

科学技術論  
( 第 9 回 )

日本のエネルギーと科学技術の発展過程

国立大学法人福島大学  
理工学群共生システム理工学類

助教授 樋口 良之

<http://www.hi-higuchi.com/>

# 1. 電気の歴史 静電気の発見からの 移行期

1791年 イタリア ボローニャ大学 ガルバーニ(生物学)

カエルの足の神経に二種類の金属をあてると電流が流れ、足の筋肉が動くのを発見し、動物電気を提唱する。

1799年 イタリア ヴァビア大学 アレキサンドル・ボルタ

二種類の金属で、水を含んだものをはさむと電気が起きる現象から、電池(ボルタの電堆)を発明した。ボルタは、亜鉛、スズ、鉛、鉄、銅、白金、金、銀、木炭などの物質で実験した。電池を直列に配置すると、より強い電気が生じることも確認した。電圧単位「ボルト(V)」はボルタの名に由来している。

## 電気の歴史 電気利用と発電

1815年 英国

1000個のボルタ電池をつなぎ、アーク放電により、明かりをつけた実験パフォーマンスの実施。

1878年 米国メロンバーク エジソン電灯会社設立

1879年2月 英国

スワンが炭素繊維条を使った白熱電球の発明

1879年10月21日

エジソン(32才)が45時間寿命の白熱電球を完成。木綿糸に煤とタールを混ぜ合せたものを塗布し、それを炭化してフィラメントにしたもの。

## 電気の歴史 電気利用と発電

### 1882年 英国ロンドン

エジソンが世界初の電灯用発電所を建設。その後、電球を普及させるソケット、スイッチ、ヒューズ、積算電力計、配電盤などの機器の開発設計、発電、送電、配電のしくみまで体系化した。

1882年(明治15年)米国ニューヨーク市パール街  
世界最初の電灯の一般供給事業が開業した。

## 2. 近代日本の電気利用と発電

東京電燈：日本初の電気事業者

1883(明治16)年2月15日 会社設立許可取得

1886(明治19)年7月5日 開業、

1887(明治20)年11月 日本橋発電所から送電開始。

~~著作の関係で  
このWebサイト  
では表示でき  
ません。~~

日本発の発電機(石炭火力発電所)

燃料：石炭

用途：照明のみ 発電所＝電灯局

送電線による電力供給

容量：白熱電灯1600個分程度

著作の関係で  
このWebサイト  
では表示でき  
ません。

浅草火力発電所  
1897 (明治30)年完成

浅草発電所には、石川島造船所製作の単相交流式発電機4機とドイツのアルゲマイネ社製作の三相交流式発電機6機が設置された。

浅草発電所に設置された国産第1号の発電機の仕様は、単相100アンペア、周波数100サイクル、出力200キロワットで、石川島造船所が製作した。100キロワット以上の発電機製作は米国でも難しいとされていた時代である。

日本の電力供給は、石炭火力が中心であり、地域で採用した発電機の仕様に応じて、供給電力は50、60、125、133Hzと分布していた。

東日本では50Hz

西日本では60Hz

と異なる周波数となった。

これは、明治時代に、購入した発電機が、東京電燈ではドイツのアルゲマイネ社から、大阪電燈ではアメリカのトムソン・ハウストン社社から、それぞれ輸入されたためである。

また、水力発電も同時期に着手されている。

### 3. 電燈に見る科学技術の発展過程

形式の提案 フィラメントを使った白熱電球の提案

効率の追求 エジソンの仕事

6000種類にもおよぶ材料の炭化、

1200種の竹の選定

制度の確立 電力課金は、当初、  
電球1個ごとを課金対象  
としていた。

著作の関係で  
このWebサイト  
では表示でき  
ません。

タングステンの蒸発を抑制するために、アルゴンガス入りの電球が製造された。ガスはフィラメントの温度を下げ、明るさを減らす。1921年、東芝の三浦順一博士は、この欠点を克服するために、二重コイル電球を発明した。

## 4. 原子力発電のはじまり

1953年、米国アイゼンハワー大統領の国連演説において、  
商業用原発開発へのパラダイム

「Atom for Peace (平和のための核)」

が展開される。

核兵器・・・核分裂が瞬時に連鎖反応

原子力発電・・・核分裂を制御し、エネルギー抽出

1955年 日本の原子力基本法が成立

1963年 米国から導入の動力試験炉の運転開始

1966年 英国から導入の東海発電所の営業運転

以降、電力会社は、発電用原子炉を導入しはじめ  
本格的な営業運転へ展開される。

1975年ごろ 官民一体の軽水炉改良標準化計画

1986年 改良型軽水炉(ABWR, APWR)が開発

2001年 52基の原子力発電所

総設備容量45,083kW 総発電量の約3割

## 高速増殖炉 FBR ( Fast Breeder Reactor )

燃料にはウランとプルトニウムの混合燃料を使用する。

原子炉の中で消費される燃料以上に、燃料を生産することができる。これにより、ウラン燃料の枯渇に対応できる。

実験炉「常陽」1977年4月に初臨界

「もんじゅ」1994年4月に初臨界、1995年12月に漏洩事故。

## 高速増殖炉 の行方

2002年12月「もんじゅ」の原子炉設置変更許可

## ドイツの脱原子力発電の行方

2000年6月 国内主要電力会社との間で、国内に存在する19基の原発を今後32年間で全廃するとの合意

2003年11月 シュターデ原子力発電所 運転終了

カリフォルニアの電力危機の教訓とは