

研 究

情報システム分野では、マルチメディア対応を強化した低価格ネットワーク コンピュータ システムやテラバイト級データを分析できる並列サーバなどを開発した。今後の企業経営に向けた情報ネットワーク構築や大規模情報多次元分析への活用が期待される。コンテンツ関連では、アニメーションのリアルタイム制作、CGキャラクタ群の自動生成、映像・CGのデジタル合成技術などが、それぞれの特徴を生かしたテレビ・映画の制作に採用された。コンテンツ制作のコア技術として強化していく。

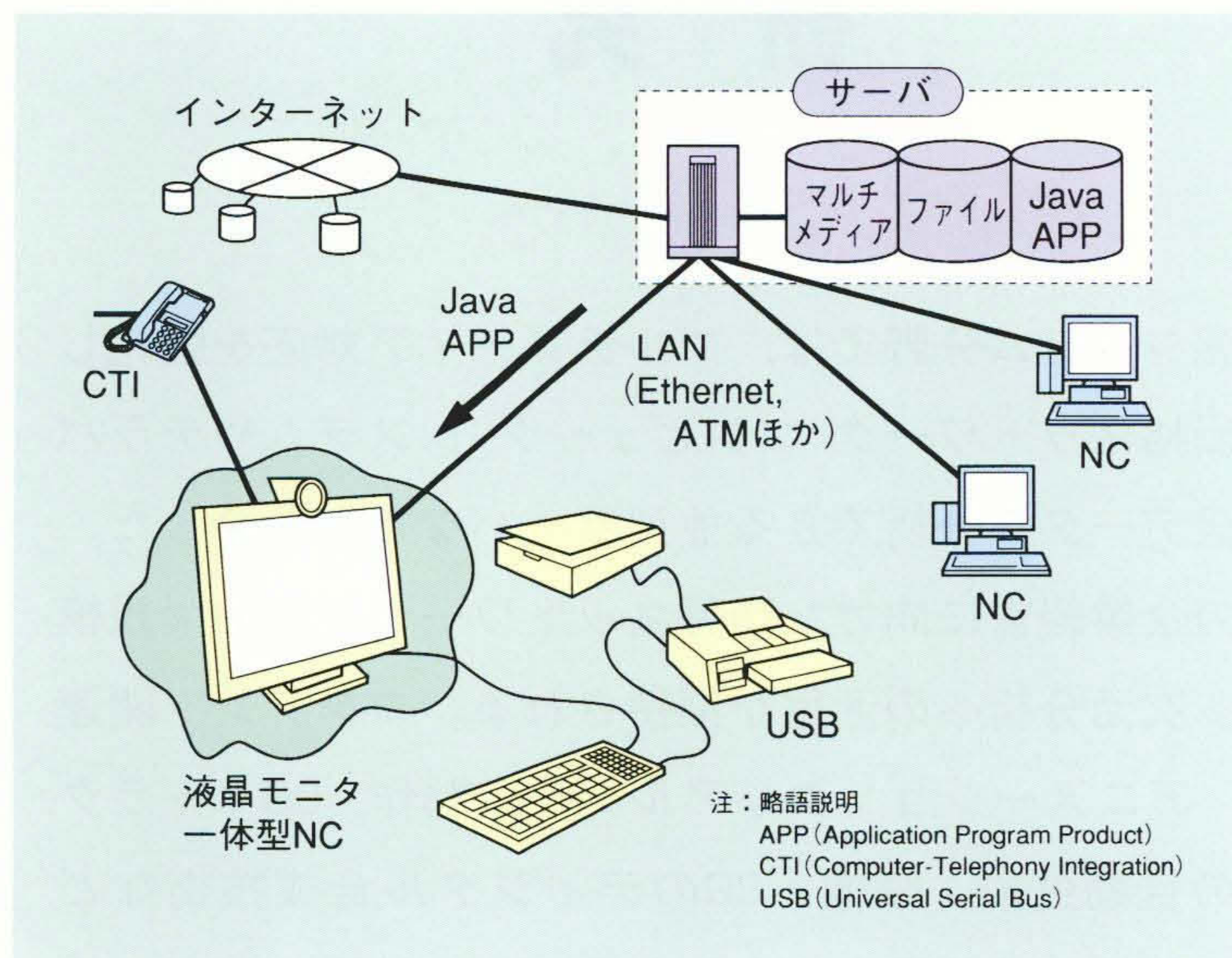
DVD関連では、録音と再生が同時に可能なビデオレコーダ、2倍速DVD-ROM用信号処理LSI、低価格でかつ高速転送を実現した新規スピンドルモータなどを開発し、デジタル時代のニーズにこたえていく。

基盤技術分野では、高感度な磁気ディスク用GMRヘッド材料、CMOS回路の凌駕(りょうが)をねらうパストランジスタ論理合成技術、各種電動機の静音化技術、三次元CADデータ対応のCAEシステムなどに大きな進展を見た。

そのほか、在宅療養支援システム、心筋虚血状態の画像検査技術、原子材料の高精製率再処理技術などに成果が得られ、今後とも健康で安全な社会を支えるための新技術に鋭意取り組んでいく。



マルチメディア対応ネットワークコンピュータ



ネットワーク コンピュータ システムの構成

SuperHマイコンと次世代新OS (JavaOS) の組合せを核に、マルチメディア対応ネットワークコンピュータ (NC) 端末の研究開発に取り組んでいる。

NCシステムでは、データの蓄積や処理の一部をネットワーク上のサーバが行うため、以下のようにトータルコストで優位性を持つ。

- (1) ハードディスクなどの蓄積メディアを備えない分、端末自体の価格が低減
- (2) 最新ソフトが常にネットワーク上のサーバに蓄積されているため、ソフトのインストールなどのメンテナンスコストが低減

