

社会基盤事業

Social Infrastructure Business

- 016 | 原子力 Nuclear Power
- 019 | 火力・水力 Thermal and Hydraulic Power
- 023 | 電力流通 Electric Power Distribution
- 024 | 環境 Environment
- 027 | 公共 Public Facilities
- 032 | 交通 Transportation

原子力新会社、日立GEニュークリア・エナジー設立

戦略的提携で世界のエネルギー課題に応える

地球温暖化対策の観点から原子力発電への期待が高まり、米国をはじめとする世界各国で、原子力発電所の新設が活発化している。この新たな原子力需要に、技術力と実績、シナジーで貢献するために、日立製作所は米国GEとの新たな合弁会社「日立GEニュークリア・エナジー株式会社」を設立——。グローバルなエネルギー課題の解決に向けた新たな取り組みを開始した。



原子力事業におけるGEとの戦略的提携を発表した記者会見(2006年11月)

温暖化対策の切り札として期待される原子力発電

温暖化の進行という地球規模の危機を前に、現在、世界各国で、その主な原因となっているCO₂の削減が進められています。自動車の燃費向上や、電気機器のエネルギー効率アップ、ライフスタイルの見直しなどによる省エネルギー化を急がなければなりません。ところが、世界全体の経済発展に伴い、社会生活に不可欠な電力の需要は増大する一方です。このまま化石燃料による発電を増やせば、発電によるCO₂発生量の増加、さらには化石燃料の枯渇という深刻な課題に世界は直面することになります。それらの課題解決の切り札として再び脚光を浴びているのが、発電に伴うCO₂の排出量が少ない原子力発電です。特に米国では、石油依存からの脱却をめざして数多くの新規プラント建設計画が立てられていますし、アジア、欧州においても原子力回帰の動きが見られます。

新体制で原子力事業をグローバル展開

そのように国内外で高まっている原子力発電の需要に応えるため、日立製作所とGE(ゼネラル・エレクトリック・カンパニー)は2007年7月1日に合弁会社「日立GEニュークリア・エナジー株式会社」を設立し、世界規模で原子力発電所とその関連サービスを包括的に提供するための体制を整えました。日立とGEは、1967年にBWR(沸騰水型原子炉)に関する包括的な技術ライセンス契約を締結するなど、長年にわたる協力関係の下、プラント建設や予防保全などの分野で互いに信頼を築いてきました。今回の新たな合弁会社設立によって、それぞれが培ってきた経験やノウ

ハウ、強みを融合させてシナジーを発揮し、原子力分野全体の発展をめざしています。また、日立の視点から見れば、これまで国内を主な対象としてきた原子力事業をグローバルに展開していくことは、人材育成や技術の継承・発展において重要であり、原子力技術をさらに強化することにつながると期待しています。

「モノづくりの精神」が支える安全と信頼を根幹に

日立が原子力技術の開発を始めたのは終戦から間もない1952年のことです。次世代エネルギーとしての原子力で日本の発展に貢献したいという強い思いの下に、1955年には、当時の日立工場、現在の日立事業所に原子力係を設置し、以来、原子力事業をグループの基幹事業と位置づけ、注力してきました。日立の原点である「モノづくりの精神」は、原子力分野でもしっかり息づき、安全と信頼という原子力の基本を支えています。日立GEニュークリア・エナジーという新体制になっても、その根幹を忘れることなく、両社がこれまで築き上げてきた技術力と実績を基に、グローバルに地球環境問題やエネルギー問題の解決に貢献していきます。



日立GEニュークリア・エナジー株式会社の羽生正治 代表取締役・取締役社長

中国のエネルギー需要に貢献する日本企業コンソーシアム 山西省・西龍池揚水発電所設備

2008年の北京オリンピックを控え、経済成長に拍車がかかる中国では、エネルギー需要の伸びも著しく、各地でエネルギープラントの建設が進められている。

日立製作所は、700 m級の超高落差西龍池揚水発電所プロジェクトを、東芝、三菱電機との日本企業コンソーシアムで受注し、2008年8月の運転開始に向けて最終的な据付工事に取り組んでいる。

中国のエネルギー需要に応える

水資源の豊富な中国では水力発電への期待が非常に大きく、三峡ダムに代表される巨大水力発電所プロジェクトが幾つも進行中です。そして揚水発電所も、原子力発電所と並行して各地で建設が進められています。揚水発電は、上下二つの貯水池を持ち、電力需要の多い昼間は上池から下池へ落とす水の力で水車・発電機を回して発電します。そして夜間には電気を使い電動機でポンプを回して下池から上池へ水を汲み上げ、昼間の発電に備えます。24時間一定の出力を保って運転される原子力発電所では、需要の少ない夜間に余剰電力が生じますが、この電力を利用して夜間に水を揚水することで、いわば電力を位置エネルギーとして「蓄える」機能を持つのが揚水発電所です。電力需要の急増する中国において、総出力122.4万kWという大型の西龍池発電所には大きな期待が寄せられています。

日本メーカー3社の協力体制

2004年9月に受注したこのプロジェクトは、ポンプ水車を日立製作所と東芝、発電電動機を三菱電機と東芝、その他変電機器・制御設備を三菱電機が担当していますが、特徴は3社の協力体制にあります。出力30万6,000 kWの発電用ポンプ水車が1～4号機まであり、従来ならポンプ水車と発電電動機とを1社で担当、またはそれぞれを2社で設計・製造するのが普通でした。しかし、西龍池揚水は700 m級揚水発電機器であり、技術的にも難しい機械です。そのため、今回はポンプ水車の設計・製造を2社で横割りの協力体制をとることで両者の強みを生かし、競争力を高めています。



ます。すなわち、ポンプ水車の設計は主従の担当を決めて共同で進め、主要部品であるランナ（羽根車）と主軸は日立製作所と東芝が2台ずつ作りますが、入口弁本体や給水装置は東芝が4台分を、ポンプ水車固定部・調速機・入口弁制御装置や圧縮空気システムは日立製作所が4台分を製作するといったユニークな方式です。

受注活動時期の1999年、日立製作所は、世界に先駆けて有効落差728 m、出力41万2,000 kWの超高落差大容量ポンプ水車を東京電力の葛野川発電所で実現させました。一方、中国におけるこれまでの揚水発電所は落差500 m級で出力30万kW程度のものでした。ポンプ水車にとって落差は設計するうえで非常に重要な要素であり十分な性能設計と強度設計が必要になるため、日立製作所のこうした実績と日本企業コンソーシアムとしての実績が今回の受注につながったのです。

揚水発電の技術を次世代へ

西龍池揚水発電所は、中国で日本メーカーが主契約者となった最初の揚水発電プロジェクトであり、今後、中国の揚水発電所の建設が加速されると中国企業だけでは需要に対応できない可能性もあるので、今回の実績を最大限に生かし、さまざまな技術協力の提案や受注活動を行っていきます。こうした新規プロジェクトは、次世代を担う技術者のチャレンジと育成の場としても重要です。

現在では主流となっている可逆方式がスタートした1959年から日本の揚水発電も50年近くが経ち、既存設備の補修やリニューアル技術の重要性が高まっています。単に保全・改修するというのではなく、例えば最新の流体設計による新型ランナに入れ替えることによって効率や性能を一段とアップさせていく、そうした付加価値を生み出す新たな技術提案が必要になります。そして、それにより継承されていく技術力、育成される若手技術者を活用して、中国以外にもインド、東南アジア、ブラジルなど、新規の水力発電所建設が数多く計画されている大きなマーケットに積極的に進出していきたいと考えています。

電力グループ 水力事業部 水力技術部の小森健介 主任技師（左）、日立事業所 水力設計部の大嶋勝宏 部長（右）

英国内初の高速線CTRL線でデビューする 新型高速鉄道車両

日立製作所は、英国初の高速線であるCTRL線と在来線の両方を走行する新車両を開発した。2009年に予定されている新型高速鉄道車両の運行は、鉄道分野での課題であった輸送力増大とハイスピード化に大きく寄与し、ロンドンオリンピックでもアクセス輸送に活躍する見込みである。

CTRL線開業に伴う高速化をにらんだ新車両開発

CTRL線（Channel Tunnel Rail Link：ドーバー海峡トンネル連絡線）とは、ドーバーからロンドン市内のセントパンクラスを結ぶ英国内で初めての高速線（全長109 km）として建設が進められたもので、パリ・ロンドン間を結ぶ大陸間高速鉄道であるユーロスターの英国内の運転区間でもあります。

日立製作所は、CTRL線区周辺の在来線経由でCTRL線に乗り入れ、ケント州とセントパンクラスを高速で結ぶ車両の開発を行いました。今回、新車両の受注に至った理由として、当社がこれまで培ってきた新幹線に代表される鉄道技術と実績において高い信頼性を得られたことが大きなポイントになったと考えています。英国では輸送力の大幅な増強とハイスピード化が急務となっており、また2012年のロンドンオリンピック開催を視野に入れて高速鉄道の運行が求められていますが、このCTRL-DS車両（CTRL Domestic Service：英国内運行用車両）の開発はこれらの要望に応えるものと言えます。

国際規格をクリア、二つのシステムに対応

CTRL-DS車両の特徴は、225 km/hのスピードを持つ高速鉄道であること、また英国の規格に準じた仕様であること、プレミアクラスの車両インテリアを実現したことなどが挙げられます。このうち仕様に関しては、衝突吸収構造をはじめとして、騒音や構体構造、燃焼規格・耐火規格に

対応した車体構造、システムの構築に至るまで、国際規格（ISO）、欧州規格（EN）、英国規格（BS・RGS）、欧州高速鉄道相互乗り入れ規格（TSI）などへの対応をクリアしています。

高速新線と英国在来線の両方を運行するため、電源方式は交流（25 kV）と直流（750 V）の二つ、信号のシステムも3種類あり、このような複数のシステムに対応していることもCTRL-DS車両の大きな特徴と言えるでしょう。従来、日立製作所が鉄道システムの構築にあたって提案してきたA-trainの思想を受け継いで、FSW（Friction Stir Welding：摩擦かくはん接合）を用いた高精度・高品位ダブルスキン構体を採用するなど、乗り心地・信頼性・安全性を満足させるため、最新の技術を駆使しています。

設計段階での安全認証を受け、現在、プロトタイプ4編成（1編成6両）の納入を順次進めているところです。2007年10月1日から走行試験を開始しており、実際の環境で走らせながら各種のチェックを行い、2009年12月には運行が開始される予定です。

ヨーロッパ市場進出への足がかりとして

CTRL-DS車両が初めて英国へ納入された際、英国紙ガーディアンなどのメディアで大きく取り上げられ、「メイドインジャパン」の鉄道が期待されていることを実感しました。この新型高速車両が、鉄道発祥の地である英国でデビューするCTRL線は、ヨーロッパにおける日立のショーケースと言ってよいかもしれません。プロトタイプの納入後は、量産化に向けての課題に取り組む予定ですが、その一方、今回の納入を足がかりにして、英国市場および欧州大陸での事業拡大をめざしていきたいと考えています。



電機グループ笠戸交通システム本部 CTRLプロジェクト室の岩崎充雄 主任技師（左）、交通システム事業部の正井健太郎 担当本部長（CTRLプロジェクト）（右）

原子力

地球温暖化対策およびエネルギー資源確保の観点から、温室効果ガスをほとんど放出しない原子力発電への期待が世界的に高まっている。グローバルな共通課題である電力供給と環境保護に貢献するために、GEとの合弁会社「日立GEニュークリアエナジー」を新たに設立、原子力関連事業への取り組みを強化している。

