

# 映像メディアの世界に 新しい価値をもたらす HDD革命

## 加速するHDDのデジタル家電への応用

地上デジタル放送の開始によってテレビ放送のデジタル化が本格化し、高画質化とともに、コンテンツの多様化が進むと予想されている。一方、HDDの大容量化や高性能化により、主にレコーダを中心とした家電への応用が進み、HDDとDVDのハイブリッド型レコーダが急速に普及し始めた。日立製作所は、日立グローバルストレージテクノロジーズ社製のHDDを核とした映像情報家電の開発、提供に力を入れている。高画質、長時間録画に加え、HDDレコーダならではの便利な機能と、使い勝手に配慮したユーザーインターフェースにより、快適なデジタル家電ライフを提案していく。



デジタルメディア事業部映像メディア本部の吉野 正則部長(左上)、ストレージメディア機器本部ストレージメディア商品企画部の山内 浩人主任技師(右上)、インターネットプラットフォーム事業部ユビキタスアプリケーション開発本部メディアストレージ開発推進プロジェクトの宇賀神 敦部長(左下)、および株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ デスクトップ事業本部製品開発部の沼田 勉部長(右下)

### パソコンから家庭用レコーダへ

HDD(Hard Disc Drive)は、これまで、その大半がパソコンなどの大量のデータを保持しておくために使用され、パソコンの普及とともに高速化、大容量化が図られてきました。その一方で、最近では、家庭用のレコーダにも応用され始めています。HDDを記録デバイスとして使用すると、画質のよいデジタル録画、長時間録画、録画済み番組の頭出しや、番組録画中に同一番組を再生する「追いかけ再生」ができるなど、VTR(Video Tape Recorder)にはない便利な機能が楽しめます。HDDにDVD(Digital Versatile Disc)ドライブも備えたハイブリッドタイプのレコーダも急速に普及しています。

HDDの容量は、パソコン用としては十分すぎるほどですが、動画を長時間、しかも高画質で記録するとなると、まだ不足しています。さらに、デジタル家電用には、パソコン用とは異なるデータ読み出し方法や、モバイルや車載といった厳しい使用条件にも耐えられる信頼性も求められます。

日立製作所と米国IBM社は、HDD事業部門を統合し、2003年4月に株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズを設立しました。HDDの専門メーカーとして、パソコン用はもとより、

エンタープライズサーバ用やストレージ用、さらにモバイル機器に使用するマイクロドライブなどのさまざまな製品を提供しながら、デジタル家電対応のHDDの充実にも力を入れています。同社のHDDの高い性能が市場でも評価されており、日立製作所も、それらをキーコンポーネントとしたデジタル家電の開発を推進しています。

### HDDを活用した、新しい価値を創造する製品

その一つが、120 GバイトのHDDと、DVDマルチドライブを搭載したハイブリッドレコーダ“MSP1000”です。2003年9月に発売したこの製品では、「ネットワークとAV(Audio-Visual)との融合」をコンセプトに、HDD・DVDのハイブリッドレコーダとしては初めて、家庭内ストリーミング機能を搭載しました。これにより、例えば居間で録画した映像を、LANを経由して書斎のパソコンで視聴することができます。

今後は、パソコンからの録画予約・検索・遠隔操作や、複数台のパソコンを接続して、それぞれ別々の番組を見られる機能なども提供していきます。将来的には、自宅で録画した番組を外出先でモバイル機器によって再生するなどの連携も視野に入れ、開発に取り組んでいます。そのためには情報基盤の整備も待たれますが、自分の見たいコンテンツを、見たい時間に、見たい場所で自由に見られる世界を、ハイブリッドレコーダとしていち早く切り開いていきたいと考えています。

次にあげられるのが、フラットパネルテレビ“Woo”への展開です。“Woo”では、モニタ部とチューナ部であるAVC(Audio-Visual Control)ステーションが分かれていて、自由に組み合わせられるのが特徴です。今回、HDDを搭載したAVCステーションもラインアップに加え、フラットパネルテレビとしては世界で初



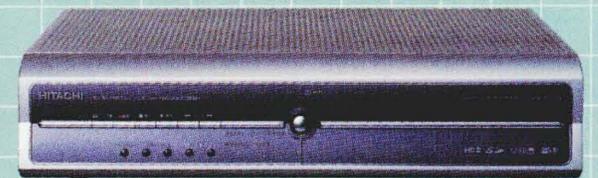
2.5型ハードディスクドライブ(左)と、3.5型ハードディスクドライブ(右)



フラットパネルテレビ“Woo”



HDD・DVDハイブリッドレコーダ“MSP1000”



HDDレコーダ搭載デジタルチューナ“AVC-HR5000”

めて、ハイビジョン放送を録画できるようにしました。160 Gバイトの容量で、ハイビジョン放送なら約14時間録画でき、追いかけて再生も可能です。画面を2分割して、片方でライブ放送を見ながら、もう片方にハイライトシーンをリプレイすることもでき、スポーツ番組などでの楽しみが広がると考えています。

ハイビジョン放送の記録再生では、高ビットレートのデジタル信号を扱います。特に、追いかけて再生機能の実現には、HDDの容量だけでなく高度な信号処理技術も要求されます。今回の開発により、高画質とHDDレコーダの利便性という新しい価値を実現できました。

## HDDレコーダでライフスタイルが変わる

地上デジタル放送の開始により、テレビの本格的なハイビジョ

ン化、コンテンツの多様化が進むと、HDDの大容量化がますます進展するでしょう。ただ、録画できる番組の数が増えるほど、検索システムの充実や、操作しやすいユーザーインターフェースの確立が大切になります。今後はそうした使い勝手を考慮し、デジタル機器が苦手な方でも手軽に使える製品の開発に注力していきます。

例えば、2003年8月に発売したHDDレコーダには、「ミルカモ予約」という機能を搭載しました。これは、あらかじめ指定した曜日・時間・チャンネルの番組を自動で継続的に録画する、つまり「見るかもしれない番組」をすべて録画しておける機能です。そのつど予約する煩わしさや、録画し忘れから開放されます。操作画面ではテレビ番組表が一覧表示でき、録画・再生・保存などを視覚的に指示できるのも特長です。

今後、複数番組同時録画が可能になると、放送時間やチャンネルを気にする必要がなくなります。また、ブロードバンドを経

由して映像が配信される時代になると、見たい番組がいつでも見られます。このように、これまでテレビの視聴に付き物だった時間の制約から解放されることは、お客様のライフスタイルを変えてしまう革命と言っても過言ではないと思います。

HDDの活用による、このように便利で快適な世界を多くの方々に楽しんでいただくために、日立製作所は、ここでご紹介した製品や開発中の製品をはじめ、マイクロドライブを搭載したモバイル再生機器など、多様化するニーズにこたえる、バラエティ豊かな製品を提案していきます。



注：略語説明 TAP (Town Access Point)  
情報家電、車載情報システムなどでのHDDの新応用分野

# 安心・健康を支える次世代医療の実現に向けて 電子カルテシステム“HIHOPS-HR”

## 東京女子医科大学病院の事例

少子高齢化時代の到来、医療保険制度の改革、医療技術の高度化など、医療を取り巻く環境が大きく変化する中で、電子カルテシステムを中心とした医療のIT化による医療業務の効率化やリスクマネジメントの向上が求められている。このような動向を見据えて、日立製作所は、電子カルテシステム“HIHOPS-HR”を開発

した。“HIHOPS-HR”は、東京女子医科大学病院の電子カルテシステムとして採用され、2003年7月から総合外来センターで稼働している。今後は、病棟部門への適用を進めるとともに、物品管理や経営サポートなどにも対応させ、総合的な医療情報システムを提供していく。



左から公共システム事業部医療情報システム本部医療システム第一部の大久保 道久部長、河合 敏充主任技師、および村上 芳樹技師

### 高品質かつ高効率な医療に不可欠な 電子カルテシステム

社会のさまざまな分野において、ITによる品質管理の強化や業務の効率化が進む中で、医療分野でも、高品質かつ高効率な医療を目指した病院内の情報化が求められています。標準化技術に基づいた「電子カルテ」で医療にかかわる情報を共有し、必要な際には公開できるようにすることで、医療の透明性を確保するとともに、患者さん本位の医療環境を整備しようというものです。そうした情報化が進めば、将来は地域の掛かりつけ医と総合病院、専門医療機関で、介護・保健・福祉などの関連分野も含めた医療の地域連携も可能になります。

政府も、IT戦略本部による「e-Japan戦略II」や、厚生労働省による保険医療分野の情報化に向けたグランドデザインの中で、「平成18年度までに400床以上の病院と全診療所の6割以上」という数値目標を掲げて電子カルテの普及を推進しています。

このようなニーズや社会的な動きに対応して、日立製作所は、電子カルテシステム“HIHOPS-HR”を開発しました。電子カルテをわが国で最初に導入した亀田総合病院と、独自のレポートシステムに実績のある津山中央病院とのアライアンスによるベースを基に、東京女子医科大学病院の協力を得て構築したシステムです。なお、より医療現場のニーズに則し、使い勝手のよさを追求するために、現在も順次、改良を加えています。

もちろん、1999年に当時の厚生省から通達された電子カルテシステムの基本的要件である「真正性」、「見読性」、「保存性」の三原則もきちんと満たしています。そのために、セキュリティを確保する認証技術や標準化技術、信頼性の高いハードウェア、さらに、システムそのものだけでなく、情報の信頼性確保や個人のプライバシー保護のための運用管理支援も組み合わせて提供します。

