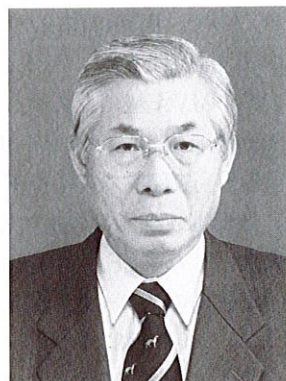


21世紀社会を支えるエネルギー・環境技術

Advanced Energy Technologies and Environmental Protection in the 21st Century



松下 徹志
Tetsushi Matsushita

1 エネルギー・環境にかかわる技術コンセプト

21世紀を目前に近未来に対するいくつかの予測が公表されているが、エネルギー資源や環境の問題が深刻化するという点では一致している。このような状況の中で、人類は資源と環境にしだいに関心をもたざるを得なくなっているが、まだまだそれに対する感度が低いように思われる。

21世紀に向けて社会・経済の求める技術への期待を考えると、「忍び寄る危機を認識し、継続的成長・エネルギー・環境のレンマ(課題)の解決に向けた活動を積極的に行う」ことがエネルギー・環境にかかわる技術のコンセプトと考えられる。そして、この中で技術が考慮すべきことは、現世代と将来世代の公平性、超長期にわたる努力の継続性、環境/コストを通しての社会貢献、技術とその成果のストック化である。その結果として、かけがえのない地球の素晴らしさを後世に残す努力をすることは大切なことであり、それを実現するために技術が大変重要な役割を担うものと思われる。

国の計画では、ニューサンシャイン計画などによる新エネルギー導入計画や、核融合などの超長期にわたる各種新技術が数多く計画され、21世紀に向けて着々と開発が進められている。このうち、資源・環境の視点で特にメカに期待される具体的な活動は、新エネルギー/新技術の開発は言うまでもなく、効率向上、省エネルギー、省資源、コスト低減、長寿命化などであり、かつ機器やプラントの標準化をすることによる省資源、コスト低減も含まれる。

2 エネルギー・環境分野への取組み

このような状況の中で、東芝技術展においてエネルギー・環境分野では、“かけがえのない地球とともに”という副

エネルギー事業本部 統括技師長 Energy Systems Group

題で、エネルギーと環境とアメニティとが共生し、それぞれが調和しながら発展する21世紀の社会作りを旨とすることを提案した。全体を旨とするコンセプトのキーワードは次の四つである。

- ・資源をいつまでも大切に使うための原子力技術
- ・エネルギーの発生と輸送の効率化技術の開発を促進
- ・パワーエレクトロニクス応用による省エネルギーと人の快適な生活を支援する技術開発を推進
- ・各種の新エネルギー/新技術の開発を継続的に推進

今回提案したさまざまな技術・製品は大きく分類して、次の三つの技術領域に区分される。まず①全体を支える基盤技術(明日の夢を開く)があり、その上に②エネルギー技術(作る、送る、貯める)、③環境技術(省エネルギー・省資源とリサイクル、水の再生と管理)が構築されている。

以下に、代表的な技術・製品を紹介する。

2.1 原子力発電

原子力発電は資源・環境の視点でメリットが多いと考えられている。核融合まで考えると、理想に近いエネルギー源であろう。現在使われている軽水炉においても、当社では“より経済性と安全性を追求し、クリーンで使いやすい発電所”を旨として取り組んでおり、さらに次世代BWRに向けた活動も進めている。そして1995年に当社製原子力発電所の稼働率が世界一となるなどの実績を支えているのが当社の総合エンジニアリング力である。

2.2 火力発電/可変速揚水発電

火力発電では、高温・高圧・大容量化などによる高効率化、燃料の多様化、システムの最適化、環境に配慮したゼロエミッション化を旨として開発を進めている。1,500°C級ガスタービンを用いた高効率コンバインドサイクル発電の開発や現在WE-NET(World Energy NET)国家プロジェクトとして推進されている水素エネルギー発電プラントにも

全力を挙げて取り組んでいる。揚水発電所は、自然エネルギーを利用した巨大な負荷平準化設備であるが、さらに発電電動機を可変速化することによって揚水運転時にポンプ入力調整が可能となり、自動周波数調整運転を行える。発電時でも高効率運転による経済性の向上などにも寄与できるので、現在は国内だけであるが、今後国内外ともにますます使用されていくものと思われる。現在、世界最大級の500 MVA級のシステムの開発に取り組んでおり、さらなる高性能化、コンパクト化を計画している。

2.3 送变电/スイッチギア

送变电分野では変電機器のコンパクト化と直流送電技術を提案した。SF₆ガスを用いた変電機器の技術進歩により、開閉設備のスペースは従来の気中変電所用設備の1/20となった。200X年には1/40とする計画である。

