



高品質な電気の供給とサービス のために、さらなる研究開発を

長谷川 泰 三*

Further research and development for the supply of quality electricity and service.

Key Words : Electric Power, Energy, Research, Development

1. 会社概要

社 名：関西電力株式会社
英 文 名 称：The Kansai Electric Power Co., Inc.
本店所在地：〒530-8270
 大阪市北区中之島3丁目3番22号
設 立：昭和26年(1951年)5月1日
資 本 金：4,893億円(2001年3月末現在)
売 上 高：2兆5,814億円(2000年度)
 (連結ベース 2兆6,479億円)
代 表 者：取締役社長 藤 洋作
従 業 員 数：2万4,539人(2001年3月末現在)
事 業 内 容：(1)電 気 事 業
 (2)熱 供 給 事 業
 (3)電 気 通 信 事 業
 (4)ガ ス 供 給 事 業
 (5)そ の 他

2. はじめに

エネルギーは、私たちにとって欠くことのできない「いのち」の源です。

なかでも“電気”は、私たちの快適な生活を支えるエネルギーとして、家庭でもオフィスでも、そして産業分野でも、ますますその役割が重要になってきています。

関西電力では、本格的エネルギー競争時代におい

て「かんでん」ブランドの電気をお客さまに選んでいただくため、これまで以上にきめ細かなサービスの展開や良質で低廉な電気の供給を行いますと共に、将来に向けて、電気だけでなくお客さまのビジネスや生活に密着した様々なソリューションサービスを提供する「総合生活基盤産業」への変革を目指しております。

その一方で、資源・地球環境問題への対応が大きな課題となっています。

このような状況において、総合技術研究所では、お客さまに満足していただける魅力ある商品を創造し、総合エネルギーサービスの可能性を拓める研究開発を一層充実するため、平成12年6月には研究所内に、商品開発、総合エネルギー利用等のエンドユーザー向けの研究を行う「エネルギー利用技術研究所」を新設し、電力技術にかかる研究を行う「電力技術研究所」との2研究所体制に組織改正、再編し新たな時代に対応した研究開発に邁進しているところであります。

この総合技術研究所の組織と主な研究活動について概要を紹介します。

3. 総合技術研究所の組織

総合技術研究所は、電力技術研究所、エネルギー利用技術研究所、および両研究所のサポートを行う研究管理室から構成されています。なお、総合技術研究所の平成14年2月末現在の所員数は265名であります。

また、電力技術研究所は8研究室・1研究センター・1実験センターよりなり、エネルギー利用技術研究所は3研究室・1実験センターよりなっています。

4. 電力技術研究所の概要

電力技術研究所は電力事業向けの電力供給技術に

* Taizou HASEGAWA
1947年2月生
1971年大阪大学大学院・工学研究科・
電気工学専攻修士課程修了
現在、関西電力株式会社・総合技術
研究所・総合技術研究所長、修士、
電気工学
TEL 06-6494-9700
FAX 06-6494-9727
E-Mail K534383@kepco.co.jp



係わる研究開発を行っています。安定して、低廉な電力を供給し、信頼を得続けることを目指して、地球環境保全などの公益的課題への対応とともに、価格競争力向上に向け電力自由化対応の技術、劣化予知・寿命延命技術、設備能力最大活用化技術、CO₂回収・固定と利用技術、植林・バイオ応用技術、情報通信高度化技術、次世代高効率化技術、ナノテクノロジー、材料評価等に関する広範囲の課題に取り組んでいます。

以下に研究の例を示します。

(1) 排ガス中のCO₂回収装置の開発

三菱重工業(株)と共同で、排ガス中の二酸化炭素(CO₂)を90%以上の高効率で吸収して回収する装置を開発しました。米エネルギー省(DOE)が協賛し、BPアモコがとりまとめ企業となって計画している原油の2次回収でも、この装置でCO₂を投入することによって効率よく原油を回収する工法の開発にも活用できます。

また、火力発電所などから発生する膨大な量の排ガスに含まれるCO₂を原油回収の形で地中に還元でき、温室効果ガスの排出権取引の面からも大きな価値を生み出していきそうです。

これはCO₂だけを吸収して吐き出す液を開発したもので、排ガス中のCO₂をこの液の入ったタワーで吸収し、閉じ込めたCO₂は蒸気で温め、再び分離しCO₂を取り出します。閉じ込めたCO₂は99.9%の極めて高い純度で回収できます。

(2) 高速大容量光通信技術の開発

弊社の大きな資産である光ファイバケーブルは、近畿一円に送電線・配電線に沿ってシングルモード光ファイバ(SMF)が、現在延べ2万km(計画では4万kmに延長の予定)敷設されています。

これの有効活用を図るため、伝送速度のUP(2.5 Gbit/s → 40 Gbit/s)および伝送波長数のUP(8波 → 128波)の適用について、部分モデルでの実験により評価を行っています。

