

電力・エネルギー・産業

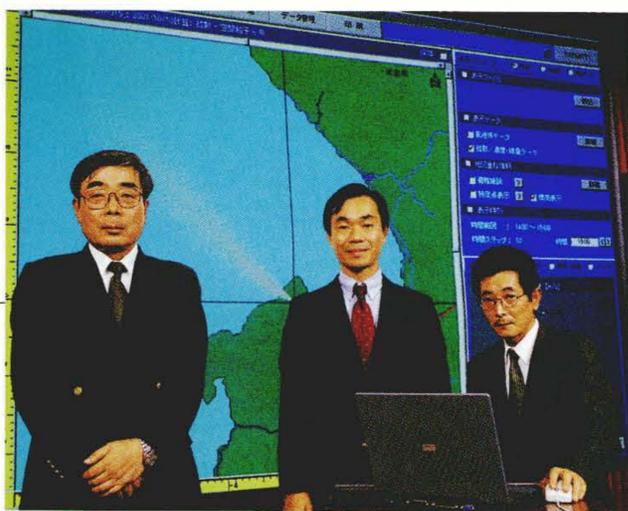
**Power &
Energy / Industry**

- 88 ● 原子力
- 93 ● 火力・水力
- 97 ● 電力流通
- 101 ● 産業システム
- 107 ● 鉄鋼・化学プラント
- 109 ● 半導体製造・検査システム

地球環境問題に対する社会的な関心が高まる中で、さまざまな業種によるISO14001(企業における環境保全に関する国際規格)の認証取得活動が展開されている。この認証取得と維持をサポートするために、日立製作所は、局地気象・大気拡散シミュレーションプログラムを開発した。これにより、さまざまな気象・地形条件下での放出物質の大気中への拡散状況を予測し、環境への影響を評価することが可能となる。

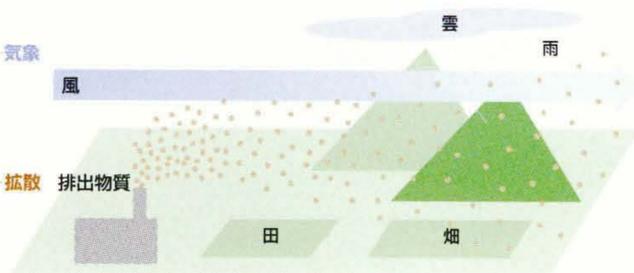
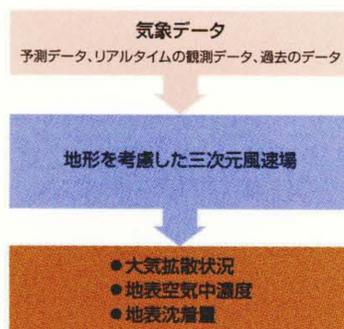
環境保全の高度化を支援する 局地気象・大気拡散シミュレーションシステム

原子力事業部 日立生産本部
原子力制御計画部の久保田
龍治主任技師(左)、電力・電
機開発研究所の岩重健五主
任研究員(中)、および日立エ
ンジニアリング株式会社 機
電システム本部 電力制御第1
部の笠野利夫主任技師(右)



● このシステムの特徴は

まず、普通のパソコンで使えることが大きなポイントです。開発に着手した当初はワークステーションをベースに考えていましたが、お客様の使いやすさを考慮し、パソコン上でスムーズに動作するように計算を軽くするなどのくふうをしました。その結果、計算時間も大幅に短縮でき、1時間後の予測は約50秒、24時間後でも20分程度で計算できるようになりました。また、財団法人日本気象協会の広域気象データをオンラインで提供いただくことにより、30時間後までの長時間予測計算やリアルタイム計算、過去の再現計算を可能にしています。しかも、施設周辺地域固有の実気象データもプラスすることで、さらに精度の高いシミュレーション計算が行えます。



大気拡散シミュレーションの概要

● 開発の背景は

環境問題に対する意識の高まりから、近年は工場からの排気がどのように拡散するかをできるだけ詳細に調べ、周辺への影響を少なくする方法を知りたいというニーズが増えています。ところが、こうしたシミュレーション計算は技術的に非常に高度で、専門の研究所があるのも日立製作所だけです。このシステムも私どもが単独で開発しました。

● 開発にあたってくふうした点は

最初の納入先となったのは、福井県原子力環境監視センターです。福井県では複数の原子力発電所が運転され、多くの観測局が設けられており、さまざまな気象条件に対応できる高精度なシステムを求めておられましたので、予測計算に強いこのシステムを評価していただきました。一方、私どももこの事例を通して、拡散物質の放出源の設定をきめ細かくする必要があることを認識し、緯度・経度に加えて、メートル単位での設定ができるようにしました。例えば、同じ工場内に2本の排気筒がある場合でも、それぞれからの排気についてのシミュレーションが可能になり、計算精度もさらに向上させました。

● 今後の展開は

このシステムは、もともと広い対象の環境アセスメントのために開発したものです。硫黄酸化物(SO_x)、窒素酸化物(NO_x)、あるいは火山灰や花粉などについても評価できますから、工場などからの放出物質がどのように拡散していくかを調べるほか、自然災害の影響を調査したり、工場を建設する前に環境への影響を最小に抑える排気筒の高さや位置を計算したり、また、異常を想定した細かい解析なども可能です。今後は、インターネットを用いた解析だけのサービスや、計算を簡素化したパッケージソフトウェアも発売する予定です。

目覚ましい進歩を見せる情報・通信技術をはじめ、機器の高信頼度化と安全性向上を背景に、電力流通設備の運用・保全のあり方が変化しつつある。関西電力株式会社は、変電所などの電力流通設備の効率的な運用に向けて、新たな運用保全体制をスタートさせ、その新システム開発には日立製作所が取り組んだ。

電力流通設備の効率運用を実現する相互接続型オープン分散電力系統監視制御システム



関西電力株式会社大阪北給電制御所に設置された給電制御システム

● 電力流通設備の新システムとは

電力流通設備は、給電運用を行う支店給電所と運転保守業務を行う制御所、補修業務を行う電力所で運用されています。関西電力さんの場合、支店給電所が8か所、制御所が54か所、電力所修理所などが22か所ありますが、従来、各所のシステムには異なるメーカーの独自のアプリケーションを採用しており、互換性・相互接続性はありませんでした。そのため、このたび、関西電力さんの要望を受けて、日立製作所は、メーカー各社と検討を重ね、メーカーの垣根をなくした統一アプリケーションにより、オンラインで電力流通設備を監視制御できるシステムを開発しました。

● 新システム導入の手法とは

系統一貫運用を可能にするために、関西電力さんでは、従来の電力流通設備運用・保全の役割分担を抜本的に見直し、給電運用と運転を行う「支店給電制御所」、保守と補修を担う「電力センター」の二大体制化を目指すことになりました。そこで私どもは、給電制御所と電力センター間で、情報の共有化と機能の連携を行うために必要となる機能の検討を行いました。

情報制御システム事業部電力システム本部の中田祐司チーフエンジニア(左)、株式会社日立情報制御システム電力システム部の加藤光也主任技師(中)、および日立エンジニアリング株式会社公共システム制御部の日比 晶主任技師(右)



具体的には、各所で同一の系統図を共用し、オンラインで同じ系統状態の認識を可能にし、連携した操作を行えるようにしたほか、相互に操作状況をオンラインでモニタする監視・制御システムの開発、運転員の業務軽減と確実な操作を可能にする並列制御機能の導入などに取り組みました。また、人為的な事故を未然に防ぐための運転支援機能や、天災などによる給電制御システム被災時の電力センターによるバックアップ機能なども備えており、安全性、信頼性にも十分配慮しました。

● 新システムのメリットとは

給電制御所では、従来の給電運用に加えて、制御所が実施してきた機器操作業務を行うことになり、業務を自律的かつ効率的に行えるようになります。電力センターでは、巡視点検などの保守業務と、定期点検や設備改修などの補修業務を担いますが、操作者と作業者が同一になり、保守・補修業務の一体化が可能になります。勤務体系も、運転規模の縮小と、自動復旧機能の導入や配電自動化システムとの連携による人と機械の連続監視制御が可能になることから、従来の三交代から宿直体制へと変更できます。関西電力さんでは、将来的に支店給電制御所を8か所、電力センターを26か所にする予定で、20%のコスト削減が可能になると見込んでいます。

● 今後の展開は

すでに第一号となる大阪北給電制御所の運転がスタートし、関西電力さんでは、今後10年余りをかけて新体制へと移行する予定です。日立製作所は、導入後のフィードバックを受けて、システムの調整や改善などを行いながら、お客様にさらに密着したシステムづくりを手がけていきたいと考えています。

21 世紀に入った今日、環境とエネルギー問題の解決は最重要課題の一つである。これに対応して日立製作所は、発電に伴って二酸化炭素の放出がないという根本的な利点を持つ原子力発電が、有力なソリューションになるものと考えている。今後、さらに信頼性、経済性に優れた発電システムと、ウラン燃料の製造から燃料の再処理、放射性廃棄物の処分までの燃料サイクルの輪を実現し、社会に貢献していく。

日本原燃株式会社六ヶ所原子燃料サイクル施設の据付け完成

日 本原燃株式会社が青森県六ヶ所村に建設中の再処理工場(年間800 tU)は、ほとんどの設備の据付けが完了して、通水作動試験の段階に入っており、2005年7月のしゅん工を目指して建設が進められている。

日立製作所は、主施設のうち、分離施設と低レベル廃液処理施設の全体を建屋幹事会社として取りまとめているほか、溶解オフガス処理設備、高レベル廃液処理設備、酸回収設備、低レ

ベル廃液処理設備などの設備担当会社として、建設工事を進めてきた。これらの施設・設備は、フランス、イギリス、ドイツから世界最先端の技術を導入するとともに、国内で技術確証試験を実施し、完成させたものである。2001年4月に通水作動試験を開始し、2003年からは引き続き、化学試験、ウラン試験、使用済燃料を用いた総合試験(アクティブ試験)が行われる予定である。

一方、日立製作所が建屋幹事会社として全体を取りまとめてきた使用済燃料受け入れ・貯蔵施設については、第2回定期検査を2001年9月に完了した。

青森県六ヶ所村の再処理工場の建設状況(2001年6月時点)

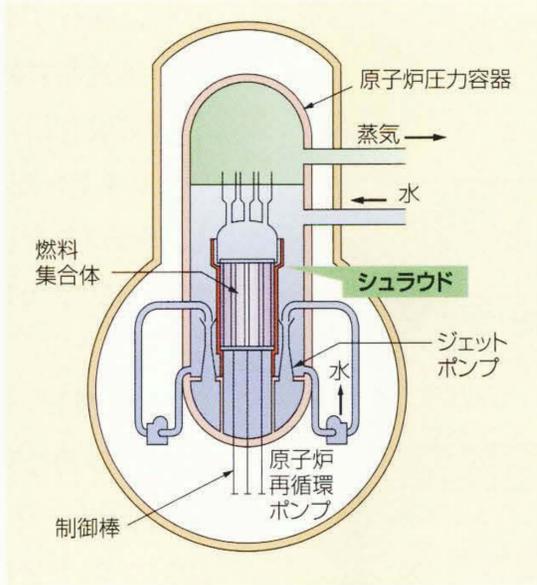
再処理工場の全景を示す。主施設はほとんどの設備が据え付けられ、通水作動試験の段階に入っている。



原子炉の大規模予防保全工事「シュラウド取替」を完了



原子炉内につり込まれる新シュラウドの外観(左)と構造(右)



工場で製作した新シュラウドを原子炉内につり込み、シュラウドサポートに遠隔自動溶接で取り付け。円筒状のステンレス製隔壁であるシュラウドの内部に燃料を収納し、原子炉冷却水の流路を確保する。

日 本原子力発電株式会社敦賀発電所1号機と中国電力株式会社島根原子力発電所1号機のシュラウド取替工事を2001年2月と4月に相次いで完了した。シュラウドは、原子炉内に設置され、内部に燃料を収納する円筒状のステンレス製隔壁である。

今回のシュラウドは、信頼性向上の観点から、応力腐食割れが発生しにくい材料に取り替えたものである。シュラウド取替は、水中遠隔切断や遠隔自動溶接、除染、放射線遮へいなど多くの高度技術を駆使し、工期が十数か月に及ぶ大規模予防保全工事である。化学除染、放電加工による切断、タンゲステン材料を用いた遮へいなど、随所に独自技術を開発、適用して両工事を完了した。

両電力会社の指導と協力の下で、工事工程と被ばく量の目標を大幅に改善した。今後もこれらの技術を原子炉の予防保全に活用していく。

原子炉压力容器貫通構造物の炉内遠隔取替工事を完了

原子炉容器内での遠隔溶接

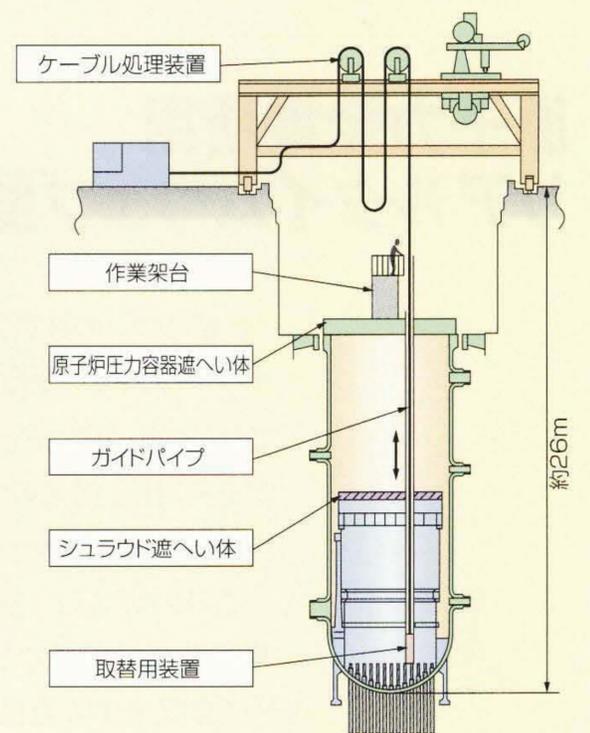
新ハウジングを原子炉压力容器内部に溶接している映像を示す。



日 本原子力発電株式会社東海第二発電所の炉内計装管ハウジング交換工事を2001年7月に完了した。

ハウジングは、炉内用センサを通すために原子炉压力容器の底部を貫通して付けられている管であり、容器内面に溶接されている。1999年に一部にひび割れが発見され、その対策として取替工事を実施したものである。工事は、原子炉压力容器の中で管を切断して旧部材を取り出し、压力容器内面の溶接用台座を作り直した後、新しい管を上部と压力容器とに溶接するというものである。すべてが炉内の作業であること

