

第1章

社会基盤事業

Social Infrastructure Business

- 20 | 原子力 Nuclear Power
- 23 | 火力 Thermal Power
- 26 | 水力 Hydraulic Power
- 29 | 電力流通 Electric Power Distribution
- 31 | 公共 Public Facility
- 36 | 交通 Transportation



今日の便利で快適な生活、産業・経済の発展は、電力や上下水道、鉄道など、社会基盤のライフラインによって支えられている。近年、地球環境問題、特に温暖化対策が世界的な緊急課題となり、低炭素社会への転換が迫られているが、その実現には、これら社会基盤分野における技術革新が欠かせない。21世紀のライフラインに求められる最大の価値は、「環境負荷の軽減」である。

電力分野では、発電過程においてCO₂をほとんど排出しない原子力発電や、太陽光・風力・水力などの再生可能エネルギーを利用した発電が、温暖化対策の切り札として世界中で注目されている。日立グループは原子力発電において、国内での豊富な実績と先進技術で高い評価を得ており、グローバルな事業展開に取り組んでいる。再生可能エネルギーでは、普及の鍵を握るエネルギー利用効率の向上や電力供給の安定化に向け、インバータなどの技術を活用している。また、世界の総発電量の約7割を占め、電力の安定供給において重要な役割を担う火力発電では、ガスタービンや石炭火力の高効率化によるCO₂排出量削減に注力している。

上下水道施設は多くの電力を消費することから、機器や運用技術による省エネルギー化を推進している。同時に、信頼性や安全性の高い水処理システムを構築し、水資源の有効活用にも貢献していく。

鉄道は、環境負荷の少ない移動手段として世界各国で期待が高まっている。日立グループは、回生電力の活用、ディーゼル機関車のハイブリッド化技術などで、いっそうの省エネルギー化を支援している。さらに、モノレールシステムや環境性能の高い軽量車両を海外にも展開し、環境志向の新たな交通システムの構築に貢献していく。

社会基盤事業ではこのほかにも多様な分野がある。日立グループはいずれにおいても環境負荷の軽減という視点から技術開発を推進し、環境保全を志向するライフラインをグローバルに提供していく。

中国産業界をリードするスーパーエコファクトリー 日立電梯(中国)有限公司大石工場

飛躍的な経済発展を続けてきた中国で地球環境問題への意識が高まっている。中国市場トップクラスのシェアを占める日立電梯(中国)有限公司大石工場は、日立グループの一員として、「環境志向企業」に向けた取り組みにいち早く着手し、環境意識の啓発や環境負荷低減の活動に注力してきた。長年の地道な努力が実を結び、スーパーエコファクトリーとして今、中国産業界の注目を集めている。

中国市場で躍進を続ける日立昇降機

日立電梯(中国)有限公司は1996年の設立以来、中国経済の急成長とともに、生産量、生産総額、市場シェアのいずれの面でも飛躍的な事業拡大を続けてきました。2007年、より迅速かつ的確に市場やお客様のニーズに対応するために、広州日立電梯有限公司から現在の社名に変更し、エレベーター、エスカレーター、オートライン、さらにマンションの集合玄関とエレベーターを連動させるマンションセキュリティについて、研究開発から、製造、販売、据付け、保守、さらに輸出入業務に至る事業体制の強化を図りました。

ここ広州市の大石工場はその主力生産拠点であり、青々とした芝生にマンゴーなどの木々が茂る緑豊かな21万m²の敷地に、約1,800名の従業員が勤務しています。これに



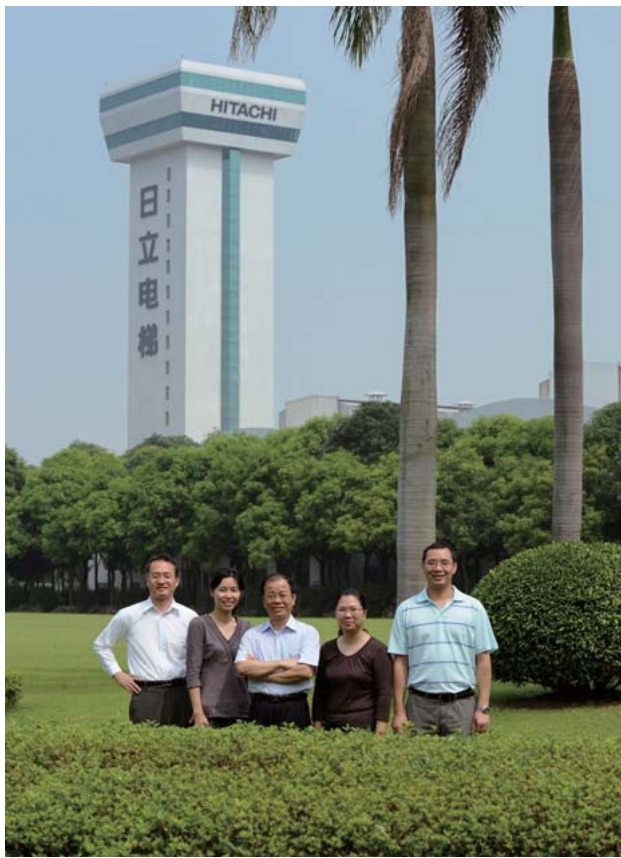
工場内の用水循環設備

加え、2005年には天津宝坻区に工場を新設、2008年には上海青浦区においても工場が開業するとともに、中国の各大都市に合計45個所の営業拠点を配置しました。2007年度現在、中国のエレベーター市場においてシェア14%以上を占め、業界トップクラスの地位を獲得しています。

中国有数の環境志向企業をめざして

中国においても近年、地球環境問題に対する意識が急速に高まっています。当社では、日立グループの一員として、早くから「環境保全を重視した環境志向企業」をめざし、工場内での環境負荷低減に注力してきました。特に1999年からは、「樹立緑色理念、合理利用資源、依法保護環境、建設美好家園」という4項目から成る独自の環境活動理念を制定し、全社的な環境管理体制を確立しています。そして、250社以上の協力会社も含め、社員への環境意識の啓発と浸透に努めてきました。

2000年3月には、業界に先駆けてISO14001認証を取得し、広州市政府から「花園工場」として表彰されました。さらに広東省環境保護局・対外経済貿易委員会が提唱した「清潔生産活動」では、「水・電力・原材料の使用量および廃棄物の削減」について社内から57件の施策が提案され、現在までに32件を実施し、全社員が日々の業務の中で取り組んでいます。こうした地道な努力を積み重ねた結果、2003年度から2007年度までに、年間平均エネルギー原単位効率11%向上を達成し、中国社会工作協会企業公民委



品質保証総部の環境推進メンバー



員会の「中国優秀企業公民賞」をはじめ、日立グループ内外から多くの評価をいただいています。

一人一人の環境意識が実を結ぶ

環境保全への取り組みにおける重点活動方針は、「エネルギー消費量、水使用量、廃棄物最終処分量の削減」であり、それぞれ中長期計画に基づいた目標値を設定しています。

エネルギー消費量、CO₂排出量の削減に関する具体的な取り組みとして、まず受配電効率改善のために進相コンデンサを導入し、力率を0.6~0.7から0.9に向上させました。生産現場では高効率板金FMS (Flexible Manufacturing System) ラインを導入し、生産エネルギー効率向上、フォークリフト使用回数の減少、省エネルギーを実現したほか、長寿命・省エネルギー型照明の採用、空調・冷房の節約など、現場の細部にまできめ細かく配慮しています。

水使用量の削減では、2010年度までに2005年度比70%削減という高い目標値を掲げ、集中的に取り組みました。例えば、全工場内の鋼管検査を行い、老朽化による漏(ろう)水箇所を補修するとともに、用水量を2回計量することで漏水の防止を徹底しました。さらに、噴水池へのろ過器の設置、冷却塔によるステップ生産ラインの用水循環など、工場内の水循環を図り、2007年度で2005年度比65%削減と、予想を上回る成果を獲得しました。

廃棄物最終処分量の削減では、工程作成・切断寸法の改善で板材の有効利用率を上げたことに加え、製品の梱(こん)包箱を見直して角材使用量を大幅に削減し、廃棄物の切削油を回収、再利用しています。また、廃棄物処理会社と協力し、従来は埋め立てにより処分していた焼却灰をレンガにリサイクルするようにしました。これらの施策を通じて、2007年度で最終処分率0%を実現しています。

さらに、塗料の固体物含有割合を増やすことでVOC (Volatile Organic Compound) の排出量を削減し、活性炭の吸着、触媒による高温焼却などで排気ガスの無害化に努めています。

これらの成果は、一朝一夕に実現したものではありません。活動を始めた当初はその意義についての理解がなかなか浸透せず、苦労しました。しかし、潘総裁をはじめ、経

営陣の全面的な指導、支援の下で、環境意識の啓発・醸成を続けてきた結果、今日では最も重要な業務の一環として認識されています。従業員一人一人の環境意識の高まりが、こうした成果となって実を結んだものと実感しています。

未来の子孫に豊かな地球環境を

2007年、当社で開発したミニ機械室エレベーターが日立グループの「環境適合製品」に認定されました。マシン用の鋼材(約10%)、主トランス用の銅(約5%)の削減と、機械室面積低減約57%や消費エネルギー削減約14%などが評価されたものです。引き続き生産現場における環境活動をいっそう強化しながら、環境適合製品の開発に挑戦していきたいと考えています。

われわれは、単に環境対策・省エネルギーの観点からだけでなく、未来の子孫に豊かな地球環境を残す使命、すなわちCSR (Corporate Social Responsibility: 企業の社会的責任) という、より広い視野から、環境保全への取り組みを考えています。

日本で多くの実績や経験を重ねてきた日立製作所の環境本部と緊密な連携を図り、今後も、日立グループの「環境ビジョン2025」で掲げられた理念を、経営管理層から従業員、さらに協力会社まで含めた全員で共有しながら、日々の環境活動を推進していきます。



日立電梯(中国)有限公司 品質保証総部 曾東生総経理(左)、品質保証総部 品環科 陳華汝科長(右)

信頼性とサポート力で適用拡大を図る H-25ガスタービン



省エネルギー・環境保全・燃料の多様化などの課題に向けて、ガスタービンの開発では、高効率化と排気のクリーン化が求められている。30 MWクラスのH-25ガスタービンは、高性能・高効率という特徴とその信頼性が評価され、海外市場での受注を伸ばしており、システムの高効率化や新開発の燃焼器などによっていっそうの環境負荷低減を図っている。

国内実績を積み重ね、海外市場へ展開

産業用ガスタービンは、コンバインドサイクルと呼ばれる蒸気タービンと組み合わせた高効率の発電設備や、排熱回収ボイラとの組み合わせで熱電併給システムであるコージェネレーションシステムの一部として利用されており、省エネルギーに貢献するプラント設備です。日立は、1988年に30 MWクラスのH-25ガスタービン初号機を完成させて以来、国内の発電分野のほか、一般産業用、石油・ガス分野での実績を積み重ねてきました。1990年代後半、国内でのH-25ガスタービンの実績を積んだことをベースに、2000年より海外市場への展開を図っており、現在まで受注台数は累計で100台を超えるまでになりました。電力会社向けにはカナダやハンガリーのプロジェクト、石油化学会社向けにはインドネシアやロシアのプロジェクトなど、着実に適用実績を上げており、ごく最近では中近東、韓国などからも受注しています。

