

高性能並列情報検索システム

外部記憶装置(ストレージ)に格納された文書、画像、映像などの大規模なデータを活用する高性能並列情報検索システムに関する研究開発を進めている。

従来、大規模なデータを扱う情報検索システムでは、ストレージ入出力におけるデータ転送が性能のボトルネックとなり、対話的な性能を実現するのが困難であった。この課題を解決するために、ストレージとプロセッサを一体化したインテリジェントストレージアーキテクチャを採用し、インテリジェントストレージ上のプロセッサによって検索処理を行うことでデータ転送のボトルネックを解消した。また、データの水平分散配置とストレージのアクセス効率向上を図ったダイレクトI/O指向データ配置技術や、最大256台までのインテリジェントストレージを効率的に利用する並列処理スケジューリング技術を開発した。これらの技術により、ストレージからのデータ転送効率を抜本的に向上させることに成功した。今回開発したシステムでは、PCサーバによってインテリジェントストレージを構成し、ホストとギガビットイーサネットに接続した。

この技術を全文検索に適用し、新聞記事1,000年分に相当する1,000億文字を1秒で検索する業界最高速の全文検索性能を実現した。今後は、概念検索などのより高度な検索や画像や映像などのマルチメディア検索への適用を進める。



高性能並列情報検索システム

全光ネットワーク対応の光クロスコネクタ

ブロードバンドの普及に伴い、大容量かつスケラブルで、動的なトラフィック変動に対応可能な次世代バックボーンネットワークが求められている。このような要求にこたえ、全光ネットワーク対応の光クロスコネクタ(Optical Cross Connect : OXC)を開発した。

この光クロスコネクタは、ユーザーからの要求やネットワークの状況に応じて動的に光の通信路(光パス)を設定し、データ信号を光のままスイッチングする。光パス設定手順は標準プロトコルGMPLS(Generalized Multi Protocol Label Switching)に準拠し、信頼性の高い光パスを提供するプロテクション機能を備えている。プロテクションとは現用の通信路に対してあらかじめ予備の通信路を用意し障害発生時に瞬時に切り換える機能で、この光クロスコネクタは、最も高速な1+1タイプで切替時間2ミリ秒を達成した。この装置はいったん電気へ変換することなくデータ信号を転送するので、データ信号の伝送速度に影響されずSONET/SDHやイーサネットなど多様な伝送形式を収容可能であり、伝送距離の制約が緩やかなメトロネットワークから適用が進むと期待される。

