

II. 主要事業における研究開発及び知的財産の状況

1. 最新原子力発電所の建設と既設発電所の出力向上技術

原子力発電は、発電時に地球温暖化ガスであるCO₂をほとんど排出しないことから、日立グループでは原子力発電プラントを「環境ビジョン2025」の大きな柱の一つと位置づけて事業の推進・研究開発を進めています。

環境面のメリットに加えて、燃料の安定供給が可能であり、発電コストの低い原子力発電は、現在、日本国内の電力の約3分の1を担う重要なエネルギー源となっています。

日立グループは、建設中も含めると国内22基・発電容量にして約22GWeの沸騰水型原子力発電所の建設に携わっており、その建設・保守に大きく貢献しています。これは継続して行ってきた研究開発・知的財産活動の結果であり、その成果を常に最新発電所の建設に取り入れてきたことが認められたものであると考えています。現在も、研究開発の結果である大型モジュールを用いた工法やRFID技術を用いた管理方法を採用して、中国電力株式会社島根原子力発電所3号機の建設を2011年12月の運転開始をめざして鋭意進めています(図2.1)。これらの建設経験は国内だけでなく、原子力カルネサンスと言われている海外市場においても注目されています。日立グループは原子力事業におけるパートナーである米国GE社とともに、米国を始め海外市場においても受注



図 2.1 建設中の島根原子力発電所3号機

活動を進めています。

日立グループとGE社は、両社が有する技術を相互に活用したサービス事業の拡大、研究開発や調達、製造といった事業活動のあらゆる局面でシナジーによる効率化・価値創造に取り組んでいます。

例えば、今後日本において採用されていくものと考えられる原子力発電所の出力向上においてもシナジーを活かすことができます。この出力向上のためには、広範な影響評価が必要であり、先行している米国の実績をGE社より取り入れて提案していくとともに、高効率タービンを初めとする最新技術を取り入れた高効率機器の開発も併せて実施することで、顧客満足度の高い技術を提供していきます(図2.2)。

これら高度な建設手法や出力向上を含め、原子力分野において、優位技術に関して700件以上の特許で特許網を構築しています。

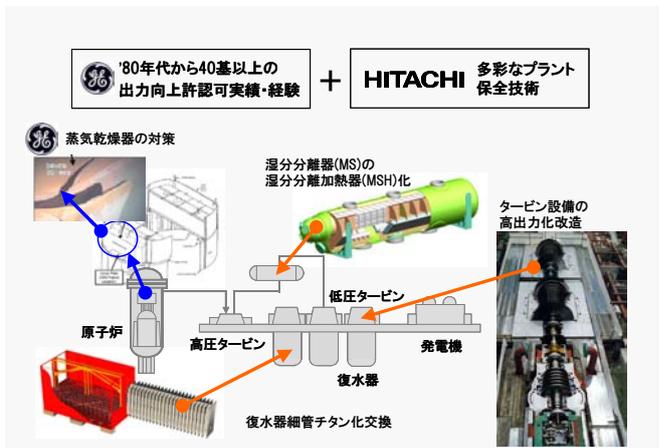


図 2.2 出力向上への対応技術

2. 鉄道車両用ハイブリッド駆動システム

日立製作所は、環境負荷低減をめざして開発したハイブリッド駆動システムのさらにグローバルな適用拡大を図るため、英国で高速車両に搭載して実証試験を行いました。

近年、化石燃料枯渇などのエネルギー問題とともに、各種動力源から生じる排気ガスによる大気汚染や、CO₂による地球温暖化などの環境問題が大きく取り上げられ、世界各国が積極的に対策を推進しようとしています。



図 2.3 ハイブリッド駆動システムを搭載した英国高速試験車両

鉄道分野では、これまでエネルギー問題、環境問題への取り組みとして、「軽量化」、「機器効率の向上」に加え、「回生ブレーキ」による消費電力の低減を進めてきました。しかし、非電化区間を走行するディーゼルエンジン動力車両では回生電力を電力系統に返す事ができず、電気ブレーキを用いる場合も抵抗器で熱に変換して消費する発電ブレーキ方式しか適用できませんでした。

ハイブリッド駆動システムは、回生電力を電池に吸収してエネルギーを再利用し、燃料消費量を低減するとともに、エンジンの高効率運転による有害排出物の低減も目的としています。

英国では幹線鉄道路線に非電化区間も多く、ディーゼル電気機関車で牽引する最高速度 200km/h の高速列車が数多く運用されています。これら列車の多くが老朽化し全面更新が計画されたことを受け、日本国内で世界初の営業実績を達成したハイブリッド駆動システムを提案しました。

この計画では日本での実用化例よりさらに大容量なエンジン、高速の走行への対応が必要なことから、既存車両を用いた実証試験を行いました。2007年に既存のディーゼル機関車にハイブリッドシステムを搭載、走行試験を行い、その後2008年9月まで路線検測車両として約1年間の実用運用に供されて走行実績データを採取しました。

実証試験では、英国全土にわたって約10万kmを走行し、出発・停車の多い検測車両という有利な条件ではありますが、従来車両と比べて燃料消費量およびCO₂排出量を約15%削減するという結果が得られました。