評価された高い信頼性と環境性能

こうした海外案件が増えてきた理由として、H-25ガスタービンの高い信頼性が挙げられます。約10年間に及ぶ

国内での運転実績に加え、2年間メンテナンスなしでの運転を実現していることが高く評価されています。また、韓国をはじめ、海外の厳しい環境規制の問題をクリアしていることも大きな要因の一つでしょう。例えば、NO_x低減対策として燃焼器が湿式法である水噴射式や蒸気噴射式の適用が可能なことはもちろん、乾式法では独自に開発した燃焼器の採用によって、天然ガスによる定格運転時には15%O₂換算値で25 ppm (Dry) 以下を達成しました。これは国内コンバインドサイクルにおけるノウハウの蓄積によって初めて実現した成果です。さらに、燃料の多様化と環境負荷の低減を図り、次世代の代替燃料と言われるジメチルエーテルの燃焼が可能なクラスタバーナを新たに開発したほか、高温でも強度を保ち、酸化しにくいなどのメリットがあるニッケル基単結晶合金をタービン動翼に用いた実証試験を開始しました。また、0.1%単位の効率アップを目標にタービン動翼を空力学的に見直すなど、ガスタービンの高効率化に向けた挑戦を続けています。

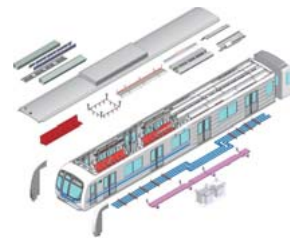
さらなる適用拡大をめざした取り組みを

これらの取り組みは、開発に着手してから、度重なる実証試験を経て、最終的に適用に至るまで数年をかけています。今後の展望として、まず燃焼速度の速い燃料も使えることでいっそうの低NO_x化を可能にするクラスタバーナを実機に適用したいと考えています。また、地道に技術力を高める努力を続ける一方、世界中に納入したH-25ガスタービンに対するアフターサービスを通じて従来以上に顧客サービスにも力を入れています。ガスタービンは、顧客の要求する仕様に従って設計を進めるだけでなく、据付けや機器の仕様調整など、受注後に行うべき作業も数多く、またメンテナンスを含め、顧客に対する細やかな対応が不可欠です。これまで培ってきた技術力、サポート力を生かしながら適用拡大を図るとともに、ガスタービン分野における「H-25」のブランド価値をさらに高めていきたいと考えています。



電力グループ 日立事業所 タービン設計部 ガスタービン設計グループの笹尾俊文グループリーダー主任技師（左）、森脇文治 主任技師（右）

都市輸送を支える 環境配慮型の車両システム「A-train」



鉄道分野においては、安全性・快適性の追求とともに、地球環境への配慮がますます重要になっている。日立グループは、「A-train」というコンセプトの下に新たな車両システムを開発しており、地下鉄路線や都市近郊路線の車両として数多く採用される中、海外市場への展開も視野にさらなる進化をめざしている。

鉄道車両づくりを「革新」するA-train

鉄道は、安全で、かつ環境に与える負荷の少ない公共交通機関として、近年再び注目されています。ところが、車両の製造は、省力化・ライン化されている自動車製造とは大きく異なり、いわば一品一品を設計して製作するというものでした。今後、現場でベテラン熟練工が激減する中、いかに高品質・高精度な鉄道車両づくりを行っていくかということに加えて、ライフサイクルコストや環境負荷の低減についても取り組む必要を感じていました。そこで、私たちは車両の材質や構造、生産方式を抜本的に見直し、これらの課題に応える「A-train」の開発を推進することにしました。A-trainとは、Advance (先進)、Amenity (快適)、Ability (性能)、Aluminum (アルミ) の意味を込めた名称です。構造のシンプル化や作業の自動化・機械化を図ることで、経験やスキルだけに依存せずに高品位な車両生産を可能にし、かつ地球環境に配慮した鉄道車両づくりをコンセプトとしました。いわば、鉄道車両づくりの「革新」をめざしたわけです。

シンプルな車両構造を徹底的に追求

A-trainの技術的な特徴は、モジュール化とダブルスキン構体と言えるでしょう。天井や座席、運転台、床下配管といった部分を機能単位でモジュール化するとともに、車両の構体に骨組みのいらぬアルミダブルスキン構造を採用するなど、徹底的にシンプルな構造を追求しました。その結果、数万点だった部品点数を数千点に削減し、効率的で精度の高い車両づくりを実現したのです。さらにアルミダブルスキン構体は、溶接コストの削減ばかりか、車体の軽量化や断熱性・静音性のアップ、振動を抑えるといった車両の上質化にも貢献しています。また、A-trainの強く美しいボディは、日立グループが初めて鉄道車両向けとして実用化したFSW (Friction Stir Welding: 摩擦かくはん接合) によるものです。摩擦力による塑性流動を利用したFSWは、接合部のひずみを少なくするだけでなく、ボディに溶接跡が残らないため、リサイクルに適した無塗装の車両を製作することを可能にしました。

海外市場を視野にA-trainを進化

鉄道車両はふつう30～50年程度で廃車されると言われています。アルミ素材のA-trainは、軽量でメンテナンスやリニューアルが容易なうえ、リサイクルの点でも優れています。しかも、ダブルスキン構体から内装部品に至るまで、使用するアルミ合金の種類を統一するなど、廃車後のリニューアルを見据えており、それが高い評価につながっているようです。一方、乗客の快適性の向上などを目的に、システム単位へインテグレートさせたモジュール化とダブルスキン構体を組み合わせることで、遮音・断熱性を高めるとともに広い室内空間を実現するなど、A-train自体も進化させています。A-train車両は、つくばエクスプレスのTX2000系や東武鉄道の50000系シリーズ、最近では東京地下鉄副都心線や西武鉄道30000系などの車両に採用され、過密化する都市輸送を支えています。鉄道会社や運行区間によって車両の幅や仕様も異なることもあり、鉄道車両づくりを普遍化したA-trainのメリットがこれからも発揮されるのではないのでしょうか。今後は国内需要への対応はもちろん、国際規格に対する適合にも取り組み、海外展開も視野に入れた開発を進めていきたいと考えています。



電機グループ 交通システム事業部 車両システム本部 車両技術部の石川彰弘主任技師 (左)、笠戸交通システム本部 車両システム設計部の坂本博文主任技師 (右) (製造中の車両内にて撮影)

原子力

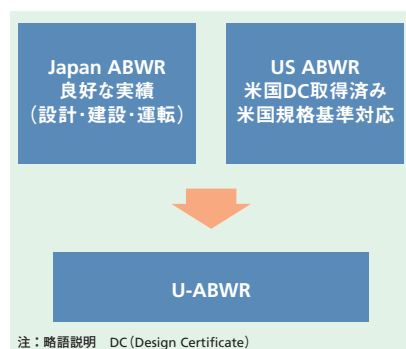
北海道洞爺湖サミットの共同宣言で、気候変動とエネルギー安全保障上の懸念に取り組む手段として、原子力への期待が表明された。原子力エネルギーの平和的利用を通じて、世界的な共通課題である温室効果ガスの排出量低減と電力の長期的な安定供給に貢献するため、日立グループは、原子力関連の事業と研究開発を積極的に推進している。

1 海外向けU-ABWRの開発

地球温暖化問題への対応や、化石燃料の高騰などを背景として、求められるエネルギー供給の安定化への現実的かつ有力な解決策の一つとして、「原子力ルネサンス」と呼ばれる、原子力再評価の動きが世界各国で起こっている。

日本で豊富な建設運転実績を持ち、先進的な建設工法が高く評価されている日立GEニュークリア・エナジー株式会社と、米国で設計認証を取得しているGE-Hitachi Nuclear Energy Americas LLCは、ABWR (Advanced Boiling Water Reactor: 改良型沸騰水型原子炉) に関する互いの設計・建設技術を融合させたU-ABWR (Unified ABWR) の開発に取り組んでいる。

他の改良型軽水炉に先行して開発・建設が進められたABWRは、唯一の運転実績を持つ改良型軽水炉であり、この技術の導入を志向する電力会社のニーズに応える原子炉であるが、それを継承するU-ABWRはグローバル市場向けの製品と位置づけられる。(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)



1 U-ABWRのコンセプト



2 建設中の島根原子力発電所3号機
(大型クローラクレーンによる原子炉格納容器鋼製ライナー吊り込み状況)

2 中国電力株式会社 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) の建設工事が順調に進行している。

3号機は2005年12月着工し、2006年10月に本館基礎の掘削を開始している。建物工事および日立GEニュークリア・エナジー株式会社が担当する原子力発電設備の据付工事(機電工事)は、2007年9月の原子炉建物マッド工事を皮切りに本格的に着手された。

荷揚げされた大物機器を、世界最大級の大型クローラクレーン〔最大吊(つ)り上げ能力: 930 t〕で、直接建物内に搬入しており、据付工事は計画どおりに進んでいる。

[2008年搬入の主要機器]

- (1) 原子炉格納容器鋼製ライナー(直径29 m, 高さ21 m, 重量約400 t)
- (2) 制御棒駆動機構水圧制御ユニットルームモジュール(重量1基当たり約270 t×2基)

- (3) 復水器下部胴(2分割: 重量1基当たり約260 t×6基)

- (4) 復水器上部胴(低圧給水加熱器組込み: 重量1基当たり約290 t×3基)

2009年には、原子炉圧力容器、湿分分離加熱器、タービンロータなどの大物機器の搬入を予定している。

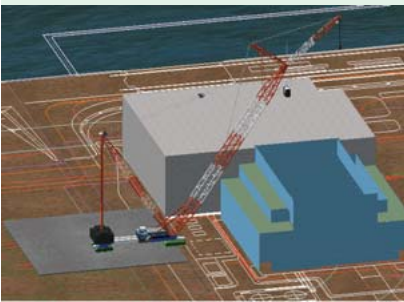
(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)
(営業運転開始時期: 2011年12月予定)

3 四次元シミュレーションによる 建設エンジニアリング支援システム

原子力プラントを短期間で効率的に建設するために、綿密でむだのない建設計画を立案する必要性が高まる中、四次元(時間軸を考慮した)シミュレーションによる建設エンジニアリング支援システムを開発した。これは、プラント建設現場の配置状況を三次元モデル化し、時間的変化を考慮したシミュレーションを行うことで、効率的で安全な建設計画の立案を支援するシステムである。

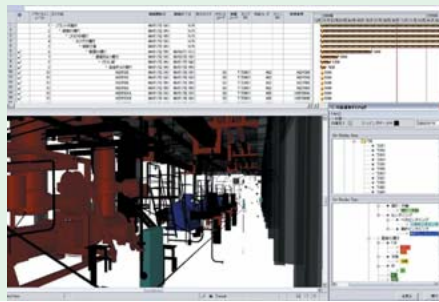
具体的には、三次元的な干渉や重機

クレーン搬入シミュレーション



3 四次元シミュレーションシステム表示画面例

建屋内据付シミュレーション



能力を考慮して、機器搬入経路の自動探索と可視化を行うクレーン搬入シミュレーション、建屋内据付工程と三次元CAD (Computer-aided Design) 部品とを対応させて据付進捗状況を可視化する建屋内据付シミュレーションを構築している。これらはプラントの建設計画に順次適用を進めており、計画の品質向上と立案の効率化などに貢献している。