このHIHOPS-HRを本格的に最初に導入したのが、東京女子医科大学病院の電子カルテシステムです。

### わが国最大級の病院での大規模なプロジェクト

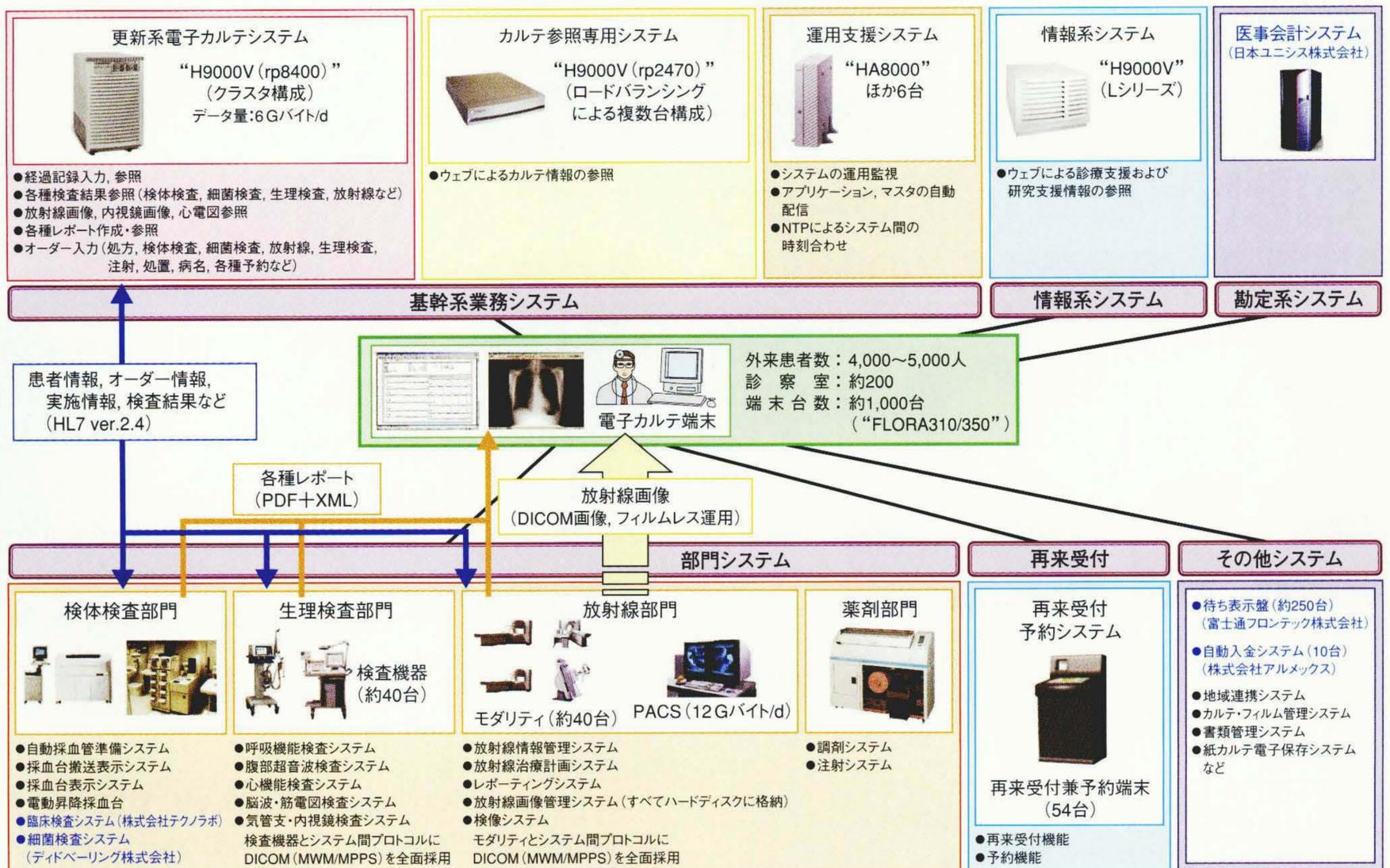
東京女子医科大学病院は、1日の外来患者数4,000～5,000人という、わが国最大級で、世界的に見ても屈指の規模を誇る病院です。それほどの規模に加え、作業期間もわずか1年強(2002年4月から2003年7月まで)しかないことから、電子カルテシステムの導入は簡単ではありませんでした。今回のプロジェクトでは、特に、「標準化対応」、「三原則対応」、それに「信頼性確保」に努めました。

「標準化対応」とは、厚生労働省から認定された医療情報のためのデータ交換標準規格“HL7(Health Level 7)”や、医用デジタル画像と通信に関する標準規格“DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)”の採用を意味しています。具体的には、HL7で患者情報・オーダー情報・実施情報・検査結果などが電子カルテシステムと部門システム間でやり取りされ、検査部門では、受け取った情報をDICOMのサービスクラスであるMWM(Modality Worklist Management)とMPPS(Modality Performed Procedure Step)を利用して、モダリティ(検査機器)と通信します。すべてのモダリティを含むシステムがシームレスに連携することで、患者番号などの誤入力がなくなるとともに、患者情報・オーダー情報・画像を含む検査結果などが有機的に結び付きます。

また、標準化があまり進んでいないレポートなどの文書フォーマットについては、仕様が公開されているPDF(Portable Document Format)やXML(Extensible Markup Language)を採用しました。

次に「三原則対応」についてですが、「真正性」については本人認証や改ざん防止といった基本機能に加え、システム間での整合性を確保するために、NTP(Network Time Protocol)による時刻の同期合わせもしています。「見読性」については仕様が公開されているPDFとXMLを採用することで、「保存性」につ

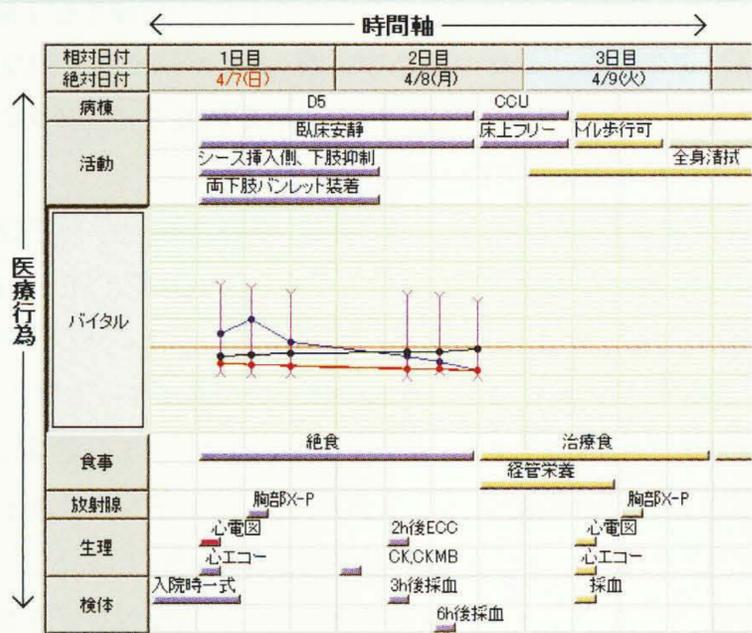
東京女子医科大学病院総合外来センターシステムの概要



注1: 文字が青色のシステムは日立製作所取りまとめ範囲外の製品      注2: 略語説明 PACS (Picture Archiving and Communication System)

いては更新系システムと独立した形で参照系システムを構築することでそれぞれ対応しました。

最後の「信頼性確保」については、企業の基幹システムと同様に、ノンストップでの稼働が求められています。特に電子カルテサーバはわが国最大規模ということもあり、膨大なトランザクション(10万件/h)とデータ(6 Gバイト/d)が発生します。このトランザクションをUNIX\*サーバ1台(ハードウェアパーティションによるクラスタ構成)で処理できるようにしたことで、信頼性の高い、しかもTCO(Total Cost of Ownership)を抑えたシステムを実現しました。さらに、万一のサーバ障害に備えてカルテ参照専用システム(ロードバランシングによる複数台構成)を構築することにより、24時間診療情報の提供を可能にしました。部門システムについても、基本的にサーバを二重化しています。



診断情報と経過を時系列に一覧表示するハイパーフローシート

安心生活の基盤である医療へ、  
 情報システムの面から貢献

電子カルテシステム導入による最大の利点は、情報の共有だと考えています。紙の書類では検索に時間がかかるうえ、数か所で同時に参照することも不可能ですが、電子化、データベース化されていれば、たとえ他の診療科の情報であっても短時間で参照できます。情報伝達も迅速かつ正確であるうえ、院内での情報オープン化により、運用する側の意識改革も図れ、いっそう安全で快適な医療の実現につながると期待できます。

東京女子医科大学病院のシステムは、第一期としてまず外来部門に、第二期として病棟部門に適用を進めています。今後は、物品消費の管理や患者さんの本人照合など、リスクマネジメントを考慮した機能も拡充していきます。

さらに第三期には、経営支援システムも提供し、総合医療情報システムを形成する計画です。今後は医療機関にも一般企業と同様の経営概念が求められるようになると予想され、そうした部分でも、日立製作所の技術やノウハウが生かせると考えています。

今回の事例をきっかけに病院単位での電子カルテの導入が進み、それが将来の地域医療連携につながります。その実現までには、セキュリティの確保や膨大なデータの管理といった数多くの課題がありますが、その一つ一つに対応していくことで、情報システムの面から、安心と健康を支える医療分野のいっそうの発展に貢献していきたいと考えています。

\* は「他社登録商標など」(163ページ)を参照

# 都市再生への一つの解、 100年続く都市へのシナリオ “Light City Tokyo”

## 環境調和型都市デザインの国際コンペティションで審査員特別賞を受賞



千葉大学の宇野 求教授(左)と日立製作所 デザイン本部 情報ソリューションデザイン部の古谷 純デザインプロデューサー(右)

先進国の少子高齢化、発展途上国の人口増加、世界的な産業構造の変化などを背景に、都市再生が国際的にも大きな課題となっている。そのような中で、2003年に開催された第22回世界ガス会議東京大会で「環境調和型都市デザイン」の国際コンペティションが行われ、千葉大学の宇野 求教授とフェイスアソシエイツの池村圭造氏、および日立製作所デザイン本部有志によるプロジェクトチームの作品が、審査員特別賞を受賞した。その作品“Light City Tokyo”は、都市再生への明快なビジョンと、実現の可能性が高い要素技術の活用法を示したものとして、各方面の注目を集めている。

### 3年間の研究活動の成果が、 国際的にも高く評価

2003年6月、第22回世界ガス会議が東京で開催されました。この会議は世界三大エネルギー会議の一つとして3年ごとに開かれているのですが、今回、その中の特別プログラムとして実施された「環境調和型都市デザイン」の国際コンペティションで、千葉大学の宇野 求教授とフェイスアソシエイツの池村圭造氏、そして日立製作所デザイン本部の有志によるプロジェクトチーム“tyo\_e.2003.PRJ”の作品が、審査員特別賞“Introducing High Density into the City Center by the Mixed-use”を受賞しました。

課題は、「22世紀に至る環境調和型都市デザイン—都市のあり方とその実現のプロセス」です。人口10万人以上の実在する都市を対象に、効率的なエネルギー活用や環境影響の極小化に配慮しつつ、今後100年以上にわたって持続的成長が可能な都市のビジョンと、その具体的な実現プロセスを示すというものでした。

わが国からは、2000年5月に三十数チームが参加して行われた国内予選で、一次・二次審査をクリアした、私たちもう1チームが代表として参加しています。

私たちのチームが実現したのは、昇降機の開発などで以前からコラボレーション関係にあった宇野先生から声を掛けていただいたことによります。こうした経験は必ず役立つ

らと、デザイン本部としてのバックアップもあり、自主的な研究会という形で活動を開始しました。月に一度のペースで、夕方から深夜に及ぶ勉強会や休日のフィールドワーク、また、社内の環境やエネルギーに関する専門家、基礎研究所や中央研究所の研究者からのヒアリングなども行ってきました。

そして完成した作品が、世界8か国9チームの中でも高く評価されたことで、国内予選通過から3年間にわたる研究活動の成果が実ったと考えています。

### サステイナブル(持続が可能)な都市を実現する 技術とライフスタイル

受賞した作品“Light City Tokyo”は、江戸時代から約400年もの間、庶民の生活や仕事の場として栄えてきた東京都中央区を、続く100年も持続的に成長、発展させるシナリオです。

その概要は、高度なインフラに軽量で可変性の高い建築物を組み合わせ、ITの活用によって物質的な消費をコントロールし、自然と共生しながら時代に合わせて柔軟に変容する“Light City”、この中で、人々は高密度に暮らしながら非物質的な情報や文化に価値を置き、職住近接で柔軟なライフスタイル“Light Life”を展開するというものです。