1

海外原子力発電所開発への取り組み

日立製作所と米国General Electric社は、原子力事業における提携を結び、両社が出資する原子力事業会社を日本および米国にそれぞれ設立した。

両社は、米国新会社であるGE-Hitachi Nuclear Energy (GEH) の下で、両社の持つ原子力技術を結集し、海外原子力発電所に向けた技術開発に取り組んでいる。

GEHが開発し、現在米国において設計認証 (Design Certificate) 審査中であるESBWR (Economical Simplified Boiling Water Reactor) は、自然循環と静的安全システムの採用を特徴とし、単純化による経済性の向上を図っている。

ESBWRは今後、米国エネルギー省 (United States Department of Energy : DOE) の補助金プログラムの下で、建設運転認可申請、審査、承認というプロセスを経て、2010年以降の初号機着工をめざしており、すでに国内で建設運転実績を持つABWR (Advanced

Boiling Water Reactor : 改良型沸騰水型原子炉) とともに、今後の米国ならびに諸外国の新規原子力発電所建設市場における主力製品と位置づけている。(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)

2

中国電力株式会社納め 島根原子力発電所3号機の建設状況

島根原子力発電所3号機 (ABWR : 電気出力1,373 MW、2011年12月営業運転開始予定) の建設工事が本格化してきた。

3号機は、国内では5基目のABWRで、日立GEニュークリア・エナジー株式会社が原子炉系とタービン系を含む主要設備を一括して担当している。これまで培ってきた豊富な経験と実績を生かし、安全と品質を重視し建設に取り組んでいる。

現地では、2006年から原子炉建物やタービン建物の土木工事が始まり、機器類の据付工事も順次開始している。原子炉格納容器や原子炉压力容器などの大物機器の据付けには、世界最

大級の大型クローラークレーン (最大吊上げ能力 : 930 t) を使用する。また、工場で予め機器と付属する配管類を組み込み、一括して据え付ける工法 (モジュール工法) を多数採用する計画である。

特に3号機では、建物を担当している建築メーカーと共同で、床・壁・天井と設置する機器類を部屋ごとモジュール化して据え付ける計画も進めている。

これらの工法を採用することにより、現地の作業効率向上と工事の平準化を図っている。

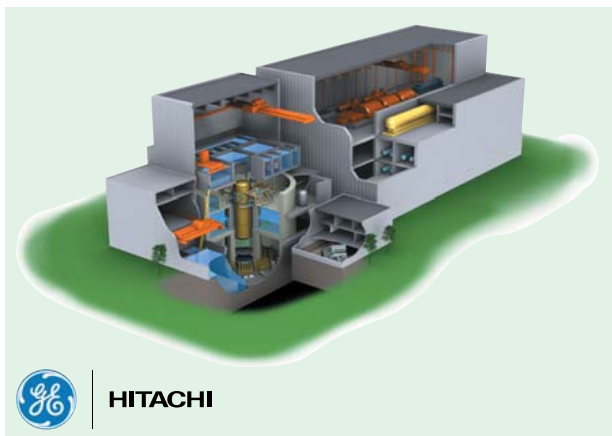
(日立GEニュークリアエナジー株式会社)

3

JAEAもんじゅ納め 総合漏えい監視システムの完成

日本原子力研究開発機構 (JAEA) 高速増殖原型炉もんじゅ納め総合漏えい監視システムが完成した。

このシステムは、ナトリウム監視時の運転員の状況判断支援を目的とし、中央制御室の総合漏えい監視盤にナトリウム監視にかかわる情報を一括表示する。現在、機能試験を完了し2008



HITACHI

1 ESBWR概念図



2 建設中の島根原子力発電所3号機
(世界最大級の大型クローラークレーンによる大物機器吊り込み状況)

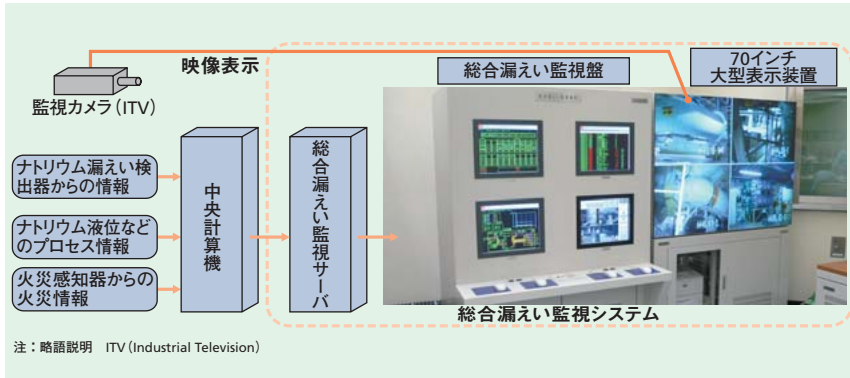
原子力分野へのRFIDの活用

近年急速に普及しているRFID (Radio-Frequency Identification) を応用した原子力発電プラントの管理技術を開発した。

この技術は、作業員、製品、計器などにRFIDを取り付け、工場では製造時の作業実績の収集や作業者の資格管理に、建設現場では製品の荷受管理や据付作業の進捗(ちよく)管理にそれぞれ適用し、信頼性の確保と煩雑な管理業務の効率化を図るものである。

予防保全の分野でもRFIDとセンサーを組み合わせ、運転中における配管や弁の状態監視を可能にする技術など、建設から予防保全までを視野に入れている。

(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)



3 総合漏えい監視システムの概要

年10月予定のもんじゅ運転再開に向けてシステム運用中である。

[主な特徴]

- (1) 安全な運転を支援するための、ナトリウム監視情報の分析および漏えいの有無、規模、場所などの判断機能を持つ総合漏えい監視サーバによる迅速な状況把握
 - (2) 監視カメラの映像表示、推奨運転操作のガイダンス表示など、総合漏えい監視盤による状況判断支援
 - (3) 70インチ大型表示装置による運転員の情報共有化
- (日立GEニュークリア・エナジー株式会社)

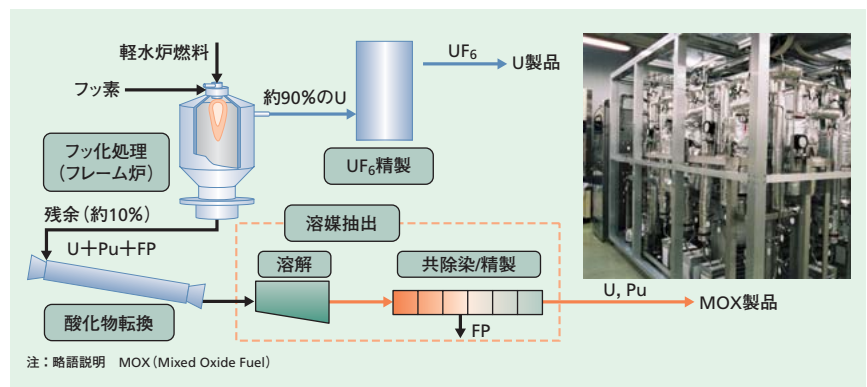
約 $\frac{1}{500}$ のフレーム炉試験装置でのU試験、実使用済み燃料による基礎試験などにより、技術的成立性を確認した。高経済性などの特徴を持ち、軽水炉から高速炉への移行期をはじめ、幅広い燃料サイクルに柔軟に適合できる。

(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)
(実用化予定時期:2020年頃)

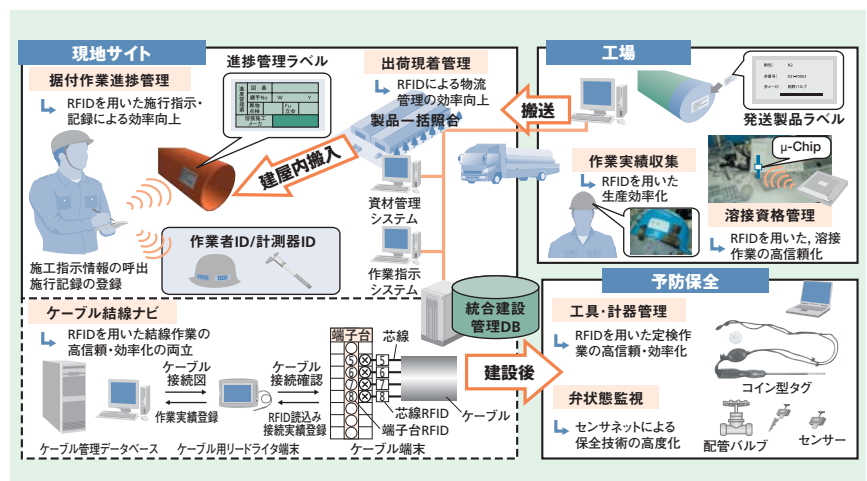
フッ化物揮発法再処理技術の開発

今後の原子燃料サイクルニーズに適合する先進的な再処理法として、フッ化物揮発法を応用した再処理法を開発中である。

この手法は、軽水炉の使用済み燃料中に大量に存在するU(ウラン)を、フレーム炉を用いたフッ化処理で分離し、高純度のU製品として再利用するほか、貯蔵を容易にする。一方、残余のU、Pu(プルトニウム)、FP(Fission Products:核分裂生成物)は実用化済みの溶媒抽出法で処理し、高純度のMOX(混合酸化物燃料)製品を得る。文部科学省の公募研究により、実規模



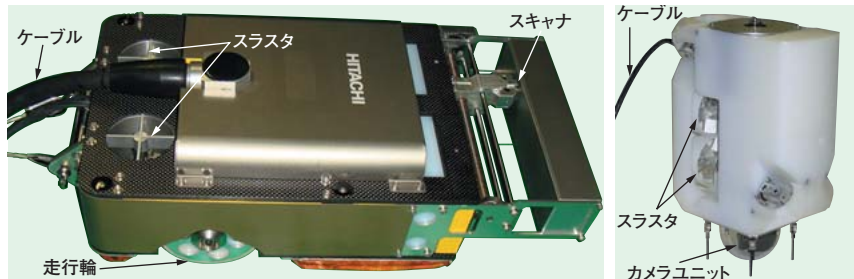
4 フッ化物揮発法による再処理の概略フローと試験装置



5 RFID応用プラントシステムの概要

	原子炉再循環系配管	炉内構造物
応力低減技術(工事)	高周波誘導加熱応力改善 (IHSI)	応力改善ウォータージェットピーニング (WJP)
検査技術	超音波探傷試験 など	水中カメラ目視検査, 超音波探傷試験, 水中過電流探傷試験 など
放射線量低減技術	除染技術(溶解処理法, 高圧ジェット法) など	—
遠隔操作技術	—	多関節アームロボット
その他	健全性評価技術	維持規格による評価(残留応力解析技術など)
	補修・取替え技術	維持規格による評価(弾塑性解析技術など)
	ひびの除去(グラインダ), 内面肉盛溶接, 研磨, 配管取替え後IHSI, 内面水冷溶接 など	ひびの封止溶接, ひびの除去(放電加工, グラインダ)後WJP など

6 原子炉機器の予防保全工事に必要となる基盤技術の例



7 吸着型ROV(左)と遊泳型ROV(右)の外観

原子炉機器の予防保全技術

原子炉機器の予防保全は、応力腐食割れ (SCC: Stress Corrosion Cracking) の抑制を主な目的としている。SCCは水質、材料、応力条件が重畳して生じることが知られており、近年、表面加工層の影響も指摘されている。

このような背景から、水質の改善、材料の改良、応力の低減とともに加工層の除去などの保全技術が開発され、実機に適用されつつある。一方で、予防保全工事にあたっては、工事前後の検査技術、さらに、放射線量低減技術や遠隔操作技術など、多くの基盤技術が必要となる。