(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)

向上を図っている。また、制御棒監視装置から直接表示している小型全炉心表示器は従来そのまま残し、表示の多重化を実現した。

[主な特徴]

- (1) 大型液晶ディスプレイには制御棒位置表示のほか、運転・監視にかかわるプラント全体情報を表示する。
- (2) プロセス計算機の任意のコンソールからの表示 (画面切替) 要求を可能とし、操作性を向上した。

中国電力株式会社 島根原子力発電所1号機 大型監視ディスプレイの新設

4

中国電力株式会社島根原子力発電所1号機中央制御室の正面に位置する、原子炉制御盤の中心に設置された全炉心表示器を、46インチ大型液晶ディスプレイに更新した。従来は制御棒情報に限定されていたが、プロセス計算機から出力したプラント全体の情報を表示することにより、操作員間の情報共有の促進と、操作性および監視性の

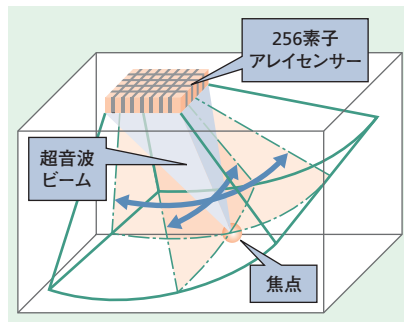


4 中国電力株式会社島根原子力発電所1号機の大規模監視ディスプレイ

三次元超音波探傷システム

5

超音波探傷の分野で適用が拡大しているフェーズドアレイ技術を進展させ、三次元超音波探傷 (3D-UT) システムを開発した。このシステムでは、高感度256チャンネル超音波送受信回路を用い、センサーを固定したまま超音波ビームを三次元スキャンさせ、その結果を三次元表示することができる。これによ



5 三次元超音波探傷システムの概要

り、厚さ数百ミリメートルの鋼材などの内部を一括して高速に検査し、三次元CADデータと検査結果を同時に表示し、傷の位置や寸法を容易に評価することが可能である。

今後、このシステムを原子力プラントの点検・保守に適用していく予定であり、発電プラント検査のさらなる信頼性向上に貢献する。

(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)

原子炉機器の健全性確認技術

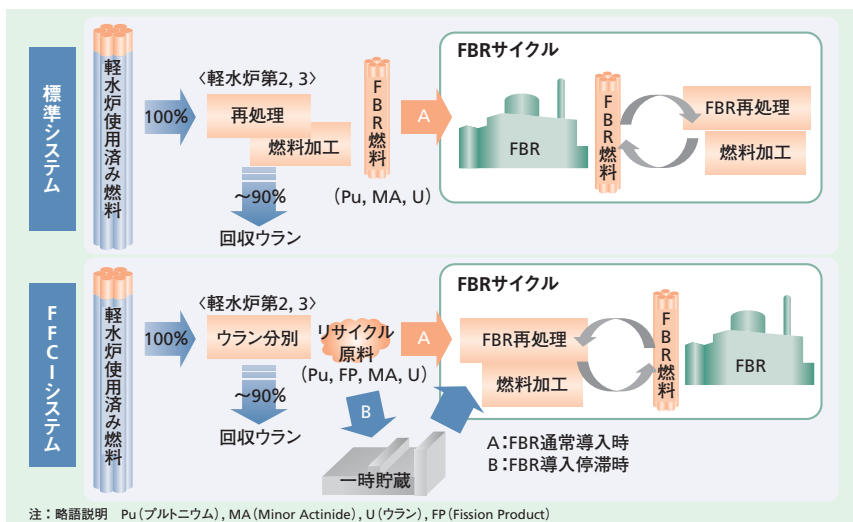
6

2007年7月に発生した新潟県中越沖地震によって東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所で観測された地震波は、設計時の想定を上回っていたものの、安全上重要な機器については外観の損傷は認められなかった。しかし、目視点検では微小な変形が検出できないことから、塑性ひずみの検出方法の検討、および実機評価を行った。塑性ひずみの検出手法については、実機配管などへの適用技術が確立されていないことから、検出手法の調査と有望な手法に対する基礎特性確認試験を行い、実機での作業性なども考慮し、硬さ測定による検出手法を選定した。また、実機配管などでの表面硬さ測定による塑性ひずみ評価要領を検討・確立し、柏崎刈羽原子力発電所7号機の配管に適用した。

(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)



6 塑性ひずみ検出確認試験 (硬さ測定) の状況



7 標準システムとFFCIシステムの比較

7 軽水炉から高速増殖炉への移行期における柔軟な燃料サイクルシステム

軽水炉から高速増殖炉(FBR: Fast Breeder Reactor)への移行サイクルに関する検討が、国主導で予備的に進められている。日立グループは、国の公募研究で移行サイクルに適したシステムFFCI(Flexible Fuel Cycle Initiative)を開発中である。FFCIシステムは、FBR導入時期や速度など、移行期における種々の不確定要因に柔軟に対応でき、従来一般的に考えられていた標準システムより経済的に優れていることが明らかとなった。

今後、個々の具体的技術の確立も含め、実用化をめざしてさらに研究開発を推進する。

(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)

8 地質環境測定用マイクロ化学プローブの全体システム確認試験

わが国の高レベル放射性廃棄物処分場のサイト候補地は、原子力発電環境整備機構(NUMO)によって公募された後、段階的調査が行われ、適性が評価される。地質環境測定用マイクロ化学プローブは、サイト選定の際の重要な特性の一つである核種移行特性を、地表からボーリング孔を用いて計測するシステムである。

全体システム確認試験は実際のボーリング孔で実施される。2008年1月にボーリング孔内深度約110m付近において、花崗(こう)岩に対する核種移行特性をその場で取得することに世界で初めて成功した。得られた値は、同じ位置のコアサンプルを用いた室内



8 マイクロ化学プローブの挿入状況(左)とボーリング孔内(右)



9 J-PARCの50 GeVシンクロトロン電磁石群(写真提供: 独立行政法人日本原子力研究開発機構, 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構)

試験での値と整合性があることが確認された。

この技術は、モニタリングなどへの応用展開も可能と考えられる。

(日立GEニュークリア・エナジー株式会社)

9 核融合実験装置・研究用加速器への取り組み

新しいエネルギー源の有力な候補の一つとして研究が進められている核融合実験装置や、宇宙創生の謎に迫る基礎科学研究用粒子加速器の開発に取り組んでいる。

核融合分野では、国際熱核融合実験炉「ITER(イーター)」や、独立行政法人日本原子力研究開発機構(JAEA)の国内次期装置JT-60SAの設計検討などに協力している。また、加速器分野では、JAEAと大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構(KEK)との共同による大強度陽子加速器(J-PARC)に、各種大型電磁石約400台を納入し、2008年春に据付工事を完了した。この施設は、世界最大級の加速器施設として、2008年夏にビーム調整を開始している。

今後もさらに技術開発を進め、将来の先端加速器開発などの国際的な動きにも積極的に参画していく。

火力

地球環境問題がクローズアップされている現在、日立グループは火力発電の分野でも環境負荷の低減に積極的に取り組んでいる。また、信頼性・運転性・メンテナンス性の向上など、社会の求めるニーズに対応した付加価値の高い製品を提供している。



1 韓国・大韓油化工業株式会社 H-25 ガスタービン発電設備

韓国・大韓油化工業株式会社 H-25ガスタービン発電設備の完成

韓国・大韓油化工業株式会社に H-25 ガスタービン発電設備を納入し、2008年5月に営業運転に入った。これは、同社がそれまで運用していた既設ガスタービン発電設備のリプレースを行うにあたって、省エネルギー、コンパクト、かつ高効率な H-25 ガスタービン発電設備を導入したものである。このガスタービンは、メタンオフガス（メタンを主成分とする石油化学工場からの派生ガス）、および LPG（Liquefied Petroleum Gas）の二種類の燃焼ガスに対応できる。

[主な仕様]

(1) ガスタービン

型式：H-25 ガスタービン（ヘビーデューティ型）

定格出力：3万 1,380 kW（15℃）

(2) 発電機

型式：全閉内冷空気冷却型

容量/周波数：3万 4,990 kVA, 60 Hz

励磁方式：ブラシレスエキサイタ



2 茨城県ひたちなか市の 4 MW 級試験プラント（AHAT-フェーズI）

高湿分空気利用ガスタービン AHAT-フェーズII

CO₂排出量削減のための重点的エネルギー革新技術に指定されている高湿分空気利用ガスタービン AHAT（Advanced Humid Air Turbine）を考案し、資源エネルギー庁支援の下、100 MW 級中容量 AHAT の実用化技術開発を進めている。

これは、圧縮機吐出空気を、増湿塔で温水と直接接触させた低温高湿分空気として排ガスから熱回収するもので、湿分の増加によって出力を上げ、燃焼空気を再生器で予熱することで燃料を削減し、効率向上を図るシステムである。また、ガスタービンの圧縮機入口に微細液滴を噴霧し、圧縮機内空気温度の上昇を抑制して圧縮機動力を低減する。これらにより、蒸気タービンを用いずに、ガスタービンのみでコンバインドサイクルと同等以上の高効率システムを達成することができる。

2004年から2006年のフェーズ I で要素技術開発を行い、パイロットプラントの試験において小型機としては世界最高レベルとなる熱効率40%LHV (Lower Heating Value) を達成し、原理的成立性を検証した。2008年から2011年にかけて、実用化要素の開発が開始されている。

3 韓国・KHNP古里原子力発電所 第2号タービン発電機の更新

韓国・Korea Hydro & Nuclear Power Co., Ltd. (KHNP) 古里原子力発電所において、既設第2号タービン発電機を他社製からリプレースし、2008年7月に運転を開始した。

今回のプロジェクトでは、韓国メーカーとのコンソーシアム体制の下で製作を推進し、据付・試運転を顧客とともに短期間で完了することができた。

2005年にも同発電所第1号機を日立製作所製にてリプレースしており、その際にも他社製からのリプレースに伴うさまざまな課題を克服してきた経緯が、顧客との厚い信頼関係につながり、今回のプロジェクトを成功に導く一因となった。

[主な仕様]

容量：840 MVA

出力：756 MW



3 韓国・KHNP 古里原子力発電所第2号タービン発電機



4 ドイツ・Evonik Steag GmbH Walsum 発電所 962 MVA タービン発電機

電圧：22 kV

電流：2万2,045 A

回転速度：1,800 min⁻¹

4 ドイツ・Evonik Steag GmbH Walsum発電所 962 MVAタービン発電機の工場発送

ドイツ・Evonik Steag GmbHのWalsum発電所第10号機向け962 MVAタービン発電機がこのほど工場にて完成し、出荷した。

これは、日立製作所にとって初めてのドイツの大型石炭火力発電所への納

入事例であり、Hitachi Power Europe GmbH (HPE) とのコンソーシアム体制で推進しているプロジェクトである。

今回の962 MVAタービン発電機は、火力発電所納めの2極50 Hz発電機としては、2006年に工場完成した1,120 MVA機に次ぐ大容量機であり、1,000 MVAクラスの発電機にも適用可能な技術を各種解析や工場試験によって検証し、性能、品質の向上を図るとともに、設計仕様を満足できることを確認した。また、欧州ベンダーの積極的な採用などさまざまな対応を通じて、欧州規格およびドイツローカル規格を順守した発電機システム構成とした。