このNC端末では、低価格化に加えてマルチメディア機能の強化を図っている。

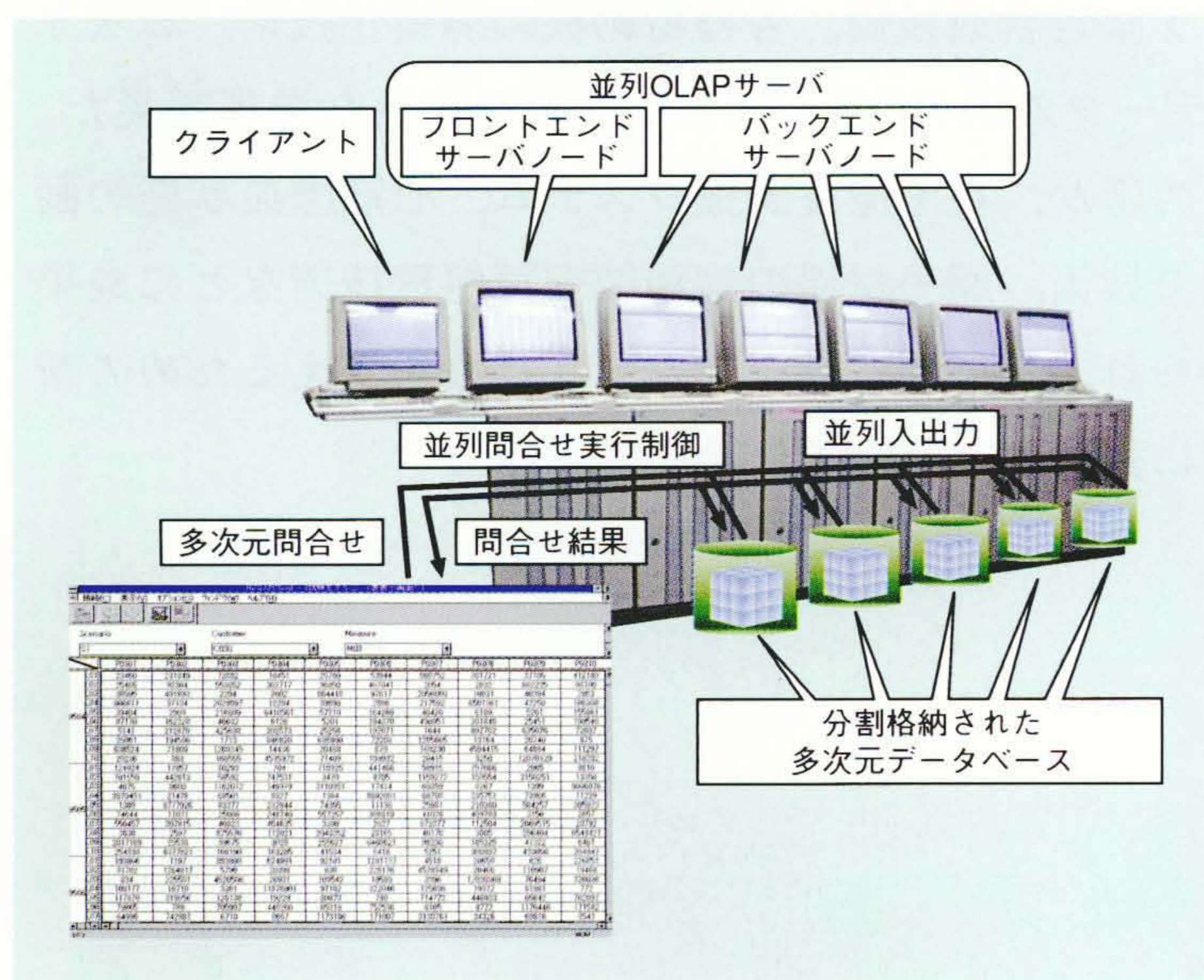
〔主な特徴〕

- (1) 広視野角液晶モニター一体型による省スペース
- (2) NC端末間でのテレビ会議機能

企業向けNC端末だけでなく、情報家電との融合分野への応用展開も図っていく予定である。



並列OLAP(多次元分析)サーバ



並列OLAPサーバの構成

企業経営情報の戦略的活用基盤であるデータウェアハウスは、電子商取引やイントラネットの普及と相まって、今後いっそうの大規模化が見込まれている。データウェアハウスに蓄積したデータからさまざまな角度と詳細度で要約した情報を即座に切り出すOLAP (On-Line Analytical Processing: オンライン多次元分析処理) 機能にも、テラバイト級の大規模データ分析に耐えられる高性能化技術が求められている。

開発した並列OLAPサーバは、メモリやディスクを共有しない処理ノードで構成する疎結合 (Shared Nothing) 型並列処理によって多次元分析を実現するミドルウェアであり、大規模なデータの高精度分析と、データの蓄積量に応じたスケラブルなシステム拡張を可能にする。

この開発は、情報処理振興事業協会の「創造的ソフトウェア育成事業」の一環として行われているものである。

(第一次納入時期：1997年2月、第二次納入予定時期：1998年2月)

CGコンテンツ制作技術「サイバー文楽」

テレビ番組、映画、ゲームなどの映像コンテンツ制作の現場で、三次元CGキャラクターアニメーションに対するニーズが増大している。そこで、キャラクターアニメーションの制作で重要な「動きの誇張表現」をリアルタイムで実現するため、人形師の人形操演技術と役者の表情に着目し、株式会社フジテレビジョンと共同でキャラクターアニメーション制作システム「サイバー文楽」を開発した。

このシステムにより、CGキャラクターを用いた映像コンテンツを、実際の役者を使ったテレビドラマと同程度の効率で制作できるようになった。

(発表時期：1996年12月情報処理学会グラフィクスとCAD研究会)



人形師(右下)と役者(左下)の入力でCGキャラクター(上)を動かす「サイバー文楽」

CGによる群衆表現



NHK大河ドラマ「毛利元就」の一シーン

従来、多数のキャラクターが登場するCG映像の制作には、個々に動作を設定するなど多大な手間が必要であった。そこで、CGを用いて、人間などのキャラクターの群衆行動をシミュレーションする技術を開発した。この技術により、群れを制御するための条件を設定するだけで、個性を持つキャラクターの群れの自律的な行動を自動生成できるようになった。

この技術を利用して、日本放送協会(NHK)大河ドラマ「毛利元就」の鎧(よろい)武者が上陸するシーン、米国映画“SPAWN(米国では1997年8月公開、日本では1998年公開予定)”のモンスターが群れ集うシーンなどを制作した。

デジタル映像の認識合成技術

撮影済みの映像から撮影時のカメラの位置方向と動き、および被写体の三次元構造を高精度で認識し、認識した情報を利用して映像の視点を変更するとともに、他の映像・CGを違和感なく合成するデジタル映像処理手法を開発した。

この手法を利用して、松竹株式会社制作の映画「男はつらいよ・第48作」、「学校II」、「虹をつかむ男」(いずれも山田洋次監督)などでCG合成映像を制作した。

この技術は、社団法人情報映像メディア学会の平成9年度進歩賞に選定された。



合成処理例

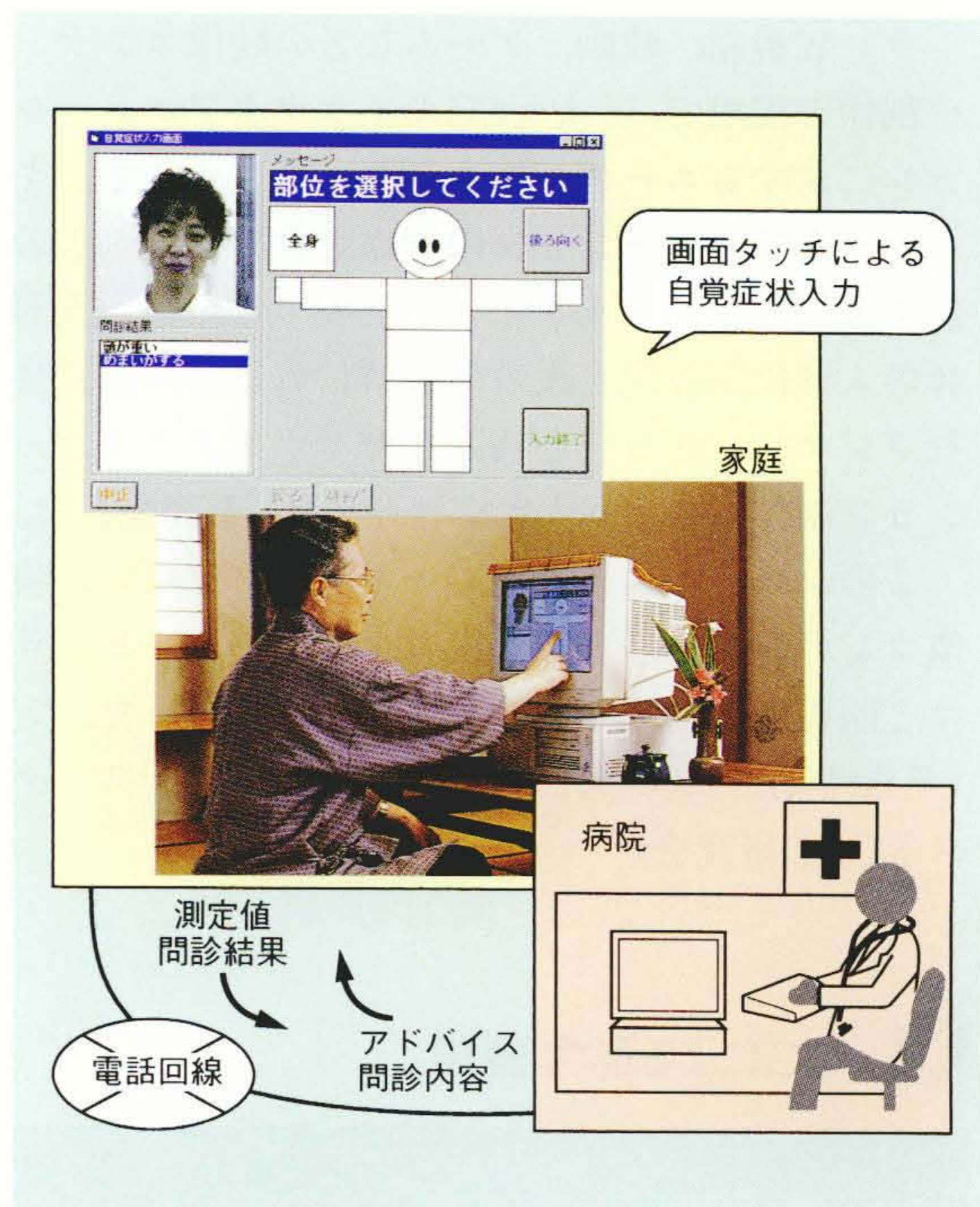
在宅療養支援システム

高齢社会の到来を迎え、住み慣れた自宅で療養を行う在宅医療への期待が急速に高まっている。自宅での療養を安心して行うためには、患者と医師・看護婦とのコミュニケーションを充実させることが重要である。そこで、パソコンを利用して自由な時間に医師の質問に答えたり、自覚症状や体温、血圧などの数値を入力して病院に送信し、医師が患者の健康管理を行う在宅療養支援システムを開発した。