これを支えていく技術としては、まず、多様な輸送手段を組み合わせた効率的な物流ネットワークやECHONET (Energy Conservation and Homecare Network)などのネットワーク技術と分散制御技術による、地域全体でのエネルギー消費の最適化があげられます。また、家庭用燃料電池による分散電源、小規模浄水場と分散浄水システムによるオンデマンド浄水もキーテクノロジーです。従来のインフラを分散化してネットワークを構築し、ITでコントロールすることによって、利便性を保ちつつ



「環境調和型都市デザイン」審査員特別賞“Introducing High Density into the City Center by the Mixed-use”



“Light City Tokyo”のイメージ(航空写真提供:東京都中央区)  
 浜離宮を起点にして、隅田川沿いに多様な生物が住む広域緑地帯を100年かけて築く。市井にも大小さまざまな緑が市民によって生まれ、「ガーデンシティ」であった、かつての江戸のように緑豊かな生活環境が広がっていく。



“tyo\_e.2003.PRJ”のメンバー

環境負荷を軽減します。そして、人々の移動手段には、地下鉄ネットワークに加えてICカードを利用した共用自転車を活用し、エネルギー消費を抑えます。

また、持続可能な都市を実現するためには、ライフスタイルのデザインも重要です。機能性や利便性は必須条件ですが、それに加えて、「住む人・働く人・訪れる人」にとっての魅力あるまちづくり、精神的、文化的な価値を大切にすライフスタイルへのシフトが求められるでしょう。浜離宮を中心とした墨田川沿いの緑地帯、建物の壁面・屋上緑化などによって自然を積極的に取り入れていくことも、そうした魅力あるまち、魅力あるライフスタイルを実現するための大切な要素の一つです。

これらを約30年ごとの三段階で、世代から世代へ受け継ぎながら実現していく、ヒューマンスケールでの成長のシナリオを考えました。

### 大切なのは個々の要素技術を生かすビジョン

この作品が評価されたのは、高密度かつ自然に乏しい東京を対象都市としながら、持続的発展を可能とする明快な解を出したことで、個別の要素技術が具体的で実用性が高いことによるものと考えています。

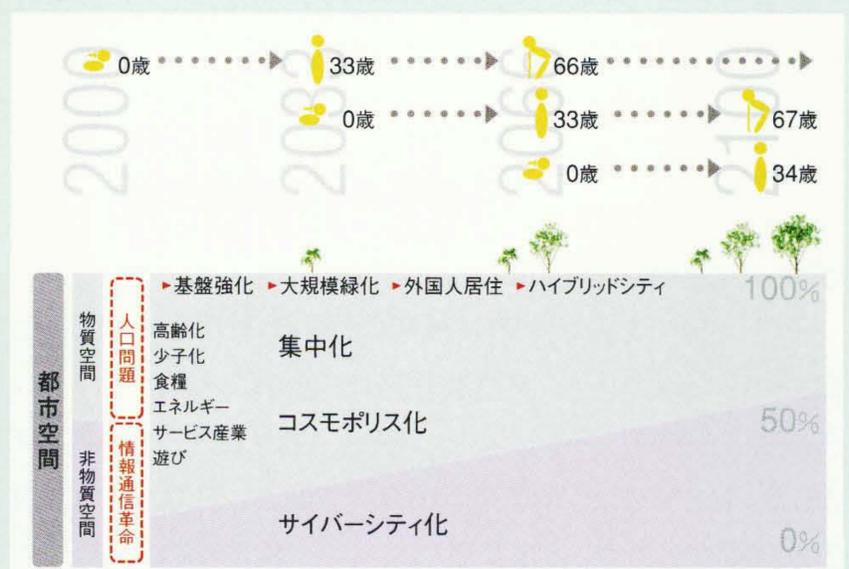
アジアの大都市の未来を考えると、人口増加、都市集中、経済成長と環境問題のバランスをとっていくことは重要な課題です。それに対する一つのビジョンを示せたことは、今回の大きな成果だと考えています。

わが国でも、少子高齢化や産業構造の変化などにより、大都市への人口集中、地方都市の中心部空洞化、過疎化、ニュータウンや工業都市の衰退など、都市に関するさまざまな問

題が浮上しており、都市再生が喫緊の課題となっています。その解決策として、大規模なスクラップ アンド ビルドだけでは限界があります。やはり、供給側ではなく生活者の視点で、現在の暮らしを生かしながら、より快適に更新していくふうが求められているのではないのでしょうか。

日立製作所は、2003年4月から都市開発システムグループを発足させ、日立グループ内のさまざまな技術を活用した都市開発事業を推進しています。この作品で示した「生活者サイドから考えた持続的成長が可能なまちづくり」のシナリオは、日立製作所による都市開発の考え方の基盤としても生かせると思います。

都市再生のためには、個別の要素技術と、そのポテンシャルを適切に引き出すトータルなビジョンの両方が欠かせません。今回、宇野先生を中心として示すことができたビジョンに、日立グループの技術力を生かすことができれば、さまざまな都市の再生・活性化、そして持続的成長に貢献できるはずで、私たちの活動が社会的ニーズとそれを満たす技術の懸け橋となれるように、この成果を次なるステップにつなげていきたいと考えています。



100年の生活シナリオ

# 世界最小の無線認識ICチップから広がる 大きな可能性

## 愛知万博の入場券にも採用された「ミューチップ」

食品や商品のトレーサビリティ(追跡性)へのニーズと、ますます重要化するセキュリティ問題への解決策として、RFID(Radio-Frequency Identification)技術への期待が高まっている。日立製作所は、わずか0.4 mm角の大きさで最大38けた分の数字データを記憶でき、無線認識も可能なRFID用ICチップ「ミューチップ」を開発した。2001年に、これを事業化するための社内ベンチャーカンパニーを設立し、このチップを活用したソリューションの事業展開を進めている。ミューチップは、2005年に開催される日本国際博覧会(略称:愛知万博)の入場券に採用され、今後、さまざまな分野への応用が広がるものと予想されている。

### 社内ベンチャーカンパニーによって 事業化を推進

「ミューチップ」はそもそも、ICカードを可能なかぎり小さくできれば、紙幣などの偽造防止などに活用できるのではないかと、という発想から開発されました。7年ほど前に、3研究所から研究者が集まってアイデアが生まれ、発案者の一人である中央研究所の宇佐美光雄主任研究員(当時)によって開発が始められました。その後、全社からさまざまな研究者を加えた研究グループによって研究開発が加速し、2001年6月に完成しました。

その特徴は、まず、無線認識ICチップとしては世界最小のサイズであるということです。わずか0.4 mm角と非常に微細なことから、紙などに埋め込んで使用できます。この大きさの中に、通信回路や、最大38けた分の数字を記憶できるメモリなどを内蔵しています。

38けたという途方もない数のID(Identification)番号を設定できるので、すべての番号を使い捨てにしても、今後数十億年の間に番号が枯渇することはまずありえません。しかも、ID番号のデータは製造時にROMに格納されるので、上書きによる偽造は不可能です。

さらに、約5 cmの外部アンテナを付けることで、最大で30 cm程度離れていてもデータの読み出しが可能になります。読み取り装置から電波を送ると、アンテナでこれを電気に変換し、その電力でチップ内のID番号のデータを電波に乗せて、読み取り装置に送信する仕組みになっています。

しかし、いくら優れた機能があっても、チップだけではビジネスは成立しません。読み取り装置やID番号を管理するネットワークシステムと、どう活用するかというアイデアも含めたソリューションがあってこそ価値を持つことになります。

そうした形の事業は、新しく横断的で、既存の事業部の枠に収まりきらないことから、日立製作所は、2001年7月に社内ベンチャー「ミュースソリューションズベンチャーカンパニー」を立ち上げました。私たちのような研究所出身者のほか、日立グループ内のさまざまな分野からの出身者でメンバーを構成しています。

### いよいよ 本格的な実用段階に

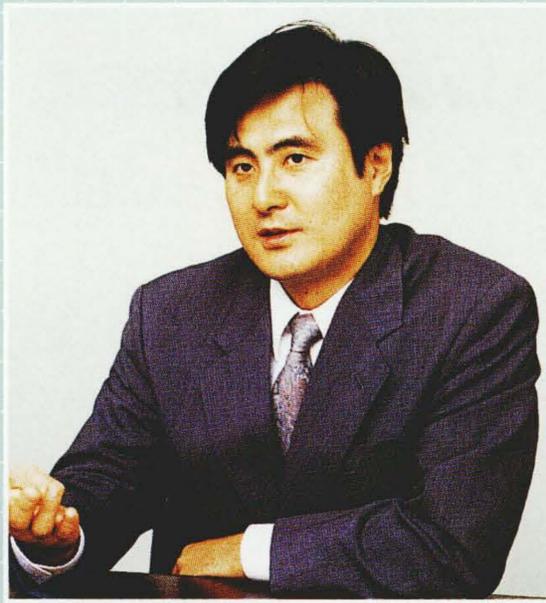
ミューチップに関するお問い合わせは、設立から2年半ほどの間に約7,000件もいただいています。ブランド品などの偽造に加え、最近では食品の表示偽装問題などからトレーサビリティ(追跡性)が求められています。個に対して割り当てられたID番号に対応するデータをサーバで管理し、必要なときだけ利用できるようにするという技術が、このような時代の要請にこたえるものとして期待されているのはまちがいありません。

読み取り専用であることを意外に感じられるお客様もいらっしゃいますが、私たちとしては、書き込み機能は必要ないと考えています。流出、紛失しては困る大切な情報は、商品に付けるチップではなく、サーバで保持すればいいのです。セキュリティの面でも安心なうえ、チップの小型化・低コスト化も図れます。

そして、このミューチップを活用したソリューションは、いよいよ本格的な事業化の段階に入りました。その代表的な事例となるのが、2005年日本国際博覧会(略称:愛知万博)の入場券です。目標来場者数の1,500万人を超える数の生産、提供を予定しています。すでに入場券の前売りが始まっています。

入場管理は、もともとミューチップの最も得意とする分野ですが、この入場券では外部アンテナ付きミューチップをラミネートせずに紙に入れるので、皆でポケットや定期券入れなどに入れ、耐湿性や耐久性について実際に検証するなどしてみました。現在、こうして普通の紙の中に完全に封入できるICチップは、ミューチップだけです。

愛知万博では、入場管理だけでなく、ID番号を活用したさまざまなサービスの提供が検討されています。パビリオンへ入場するために長蛇の列をつくらないで済む入場予約システムや混雑情報の提供システムのほか、デジタル写真サービスやスタンプラリー、エコポイントなど、来場者に対するサービスの高度化に活用することができます。



ミュージューションズベンチャーカンパニー開発統括グループの神藤 英彦部長(左)とグローバル営業統括グループの芦沢 実 シニアプランニングマネージャー(右)