また、それ以上の超高速光通信に向けて、課題となる光ファイバで伝送波形が歪む現象(分散)に対し、逆の分散特性をもつファイバを付加して伝送路のトータル分散量を精密に調整する方法を用いて、SMFでの伝送限界へ挑戦しています。

その結果、1波では毎秒80 Gbitの伝送について、無中継伝送では160 km、多段中継伝送では300 kmまで、符号誤りのない良好な光通信が可能であるこ

とを確認しました。

(3) SiCパワー半導体素子の開発とその電力システムへの展開

次世代半導体デバイスとして期待されるSiC(炭化ケイ素)を材料とした高耐圧・低損失半導体素子の開発は、電力変換装置の大幅な低損失化・小型化に貢献すると期待されています。

SiC材料のSi材料に対する物理的優位さは、融点が2倍、エネルギーギャップが3倍、絶縁破壊電圧が10倍、熱伝導率が3倍、最大速度が2倍となっています。この優位さにより電力装置の高温動作が可能(SiC/Si=3倍)となり電力装置を水冷から空冷にできるとともに、高耐圧化(10倍)によるバルブ素子低減、大電流低損失(100倍)による小型・高効率化、高速高周波化(10倍)による小型・高速化などが実現可能となります。

このSiCパワー半導体素子の開発に取り組んだ結果、SiCを用いてSiでは実現困難な19 kV新超高速SiCダイオードやSiの性能理論限界をはるかに超えた1/140以下の超低損失5 kV級SiCトランジスタ(SEMOSFET)を開発しました。

今後Siでは不可能な300℃での高温動作が可能な5 kVA級SiCスイッチングモジュールへ展開していきます。これらの開発SiCパワー素子は、自励式BTB、FACTS機器などの送電機器のみならず、FRIENDS等の新配電や分散電源の系統連系用インバータ等に適用することによりシステムの大幅な小型、軽量、低損失化が期待されます。

5. エネルギー利用技術研究所の概要

エネルギー利用技術研究所はエンドユーザー向けの研究開発を行うことを基本とし、お客さまにとって魅力あるエネルギー利用商品の研究開発、エネルギー利用商品の使用実態及び性能の評価研究、生活アメニティ等のエネルギー利用の質向上のための研究開発、トータルエネルギー利用及び有効利用のための研究開発などに取り組んでいます。

以下に研究の例を示します。

(1) 負荷平準化用レドックスフロー電池の開発

電力の負荷平準化用としては初のレドックスフロー電池(RF電池)商用機を関西学院大学の神戸三田キャンパスへ納入し、平成13年7月から稼働を開始しました。

RF電池の仕様は500 kWで10時間容量。ピークカッ

トに相当する基本料金および、5000kWH相当の電気料金を年間1600万円節約可能とし、その他のコストを勘案すれば、導入価格2億5000万円は7年で回収できる見込みです。

RF電池は夜間電力で充電し、昼間に放電して電力負荷平準化を図る大容量蓄電池の1つであり、充放電時に正負電極との間で電子をやり取りする電解液にはバナジウムを溶解させた希硫酸水溶液を使います。出力、容量アップは積層型電池セル、電解液タンクの増設で行います。