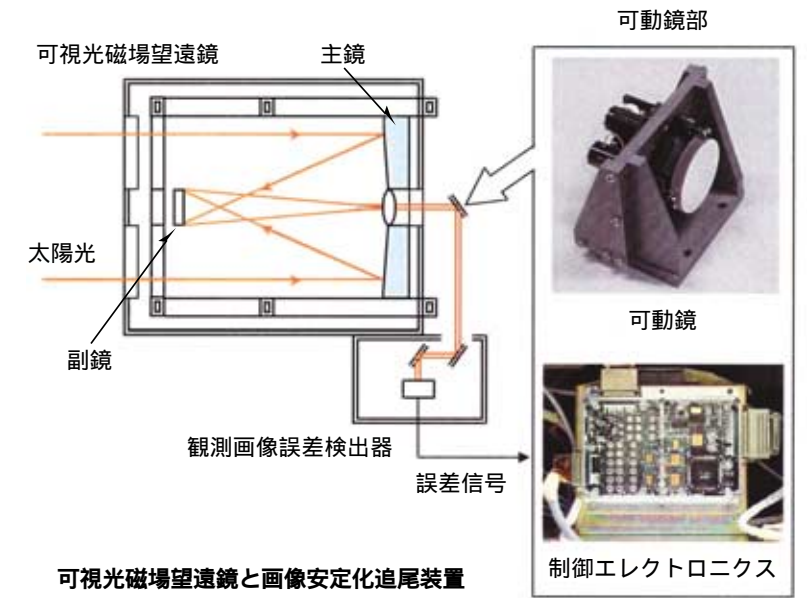


光クロスコネクタ装置

SOLAR-B搭載画像安定化追尾装置

宇宙科学研究所と国立天文台が中心となって開発を進めている太陽観測衛星SOLAR-Bには可視光磁場望遠鏡が搭載される。この望遠鏡は極めて高い指向精度を要求されるが、要求指向精度を衛星姿勢制御系単独で実現することは困難であり、衛星姿勢変動等による太陽観測画像のぶれを補正するためには、この望遠鏡内部に画像安定化追尾装置を必要とする。この追尾装置は、画像ぶれを検出する観測画像誤差検出器(NASA開発担当)と、その誤差信号を用いて駆動制御する可動鏡部(当社開発担当)から構成される。さらに可動鏡部は、可動鏡と制御エレクトロニクスで構成される。可動鏡はアクチュエータとして3個のピエゾ素子を使用し、打ち上げ時の衝撃に耐えられる構造となっている。制御エレクトロニクスは回路保護機能を備えており、軌道上において制御系特性を評価するための自己診断機能を持っている。可動鏡部のプロトモデルを開発し、観測画像誤差検出器のプロトモデルと結合して検証試験を実施

した結果、追尾装置の10秒間の指向精度が仕様値0.02秒角に対して約0.01秒角を実現できた。今後、フライトモデルの設計・製作及び性能評価試験を実施し、2005年8月に打ち上げ予定である。



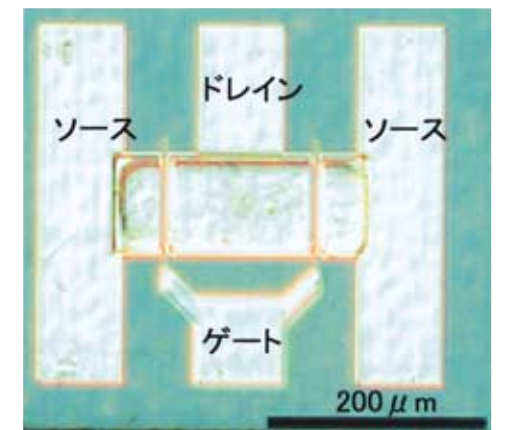
可視光磁場望遠鏡と画像安定化追尾装置

GaN高周波・高出力デバイス

GaN等のワイドバンドギャップ半導体は、現在高周波デバイスに広く用いられているGaAsに比べて、広いバンドギャップ、高い熱伝導度、耐破壊電界を持ち、電子の飽和ドリフト速度もGaAs並みに大きいという物性上の特長を持っている。そのため、GaAsをしのぐ高周波・高出力デバイスの実現が期待されており、宇宙、防衛、通信用のキーデバイスとして注目されている。

今回、オーミック電極、ショットキー電極、素子分離などの材料・プロセスの各要素技術をインテグレーションし、サファイア基板上的AlGaN/GaN結晶を用いて、ゲート長1μmのHEMT(High Electron Mobility Transistor)の開発を行った。その結果、カットオフ周波数8.5GHz、最大発振周波数20GHzという高周波特性、及びゲート幅当たりの出力電力密度2.0W/mm(@2GHz, 35V: GaAsの約4倍相当)を達成した。