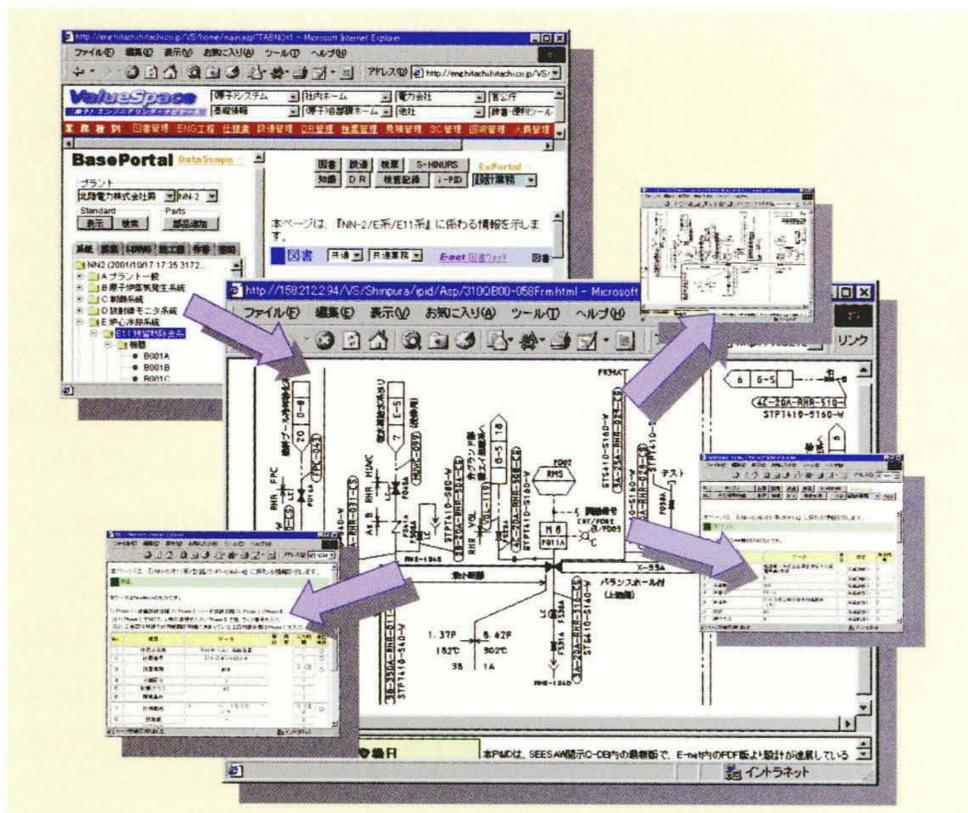
取替工事装置の概略構成



から、従来は水中で工事が実施されていたが、この工事では、遮へいなどの技術的な難問を解決したうえで、気中で実施することによって作業を合理化するという、世界で初めての工法を採用した。この概念を事前にモックアップで検証し、取替工事を無事完了した。

この工事で培った技術は、今後の炉内保全に広く活用できるものである。

ウェブによる 発電所業務サービスシステム



発電所業務のポータル画面表示例

ツリーから画面を検索し、図面上の機器をクリックするだけで、設備データ、関連図書などが瞬時に表示できる。

原子力プラントは、数百万個に及ぶ機器、配管・弁、計装品などで構成しており、この構成要素ごとに存在する設備データや点検・保守データは膨大なものとなる。発電所業務を効率的に遂行するためには、このような各種データへの迅速なアクセスが要求される。

日立製作所は、発電所業務に広く利用されているP & ID(配管計装線図)をインテリジェント化し、ウェブを介して体系的かつビジュアルに各種データにアクセスできる発電所業務ポータルを提供した。

〔主な特徴〕

- (1) 一般的なWindows(95以降)搭載パソコン上で動作し、ウェブ上でのコラボレーションが可能
- (2) プラント全体図からの図面検索や、図面上の機器をクリックするだけでデータ表示ができるなど、ビジュアルなアクセスが容易
- (3) 実務者の作業内容に適したツリー構造選択により、体系的な図書・データ管理が容易

(発売時期:2001年3月)

原子力発電所用 リアルタイムウェブ監視システム

パソコンの技術進歩を背景に、居室でのプラントデータ監視のニーズが高まっている。これに対応するため、パソコンのブラウザソフトウェアを利用し、従来の監視盤CRTと同等のプラント監視が可能なウェブ監視システムを開発した。

このシステムは、発電所内のプロセス計算機や環境監視計算機などから一定周期でプラントデータを収集する通信サーバと、データを長期間

保存するウェブサーバで構成し、パソコンのブラウザソフトウェア上にリアルタイム監視画面を提供する。ウェブサーバの基本ソフトウェアには、日立製作所が独自に開発した広域情報制御システム用ミドルウェア“e-CommArt”を採用している。

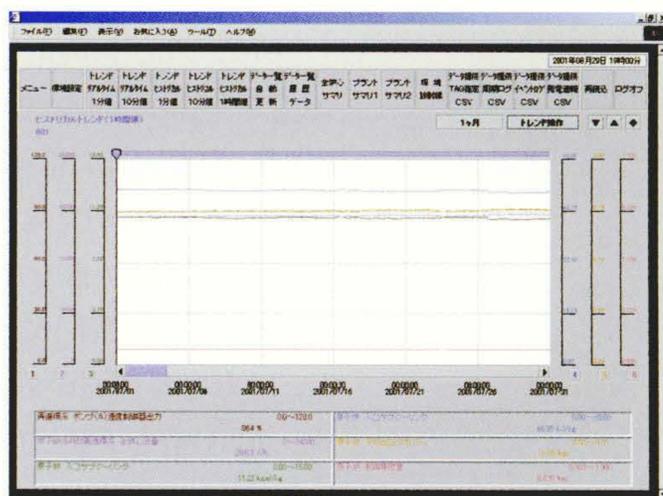
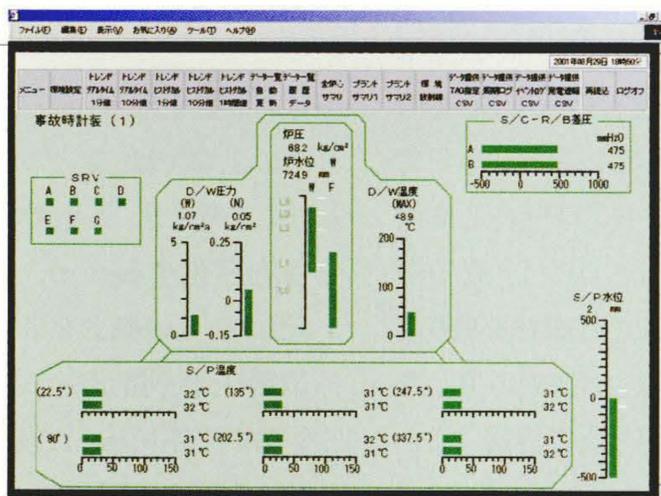
〔主な特徴〕

- (1) 利用者を限定するセキュリティ機能
- (2) プロセス計算機と同等の系統画面およびトレンド表示機能
- (3) 自由な組合せ指定が可能なデータ抽出機能

(発売時期:2001年4月)

表示画面例

パソコンのブラウザソフトウェアに表示された系統画面(左)とトレンド画面(右)の例を示す。



原子力防災ロボット



原子力防災ロボット

日本原子力研究所納め観測ロボット(A~C)と、財団法人製造科学技術センター納め作業ロボットを示す。
*写真提供:日本原子力研究所

1999年の東海村の臨界事故を契機として、原子力防災ロボットのニーズが高まり、原子力施設内の防災支援活動を安全かつ的確に行う複数のロボットを開発する国家プロジェクトが推進された。

日立製作所は、これらのロボットのうち、災害現場の状況を把握する観測ロボットと、防災支援作業を行う作業ロボットを開発した。これらのロボットは、施設外から災害発生場所までの狭い通路や階段などの障害を、特殊な重心移動機能を持つクローラなどを用いた走行機構で移動する。

観測ロボットは、放射線ほかのセンサを搭載し、事故現場の環境情報を外部に伝送する。

作業ロボットは、ドア開け、弁開閉、試料採取、制御盤操作などの作業を行う。これらの走行・作業では、自動シーケンスを多く活用した遠隔操作により、極限環境下での安全かつ正確な操作を可能とした。これらのロボットについて、事故状況を模擬した実証試験を2001年3月に行い、機能を検証したことにより、2000年度1年間での開発を完了した。

核燃料サイクル開発機構納めナトリウム取扱訓練設備

ナトリウムループの特徴

- (1) Na機器の基本操作訓練が可能
 - ・ナトリウム保有量:約1,000 kg
 - ・設計温度 圧力:550℃, 0.5 MPa
 - ・純化系:ゴールドトラップ
 - ・純化計装系:プラグゲージ計, サンプル装置
 - ・供給系:試験・供給タンク, 加熱器, 冷却器
- (2) 空冷式ダンプタンクで2時間以内に固化が可能



ナトリウム燃焼消火訓練セル:Na燃焼を安全に観察できる。

- ・空気中のNa燃焼では、白煙(Naエアロゾル)の発生を伴う。

- ・視界を確保するため、旋回気流でNaエアロゾルを閉じ込める。



(訓練セル:外径φ8×高さ6 m)



ナトリウムループと燃焼消火訓練セル

ナトリウムループの基本仕様と外観(上),およびナトリウム燃焼消火訓練セルの外観とナトリウム消火訓練風景(下)

ナトリウムを冷却材とする高速増殖原型炉「もんじゅ」の運転再開に備え、ナトリウム取扱研修施設(核燃料サイクル開発機構の敦賀市もんじゅサイトに隣接)を2000年3月に完成した。習熟運転後、ナトリウムに関する訓練のほか、一般市民もナトリウムについての体験ができる、わが国初の施設として利用されている。

〔主な訓練設備〕

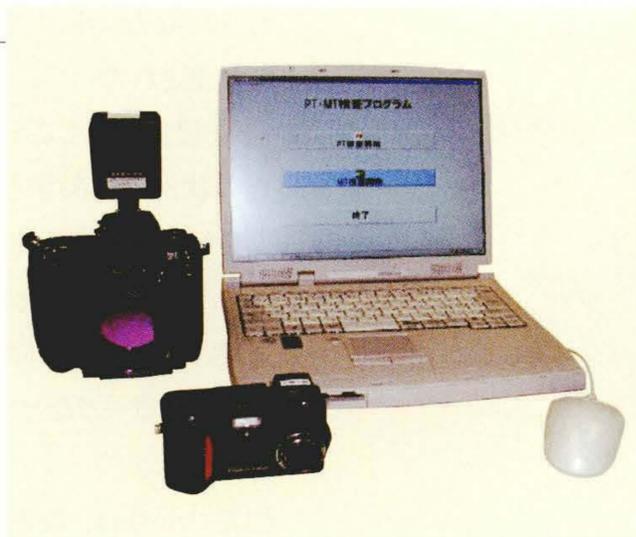
- (1) 試験容器と純化系などを備え、基本的な運転操作を訓練するナトリウムループ
- (2) ナトリウム燃焼の観察と消火訓練を行う、直径8 m × 高さ6 mのナトリウム消火訓練セル
- (3) 基礎的な物理・化学特性を実験によって学習するナトリウム取扱基礎実験室
- (4) ナトリウムなどが付着した機器の洗浄訓練を行うナトリウム洗浄処理設備

そのほか、排煙処理設備や廃液処理設備を備え、環境への影響も考慮した設備としている。

表面検査画像処理装置

PT/MT 画像処理支援装置

検査結果(画像情報)の出力や送受信などが可能である。



非破壊検査の高効率化と高信頼性を実現するため、PT(浸透探傷試験)/MT(磁粉探傷試験)の撮像画面を画像処理することにより、欠陥と擬似模様を識別して欠陥だけを抽出し、電子情報として保存する画像処理支援装置を開発した。

この装置はPT/MT画像を取得するデジタルカメラと画像処理を行うパソコンで構成し、間接目視基準(JIS Z 2340)に準拠して非破壊検査の支援を行う。

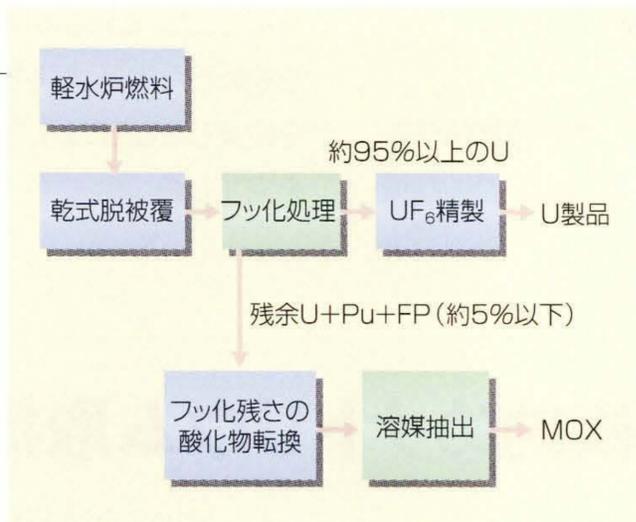
これにより、非破壊検査の高効率化と高信頼性を達成することができる。

(発売予定時期:2002年4月)

次世代軽水炉サイクル技術

FLUOREX法による再処理の概略フロー

FLUOREX法は、フッ化物揮発法(Fluoride Volatility)と溶媒抽出法(Solvent Extraction)のハイブリッド法である。

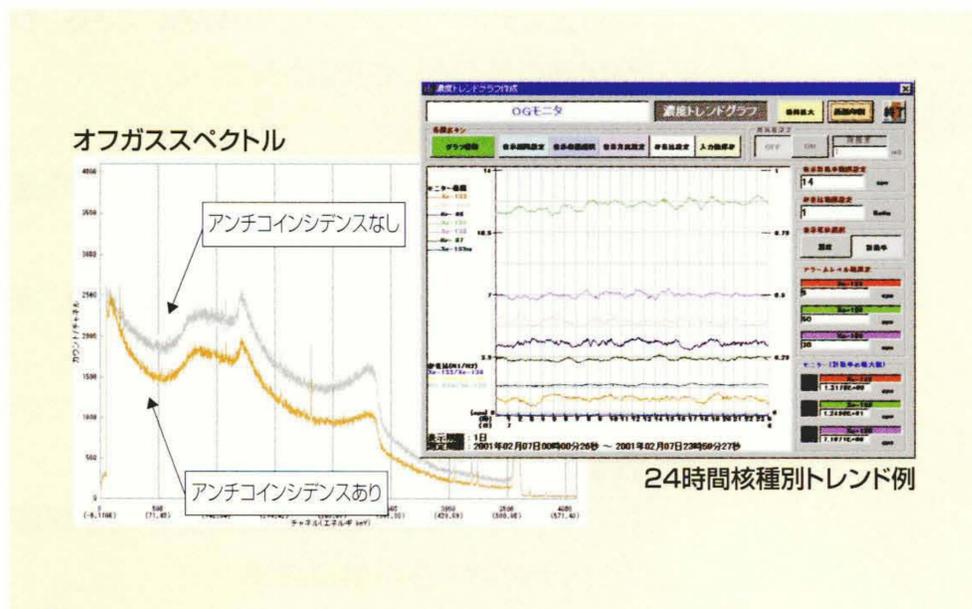


今後の軽水炉燃料サイクルニーズに適合する革新的技術として、ハイブリッド再処理技術「FLUOREX法」を開発中である。

この技術は、軽水炉の使用済燃料中に大量に存在するUをフッ化物揮発法で粗取りし、高純度のU製品を得るものである。一方、5%以下の残余のU、Puおよび核分裂生成物を溶媒抽出法で処理し、高純度の混合酸化物(MOX)製品を得るもので、軽水炉にとどまらず、高速炉までの幅広い燃料サイクルに柔軟に対応できる。現行のPUREX法再処理技術に代わりうる技術として、高経済性や低廃棄物量などの特徴を持つ。