〔主な特徴〕

- (1) 画面に表示された全身図の部位を指で触れることで、自覚症状の簡単な入力が可能
- (2) 問診の内容が患者の自覚症状の有無や血圧などの測定値に応じて変わるので、きめ細かな健康管理が可能
- (3) 問診結果や測定値を基に作成した医師のアドバイスが自動表示され、療養の指針とすることが可能

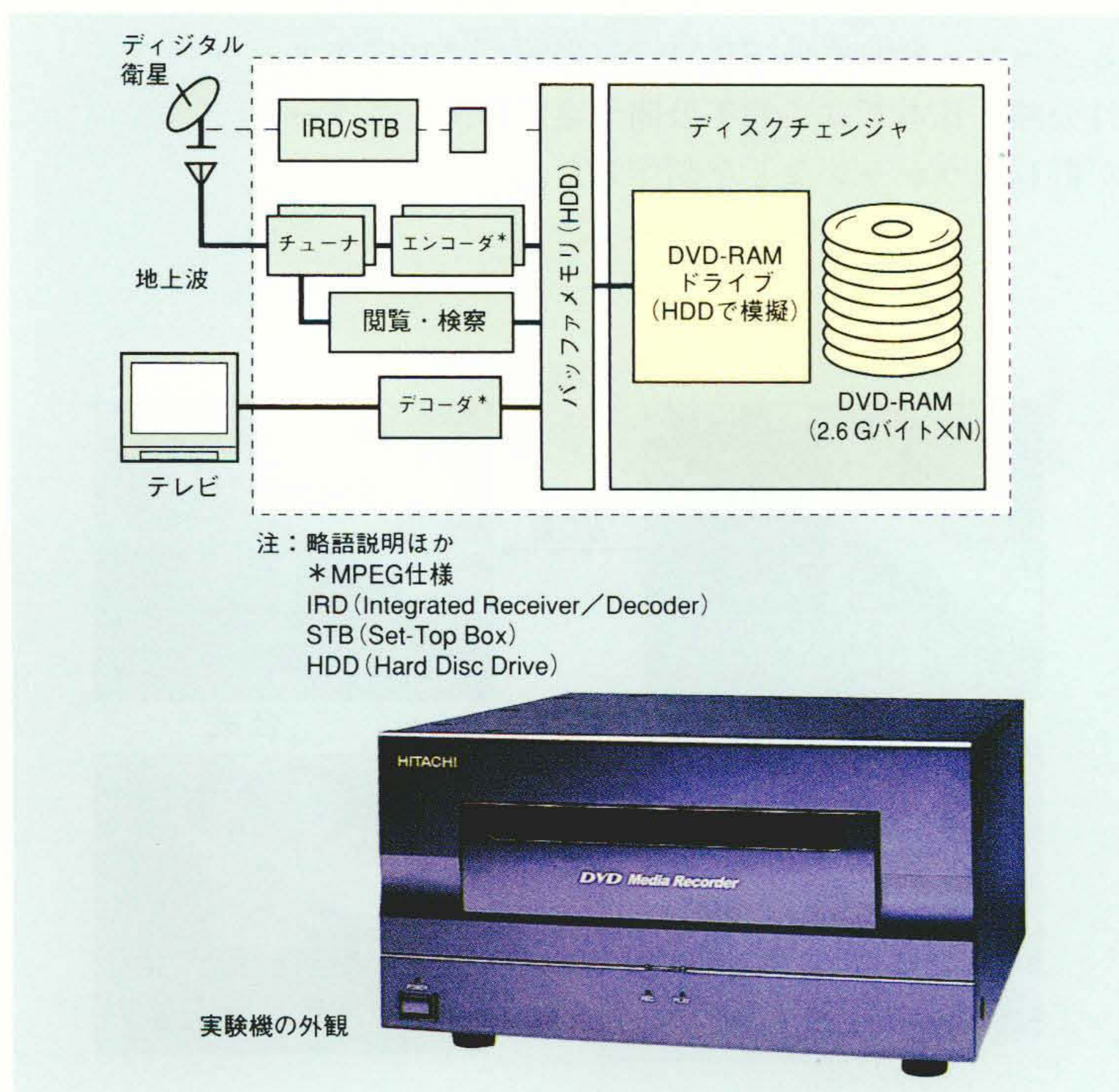
このシステムにより、療養状態に応じたきめ細かな健康管理が支援でき、患者の安心感の向上が図れる。



在宅療養支援システムの構成

参考文献 1) K. Shimada, 外：第3回遠隔医療国際会議, P-6-1(1997)

ディスク応用ビデオレコーダ実験機



ディスク応用ビデオレコーダ

デジタル放送時代のホームメディアステーションに向けて、DVD応用ビデオレコーダの実験機を開発した。このレコーダは、録画と再生を同時に行うことにより、見たい番組をいつでも簡単に視聴可能にするものである。

開発した実験機では、地上波放送に対して、オンエア番組の一時停止、早戻し、早送りとともに、裏番組1チャンネルの同時記録が可能である。また、過去の録画番組を再生中にも、裏番組1チャンネル(または2チャンネル)の同時記録が可能である。

これを実現するために、視聴中の番組の記録・再生に各1ストリーム、裏番組の記録に1ストリームの合計3ストリームを独立に確保し、MPEGエンコーダ2組、デコーダ1組を持つ。記録部はDVDチェンジャにより、長時間記録を実現する。