スイッチギアのキーコンポーネントは真空バルブである。当社は1985年に縦磁界方式を発明し、世界一の生産量を誇ってきた。今回さらに磁界の制御を改善した当社独自の自発拡散型真空バルブを完成し、世界最小・世界最高性能を実現した。この真空バルブにより、スイッチギアとしても1990年の第二世代と比較して容積が約1/2となった。

2.4 パワーエレクトロニクス技術

パワーエレクトロニクス技術は近年の進歩が特に目ざましく、注目されているものの一つである。これは電力を自由自在に加工したり効率的に運用する技術で、省エネルギーにも大いに効果があり、電力・産業、家庭および生活などに広範囲の応用が期待される。当社はこの分野でもわが国の技術をリードしており、応用製品として、直流送電用光サイリスタバルブ、太陽光発電インバータ、小型のモータと変換器と制御器を一体化したインテリジェントアクチュエータ、ホームパワーエレクトロニクスなどを展示した。

2.5 新エネルギー/新技術/環境

りん酸型燃料電池発電システムは、当社が米国 ONSI 社と協力して、昨年度から世界に先駆けて200 kW 量産機の販売を開始した。すでに8台の3万時間を超える運転実績をもち、その実績とデータ分析により、電池部分の耐用年数は目標の4万時間を超え5~6万時間をねらえる段階に達している。燃料電池は総合効率が80%程度になり、エネルギーの節約に大いに役立ち、環境に優しいプラントである。当社は、太陽光と同じように分散型電源の一つとして位置づけ、熱と電気を利用する事務所、病院などへますます普及させていきたいと考えている。

基盤技術の一つとしての超電導は電気抵抗がゼロの世界である。絶対温度がゼロに近いところで電気抵抗がゼロになるため、電気機器の損失のゼロ化、省エネルギーやコンパクト化を達成できる。エネルギーの有効利用と省エネルギーの点で理想に近い役割を果たす。また、磁界を強めることにより、いろいろな応用分野も開ける。当社は、最先

端をいく冷凍機直冷磁石、高温超電導磁石などのコア技術の開発と、電力貯蔵用コイル、核融合炉用コイル、超電導発電機、磁気浮上列車などの応用製品の開発とを進めている。

環境分野では、超電導技術を利用した重金属磁気分離装置やコロナ放電を応用した排気ガスのクリーン化、水の総合管理技術などがある。当社は地球規模の水環境を考慮した水の総合管理に向けて、水災害の予測技術、水資源の有効利用、未利用エネルギーの有効活用など、水の循環の上流から下流に至るまでのシステム全域にわたり技術の開発に努め、人に優しい地球環境作りを旨としている。

3 まとめ

わが国は20世紀においてはエネルギー輸入国である。一方で環境対策は世界一進んでいるが、化石燃料を多量に消費しており、まだまだ環境に対する対策が必要である。しかし、21世紀へ向け、キー技術の開発を“長期的”に、“継続的”に、かつ“加速”して実施することにより、環境に優しいエネルギーを利用する時代が開けてくる。そのとき、従来の化石燃料を使うシステムは効率の点で大きな改善が図られ、SMES(超電導電力貯蔵)やバッテリーのようなエネルギー貯蔵の方式も進歩し、分散電源が普及していくと思われる。また、エネルギー発生源の主体は、自然エネルギーを利用したシステムと核融合をも含めた原子力エネルギーとなるのではないかと考えられる。また、各国がその国の特徴を生かした発電設備を設け、国と国との間は直流による連携が行われることになる。このとき、上述の技術開発の達成によりわが国はエネルギー自給国になっているのではないかと考えられる(図1)。

当社は、エネルギー・環境技術という力で、資源と環境を大切に、かけがえのない地球を後の世代に引き継いでいく。このために、国や顧客、関連企業のご指導をいただきながら、不退転の決意をもって開発計画を着実に実行し、エネルギー・環境分野に最大限に貢献していく所存である。

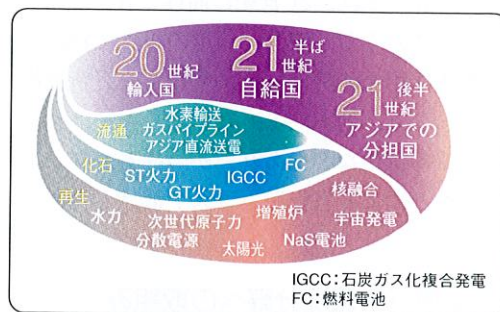


図1. 21世紀における日本のエネルギーの姿 21世紀半ばには、わが国はエネルギー自給国になっているのではないかと考えられる。
21st century energy prospect in Japan