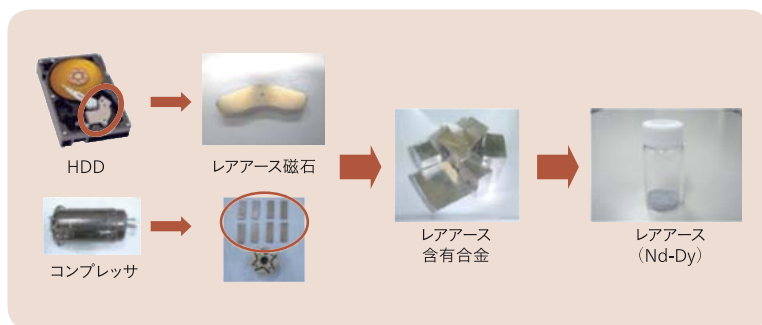
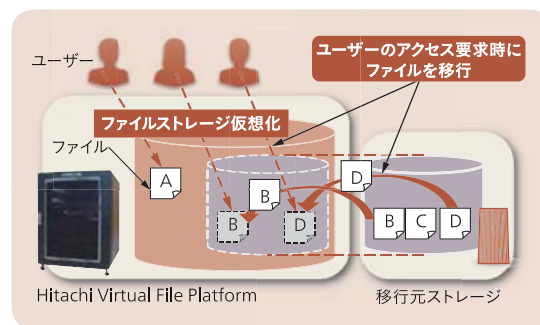




22 HDD, コンプレッサから分離・回収したレアアース磁石と磁石から抽出したレアアース



23 ファイルストレージ仮想化技術

22 使用済み製品からのレアアースリサイクル

レアアース磁石は高効率モータや省エネルギー製品に不可欠であるが、近年レアアースの価格が高騰し、調達も逼（ひっ）迫してきている。

このような状況の中、HDD (Hard Disk Drive) のモータやエアコンのコンプレッサといった使用済み製品からレアアース磁石を分離・回収する装置を開発するとともに、乾式手法による実験で、レアアース磁石からのレアアース抽出に成功した。HDDは、本体に連続的に振動や衝撃を与え、ねじを緩ませて構成部品ごとに分解した。コンプレッサは、ケーシング切断、ロータ引き抜き、脱磁、磁石抜き取りの各装置を開発している。また、レアアース抽出は、東京大学生産技術研究所の岡部徹教授との共同研究において、酸などの化学薬品を使わない、乾式手法による新たな技術の実験を行い、レアアース磁石からNd（ネオジム）とDy（ジスプロシウム）の合金を抽出した。

今後、2013年をめどにレアアースリサイクルの本格稼働をめざしていく。

なお、この開発は、経済産業省の補助事業「高性能磁石モータ等からのレアアースリサイクル技術開発」の一環として行われたものである。

23 ファイルストレージ仮想化技術

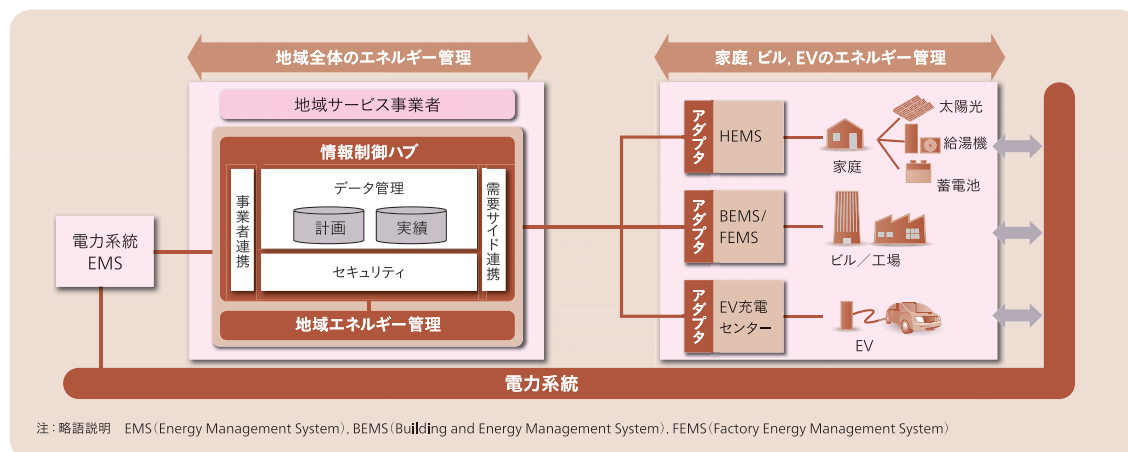
近年のデータ量急増に伴い、ストレージ装置を新しい装置に切り替える際に、大量ファイルの移行に長時間を要することが課題となっている。