(実用化予定時期:2015年ころ)

高感度オフガス核種分析システム



オフガス核種分析スペクトルと分析画面例

アンチコインシデンス方式の採用によってSN比を向上させている。

このシステムは、原子力発電所での炉内の監視を目的に、オフガスの核種分析をオンラインで連続実施するものである。

特に、オフガス中に放射化生成物の窒素13が高い状態で希ガスの監視精度を上げるために、アンチコインシデンス方式を用い、窒素13によるバックグラウンド放射線の影響を約25%低減している。また、中央操作室などで核種別の濃度トレンドをリアルタイムで連続監視することができ、プラントの監視性を大幅に向上している。

(電力会社と共同研究を実施中)

国際的に規制緩和が進む電力事業を取り巻く環境は大きく変化しつつあり、経済性の追求、環境負荷低減などへのグローバルな視点での対応が求められている。日立製作所は、これらの多様化するニーズにこたえるため、国内外の新設・既設発電設備の信頼性、経済性の向上、システムの高度化、燃料多様化への対応、IT化への対応などを目指した技術開発と製品開発を推進している。

東京電力株式会社富津火力発電所3号系列納め1,520MW 発電設備

世界最先端の技術を集約し環境にも配慮した、ガスタービン入口燃焼温度1,300℃級最新のガスタービンを使ったコンバインドサイクル発電設備である、東京電力株式会社富津火力発電所3号系列4軸・3軸が営業運転を開始した。

富津火力発電所3号系列は、急増する京葉地区の電力需要を賄うことを目的に計画された発電設備である。パワートレイン単体を米国General Electric社が、HRSG(排熱回収ボイラ)を含むその他機器一式を日立製作所がそれぞれ製作し、パワートレインを含む据付けおよび試運転業務一切を日立製作所が請負い、納入した。

〔主な特徴〕

- (1) 数多くの実績があるMS9001FA型の改良型であるMS9001FA++型ガスタービンの採用により、プラント熱効率50%超の高効率を達成している。
- (2) 新型低NO_x燃焼器とHRSG本体に組み込んだ高効率脱硝設備により、すべての負荷帯で厳しい環境規制値をクリアしている。

(3) HRSGをコンパクト設計(先行機容積比25%削減)とし、現地据付け合理化を考慮したモジュール化工法(2モジュールに分割して搬入)を採用している。

(4) 監視制御装置には最新の高信頼化自律分散型デジタル制御装置“HIACS-7000”を採用し、自動化とヒューマンインタフェース性の向上を図っている。

(5) 発電所耐力の向上を目的とした所内単独運転機能を持ち、事故復旧時に早期に電力供給ができるようにしている。

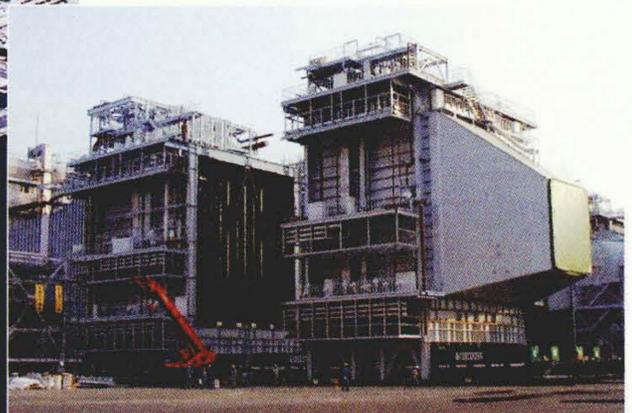
(6) プラントの低価格化要請に対応して新技術・新工法を採用するとともに、設計・施工方法の合理化による大幅なコストダウンを実現している。

3号系列の後続2軸は2004年12月と2005年6月にそれぞれ運用開始が予定されており、完成後の富津火力発電所の総出力は3,520 MW(1,2号系列:各1,000 MW, 3号系列:1,520 MW)となる。

なお、3号系列に引き続き、1,500℃級ガスタービンを使った4号系列の建設が計画されている。

東京電力株式会社富津火力発電所(左)と排熱回収ボイラモジュールの据付け時の外観(右下)

プラント熱効率50%超を達成した高効率および高信頼性に加え、大幅なコストダウンを図った最新鋭のACC(Advanced Combined Cycle)発電設備である。



沖縄電力株式会社金武火力発電所納め 1・2号機 220 MW×2 石炭専焼火力発電所の建設

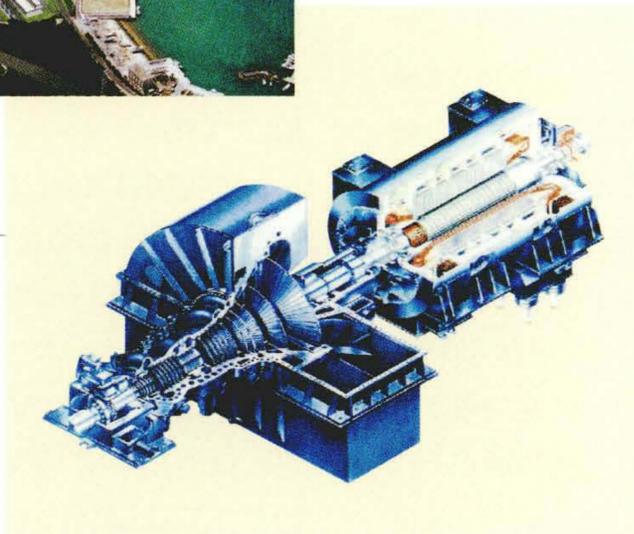


沖縄電力株式会社金武火力
発電所の完成予想図

建設地点は、旧金武火力発電
所跡地(約10万m²)を利用、
拡張した。

沖縄電力株式会社金武火力
発電所納め220 MWター
ビンの外観と主な仕様

高圧・中圧・低圧部の全体を一
つの車室にまとめた構成となっ
ており、3,600 min⁻¹(r/min)で
回転する。



種類・出力	くし形衝動単流排気式再熱再生復水型・220,000 kW
タービン本体概要	一軸、軸長:10.83 m, 最大翼長:102 cm(40インチ), 質量:約230 t
主蒸気止弁入口圧力・温度	16.57 MPa(169.0 kg/cm ²)・566 ℃
再熱蒸気止弁入口圧力・温度	2.79 MPa(28.5 kg/cm ²)・566 ℃
抽気段数	7段
真空度	94.66 kPa(710.0 mmHg)

沖縄電力株式会社の管内では、昨年も最
大電力の記録が更新され、今後の増加
も予想されている。金武火力発電所は、増加す
る電力需要の新たなベース用電源として計画さ
れた、沖縄県最大容量の発電所である。

〔主な特徴〕

- (1) タービンは、チタン合金製の102 cm(40イン
チ)最終段翼を使用した1流排気形で、高中低
圧一体型のロータを採用している。
- (2) 最新のコスト低減策を取り入れる一方、積
極的な環境保全を図っている。
- (3) 企業連合によってフルターンキー受注したも
ので、日立製作所は、企業連合間の取りまとめ
を行うエンジニアリングリーダーの任を務めた。

1998年6月の埋め立て工事(株式会社國場
組所掌)を皮切りに、1号機は機器据付け工事
を完了し、現在試運転中であり、2002年2月に
運用開始予定である。

2号機は機器据付け作業中で、2003年5月に
運用開始予定である。

電源開発株式会社納め燃料電池用石炭ガス製造技術 開発“EAGLE”のパイロット試験設備

燃料電池用石炭ガス製造技術開発
“EAGLE(Coal Energy Application
for Gas, Liquid and Electricity)”プロジェクトで
は、安定供給が可能な石炭を原料に用いること

により、燃料電池用燃料ガスの製造に最適な石
炭ガス化炉、石炭ガス精製設備、およびトータル
システムの開発を目的としている。

電源開発株式会社が、経済産業省からの直
接補助事業と新エネルギー・産業技術総合開発
機構(NEDO)からの委託事業としてこのプロジ
ェクトを実施し、日立製作所が協力している。
2001年6月末に建設を終了し、2002年4月から
始まる総合試運転へ向けて現在、各機器単体
の試験を進めている。

燃料電池の採用により、従来の石炭火力発電
に比べて飛躍的な発電効率向上を図ることがで
き、さらに二酸化炭素の排出量を減らすこともで
きる。

“EAGLE”プロジェクトのバ
イロットプラント

電源開発株式会社若松総合事
業所(北九州市若松区)構内に
建設され、現在、機器単体試験
を実施中である。



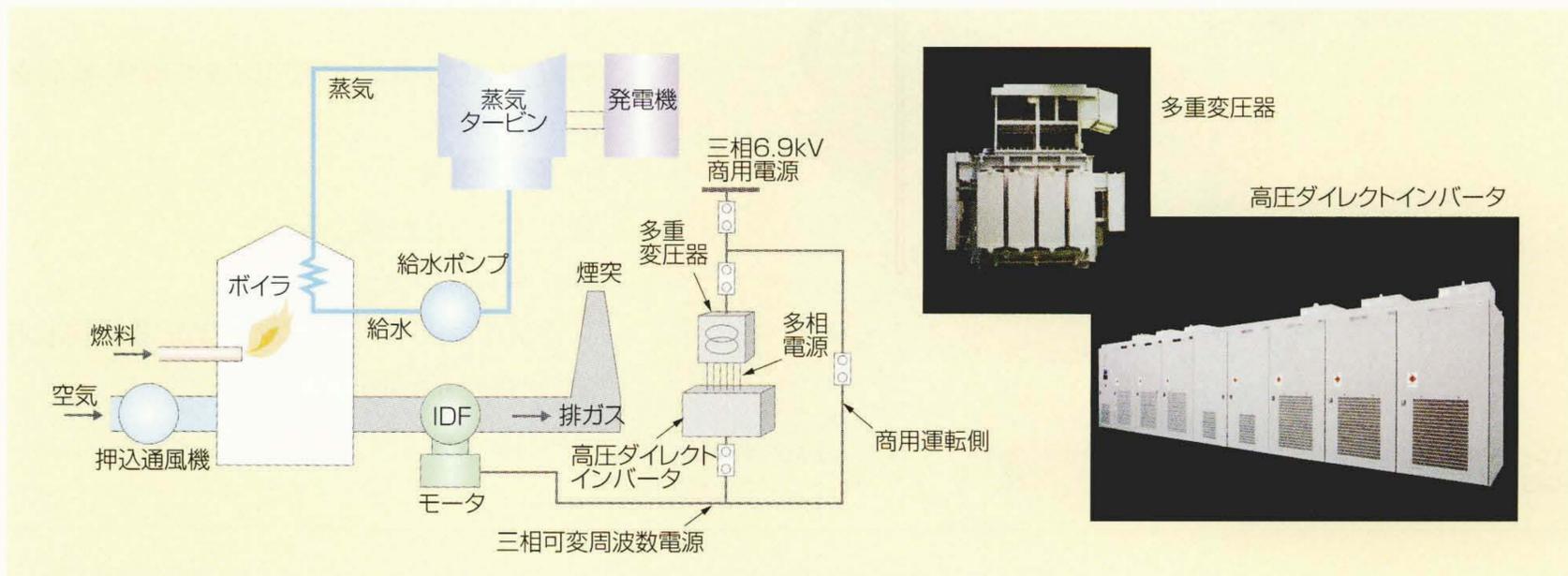
高圧ダイレクトインバータの誘引通風機への適用

C O₂排出規制と省資源の観点から、わが国では省エネルギー法が改正されるなど、いっそうの省エネルギー化への取り組みが求められている。このため、既設火力発電所の大型補機の消費電力低減を目的に、電源開発株式会社と共同で、竹原火力発電所3号機の既設IDF(誘引通風機)に高圧ダイレクトインバータを

適用する長期実証試験を開始した。

高圧ダイレクトインバータは定格出力8,250 kVAであり、多重変圧器と多段インバータの採用で高調波を低減することにより、既設電動機に適用することができる。これにより、IDFを従来の商用電源の定速運転からインバータ制御の可変速運転とすることが可能になり、大幅な消費電力の低減が期待できる。

現在、システムの信頼性検証などを目的として、電源開発株式会社竹原火力発電所3号機での実証試験に取り組んでいる。



高圧ダイレクトインバータのIDFへの適用構成と外観

多重変圧器と高圧ダイレクトインバータを商用電源とIDFモーターの間に追加することにより、IDFを可変速制御する。

General Electric社納め タイ国EGATラチャブリ発電設備

タ イ国 EGAT (Electricity Generating Authority of Thailand) のラチャブリ発電所納めコンバインドサイクル発電設備ブロック-1が

2001年に営業運転を開始した。

日立製作所がGeneral Electric社から3ブロックのガスタービン用発電機6台、排熱回収ボイラ6缶、蒸気タービン用発電機3台を受注し納入したもので、排熱回収ボイラは輸出初号機である。ブロック-2、ブロック-3も引き続き運転開始の予定である。