予防保全工事の例として、高周波誘導加熱応力改善 (IHSI: Induction Heating Stress Improvement) と応力改善ウォータージェットピーニング (WJP) においても、多くの基盤技術を含む総合技術が必要である。今後、新たな保全技術の開発とともに基盤技術の高度化によって、さらに信頼性の高い保全技術を実現していく。

(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)

原子炉内点検ロボットの開発

原子炉内の検査ニーズに対し、炉内の非破壊検査を行う水中ロボット(水中ROV (Remotely Operated Vehicle))の開発を進めている。

水中ROVは、原子炉内の検査対象となる溶接部近傍へアクセスし、目視および探傷などによる非破壊検査を可能としている。目視検査用にはテレビカメラを搭載した「遊泳型ROV」、探傷用には超音波もしくは渦電流探傷センサーを搭載し、測定箇所表面に吸着して自走移動を可能とした「吸着型ROV」を開発し、原子炉内の非破壊検査を実現した。

査を実現した。

現在は上記のように検査対象に応じた開発を進めているが、今後は適用機能の拡大、本体の小型化などに注力し、より広範囲への適用を可能とする開発を図っていく予定である。

(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)

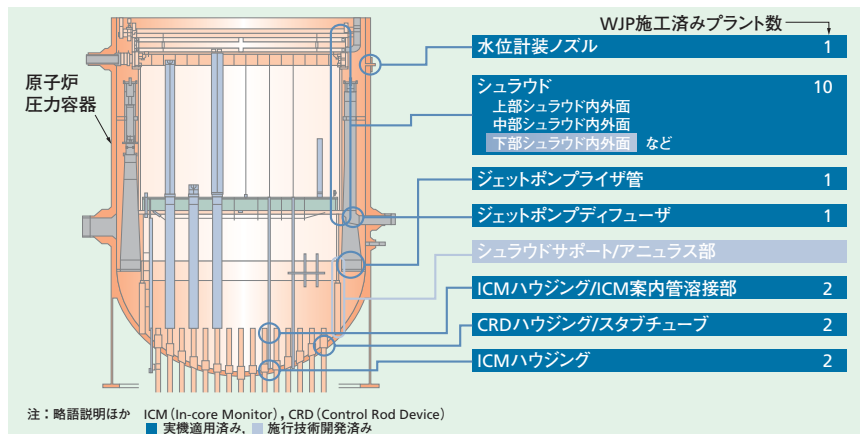
ウォータージェットピーニングの炉内保全への適用

ウォータージェットピーニング(WJP)は、1999年にBWR(Boiling Water Reactor)原子力発電プラントのシュラウド予防保全工事に適用されてから現在まで、国内BWR13プラントの施工実績を有し、原子炉圧力容器内のシュラウド、制御棒駆動機構スタブチューブとハウジング、ジェットポンプのライザ管とディフューザなど、炉内構造物を網羅する。

これらの施工実績を積み重ねると並行して、効率的なピーニングを行うためのキャビテーション利用技術の高度化、施工対象に合わせて狭隘(あい)部で遠隔操作するWJP装置の開発、実機施工前のモックアップ試験を実施してきた。

今後も技術向上に努め、原子力発電プラントのさらなる信頼性向上に寄与していく。

(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)



8 WJPの施工実績

火力・水力

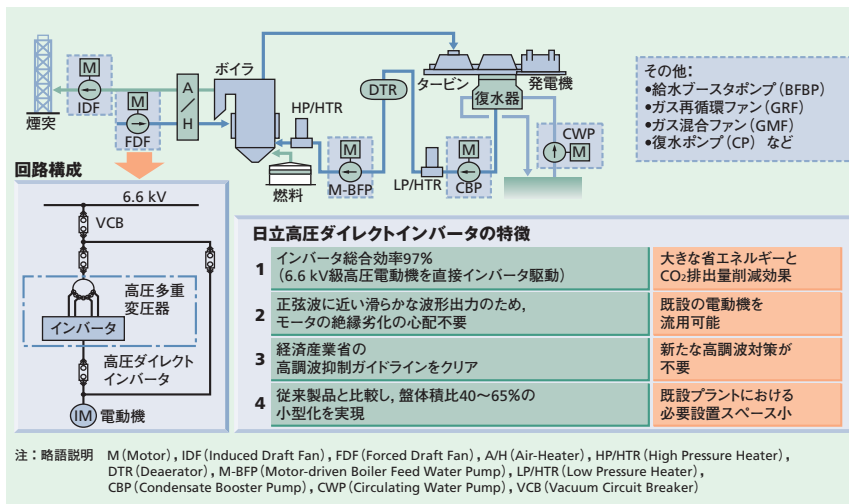
火力・水力発電分野はグローバル化の一途を辿っており、また昨今の状況から環境負荷の低減が求められる。こうした中、顧客の求めるニーズは多様化しており、それらに対応するとともに、信頼性・運転性・メンテナンス性のいっそうの向上も重要である。日立製作所は、これまで培ってきた技術を生かし、付加価値の高い製品を提供している。

東京電力株式会社姉崎発電所 3号機納めFDFへの 省エネインバータ適用

東京電力株式会社東火力事業所姉崎火力発電所では2006年度の定期検査（2006年10月2日～2007年2月14日）で、FDF（Forced Draft Fan：押込通風機）に高圧ダイレクトインバータを導入した。このシステムは、ボイラへ空気を送り込む大型補機であるFDFに高圧ダイレクトインバータを適用し、モータを可変速制御化することにより、顧客ニーズである省エネルギー・所内動力低減効果を図ったものである。

【主な特徴】

- (1) 高電圧型IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)を採用し、6.6 kV出力の高圧ダイレクトインバータを4段/相ユニットで構成することにより、盤のコンパクト化を実現した。
- (2) FDFへのインバータシステム導入に伴い、ボイラの空気流量をベーン開度と回転数で制御する併用方式を採用



1 火力発電所の電動機駆動大型補機

し、ボイラ燃焼の安定化を図った。

これにより、所内動力を20%以上低減することが可能となり、発電効率の向上およびCO₂削減に貢献している。

火力発電所定検管理業務への ムーチップの応用

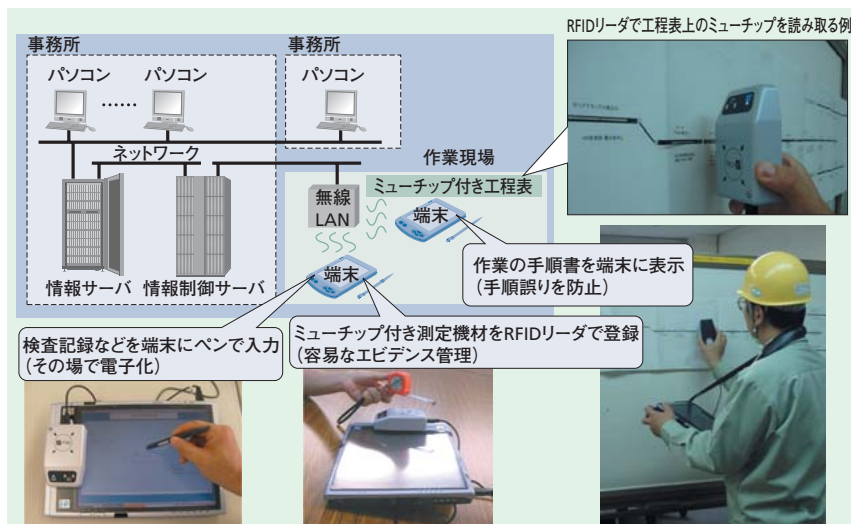
東京電力株式会社東火力事業所姉崎

火力発電所に「タービン設備分解点検組立工程管理支援システム」を納入した。

このシステムは、日立グループ独自のRFID (Radio-Frequency Identification) 技術であるムーチップ〔世界最小レベルまで超小型化した無線自動認識IC (Integrated Circuit) チップ〕を活用した発電プラント向け保守管理作業支援システムとして、「現場作業の高効率化、厳格化、検査記録の信憑(ぴょう)性確保、人材育成・技術伝承」に有効なものである。

【主な特徴】

- (1) タービンの分解・点検・補修・組立作業において、現場作業員に対して作業手順を厳格に管理することができる。
- (2) 熟練技術者のノウハウなどを蓄積した情報を的確に伝えることができる。
- (3) 作業員のヘルメットにムーチップを貼り付け、作業員の特定を容易にした。
- (4) 測定機材にムーチップを取り付け、使用機材の検査記録への登録を容易にした。



2 ムーチップを応用した工程管理システムの概要



3 中国電力株式会社柳井発電所計算機



国内発電所向け 大規模計算機・制御装置の更新

中国電力株式会社柳井発電所納め「1号系列制御用・管理用計算機システム」、東北電力株式会社能代火力発電所1号機納め「ユニット計算機・ボイラ制御装置」を更新した。

柳井発電所1号系列は、1軸型コンバインドプラント6軸から成る出力700 MWの火力発電設備であり、能代火力発電所は、発電機出力600 MWの石炭焚(だ)き火力発電設備である。

更新システムは、サーバにRS90/220, モニタ制御装置にHF-W75F, プロセス入出力装置サーバにR700コントローラをそれぞれ採用し、信頼性の高い自律分散システムとした。

また、ボイラ制御装置は、既設筐(きょう)体を流用し、内蔵モジュールのみH-3000からH-7000に更新する手

法とすることにより、コスト低減と工期短縮を図った。

これらは、今後順次計画される火力発電設備監視制御システム更新のモデルとなるものである。

新日本石油精製株式会社 仙台製油所向け H-25ガスタービン複合発電設備

新日本石油精製株式会社仙台製油所において、石油化学製品の増産により発生する副生ガスを燃料としたH-25ガスタービン高効率複合発電設備が2007年10月中旬に営業運転を開始した。

この発電設備は、届出出力(発電端)10万1,980 kW, H-25ガスタービン2台、排気再燃型排熱回収ボイラ2台、蒸気タービン1台で構成される多軸型コンバインドサイクル発電設備であり、ガスタービン発電設備が緊急停止した場合はボイラ単独での運転に移行し、プ

ロセス蒸気の供給を確保するようにしている。

2005年10月に設計着手、2006年5月土建着工、2007年7月ガスタービンが初点火し、約3.5か月の試運転・調整を経て2007年10月12日に試運転を完了した。

新日本石油精製では、麻里布製油所(1台目)、大阪製油所向け(2台目)に次ぐ3、4台目のH-25ガスタービン発電設備である。日立製作所、三菱重工業株式会社、三菱電機株式会社3社から成る受注形態で、H-25ガスタービン発電設備は日立製作所の納入となっている。

米国MidAmerican Energy Company納め790 MW超臨界圧 石炭焚き火力発電設備の完成

米国MidAmerican Energy Company納め790 MW発電設備は、2003年2月に設計部分の契約発効、2003年9月の工事着工以降、計画通り45か月後に営業運転を開始した。

このプロジェクトは、日立製作所初の米国大型石炭火力プラント(超臨界圧)として、ボイラ、蒸気タービン、発電機、環境設備、および土木・建設工事一式を受注したものであり、発電容量790 MWは輸出火力プラントとしては最大である。