今回、ストレージシステムに別のストレージ装置を接続して仮想化し、ファイルアクセス要求に応じて順次ファイルを移行する技術を開発した。これにより、通常業務でのファイルアクセスを継続したまま並行してファイルを移行できるため、移行コストを最小限に抑えられる。この技術は、2011年6月にHitachi Virtual File Platformで製品化された。

今後も、管理者の運用効率をさらに向上できるファイルストレージ仮想化技術を開発していく。

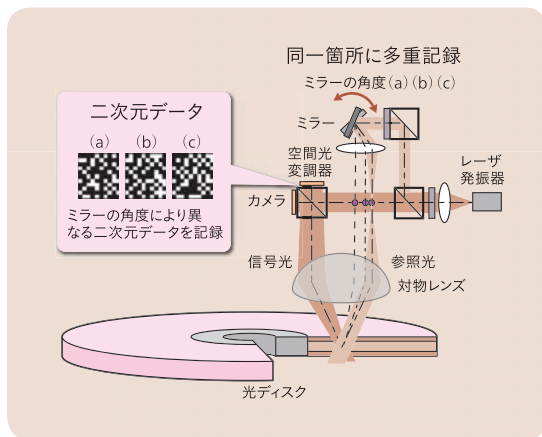
24 CEMS, HEMS

CEMS (Community Energy Management System: 地域エネルギー管理システム) は、地域内の家庭、ビル、EVなどの需要側を連携し地域全体のエネルギー管理の効率化を支援するシステムであり、現在、国内外で実証事業を推進している。



注：略語説明 EMS (Energy Management System), BEMS (Building and Energy Management System), FEMS (Factory Energy Management System)

24 地域エネルギー管理システム



25 ホログラフィックメモリスシステム

センター側では、地域エネルギー管理が地域内の需給調整を計画するほか、情報制御ハブが需要側のさまざまな機器の情報を収集・蓄積し、需給調整に関わる情報を需要側に配信する。研究開発では、需給調整機能の高度化はもとより、需要側の情報を安全に管理するためのセキュリティ技術や、さまざまな機器の情報を管理するスケーラブルデータ管理機能の開発を進めている。

また、家庭においては、CEMSからの指示や電力供給量などに応じて宅内の発電、蓄電、蓄熱を最適にコントロールするHEMS (Home Energy Management System) の実証・研究を進めている。

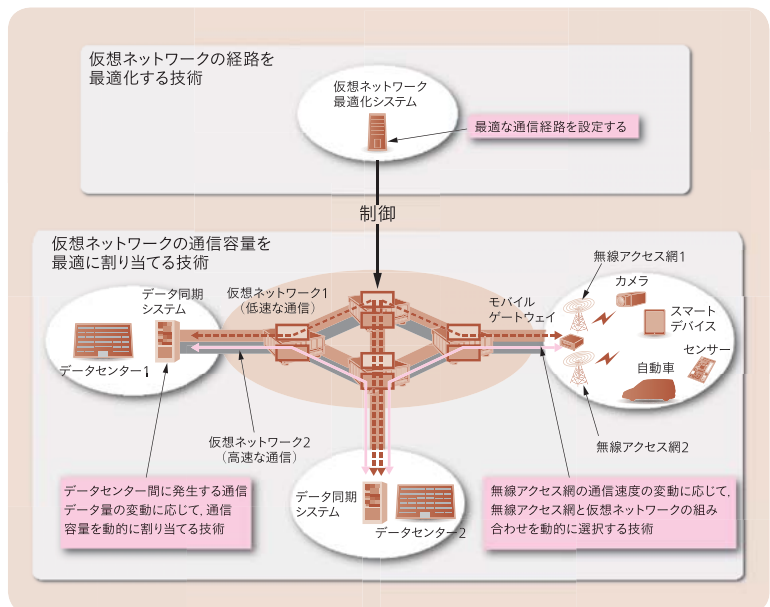
今後は、これらの技術を展開し、地域から家庭に至る社会インフラとしてのエネルギー管理システムの提供に貢献していく。