今回の負荷平準化用途のほか、瞬時電圧低下補償用として鳥取三洋電機へ、風力発電出力平滑化検証用として北海道電力のほりかっぶ発電所にも導入されました。

価格は2002年3月末には、出力1kW当たり40万円、数年後には15~20万円まで下げ普及に拍車をかけたいと考えています。

(2) 低温作動型固体酸化物燃料電池(SOFC)の開発

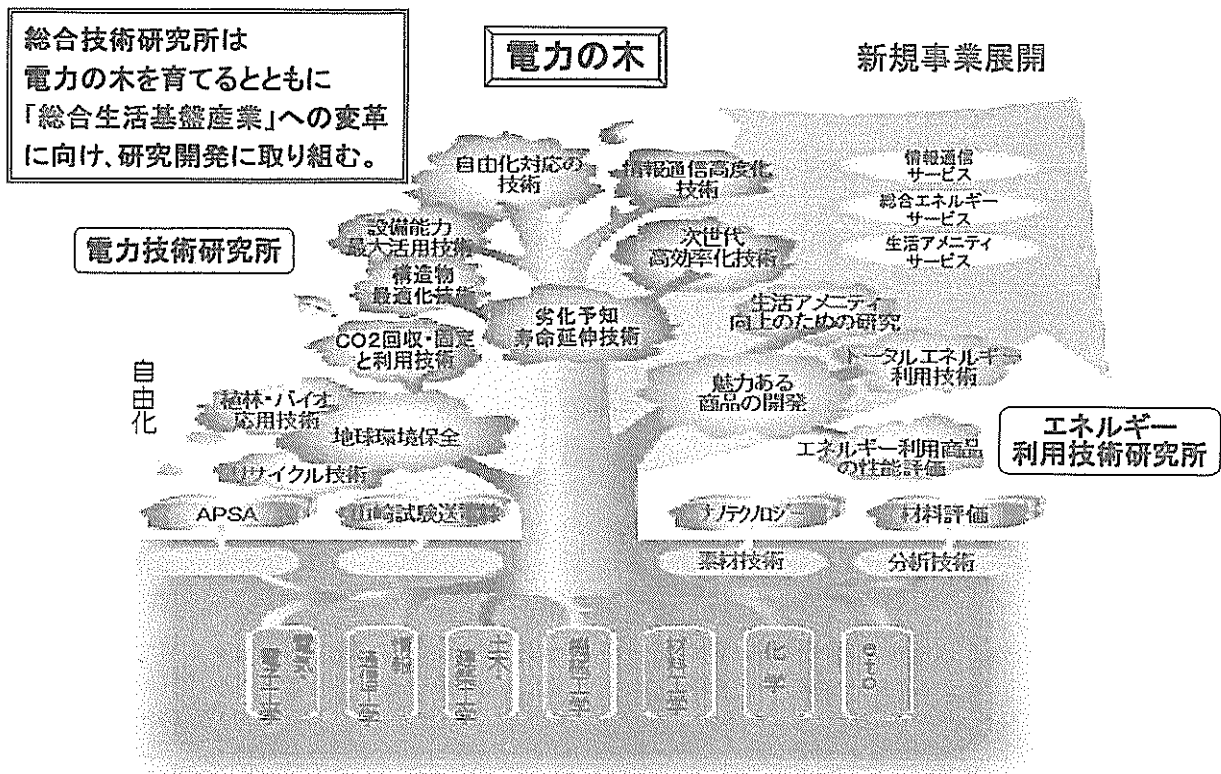
SOFCは燃料電池そのものが高効率であるだけで

なく、高温の排熱を利用してガスタービンなどと組み合わせることで、より発電効率を上げることができます。その排熱をさらに冷房や給湯に利用することができるため、家庭用、分散型から大規模発電までの幅広い適用先に対応することができます。また、通常の燃料電池では炭化水素を改質し、一酸化炭素を取り除く必要がありますが、SOFCではこれらを燃料として直接導入することができます。

そのため種々のメーカーや研究機関でSOFCの研究開発が行われてきました、しかし、これまで広く研究されてきたのは作動温度が約1000℃のシステムであるため、排熱は高品質であるものの、構成部材が劣化しやすく、高コストな材料を使用せざるを得ないという課題がありました。

そこでエネルギー利用技術研究所では、これらの課題を解決する手段の一つとして低温作動SOFCの開発に取り組んでいます。SOFCを600~800℃程度の温度で作動させることができれば、構成部材の劣化が抑制され、金属材料など比較的低コストな材料も利用可能となることが期待されます。低温作動

研究開発のめざす方向



SOFCの実用化を目指して、600～800℃でも高い特性を示す新規な電極や電解質の開発に取り組んできました。

その結果、弊社と三菱マテリアル株式会社、財団法人ファインセラミックスセンターは、大分大の協力も受け、700℃、800℃で世界最高レベルの出力密度を示す電池の開発に成功しました。

今後は、単電池(セル)の高安定性を検証するとともに、kW級モジュールの開発に取り組む予定であります。

(3) 異実験センター

本実験センターでは、従来から電力貯蔵や電気・ガス機器の性能評価などの研究を手がけていますが、さらに全家電機器の熱源に電気を使う「オール電化システム」を導入する際、どんな家電をどんなふうに組み合わせると快適に生活できるかを調べる「生活環境快適性評価設備」を建設し、6月以降運用を始めます。実験に使う二部屋は同じ構成になってお

り、オール電化システムの部屋と、ガスを熱源とする家電だけを置いた「オールガスシステム」の部屋とを比べることができます。二種類のシステムを同時に再現実験できる設備は日本で初めてであります。新設備で得られたデータは販売戦略策定や新商品開発などに活用する方針であります。

6. おわりに

従来にも増して、お客様の役に立つ研究開発や、エネルギーの有効利用に関する研究開発に力を注ぐとともに、コストの低減に関する研究開発や地球環境改善のための研究開発にも重点を置いて取り組んでいきます。なお、前ページに研究開発のめざす方向として、「電力の木」の図を示します。

今後とも柔らかな発想、知恵、そしてゆるぎない行動力を持って、新しい時代を切り拓くための研究成果を積み重ねてまいりますので、お客さま・関係各位のご指導・ご鞭撻よろしくお願い申し上げます。