将来、製品化にあたっては、著作権保護への配慮はもちろんのこと、DVD規格にも準拠したものとする。

2倍速DVD-ROM用信号処理LSI

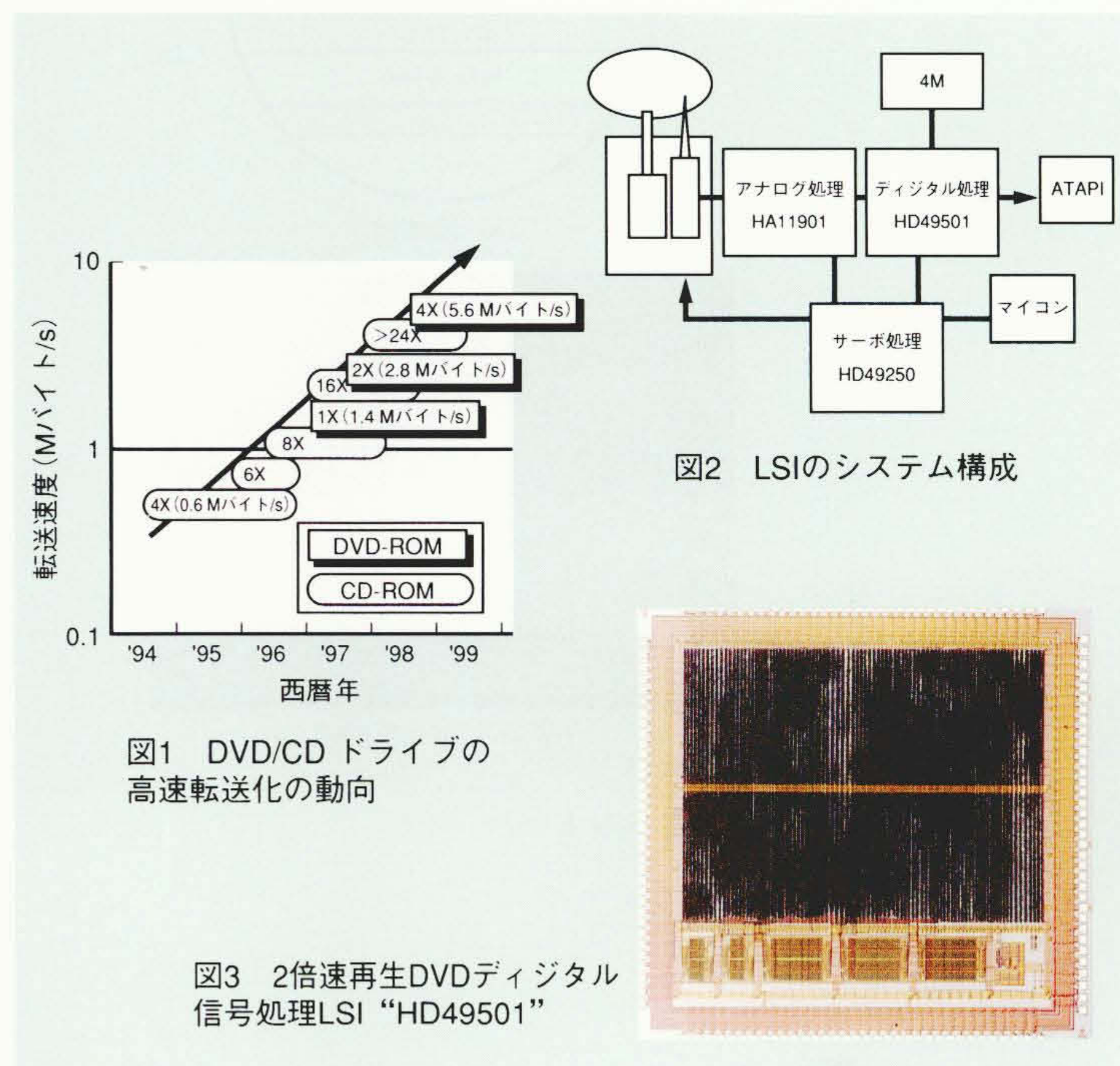
CD-ROMの8倍に当たる4.7Gバイトの大記憶容量を持つDVD-ROMディスクは、今後マルチメディア記憶媒体として期待されているが、大記憶容量を短時間に読み出せるDVD-ROMドライブの高転送速度化が必要と考えられる(図1参照)。

そこで、第1段階として、DVD-ROMディスクを2倍の転送速度で処理を可能とする3チップ構成の信号処理LSIシステムを開発した(図2参照)。光ピックアップからのアナログ信号(10MHz帯域)を低群遅延リプル(3ns以下)でアナログ処理するLSI(HA11901)と、54MHzのクロック周波数でデジタル復調・誤り訂正処理を行い、2.76Mバイト/sの出力転送速度を確保したデジタル信号処理LSI(HD49501)、およびCD/DVDと特性の異なるディスクに対して光ピックアップ・ディスクモータを制御するサーボ処理LSI(HD49250)から成る。また、第2段階として2倍速を超える信号処理LSIシステムの検討を進めている。

参考文献

- 1) 永井, 外: DVD 2倍速再生対応デジタル信号処理, '97映像情報メディア学会年次大会予稿

- 2) 中島, 外: DVD 2倍速再生対応アナログ信号処理ICの開発, '97映像情報メディア学会年次大会予稿



DVD, CD-ROM用滑り軸受スピンドルモータ

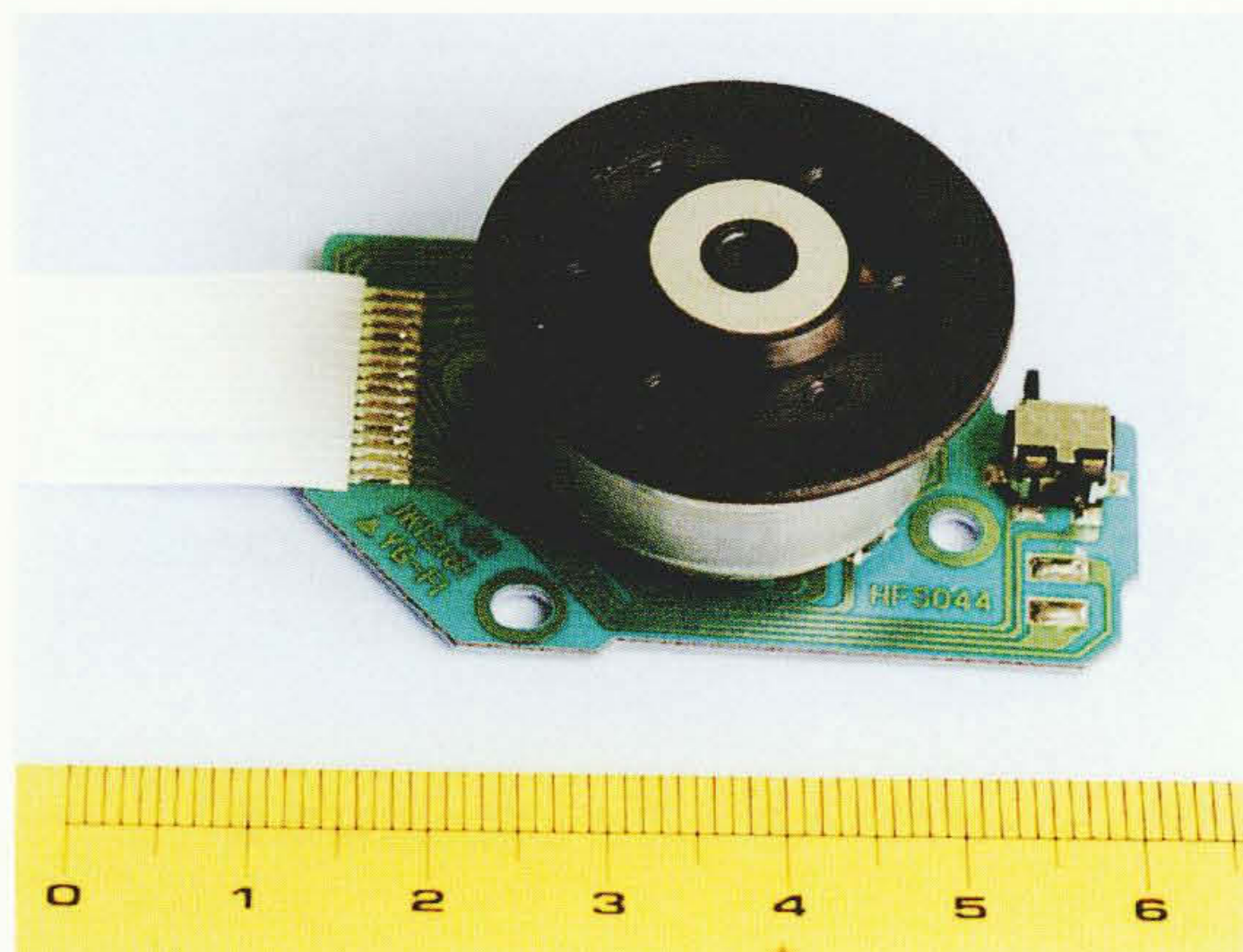
DVDやCD-ROM装置は価格競争が激しく、主要部品であるスピンドルモータの低コスト化への要求が強い。また、性能面でもデータの転送速度を高めるため、ディスクの回転数を増加させる傾向にある。