今後は、現地での据付、試運転を経て、2010年に運転を開始する予定である。

[主な仕様]

容量：962 MVA

力率：0.825

電圧：21 kV

電流：2万6,448 A

回転速度：3,000 min⁻¹

海外発電所向け新HMIシステムの完成

新興国を中心に世界各地で電力需要が増大する中、より効率に優れ、環境に配慮した発電所の運転が求められている。発電所の運転員が常時運転・監視に使用するHMI (Human Machine Interface) システムにはさまざまなニーズが寄せられており、このほど、それらに応えるべく、新たなHMIシステムを開発した。

[主な特徴]

- (1) 1台のHMI CPU (Central Processing Unit) に2台のモニタを接続するデュアルモニタシステムにより、一度に監視できる範囲を拡張し、よりきめ細かい監視・運転を可能とした。
- (2) ビジュアルで視認性に優れたグラフィック表示により、直感的に発電所の状態を把握できるようにした。
- (3) 運転にかかわるすべてのデータを長時間保存し、各種分析・解析を容易に行えるようにした。
- (4) 従来からの発電所計算機自動化システムとも容易に連係できる、拡張性に優れたシステムとした。



5 イラク共和国・モスル発電所に設置したH-25 ガスタービン発電設備(第3号機)

イラク共和国・モスル発電所
H-25ガスタービン発電設備

5

日本政府の援助の下、イラク共和国・モスル発電所の旧ガスタービンの新規交換用として、H-25ガスタービン発電設備2台を納入した。モスルは首都・バグダッドの北約400 kmにあり、人口約170万人のイラク北部の中核都市である。

今回のプロジェクトでは、先行して実施された同国内のタジ発電所での工事と同様に、治安上の理由により日本人指導員をサイトに派遣することができなかった。そのため、プロジェクトの計画段階で、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作成などを行った。工事ではITを活用した遠隔工事管理手法を適用し、2008年3月に完遂した。

これにより、これまで電力が不足していたモスル近郊の一般家庭をはじめ、学校や病院、役所、水道施設など

の公共施設に約5万kW (2万5,000 kW×2台) の電力を供給することができるようになった。

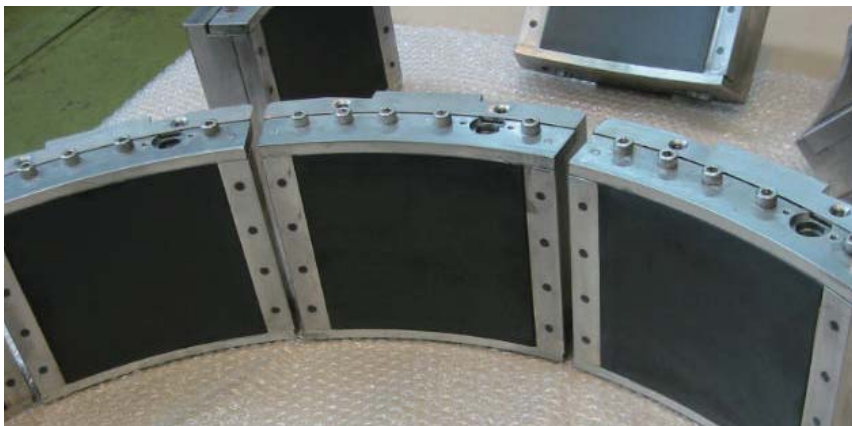
今回のプロジェクトで得られた知見を活用し、今後もイラク国内のガスタービンの導入拡大と電力供給の改善に貢献していく。



6 デュアルモニタシステム

水力

水力発電は、CO₂を排出しないクリーンエネルギーとして注目されており、また、安定的な電力の供給が可能だけでなく即応性にも優れている。日立グループは、可変速揚水発電システムなど、多様化している顧客ニーズに応えるため、高信頼・高性能、かつ環境に配慮した製品を提供すべく、新技術の開発と品質向上に積極的に取り組んでいる。



1 カプラン水車実機での水潤滑軸受の組み立て状況(上)とPPS樹脂の軸受パッド表面(下)

環境に配慮した新素材の水潤滑軸受

ホワイトメタルに代わる軸受として水潤滑樹脂軸受を開発し、カプラン水車および立軸フランシス水車での実機適用を開始した。従来の水潤滑軸受は、水を加圧供給するポンプ、配管、清水が必要な静圧型軸受であった。今回開発した軸受は、水自蔵式の動圧型軸受で、蒸発分の水を補給するだけで使用することができる。

〔主な特徴〕

- (1) 仕様
樹脂：PPS(polyphenylene sulfide)樹脂
周速：5 m/s以上
面圧：1.5 MPa以下
- (2) 水を潤滑剤としているため、潤滑剤が河川に流れ出しても水質を汚染しない。
- (3) 水は油と比較して粘性が低いため、軸受損失を小さく抑制することができる。
- (4) PPS樹脂の吸水率は小さく、水中での樹脂の膨潤による軸受ギャップ変

化が少ない。

(5) 給水加圧ポンプ、配管などの補機が不要である。

北陸電力株式会社 新中地山発電所向け 42 MW中間羽根ランナの更新

北陸電力株式会社新中地山発電所向けの水車ランナ取替工事は、2号機が2006年1月、1号機が2007年12月にそれぞれ完了した。

この工事では、耐土砂摩耗特性と耐キャビテーション特性に優れた中間羽根ランナを採用している。これは北陸電力との共同研究において、最新の流体解析技術である固液二相流解析を用いた形状最適化を行った結果、これらの特徴を有するランナ形状を開発したものである。点検周期の延伸化、保守費用の低減だけではなく、運転割合が多い部分負荷時の運転を含め、全運転領域において水車の効率が改善できる。

設備効率の向上により、1台当たりの最大出力は従来と比較して500 kW増え、年間発生電力量は約430万kWhの増加、CO₂排出量は約4,000 tの減少となる見込みである。

台湾電力公司谷関発電所 55.3 MWフランシス水車 スクラップアンドビルド4台完成

2007年12月の初号機運転開始以来、台湾電力公司谷関発電所において、約10か月をかけて合計4台のフランシス水車が運転を開始した。

この発電所では、1999年の地震と台風による水没で壊滅的な被害を受け



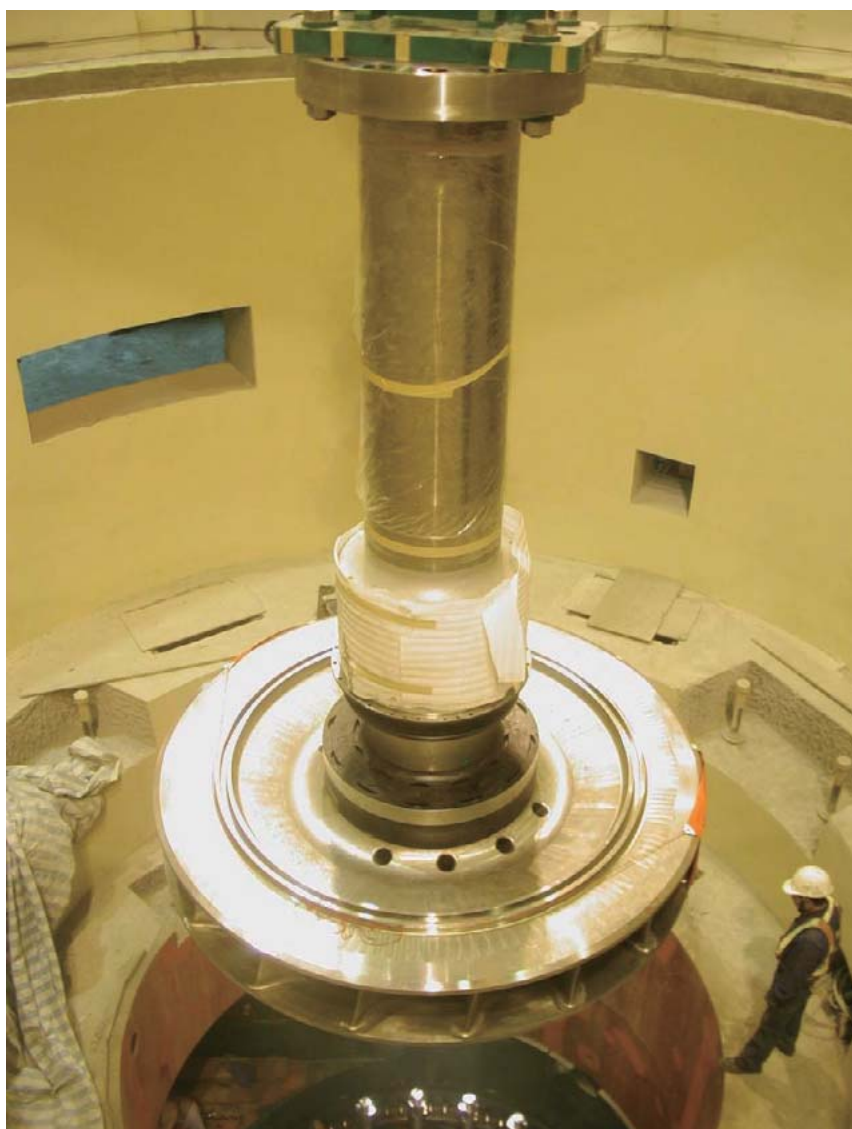
2 北陸電力株式会社新中地山発電所の中間羽根ランナの外觀と三次元 CAD 図 (左下)

た既設機（三菱電機株式会社，三菱重工業株式会社製）のスクラップアンドビルドとして建設が始まり，機器据付中の2004年7月に台風によって再度水没するなど，度重なる水害で据付工事が大幅に延期され，初号機の運転開始は予定より2年7か月遅れとなっていた。

今回は，日立製作所（水車），三菱電機（発電機），中興電工機械股份有限公司（据付）のコンソーシアムで受注したもので，台湾における日立の水車としては，1984年運転開始の明湖（Minhu）（現 大観）揚水発電所以来の納入となる。

最新のCFD（Computational Fluid Dynamics）によって設計した新型形状ランナを導入しており，20 MW（出力比約36%）程度の部分負荷領域でも振動，騒音ともに少なく，安定運転範囲が広いことが実証された。また，合計4台の排水ポンプと2台のジェットポンプを備え，万一の水害に対応できる仕様となっている。

厳しい使用環境に耐え，環境に配慮した水車として，今後とも順調に運転を続けることが期待される。



3 台湾電力公司谷関発電所初号機のランナ吊り込み

東北電力株式会社 第二沼沢発電所向け サイリスタ起動装置の更新

4

近年，地球温暖化抑制を目的として，クリーンな自然エネルギーの活用が積極的に推進されている。その中でも，水力エネルギーを利用した揚水式発電は，夜間や休日といった電気の利用量が少ない時間帯に下池の水を汲み上げ，電気の利用量が多い時間帯にその水を下池に落として発電するため，一日の電力負荷平準化に大きく役立っている。

水力



4 東北電力株式会社第二沼沢発電所向けサイリスタ起動装置

第二沼沢発電所は、沼沢湖を上池、只見川の宮下調整池を下池とし、その間の落差214 mを利用して発電する出力46万kWの東北電力株式会社最大の揚水式発電所である。1982年の運転開始以来25年を経過していたため、揚水発電電動機に使用されているサイリスタ起動装置のサイリスタ変換装置や、制御保護盤に使用されている電気・電子部品の寿命が迫り、代替品の調達が困難な状況であった。