### 新たなソリューションビジネスとして 確立したい

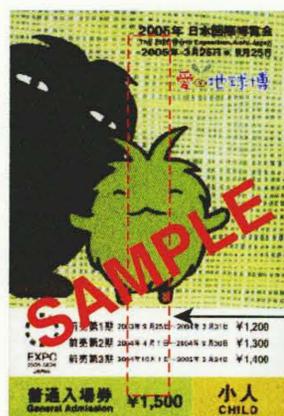
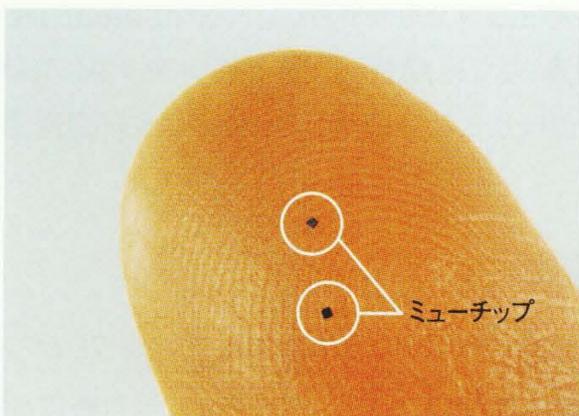
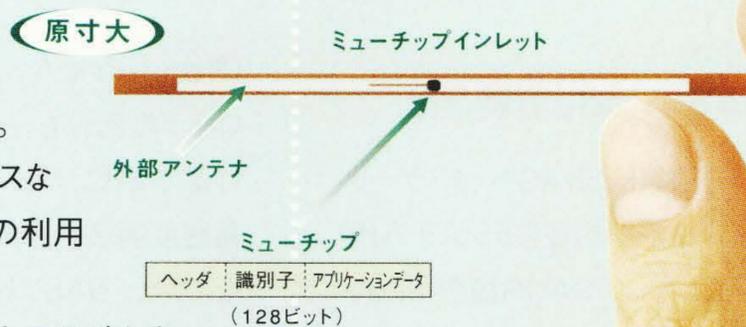
このように、ミュージューチップを活用したソリューションは、アイデアしだいでさまざまな分野に広がられます。開発目的である偽造防止はもちろんのこと、例えば製造業では、素材の製造から加工、製品の出荷、流通まで一貫して管理できるので、品質管理や作業効率の向上が図れ、SCM(Supply Chain Management)に貢献できます。すでに、伊藤忠丸紅鉄鋼株式会社と共同で鋼材などの材料情報をトレース(追跡調査)できる鋼材現品管理システム“KIDS(Kouzai Identification System)”を開発しており、今後はもっと多くの分野への応用展開を考えています。また、ミュージューチップを適切な方法で加工すれば洗濯やドライクリーニングにも耐えられるので、レンタルのリネンやユニフォーム類の管理にも利用できます。さらに、生産地・生産者・栽培履歴のトレースなどの農業分野での応用やリサイクル分野での利用も期待されています。

課題であったコスト面でも、百万個単位の大口のご注文の場合ですが、アンテナの素材をくふうした廉価型インレット(外部アンテナ付きミュージューチップ)で18円以下、チップだけを小さな部

品ケースの中に封入した微小パッケージ型で10円以下という実用レベルの価格を達成し、2003年末に発表しました。

ミュージューチップ事業は、いわば「ID活用ソリューションビジネス」とも呼べる、これまでにない形態の事業です。そのために、製品やシステムの研究開発から事業化まで、とにかく走りながら取り組んできました。それが、ようやく実を結んできたという手ごたえを感じています。

今後はさらに幅広いお客様のご要望を満足するための技術開発を進めながら、お客様との密接な連携の中で最適なソリューションを提供できるように努力していきます。それにより、生活の安全や安心に寄与でき、快適なユビキタス情報社会の実現に役立つということが、私たちの願いです。



ミュージューチップが2005年日本国際博覧会の入場券に採用された。



## SANとNASをシームレスに統合する “SANRISE9900V NAS Blade”

e-ビジネスの急激な拡大とブロードバンドコミュニケーションの活性化により、情報システムに蓄積されるデータ量が激増している。これらの膨大なデータを戦略的に活用し、TCOの最適化を図るには、多様なネットワークシステムを統合したストレージソリューションが必要となる。日立製作所は、SANRISE9900VシリーズのストレージにNASブレードを差し込むことによって容易にSANとNASの統合を図る“SANRISE9900V NAS Blade”を開発した。

### SAN/NAS統合が求められる背景は

アプリケーションの多角化や、データの戦略的な活用に伴うシステム拡張を背景に、企業内ではSAN(Storage Area Network)やNAS(Network Attached Storage)、メインフレーム向けといった多様なネットワークストレージが並立する時代となりました。このため、各ストレージごとの使用効率や、運用管理コストが増大するという問題が発生してきたのです。TCO(Total Cost of Ownership)削減とROI(Return on Investment)の向上によって企業競争力を高めるためには、ホスト側チャネルも含めた効率的なストレージの統合と、運用管理の簡素化・自動化が必要です。SANRISE9900V NAS Bladeは、こうした課題を「マルチネットワーク ストレージ コンソリデーション」によって解決するための新製品です。

### SANRISE9900V NAS Bladeの特徴は

従来のNASでは、NASエンジンを搭載したNASヘッド・ゲートウェイとストレージをファイバチャネルなどで接続するシステム構成が一般的でした。これに対し、私たちは、SANRISE9900Vシリーズの筐(きょう)体内に納まるコンパクトなNASブレードを開発し、一つの筐体でメインフレームとSAN、そしてIP(Internet Protocol)ネットワークを活用するNAS/iSCSI<sup>※</sup>をトータルにサポートしたのです。これにより、従来の分離システムに比べてオーバヘッドを極小化できるほか、部品数の削減による信頼性向上と、接続するネットワーク環境を意識せずにストレージリソースを有効に活用できる環境を実現しました。要求性能に応じてNASブレードをスケーラブルに増設できる点や、SAN環境で実績のある“ShadowImage”、“TrueCopy”などのバックアップ機能をSAN/NAS統合環境でそのまま利用できる点なども大きな特徴です。

### 開発で苦労した点は

NASブレードでは、ファイルサーバ機能だけでなく、RAID



左からRAIDシステム事業部開発本部コントローラ設計部の金井 宏樹主任技師、同本部システム第二設計部の中山 信一主任技師、ソフトウェア事業部システム管理ソフトウェア本部RAIDソフト設計部の阿部 正克主任技師、および同部の小林 耕三UL技師

(Redundant Array of Independent Discs)を制御するコントローラの部分も含めて3 U(1 U=約44.45 mm:ラック筐体の取付基本単位)のボード1枚に納まる設計としています。このため、高密度実装や冷却などに対応できる高度な新技術を投入しました。また、NASブレードを差し込めばネットワークストレージとしてすぐに使えるという、導入の容易さも徹底的に追求しています。一般的なNASサーバでは、サーバのセットアップやネットワーク設定、メンテナンスなどに煩雑なオペレーションが必要ですが、SANRISE9900V NAS Bladeでは、そのような心配はまったく必要ありません。ウェブブラウザからGUI(Graphical User Interface)で効率的に運用管理できる使いやすさに加え、「JP1/HiCommandシリーズ」と連携したSAN/NAS統合運用も大きな特徴です。

### 今後の展開は

いっそうスケーラブルで管理の容易なマルチネットワーク ストレージ コンソリデーションを実現していくため、今後も高付加価値なソリューションを提供し続けていきたいと思っております。

※) iSCSIブレードは2004年までにサポートの予定

## 情報ライフラインを支えるミッション クリティカル プラットフォーム エンタープライズサーバ“AP8000E”

情報のライフライン化が進展する社会では、ビジネスとサービスを一瞬たりとも止めてはならないミッションクリティカルなITプラットフォームが必要となる。日立製作所は、メインフレームの高信頼性と高可用性、情報資産を継承しながら、オープン環境ともシームレスに連携するエンタープライズサーバ“AP8000”とOSの“VOS3/LS”を一段と強化し、データベースなどの大規模業務処理のサービスレベルの強化とストレージ統合管理の拡張を図ることにより、“AP8000E”へと進化させた。



エンタープライズサーバ事業部サーバ開発本部メインフレーム開発部の小国 哲主任技師(左)と、ソフトウェア事業部基本ソフトウェア本部第1OS設計部の加藤 明技師(右)

### AP8000Eのコンセプトは

ブロードバンドを基盤としたe-ビジネスが進展し、ユビキタス情報社会の到来が近づいている現在、情報ライフラインを支えるミッションクリティカル(停止不可)なプラットフォームへのニーズが一段と高まっています。そこで私たちは、基幹業務を支える高信頼性と、e-ビジネスの展開を支援するオープン環境の連携を図る“AP8000(VOS3/LS)”を強化し、日立グループのサービスプラットフォームコンセプトであるHarmonious Computingに基づいた新世代のエンタープライズサーバ“AP8000E”へと進化させました。AP8000Eでは、大規模で高信頼なデータベースサーバとしてのスタンスをさらに強固なものとするために、ハードウェア性能とストレージ基盤を強化し、お客様のTCO(Total Cost of Ownership)削減とROI(Return on Investment)の向上を実現する、さまざまな機能を盛り込んでいます。

### プラットフォーム強化のポイントは

メインフレームの統合やオープンシステムとの連携で、ますます大規模化が進む基幹システムでは、これまで以上に強力な処理性能とTCOの削減が要求されます。そこで、高速なデータベース処理やバッチ処理を実現するため、世界最高レベルの新CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)LSIを開発し、いっそうパワフルな処理能力を達成しました。そして、仮想MT(Magnetic Tape)ライブラリ機能やLTO(Linear Tape

Open)\*装置へのバックアップ機能などの最新機能を実行する新開発の「アクセラレータプロセッサ」を提供し、新規業務の拡大に対応できるコストパフォーマンスの高いシステム構築をサポートします。また、これまでハイエンドモデルだけで対応していた「512チャンネル拡張機構」を全モデルに標準搭載し、システム統合によるTCO削減と、システム規模の柔軟な拡張を図っています。さらに、基本モデルに加え、CPU(Central Processing Unit)能力を調整した「キャパシティリザーブモデル」を、従来よりもきめ細かく取りそろえ、お客様にいっそう適切なコストで利用していただくようにしました。

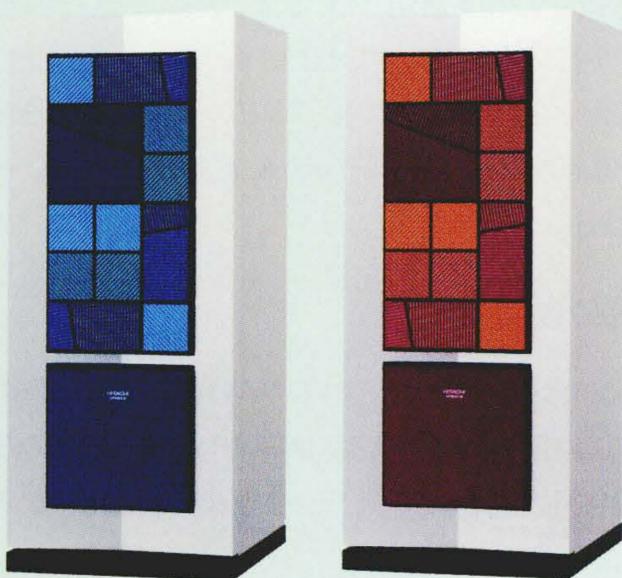
### ストレージ関連での強化ポイントは

最大200 Mバイト/sのデータ転送能力を持つFIBARCチャンネルを新たにサポートしました。ディスクサブシステム「SANRISE9900Vシリーズ」と接続することにより、高速なデータ転送を実現します。さらに、FIBARCチャンネルの搭載数も拡張し、I/O(Input and Output)のシステム規模拡大やチャンネルシステムの省スペース化に柔軟に対応しています。また、最新のテープ標準規格であるUltrium2\*対応のLTOライブラリ装置への接続を図りました。高速・高信頼・低価格のバックアップニーズにこたえるだけでなく、データの暗号化機能もサポートしたことで、重要情報をさらに安全にバックアップできます。