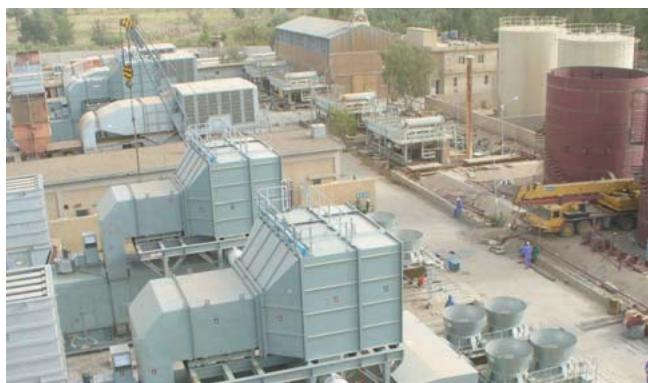
4 新日本石油精製株式会社仙台製油所の100 MW級H-25ガスタービン高効率複合発電設備



5 米国MidAmerican Energy Companyの蒸気タービン・ボイラ建屋



6 E.ONハンガリー株式会社の発電設備建屋全景



7 Taji Power Stationの工事状況

プロジェクト遂行にあたっては、米国エンジニアリング会社Sargent & Lundy LLCとの協調設計など、初めてとなる方策を折り込み、Hitachi America, Ltd.およびバブcock日立株式会社とともに総力をあげて取り組んだ。

その結果、高効率、環境に配慮した火力発電設備を納入し、顧客から高い評価を得るとともに今後の海外火力事業展開へとつながる大きな成果を収めた。

ハンガリー共和国納め H-25ガスタービン発電設備の完成

日立製作所はE.ONハンガリー株式会社向け熱電併給複合サイクル発電設備〔Nykce CHP (Combined Heat and Power) Plant-50 MW〕用としてH-25ガスタービン発電設備一式を納入し、2007年7月に営業運転に入った。

このH-25ガスタービン発電設備は、Hitachi Power Europe GmbHが機器および建設を受注したもの的一部であり、環境に配慮したガス専焼低NO_x燃焼器が使用されている。

〔主要設備の仕様〕

(1) ガスタービン

型式：H-25ガスタービン
定格出力：3万60 kW

(2) 発電機

冷却方式：全閉内冷式（空気冷却式）
定格容量：3万7,575 kVA

力率：0.80

励磁方式：ブラシレスエキサイタ

イラク共和国 Taji Power Station H-25ガスタービン発電設備の完成

2003年10月のイラク復興支援国会議における日本政府の総額50億ドル援助表明を受け、2006年1月Taji Power Stationの旧ガスタービン3台の新規交換を受注した。

この案件では、イラク国内の治安状況により日本人指導員のサイト派遣ができなかったため、プロジェクト計画段階では、工事を最優先した上流側エンジニアリング工程の順守、現地人指導員への事前訓練、三次元CAD (Computer Aided Design)をベースとした詳細作業要領書の活用を図った。

工事段階では最新のITを活用した遠隔工事管理手法を適用し、2007年12月工事を完遂した。このプロジェクトで得られた知見を発展、活用し、今後はイラク国内の電力供給改善に貢献する。

中華人民共和国山東省鄒県 発電所向け1,000 MW 発電設備の完成

日立製作所・バブcock日立株式会社は、中国東方電気集团公司と共同で、華電国際電力株式会社鄒県（スーケン）発電所第4期用超々臨界圧石炭火力発電設備（2×1,000 MW）の、ボイラおよびタービン・発電機を製作、納入した。

この発電設備は、7号機が2006年12月、8号機が2007年7月より、それぞれ



8 中華人民共和国山東省鄒県発電所のタービン発電設備（手前：7号機、奥側：8号機）

れ営業運転中である。この増設により、鄒県発電所の合計出力は4,540 MWとなり、中華人民共和国最大級の発電所となり、同国の電力安定供給に寄与している。

[主要設備の仕様]

(1) ボイラ

形式：超々臨界圧変圧貫流ベンソンボイラ

主蒸気流量：3,033 t/h

主蒸気圧力-温度：26.15 MPa(a)-605℃

再熱蒸気圧力-温度：4.79 MPa(a)-603℃

(2) 蒸気タービン

形式：タンデムコンパウンド4流排気形
出力：1,000 MW

主蒸気圧力-温度：25 MPa(a)-600℃

(3) 発電機

形式：横軸円筒回転界磁形

容量：1,120 MVA

電圧：27 kV

この揚水発電所は、1973年に日立製作所製ポンプ水車・発電電動機・入口弁×4台によって営業運転を開始して以来、2度の大規模オーバーホールを経て運転されてきた。2003年7月、競争入札の結果、Hitachi America, Ltd.が落札し、初めてのランナ交換を含む大規模改修工事に向けた設計・開発が2004年1月から開始された。

ポンプ水車の効率・特性改善をめざした模型開発が2005年秋に完了し、当初納入された鋳鋼製ランナとは異なる製造方法による、高Ni13Crステンレス鋼製溶接構造ランナを製作し、納入した。

性能向上は、発電運転においては最大出力の増加よりも安定運転が可能な出力下限の拡大に重点を置き、従来は最大出力の約75%だった下制限を約45%まで拡大した。さらに、揚水運転においては揚水量の増加に重点を置き、約10%増加させた。

その結果、特に運転範囲拡大という付加価値向上により、発電運転においてはこれまで電力市場に応札できなかった小出力でも応札可能となり、大幅に稼働率が増えたという顧客評価を得ることができた。

この性能向上に最も寄与したのはポンプ水車ランナであるが、そのほかにステーションやシールなどの固定部の改善も図っている。

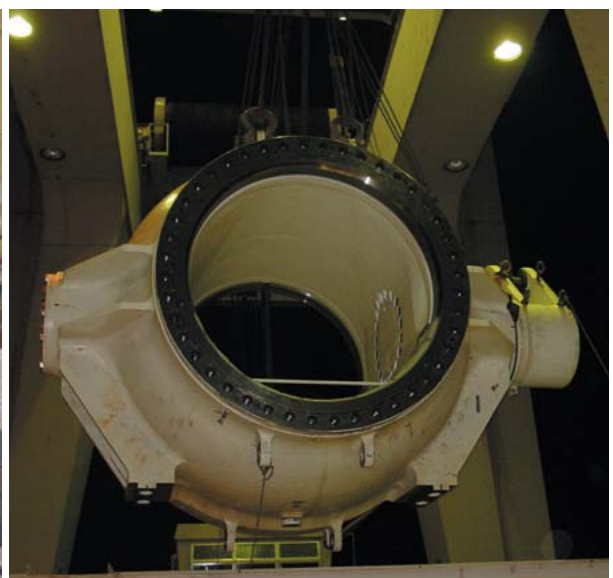
今回の改修工事では、発電所開設以来、点検したことなかった水圧鉄管の点検とともに、各号機ごとに設置されている入口弁の全面改修を行うためにギルボア発電所ダム建設後初めての上池放水も行われた。

さらに、上池放水期間と他号機停止期間を短縮するために、入口弁を1台新製準備しておき、既設入口弁を撤去すると同時に新製入口弁を短時間で設置する方策が採られた。取り外された既設入口弁は、2008年同時期に実施される次号機への交換に向けて、Hitachi America, Ltd.の発注先であるカナダの補修工場で改修される。

今回のように、最大出力の増加よりも、運転範囲の拡大に重点を置いた改修技術は、発電所の運用能力拡大に大きく貢献できることから、水力改修技術の中心的なニーズの一つとなっており、今後、この方向へのさらなる技術開発に注力していく。

米国ニューヨーク州電力局納め ギルボア発電所向け 300 MWポンプ水車の更新

米国ギルボア揚水発電所第2号機が、その心臓部であるランナ更新工事を終え、2007年5月に営業運転を再開した。



9 米国ギルボア揚水発電所第2号機の新ランナ吊り込み(左)と新製入口弁吊り込み(右)

電力流通

CO₂削減のため風力発電や太陽光発電などの分散型電源を導入する気運が高まっている。分散型電源の増加は、既存の電力流通設備に影響を与え、電圧変動や周波数変動の問題が顕著になる。このような影響を抑えるために、日立製作所は、高信頼・高機能な電力流通設備向けの監視制御システムや系統解析システムを提案し、社会のニーズに応じていく。



1 青森系統給電指令所システム

東北電力株式会社納め 青森系統給電指令所システム

東北電力株式会社に納入している支店給電指令所システムに、ハードウェア増設、データベース拡張、機能追加などの増強工事を実施して、隣接する支店給電指令所を統合する青森系統給電指令所システムを開発した。今回の開発では、広範囲な管轄系統と膨大な情報を監視する運用者の負担を軽減し、運用効率を向上させるために、各種の機能高度化を実現している。

[主な特徴]

- (1) HMI (Human-Machine Interface) の高度化による、系統事故や系統運用状況の的確な把握
- (2) 関連するシステムとの情報連携強化による、平常時操作業務や記録統計業務の運用効率の向上
- (3) 系統計画情報や作業停止情報の他系統給電指令所システムとの機能連携と、情報共有による設備停止時の系統信頼度検討業務や停止日程調整業務の省力化

今後、訓練機能の導入や事故状況配信機能の強化などを実施して、運用者の迅速かつ的確な対応を支援するために自動化機能をさらに充実していく計画である。

(運用開始時期：2007年7月)

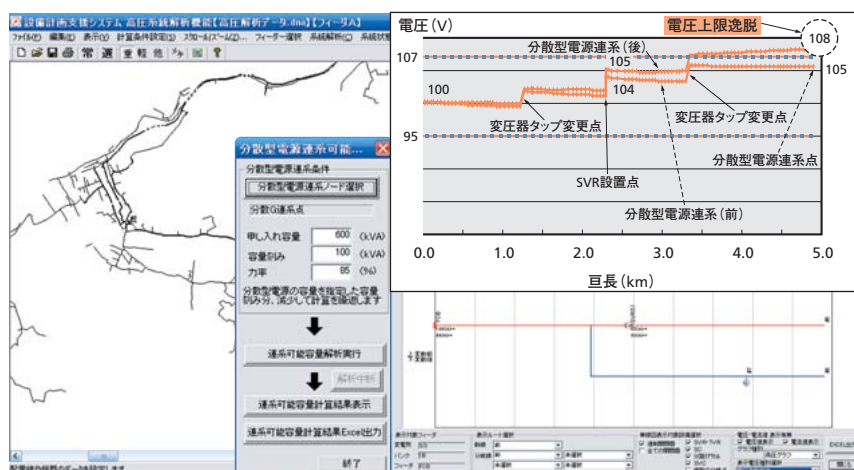
分散型電源対応 高圧系統解析システム

風力発電設備などの分散型電源を、配電系統に連系する際の審査業務を容

易に行うために高圧系統解析システムを開発し、東北電力株式会社に納入した。

近年、環境問題への関心の高まりから、風力発電設備などの分散型電源系統連系が増加傾向にあり、配電線への逆流による電圧上昇および発電設備解列時の負荷増により、電力品質管理や系統運用管理は複雑かつ困難となつつある。また、電圧管理においても、負荷使用状況に応じた負荷力率を電圧降下計算に的確に適用することが難しかった。このため、計測した電気所のバンク電圧・電流、配電線路の区分開閉器の通過電流・力率を用いて負荷分布を特定し、潮流計算を適用して、分散型電源系統連系時の電圧分布、短絡容量、フリッカなどの計算を容易に行える「分散型電源対応高圧系統解析システム」を開発、実用化した。

なおこのシステムについて、財団法人電気科学技術奨励会主催による電気科学技術奨励賞(オーム技術賞)を東北電力株式会社との連名で受賞した。



2 分散型電源対応高圧系統解析システムの画面例

環境

地球温暖化対策やCSR（企業の社会的責任）の観点から、環境負荷低減は企業経営上の最重要課題である。日立グループは「環境の世紀」と言われる新時代のニーズに即した環境ソリューション・サービスメニューをグローバルな幅広い視点で検討し、最新技術を生かした製品・システムを企業や社会に提供するために、開発・提案活動を推進している。