これに対応するため、最新の技術を適用したサイリスタ変換装置、新型デジタル式制御保護装置、起動用変圧器

などへの更新を行った。これにより、今後も電力の安定供給に大きく貢献することになる。

(更新後運用開始：2007年12月)

5 東京発電株式会社 石岡第一発電所向け 5,300 kW水車・発電機の更新

東京発電株式会社石岡第一発電所において、水車・発電機一式を更新し、2008年3月に運転を開始した。

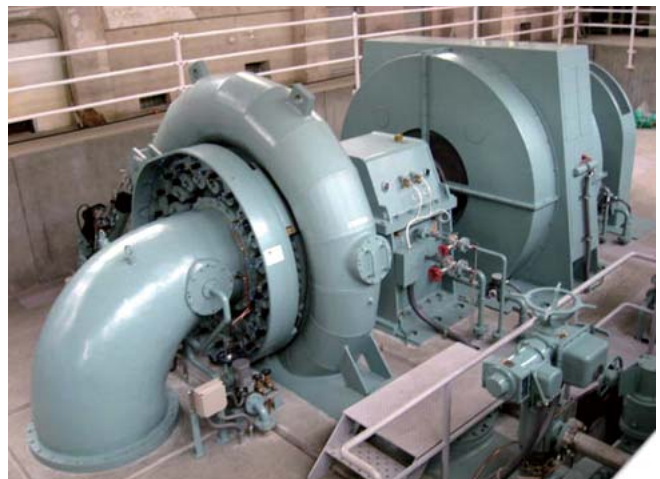
この発電所は、日立製作所の小平浪平創業社長が、久原鋳業所工作課長時代に機器を外国から購入して建

設し、1911年以来96年間運転した歴史のある発電所である。更新後の主な特徴は以下のとおりである。

[主な特徴]

- (1) 水車・発電機の効率向上により、発電所出力を4,800 kWから5,300 kWに増加させた。
- (2) 最適な比速度、据付レベルの選定により、キャビテーション特性を向上させた。
- (3) 水車・発電機2軸受構造とし、設備の簡素化、設置スペースの低減を図った。
- (4) 调速機、入口弁、ブレーキの操作機構は、圧油を使用しない電動操作方式とした。
- (5) 軸受の冷却は、冷却水を使用しない風冷方式を採用し、発電所内の補機設備を簡素化した。

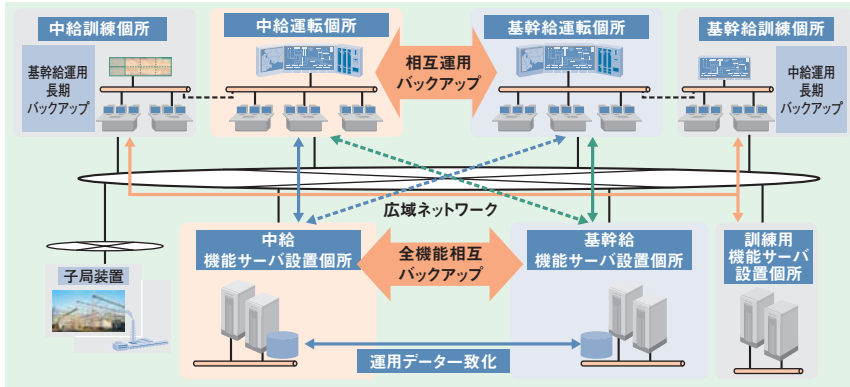
今後も、既設水力発電所のスクラップアンドビルドにおいて効率向上や出力増強を図ることで、自然エネルギーを有効に活用し、CO₂排出量削減に貢献していく。



5 東京発電株式会社石岡第一発電所の水車・発電機更新前(左)と更新後(右)

電力流通

電力品質のさらなる向上をめざして、従来から培ってきた電力系統基盤技術と、IPなどの通信基盤技術を融合させた次世代の電力系統監視制御システムの開発に取り組んでいる。次世代システムは、階層・地域・機能の三次元広域分散システムであり、最適かつ自律的な監視制御をリアルタイムで実現し、先手管理型の系統運用を支援する。



1 広域ネットワーク分散型電力系統監視制御システムの構成

1 関西電力株式会社中央給電指令所・基幹系統給電所の運用開始

運転個所と機能サーバ設置個所を分離した広域ネットワーク分散型電力系統監視制御システムを、関西電力株式会社の中央給電指令所(中給)・基幹系統給電所(基幹給)に納入し、現地調整を経て2008年7月に運用開始した。

このシステムでは、運転個所に設置される機器は、広域ネットワークを介して機能サーバに接続される。これまで運転個所に分散設置されていたサーバが機能単位に統合されるため、全体のサーバ台数は低減され、運転個所の分離・統合や機器配置の変更時における機能サーバへの影響を最小化することができる。これにより、電力流通環境の変化に対応する運用体制変更の低コスト化が実現した。また、運用者が認証機能を用いて機能サーバに接続することで、電力系統の情報共有だけでなく場所に依存することなしに監視制御機能による運用も実現し、系統擾(じょう)乱時の運転応援や夜間の運転代行も可能になった。さらに、機能

サーバを異地点に設置することで、地震などによる被災時にはバックアップすることも可能になる。

今回開発した中給・基幹給向け広域ネットワーク分散型電力系統監視制御システムでは、中給／基幹給の機能サーバが互いの機能をバックアップするとともに、相互に基幹給／中給の運用も可能としている。

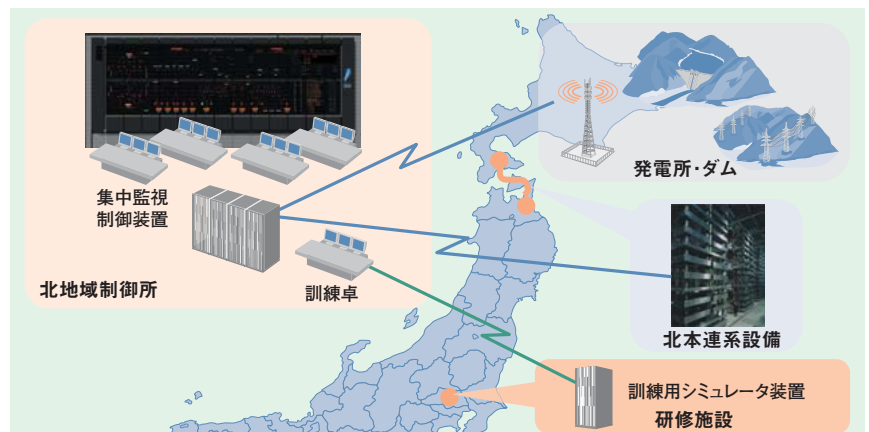
2 電源開発株式会社 北地域制御所 監視制御装置および北本連系設備 第1極制御保護装置の更新

電源開発株式会社は、電力の安定供

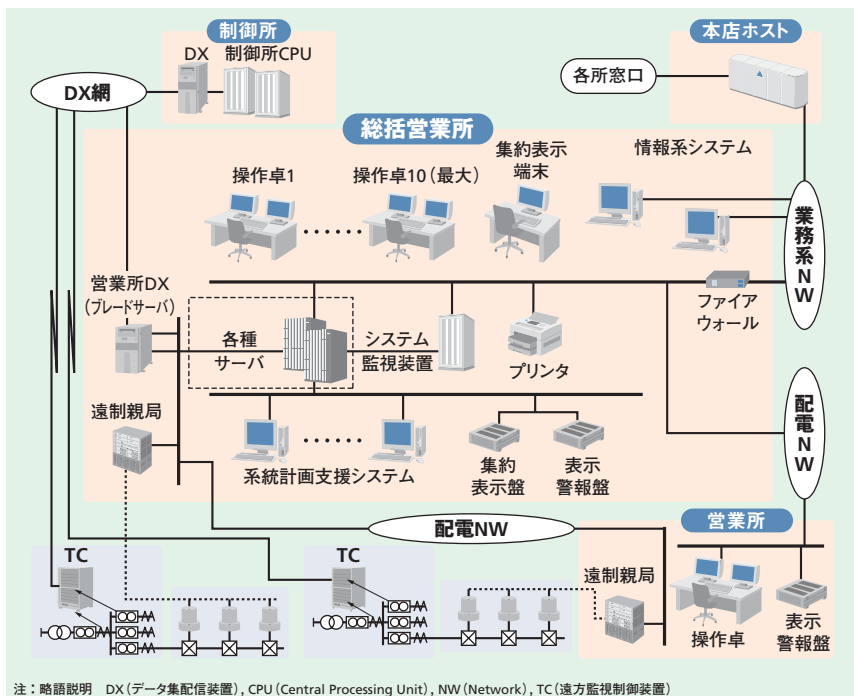
給を目的に、北海道と本州の間で電力融通を行うための北海道・本州間電力連系(北本連系)設備を1979年より運用してきた。北本連系設備は、世界最大級のサイリスタを利用して交流から直流に変換した電力を架空線と海底ケーブルで送電し、北海道(函館変換所)と本州(上北変換所)の間での電力融通を可能とするための設備である。運用開始時の15万kWから現在の60万kWまで増強されてきたが、近年の電力需要情勢を背景に利用価値が増大し、これに伴ってさらなる安定稼働が求められていた。

そのため、北本連系設備第1極制御保護装置のデジタル装置への更新が行われ、2008年4月に運用を開始した。また、北本連系設備がある2か所の変換所と10か所の水力発電所を監視制御する北地域制御所(函館)の集中監視制御装置の更新も、これに同調して行われた。

今回の更新では、主要計算機の分散化や総合監視盤のプロジェクト方式を採用するなど、運用操作性の改善を図



2 電源開発株式会社 北地域制御所システムの全体構成



注：略語説明 DX(データ集信装置)、CPU(Central Processing Unit)、NW(Network)、TC(遠方監視制御装置)

3 中国電力株式会社新配電自動化システムの全体構成

るとともに、埼玉県川越市の研修施設内に設置した訓練用シミュレータ装置に専用IP(Internet Protocol)ネットワーク経由で接続し、北地域制御所に設置した訓練卓でも運転員の訓練を実施できるようにした。(運用開始：2008年4月)

中国電力株式会社
新配電自動化システム

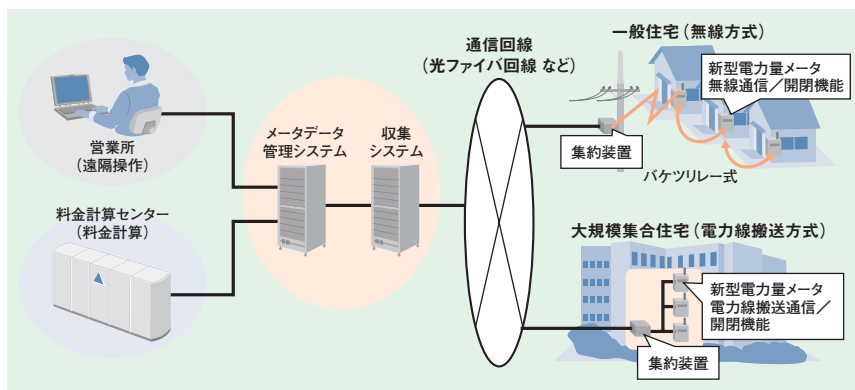
中国電力株式会社に、広域配電網の系統運用集中化を可能とする新配電自動化システムを納入した。