### 今後の展開は

情報社会基盤を支える製品として、ノンストップビジネスを支える信頼性や可用性を追求し続けていくのはもちろんのこと、オープンシステムとの連携をさらに強固にするとともに、システム運用のいっそうの省力化と高効率化を図るため、統合システム運用管理ソフトウェア“JP1”との連携やストレージ管理機能の強化など、運用管理機能も一段とアップしていきたいと思えます。

\*は「他社登録商標など」(163ページ)を参照



AP8000E中央処理ノード〔ディープエメラルド(左)とブリリアントマゼンタ(右)〕

## 中国におけるIPv6展開とそれを支えるプラットフォーム

広大な国土に13億人を超える人口を抱え、急速な経済発展を遂げている中国は今、国内の情報通信基盤となるIP (Internet Protocol) 基盤構築の最中にある。その中国で、今後のネットワーク拡張を妨げる深刻な問題となっているのが、現在の“IPv4 (IP Version 4)”でのアドレスの不足である。このIPアドレス不足を解決するとともに、通信機能や通信効率を向上させるキー技術として次世代の“IPv6 (IP Version 6)”に期待がかかっている。このため、IPv6に早くから携わってきた日立製作所が、中国市場への展開を開始した。



ネットワークソリューション事業部 IPソリューションセンターの衛 波技師 (左)とIPネットワーク事業部販売・マーケティング本部マーケティング部の林 謙治主任技師 (右)

### 中国でIPv6が必要とされる理由は

最も切実な理由としては、中国通信事業の急速な発展により、中国の通信市場が拡大する中で、IPによる通信相手の識別に使われる「IPアドレス」の不足が深刻になっていることがあげられます。中国インターネット情報センター(CNNIC)の統計によれば、2003年6月までにインターネットのユーザー数も6,800万まで到達し、ハイペースでの増加が続いています。一方、全体で約40億個あるIPv4アドレスはすでに半分以上を使い切っていることから、割当制限や節約使用が行われており、利用者・端末数の増加に伴うIPネットワークの規模拡大に影響を与える可能性が高いことが懸念されています。このため、アドレス機能の拡張性などに優れているIPv6ネットワーク関連機器に注目が集まっているのです。また、音声、データ、映像などを「エンド トウ エンド」でサービスできる通信品質やセキュリティ、移動性などへの期待が高まる中で、通信品質の管理やセキュリティの管理を容易に実現するキー技術としても、IPv6に期待が寄せられています。

日立製作所は、1997年に業界初のIPv6対応ルータ“NR60”を製品化して以来、「GR2000/GR4000シリーズ」、「GS4000シリーズ」や「AG8100シリーズ」といったIPv6対応製品を開発、製品化し、多くの商用利用実績を上げてきています。このため、業界のリーダーとしての完成度の高さから、現在、中国政府と通信事業者で当社製品導入の検討が行われています。

### 中国における日立製作所の取り組みは

2002年5月に中国・湖南省でスタートした中国初の商用IPv6実験プロジェクトに主要ベンダーとして参画したほか、同年6月からは、日中両国政府と企業が進める「次世代インターネット日中IPv6協力プロジェクト」(IPv6-JC)に参画し、中国の学術ネットワークであるCERNET(中国教育和科研計算機網)などの関係機関と連携し、商用IPv6ネットワークの実用化に向けたさまざまな研究活動に携わっています。また、同年10月には、中国におけるIPv6対応製品の販売委託契約を、中国のIPv6業界をリードするBIIグループ(天地互連信息技术有限公司)と締結しました。

2003年1月には、ギガビットルータ“GR2000-10H/20H”が、中国の情報産業部でのIPv6の国家標準規格のドラフト版に基づ

く製品認定テストに合格し、IPv6対応製品として初めて、正式に中国での販売および商用ネットワークへ接続が可能な装置として認定されたことを意味する「電信設備進網試用批文」を交付いただきました。また、同年10月には、アクセスゲートウェイ「AG8100シリーズ」もIPv6ブロードバンドアクセスサーバとして中国初の認定を受けました。さらに、同年11月には、GR4000シリーズも中国での販売を開始しました。日立製作所は、このような活動を通じて、中国の経済的発展を支えるIP基盤作りに、IPv6技術で貢献していきたいと考えています。



日立ギガビットルータ“GR4000-160E1”

### 新製品「GR4000/GS4000シリーズ」について

GR4000シリーズは、GR2000シリーズの上位シリーズとして開発したミッションクリティカル対応IPバックボーンを実現するキャリア(事業者)IP網向けハイエンドルータで、GS4000シリーズは、企業からキャリア向けまで対応ができるイーサネット\*網向けのミッションクリティカル対応ハイエンドレイヤ3スイッチです。ともにGR2000のIPv6機能を継承、発展させ、性能も10 Gイーサネットでフル帯域での転送を可能とするなど、大幅にアップさせました。また、装置内の電源・モジュールの冗長化や、ネットワークシステムで迂(う)回経路・リンクへの迅速な切替を行う機能など、随所に高信頼化技術を適用しています。さらに、当社独自のIP・イーサネット帯域保証技術や、L2-VPN/VLAN(GS4000だけ)、高性能できめ細かなフィルタリングなどのセキュリティ技術などもあり、高信頼なミッションクリティカル対応のIPネットワーク基盤を実現します。

### 今後の展望は

「GR4000シリーズ」など、他の対応製品の認定取得を進めるとともに、中国現地での販売・保守・アフターサービスの体制を強化し、中国の次世代ネットワーク構築に貢献していきたいと思っています。

\*は「他社登録商標など」(163ページ)を参照

## 最新鋭64ビットプロセッサを搭載した、 マルチOSプラットフォームサーバ「HA8500シリーズ」

急増する電子商取引などに伴うトランザクションの増加や、ますます大規模化するアプリケーションソフトウェアに対応するために、高性能・高信頼のサーバが求められている。このようなニーズにこたえるため、日立製作所は、最新鋭の64ビットインテルItanium 2\*プロセッサを搭載した「HA8500シリーズ」を発売し、顧客それぞれのビジネスポリシーにこたえるサービスプラットフォームとして、高可用性と高信頼性を実現した。

### HA8500シリーズの開発のねらいは

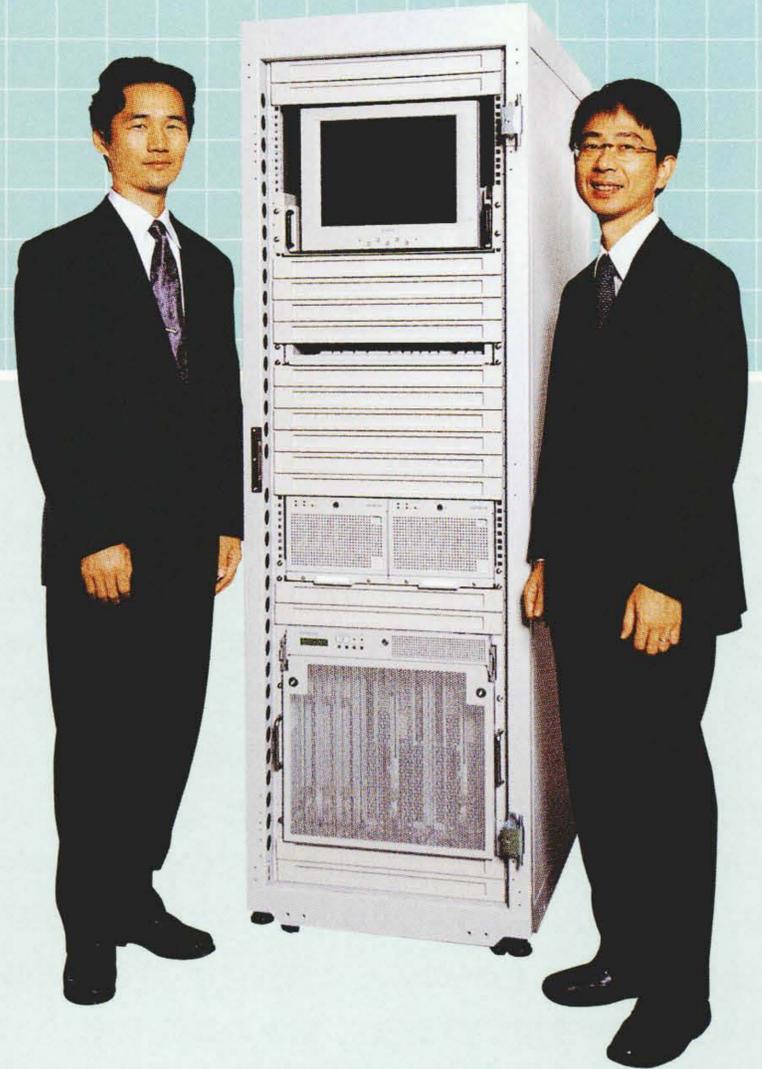
日立製作所は、情報をライフラインの一つととらえて、Harmonious Computingというサービスプラットフォームの新しい考え方を打ち出しています。これは、「発展」(時代の変化やビジネスの成長に沿った、最適なシステム)、「共創」(ビジネスモデルの創造を支える、自由度の高い業務の実行環境)、「信頼」(ビジネス活動の信頼を確保する、ノンストップでセキュアなシステム)という三つの価値の提供を目指すものです。

特に、サーバでは、システム構築・運用面でビジネスに必要なリソースの柔軟な利用を図り、最適なプラットフォームとして、お客様のビジネスポリシーに基づき、自動化・省力化を図った自律運用システムを支える基盤機能を提供していきます。「HA8500シリーズ」は、このHarmonious Computingの中核を担い、ビジネスのトータルサービスのための土台づくりに欠かせない製品として、信頼性、可用性、保守性、すべてに優れたサーバを目指して開発したものです。

### HA8500の性能は

急増するトランザクションや大規模化するアプリケーションソフトウェアに十分に対応するため、世界最高水準の64ビットインテルItanium 2プロセッサを搭載しました。Itanium 2には“EPIC”という並列処理機構が組み込まれており、最大で6命令の同時処理が可能です。また、Windows\*、Linux\*、HP-UX\*の3種類のOS(Operating System)を搭載できるマルチOSプラットフォームとして、お客様の業務に適した環境を構築いただけることも特徴です。

一方、HA8500で採用しているHP-UX11i V2.0や64ビット版Windows Server 2003に標準装備されたエミュレーションモード環境で、従来のHP-UXやWindows上の既存ソフトウェア資産を利用できます。また、マイクロソフト社と共同で、64ビットWindows Server 2003と64ビットMicrosoft SQL Server\*を用いて、データベース性能の移行性を検証しました。その結果、