25 テラバイト光ディスク記録技術

増大するデジタルデータを大量かつ高速に記録する次世代光ディスクシステムとして、角度多重方式のホログラフィックメモリスシステムを開発している。このシステムでは、参照光と二次元の情報を持った信号光を重ね合わせたときに生じる干渉縞パターン（ホログラム）を記録媒体に体積記録する。

今回、高密度化と小型化に向け、従来複数必要とした対物レンズを一つにしたモノキュラー光学系を開発した。開発した光学系を搭載した評価装置で、テラバイト級の容量を実現する。

今後はこの研究を基にシステムの実用化をめざしていく。



26 ネットワーク仮想化を活用して利用効率を高める通信制御技術

26 ネットワーク仮想化を活用した通信制御技術

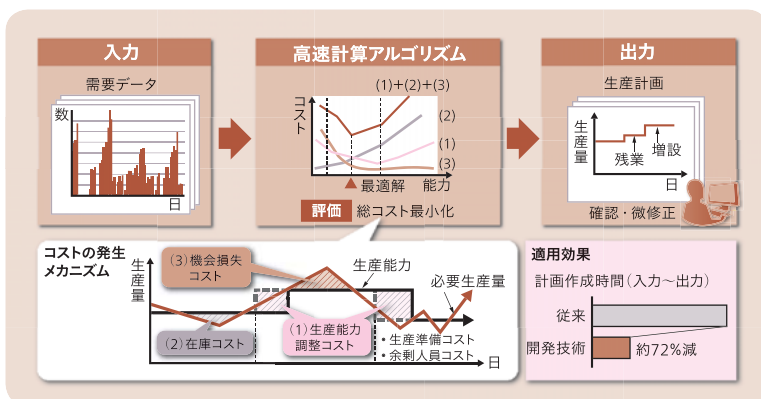
2015年以降の新世代ネットワークの実現に向け、ネットワークを仮想的に分割するネットワーク仮想化を活用し、アプリケーションの要求速度や通信容量に応じて最適に使い分け、ネットワークの利用効率を約2倍に高める通信制御技術を開発した。これにより、通信事業者は、従来と同じ規模の通信設備でより多くの通信利用者に高速な通信環境を提供できるようになり、利用者は、多様なアプリケーションを低コストで利用することが可能になる。

なお、この成果は、独立行政法人情報通信研究機構から受託している委託研究「ネットワーク仮想化を活用したデータサービスアプリケーション基盤技術の研究開発」により得られたものである。

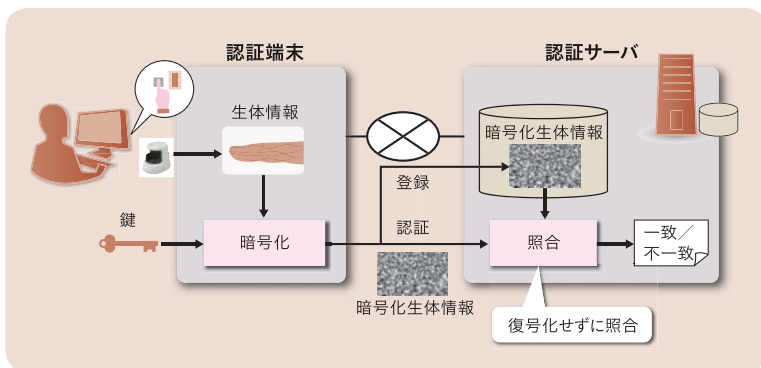
27 高速最適化技術による生産計画立案時間の短縮

市況変化などによる急激な需要の変動に対応し、総コストが最小となる生産計画を迅速に決定できる高速数理最適化技術を開発した。

開発した技術は、生産計画案の探索範囲を限定する手法により、生産ラインにおける勤務時間の増減、稼働率の上昇や低下などの生産能力調整と、生産品目・数量・日程などの生産計画を短時間で同時に決定する。2009年度より、株式会社リコーと共同でこの技術をリコー製品組み立て工場の生