〔納入設備の主な仕様〕

(1) ガスタービン用発電機

容量: 325,000 kVA

型式: 三相交流同期回転界磁全閉型

(2) 蒸気タービン用発電機

容量: 325,000 kVA

型式: 三相交流同期回転界磁全閉型

(3) 排熱回収ボイラ

蒸発量: 高圧 270t/h, 中圧 308t/h, 低圧 27t/h

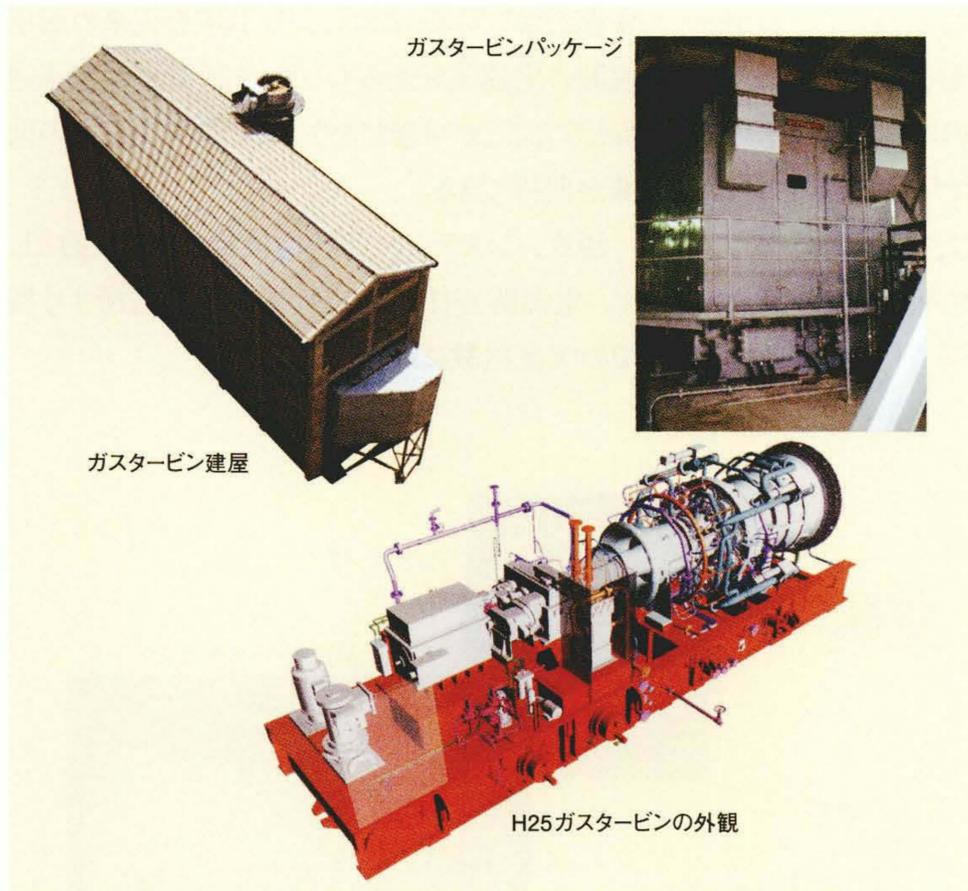
型式: 自然循環型三重圧再熱式

タイ国EGATのラチャブリ発電所ブロック-1 排熱回収ボイラ設備の外観

排熱回収ボイラは輸出初号機である。



東洋エンジニアリング株式会社納め バングラデシュ国UFFL社H25ガスタービン



バングラデシュ国UFFL社
H25ガスタービン

H25ガスタービンと既設排熱回収ボイラとの組合せによるコージェネレーションシステムである。

東洋エンジニアリング株式会社納めバングラデシュ国UFFL(Urea Fertilizer Factory Ltd.)社ガスタービンの据付け工事が完了し、2001年8月に営業運転を開始した。

これは、既設発電用ガスタービンのリプレース用として受注したものであり、日立製作所が開発したH25ガスタービンの輸出2号機である。このほか、制御装置とバイパススタックを納入した。

〔主要設備の仕様〕

(1) ガスタービン

出力:18.00 MW

型式:H25(ヘビーデューティタイプ)

燃料:天然ガス

排ガス:既設排熱回収ボイラで所内蒸気を発生

(2) 制御装置

型式:デジタル制御装置

(3) バイパススタック

空気作動式バイパスダンパにより、排熱回収ボイラ用排ガス流量を制御

インド国スリサイラム発電所納め 176 MW ポンプ水車

2分割ランナ(半分)の船積み作業状況とポンプ水車の主な仕様

ランナはインド国内の輸送制限からボルト接続の2分割構造とし、現地で一体リングに組み立てる。



水車運転		ポンプ運転	
最大出力	176,000 kW	最大入力	170,500 kW
最高有効落差	107.1 m	全揚程	106.8 m
最大流量	212 m ³ /s	揚水量	205 m ³ /s
比速度	166.1 m-kW	比速度	57.8 m-m ³ /s
回転速度			136.4 min ⁻¹
形式			VFR-1RS

日立製作所は、住友商事株式会社を主契約者として、インドのBHEL社と三菱電機株式会社とのコンソーシアムの下、1991年にポンプ水車6台を受注した。水車機器は、日立製作所の設計に基づき、BHEL社への製作指導を含めて、合作で製作、納入したものである。その1、2号機がそれぞれ2001年4月、11月に営業運転を開始した。

わが国では高落差機(落差400~500 m以上)が多いのに対して、インドでは低落差・大流量機である点の特徴である。そのため、機器寸法は大きく、適正な剛性確保とコストダウンとのバランスをとった設計としている。心臓部であるフランシス型ランナは直径6.7 m、13Cr-5Niステンレス鋼製で、品質向上のために、鋳鋼、鍛鋼および圧延鋼板を組み合わせた溶接構造を採用した。2分割ランナは構造が複雑で、かつ溶接構造としたことから、種々のFEM(有限要素法)解析や溶接変形を少なくする溶接方案などの検討により、高品質・高信頼性を確保した。

今後、インド国内の電力供給への貢献が期待される。

電力流通の分野では、電力自由化、地球環境負荷の低減、電力供給信頼性の確保などの社会ニーズが高まっている。特に、大量の情報を扱う電力流通システムでは、ITの活用が大きな変革をもたらしている。日立製作所は、これまで培ってきた豊富な技術と経験を基に、急速に発達したデジタル技術、最新のITを融合し、急速な時代の変化や社会ニーズに対応した電力流通システム・製品の提案を追求している。

サウジアラビア国サウジ電力会社 納め380 kV ジャミア変電所

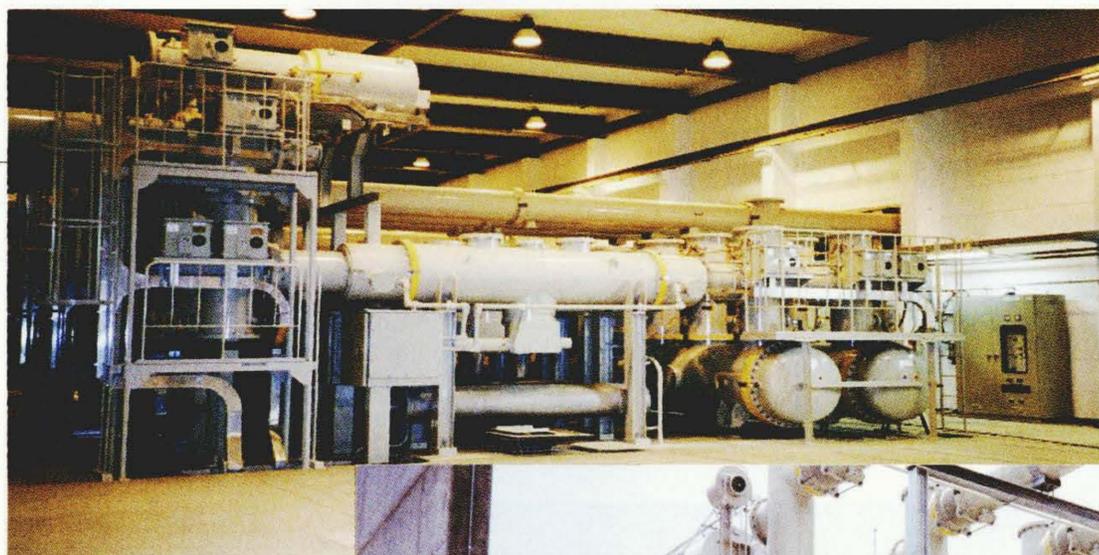
サウジアラビア国サウジ電力会社のジャミア変電所(380 kV)は、ジェッダ市内の基幹変電所として1999年12月に土木建築工事に着工、2001年5月に受電を開始した。

日立製作所は、380 kVと110 kVガス絶縁開閉装置、13.8 kV閉鎖配電盤、500 MVA変圧器、40 MVA変圧器、制御保護装置、電力通信設備、および全体の土木建築工事を含む変電所一式をターンキー契約で納入した。エンジニアリング、納入機器、および建設工事は、これまでのサウジ電力会社のターンキー契約で培った豊富な経験と運転実績を反映し、十分な信頼性を検証したものである。

建設場所が高速道路沿いの大学敷地内の限定された区画にあるため、主としてガス絶縁開閉装置による設備の縮小化と環境調和を配慮した変電所の構成とした。用地の制約から、変電所と380 kV架空送電線を、変電所から約6 km遠方の送電線直下に設置された屋外分岐所からケーブルで接続することになった。このため、この分岐所に380 kVがいし形避雷器、電力線搬送波装置結合コンデンサ、ライントラップ、およびケーブル保護装置を納入した。この送電系統と変電所の構成についてサージ解析を実施し、絶縁協調を確認するとともに、据付け後の380 kVガス絶縁開閉装置に対するインパルス試験により、絶縁信頼性を検証した。さらに、運転開始後の予防保全のため、ガス絶縁開閉装置は部分放電監視センサを取り付けた構造とした。

サウジアラビア国サウジ電力会社ジャミア変電所の380 kV, 2,500 A, 50 kAガス絶縁開閉装置の外観

部分放電監視センサを備え、外部からの診断による運転中の予防保全を可能としている。



400/120 kV, 500 MVA変圧器の外観

冷却器の自動運転により、負荷変動に即応した制御を可能としている。



米国におけるガスタービン発電所用変圧器

近年、米国ではガスタービン発電所の建設が相次ぎ、それに伴って発電された電力を送電系統に送り出す発電所用変圧器の需要が急増している。米国のこの分野の市場規模は1997年から2003年ころまでに1,500台に上るものと予測され、日立製作所は、この大量需要にこたえるために、200 M～500 MVAクラスの発電所用変圧器の標準化と合理化の検討を進めてきた。2001年9月時点で、すでに現地納入している12台を含め合計97台の受注を決定して

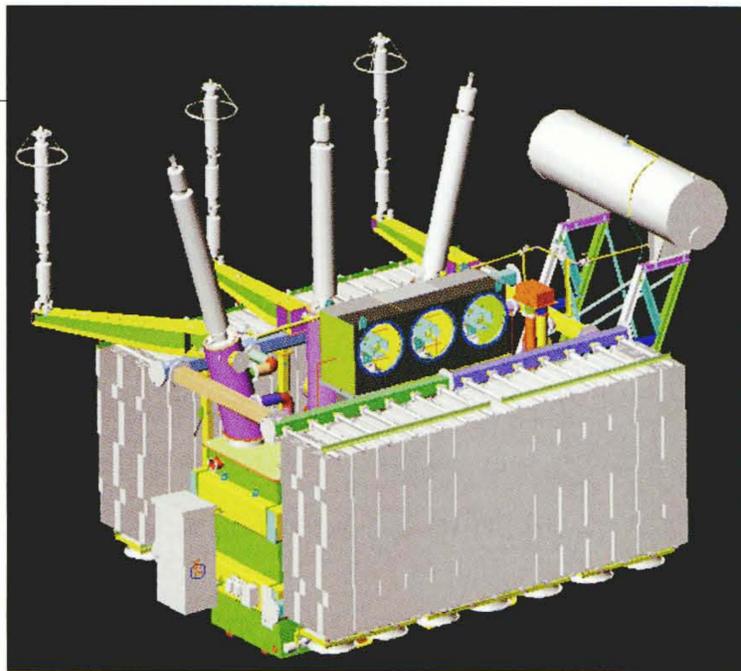
おり、現在、設計・製作・現地据付け中である。

標準化と合理化のポイントは、(1) 三次元CADによるパラメトリック設計と標準設計採用による製作リードタイムの大幅低減、(2) 研究所との連携による使用材料の検討と、設計精度の向上、(3) JIT(Just in Time)生産体制の確立などによる生産合理化などがある。これらの経験を生かし、今後、米国だけでなく、海外市場への電力流通設備に対応していく。

(初回現地納入時期:2001年1月)

ガスタービン発電所用変圧器(右)への三次元CAD適用例(左)

三次元CADの採用により、標準化とパラメトリック設計を可能にした。



発電機主回路用遮断器

海外でのコンバインドサイクル発電設備の需要増大に伴い、発電機と主変圧器間に遮断器を設ける低圧同期方式採用のケースが増えている。その遮断器では、大電流通電や開閉

性能に加え、断路器、接地装置、計器用変成器など電気品の集約化が求められている。このニーズと多様な発電機容量にも適合できる、遮断電流125 kA 定格品を新たに開発し、シリーズの充実を図った。

〔主な仕様〕

定格最高電圧:27.5 kV

定格電流:8,000/12,000/16,000/20,000 A

定格遮断電流:80/100/125 kA

〔主な特徴〕

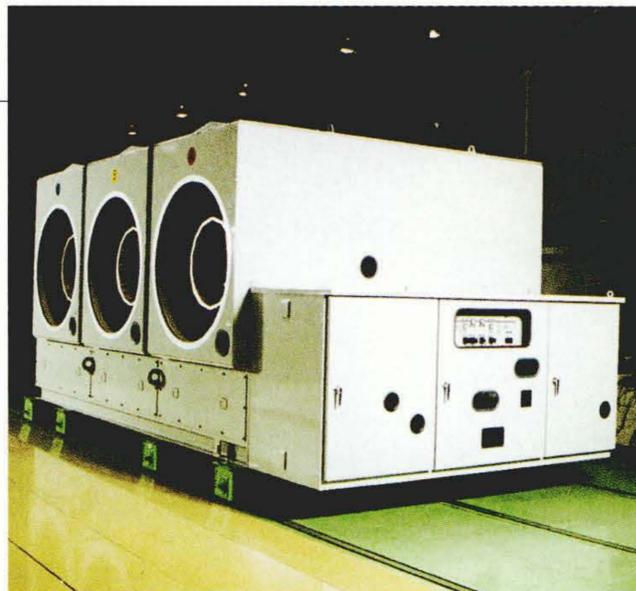
(1) アークモデルを用いた遮断動作解析計算によって遮断部諸元を合理化し、発電機主回路用遮断器専用規格(IEEE C37.013)に従った短絡試験で性能を検証した。

(2) 上記電気品に加え、サイリスタ起動回路用断路器、避雷器、およびサージコンデンサを内蔵できるようにし、据付け面積、据付け工数、輸送コストを大幅に低減した。

(125 kA 定格品初回納入時期:2001年9月)