これらの要求に対応するため、従来の玉軸受方式のスピンドルモータに代わり、低コストで高速回転に適した新しいスピンドルモータの開発が望まれていた。

このような背景から、新しく滑り軸受を用いたスピンドルモータを開発した。

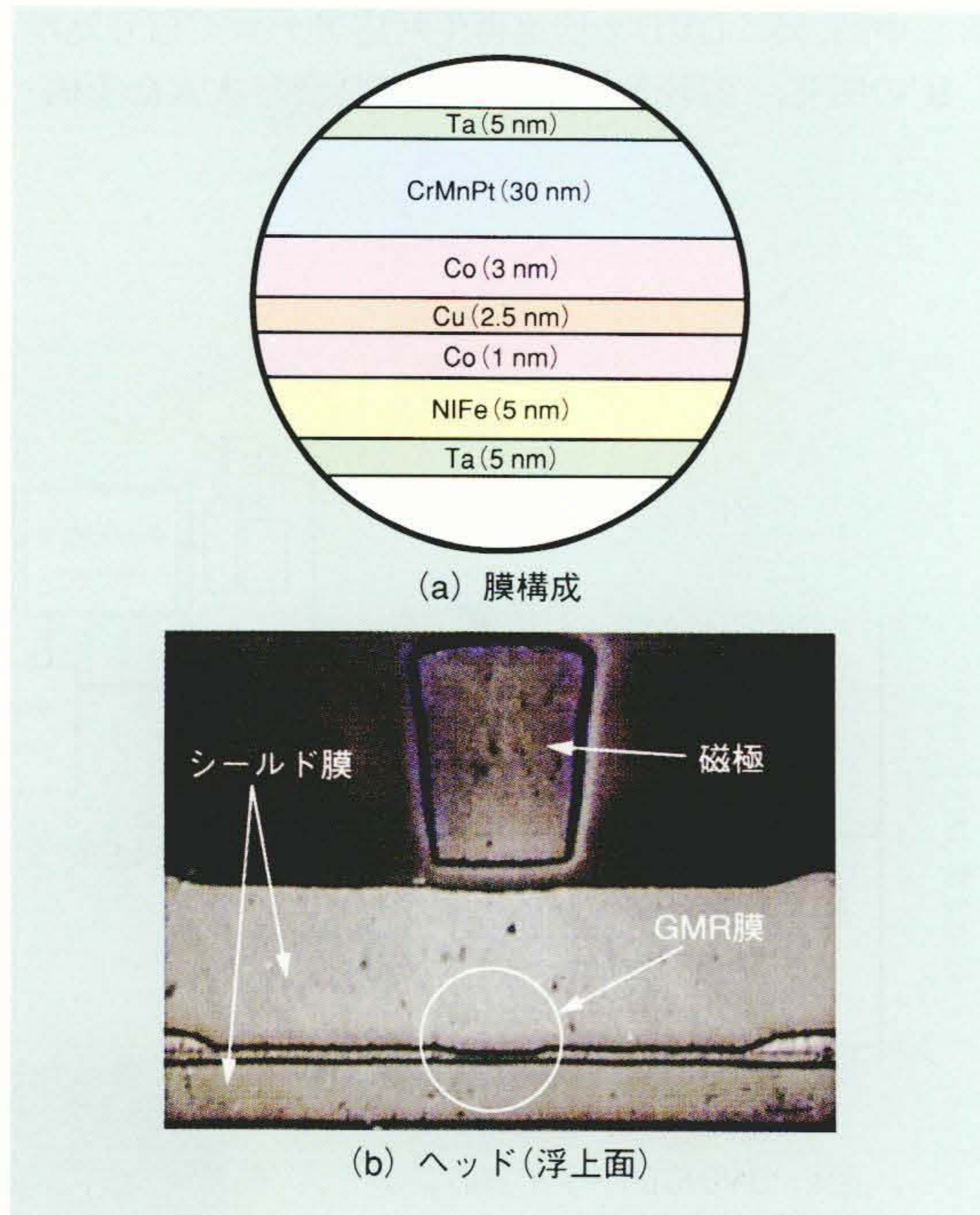
〔主な特徴〕

- (1) 性能: 回転に伴う動圧効果を利用した三円弧軸受により、軸振動を玉軸受以下に抑制でき、騒音も低減できる。
- (2) 信頼性: しゅう動特性の良い材料と潤滑流体保持力の高いポーラスな材料の複合構造により、長寿命化を図っている。
- (3) コスト: 軸受材料に焼結金属を用いているため、非切削の加工ができ、玉軸受のコストの半分以上で製作できる。



高速回転滑り軸受スピンドルモータ

大容量磁気ディスク用高感度GMRヘッド



GMR膜構成とヘッド

現在、磁気ディスク用磁気ヘッドには、磁気抵抗効果を利用したMR (Magnetoresistive) ヘッドが採用されている。しかし、磁気ディスク装置の大容量化を進めるためには、微弱な信号を高感度で読み取ることができる巨大磁気抵抗効果を用いたGMR (Giant MR) ヘッドの採用が不可欠である。

GMRヘッドは、二つの磁性層 (Co) を薄い非磁性層 (Cu) で分離し、二つの磁性層の磁化の向きの違いで電気抵抗が大きく変化する現象を利用するものである。したがって、基準となる磁性層の磁化の向きを反強磁性膜で強固に固定する必要がある。このGMRヘッドのかぎとなる反強磁性材料として、新しくCrMnPt膜を開発した。この材料は100℃の高温でも安定であり、従来の反強磁性材料が高温に弱いという問題を解決した。この新材料を採用し、現行MRヘッドの4倍以上の感度を持つGMRヘッドを実現した。現在、このヘッドを搭載した数ギガバイト級の小型大容量磁気ディスク装置の開発を進めている。

(発表誌：H. Hoshiya, et al. ; Spin-Valve Films Using Exchange-Coupled CrMnPt/Co Structure, IEEE Transactions on Magnetics, Vol. 33, No. 5, Sep. 1997)