27 高速数値最適化技術を用いた生産計画方式



28 キャンセラブル指静脈認証

産管理プロセスに適用したところ、生産計画の作成に要する時間を約72%短縮できることを確認した。

今後、この技術を他の計画問題へも適用していく予定である。

28 キャンセラブル指静脈認証

キャンセラブル生体認証技術を世界で初めて実用化した。

これは、生体情報を暗号化したまま事前にサーバに登録してある暗号化生体情報と精度劣化なく

照合する技術である。また、暗号化された登録生体情報を復号化することなく廃棄・更新(キャンセル)できる。このため、この技術により、サーバ上で生体認証の運用・管理を安全に行うことが可能である。

なお、このキャンセラブル生体認証技術を指静脈認証技術に適用した「指静脈認証サービス」は、日立クラウドソリューション「Harmonious Cloud」のラインアップとして2010年6月より製品化されている。

29 車載モータ用角線重ね巻ステータの製造技術

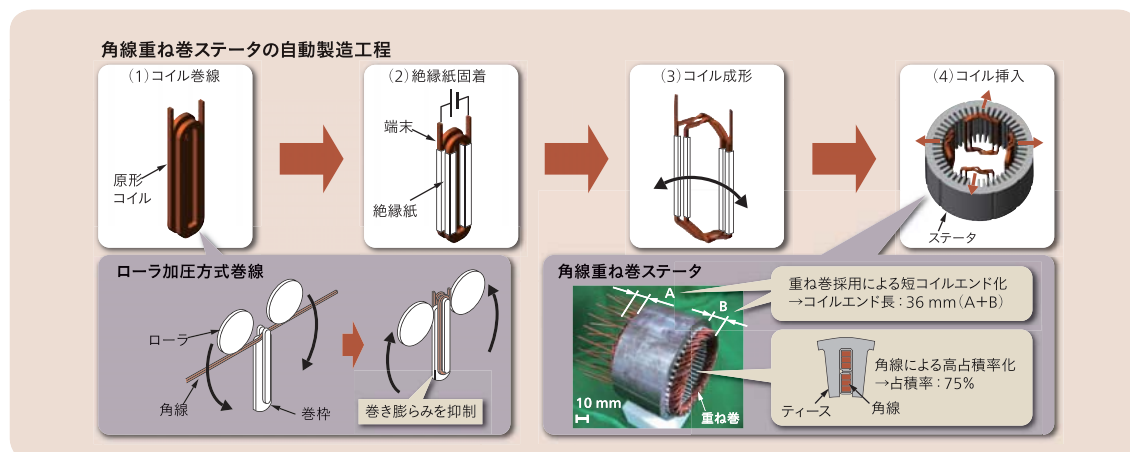
HEV (Hybrid Electric Vehicle) 駆動用モータは、小型大出力への要求が極めて高く、そのためにはステータの小型化と高占積率が重要である。

これらのモータを主対象として、小型(短コイルエンド)、高占積率が可能な角線重ね巻ステータを考案し、その自動製造技術を開発した。原形コイルの巻線にはローラ加圧方式を採用し、剛性の高い角線で巻き膨らみを抑制している。開発したステータは、従来の丸線同芯巻ステータと比較し、高占積率(64%→75%)、短コイルエンド(58 mm→36 mm)、高出力(効率最大2.5%向上)を実現した。

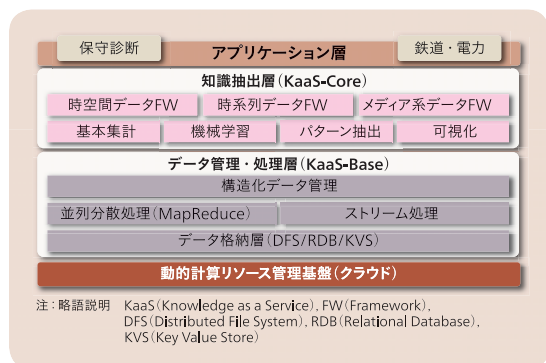
今後、各種モータへのこの技術の適用をめざしていく。

30 大量データ分散処理技術

近年、企業活動によって蓄積される大量のデータから有益な情報を抽出し、業務や製品・サービ



29 角線重ね巻ステータと自動製造技術



30 大量データ分析基盤システム

スの改善，新サービスの創造に活用するニーズが高まっている。

これに応えるため，オープンソース並列分散処理基盤Hadoop上に機械学習や頻出パターン抽出など高度な分析処理を実装し，これらの分析処理のデータアクセスパターンに適したデータ分割配置・再構成技術により，大量データの高速分析を実現する基盤技術を開発した。