ユビキタスプラットフォームグループサーバ開発本部ハイエンドサーバ開発部の屋代 寛主任技師(右)と前田 浩光主任技師(左)

64ビットのメモリ空間を生かしたスケーラビリティのよさと、32ビットWindowsデータベース環境からの移行の容易さを実証しました。

### 高信頼性と優れた管理・運用性

ハードウェアでは、当社が開発した64ビット対応チップセットを採用したほか、障害発生を検出するためのサービスプロセッサを標準で搭載し、予防保守や迅速な障害復旧を図っています。ソフトウェアでは、統合システム運用管理ソフトウェア“JP1”と、「運用→保守→リプレイス・エンハンス」のシステム運用ライフサイクルに基づくハードウェア運用管理基盤“System Manager”を用意しました。

### 今後の展開は

ビジネスポリシーに基づくさらに使いやすい自律運用型システムの提供に向けて、サーバ製品のいっそうの進化に努め、Harmonious Computingの考え方を進めていきたいと思っております。

\*は「他社登録商標など」(163ページ)を参照

## 列車制御の新たな時代を切り開く 「デジタルATCシステム」

1961年の地下鉄日比谷線、そして1964年、わが国が世界に誇る新幹線の開業とともに導入したATC装置は、列車の安全・安定運行に多大な役割を果たしてきた。そして今、ほぼ40年経って、ATCは初めて大きな技術革新を迎えることとなった。東日本旅客鉄道株式会社と日立製作所が8年をかけて共同開発した最先端の列車制御システムが「デジタルATC」である。これにより、将来の新たな高速化、高密度輸送への柔軟な対応が可能になった。

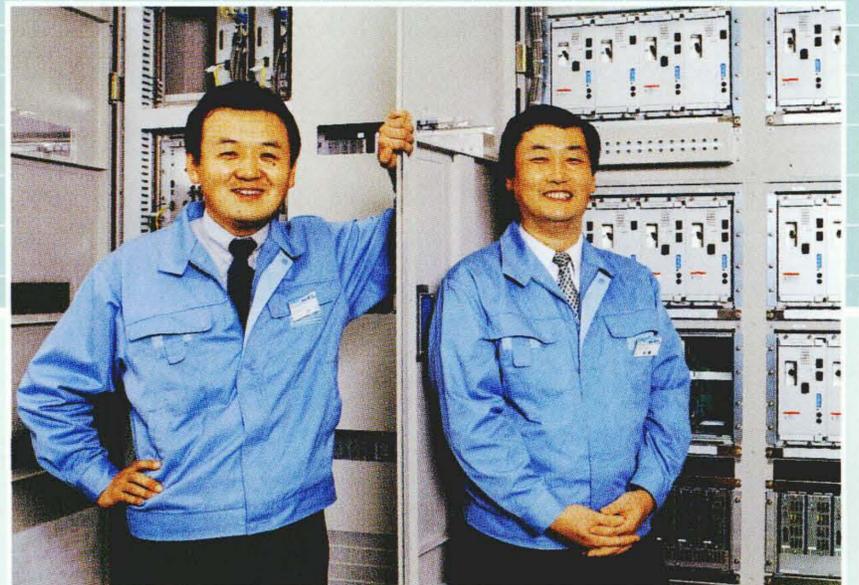
### 「デジタルATC」とは

従来のATC (Automatic Train Control:自動列車制御)は、地上の信号機器室からレールに送られるアナログ信号周波数ごとの速度情報に従い、ある区間ごとに列車の速度を一律に制限する「多段ブレーキ制御」というものです。このため、運転効率の向上、過密線区での輸送力増強、列車の到達時分の短縮など、近年の柔軟な輸送ニーズへの対応に課題がありました。これに対して「デジタルATC」は、あらかじめ経路の曲線やこう配、車両性能といったデータを車上のデータベースに車両種別ごとに搭載し、地上からの停止点情報に従って、車両側で自列車の位置や速度などを認識し、個々の車両性能に合わせた最適な「一段ブレーキ制御」を自動で行うようになっています。これにより、安全性と快適性を両立させつつ、高密度運転と到達時間の短縮を可能にしました。2002年12月に開通した東北新幹線盛岡―八戸間に導入され、その後、東北新幹線や上越新幹線、首都圏の京浜東北線、山手線などに段階的に導入が進められています。

### 「デジタルATC」導入の効果は

最大の効果は、先行車両と短い間隔で続行が可能な「一段ブレーキ制御」により、運転間隔を短縮することです。列車間隔の制御を最大限に効率よくできることで、高密度な運転が可能になり、列車本数を増やしたいというニーズへの対応が可能です。その一方で、設備を減らしても従来と同程度の性能が出せることから、列車の運行が低コストでできるという利点があります。また、きめ細やかな列車間隔制御ができることから、ダイヤが乱れたときの復旧が非常に速くなり、乗客へのサービス向上に威力を発揮します。

二つ目の特徴は、「一段ブレーキ制御」によって目標地点への到達時間を短くできることです。従来のATCでは、先行車両が詰まっている場合など、先行車両の位置に合わせて段階的に減速を行っていました。「デジタルATC」では、示された停止点



電力・電機グループ水戸交通システム本部信号システム設計部の網谷 憲晴主任技師(左)と、同本部車両電気システム設計部の和嶋 武典主任技師(右)

に対応する最適なブレーキパターンを車上の装置が検索し、自動で連続的な一段ブレーキ制御をすることができるので、制動段階ごとの惰性走行が不要になります。時間のロスがなくなった分、新幹線のように高速走行をする運転では、到達時間の短縮になるという利点が生れます。

そして三つ目は、目標に対して非常に滑らかな一段ブレーキ制御のおかげで、乗り心地が格段に改良されたという点です。軌道回路を使って列車の位置情報をつかみ、制御する技術としては、最高レベルのものと言えるでしょう。

### 今後の展開は

「デジタルATC」は、装置数が大幅に減少することで設備の簡素化・コストダウンを実現します。また、システムの二重化が容易であり、故障率の低減と稼働率の向上に大きく寄与することができます。地上設備も車上設備も、区間ごとに従来のATCと併用しつつ導入を進めることが可能であり、各地の公民鉄、地下鉄、新交通システムの鉄道輸送において中心となる技術と言えます。さらに、中国をはじめとする海外の鉄道システムへ適用するために、RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, and Safety)などの国際規格に準拠したフェイルセーフなシステム構成を採用しています。今後も、データを統計処理して一歩進んだ保守サポートを実現するなど、システム全体の管理のコンサルテーション、ソリューションを提供していきたいと考えています。

## 原子力の使用済燃料中間貯蔵施設に使用される 乾式金属キャスク

現在、原子力発電所から発生する使用済燃料を再処理し、ウランやプルトニウムなどを燃料として再利用する「核燃料サイクル」が進められている。その中で、再処理までの間、原子力発電所外の施設で一時的に使用済燃料を貯蔵、管理する中間貯蔵施設の存在が不可欠となる。日立製作所は、原子力発電所から使用済燃料を搬出し、かつ数十年にわたって適切に貯蔵できる、輸送貯蔵兼用乾式金属キャスクの開発に取り組んでいる。



電力・電機グループ原子力事業部企画本部サイクルプロジェクト部開発炉計画グループの清水 仁主任技師(左)と柏倉 潤主任技師(右)

### 使用済燃料中間貯蔵施設に使用される 金属キャスクとは

原子力発電所から発生する使用済燃料を輸送、貯蔵するための容器のことです。現在、原子力エネルギーについては、資源の有効活用のために、核燃料サイクルが進められています。使用済燃料は、核燃料サイクルの柔軟性を確保するために、再処理されるまでの一定期間、適切に貯蔵、管理する必要があります。このため、2010年をめどに、中間貯蔵施設の建設が計画されています。

使用済燃料の主な貯蔵方式には、水プールによる貯蔵と乾式キャスクによる貯蔵がありますが、中間貯蔵施設では、保守・管理がしやすく、経済性に優れているといった理由から、乾式キャスクを用いた貯蔵方式の検討が進められています。そこで、日立製作所は、すでに実績のある輸送用金属キャスクに貯蔵機能を持たせた「輸送貯蔵兼用乾式金属キャスク」(高さ5.5 m, 直径2.5 m)を開発しました。

### 乾式金属キャスクに求められる機能とは

輸送と貯蔵という、大きく異なった二つの機能に対応して高信頼性を保証することです。輸送に関しては、(1)放射性物質の密封、(2)放射線の遮蔽、(3)臨界防止、および(4)除熱の四つの安全機能とともに、貯蔵前の輸送時はもちろん、貯蔵後の輸送時でも、落下事故に伴う衝撃や火災、運搬船の沈没などに際しても損壊することのないような、頑強な設計・製造が要求されます。一方、貯蔵については、前述した四つの安全機能とともに、数十年という長い貯蔵期間に耐えられる堅ろう性が求められます。こうしたことから、性能の信頼性が確保できるように、キャスク本体には炭素鋼鍛造材を使用し、使用済燃料をキャスク内部で支持するバスケット材にはボロン添加ステンレス鋼を、ふたの部分のシール材には太径の金属ガスケットをそれぞれ使用する、「輸送貯蔵兼用乾式金属キャスク」を提案しています。この設計では、各種の要素試験を積み重ね、総合評価の位置づけで $\frac{1}{3}$ スケールモデルによる落下試験、実規模キャスクの製造も実施し、信頼性の向上に努めてきました。

### 乾式金属キャスクの特徴は

使用済燃料の漏出を防止するために、二重ふた構造とし、シール材として金属ガスケットを用いて密閉性を高めています。また、キャスク内をヘリウムガスで満たすことにより、さびの発生や腐食を防いでいます。内部にバスケット(格子状の仕切)を用いているのは、使用済燃料を一定の間隔に保つことにより、一定量以上のウランが1か所に集まって臨界を起こさないようにするためですが、これを極力溶接を排した「はめあい構造」にすることにより、構造を単純化し、安全性と経済性を高めています。また、落下時の衝撃を低減できる緩衝体の開発も実施しました。

さらに、放射線を遮蔽するために、キャスク本体にガンマ線遮蔽体と中性子遮蔽体を設け、外表面における放射線量を内部の放射線全体量の100万分の1程度に低減しています。中でも、中性子を遮蔽するレジン(樹脂)については、あらかじめアルミ合金のフィンにブロック状に鑄込んで側部に取り付ける方式を採用することにより、高品質化・多量生産化にも対応できる製造技術を確立しています。

### 今後の展望は

現在、わが国の原子力発電所から発生する使用済燃料は年間で約900~1,000t程度です。今後は発電量の増加に伴い、2010年ころには毎年約1,400 t, 2030年ころには毎年約1,900 tの使用済燃料がそれぞれ発生すると見込まれています。そうした中で、中間貯蔵施設の建設は急務であり、高い信頼性と経済性を備えた輸送貯蔵兼用金属キャスクの開発に鋭意まい進していきます。



