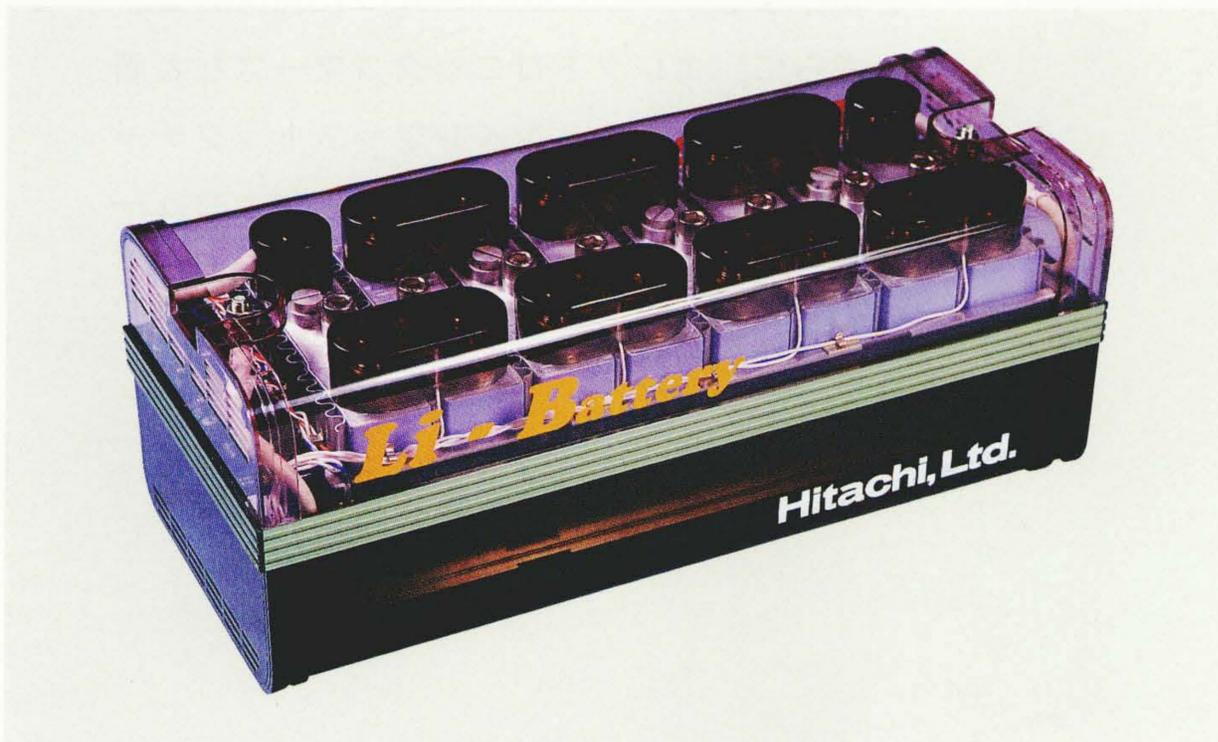
—研究開発はどこまで進んでいるのか。

「単電池としては200 Wh~400 Wh級の開発を主眼としていますが、このたび210 Whの試作に成功しました。すでに市場では小型リチウム二次電池が携帯型情報端末機器向けに普及していますが、これらは正極材料に高価で資源的にも少ないコバルト系が用いられており、大型電源用としては不向きです。そこで、比較的安価で、かつ資源量も豊富なマンガン系材料を正極に用いた電池の開発を進めました。また、負極材料として銀複合黒鉛を用い、リチウムイオンを保持する能力を高めることで、市販の従来型に比べて20%もエネルギー密度が高く、繰り返し充放電ができる長寿命を実現しました。現在は、この単電池を組み合わせ、利用時の基礎単位となるモジュール開発の段階に入っています。」

◆使いやすく信頼性の高い電力貯蔵システムに

—今後の課題は。

「これからも材料開発に力を注ぎ、材料が持っているポテンシャルを最大限に引き出すことで、単電池のエネルギー密度の増大と長寿命化を図っていきます。また、個々の電池の性能の均一化を図るとともに、制御技術を高めることで、高性能のモジュールにしていきたい。実際に使用する際には、モジュールを10個、20個あるいは100個と並べて用いるものなので、安全性の確保にも最優先で取り組み、使いやすく信頼性の高い電力貯蔵システムにしていきます。」



開発中のモジュール電池。リチウム二次電池単体8個で1モジュールとしたもの。このようなモジュールを複数並べ、大容量電力貯蔵システムとする。