27.5 kV 20,000 A 125 kA 発電機主回路用遮断器の外観

さまざまな電気品を遮断器と共通のエンクロージャに収納することにより、据付け面積、据付け工数、輸送コストを大幅に低減した。



保護・制御一体型 デジタルリレー装置

近年、電力流通システムの分野では、保護・制御装置の省スペース化と、運用・保守の効率化のニーズが高まってきている。また、

保護・制御一体型デジタルリレー装置

演算部には、コンパクトに機能を集約したオールインワンユニットを採用した。IT機能として汎用通信インタフェースを備え、ウェブ画面によって直接・遠隔での操作・制御を可能としている。



ITの飛躍的な進歩に伴い、インテリジェント化を指向した電力系統の保護・制御システムの検討・開発が進められている。

今回、顧客のニーズにこたえて、小型化、低損失、高機能・高信頼度、標準通信ネットワーク対応機能を備え、機能統合した保護・制御一体型のデジタルリレー装置を開発した。

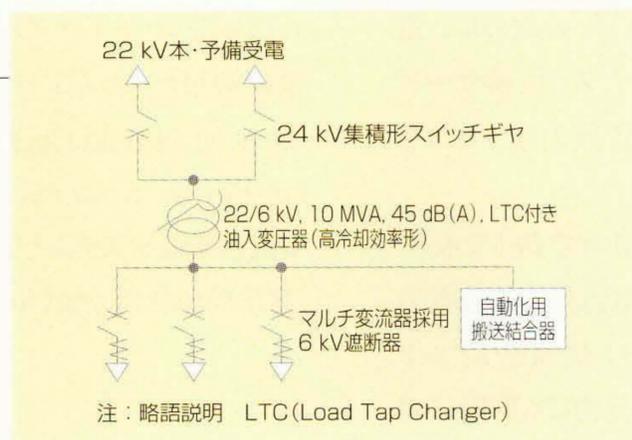
〔主な特徴〕

- (1) 保護・制御の機能を盤幅350 mm1面に集約実装(従来は分離、独立した装置構成)
- (2) 保護部と制御部の回路は、入力から出力部まで完全に分離、独立
- (3) 32ビットRISC(縮小命令セットコンピュータ)プロセッサの採用によって中枢部のデジタル演算部の機能統合と高機能化を図り、オールインワンユニットに集約したものを保護部と制御部の2台に実装
- (4) 汎用通信インタフェースとしてTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)を標準装備し、汎用ブラウザとパソコンによってウェブデータで操作が可能

22/6 kV大容量配電塔(10 MVA)

概略単線結線図(上)と配電塔の外観(下)

22 kV2回線で受電し、6 kV3回線で配電する。6 kV母線に接続される自動化機器を含め、全機器を盤内に実装した。



都市部のように電力需要の高密度化が進んだ地域で、6 kV負荷を22 kV配電系統に吸収する目的で大容量・コンパクト・環境適合を特徴とする22/6 kV配電塔(10 MVA)を東京電力株式会社と共同で開発し、初号機を同社の大田支社に納入した(大井31号配電塔)。

この配電塔では、変圧器冷却効率を向上させ、容量を6 MVAから10 MVAに増加し、24 kV集積形スイッチギヤ、6 kVマルチ変流器の採用、自動化機器の盤内実装、盤内情報伝達の通信化などにより、据付け面積を10 m²(従来比44%)に低減した。また、変圧器低騒音化[45 dB(A)]、盤内部アーク事故発生時の安全な放圧構造を持つ東京消防庁対応キュービクル構造の採用などにより、都市部の設置環境への適合およびコストダウンを図った。さらに、オプションとして負荷時タップ切換装置の採用により、電力品質の安定化も図った。

(発売時期:2001年3月)

電力会社のラストワンマイル ビジネス用高速電力線搬送装置

高速電力線搬送モデム装置 の外觀

電力線を用いて1.4 Mビット/s
の高速通信を可能とする。



家庭への電力引込線を利用し、安価なインターネットサービスを可能とする高速電力線搬送装置を開発した。親局装置は最大20台の子局装置に接続され、現行の電波法に準拠した10 k～450 kHzの周波数帯域を用いて1.4 Mビット/sの高速通信を実現している。

高速通信を実現するため、OFDM(直交周波数分割多重)と呼ばれる、帯域幅当たりの伝送速度を向上する高効率符号化方式を採用した。さらに、掃除機やIH(誘導加熱)調理器などの家電品から出るノイズを時々刻々評価して最適な変調方式を適用することにより、家電品から発生するノイズの影響を受けにくくし、安定した高速通信を可能とした。

親局装置には電柱上に設置するタイプと集合住宅に設置するタイプがあり、親局装置と電力会社の光ファイバを組み合わせることで、家庭への安価な通信基盤を構築することができる。
(発売時期:2001年8月)

中部電力株式会社納め接続供給監視システム

中部電力株式会社納めの接続供給監視システムは、電力自由化に伴って電力事業に新規参入するPPS(Power Producer and Supplier:特定規模電気事業者)のために、電力会社が新たに行う送電サービス、供給サービス、負荷変動サービスなどの各種のサービスを支援するものである。

このシステムでは、ウェブを用いてイントラネット上の端末に、PPSごとの発電電力量、託送電力量、供給電力量などのオンライン情報をリアルタイムで提供するとともに、新規契約にも即時に対

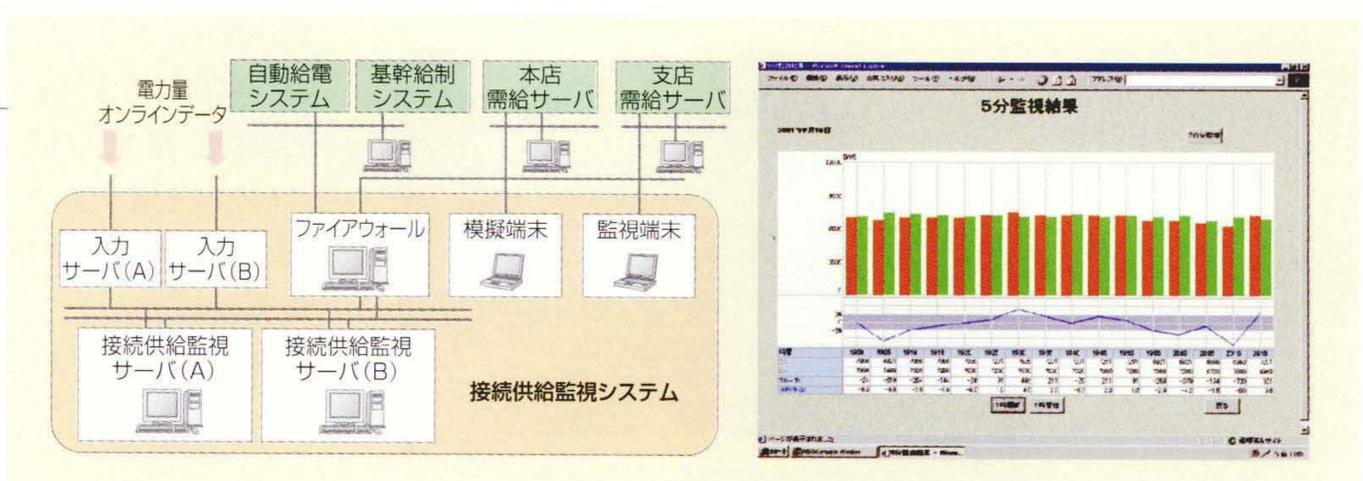
応できるユーザー保守機能を持っている。

パソコンアーキテクチャのサーバとクライアントの採用によってシステムの軽量化を図りながら、高信頼性かつオープンな日立製作所の電力情報制御用システムアーキテクチャ“Dora-Power (Dependable and Open Real-Time Architecture for Power Systems)”を適用した、低コストかつ高信頼なシステムとしている。

(運用開始時期:2001年5月)

中部電力株式会社納め接続供給監視システムの構成(左)と監視画面例(右)

電力量の監視および記録結果がブラウザ上に表示され、端末の増設が容易に行える。

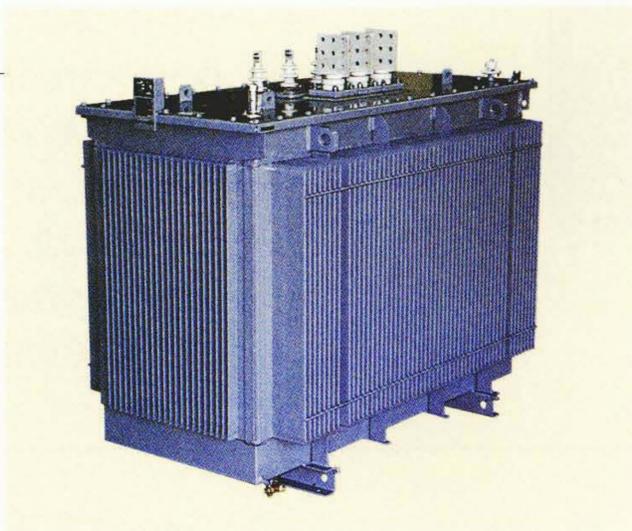


✕ ガン競争の時代を迎え、産業分野では、省エネルギーと環境対応が最大の課題となってきた。日立グループは、このような顧客・市場での課題の解決に寄与し、要望にこたえるため、産業関連の高効率機器・環境対応機器の開発、供給に力を入れている。また、それらの機器のシステム化や最新ITの取り込み・応用を通じて、さらに高度なソリューションを提案している。

省エネルギーの「Superアモルファス21」変圧器

省エネルギーの「Superアモルファス21」変圧器

業界トップクラスの省エネルギーをさらに向上させている。



「Superアモルファス21」変圧器は、アモルファス合金を鉄心に採用し、巻線構造の改善によって負荷率60%での全損失をケイ素鋼板変圧器に比べて約60%低減し、現行「Superアモルファス」変圧器の約50%低減をさらに向上させたもので、業界トップクラスの省エネルギーを実現している。

この変圧器シリーズは、平成12年度第21回優秀省エネルギー機器表彰で「日本機械工業連合会会長賞」を受賞した。また、2002年3月31日まで優遇税制対象製品に指定されている。

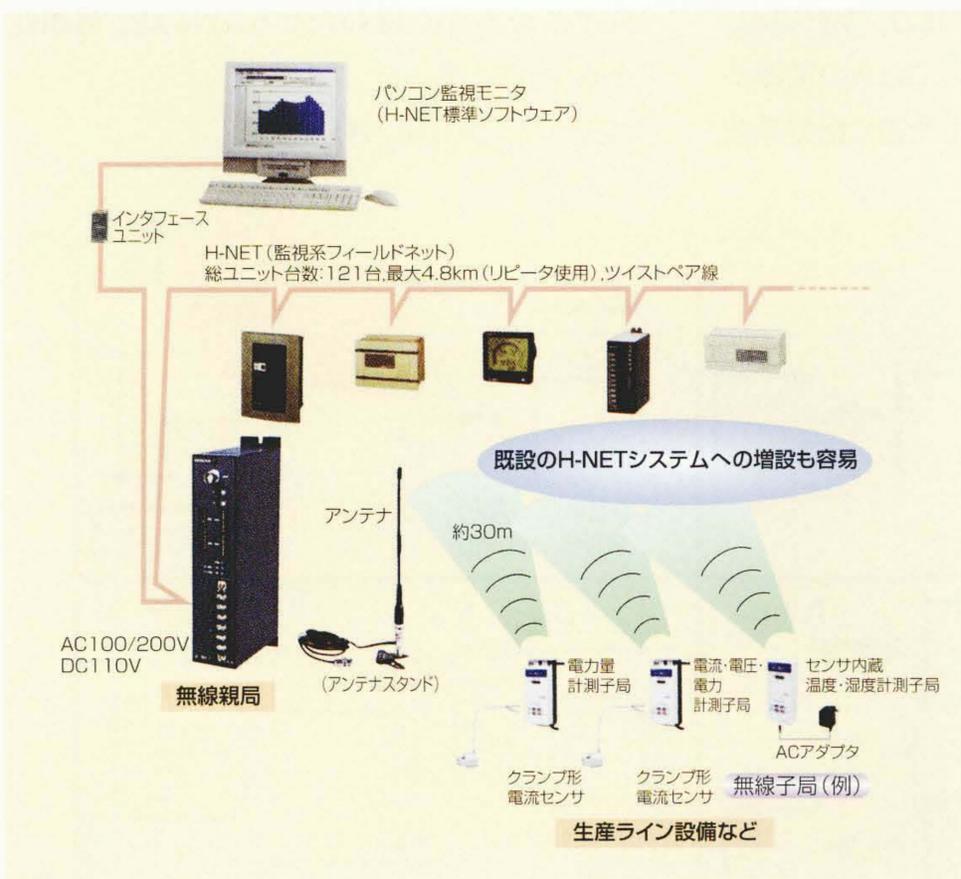
(発売時期:2001年4月1日)

配電・ユーティリティ監視用「H-NET無線システム」

エネルギー消費などの実態を十分に把握することで効率的な省エネルギー対策を立てるための、配電・ユーティリティ監視用「H-NET無線システム」を開発した。契約電力の管理、部門ごとの細かいエネルギー使用実態の把握、監視業務の合理化などに威力を発揮し、無線によるデータ収集も可能である。

生産設備のレイアウト変更に影響なく配線が容易に行え、約30m離れた所までの通信が可能である。

設備の近くに無線子局(センサを含む。)を自由に設置でき、装着も簡単である。1親局に8台までの子局を接続できることから、大規模設備への適用も図りやすくしている。



H-NET無線システムの構成例

超高速モータ駆動用 高周波インバータ

超高速モータ駆動用高周波インバータ
「VAH3シリーズ」、三相200V級3, 6,

高周波インバータ「VAH3
シリーズ」

PAM方式で最高レベルの周波
数5,000 Hzまでの出力が可能
である。



12 kVA 3機種を発売した。主な用途は、工作機
械、スピンドル、真空ポンプ、プリント基板穴あけ
機、繊維機械などである。

〔主な特徴〕

(1) PAM(Pulse Amplitude Modulation)方式
で業界最高レベルの最高出力周波数5,000 Hz
を実現しているほか、二極モータ使用時最高
300,000 min⁻¹の超高速回転駆動が可能

(2) 使い勝手の向上

V/f(電圧周波数変換)特性、加減速時間な
どの内部パラメータを最大8パターンで記憶でき、
モータの特性に応じて切換運転が可能

(3) メンテナンス性の向上

寿命部品の電解コンデンサと冷却ファンを交換
しやすい構造にしたほか、制御回路端子を着脱
方式とすることにより、復旧・交換作業の大幅な
短縮とメンテナンス性を向上

(発売時期:2001年9月)