1 地球温暖化抑制に貢献する触媒式PFC分解装置

PFC（perfluorocompound）は、CO₂の数万倍の影響を持つ温暖化ガスで、その影響は長期間持続する。例えば、PFCの一種であるCF₄は大気中に5万年も存在すると言われる。

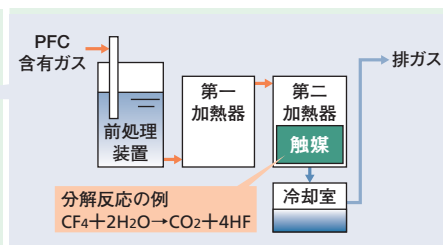
このため、PFCを多く使用する半導体・液晶製造業界では大気放出量の削減が急務となっている。このような状況の中、PFCを99%以上分解する触媒を独自開発し、半導体などの製造ラインごとに屋内設置する小容量触媒式分解装置（200 L/minまで）を製品化して、これまでに300台以上を納入している。

さらにスケールアップが容易な触媒式の利点を生かし、工場排ガスを一括処理し、かつ屋外設置対応の大容量触媒式分解装置CD（Catalytic Decomposition）-3000を世界で初めて製品化した（処理ガス量は3,000 L/min）。

CD-3000は世界最高の分解性能を



1 大容量触媒式PFC分解装置CD-3000の外観とシステムフロー



750℃の低温で発揮するだけでなく、メンテナンスが容易であり、屋外処理のため高価なクリーンルームに設置する必要がないなどの特徴があり、性能・費用の両面から顧客に貢献し、国内（液晶）メーカーに6台納入している。

今後は、さらに低価格化した改良型大容量分解装置（CD-3000EX）を海外にも展開して半導体・液晶工場への普及を図っていく。

壊れ、およびそれによって引き起こされる漁業被害などがクローズアップされている。

このような外来種襲来の主要原因の一つとして、船舶のバラスト水による運搬が挙げられている。バラスト水とは船舶を安定運航させるために積み込む海水である。タンカーを例に挙げると、消費国で原油を下ろす際、軽くなった船体が浮き過ぎて運航できなくなるのを防止するために新たに海水を積み込む。ここに含まれる水生生物が多国間を往来することにより、さまざまな問題が生じている。

こうした問題を受けて国際連合の下部組織である国際海事機関は、2004

2 世界の海水保全に寄与するバラスト水浄化装置

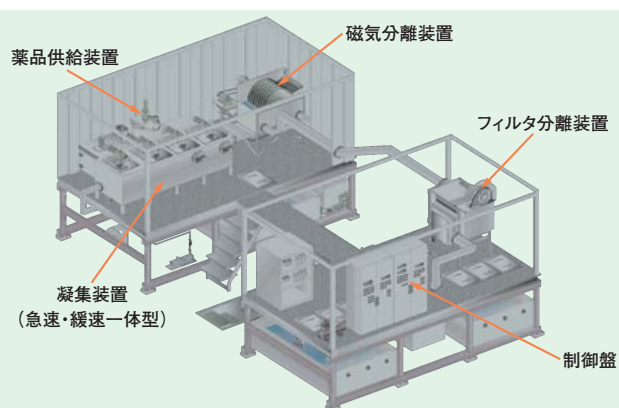
世界中の海で外来種による生態系破



試験装置搭載イメージ

船種：78,500 m³ LPG船
船主：雄洋海運株式会社
造船：三菱重工業株式会社
搭載：2007年8月
試験：2008年4月～

注：略語説明 LPG（Liquefied Petroleum Gas）



バラスト水浄化試験装置概観

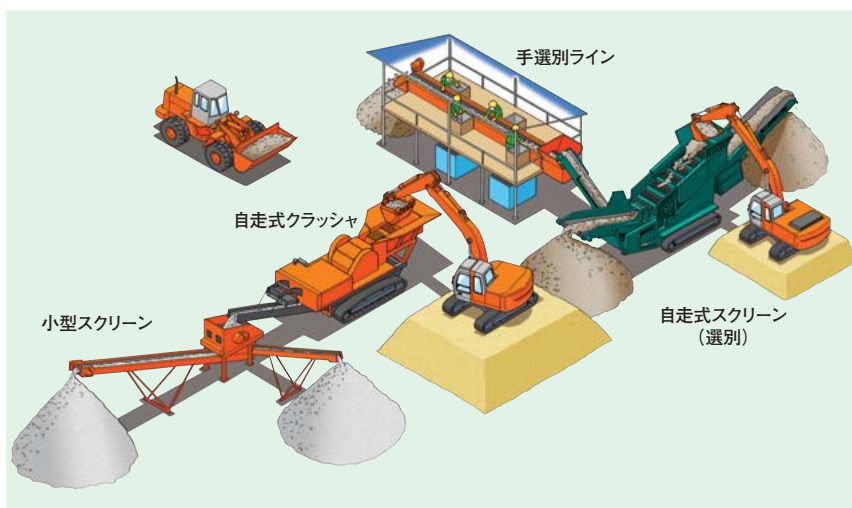
2 バラスト水浄化装置

年にバラスト水浄化に関する国際条約を策定し、2009年以降、全商船にバラスト水を浄化する装置の搭載義務付けをめざしている。世界で多くの装置が開発中であるが、そのすべてがバラスト水中の水生生物を殺菌する方法を採用する中、日立グループは唯一、環境に負荷を与えない安全な除去方式を採用した。除去方式とはバラスト水からプランクトンやバクテリアなどを高速除去する方式である。現在、国際機関の型式認定取得に向けて開発を推進している。2008年4月からは雄洋海運株式会社の船舶に搭載され、洋上試験を開始する予定である。

CO₂排出量削減効果の高い 社会貢献ソリューション

各種の土木工事や産業廃棄物処理現場においては、経済性と合わせ、「環境負荷の低減」が重要課題となっている。

建設機械やリサイクル機械を自在に組み合わせたソリューション提案「Hi-OSS (Hitachi On-site Screening and Solution: ハイオス)」は、現場にある材料をその現場内で再利用することを基本としており、コスト低減に加えてCO₂排出量の削減効果が高く、以下に示す現場を中



3 建設残土廃棄物の93%を現場内で利用したシステム事例

心に数多く採用されてきている。

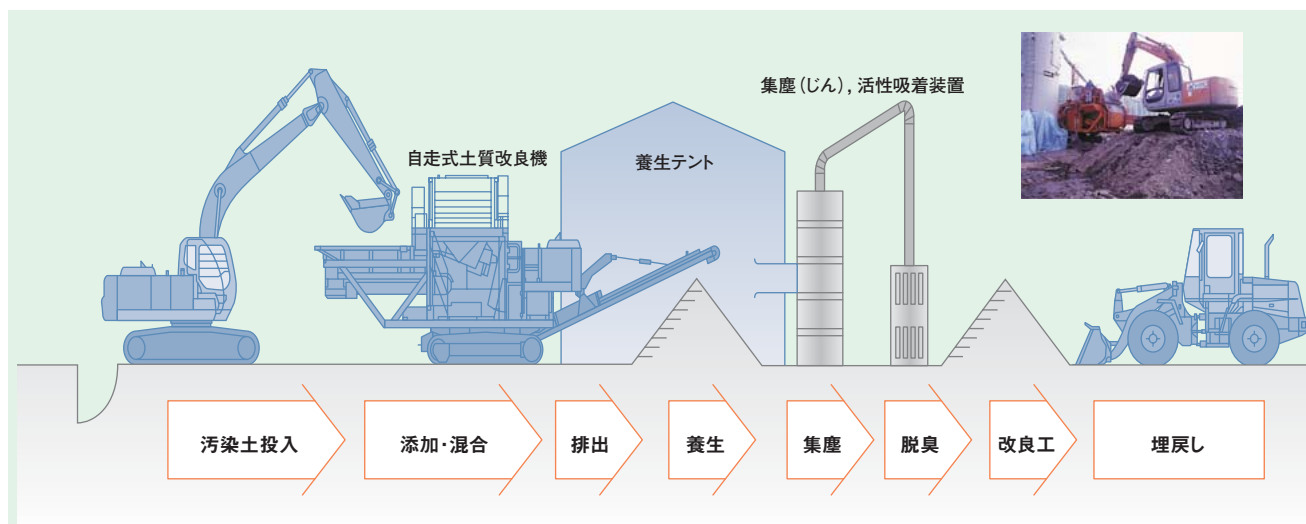
- (1) 宅地造成・道路工事をはじめとした各種土木現場でのリサイクル促進施工
- (2) 地震や火山噴火あるいは豪雨などによる土砂崩れや地すべりを防止する工事
- (3) 建築物解体によって生じるコンクリートや木材などのリサイクル現場
- (4) 産業廃棄物が不法投棄された現場の復旧工事
- (5) 油や揮発性有機化合物などで汚染された土壌の現場内浄化施工

今後も、コンサルティング活動を通してHi-OSSの普及・展開を図っていく。
(日立建機株式会社)

オンサイト汚染土壌修復システム

近年、産業構造の変化に伴う工場の増改築、隣接地の都市化などによる工場の閉鎖とそれに伴う再開発などにより、土壌汚染の問題が顕在化してきており、土壌汚染に関する調査、対策工事の件数が大きく伸びている。

土壌汚染の対策方式は、汚染土壌を場外の処理施設に搬出し処理するオフサイト処理方式と、発生現場で浄化処理を行うオンサイト処理方式に二分される。日立建機株式会社は、建設機械で蓄積した技術を応用した自走式土質



4 オンサイト汚染土壌修復システムの構成

改良機SRシリーズ(SR-P1200,SR-G2000など)を用いた「オンサイト汚染土壌修復システム」を開発した。

この方式は、重金属、VOC(揮発性有機化合物、トリクロロエチレンなど)、油などの汚染に対応した薬剤、薬液と汚染した土壌とを現地で混合し、浄化、または不溶化効果を確認した後、現地で埋め戻すものである。

オフサイト処理と比較し、施工コストが低減でき、場外搬出用のダンプトラックが不要になることから、CO₂の削減および交通障害の防止などの面でも高い効果を上げている。

(日立建機株式会社)

5 膜分離活性汚泥処理システム「ベルセウス」

下水処理施設や産業排水処理施設では、有機物に加え、窒素・リン除去による放流先水域の環境保全と、処理水の再利用による水循環の拡大が求められている。

近年、こうしたニーズに対応する技術として「膜分離活性汚泥法」が注目されている。これは、生物処理法と膜による固液分離を組み合わせた水処理システムである。株式会社日立プラントテクノロジーは、PVDF(Polyvinylidene Fluoride：ポリフッ化ビニリデン)製の

新型膜ユニットを開発し、高いろ過性能と優れたメンテナンス性を有するシステムを完成させ、国内の下水処理をはじめ、産業排水処理や海外の生活排水処理を相次いで受注している。

現在、(1)膜分離活性汚泥法のシステム動力の削減、(2)RO(Reverse Osmosis：逆浸透)膜との組み合わせによる、工業利用や都市利用などを目的とした下水再利用システムの開発にも取り組んでいる。

(株式会社日立プラントテクノロジー)