今後，保守，鉄道，通信などさまざまな分野での適用を通じて，分析機能の拡充，基盤機能の改良を進める予定である。

31 ハイブリッドクラウドにおけるリソース連携技術

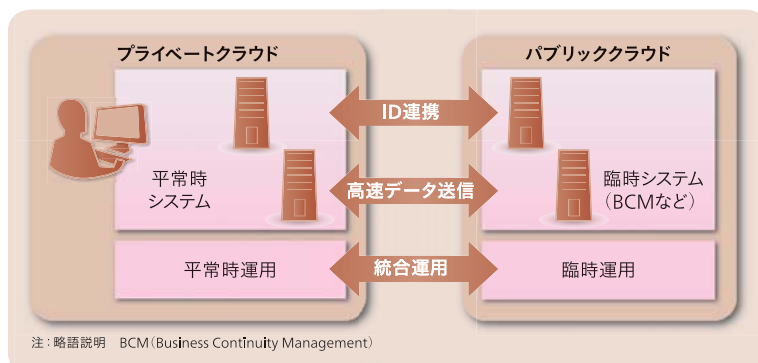
コスト低減や災害対応などを背景に，企業のクラウドコンピューティングへのニーズが高まる中，プライベートクラウドとパブリッククラウドを併用するハイブリッドクラウドが実用化されている。

この状況の下，企業内のアプリケーションとデータセンター内のアプリケーションを同じIDで管理して連携するID連携技術を開発し，日立クラウドソリューション「Harmonious Cloud」に適用した。

今後は，パブリッククラウドへの高速なデータ転送により迅速にサービスを開始するリソース連携技術や，分散したシステム構成の異なるクラウド間でも同じ運用ができるハイブリッド環境運用技術の開発を進めていく。