これは、各営業所の配電網の運転業務を一括して行う運転制御センターの設置に伴い、従来は個別営業所に設置していた配電自動化システムを、総括営業所にサーバ統合し、管轄配電系統全体の系統監視制御を行うものである。

[主な特徴]

(1) センターサーバには制御用ブレードサーバを採用し、省スペース化と省エネルギー化を図るとともに、主要サーバは二重化の冗長構成とする

ことで高信頼のシステムを実現した。
(2) 常時の系統運用においては、総括営業所で管轄営業所管内での作業計画状況、進行状況をタイムリーに把握できるだけでなく、操作卓を任意の管轄営業所に切り替えることができる。これにより、運転対象となるすべての営業所の監視制御が一つの操作卓から可能となり、メンテナンスを含む全業務を行えるため、省スペース化も実現した。また、各営業所の操作卓においても、総括営業所設置卓と同等の操作が可能である。



4 関西電力株式会社の新計量システム

関西電力株式会社
新計量システム実証実験への参画

新計量システムは、通信機能と負荷開閉機能を有する新型電力量メータを一般家庭に設置することで、検針業務をはじめとする計量関係業務を営業所などから遠隔で行うことを目的とするものであり、計量関係業務の遠隔実施による効率化はもちろん、各家庭の電気使用量を30分単位で計量することができる。このデータを活用することにより、きめ細かなエネルギーコンサルティングや停電状況の把握による早期復旧などが可能となる。日立製作所は、関西電力株式会社による新計量システム実証実験に参画している。

今回、日立製作所は、各家庭に設置された新型電力量メータから30分ごとに送信されてくる電気使用量データを集積する機能と、新型電力量メータを監視・制御する機能を有するメータデータ管理システム、および通信装置(新型電力量メータに内蔵)をそれぞれ開発・納入した。この通信装置は、関西電力株式会社をはじめとする関係各社との共同研究の成果であり、新型電力量メータ間を無線で接続し、各々の計量データをパケットリレー式に集約装置まで伝送する機能を備えている。

今後も本格導入に向け、実証実験結果を踏まえた改良を進めていく。

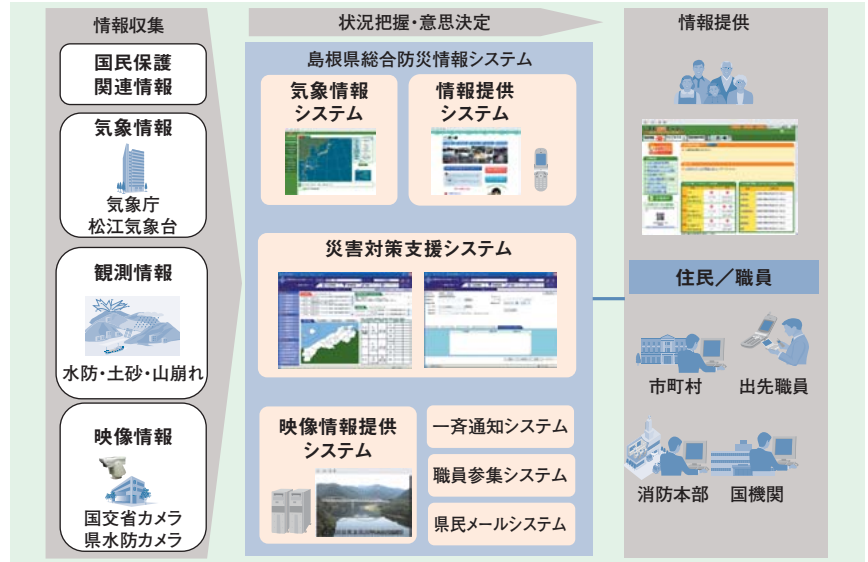
公共

日常生活に不可欠な上下水道や防災などの社会基盤には、環境への配慮と、安全・安心を維持し続けることが求められている。日立グループは、高度な技術力と信頼性のあるモノづくり力を基盤に、環境負荷低減に貢献するシミュレーションシステムや、上下水道の最適制御・運転支援システム、地域の安全を支える防災情報・管理システムなどを提供し、人と地球環境に配慮したライフラインの構築をめざしている。

1 防災情報システムのビジネス展開

近年、広く注目されている防災・環境問題に対応したシステムとして、2008年3月、千葉県袖ヶ浦市に大気環境常時監視システム、静岡県に環境放射線監視テレメータシステム、香川県・島根県に防災情報システム、青森県に河川情報システムをそれぞれ納入した。

京葉工業地域の一角である袖ヶ浦市は、エネルギー関連を中心とした工業地域であり、環境保全行政の一環として大気環境の監視を行っている。大気環境常時監視システムは、市内10か所に設置された観測局において、大気中の二酸化硫黄、二酸化窒素、光化学オキシダントなど環境汚染物質の濃度を24時間測定し、収集するものである。観測データは、中央に設置したサーバで集中管理され、千葉県にもオンラインで情報を提供しており、より広域での観測情報の一部を担っている。同



2 島根県総合防災情報システムの構成

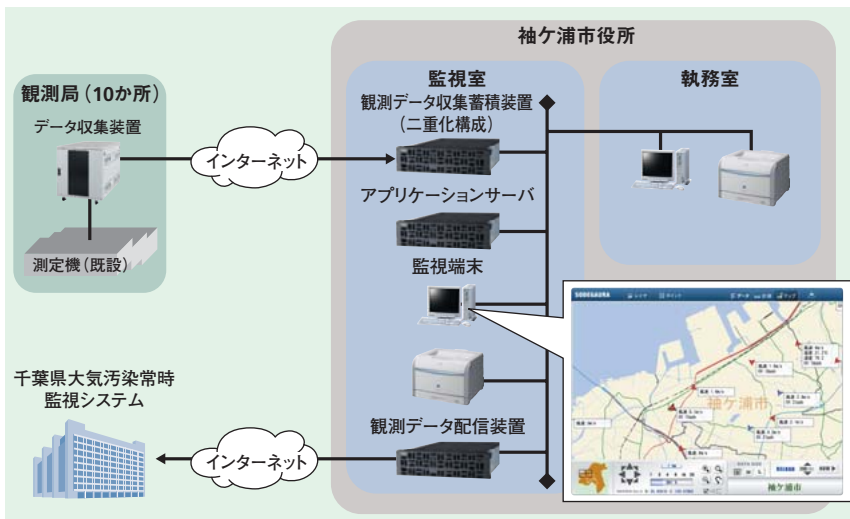
様の大気監視システムを2007年3月に茨城県にも納入しており、県レベルから市町村レベルまで、さまざまなシステムニーズに対応できるものとなった。

今後も、大気・放射線の環境分野、河川・総合防災などの防災分野のシステム構築に幅広く対応していく。

2 島根県総合防災情報システム

2008年3月、島根県消防防災課に総合防災情報システムを納入した。

日立グループとして初めて受注した県レベルでの総合防災情報システムであり、県下の各市町村、出先機関などとネットワークを構築し、高度な気象情報、各所の被害報告、現地映像などを集約・共有することで、知事をはじめとする災害対策責任者の判断を効果的に支援するシステムである。集約した災害情報は、インターネットなどを介して市民や防災関係職員にタイムリーに提供される。災害時の信頼性が重視されるシステムであるため、耐震性のきわめて高い地元データセンターを提案したことが、採択における一つのポイントとなった。



1 防災情報システムのビジネス展開

川崎市消防局 消防情報管理システム

3

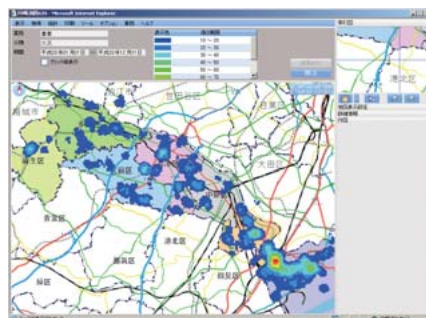
川崎市消防局は、消防業務における事務処理の効率化・情報共有化の向上に関連するシステムと連携した情報管理の高度化を図るために、情報システムを再構築した。

このシステムは、火災・救急の災害事案、防火対象物（宿泊施設など）、危険物施設（石油貯蔵タンクなど）、消防水利（消火栓など）、消防例規、職員・消防団といった情報を一元的に管理し、情報の登録・検索、報告書の作成、統計処理を行うものである。

GIS（Geographic Information System）を活用した業務間での情報共有化や川崎市システム連携基盤と連携した文書管理、電子申請の実現など、連携機能を充実させるとともに、権限設定による個人情報の保護、セキュリティの確保にも万全の対策を施しており、本局および8署27出張所の約1,400人の職員に利用されている。（稼働開始時期：2008年1月）



3 川崎市消防局消防情報管理システムの画面例



当たり17.5万m³を併設した浄水場で、板橋区を中心に給水している。

2007年からの高度浄水施設（日量30万m³）運用開始に先駆け、中央監視制御システムを納入した。クライアントサーバ方式で信頼性と拡張性、メンテナンス性を向上させている。

[主な特徴]

- (1) 監視制御サーバはWindows*ベースで開発
- (2) 情報管理サーバ、通信サーバにはLinux*ベースのサーバを採用
- (3) 現場側各設備は自律分散型システムとし、二重系コントローラ、シーケンサ、現場監視操作端末によって統一

*は「他社登録商標など」（145ページ）を参照

電話株式会社の帯域品目3.4kHz専用回線200bps)を使用したテレメータ装置を介して、13局(子局)の配水槽および中継槽を遠隔で監視操作する中央監視設備である。

今回、中央監視設備およびテレメータ装置(親局)を更新し、納入した。

[主な特徴]

- (1) 中央のLCD(Liquid Crystal Display)監視制御装置は二重化構成とし、全体の集中監視・制御のほか、情報管理機能を構築して監視操作性を改善した。
- (2) テレメータ装置(親局)は各子局と1対1対向の伝送経路に変更し、伝送経路を分散化することで信頼性・保守性を向上した。
- (3) テレメータ装置(親局)には、テレメータ通信機能とシーケンス機能を一体化したシーケンス機能付き「AQUAテレメータ」を導入して、将来の拡張にも対応できるシステムとした。

(納入時期：2008年5月)