新エネルギー対応 分散系統連系インバータ

地球環境改善対策の取り組みとして、従来
型の大規模発電のほか、新エネルギーを
利用した分散型電源への要求が高まっている。
新エネルギーとしては太陽光や風力、燃料電池、
マイクロガスタービンなどがある。これらの電源か
らの電気を指定の仕様に変換した後に配電系統

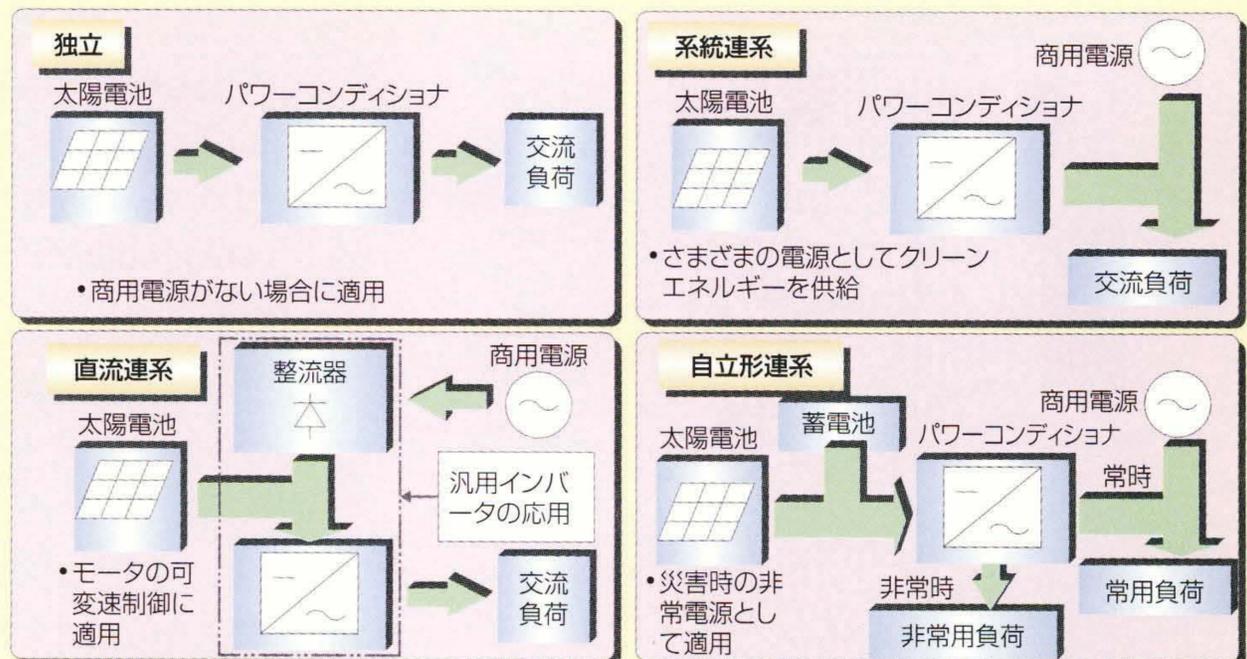
と連系する装置として、最大電力制御、並列運
転機能、外部通信機能などを実現した、電圧型
電流制御方式の系統連系インバータを開発した。

この装置では、配電系統への連系の場合に
「系統連系技術要件ガイドライン」を満たし、電
圧・周波数の影響や起動・停止時などの分散型
電源の挙動が系統側に影響を与えないように「系
統連系保護機能」を持たせることにより、信頼性
を確保している。

(発売時期:2001年7月)

新エネルギー分散電源の
適用の種類

太陽光システムの例を示す。



ミクロの霧で複合臭を消臭する 「ポータブル式消臭システム」

ポータブル式消臭システム

消臭能力は最大90 m²(屋内・高さ3 m以内)で、消臭原液を50～100倍に希釈して噴霧する。



地球環境保全が要求される中で、「複合臭」に関する苦情が増加している。これを解決するために、植物から抽出した消臭液を用いる「ポータブル式消臭システム」を開発した。

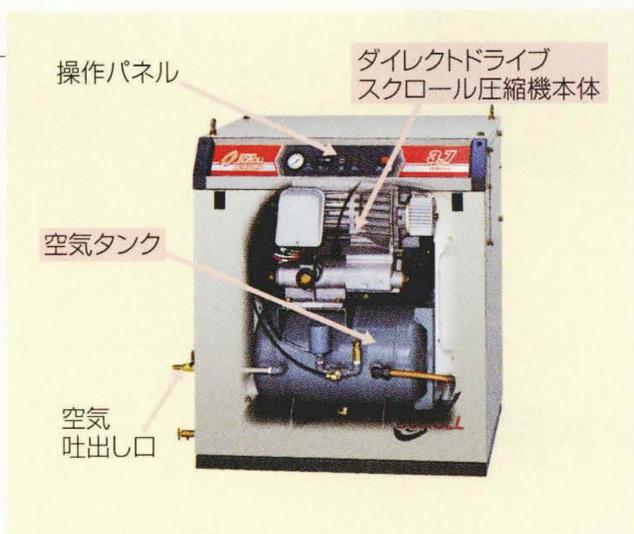
〔主な特徴〕

- (1) オールインワンの可搬式で、操作が容易
 - (2) 屋内にこもった臭気を室内噴霧で消臭
 - (3) 専用ノズルを用いたドライフォグで速効消臭
 - (4) 自動制御の間欠噴霧により、効果的、経済的に消臭
 - (5) 環境に配慮した消臭液は人体にも無害
- (発売時期:2001年4月)

ダイレクトドライブスクロール 空気圧縮機

「パッケージスクロールベビコン」の内部構造

ダイレクトドライブスクロール圧縮機本体と空気タンクとのシンプルな構造によってコンパクト化を図った。



主に一般産業用として、モータの回転を圧縮機本体に直接伝えるダイレクトドライブスクロール方式の小型空気圧縮機「パッケージスクロールベビコン」(1.5～5.5 kW)を発売した。

〔主な特徴〕

- (1) スクロールにすることでバルブをなくし、低騒音・低振動を図った。
 - (2) 潤滑を効率よく行うロータリピストンポンプのほか、駆動部と圧縮室を遮断する面シールの採用により、小型機では初めて、給油式ながら圧縮室を無給油構造とし、吐出し空気中の油分の大幅な削減を図り、環境に配慮した。
- (発売時期:2001年7月)

環境と省電力に配慮した 給油式スクリー圧縮機

インバータ搭載型給油式スクリー圧縮機「HISCREW」 「2000シリーズ」のVタイプ

空冷22 kW インバータを搭載した「Vタイプ」では、新開発のロータで3%の省電力効果と最大3%の圧力制御を実現している。



省エネルギーと環境対応を図った一般産業用空気圧縮機として「2000シリーズ」を発売した。ドレン水の油水分離装置一体型の機種もラインアップした。

新開発の高性能スクリーロータと上限圧力自動制御によって当社従来機比6%の省電力を実現し、環境面では内蔵のエアードライヤにオゾン層破壊係数ゼロの冷媒「R407C」を採用した。充てん潤滑油量の20%削減やこん包材などの廃棄物減量にも配慮したほか、本体一体化構造、配管数の40%削減、機器配置の最適化の追求により、メンテナンス性を改善した。

(発売時期:2001年7月)

オイルフリースクリュー圧縮機「SDS-IEシリーズ」

クリーンな圧縮空気源として、電子関係をはじめさまざまな分野で広く利用されているオイルフリースクリュー圧縮機では、省エネルギー、保守費用の削減や環境対応、運転管理容易化についてのニーズが高まっている。

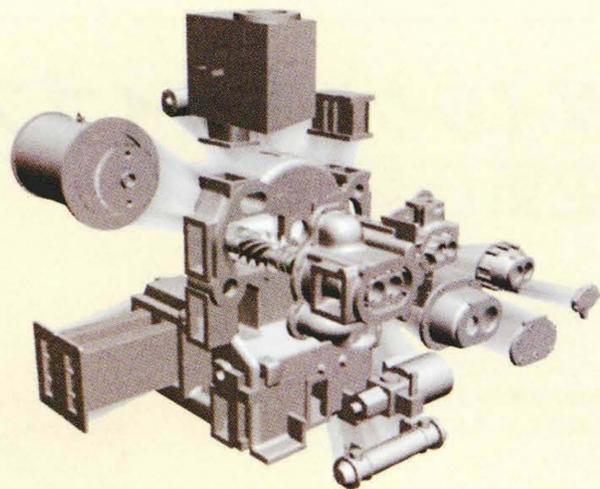
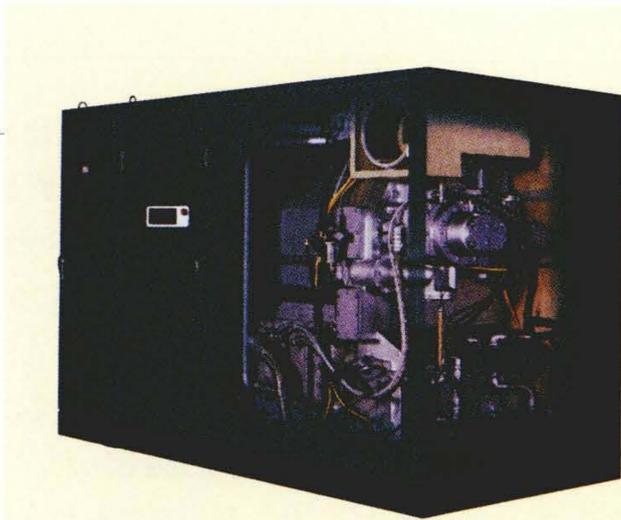
「SDS-IEシリーズ」では、ドライヤやフィルタなどでの圧力損失を空気消費量に応じて演算することにより、圧縮機の吐出圧力を自動的に必要最低限の圧力に調節するAPC(Active Power

Control)や、圧縮機の負荷率に応じて余剰な高圧力での運転を防ぐPSC(Power Save Control)などの省エネルギー運転機能を搭載し、当社従来機比最大約8%減の省エネルギーを実現した。さらに、台数制御機能(オプション)により、複数台の空気圧縮機に対して空気の消費状況に応じたきめ細かな省エネルギー運転ができるようにした。

圧縮機の主要部品であるエアクーラや空気配管をギヤケースと一体化した「インテグレートッド構造」とすることによって部品点数を減らし、保守費用の削減を図った。

「SDS-IEシリーズ」の外観と内部構造(左)、および「インテグレートッド構造」の概念図(右)

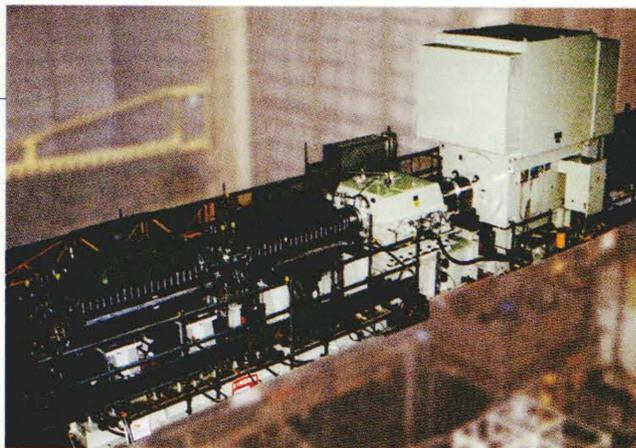
省エネルギーを実現したオイルフリースクリュー圧縮機である。



世界最大級LNGプラント用圧縮機

工場内での圧縮機の試験の様子(上)とエンドフラッシュ圧縮機部の構成(下)

実際に納入するモータと流体継手を用い、工場内で2台の圧縮機と組み合わせた試験を実施した。



日揮株式会社から受注した、Malaysia LNG Tiga納め圧縮機を出荷した。世界最大級のLNG(液化天然ガス)プラント(年間総生産能力:2,300万t)で使用されるもので、エンドフラッシュ圧縮機(8,000 kW)2台と、スタビライザ圧縮機(4,500 kW)2台の計4台である。高効率インペラの採用による高性能と、さまざまな運転条件に対して安定した機械的特性を持っているのが特徴である。

出荷前に工場内で現地と同様の状況を設定し、実際のモータと流体継手を使用した運転試験によって機械的特性を確認した。現在は、現地据付け工事が進行中であり、プラントの運転開始は2002年半ばの見込みである。

(工場出荷時期:2001年3月)

高効率の新型ターボ冷凍機

HC-F-Eシリーズ“HC-F300E”ターボ冷凍機の外観

冷凍能力は1,055 kW(300RT)、冷水・冷却水温度は12/7℃・32/37℃、COP(消費電力に対する冷却能力)(6 kV/50 Hzの場合)は5.64である。



国内メーカーとして初めてオゾン破壊係数ゼロのHFC134aターボ冷凍機を1993年に発売以来600台以上を納入し、その実績を基に、当社従来機比で最大22%の効率向上を達成した「HC-F-Eシリーズ」を発売した。

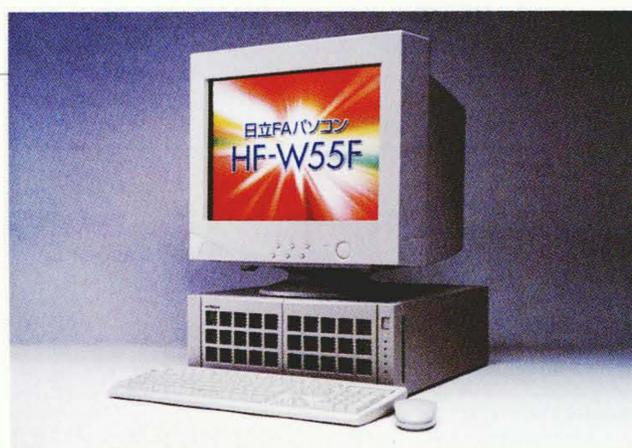
マイコン盤による高機能運転が可能であり、かつ豊富な日常運転の情報表示により、運転状態を簡単、確実に把握することができる。また、株式会社日立ビルシステムとの保守契約(オプション)により、遠隔監視システムを導入した24時間監視体制にも対応が可能である。

高信頼の産業用パソコン

長期安定稼働のニーズに高信頼・高性能・高コストパフォーマンスでこたえる産業用パソコン「FA MASTER HF-Wシリーズ」の新モデル“HF-W55F”を発売した。

高信頼の産業用パソコン“HF-W55F”