実規模キャスクの外観

## 高画質と選べるラインアップで、 新たな映像ライフを提案する フラットパネルテレビ“Wooo”

BS・CSデジタル放送に加えて、2003年末から地上デジタル放送がスタートし、本格的なハイビジョン時代が幕を開けた。それに伴い、高精細な映像を大画面で楽しみ、省スペース性にも優れたフラットパネルテレビが人気を集めている。日立製作所は、発売以来プラズマテレビの市場を開いてきた“Wooo(ウー)”シリーズで、2003年からは液晶2サイズ・プラズマ4サイズのテレビモニタと、4種類のチューナを自由に組み合わせるといった新しいコンセプトを提案した。多様化するニーズにこたえ、フラットパネルテレビ市場のいっそうの拡大を目指していく。

### 新しいWooo5000シリーズのポイントは

日立製作所は、2001年に普及サイズ32V型のプラズマテレビをいち早く世に送り出しました。続く2002年には、“Wooo”3000シリーズによってプラズマテレビの家電量販店シェアナンバーワンを獲得し、「プラズマなら日立」と言われる地位を築きました。今回の5000シリーズでは、地上デジタル放送への対応はもちろんのこと、画質性能の向上とラインアップのいっそうの充実を図っています。チューナ部のAVC(Audio-Visual Control)ステーションに、プラズマテレビでは業界初となるHDD(Hard Disc Drive)レコーダ搭載タイプを加え、ハイビジョン放送の録画・再生にも対応しました。また、フラットパネルディスプレイのバリエーションとして、液晶テレビモニタも本格展開しています。プラズマは大画面で楽しむシアターリビングに、液晶は明るいお部屋で楽しめるカジュアルリビングにと、お客様のニーズに合わせて選択していただけます。Wooo5000シリーズでは、両者とも最新技術を搭載して高画質を追求していますので、どちらを選んでもご満足いただけると確信しています。

### 新しいプラズマディスプレイの特徴は

Woooのプラズマテレビモニタは、富士通日立プラズマディスプレイ株式会社の独自技術である「ALIS(Alternate Lighting



左から富士通日立プラズマディスプレイ株式会社設計統括部商品設計部の熊倉健、ユビキタスプラットフォームグループデジタルメディア事業部映像メディア本部FPD商品企画部の鈴木 宏幸技師、同本部FPD設計部の松本 健一主任技師、同本部開発センタの内藤 康主任技師、株式会社日立ディスプレイズ大形FPD事業部設計部の石野 寿主任技師、および同社同部の小林 直人技師

of Surfaces)方式]による、画像のきめ細かさと明るさに定評があります。今回は、それを進化させた新開発「アドバンストALISパネル」で発光効率をさらに向上させ、業界トップクラスの高輝度を実現しました。同時に、パネルの蛍光体に掛かる負担も軽減できるので、寿命も6万時間以上と十分な耐久性を持っています。白色色温度も1万2,000 Kにアップし、透き通るような美しい白を表現できます。また、デジタル画像処理の面でも新技術を導入しました。従来はプラズマ特有の微妙な画像ノイズがありましたが、新開発のLSIによってこれを抑えてクリアな画像を実現しています。

### 進化した液晶ディスプレイの魅力は

これまでの液晶テレビでは、20V型クラスのサイズが主流でしたが、今回は大幅にサイズアップした28V型と32V型を展開しました。技術面では、株式会社日立ディスプレイズが開発した、広視野角で輝度と色再現性に優れた「AS-IPS(Advanced Super In-Plane Switching)方式」と、液晶特有の残像感をなくすために、一定間隔で黒の表示データを挿入する「スーパーインパルス方式」を引き続き採用しています。さらに、従来の液晶の課題だった応答速度を改善するために、「オーバドライブ回路」を導入して、動きの激しい映像をクリアに表示します。また、もともと高い視覚特性を持つAS-IPS方式に、新たに開発した専用の「ワイドビューフィルタ」を装着することで、対角方向から見ても白浮きのない、鮮やかな画像を表示します。

### 今後の展開は

プラズマテレビでは、現行の32V型、37V型、42V型、50V型に加え、業界初となる55V型を発売する予定です。海外ではわが国以上に大画面へのニーズが高いため、液晶テレビでもいっそうの大画面化を図り、ワールドワイドなシェア拡大を目指していきます。競合メーカーも増えていますが、フラットパネルテレビ市場をリードする立場として、豊富なバリエーションと最高水準の画質で、お客様へ新たな映像ライフをお届けしていきます。

## 高速大容量データ通信を可能とする“CDMA 1X WIN”に対応した ブロードバンド携帯電話“W11H”

携帯電話もいよいよブロードバンドの時代に突入した。これまでにない高速データ通信を可能にし、第3世代携帯電話をさらに進化させた“CDMA 1X WIN”のパイロットベンダーとして、日立製作所は、2003年11月に、最大2.4 Mビット/s(下り)の高速データ通信を可能にした“W11H”を製品化し、番組自動配信サービス「EZチャンネル」やリアルタイム映像配信サービス「ライブカメラ」などの多彩なサービスを楽しむことができる、新たなコンセプトの携帯電話による新しいライフスタイルを提案している。



左からモバイル端末事業部事業企画本部商品企画部の松長 孝徳技師、デジタルメディア開発本部モバイルIT開発部の伊藤 栄朗主任技師、デザイン本部ホームソリューションデザイン部の岩間 徳浩専門デザイナー、モバイル端末事業部第一設計本部モバイル設計部の上杉 雅樹主任技師、および同事業部第二設計本部ソフト第二設計部の吉田 伸一主任技師

### 「W11H」の魅力は

最大伝送速度2.4 Mビット/s(下り)という、データ通信に特化した圧倒的な高速通信機能です。これにより、これまでの常識を超えたスピードで、テレビ番組のようなマルチメディアコンテンツや、映画、スポーツなどのムービーコンテンツなど、最大3 Mバイトものコンテンツをダウンロードできるようになりました。サービスは、コンテンツを定期的に自動配信して蓄積する「EZチャンネル」、ムービーコンテンツをスムーズに再生する「EZムービー」、高速道路の渋滞状況や各地の天気予報、観光地の様子などがリアルタイム映像で確認できる「ライブカメラ」などが提供されます。ダウンロードしたムービーの再生時間は従来の15～30秒程度から3分程度まで延長され、携帯電話自体で撮影する場合は最大約10分もの録画・再生が可能になっています。それらをストレスなく閲覧できるように、ディスプレイにはストリーミング再生機能に対応した表現力のあるQVGA(Quarter-Size Video Graphics Array)液晶を採用しました。また、大容量のコンテンツを安心してご利用いただくため、このサービスを提供するKDDI株式会社は、携帯電話では初めてパケット通信料定額サービス「EZフラット」を導入しました。これにより、月額4,200円でEメールを含むEZwebの通信料が使い放題になっています。

### 開発にあたってのポイントは

高速大容量通信の安定的な実現には通信環境の整備が不可欠なため、日立コミュニケーションテクノロジー株式会社と共同で、通信用基地局から新たに開発している点です。端末と通信基盤を合わせた形での開発は両輪と言えます。また、機能を充実させながら、それらを通常の携帯電話のサイズに収める必要があることから、設計・開発に非常に高いレベルが求められました。例えば、安定した高速データ通信を実現するためには安定した電波環境を得る必要があり、内蔵しているものも含めてアンテナを2か所に搭載しています。これにより、二つの通信回路が筐(きょう)体内に入ることになります。また、液晶も2.2型と

大きくなり、さらに、SD(Secure Digital)\*規格のカードにも対応しなくてはなりません。こうした機能の数々の搭載とサイズへの要求の両立は最大の難関でしたが、使用シーンに応じてSDカードを脱着できる「miniSDジャケット\*」方式を採用するなど、成果を得ることができました。

### デザインコンセプトは

“W11H”は、「未来を予感させるデザイン」をテーマとして、先進の機能をやわらかなラウンドフォルムで包み込んだ、浮遊感のある宇宙的なイメージでデザインしています。外観カラーには落ち着きのあるシルバーと、新しさを感じさせるターコイズを採用しました。また、内蔵LED(発光ダイオード)が筐体を透過して発光するユニークな機能「ルミナスシェル」は、携帯電話という無機質な機械に表情を持たせ、これまでにない不思議さを表現しようとしたもので、透過性と強度性能を満たす樹脂や、発光を妨げない塗料など材料自体を新しく開発しています。

### 今後の展開は

データ通信に特化した携帯電話は、これまでにない新しいコミュニケーションツールになる可能性を秘めています。これまでEメールやEZwebを積極的に利用していたヘビーユーザーに朗報となるだけでなく、料金などの面から利用を控えていた方々にも気軽に「携帯ブロードバンド」を楽しんでいただけるようになるでしょう。今後も、より快適な通信環境と、より楽しく使いやすい携帯電話の開発に取り組んでいきたいと考えています。

## 高洗浄力、洗乾最速スピードを実現した洗濯乾燥機 「クリーミー浸透イオン洗浄 洗乾 白い約束」

家事の効率化を背景に、衣類の洗濯から乾燥までを全自動でこなす洗濯乾燥機へのニーズが急速に拡大している。日立グループは、2001年9月に洗濯乾燥機「白い約束」を発売し、従来の全自動洗濯機と変わらない省スペース設計と高洗浄力により、洗濯乾燥機市場をけん引してきた。その技術は高く評価され、2002年度の「日本機械学会賞技術賞」を受賞している。2003年7月には「クリーミー浸透イオン洗浄 洗乾 白い約束」を発売し、いっそうの洗浄力アップと仕上がり時間の短縮を実現した。

### ■ クリーミー浸透イオン洗浄とは

家庭での洗濯によく使われる粉末合成洗剤は、冷水に溶けにくいという問題があります。そこで、「洗剤クリーマー」で洗剤をかくはんして15倍濃縮のクリーミーな濃縮洗剤液をつくり、最初に衣類へ浸透させることで、洗浄効果の向上を目指しました。今回は、従来モデルの10倍濃縮よりも布に浸透しやすく、汚れの分解力が強い15倍濃縮を採用しています。これにより、洗剤の働きを妨げる水中の金属イオンを効果的に除去し、洗剤の力を十分に引き出しています。

また、少ない水量から段階的に水を追加していく洗い方により、従来機比で洗浄力の10%アップに成功しました。

### ■ 洗濯から乾燥まで最速150分を実現できたのは

ポイントは乾燥時間の短縮です。温風流路の圧力損失を低減し、温風の実効エネルギーを約10%上げ、さらに、当社独自の技術である水冷除湿「速乾プレート乾燥」の効率アップを図りました。これにより、4.5kgの標準コースで、洗濯から乾燥まで業界最速の約150分(2003年6月10日現在)を実現しました。水冷除湿は、洗濯槽内の湿った空気を水の力で冷やし、結露を起こして除湿する方法ですから、その水をなるべく広い面積に流せば除湿効率がアップします。そこで、小川のせせらぎをヒントに考案した、特殊な形状のステンレスプレート上に流す方式を採用しています。これにより、従来の方式よりも格段に効率よく除湿と乾燥を行います。

### ■ 新しい「白い約束」の魅力は

「白さ」と「速さ」を追求しただけでなく、「快適さ」にもこだわりました。その一つが、衣類への優しさです。従来の布絡みを防ぐ「からまん水流」と、脱水後の衣類をほぐして取り出しやすくする「からまん脱水」に加え、乾燥時にはセンサによってしわを抑え、マイナスイオンスチームでふんわりと仕上げるくふうを凝らしています。もう一つは除菌性能です。2002年のユーザー調査による