32 超高分解能原子間力顕微鏡

ナノメートルスケールLSIやテラビット級HDDヘッド素子などのナノ構造デバイスの開

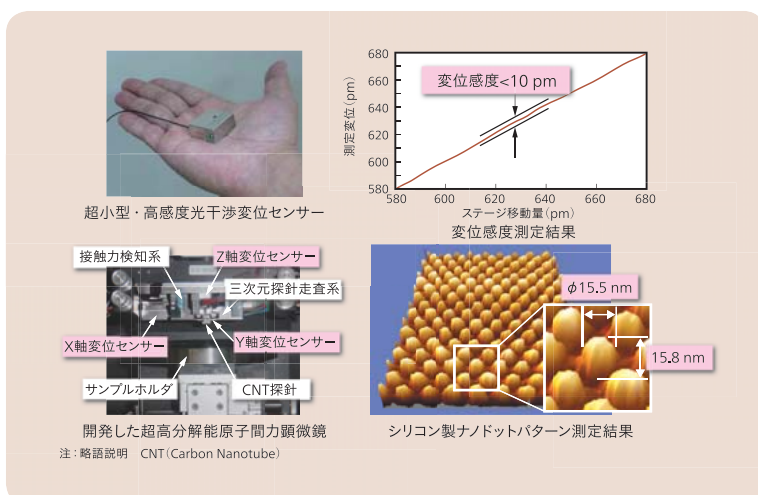


31 ハイブリッドクラウドにおけるリソース連携技術

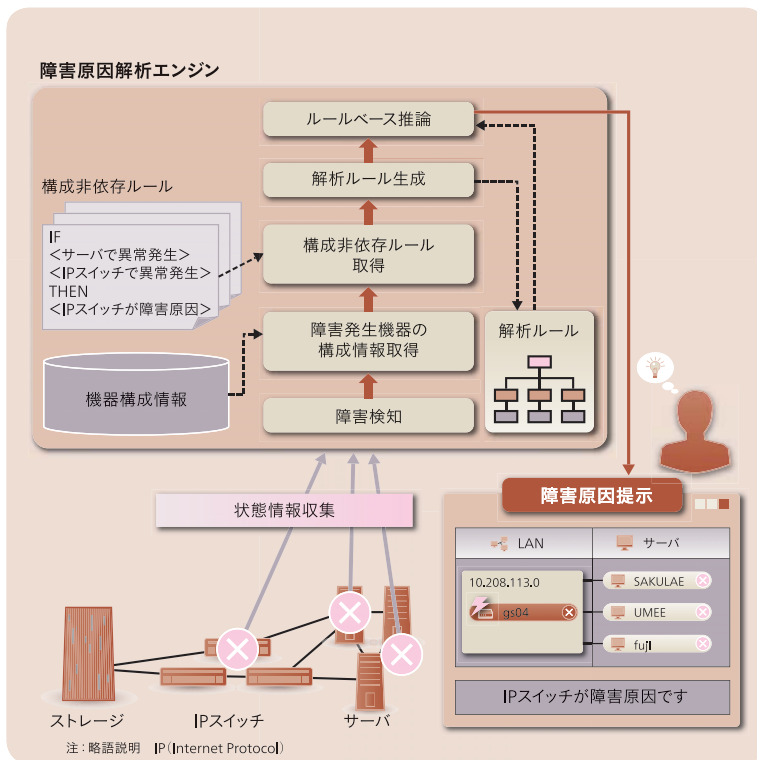
発・製造では，素子の立体形状をサブナノメートル以下の精度で定量評価するニーズが高まっている。ナノ構造を高分解能で観察する手段として，先端径が数ナノメートルの探針で，探針と試料表面の原子間に働く力を一定に保ちながら試料表面をなぞり，各点で読み取った探針の位置から立体形状を測定するAFM (Atomic Force Microscope：原子間力顕微鏡) が知られている。従来のAFMでは，探針の位置を読み取る変位センサーの分解能が不足していたため，サブナノメートル以下の精度での測定が困難であった。

今回，フォトニック結晶を用いることにより，1インチサイズで変位感度10 pm以下の世界最小・最高感度(2011年12月時点，日立調べ)の光干渉変位センサーを実現し，これを三次元探針走査系に3軸組み込むことにより，原子サイズより一桁小さな15 pmの分解能で探針位置を制御できる超高分解能AFMを開発した。このAFMは，独創性，実用性，将来性に関して高く評価され，米国「2011 R&D100 Awards」を受賞している。

今後，次世代ナノ構造素子の研究開発や製造に不可欠な基盤技術として，多分野での活用を予定している。



32 超小型・高感度光干渉変位センサーを組み込んだ超高分解能原子間力顕微鏡



33 仮想サーバ環境に対応する障害原因解析技術

33 仮想サーバ環境に対応する障害原因解析技術

近年、仮想サーバ環境が広く普及し、仮想サーバの動的デプロイやライブマイグレーションなどによる構成変更が頻繁に発生するようになりつつある。そのため、これに対応できる障害原因解析〔RCA (Root Cause Analysis)〕技術へのニーズが高まっている。

これまで開発してきたルールベース RCA エン

ジンにおいては、対象システムの構成に基づく解析ルールをすべて事前構築する方式を採用していた。今回、これを障害検知後に必要な部分のみをオンデマンドで構築する方式に変更し、頻繁な構成変更を伴う環境にも対応可能としている。