今後、短ゲート長化などによる更なる高性能化検証を行うとともに、実用化に向けて、高信頼化、高精度化などデバイスプロセス技術の課題を解決するため開発を進めていく。



試作したAlGaN/GaN HEMT

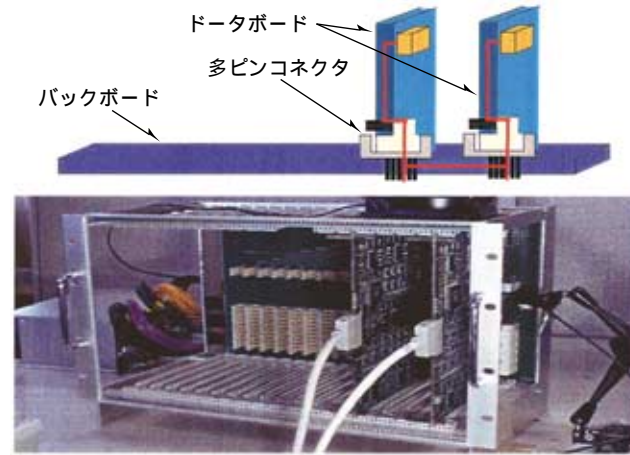
バックボードを用いた2.5Gbps信号伝送ハードウェア

ブロードバンド時代の通信中継器においては、小型・大容量化を実現するため、デジタル信号伝送の高速化が不可欠な技術となる。また、小型・低コスト化のためには、ドータボード間の伝送を、多数のケーブルに代わり、バックボードと呼ばれる1枚の基板で行う技術が必要となる。

今回、2.5Gbpsという超高速なデジタルシリアル信号のバックボードを介したドータボード間伝送を行うためのハードウェア技術を開発し、実機に対応したレベルでの性能評価が可能な計測システムの構築を行った。

更なる高速伝送を実現するため、並行して、画期的な新構造コネクタ、低損失かつ機械強度を備えた基板構造の開発、各部品レベルでの電気モデルを統合し、全体のシステム性能を計算機上で見積もることが可能となるシミュレーションシステムを開発した。

この高速伝送系ハードウェアは、高速通信網中継装置（IPネットワーク等）、携帯電話基地局装置など広く応用が期待される。

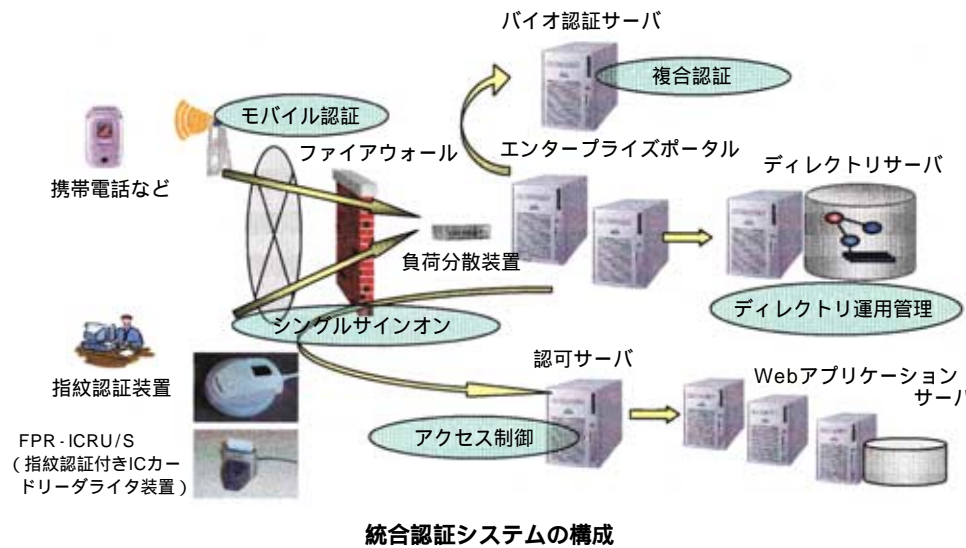


高速伝送路の構成と2.5Gbps評価システム

統合認証システム

Webアプリケーションのユーザー認証とコンテンツのアクセス制御や企業情報ポータル機能を提供する統合認証システムを開発した。このシステムは、eビジネスシステムにおけるWebアプリケーション、Webサーバリソースのアクセス制御を提供するものであり、Webアプリケーションのシングルサインオンの実現、ディレクトリ（Light Weight Directory Access Protocol：LDAP）ベースの人・組織によるアクセス制御機能、バイオメトリクス認証との連携、指紋認証付きICカードリーダー装置、バイオメトリックス、PKI（Public Key Infrastructure）、ID/パスワードなどの豊富な認証方式とこれらを組み合わせた複合認証機能の提供、ディレクトリ運用機能の提供などの特長がある。このシステムにより、企業におけるeビジネスシ