6 LOHASに向けた「食のナビゲーションシステム」

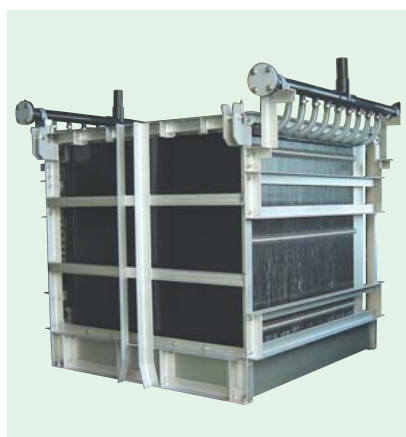
JST(独立行政法人科学技術振興機構)より「食品購入時におけるエコ・健康・安心ナビゲーションシステムの研究開発および実証実験」委託研究事業を受託し、立教大学、小田急電鉄株式会社と共同で、2006年10月14日から11月9日の期間、小田急商事株式会社のスーパーマーケット「Odakyu OX」の2店舗において、「小田急でLOHAS、おいしいECOインフォメーション」

と題した実証実験を行った。

LOHASとは、Lifestyles of Health and Sustainabilityの略で、「健康と環境・持続可能な社会生活を心がけるライフスタイル」を意味した造語である。

この実験では、まず事前アンケートで、実験対象商品(豆腐、鶏卵、ハム、もやし)についての環境、健康、鮮度、価格に対するモニタ(アンケート調査対象者)の関心度を把握した。その結果をミュートップカードに反映してモニタに配布し、来店時にモニタ自身がミュートップカードをタグリーダにかざすと、嗜(し)好に合った商品やそのLOHAS情報を各売場に設置したカラー液晶ディスプレイに表示されるシステムを提供した。

事後アンケートの結果では今後も情報の提供を望む声が多く、2007年度にはウェブ上でのアンケートおよび実証実験を実施した。今後は、さらに情報の選択・提供方法の検討を進め、多くのスーパーマーケットや百貨店で活用できるLOHASナビゲーションシステムの研究開発を推進する。



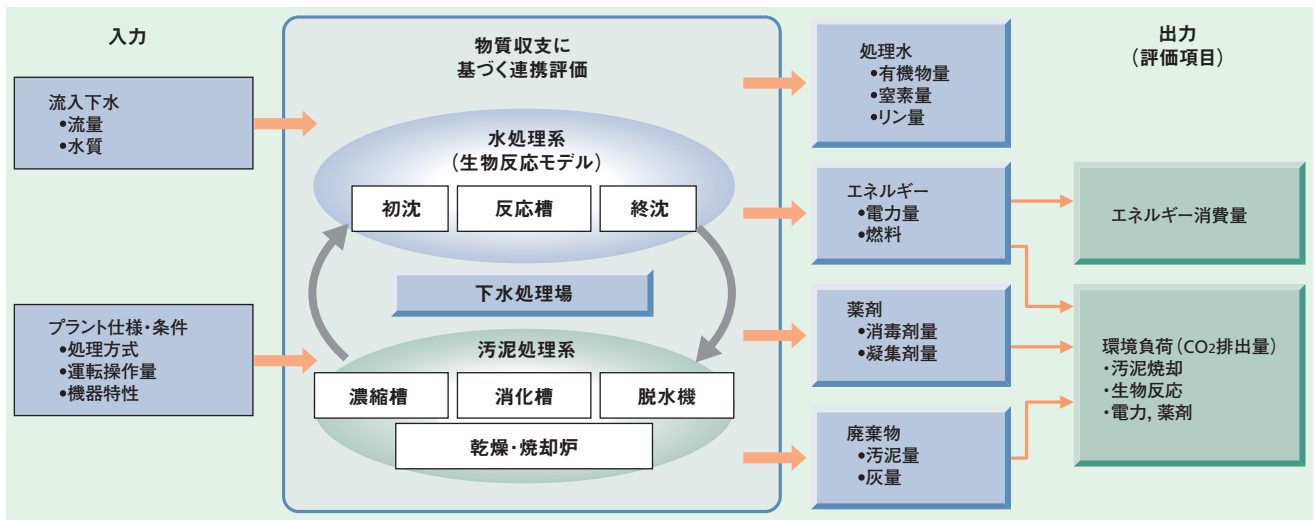
5 PVDF製の新型膜ユニット



6 店舗での実証実験に使用した「食のナビゲーションシステム」の概要

公共

日立製作所は、環境に配慮した製品づくりと、人と地球に優しいライフラインの構築をめざしている。環境負荷低減に貢献するシミュレーションや、水資源有効活用に最適なマイクロバブル応用水処理システム、自然エネルギーを最大限に活用する太陽光発電システムなどの開発・製造を基盤に、人々の快適な生活環境に役立てるシステム機器を提供していく。



1 下水処理プロセスシミュレーションによるエネルギー・環境負荷評価

省エネルギー・環境負荷低減に対応する上下水道向けシミュレーション技術

水道・下水道施設は、電力を多量に消費する施設であり、地球温暖化抑制の観点から、従来以上に省エネルギーや環境負荷の低減が求められている。このニーズに対する施策としては、省エネルギー機器の導入のほかに、省エネルギー運用技術の適用が有効である。これに水処理プロセスに関する技術や知見を組み合わせることで、処理水質や運転の安定性も同時に評価することが可能となる。

日立グループは、これまで水処理プロセスの研究開発に携わる中で培ってきた技術をベースに、省エネルギーと環境負荷低減に寄与するシミュレーション（浄水膜ろ過シミュレーション、配水計画/制御シミュレーション、下水処理プロセスシミュレーションなど）技術を開発してきた。この技術を適用することにより、処理水質や施設

の安定運転を担保したうえで、消費エネルギーおよび環境負荷の面で有利な運転制御や運用計画を実現することが可能である。これらのシミュレーション技術は、監視制御システム「AQUAMAX」に組み込んだ自動制御ソフトウェアや汎用端末にインストール可能な運転支援ソフトウェアとして提供する。

水安全計画に対応するHACCP応用水質管理システム

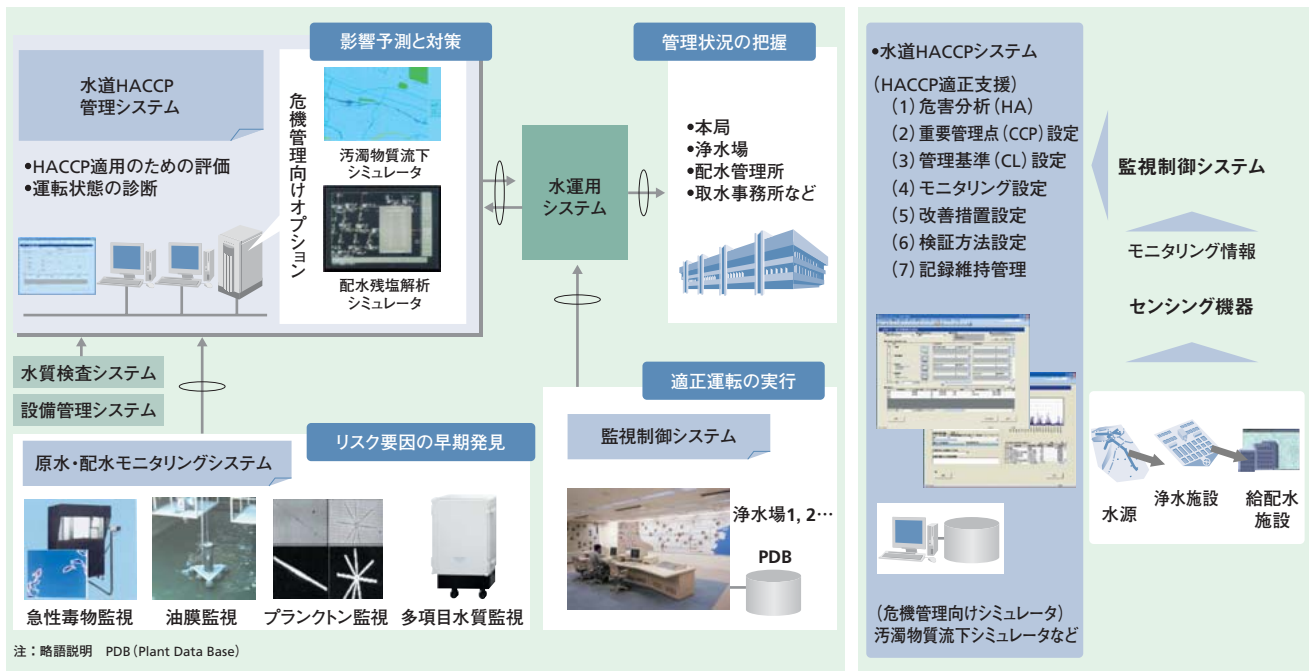
世界保健機関（WHO）は、安全・安心な飲料水質を管理するために水安全計画（WSP：Water Safety Plans）策定を提唱しており、国内でも厚生労働省からガイドラインが発行される予定である。この水安全計画は、水質管理にとどまらず、水道にかかわるリスク全般の危機管理計画と位置づけられる。

日立グループは、WSPの基本コンセプトであるHACCP（Hazard Analysis

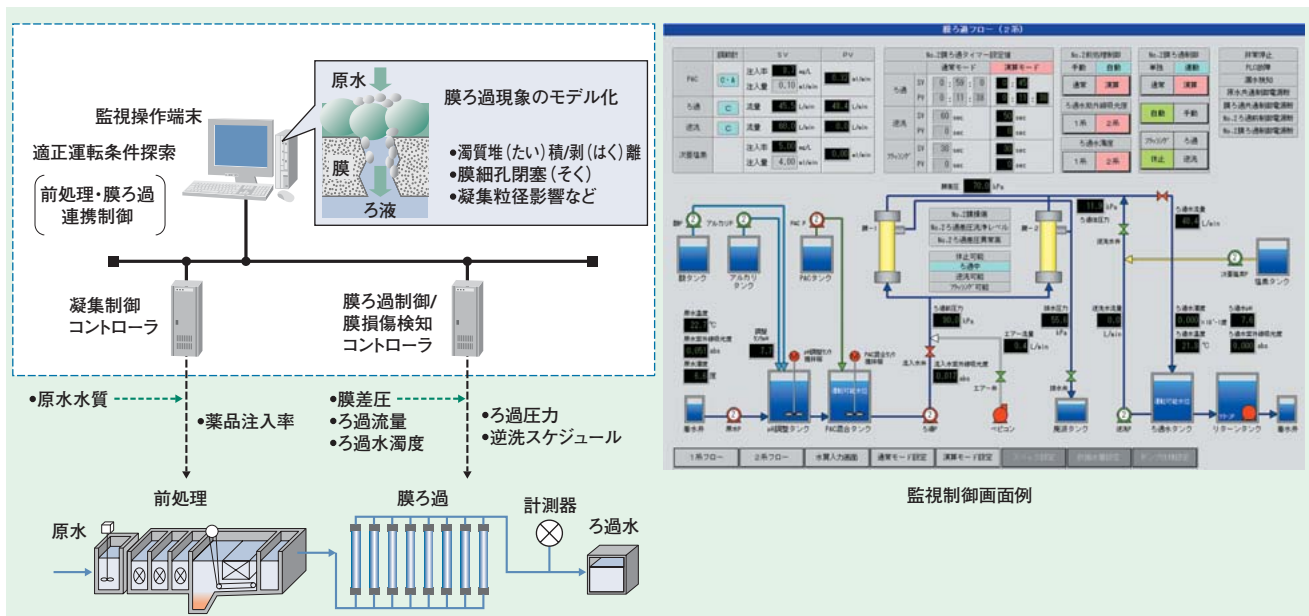
and Critical Control Point：危害分析・重要管理点）手法にのっとった水道HACCP管理システムを提供している。このシステムでは、HACCPの7原則である、水道水質に影響する要因を抽出する危害分析と、これに基づく運転管理上の基準値と監視個所の設定を支援する。評価結果は、現状の水質管理体制との比較により、事業体としての今後の業務改善や意思決定に役立てることができる。

