

# 第 1 章

## 電気事業と需要家のエネルギーを トータルでとらえる研究の取り組み

## 第1章 電気事業と需要家のエネルギーをトータルでとらえる研究の取り組み 目次

需要家エネルギー課題推進担当 浜松 照秀

1 - 1 電気事業と需要家 .....	9
1 - 2 需要家サイドの研究の狙い .....	10



浜松 照秀（昭和45年入所）  
昭和59年複合発電研究室長、平成3年エネルギー部長、平成7年研究開発部・研究開発担当部長、平成9年横須賀研究所副所長、平成10年需要家エネルギー課題推進担当併任、平成11年参事。発電所温排水冷却技術、低温ケーブル冷却技術、太陽熱発電、蒸気貯蔵発電、石炭ガス化等IGCC技術、ヒートポンプ技術など火力・エネルギー技術の研究に従事。  
専門分野：機械工学・熱工学。

## 1 - 1 電気事業と需要家

エジソンは1878年10月ニューヨークで、コスト的にも技術的にも発電機・並列配電網と協調する高抵抗の白熱灯を発明し、明かりを提供するシステムと数多くの新技術を売る会社（現GE）を設立し、続いて設立した世界初の電力会社（現Con. Edison電力）がパールストリートに蒸気機関・直流発電機による石炭火力発電所を建設し、1882年に通電した。

一方、1878年3月25日、東京虎ノ門工部大学校において英国人エルトンは学生藤岡らとグローブ電池によりアーク灯を点灯してみせた。この驚きは起業家を動かし、1883年にはわが国でも移動式発電機と電灯をセットにした電力会社（東京電灯）が産声をあげ、1887年わが国初の発電所（電灯局）ができた<sup>(1)(2)</sup>。

**電気事業の最初は**、このように「明かりの提供」であり、その後も人々にあまねく**明かりのサービス**を売ることであった。しかし電気エネルギーの用途の広さは無限といってもよいほどに拡大を続け、電気利用機器の製造販売と電気を供給する電気事業は別々となって、電力の自由化時代を迎えた今日まで、電気事業は「責任をもって電気を安全に供給する仕事を専門とする事業」という時代が長く続いた。

さて、わが国では、高度経済成長時代の最後に起きた二度の石油危機以後、一次エネルギーのうち産業用のエネルギー消費量が横這いに保たれている中で、民生用エネルギー需要は増加の一途である。

生活・職場の便利さや快適性、職場のOA機器など、職住生活の便益を追求する民生用エネルギー・電力の需要、そして電力化率（発電用エネルギー消費の対一次エネルギー比：現在40%）とともに、なお増加傾向にあり、省エネルギーの推進、電力系統の負荷率改善とそれらのための技術革新は、国、電気事業、国民を挙げての最重要課題となっている。

しかし、電気の供給システムが「自然独占」という理論？に沿って巨大化し、**電気の供給と消費が分化した時代が長く続いてきた結果**、電気事業と需要家のエネルギーをトータルでみて、省エネルギー推進や供給システムの負荷平準化を図る上で、以下のような問題点が浮上してきていると考えられる。すなわち、

需要家に関する情報やエネルギー消費特性、エネルギーライフスタイルがマクロな需要特性に隠されて、需給のきめ細かい評価・対応が容易でないこと、そして需要家所有のエネルギーシステムの最適化も容易ではないこと、電気を利用した省エネルギー技術（高効率な加熱器、エアコン、ヒートポンプなど）や、需要家自らが電源を所有して熱電エネルギーを自給する技術（ディーゼル、ガスエンジン、小型ガスタービン、新型燃料電池、新システム技術ほか）が出現してきているが、何がトータルで適切か未解明であること、

などが今後のエネルギー事情に関する施策や技術開発を考える上で重要な要素として注目される。

しかも、多種多様な発電用エネルギー資源の中で、天然ガスは、温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）の抑制とエネルギーの供給力の観点と豊富な資源の展望に支えられて、21世紀の中心的なエネルギー資源となろうとしている。

わが国ではLNG（現在年間4900万トン余輸入）を中心とする都市ガスインフラが成長しつつあり、天然ガス、プロパン、灯油などに加えて、各種化石燃料の転換・クリーン化技術の開発によりメタノール、ディメチルエーテルといったクリーンな合成炭化水素燃料の普及可能性も考えられている。