東京都水道局三園浄水場 中央監視制御システム

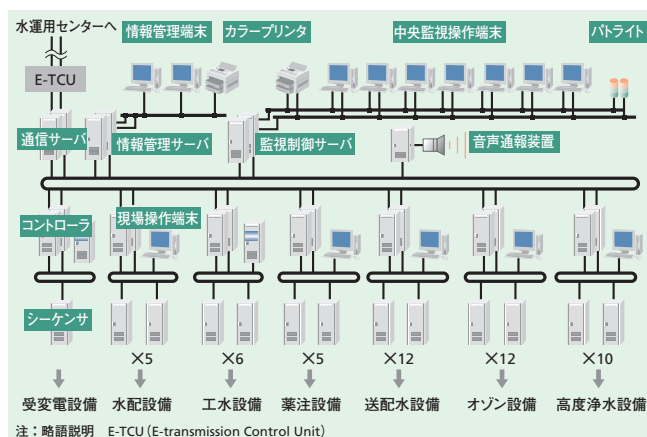
4

東京都水道局三園浄水場は、上水道1日当たり約30万m³、工業用水道1日

西宮市水道局丸山浄水場 監視制御システム

5

西宮市水道局丸山浄水場の監視制御システムは、アナログ回線(西日本電信



4 東京都水道局三園浄水場中央監視制御システムの構成



5 西宮市水道局丸山浄水場の中央監視装置

6 水安全管理システム

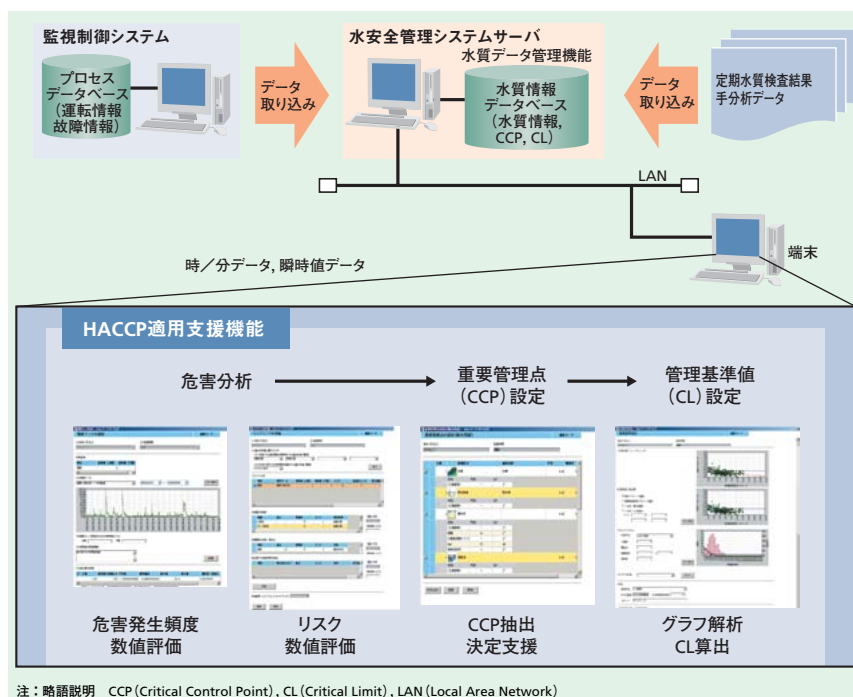
2004年にWHO（世界保健機関）の飲料水水質ガイドラインが改訂され、新たに水安全計画（Water Safety Plan）の考え方が盛り込まれた。これを受け、厚生労働省が「水安全計画策定ガイドライン」を2008年5月に発行した。

水安全計画は、HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point：危害分析・重要管理点）手法を適用し、科学的根拠に基づいて、水源から給水栓まで一貫した合理的な水質管理体制を策定する。

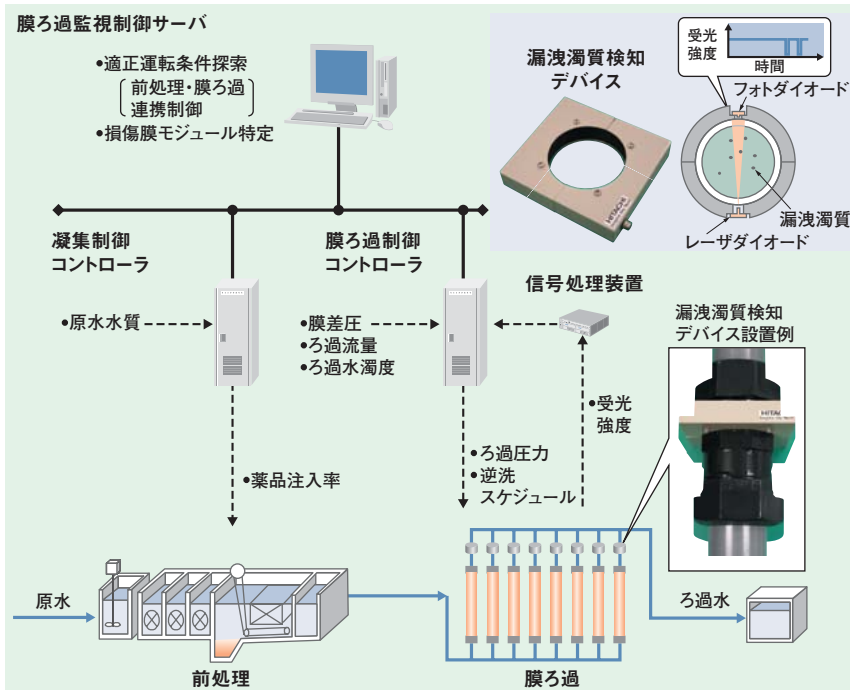
このような状況の中、原水水質の変動、水処理－供給の連続性、対象危害の多様性といった水道の特徴を考慮した水安全管理システムを製品化した。

[主な特徴]

- (1) 危害のリスク分析、重要管理工程・管理基準の設定機能などをフロー化し、HACCP手法による水安全計画策定を支援する。
- (2) 実績データに基づいて定期的



6 水安全管理システムの概要



7 浄水膜ろ過監視制御システム「AQUAMAX-ft」の構成

HACCP適用を見直すことで、継続的な業務改善を図ることができる。

(3) 水源から給水栓までの水質データを一元管理でき、危害原因の把握・対応を迅速に行うことができる。

(発売時期：2008年4月)

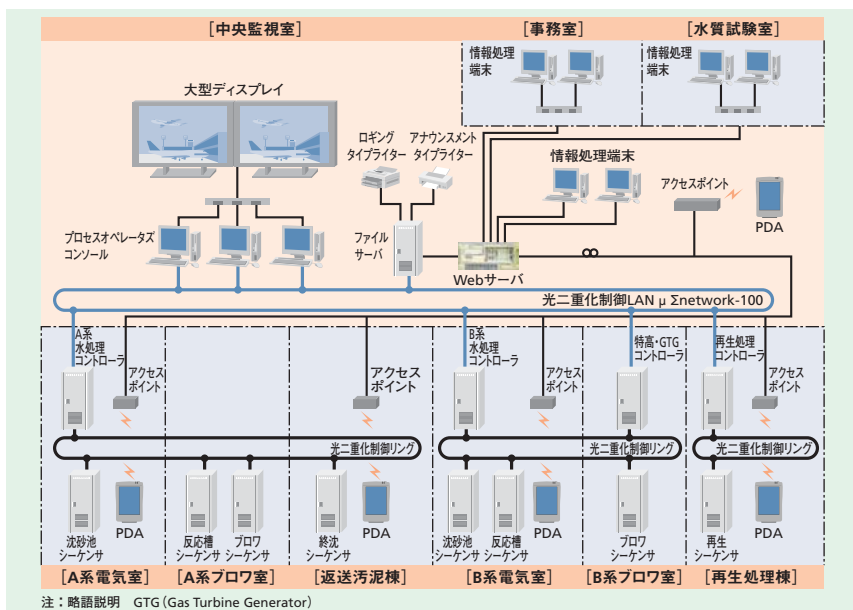
7 浄水膜ろ過監視制御システム「AQUAMAX-ft」

水質変動の大きい表流水を原水とした浄水場に膜ろ過設備を適用する場合、膜の目詰まりが早くなり、消費エネルギーや運用コストの低減が課題となる。

これに対応するため、原水水質に応じて膜ろ過モデルで膜の目詰まりを予測し、省エネルギーや運転コスト低減に有利な操作条件（凝集剤注入率、洗浄間隔など）を求める浄水膜ろ過監視制御システム「AQUAMAX-ft」を開発した。また、このシステムは、小型の漏洩（えい）濁質検知デバイスを膜モジュールごとに備え、膜の損傷を個別に連続して監視し、ろ過水の安全性を維持することができる。

8 福岡市道路下水道局 中部水処理センター監視制御システム

福岡市道路下水道局中部水処理センターは、1966年の下水処理開始以来、



8 中央監視制御システムの構成

福岡市を代表する中央区の毎日30万³を処理している。

今回、設備の老朽化に伴う更新工事で、WebサーバやPDA (Personal Digital Assistant: 携帯型情報端末) を採用し、高度な監視制御システムを納入した。

[主な特徴]

- (1) プロセスオペレータズコンソールでしか扱えなかった情報をWebサーバで配信することにより、各建屋単位にきめ細かな情報が取得可能となり、操作・保守性が向上した。
- (2) 無線通信 (周波数拡散方式) によるPDAの採用によって、電源やLANケーブルの接続が不要となり、さまざまな場所で情報を取得できる。
- (3) クライアントサーバ方式を採用し、分散化によって拡張性・保守性が向上した。

北九州市建設局
雨量情報システム

北九州市は、安全・安心で快適な市民生活を守るため、下水道事業の一環として雨水整備を進めている。中でも、

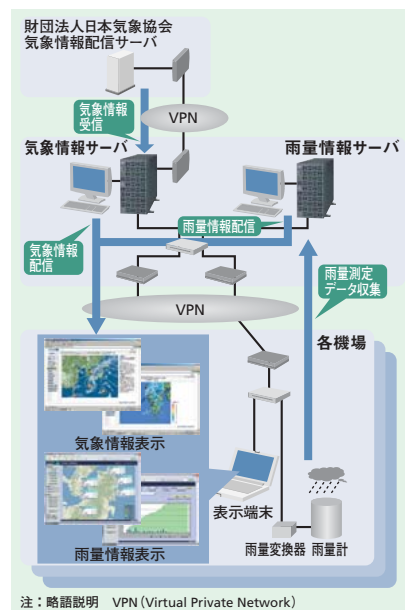
局地的な集中豪雨による被害を想定した浸水対策では、降雨の情報を正確に把握し、下水道施設を迅速かつ適切に運用することが必要不可欠である。

このたび、北九州市内各機場 (浄化センター・ポンプ場・本庁) を高速な広域ネットワーク専用回線で結び、降雨に関する情報を共有する雨量情報システムを構築した。雨量情報システムは、市内27機場に設置された雨量計の情報を収集し、また、最新の気象情報を定期受信して表示端末へ配信する。各機場の表示端末では、気象予測情報や雨量実績を閲覧でき、雨水ポンプ運転の支援を行う。

[主な特徴]

- (1) 雨量計の測定データを10分単位に収集し、10分間雨量、時間雨量、日雨量などの地図表示、グラフ表示、帳票印刷を行う。
- (2) 45時間先までの短期降雨予測などの最新の気象情報を、財団法人日本気象協会から定期的に受信する。
- (3) 表示端末は専用ソフトが不要であり、標準ブラウザで雨量情報や気象情報を簡単に閲覧できる。

(運用開始時期: 2008年4月)