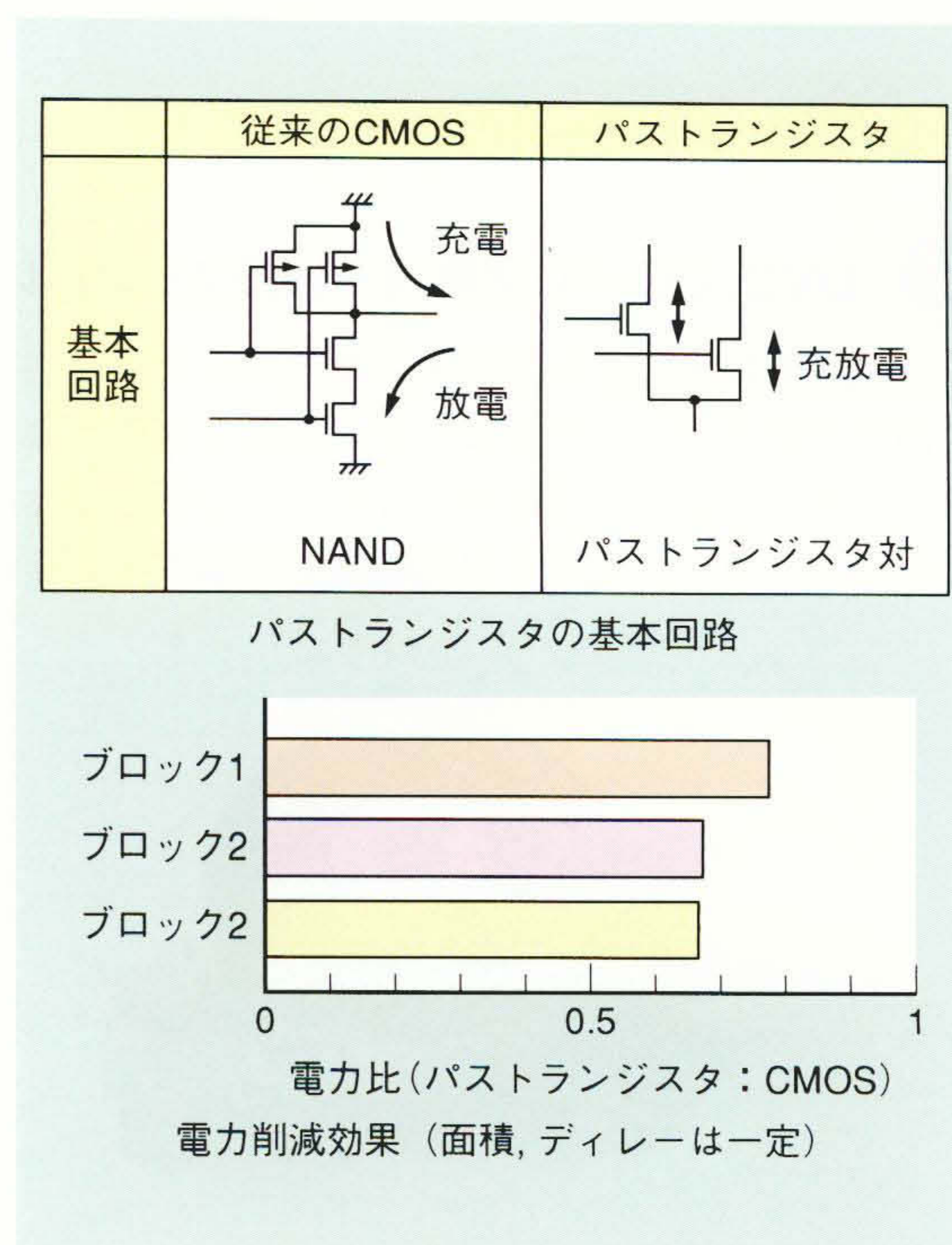
パストランジスタを活用したシステムLSI設計技術

マイクロプロセッサなどのシステムLSIの市場競争力を向上させるパストランジスタ論理合成技術を開発した。パストランジスタ回路(電流をトランジスタの双方向に流す回路)をロジックの全面に用いることによって電力、チップ面積、遅延時間のすべての面で、従来のCMOS回路をしのぐ新しい論理回路の確立を目指している。

今回開発した技術は、パストランジスタ論理合成技術に基づく最初のツールであり、電力削減に特化したものである。このために、新しいロジックの基本単位として「パストランジスタ対」を用い、設計者が意識しなくとも、パストランジスタ回路を生成できる自動設計システムを構築した。この技術をマイクロプロセッサのランダムロジックに適用し、遅延時間、面積一定の条件で、電力を約30%削減する効果を確認した。

参考文献

- 1) K. Yano, et al. : Lean Integration ; Achieving a Quantum Leap in Performance and Cost of Logic LSIs, Proc. IEEE 1994 Custom Integrated Circuit Conference, p.603(1994)