高信頼・高性能・高コストパフォーマンスを実現している。

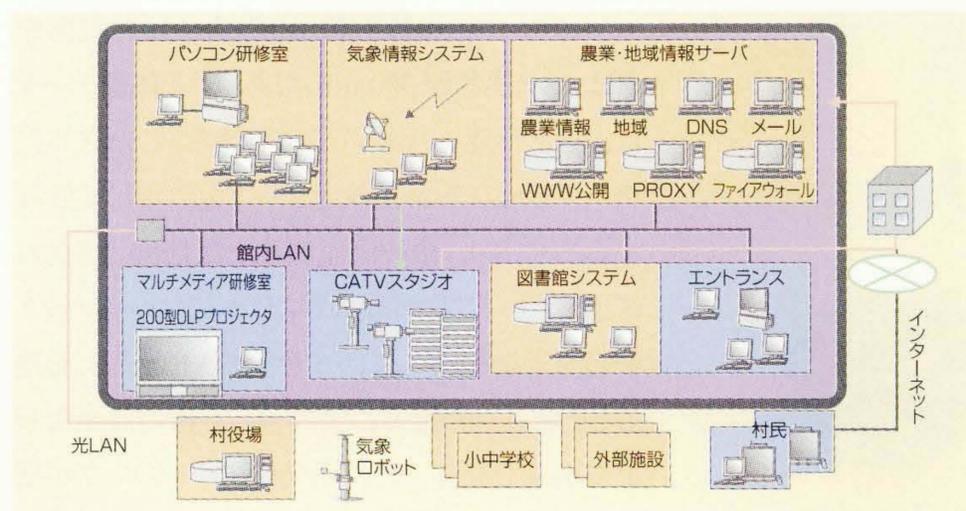


〔主な特徴〕

- (1) 24時間連続稼働で耐用年数10年の高信頼設計
- (2) 発売開始後3年間の長期安定供給
- (3) Pentium III* プロセッサ(850 MHz)、ホットスワップ ディスク、二重系クラスタなどパソコン技術のトレンドを積極的に導入
- (4) Windows NT*, Windows 2000, PCI/ISAバスをサポート
- (5) 高さ150 mmの薄型ボディを継承
- (6) UL, CSA, FCC, CEマークの海外規格を取得(発売時期:2001年2月)

注1: *は「他社登録商標など」(158ページ)を参照
注2: PCI(Peripheral Component Interconnection) ISA(Industry Standard Architecture)

山梨県八田村納め農業情報システム



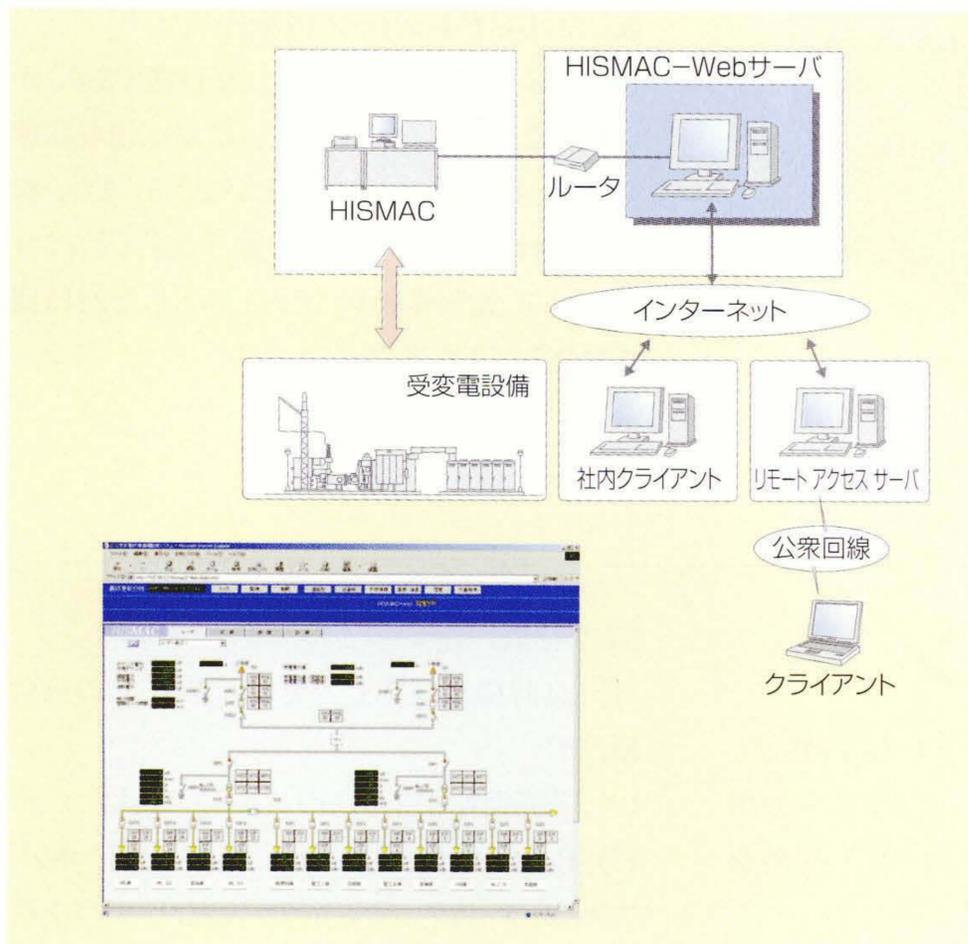
農業情報システムネットワークの構成

山梨県八田村の高度農業情報センターに、農業情報システム、地域情報システム、気象情報システム、図書館システム、およびパソコン研修システムを納入した。

〔主な特徴〕

- (1) 農家・地域住民に病害虫・市況・気象などの農業情報や観光・行事などの地域情報を提供(データベース構築)
- (2) 簡易な入力方法でホームページを自動作成するソフトウェアの開発
- (3) ダブルファイアウォールの採用により、高度なセキュリティを実現(システム稼働開始時期:2001年5月)

ウェブ対応の受変電設備遠隔監視システム



ウェブ対応遠隔監視システムの構成

ネットワークを経由したHISMACへの攻撃を防ぐためにルータを設置している。受変電監視情報のスケルトン表示例(下)では、黒の四角い枠内に計測値を表示する。

インターネットを活用した受変電設備の遠隔監視システム“HISMAC-Web”を発売した。先に製品化した“HISMAC”の受変電設備監視情報をそのまま汎用のブラウザで閲覧することができるようにしているのが特徴である。

HISMACでは単線接続図(スケルトン)に各センサ(電圧値・電流値・電力値)の情報を表示するようになっていたのに対し、HISMAC-Webでは、特に、受変電設備の状態を正確に把握するために、その情報をそのまま職場や許可された自宅の端末、あるいは許可されたモバイル端末上でインターネットを経由して閲覧することができる。また、変電所で発生した事故について、携帯電話にその内容をメール配信する機能を持たせている。この機能を併用することで、インターネットの接続が可能な場所であれば、遠隔地でも変電所で発生した事故状態を把握することができる。

第1号システムは日立グループに納入しており、現在、順調に稼動中である。

(発売時期:2001年1月)

産業用X線CTによるデジタルエンジニアリング

CT(Computed Tomography)装置で得られる膨大なビットマップ画像データを効

率よく処理し、形状測定するソフトウェアを開発した。これにより、産業用CT装置のデジタルエンジニアリングへの適用を可能にした。

加速器を用いた産業用X線CT装置は、密度情報を含む断層像を非破壊で高速に撮影できるため(断面あたり10秒)、工業製品の三次元形状計測に有効である。

1 MeVの加速器を用いた場合、最大撮影厚さはアルミ換算厚300 mmである。立体像データは、測定精度0.2 mmで撮影できる。この立体像データを元の三次元設計データを活用して処理することにより、寸法測定精度を数倍向上させることができ、実物情報のCADへのフィードバックが容易となる。さらに、三次元CAEと三次元造形とを組み合わせることにより、実物の詳細な解析や迅速な製作、製品開発のスピードアップが期待できる。

三次元金属造形品の製作精度評価への適用例

性能評価用の斜流ポンプ模型を撮像し、CADデータ作成や設計データとの誤差を検討した例を示す。



世界規模での品質・価格の追求に対応するため、日立製作所は、装置の高性能化、高信頼性、国際規格の適用を図っている。鉄鋼プラントでは、品質・保守性を向上したサイジングプレス、操業性・形状制御性に優れた冷間圧延設備、大容量IGBTドライブシステムなどを開発し、納入した。化学プラントでは、高効率で国際規格に準拠した医薬プラント、省エネルギーで負荷変動に迅速に追従する大型空気分離装置などを納入した。

新日本製鐵株式会社納め 新型スラブ サイジング プレス

新日本製鐵株式会社納め
新型スラブ サイジング プレス

熱間圧延ライン入り側から見た
スラブ サイジング プレスの操業
状況を示す。



新日本製鐵株式会社君津製鐵所納め新型
スラブ サイジング プレスが2001年3月に
操業を開始し、順調に稼動している。

このプレスの導入により、幅圧下能力の増強による生産性の向上のほか、高い幅圧下効率による製品の品質向上と歩留り向上などの効果が得られた。また、この設備では、当社従来品よりも構造を簡素化するために、机上検討とスケールモデルを用いた試験を行い、安定性を確認した。簡素化によって部品点数の大幅な低減と優れた保守性が達成され、信頼性と安定性の高い設備を実現した。

日立電線株式会社納め冷間圧延設備

日立電線株式会社土浦工場
納め分割ハウジング式セン
ジミアミル(HZ-ミル)設備
の全景

高品質かつ多種多様な伸銅製
品生産のニーズにこたえる新冷
間圧延設備である。



日立電線株式会社土浦工場納め分割ハウ
ジング式センジミアミル(HZ-ミル)が圧延運
転を開始した。

これは、日立製作所が開発したHZ-ミルを伸銅用として納入した初の設備であり、従来型20段センジミアミルに比べ、ハウジングをインナーとアウターに分割したことにより、操業性を大幅に改善した。さらに、センジミアミルの新技術に加え、新開発ローラワイパやニューロファジィ形状制御など、日立製作所の最新技術を多く採用した最新鋭の可逆式冷間圧延機である。

(運転開始時期:2002年1月)

10 MVA級大容量IGBTドライブシステム

インバータの基本仕様

項目	仕様:水冷シリーズ(空冷シリーズ)					
	2,500 (1,300)	4,800 (2,400)	6,800 (3,400)	8,800 (4,400)	13,600 (6,800)	17,600 (8,800)
その他仕様	過負荷仕様=150% 60 s, 効率=98%以上					
速度制御精度	100%速度で±0.01%					
速度制御範囲	0~100%					

注:かっこ内の数字は、空冷シリーズ

大容量IGBTドライブシ
ステム

コンバータ、制御盤、インバータ
の外観を示す。



- (1) 容 量: 6,800 kVA
- (2) 冷却方式: 水冷
- (3) 効 率: 98%以上

圧延主機、準主機、および一般電動機駆動
に適用が可能な大容量(1,300 k~8,800
kVA)のIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)
ドライブシステムを開発し、製品化した。

このシステムには、空冷シリーズと、水冷却によって盤を小型化した水冷シリーズの2種類がある。コンバータには、電源力率改善フィルタが不要となる力率≧1.0制御を適用した。インバータには、ベクトル制御に加え、軸ねじり振動抑制制御などを採用し、圧延主機ドライブシステムとして高度な機能を備えている。

(稼動開始時期:2001年5月)

藤沢薬品工業株式会社 富山工場納め第2醱酵棟生産設備

藤沢薬品工業株式会社富山工場第2醱酵棟の外観

免疫性疾患の薬品を増産するための、高効率で省エネルギー・省力を図った最新鋭の一貫設備を完成、納入した。



藤 沢薬品工業株式会社の医薬品“FK-506”（物質名：タクロリムス）は、免疫性疾患の薬として今後が期待されている。同社はこの薬品の生産量の大幅増強のための第2醱酵棟の建設を決定し、日立製作所は、既設醱酵棟と既設醱酵棟増産工事に続いてこの第2醱酵棟の生産設備を受注し、2001年4月に完工させた。

設備は既設設備よりも高効率な醱酵、精製、晶析工程のプロセスとし、既設設備に対して3倍以上の生産効率を目指している。自動化と電子化ではコンピュータによる集中制御と生産管理を実施し、ユーティリティ設備も最新鋭の省エネルギーと省力化技術を取り入れている。

長谷川香料株式会社納め 化学合成品プラント

長谷川香料株式会社納め化学合成品プラントの外観

各種の医薬中間体や合成香料、化学合成品、機能性素材を製造する生産設備で、省力化・GMP対応が図られている。



長 谷川香料株式会社板倉工場に、化学合成品の生産設備、製品倉庫、用役設備、排水処理設備、および建屋一式を納入した。

このプラントは反応缶、蒸留塔、結晶製造装置などから成り、医薬中間体や合成香料、機能性素材などの製造に使用される。コンピュータ制御による省力化を図っているほか、GMP (Good Manufacturing Practice) にも対応している。

日立製作所は、基本設計から設備製作、調達、現地工事、試運転、およびバリデーションを一貫して実施した。

(完成時期：2001年3月)

高濃度油脂排水処理システム

吉原製油株式会社納め高濃度油脂排水処理システム

食用油脂を高濃度に含む排水を微生物の酵素を利用して高効率で処理する、環境調和型の排水処理システムである。



吉 原製油株式会社と日立製作所は、製油工場から排出される排水（油を高濃度に含有）を直接生物処理するシステムを共同で開発した。このシステムの300 m³/d実用プラントが、吉原製油株式会社神戸工場に完成した。

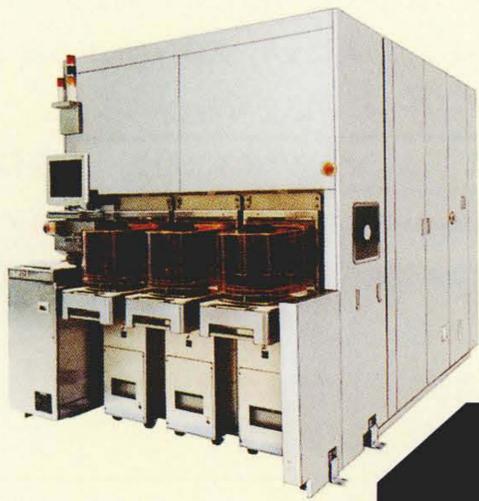
このシステムでは、油分解菌と高速散水汙床法とを組み合わせ、微生物の酵素を利用して油を直接、効率よく生物処理することが可能であり、油除去率は99.8%以上である。

また、従来の活性汚泥法に比べて汚泥の発生が少なく、臭気もほとんど出ないことから、環境に配慮できるとともに経済的メリットが大きい。食用油を大量に使用する製油工場での利用が期待できる。

半導体製造・検査システム

今日、IT産業のキーデバイスである半導体、ストレージ機器、液晶などの微細化プロセスへの対応と、生産性向上へのユーザーニーズにこたえるため、日立グループは、研究・開発部門の最先端テクノロジーを駆使した電子デバイス製造・検査システム、およびそれらを統合化したシステムソリューションを提案している。