CO<sub>2</sub>抑制、自動車排ガスクリーン化に向けて、**大口小口の民生用エネルギー需要家がクリーン燃料を、手軽に入手できる時代が到来**しようとしており、電気・熱エネルギーの生産・供給の基本技術や社会のインフラも用途、地域によっては根本から変化する可能性も出てきている。

一方で、世界的な規制緩和の波の中で、2000年3月21日、電気事業は大口小売の自由化策が発効し、ガス事業の自由化とも合わせてエネルギー事業のボーダーレス化が始まった。

このように、一次エネルギー源の構成の変化、規制や規格など社会システムの変化とともに、既存の巨大な電力供給システムに連系され、かつ自律的に運用される、ダウンサイジング化したエネルギーインフラが共存（？）するエネルギー利用技術の出現が、新時代をうかがっている。

## 1 - 2 需要家サイドの研究の狙い

電気事業は、明かりと電力供給システムをセットでサービスしたエジソンの時代を想起させるかのように、再び、エネルギーの生産・供給と消費をトータルで捉える時代を迎えた。そして今後は、全体をサービスとして提供し、需要家の便益を向上させながらわが国全体の課題である省エネルギーを推進する時代に突入した。

ただし現代は、地球環境と有限なエネルギー資源を守りつつ、豊かな経済社会を構築しなければならないという厳しい制約がある。

周知のごとく、エネルギー・電気の供給側は、資源確保・加工、発電、輸送・流通、全体システム、と極めて多岐の社会・人文科学、工学・技術で構築されているが、需要家サイド、消費システムも、これらに匹敵するほどの幅広い学術・技術が関わっている。しかもそれらはエネルギー・電気の絶対量が必要なのではなく、それがもたらす便益、付加価値であり、社会そのものでもある。必然、その研究も一見体系的な課題になりにくい。

さて、わが国全体の省エネルギー技術革新として、ムーンライト計画（当時）が発足し、各種のエネルギー利用効率向上のプロジェクトが推進されてきている。

さらに今日では、衆知の地球温暖化防止条約締約国による温室効果ガス削減の国際合意が形成され、需要家のエネルギー利用に関係の深い炭酸ガスおよびフロンガスの排出を削減しなければならない時代になった。また、減少が続く電力系統負荷率を2010年までに60%まで戻すという目標も国策として定められた<sup>(3)</sup>。

この30年間、産業用エネルギー消費は見事に抑えられている中で、民生用エネルギー消費、電力消費は国民の便益、快適性の追求により増加の一途である。

当研究所の需要家サイドの研究は、一次エネルギー消

費や電力需要の変遷に大きく動機づけられてきた。第二次石油危機後の3～4年間、電力需要が停滞する中で電気利用による省エネ、負荷平準化、電気の高度な利用の観点から種々の研究をスタートさせて、今日の研究の草創となっている。

このような背景のもとで、需要家が所有するエネルギー利用システムについて、省エネルギー、負荷平準化、需給相互便益を目指し、解明すべき事象や特性、開発すべき革新的技術を整理し、当研究所の取り組む課題について、以下のように考えた。

### 需要家の意識・行動様式・特性の把握と方策効果

- ・エネルギーライフスタイルとエネルギー消費実態・特性、（ロードサーベイ、新モニタリング技術）情報化エネルギーシステム
- ・エネルギー消費特性と方策効果  
DSM・省エネの効果

### エネルギーシステム基盤技術の開発

- ・需要家エネルギーシステムの計画・運用技術
- ・建物と周辺の熱・光環境特性、空調新技術  
（ビル・街区の熱環境解明、放射利用空調）

### 革新的エネルギー技術の開発

- ・ヒートポンプ、蓄熱技術  
（自然冷媒ヒートポンプ、新型の蓄熱材・物質）

### オンサイト型熱電エネルギー技術の特性解明・評価

- ・小型ガスタービン、高分子燃料電池

本レビューは、需要家エネルギー課題推進担当のもとで最初のフェーズとして研究してきた成果を概観したものであり、大半は継続して研究中のものである。今後の成果も引き続き注目していただきたい。