また、監視制御システム、水道HACCP管理システムを中核とし、センシング機器、水質評価向けシミュレータ群などの技術によって、危害分析で抽出される社会系・自然系・人為系のリスクに対する総合的な危機管理システムを提供する。

このシステムを通じて、PDCA（Plan, Do, Check, and Action）サイクルの実行と水質管理効率化への貢献をめざす。



2 水道HACCPシステムを中核とした危機管理



3 浄水膜ろ過監視制御システム「AQUAMAX-ft」

高濁度原水に対応する 浄水膜ろ過監視制御システム

浄水場への膜ろ過設備の導入が進んでおり、表流水を原水とした浄水場への適用も見込まれる。

表流水は、降雨などで一時的に高濁度になり、膜の目詰まりを進行させる。この対策として、膜ろ過設備の導入に際し、凝集剤注入などの既存設備を膜

ろ過の前処理に活用する方式が採用されているが、このような方式では、前処理設備と膜ろ過設備との効果的な連携が運転管理上の課題となる。

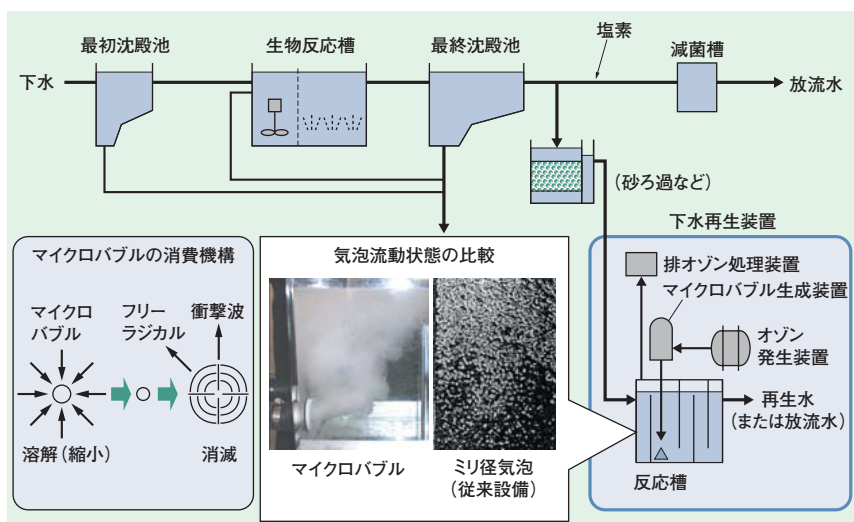
日立グループは、原水水質と設備運転状況に基づいて、前処理と膜ろ過の操作条件を決定する浄水膜ろ過監視制御システム「AQUAMAX-ft」を開発した。

このシステムは膜面ファウリング（濁質堆積/剥離、膜細孔閉塞）、凝集

剤注入、流量分配などのモデルに基づいて目詰まりを予測でき、膜差圧上昇を抑制する操作条件を決定する。

これにより、高濁度原水への適用、および運転コストの低減を図ることができる。さらに、膜モジュールは膜ろ過制御・膜損傷検知コントローラで監視されており、ろ過水の安全性を確保できる。

（製品化予定時期：2008年4月）



4 マイクロバブルを用いたオゾン処理設備のフロー

下水再生利用に対応する マイクロバブル応用水処理システム

下水処理水は都市における貴重な水資源と位置づけられ、その再利用が期待されている。生物学的な安全性が求められる親水利用などを対象に、マイクロバブルを用いた水処理技術を開発した。マイクロバブルは、直径50 μm前後の微細な気泡であるため、溶解性と反応性が高いことに加え、気泡が消滅する際に消毒機能を有するフリーラジカルや、衝撃波が発生することが知られている。これらの特性を利用することによって、高性能で低コストの水処理装置を実現できる。

日立グループは、独自の気泡発生方式を開発し、マイクロバブル生成効率を高めて気泡生成コストを大幅に低減することに成功した。オゾンマイクロバブルを用いた水処理システムでは、大腸菌などを不活化するだけでなく、脱臭・脱色も可能である。また、従来の散気管方式に比べて、オゾン使用量を削減すると同時に、反応槽を小型化することができる。こうした特徴を有する水処理システムを提供することにより、水資源の循環利用に貢献する。(製品化予定時期：2008年4月)

高集積制御盤「新ICCX2000」

自律分散型多機能コントロールセンタの高集積制御盤においてその中枢を担う高機能ユニット(SMC: Small Multi-Controller)を新たに開発し、「新ICCX(Integrated Control Complex) 2000」として製品化した。

新ICCX2000では、従来の通信機能、モータ制御・保護機能に加え、伝送路の二重化による通信機能の強化、および各機器の運転時間・運転回数などの保守データの収集による設備の維持管理に役立つ機能の充実を図っている。

[主な特徴]

- (1) 高集積制御盤採用により、中央監視制御システムと現場機器とのネットワーク化、および現場盤レス化が実現できる。
- (2) ローカルコントローラと各高機能ユニット間のマスターレス通信により、ローカルコントローラが異常時でも現場での監視制御が継続可能である。
- (3) モータ容量や負荷形態の違いなどに幅広く対応できるとともに、過負荷保護、欠相保護、地絡保護、瞬時過電流保護、不足電流保護など、それぞれの負荷に対する保護機能も充実している。



5 高集積制御盤「新ICCX2000」

東京都水道局三郷浄水場納め 太陽光発電システム

浄水場のろ過池を覆う覆蓋(がいふ)設備の上部に太陽電池を設置し、浄水場の省エネルギー、CO₂削減を目的とする太陽光発電システムを構築した。

[主な特徴]

- (1) 異物混入防止のための覆蓋設備(可動式)上に太陽光発電設備を設置し、スペースを有効利用する。
- (2) パワーコンディショナー盤の構成を従来の50 kWから90 kWとし、盤面数を削減した。
- (3) 各ブロックの発電状況をPLC(Programmable Logic Controller)により集約し、既設盤とLAN接続することにより配線工数を低減した。
- (4) 約1,080 kWの大容量太陽光発電システムである。(納入時期：2007年1月)



6 覆蓋上部に設置した太陽光発電システム

東京都水道局 汚染物質流下予測システム

東京都水道局は、群馬県や栃木県を水源とする利根川・荒川水系をはじめ、江戸川・中川水系、多摩川水系を水道水源としている。

汚染物質が河川に流入する事故が発生した場合、緊急措置、応急給水などの必要な応急対策を実施することが求められる。

これら水源水質事故の迅速な応急対応をPC上で支援する汚染物質流下予

測システムを納入した。

【主な特徴】

- (1) 水源水質事故における汚濁物質の流下シミュレーションを行い、各水質基点での汚濁物質の到達時間と濃度変化をビジュアル表示し、取水停止措置などの判断に役立てることが可能である。
- (2) 地理情報システムを情報プラットフォームとすることで、水系情報や詳細な地図から視覚的に事故発生箇所を設定でき、正確な河川距離を反映した演算が可能である。
- (3) 基点観測点の河川流量、季節変動

や河川の特性をデータベースとし、それらを考慮したタンクモデルにより、高速かつ精度の高いシミュレーションを実現する。

(運用開始時期：2007年4月)

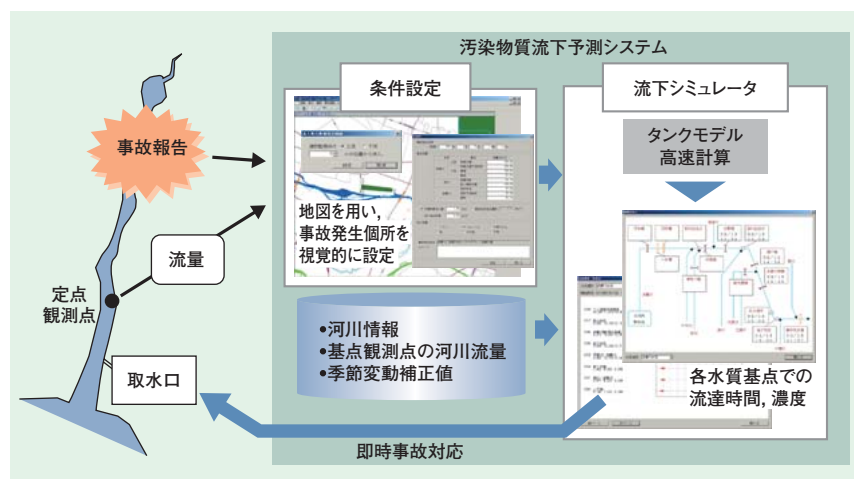
名古屋市上下水道局 山崎汚泥処理場納め 監視制御システム

名古屋市上下水道局山崎汚泥処理場は、主に守山、名城、堀留、熱田、伝馬町、山崎の各下水処理場で発生する汚泥を、ベルトプレス脱水機8台、流動焼却炉2基で集中して処理を行う汚泥処理場である。

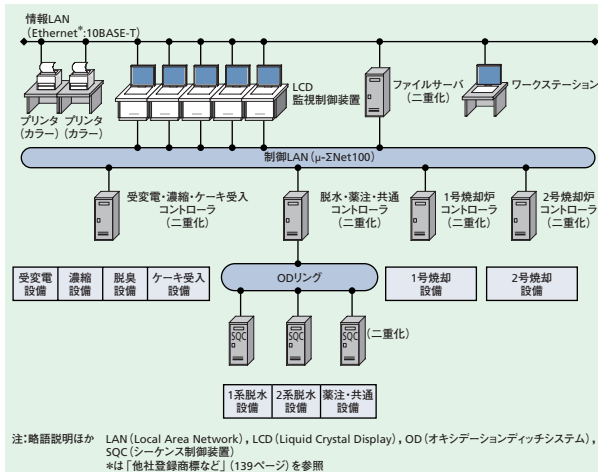
今回、監視設備の更新に伴い、信頼性および監視操作性の向上を目的としてLCD (Liquid Crystal Display) 監視制御システムを納入した。

【主な特徴】

- (1) 中央にLCD監視制御装置5台、ファイルサーバ、各設備にプロセスコントローラをそれぞれ配置し、汚泥処理場全体の集中監視・制御・情報管理を実現する。
- (2) プロセスコントローラは二重系と



7 汚染物質流下予測システムの概要



8 監視制御システムの構成



9 親松排水機場中央監視装置

して各設備に分散設置することにより信頼性・保守性を向上する。

(工事完了予定時期:2008年3月)

亀田郷農業水利事業建設所納め親松排水機場水管理システム

亀田郷農業水利事業に基づき、農業用水を運用・監視するために、北陸農政局信濃川水系土地改良調査管理事務所親松排水機場に中央監視装置を納入し、自営の光ネットワークを利用してデータ監視とカメラ監視を行う水管理システム(子局:16局,孫局:4局)を構築した。

[主な特徴]

- (1) 二重化した光ネットワーク(ギガビット伝送)の高速通信を利用して利便性と信頼性を向上した(ただし、孫局は日本電信電話株式会社の帯域品目3.4 kHz専用回線50 bpsを使用)。
- (2) ネットワーク管理装置を設け、光ネットワークの状態を常時監視し、異常を即時に診断する。
- (3) データ処理装置とファイルサーバのデータを相互にバックアップして信頼性を向上した。
- (4) 外付磁気ディスク(LAN接続)を利用してデータを一元化した。