新方式を適用したRCAエンジンは、「Hitachi IT Operations Analyzer V3.0」として2011年11月に製品化された。

34 医用超音波診断装置の高画質化技術

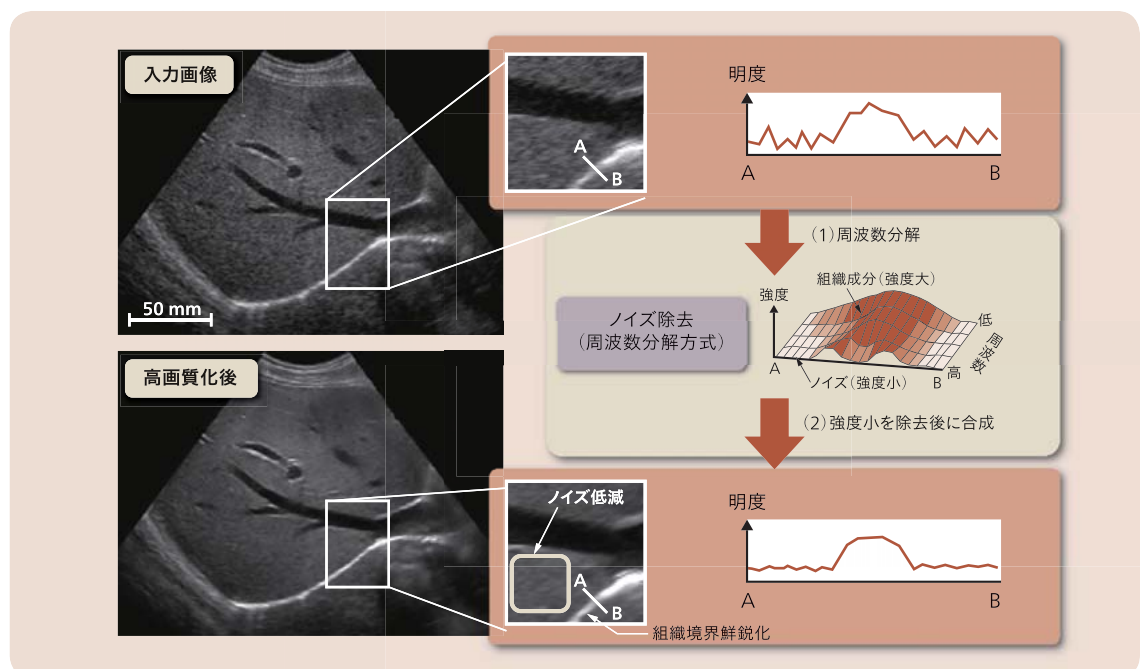
医用診断に用いられる超音波装置の高画質化を実現する画像処理技術を開発した。

これは、入力画像ごとにノイズの周波数特性を解析して適応的にノイズ除去強度を調整することにより、ノイズの抑制と組織境界の明瞭化を安定的に行うものである。開発した技術を高速演算プロセッサに実装することで、60フレーム／秒のリアルタイム処理を実現した。なお、この技術は、株式会社日立メディコの医用超音波診断装置に搭載されている。

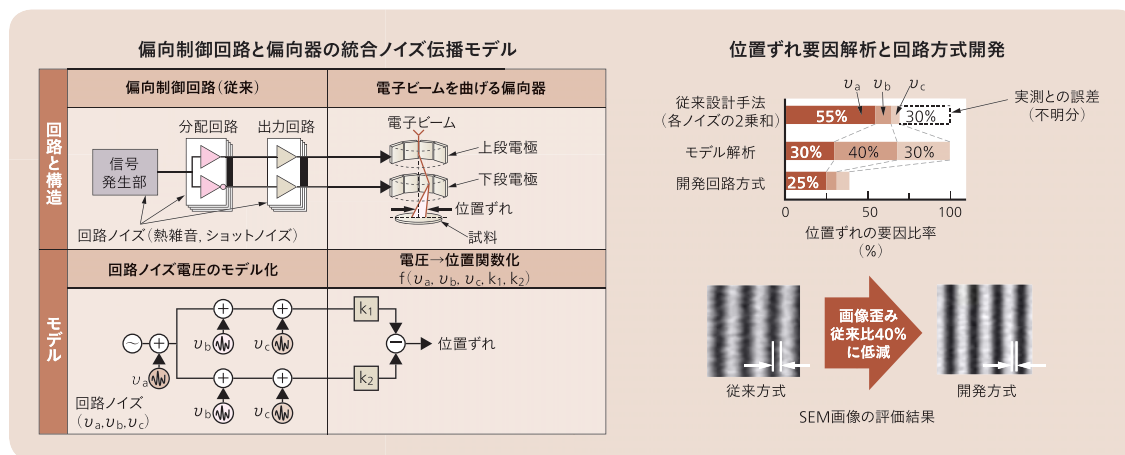
今後も、高画質化の検討を継続して行い、超音波装置や他の医療装置の高性能化を図っていく。