実際の制御では、駅発車時は蓄電池の電力を使用して出発し、加速中にはエンジン発電により出力を補足し、回生ブレーキ時にはエンジン発電を停止して回生電力を蓄電池に吸収します。このシステムでは、エンジン、発電機、蓄電池、主電動機の電力需給を協調してコントロールするエネルギーマネジメントが重要であり、エンジンおよび主変換装置のコンバータ、インバータの制御で実現します。具体的には車両の速度と主回路蓄電池の蓄電量に応じてエンジン発電を制御することにより、適正な蓄電量を保ち、走行性能を確保します。

鉄道車両用ハイブリッド駆動システムにおける知的財産活動では、車両駆動制御とエネルギーマネジメントのシステム統括を行う上で、戦略的な特許の創生と育成を行っています。2008年度末において国内外の特許出願件数は約110件となっています。今後とも国内外のキーとなる技術として、研究開発活動と特許活動の連携を強化していきます。

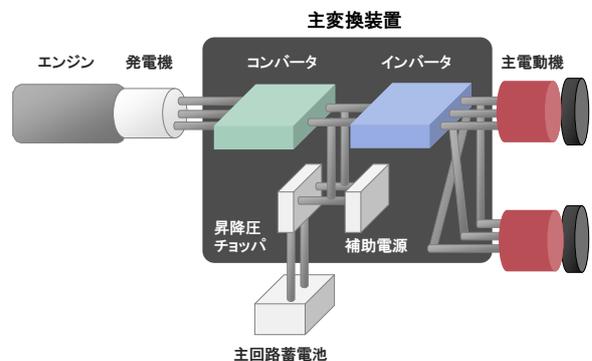


図 2.4 ハイブリッド駆動システムの構成

3. 仮想化機構「Virtage」を標準搭載したブレードサーバ

企業における業務効率化、新製品や新サービス開発のためには、情報システムの高度化が必須であり、情報システム構築の基盤であるデータセンタ運用の効率性が課題となっています。日立製作所はオープンシステム向けの業界標準サーバ分野で柔軟な情報システム構築を可能とし課題を解決する統合サービスプラットフォーム「BladeSymphony」を提供しています。2009年3月、その主要製品として、独自のハードウェアによる仮想化支援機構を備えたサーバ仮想化機構「Virtage」（バタージュ）を搭載するブレードサーバ BS2000 を開発しました。（図 2.5）

半導体技術の向上に伴い中央処理装置（CPU）や主記憶装置（メモリ）の高集積化が可能となり高性能化するとともに1台のサーバに搭載される CPU 台数の多数化（マルチプロセッサ化）も進み、サーバの処理性能が向上してきました。一方、サーバ上で動作するアプリケーションプログラムに必要とされる処理性能は比較的緩やかな増加スピードとなっています。このためサーバ1台あたりの平均リソース利用率が低下し、利用率の低い多数のサーバが電力を消費するといったデータセンタが増加してきており、リソース利用率の向上が課題となっています。



図 2.5 サーバ仮想化機構「Virtage」を搭載した BladeSymphony BS2000

サーバ仮想化はこれらの課題を解決する技術であり、1台の物理サーバの上に多数の論理サーバを搭載することを可能にし、CPU やメモリリソースの効率的な利用を可能とし、大幅なサーバ台数の削減を実現します。（図 2.6）

これにより省電力に大きな効果がある他、物理サーバ管理の容易化による情報システム運用のコスト低減にも効果があります。

日立グループでは、メインフレームコンピュータの創世記からサーバ仮想化技術を開発してきました。Virtage はこの技術の蓄積をオープンシステム向けサーバ分野に生かすことにより開発しました。サーバハードウェアベンダとして仮想化に取り組むことでハードウェアの透過性が高まると共に、障害処理等の高度化が可能となっています。

また、Virtage はハードウェア支援を組み込んだ仮想化機構であるためソフトウェアによる仮想化とは異なり、高信頼、高性能、高運用性など基幹システム向けに求められる特性を実現しています。

独自性の高いサーバ仮想化機構である Virtage を開発する上では、研究所および関連事業部が一体となった特許創生活動を行い 2008 年度までに 80 件以上の特許を出願しました。今後も付加機能開発などに関連して特許創生を継続していきます。

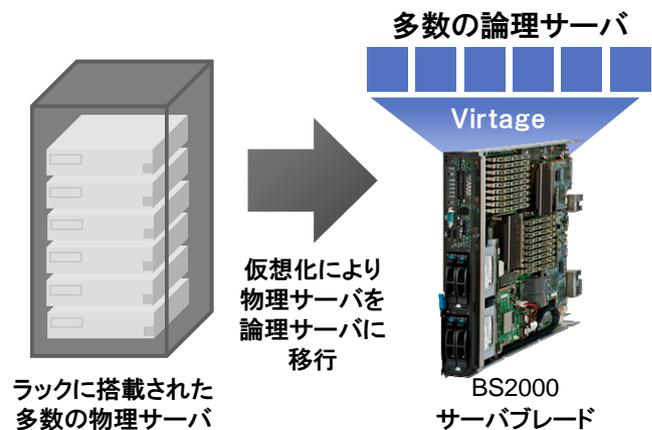


図 2.6 多数の物理サーバを論理サーバとして1台のサーバに統合するサーバ仮想化機構