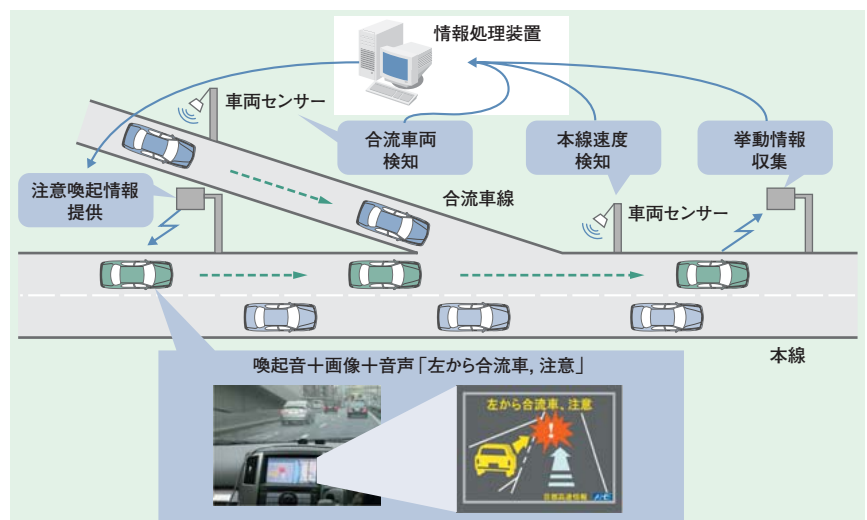
(納入時期:2007年3月)

AHS研究組合納め首都高速東池袋合流支援実験システム

内閣府を中心とする4省庁は2012年までに安全運転支援システムを開発し、交通事故による死者を5,000人以下にすることをめざしている。その一環として、技術研究組合 走行支援道路システム開発機構(AHS研究組合)は国土交通省の委託研究で、首都高速道路本線上での実道実験を2007年4月から開始し、この中で日立グループは、5号線下り東池袋入口における「合流支援実験システム」の開発を担当した。

このシステムは、本線への合流車をセンサーで検知すると、本線を走行し

ているITS(Intelligent Transport Systems)車載器を搭載した実験車に対して、画像と音声で注意喚起情報を提供するものである。また合流後に、注意喚起情報を受けた実験車の挙動情報(速度、加速度などの変化状況)を収集する。なお、混雑により本線の走行速度が遅くなった場合は、情報提供を抑制してドライバーが戸惑わないようにしている。路側無線装置とITS車載器との通信には、ETC(Electronic Toll Collection System)で利用されているDSRC(Dedicated Short-Range Communication: 狭域通信)を用いた。今後、ドライバーのニーズに合わせて改良を続けていく。(実験開始時期:2007年4月)



10 合流支援実験システムの概要

交通

世界的に環境問題が注視され、環境負荷の少ない輸送手段として、鉄道への期待が高まる中、安全・安定輸送を確保し、さらに環境へ配慮したシステムの開発が求められている。日立グループは、国内唯一の鉄道総合システムインテグレータとして、車両、運行管理・信号・変電システム、情報サービスなどの幅広い製品ラインアップで、多様なニーズに応えるソリューションを提案している。



1 N700系新幹線電車と主変換装置(右下)

東海旅客鉄道株式会社納め N700系新幹線電車・電気品

東海道・山陽新幹線の新型車両N700系新幹線電車が2007年7月1日より営業開始した。

N700系は、現行700系の後継として東海道・山陽新幹線に投入された、最新・最速・最良の新型新幹線電車である。

この車両は、乗り心地向上のために高性能セミアクティブ制振制御装置、車内静粛性向上のために構体のアルミダブルスキン範囲の拡大や全周ホロ、環境性能向上のために先頭形状の最適化や車両の軽量化などがそれぞれ施されている。また、受動喫煙防止に積極的に対応するために全座席禁煙とし、3, 7, 10, 15号車に排煙装置と光触媒脱臭装置を配置した喫煙ルームが設置された。

N700系は、山陽区間を現行500系と同一の時速300 kmで走行する。東海道区間は新幹線電車としては初めて空気バネを利用した車体傾斜システムを採用することで、現行時速250 kmの曲線を時速270 kmで走行できるようになり、東京・新大阪間を現行700系より5分短い2時間25分で走行する。

「セントーサエクスプレス」 モノレールシステム

日立製作所は、軌道系中量輸送都市交通システムとして、跨(こ)座型モノレールの開発・普及に取り組んでいる。近年は、特に小規模輸送に見合ったシステム構築の実現をめざし、小形



2 「セントーサエクスプレス」モノレール車両

モノレールシステム「SMARTRAN」の開発と、多様な需要に応えるシステムインテグレーションの実現に注力してきた。

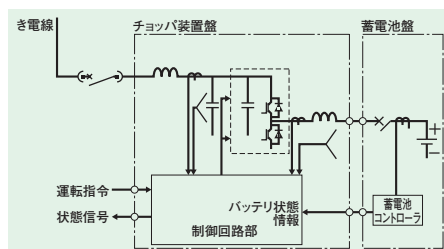
シンガポールの観光地セントーサ島への新たなメインアクセスとして開業した「セントーサエクスプレス」は、同島の計画に応じて、日立製作所がフルターンキープロジェクトとして建設したモノレールシステムである。

これには、「SMARTRAN」の一環として開発した車両・信号をはじめとする主要機器を納入したほか、軌道構造物・電力弱電線路・車庫設備などの計画・工事・納入にも取り組んだ。また、システム全体のインテグレーションを担い、輸送需要に見合う設備規模を追求したシステム構成としている。

今後も、モノレール建設の経験と最新技術を活用して、事業者の多様な需要や地域のイメージに合致したモノレールシステムの構築と普及を推進していく。



4 電鉄変電所に設置された再生電力吸収装置



用された。振子システムは日本で実績のあるものを導入し、車体はアルミダブルスキン構体で、摩擦撹拌(かくはん)接合溶接技術適用により高精度・高剛性の構体を実現し、内装材のモジュールぎ装を可能にした。また、リサイクル性に優れたアルミ合金材料を使用することにより地球環境に配慮し、かつ軽量化を図った。現在、東部幹線で最高速度130 km/h営業運転を行っているが、今後さらに3編成24両が加わり、将来は西部幹線での運用も計画されている。

り、変電システムとしても従来からの回生失効防止対策に加え、省エネルギーにも貢献する画期的なシステムの構築が急務となっている。

このためのシステムとして、車両が制動時に発生する回生電力を貯蔵し、車両力行時に放電して有効利用する蓄電池式回生電力吸収装置(B-CHOP)を開発した。初号器はすでに納入し、2007年2月から稼働中である。

蓄電媒体としてハイブリッド自動車用に開発したリチウムイオン電池を採用することにより、小型・長寿命化を実現している。

B-CHOPは、前述の回生電力吸収のほか、き電線電圧降下の大きい場所に設置して、車両の力行をサポートするき電線電圧降下対策、また、電力貯蔵によるピークカット対策など、幅広い用途に適用できる変電システムである。

台湾鐵路管理局納め TE-1000形振子式特急電車

台湾鐵路管理局の新型特急車両としてTE-1000形3編成24両を納入した。

曲線区間が多い既存の鉄道インフラを生かしたまま、乗り心地を損わず速達性を実現するため、振子式車両が採

電鉄用蓄電池式回生電力吸収装置

現在各鉄道事業者においては、回生車両の導入、およびホームドアやATC (Automatic Train Control: 自動列車制御装置) / ATO (Automatic Train Operation: 自動列車運転装置) の導入による省エネルギー化、省力化が進んでお

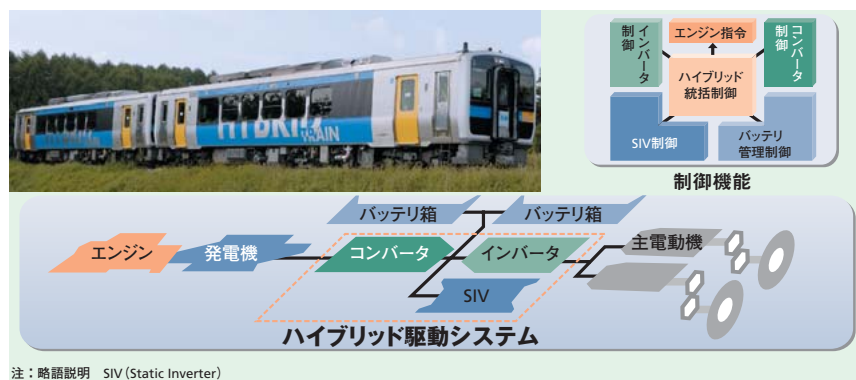
東日本旅客鉄道株式会社 キハE200形車両用 ハイブリッド駆動システム

世界初の営業用キハE200形ハイブリッド気動車に、日立製作所のハイブリッド駆動システムを納入した。東日本旅客鉄道株式会社と日立製作所は、環境負荷低減を目的とし、2001年からハイブリッド車両用ハイブリッド駆動システムの共同開発に取り組み、試験車両「NEトレイン」を通じてシステムの検証やバッテリーの寿命評価試験などを行ってきた。

ハイブリッド駆動システムに使用さ



3 台湾鐵路管理局の振子式特急電車



5 キハE200形車両の外観 (左上)とハイブリッド駆動システムの構成

れている主変換装置は、列車の加減速度を制御するインバータ部、エンジン発電機の電力量を制御するコンバータ部と空調や蛍光灯などのサービス機器へ電力供給する補助電源部の一体化が図られ、ハイブリッド統括制御部で、列車が必要とするエネルギー管理制御を行っている。列車の速度と主回路バッテリーの蓄電量(SOC: State of Charge)により、バッテリーの充放電動作を切り替え、エネルギーを高効率で利用し低燃費(-10%)・低騒音(-30 dB)・有害物質排出量低減(-60%)を実現している。

今後はキハE200形の各種データを確認し、さらなるハイブリッド車両を展開することにより、環境負荷低減の推進を図っていく。

(営業運転開始：2007年7月 JR東日本小海線にて)

ネットワーク技術を用いた新連動システム

東日本旅客鉄道株式会社との共同開発によるネットワーク技術を用いた新連動システム(ネットワーク信号制御システム)の初号機が2007年2月に武蔵野線市川大野駅で使用開始された。

システムの特徴は、制御ユニット(小形制御端末)が内蔵された信号機などの現場機器と、機器室に設置される論理装置間が光ケーブルで接続された

ネットワーク構成とし、情報伝送により現場機器が制御されることにある。

これにより従来、現場機器の設備点数ごとに制御電圧を印加するために敷設されていた膨大なメタルケーブルが不要となり、以前からの課題であったケーブル数の大幅な削減と工事期間の短縮を実現した。従来装置と同等以上の安全性・信頼性を確保しつつ、システムの施工性・保守性を向上させた。

今後、2号機以降の導入拡大に向けた量産化に取り組んでいく。



6 小形制御端末本体(左)と実装外観(右)



7 運行管理システム運転指令室

京阪電気鉄道株式会社納め列車制御管理システム

京阪電気鉄道株式会社に納入した運行管理システム(ADEC: Autonomous Decentralized Traffic Control System)が2007年6月に運用を開始した。

このシステムは、既設装置の老朽化および2008年開業予定の京阪中之島線対応を踏まえ、更新、構築を行ったものである。また、連動装置の保安度向上のため、中之島線分岐となる天満橋駅と、隣接駅である京橋駅の連動装置を電子連動化した。

これらのシステムを導入することにより、安全性・信頼性の向上と指令業務の効率化、きめ細かな旅客サービスの向上を図るとともに装置のコンパクト化により省スペース、保守簡素化を実現している。今後も、よりいっそう安全で安定した運行制御サービスの提供を求められることから、さまざまなニーズを先取りした新しい形のシステムを開発、提供していく。