日立ホーム&ライフソリューション株式会社 技術開発部門 洗濯機設計部 洗濯機設計グループの鈴木 好博主任技師(右)と、機械研究所 第一部の川村 圭三主任研究員(左)

と、洗濯機能で洗濯槽の黒かび防止を重視する方が急激に増えていることがわかりました。そこで、簡単な操作で洗濯槽の乾燥や洗浄を行い、黒かびの発生を防止する「カビブロック機能」を持たせています。

また、大容量の6kgの洗濯から乾燥までができる「たっぷりコース」や、熱に弱い衣類も乾燥できる「風乾燥コース」も採用し、機能を充実させています。

### ■ 今後の展望は

ここ数年、洗濯乾燥機のニーズが急激に高まる中で、日立グループは、従来の洗濯機と同じスペースに置ける「縦型」を提案することにより、洗濯乾燥機の市場を一気に拡大しました。縦型はドラム式に比べて洗浄力に優れ、なじみ深く使いやすい形です。課題であった乾燥時のしわの低減も、ドラム式に匹敵するレベルまで向上しています。こうした洗浄力・乾燥力・省スペース性への技術が評価され、2002年度には、家電品ではわずか3例目という「日本機械学会賞技術賞」をいただきました。この評価に甘んじることなく、今後も定評ある洗浄力を大切にしながら、トータル時間のいっそうの短縮と省エネルギー・節水など、ユーザーニーズにきめ細かくこたえる技術開発で、洗濯乾燥機分野での価値を提供していきたいと考えています。

## だれにでも使える「直感的な操作」を目指した ヒューマンインタラクションデザインへの取り組み

情報機器の高性能化、多機能化が進む中で、これから求められるインタフェースには、親しみやすさや楽しさといった新しい経験価値が重要になる。操作すること自体が楽しく、直感的に機器を扱うことができるデバイスやシステムとはどのようなものなのか―「日立ヒューマンインタラクションラボ(HHIL)」は、既成の枠を越えて、リサーチャーとデザイナー、マーケッターの3者のコラボレーションにより、独創的なアイデアを生み出している。

### ■ ヒューマンインタラクションデザインの目的は

操作すること自体が楽しい、あるいはだれもがわかりやすく直感的に操作できるデザインです。情報機器のインタフェースには、従来のような「効率」や「合理性」だけでなく、親しみやすさや楽しさを持った魅力的なヒューマンインタラクションデザインが求められています。そのため、使いたい人すべてが使いやすいユニバーサルデザインや、さらに効率的に機器を使いこなしていこうというユーザビリティの視点から一歩踏み込んで、ユーザーがこれまで経験したことのない独創的な次世代のインタラクション技術の提案を行っています。

研究開発本部のリサーチャーとデザイン本部のデザイナー、そして事業部で企画を担当するマーケッターの3者が立ち上げた社内横断組織「日立ヒューマンインタラクションラボ(HHIL)」から、すでにさまざまなアイデアや製品が生み出されています。

### ■ 受動的情報視聴端末“Waterscape”とは

だ円形で液晶表示だけのモバイル端末です。ボタン類は一切なく、本体を傾けたり振ったりするジェスチャーによって端末内部に設置した加速度センサが反応し、操作できます。操作画面には、ニュースや音楽などのコンテンツが水に浮かぶ泡として表現されますが、これらの泡は重力の法則に従うようにシミュレートされているので、本体を傾けることで移動でき、また、本体をすばやく振ることで終了できます。

これは、「受動型ブラウジング」、「直感操作」それに「暇つぶし」という三つのコンセプトから生まれたデバイスで、受動的に情報を得られること、いつでも気軽に取り出して楽しめること、だれもが説明を受けなくても直感的に操作に習熟できることが開発のキーとなっています。受動型ブラウジングについては、“Prius



左から基礎研究所人間・情報システムラボの堀井 洋一主任研究員、デザイン本部ユーザエクスペリエンスリサーチセンター インタラクションデザイングループの星野 剛史主任デザイナー、および同グループの丸山 幸伸デザイナー

Air View(パソコンの待ち受け画面で多様なビジュアル情報を流すシステム)”に応用し、商品化しています。

### ■ ホームネットワーク“Air-Real”とは

“Air-Real(エアリアル)”は、ユビキタス情報社会の進展によって家電がネットワーク化された社会を先取りして考えたシステムです。レーザーポインタを内蔵したリモコンで操作したい機器を指し示し、機器のオン・オフやエアコンの温度設定などがマルチに行え、天井に備え付けたカメラでレーザーポインタが指し示す位置を自動検出する仕組みです。例えば、冷蔵庫を指してそのデータをコピーした後にテレビに向かってボタンをクリックすれば、冷蔵庫内の食材情報をテレビに映し出すこともできます。機器間の壁を取り払って、正に直感的・文脈的に操作を行えるのが特徴です。

### ■ 今後の展開は

現状ではさまざまなアイデアを出している段階にあります。今後は、これらのアイデアを実際に製品の中に投入していくことで、さらにリアルで直感的な操作が行えるような、ユーザーに魅力ある製品を作っていきたいと思っています。

# 脳科学の新たな可能性を開く技術 「光トポグラフィ」

脳研究の分野では、人間の脳の活動をリアルタイムで観察することが研究者の長年の夢であった。この夢を可能にする技術として、近年登場してきたのが、SPECT(単光子放射型断層撮影)、PET(陽電子放出断層撮影)、fMRI(機能的磁気共鳴画像)、MEG(脳磁計)などの装置である。そして今、光を使って脳の活動を画像としてとらえる画期的な技術の実用化が進んでいる。それが、日立製作所が世界に先駆けて開発した「光トポグラフィ」である。



基礎研究所の牧 敦主任研究員(左)と、光トポグラフィの開発当初から医学的な指導をしてきた東京警察病院の渡辺 英寿脳神経外科部長(右)

## 光トポグラフィとは

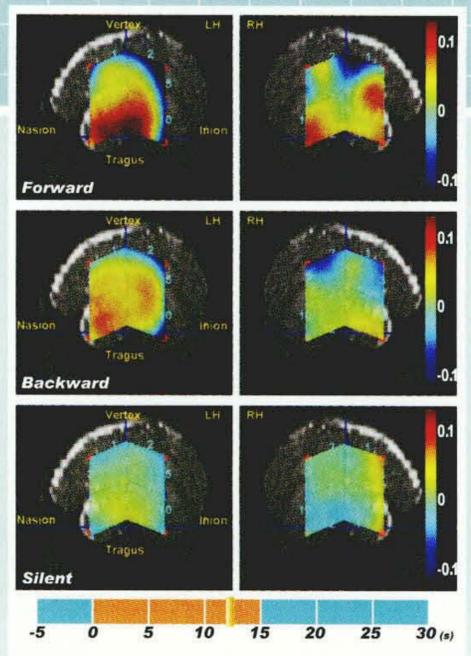
人間の目でかすかに見える近赤外線を使って脳の局所的な脳血流の変化をとらえ、脳の活動を画像化する技術です。光ファイバを通して頭皮の上から頭がい内へ近赤外線を照射すると、骨を通過した光は脳の組織内で散乱し、一部が頭皮上に戻ってきます。ちょうど大脳皮質の辺り、頭皮上から深さ20 mmほどの組織を通過して戻ってきた近赤外線を検出、計測することで、大脳皮質にある神経細胞の活動の状態を知る仕組みです。脳の中の、ある領域が活動すると、神経細胞の活動に必要な酸素や栄養を送り込むために脳の血流量が局所的に増加し、酸素を運んだり放出したりするヘモグロビンの量も増加します。近赤外線は血液中のヘモグロビンによって吸収されるので、その吸収量を計測することで、その部位で脳血流が増減する度合いがわかり、脳細胞が活発に働いている状況が画像として示されます。

## 光トポグラフィの特徴は

これまで使われているPETやfMRIなどと比べて特筆すべきは無侵襲・非拘束性であり、つまり人体への負担がほとんどないということです。光トポグラフィで照射される光は太陽光に含まれる程度の赤外線なので、まったく無害です。大がかりな装置が必要なPETやfMRIと違って簡単に持ち運びできる装置であり、しかもヘモグロビンの動きなどの現象を精密に解析できるので、実際に病院などで使う場合の利用範囲が非常に広いのです。静止していることが困難な重度の患者さんや小児の検査にも使えます。例えば、今までは不可能だった、てんかん発作中の患者さんの脳を測定することもでき、発作の発生部位を正確に特定することができるので、治療に大きな威力を発揮します(東京警察病院・渡辺 英寿医師との共同研究)。

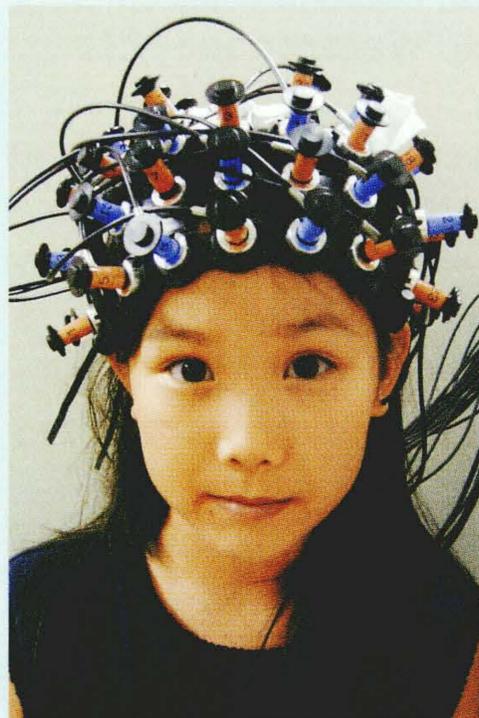
## 今後の展開は

光トポグラフィの最新の成果として、新生児の言語機能の計測結果が2003年9月に発表され、世界的に注目を集めています



株式会社日立メディコ製“ETG100”による新生児の脳活動画像〔話しことばを聞いたとき(上)は左半球の言語野が活動するが、話の逆回し音を聞いたとき(中)と、何も聞かないとき(下)は、顕著な活動がない。〕

(イタリア高等研究所のJ.Mehler教授との共同研究)。これは、生後2日から5日の新生児に、(1)母国語の話を聞かせる、(2)その話の逆回しの音を聞かせる、(3)何も音の刺激を与えない、という三とおりの状況で脳血流の変化を計測した実験でした。その結果、普通に順回しで話を聞かせたときに、明らかな反応<sup>ひだりそくどうよう</sup>が左側頭葉で観察されました。生後まもない新生児が、すでに左側頭葉の言語野で言語音を処理していることが世界で初めて明らかになったものです。



株式会社日立メディコ製“ETG7000”による子どもの脳機能計測

言語野に限らず、脳のさまざまな機能の発達プロセスを解明する、あるいは脳障害を早期発見する、さらに、脳出血や脳こうそくなどの後遺症から脳が機能回復していく過程を明らかにするなど、ほかの技術では測定しにくい脳機能に迫るという点で、光トポグラフィは脳への新たなアプローチをもたらすものだと思います。