300 mmウェーハ対応の量産用エッチング装置



300 mmウェーハ対応 UHF-ECRプラズマエッチング装置の外観(上)とシステム構成(右)

エッチング室2室とオプションのアッシング室2室から成るマルチチャンバシステムとしている。



0.10 μm以降のデバイスのゲート、メタル、絶縁膜などの各種材料を高精度・高均一に加工できる、300 mmウェーハ対応の量産用エッチング装置「U-700シリーズ」を開発した。

[主な特徴]

(1) 高精度・低損傷加工

UHF-ECR(Ultra-High Frequency Electron Cyclotron Resonance)方式により、低圧・中密度領域で安定したプラズマを生成

(2) 高均一・高選択エッチング

反応ガスの供給領域やエッチング室構造の適正化により、反応性ガスの分布を制御し、ウェーハ表面の堆(たい)積物分布を均一化

(3) 信頼性の高い装置構成

ベースフレームには量産ラインで数多くの実績を持つ2E2A(エッチング室:2室、アッシング室:2室)仕様を採用

(株式会社日立ハイテクノロジーズ)

(発売時期:2001年4月)

高歩留りを実現するウェーハ検査システム

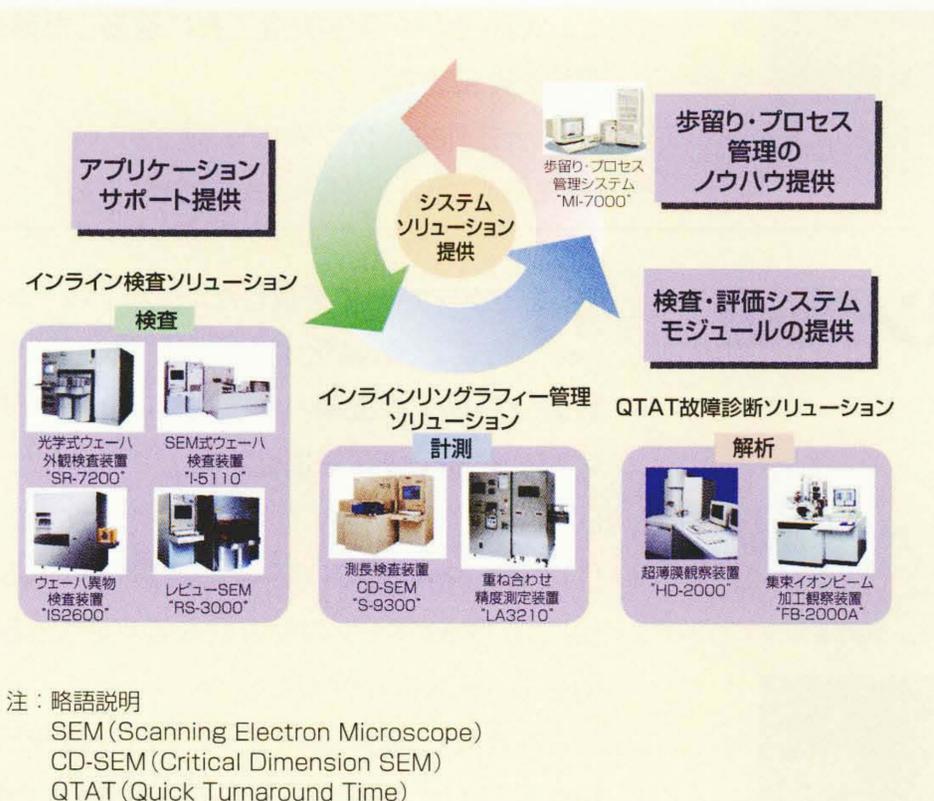
次世代半導体ラインでの歩留り向上を支援する検査・評価システムをシステムソリューションとして提供している。各装置のデータを統合管理し、アプリケーションサポートや歩留り管理のノウハウとともに提供することで、トータルシステムとして最適運用を可能にしている。

(1) CD-SEMを核にソグラフィエー工程管理を中心としたインラインリソグラフィエー管理ソリューション

(2) インラインでのウェーハ製造工程を検査管理し、検出された欠陥の分類を行うインライン検査ソリューション

(3) 検査およびレビュー結果を基に不良原因を分析するQTAT故障診断ソリューション

(株式会社日立ハイテクノロジーズ)



注: 略語説明

SEM (Scanning Electron Microscope)
CD-SEM (Critical Dimension SEM)
QTAT (Quick Turnaround Time)

次世代半導体検査・評価システム | 300 mmウェーハ加工で100 nm時代を切り開くシステムである。

マスク用電子線描画装置

電子線描画装置“HL-950M”は、150 nm以降の高精度マスク製造用の装置である。高精度化を目指すために、高精度電子光学

マスク用電子線描画装置 “HL-950M”

OPCに対応した130 nmマスクのR&D、180 nmマスク量産用の先端マスク描画装置である。



系、低ひずみステージ、高精度温度制御システムなどの新技術を導入している。描画方式には、可変成形ビーム、ベクタースキャン、ステージ連続移動の方式を採用し、加速電圧は50 kV、最大ビーム電流密度は10 A/cm²、最大ビームサイズは2×2 μm²である。ビームの偏向は3種類の偏向器を用いて行っており、最大偏向幅は約2 mmである。描画データ処理部を二重化することで、描画動作と近接効果補正の並列処理を可能としている。これらにより、スループットの向上と大容量データへの対応を可能としている。

描画可能なマスクサイズは約13 cm(5インチ)、約15 cm(6インチ)、および約18 cm(7インチ)であり、マスク搬送はオートローダによる自動枚葉式である。

(株式会社日立ハイテクノロジーズ)

(発売時期：2000年12月)

高分解能FEB測長装置

S-9200シリーズの最新鋭機であるS-9260形は、次世代半導体工程である0.1 μm

高分解能FEB測長装置 “S-9260”

次世代0.1 μmプロセスに対応し、測長精度とスループットの向上のほか、操作性とメンテナンス性の向上を図った。



プロセスに対応するため、これまでよりも高精度化と高スループット化を図った全自動の測長装置である。

高速で高精度の画像処理装置を開発することで自動測定のスループットと信頼性を向上するとともに、傾斜像の観察機能や表面帯電試料の帯電補正機能、ArF系レジストの測長機能などの新機能を搭載している。さらに、自動で電子光学系の軸調整を行う機能や、そのモニタ機能を搭載して操作性とメンテナンス性を向上するなど、次世代の半導体製造工程に適応した測長環境を提供する。

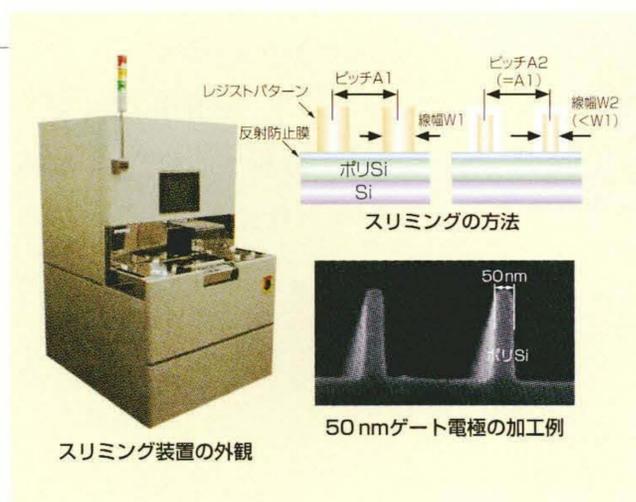
(株式会社日立ハイテクノロジーズ)

(発売時期：2001年9月)

微細パターンを形成するスリミング装置

スリミング装置の概要

スリミング装置を用いてレジストパターンを細線化することで、微細パターンを形成することができる。



リソグラフィーで形成したレジストパターンを精度よく細線化することで、露光装置の解像限界以下の微細パターンを実現するスリミング装置“SP-1200”を開発した。

〔主な特徴〕

- (1) ウェーハ面内での高均一な処理ができる。
- (2) レジストパターンの等方的な処理ができる。
- (3) スペース依存性がない。

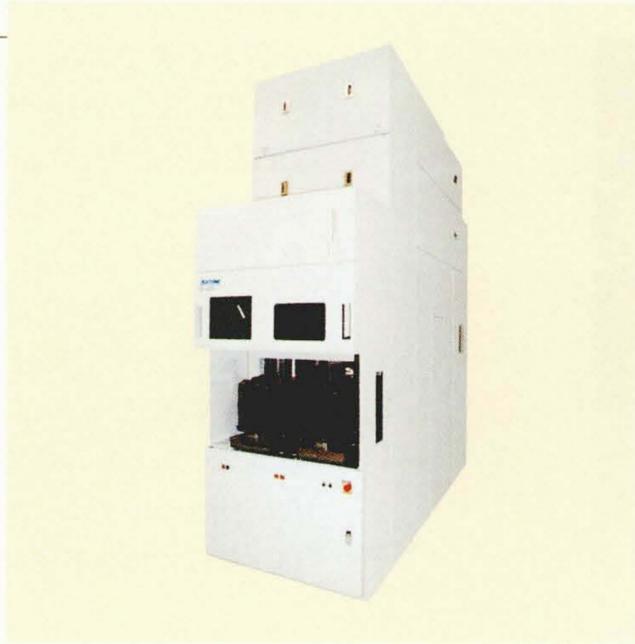
この装置と現行の量産リソグラフィー技術との組合せにより、次世代露光装置を先取りした微細パターンを形成することができる。

(発売時期：2001年4月)

300 mmウェーハ対応縦型拡散CVD装置

“ZESTONE-III(C)”の外観

高性能、省スペース化、低COO (Cost of Ownership)を追求した300 mmウェーハ対応縦型拡散CVD装置である。



次 世代デバイスと最先端プロセスのニーズにこたえて、高性能300 mmウェーハ対応縦型酸化・拡散LP-CVD (Low-Pressure Chemical Vapor Deposition)装置“ZESTONE-III (C)”を開発した。

バッチ方式の特徴である高い生産効率を持ち、高性能、省スペース化、低COOを追求した量産対応装置である。

(株式会社日立国際電気)

(発売時期:2001年2月)

量産用縦型SiGeエピタキシャル成長装置

“VERTEX-V(SE)”の外観

高稼働率と高歩留りのSiGeプロセスを提供する量産用縦型SiGeエピタキシャル成長装置である。



工 ピタキシャルSiGe成長装置“VERTEX-V (SE)”〔200 mm (8インチ)以下のウェーハ対応〕は、今後拡大が期待されるSiGeデバイスの需要に対応するために、VERTEXシリーズの高生産性・低COO (Cost of Ownership)という特徴を生かし、SiGeデバイス量産ライン対応の装置として開発したものである。

2001年8月現在で約500台の納入実績を持つロードロック式縦型装置“VERTEX-V”の装置・プロセス技術を踏襲しており、高稼働率と高歩留りのSiGeプロセスを提供する。

(株式会社日立国際電気)

(発売時期:2001年2月)

COF/TCP共用 高速・高精度チップボンダ

“CM-780”の外観

不透明テープと狭パッドピッチボンディングに対応した高速・高精度チップボンダである。



液 晶ドライバ用ICの組立工程で急務となっている不透明テープと狭パッドピッチボンディングに対応した高速・高精度チップボンダ“CM-780”を開発した。COF (Chip on Film)とTCP (Tape Carrier Package)の工法切換にスピーディーかつフレキシブルに対応できる。

〔主な特徴〕

- (1) 不透明テープへの対応が可能 (COFとTCP両プロセスに対応)
- (2) ダイ当たりのサイクルタイム2.4s (TCP)を実現
- (3) マシン精度 $\pm 4 \mu\text{m}$

(日立東京エレクトロニクス株式会社)

(発売時期:2001年12月)

小型高感度ガスモニタ

AP-100の外観

従来のAPIMSと比べて占有面積を0.29m²と30%低減した〔幅460×奥行き630×高さ900(mm)〕。



半 導体や液晶などの製造工程で使用するガス中不純物濃度管理には、1 ppb(10⁻⁹)以下の測定が要求され、特に水分、酸素、CO₂の分析が重要である。

APIMS(大気圧イオン化質量分析計)では、これらの不純物を1 ppb(10⁻⁹)以下のレベルで測定することができる。従来のAPIMSでの高価格、装置サイズが大きく移動分析が困難などの課題を改善するため、高感度ガスモニタ“AP-100”では、大幅な低価格化、小型化、自動化を図り、水分、酸素、CO₂をサブppbのレベルで、容易にリアルタイムで測定することを可能にした。(日立東京エレクトロニクス株式会社)
(発売時期:2001年10月)

カセット to カセット型絶縁膜スパッタ装置

カセット to カセット型絶縁膜スパッタ装置

装置中央の扉を開けて基板の入ったカセットを設置する。



ハードディスク装置の記憶容量増大や低価格化に伴い、磁気ヘッド自体にも高性能と低価格が求められている。従来の磁気ヘッド用絶縁層成膜装置に比べて膜厚均一化性能と生産能力の向上を図った「カセット to カセット型絶縁膜スパッタ装置」を開発した。

〔主な特徴〕

- (1) 仕込み・取出室、搬送室、成膜室の3室構成
 - (2) 150 mm(6インチ)径基板6枚を自公転式ホルダによって同時成膜
 - (3) 150 mm(6インチ)径の基板内膜厚分布が±1%以下
 - (4) バッチ間分布が±1%以下
- (発売時期:2001年11月)

ロードロック型スライダ加工用ミリング装置

ハードディスクでは、半導体メモリを上回る小型化と高記録密度化に伴い、その用途は、デジタル家電製品やゲーム機などさまざまに広がりを見せている。その磁気ヘッドの小型化も著しく、磁気ディスクからの浮上量はすでに限界

に近い10 nmになっており、今後さらに低減されるものと予想される。このため、ヘッドの浮上量に大きく影響するスライダ滑走面では、微細で滑らかなナノメートルオーダーの加工が不可欠となっている。

この要求にこたえるため、超高精度の量産用ミリング装置を開発した。世界最大級のφ580 mmイオン源での全自動入射角制御ミリングプロセスと、重量基板を6組自動装着できるロードロック機構を持つ。

〔主な特徴〕

- (1) 加工精度:±1.5%(オーバーオール)
 - (2) 基板ホルダ:ガス冷却機構付き傾斜式自公転ホルダ
 - (3) 30 nmの超浅溝加工に対応
- (株式会社日立ハイテクノロジーズ)
(発売予定時期:2002年7月)

ロードロック型スライダ加工用ミリング装置

世界最大級のφ580 mmイオン源とロードロック機構の搭載により、スループットと安定性の向上を図った。