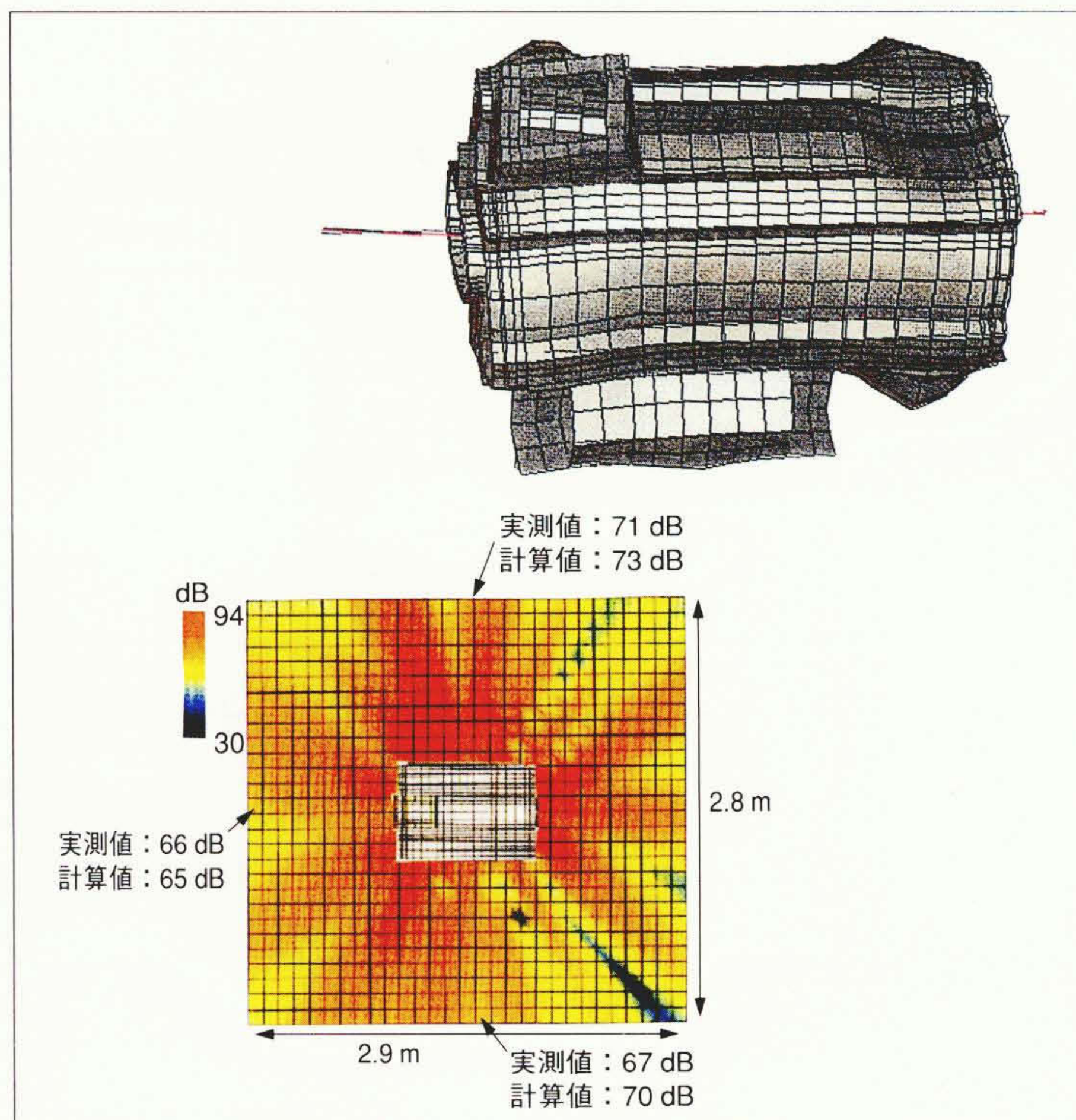


パストランジスタの基本回路と電力削減効果

電磁振動音一貫解析技術

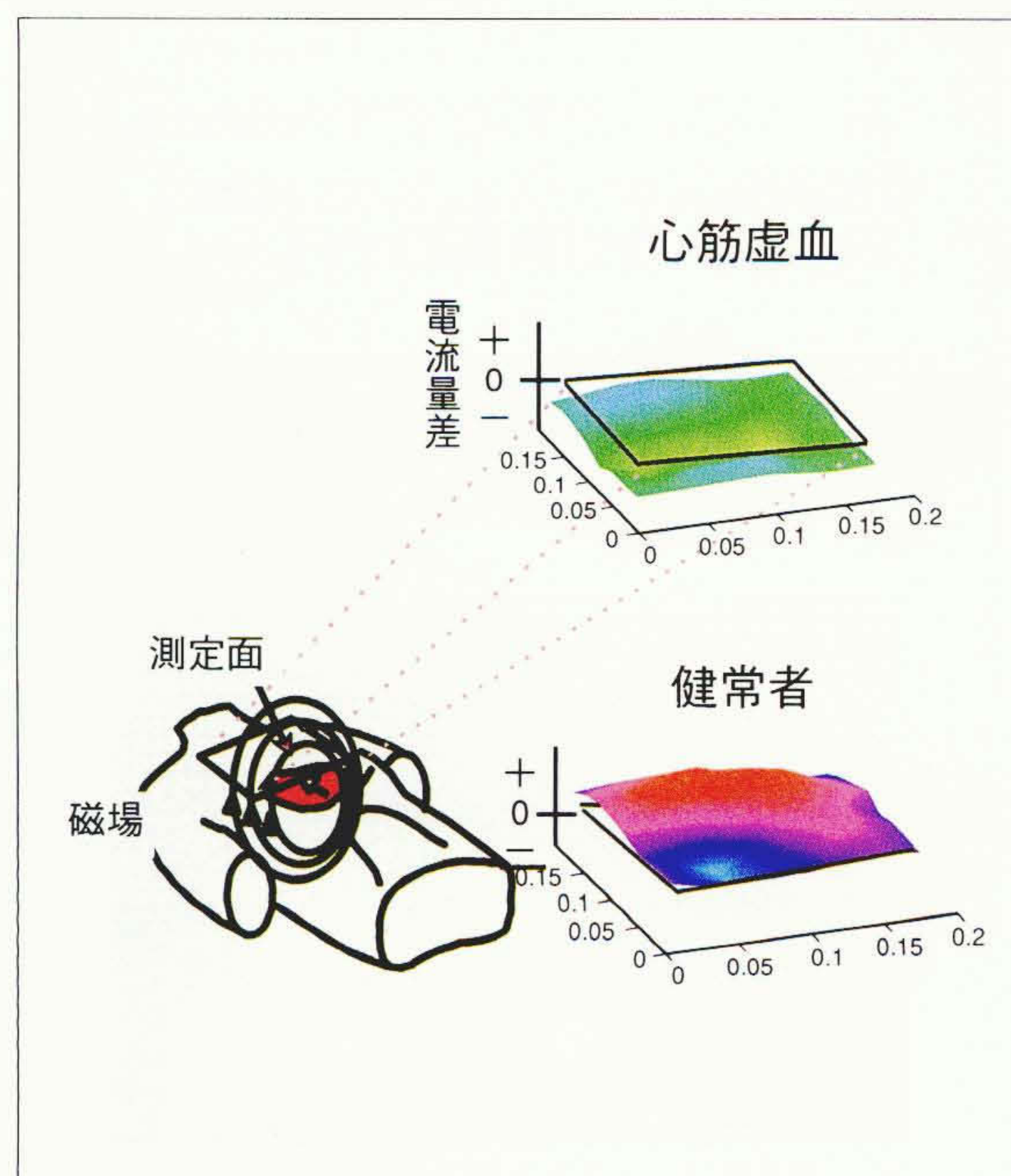
電力機器や産業機器、家電製品などに広く使われている電動機では、静音化と小型・軽量・高速化が、快適性とスペース効率を向上させるうえで重要な課題となっている。この課題を効率よく解決する手段として、電磁振動音一貫解析技術を開発した。電動機から発生する主な騒音は、半径方向の電磁力が時間的・空間的に変動して、固定子を加振して発生する電磁振動音であり、従来は、電磁界と構造振動・騒音を個別に解析し、それぞれ最適化する方法がとられていた。

今回開発した技術では、回転子の回転移動と磁気特性を考慮して解析した高調波電磁力を構造系の加振力として変換後、高精度モード合成法による振動音解析により、可聴周波数帯域の電磁振動音を予測する。右図の誘導電動機の振動モードと周辺騒音の分布に見られるように、複雑な振動モードから発生する高周波数電磁振動音は、実験値とよく一致している。この技術は、電気系と構造系の共振状態を回避する最適設計を可能とし、現在、種々の電動機に活用され、静音化に貢献している。



誘導電動機の振動モード(上)と周辺の騒音分布(下)

高感度磁気センサ(SQUID)を用いた心筋虚血状態の新しい画像化技術



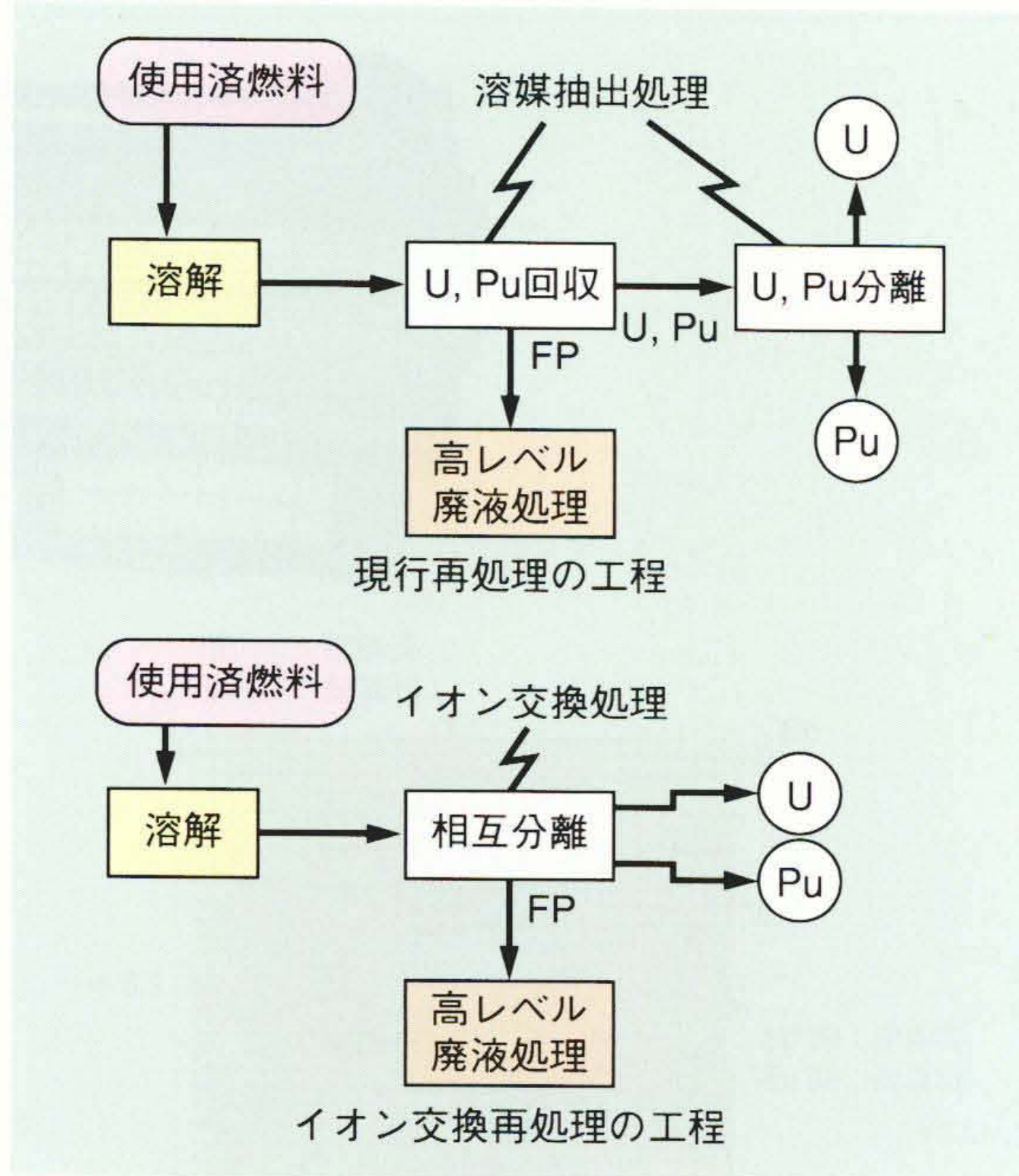
心筋虚血を反映した等積分パターンの違い

ほかの疾病に比べて死亡率が高い心筋こうそくを未然に防ぐために、健康診断のように簡便にかつ迅速に心筋こうそくの前段階である虚血状態を検査する方法が望まれていた。そこで、高感度な磁気センサである SQUID (Superconducting Quantum Interference Device) を用いて、体に触れることなく心臓から発生する微弱磁場を計測できるシステムを開発した。この技術により、 $\frac{1}{1,000}$ 秒以下の時間刻みで心筋内の電流分布変化が動画像化できるようになった。さらに、筑波大学臨床グループとの共同研究により、心筋虚血では心臓の拡張期と収縮期で心筋の働きが異なり、電流分布の変化が大きいことを明らかにした。これにより、心筋虚血の程度とその位置を直接観察できるようになった。