35 SEM式装置の電子光学・回路統合モデル解析技術

SEM式装置の画像歪みを低減するため、電子



34 腹部画像に対する高画質化の例



35 SEM式装置の電子光学・回路統合モデル解析技術

ビームの位置ずれ要因解析技術を開発した。

SEM式装置では、偏向器を用いた高精度電子ビーム照射位置制御により、微細なパターンを有する試料画像を得る。しかし、偏向器への制御電圧に回路ノイズが重畳すると試料上のビーム照射位置にずれが生じ、試料画像が歪む。これまで、各回路ノイズと位置ずれの関係を2乗和式で表していたが、理論値と実測値との間に30%の誤差があった。今回、ビーム偏向軌道と偏向制御回路を統合モデル化したノイズ伝播(ば)解析により、位置ずれに対する各回路ノイズの影響を定量的に解明し、位置ずれの予測精度を向上した。この解析技術を用いて新規回路を開発することで、画像歪みを従来比40%に低減することに成功している。

今後、この技術を用いて、SEM式検査・計測装置および分析装置の高性能化に寄与していく。

36 ユーザー行動履歴に基づくレコメンド技術

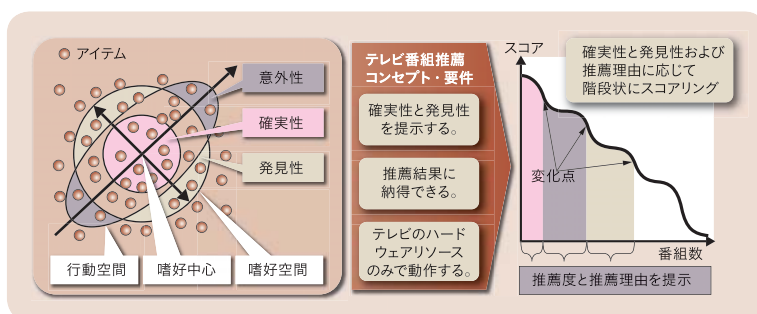
情報の大量化や行動の多様化に伴い、所望する情報や取るべき行動の選択が極めて困難になってきている。これに対し、ユーザーの行動空間と嗜好(し)好空間を分析することにより、大量の情報の中からユーザーにとって確実性、発見性または意外性のある情報を推薦する技術を開発した。この技術は、一次元の非線形スコアリングを導入し、推薦に要する計算の高速化を行うことで、テレビ番組推薦機能として「Wooo」に搭載し、日立コンシューマエレクトロニクス株式会社より2011年5月に発売した。

今後は、ユーザーの状況・感情分析などを用いて推薦精度の向上を図るとともに、流通、医療、交通といったサービス分野へ展開していく。

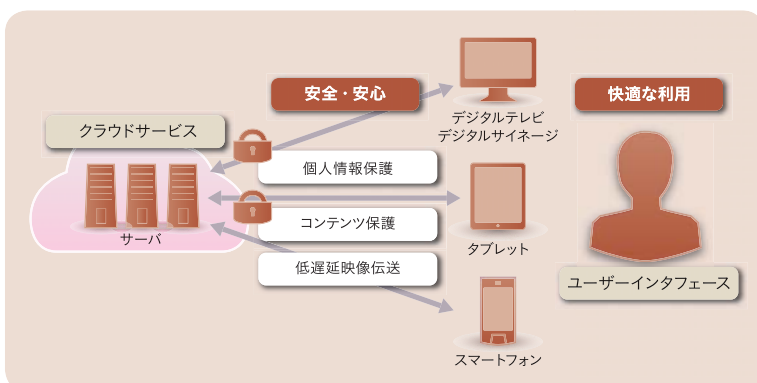
37 クラウドサービス用端末技術

テレビやスマートフォンなどの端末がネットワークにつながり、サーバが提供するさまざまなクラウドサービスを多くのユーザーが手軽に利用できる環境が整いつつある。現在、それらのサービスを安全・快適に利用するための技術開発を進めている。

今回、個人情報や著作権保護コンテンツの不正利用を防ぐ端末セキュリティ技術、テレビ電話機能などで映像を少ない遅延で伝送するリアルタイム映像技術を開発した。また、ジェスチャーによる操作などの次世代ユーザーインターフェース技術の開発にも取り組んでいる。



36 行動空間／嗜好空間分析による推薦とテレビ番組推薦機能への適用



37 クラウドサービス用端末技術