9 北九州市建設局雨量情報システムの構成

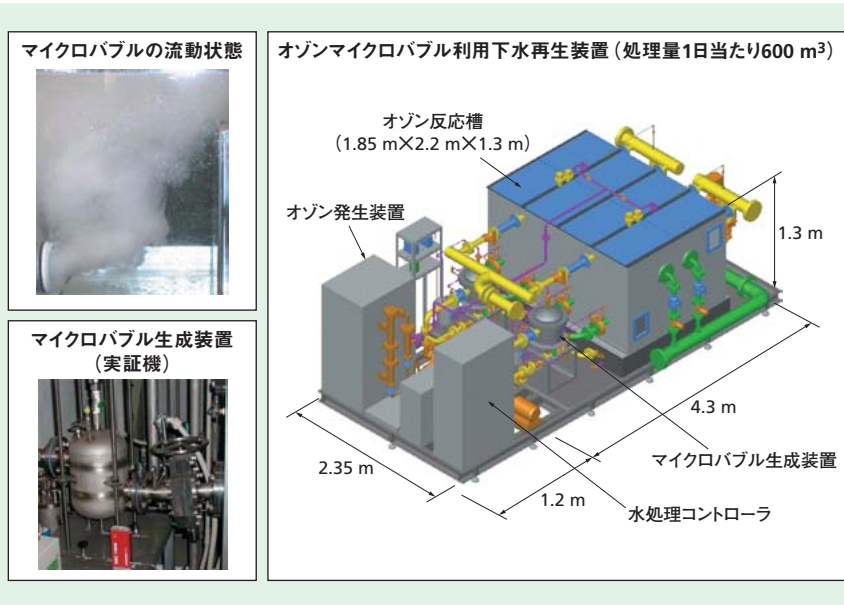
オゾンマイクロバブル利用
下水再生装置

10

世界的な水不足を背景に下水処理水の再利用に注目が集まる中、要求水質の高い親水利用を対象に、オゾンマイクロバブル (気泡直径約50 μm) を利用した下水再生装置を開発した。実処理場での性能実証実験を完了し、処理量1日当たり300~2,400 m³ (300, 600, 900, 1,200, 2,400 m³でシリーズ化) の実用システムの受注を開始した。

この装置は、独自の気泡発生方式によってマイクロバブルの生成効率を高め、生成電力の大幅な低減を達成した。また、マイクロバブルの特性である高い溶解性と反応性によって、オゾン使用量と排オゾン量を削減するとともに、反応槽の小型化を可能にした。装置の設計にあたっては、マイクロバブルの流動をモデル化した流体解析技術により、反応槽の構造と寸法を最適化している。これによって、大腸菌不検出、色度10度以下、濁度2度以下などの水質基準を満たす再生水を、低コストで安定して供給できる。

これらの技術的特長により、再生水



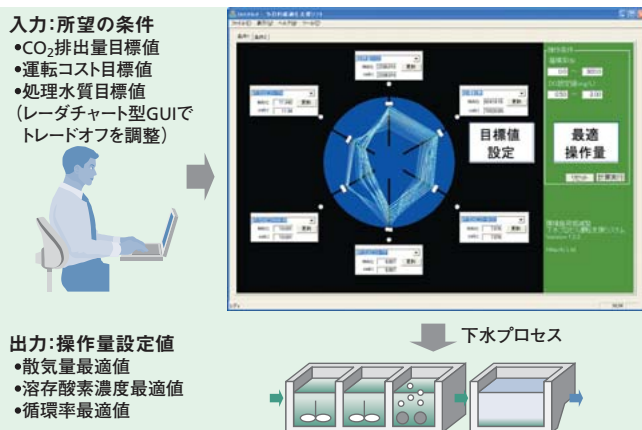
10 オゾンマイクロバブル利用下水再生装置の概要

処理における消費電力低減と水質向上を実現し、環境負荷軽減に貢献する。
(発売時期：2008年7月)

日立グループは、下水処理プロセスシミュレーション技術を活用し、評価指標の目標値をGUI (Graphical User Interface) で対話的に入力するだけで、適切な運転条件を計算し、結果をわかりやすく可視化できる下水プロセス運転支援システムを開発した。これにより、CO₂排出量、処理水質、運転コストを同時に考慮した環境負荷低減型の運転を実現することができる。

11 環境負荷低減型 下水プロセス運転支援システム

下水道事業では、本来の使命である処理水質の維持や運転コストの低減だけでなく、CO₂排出量抑制による環境負荷の低減も重要となっている。これらの指標は一般的にはトレードオフの関係にあり、すべての目標値を同時に満足する運転条件を見いだすことは容易ではない。



11 環境負荷低減型下水プロセス運転支援システムの概要

12 新エネルギーソリューション 「やまホテル構想」

深刻化する地球温暖化の危機を回避

するため、省エネルギー化に加え、太陽光や水力、風力などの再生可能エネルギーの活用が強く求められている。しかし、これらの再生可能エネルギーは不安定であり、小容量のエネルギーを安定化して使用することには依然として課題がある。

新エネルギーソリューション「やまホテル構想」は、モータ、インバータの技術によって安定的な電気エネルギーの利用をシステム化し、「地産地消」の考え方により活用拡大を図っている。

身近な再生可能エネルギーの活用にあたっては規模が小さく、小規模の分散電源システムとなる。また、電気エネルギーの回収量も少ないため投資回収効果が小さい。再生可能エネルギーの活用計画には、パッケージ化された機器の検討ではなく、活用事例をよく研究し、状況に合った具体化を図るとともに、横断的展開による拡大が求められる。さらに、回収した電気エネルギーを高効率で活用するためにも、従来の系統連系方式による交流電源としての利用だけではなく、直流電源として直接利用することが必要である。

これらにより、今後、安全で安定的なシステムの普及が期待できる。
(株式会社日立産機システム)



12 新エネルギーソリューション「やまホテル構想」の概要

交通

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、さらに環境に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、情報サービスなどを幅広くラインアップするとともに、英国をはじめとする海外市場でも積極的に鉄道ビジネスを展開している。



1 英国アシュフォード車両基地とClass 395 高速車両

英国における 車両保守事業への取り組み

2005年にCTRL-DS (Channel Tunnel Rail Link-Domestic Service) 向けClass 395高速車両を受注し、英国鉄道市場に参入した。この契約には新車製造とともに納入後の保守が含まれる。そのため、現地法人Hitachi Rail Maintenance (UK) Ltd.を2005年12月に立ち上げ、車両基地の建設、要員の採用、各種調整を行い、保守体制を構築中である。

車両基地は運用の要であるアシュフォード駅隣接地に新しく建設され、自動測定装置、情報管理システムなどの最新設備を、Class 395車両の保守に特化したレイアウトで導入した。また車両は、廃車までをメーカーが見守ることを前提に、検討段階から保守担当が参画し、保守性および生涯経費の最少化を考慮したうえで設計・製作されている。

現在、試運転車両の保守を行いながら、作業マニュアルの改善、職員教育を徹底し、万全の体制で2009年12月の営業開始を迎えるための準備を進めている。

英国向けディーゼルハイブリッド駆動 高速車両

英国の長距離高速鉄道などでは、DEL (Diesel Electric Locomotive: 電気式ディーゼル機関車) やDMU (Diesel Multiple Unit: 動力分散型気動車)、DEMU (Diesel Electric Multiple Unit: 動力分散型電気式気動車) が主流となっている。これらにおける燃料消費量低減や有害排出物低減といった環境性の向上をめざし、高速DEL・DMU・DEMUに対応した大容量ディーゼルハイブリッドシステムを開発した。これにより、従来不可能だった非電化路線での電力回生ブレーキが可能になり、回生エネルギーの再利用による省エネルギー化、蓄電池アシストによる加速性能向上を実現した。

開発したハイブリッドシステムは、英国の鉄道事業者との共同事業により、既存のHST (High Speed Train)



2 英国の営業線を走行するディーゼルハイブリッド駆動高速車両



3 運転中の表示端末(写真右上)使用例(写真提供:日本貨物鉄道株式会社)

のDELを改造し、搭載したものである。この改造車両は既存編成に組み込まれ、2007年5月より保存鉄道での試験走行を開始し、同年9月より軌道・架線検測用車両として、英国全土の営業線を最高時速125マイル(時速約200 km)で走行している。

これまでに10万 km以上を無故障で走行し、環境性と信頼性をともに満足するシステムとして期待されている。

3 日本貨物鉄道株式会社
GPSを活用した運転支援システム

日本貨物鉄道株式会社は2008年3月、安全・安定輸送を目的に、GPS(Global Positioning System)を活用した運転支援システム(PRANETS: Positioning System for Rail Network and Safety Operating)を東海道線(東京-大阪間)に導入した。

GPS衛星受信と測位した位置情報を携帯電話網で地上へ送信する車載装置、各アンテナ、表示端末、スピーカーなどの構成部品を機関車の運転席に搭載している。地上のシステムで作成される運転に必要なデータと、GPSからの列車位置情報に基づいて、徐行区間の予告や速度超過警告、駅の発車案内な

ど、タイマーで正確な情報を音声と表示で運転士に提供する。

各種状況判断の支援を行うことでヒューマンエラーを予防するとともに、列車位置情報を地上側に提供し、サービスレベルの向上と安定輸送に寄与するもので、日本全国の機関車に搭載し、システムを展開中である。(主要線区使用開始予定:2009年3月)(株式会社日立産機システム)

4 欧州規格準拠列車制御車上システムの開発——英国V-train 3.1

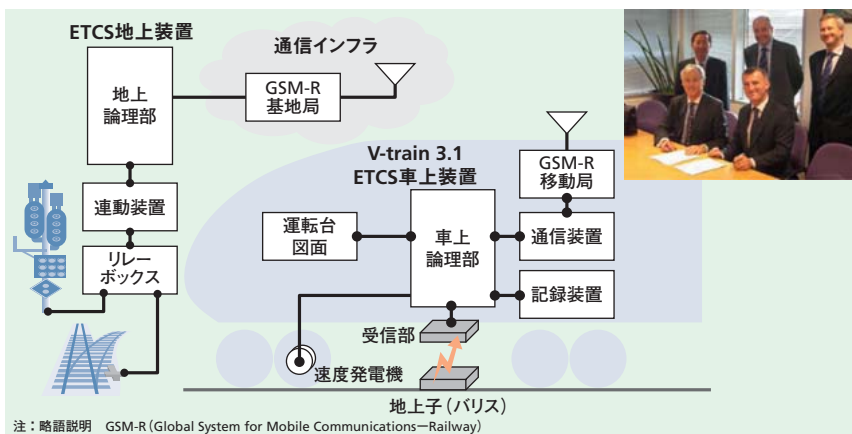
相互乗り入れの実現や輸送量増強の観点から、UIC(世界鉄道連合)や欧

州の鉄道事業者およびサプライヤーを中心に、欧州統一列車制御システム規格としてERTMS(European Rail Traffic Management System)/ETCS(European Train Control System)が策定された。これは1996年にEUで規格化され、現在、実用化が進められている。

今後は欧州のみならず、中国、インド、韓国をはじめとするアジア諸国においても、唯一規格化された列車制御システムとして、その導入が予想される。このような状況において、日立グループは鉄道ビジネスの海外市場展開を見据え、欧州サプライヤー以外では初となるETCS開発に着手した。

オープンな市場性と、CTRL-DS向けClass 395高速車両や過去の入札案件を通じて構築された顧客および関連機関との強いつながりなどを理由に、ETCS導入が始まったばかりの英国を第一の参入市場に選定した。

2005年より顧客である英国Network Rail社(鉄道インフラ管轄会社)と技術交流をはじめ、2007年9月に共同でのETCSシステム開発および実証走行試験実施について契約調印し、2008年2月に新聞発表を行った。これを英国V-train 3.1と名付け、車上装置を先行開発し、各種安全性認証の承認取得後に製品化する予定である。



4 V-train 3.1のシステム構成と英国での契約調印の様子(右上)