この技術は、集団検診や胎児の先天性心臓疾患の把握などのほか、MRI (磁気共鳴画像法) などの形態学的な医用画像と組み合わせることにより、心臓疾患の詳細な検査方法となることが期待できる。



原子燃料リサイクルにおけるイオン交換法による次世代再処理技術



イオン交換法による再処理システム

原子炉中の原子燃料では、Uが核分裂して生じる放射性の不純物元素類(FP)が蓄積していく。したがって、原子燃料のリサイクルには、使用済燃料からFPを除いてUとPuを回収する再処理技術が必要になる。現行の再処理法では、使用済燃料を硝酸に溶解した後、UとPuを有機溶媒に抽出し、次いでUとPuを分離する方法をとっている。

この研究では、U、Puが吸着しやすく、FPが吸着しにくい新イオン交換体に着目し、このイオン交換体を充てんした塔に燃料溶解液を供給すると、FP、U、Puが順次塔から流出し、相互に分離できることを確認した。分離特性を基に評価したUとPuの精製率は共に10,000以上であり、再処理法として十分な性能であるとの見通しを得た。また、年間800 tの使用済燃料の処理に必要なプラントの主要機器数は現行法の $\frac{1}{5}$ でよく、廃液処理などの補助系統を含めても、設置規模は現行法の $\frac{1}{3}$ 以下となり、経済性の高い処理法であることを確認した。



三次元CAD対応CAEシステム“Super CADAS”

三次元CADデータを直接利用し、大規模で複雑なメッシュデータを短時間で作成できるCAEシステムを開発した。

〔主な機能と特徴〕

- (1) 解析メッシュの自動生成機能
 - (a) 形状認識による独自の写像法と、バウンダリフィット法を展開し、高品質な6面体メッシュの生成を可能にした。
 - (b) デローニ分割法に基づく高速要素細分割アルゴリズムを開発し、大規模4面体メッシュの高速生成を実現した(100万要素を1時間で生成)。
 - (2) 形状モデルを利用した全自動ズーム解析
 - (a) 全体の解析結果から指定領域の境界条件を自動的にマッピングする技術を開発し、指定領域だけを詳細に解析できるようにした。
- 上記の解析メッシュの自動生成機能を取り入れて、HICAD/CADAS/Wとして製品化した。
(発売時期：1997年10月)

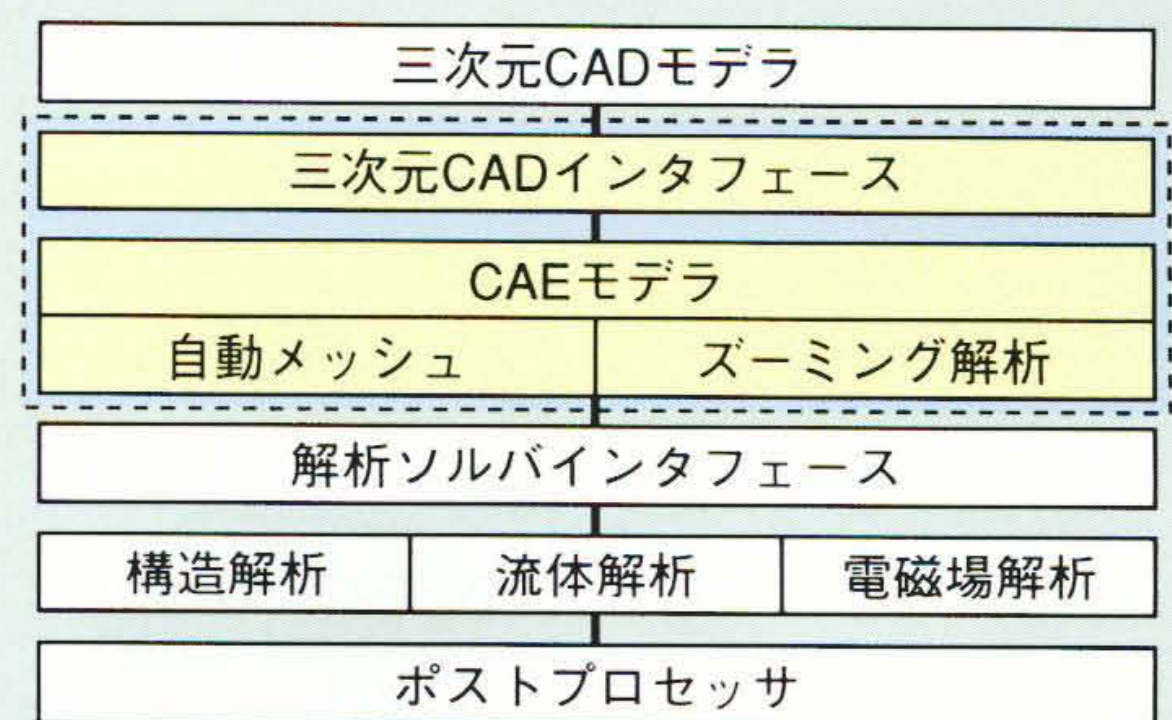


図1 システム構成

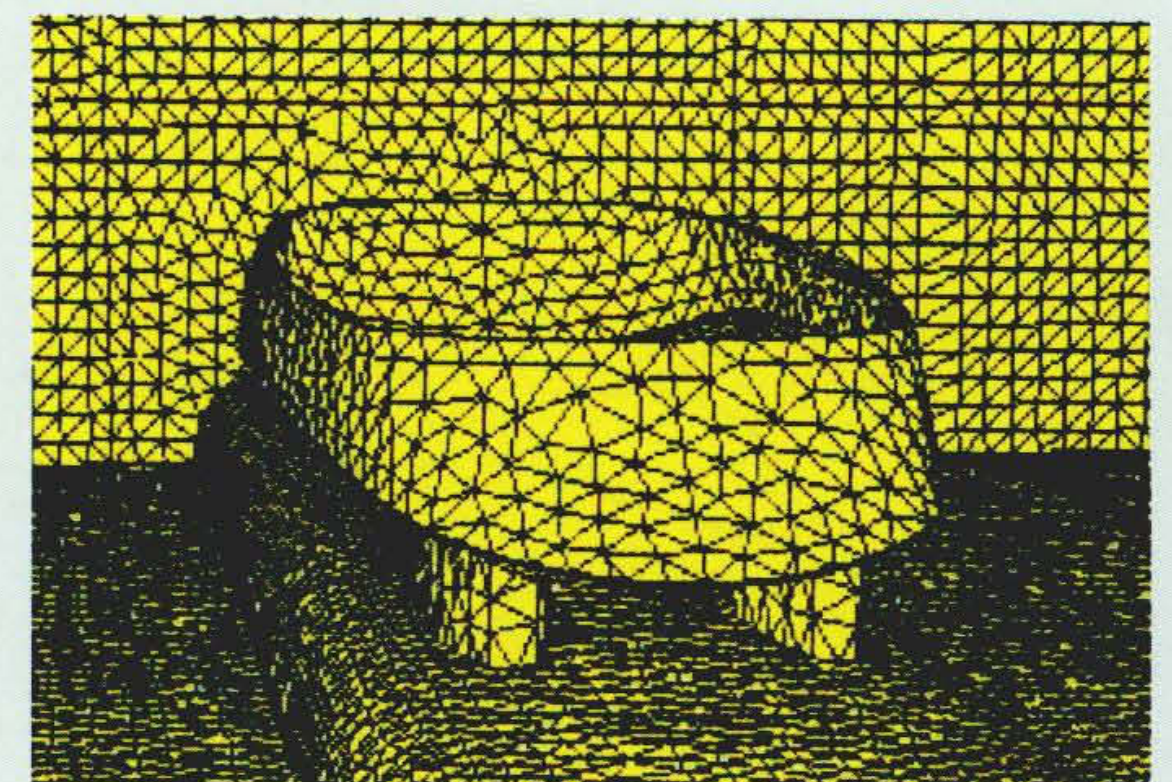


図2 新幹線パンタグラフカバー回りの解析メッシュ
(4面体メッシュ：115万要素)