ステムの多様な認証に対する要求や、コンテンツの役割によるきめ細かなアクセス制御機能をディレクトリで一元管理することが可能となった。また、金融機関の行内の認証システムや電子政府、電子自治体での職員認証システムなどに適用することができ、システムを効率良く構築することが可能となった。



統合認証システムの構成

金型加工の高速高品位制御技術

金型の加工時間短縮に対する要求は年々高まっており、工作機械の制御装置であるNC装置は、高い加工品位を維持しつつより高い速度で加工する能力が求められている。

そこで、金型加工用として世界最高水準の高速高品位制御技術 SSS（Super・Smooth・Surface）制御を開発した。

その特長は次のとおりである。

- (1) 指令された移動経路の先読みによって大域的に判断した最適な速度で加工する。
- (2) 指令速度にほとんど依存しない加工品位を実現できる。

- (3) プログラムごとのパラメータ調整が不要である。
- (4) 従来比5～30%減の加工時間短縮を実現した。



SSS制御による美しい加工サンプル例（能面型）

磁気軸受を用いた超高速加工機主軸

高生産性を追求する工作機械の主軸には、一層の高速化が求められている。そこで当社では、最高回転速度70,000r/min、最高出力11kWの5軸能動制御型磁気軸受搭載主軸ユニットを開発した。磁気軸受主軸は、超高速回転、低振動・低騒音運転やメンテナンスフリーなどの非接触支持の特長に加えて、加工反力のリアルタイムモニタ機能も提供できる。

当社では、高精度・低ノイズの主軸変位検出方式と高応答パワーアンプ、そして主軸曲げ共振を能動的に制御する適応制振制御などを新たに開発してきた。その結果、

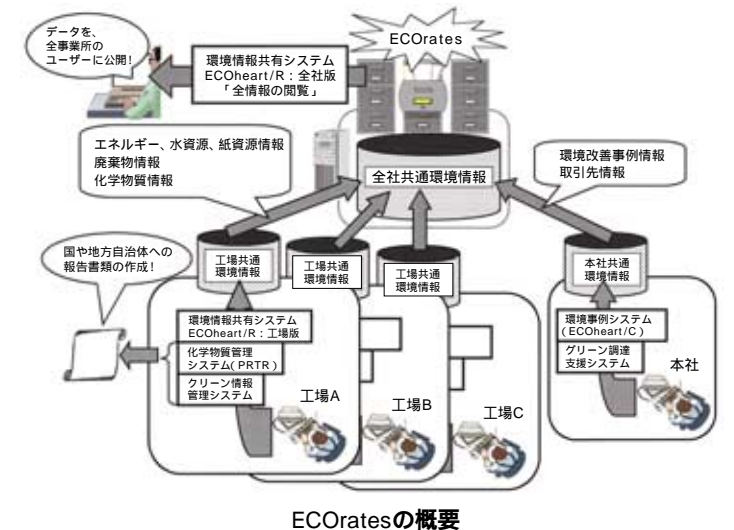
主軸位置決め精度1μm以下と、加工条件の変動に依存しない安定な超高速切削及び良好な加工面精度を実現した。



磁気軸受搭載主軸ユニット

環境統合情報システムECOratesの運用

昨今、多岐にわたる環境管理業務を効率化する上で、情報システムの活用が不可欠となっている。当社では、全社の環境行動目標を確実に達成するため、環境統合情報システムを開発し、運用を行っている。このシステムは、“資源の有効活用”“エネルギーの効率利用”“環境リスク物質の排出回避”という三つの取り組みのために五つのサブシステムから構成されており、当社の化学物質やエネルギー使用量及び廃棄物の排出量などを、工場レベル、及び全社レベルで定期的に集計し、管理を行う。データはすべてイントラネット上で全社員に公開するとともに、各種の法律に基づく国や地方自治体への報告業務の省力化を実現している。



ECOratesの概要