

# 科学・技術 概論

## 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  
教授 樋口 良之  
<http://www.higutic.org/>

### 1. エネルギーの定義と種類

- ・物体が物理的な仕事をするのできる能力。
- ・力学、化学、電磁気、熱、光、原子などのエネルギーが存在。

#### ・エネルギー資源

〔石 油（化石資源）

〔石油代替

― 石炭（化石資源）

― 天然ガス（化石資源）

― 原子力

― 再生可能 …… 自然界で起こる現象から取り出す  
ことができ、一度利用しても再生  
可能な、枯渇しないもの

第1次石油危機 1973(昭和48)年  
第2次石油危機 1979(昭和54)年

非化石エネルギーの開発及び導入の  
促進に関する法律(昭和五十五年五月  
三十日法律第七十一号)

気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書 1997(平成9年)12月

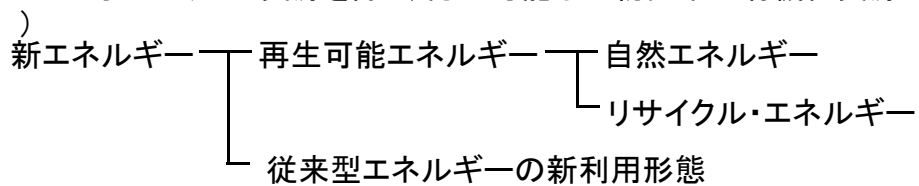
新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令

(平成九年四月十八日法律第三十七号 最終改正:平成二十一年七月八日法律第七〇号)  
で指定されている新エネルギーの多くは、再生可能エネルギーでもある。

## 新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法

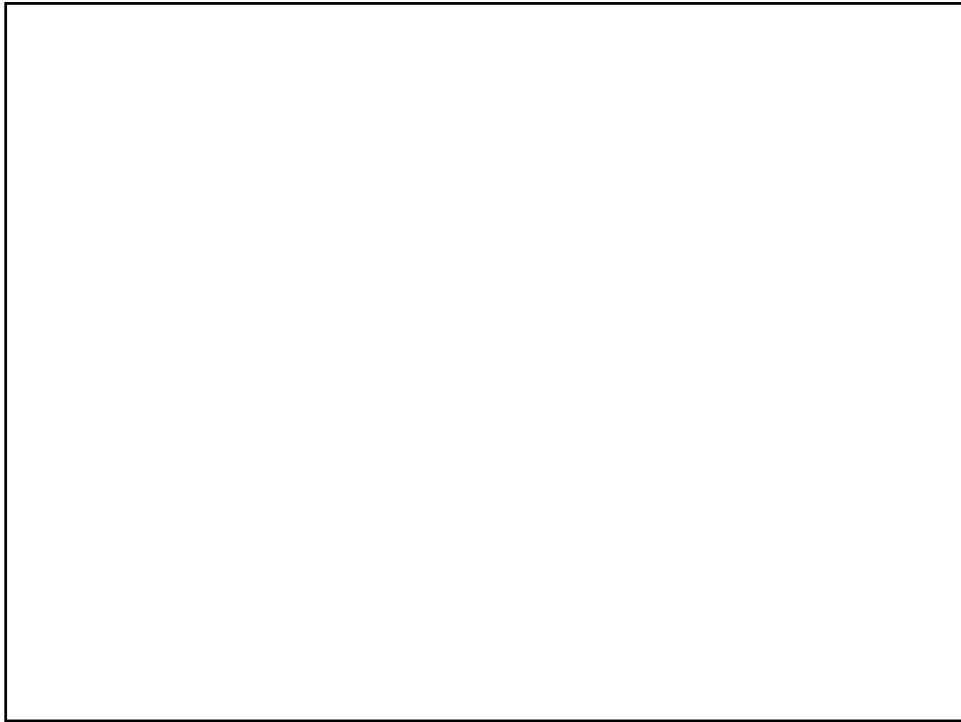
### 新エネルギー利用の定義

- ・経済性の面における制約から普及が十分でないもの。
- ・その促進を図ることが非化石エネルギーの導入となる。
- ・太陽光発電
- ・風力発電
- ・地熱発電
- ・雪氷熱利用
- ・バイオマス(化石資源を除く、再生可能な生物由来の有機性資源)
- ・太陽熱利用(給湯、暖房、冷房、他)
- ・水力発電
- ・温度差熱利用
- ・地中熱利用

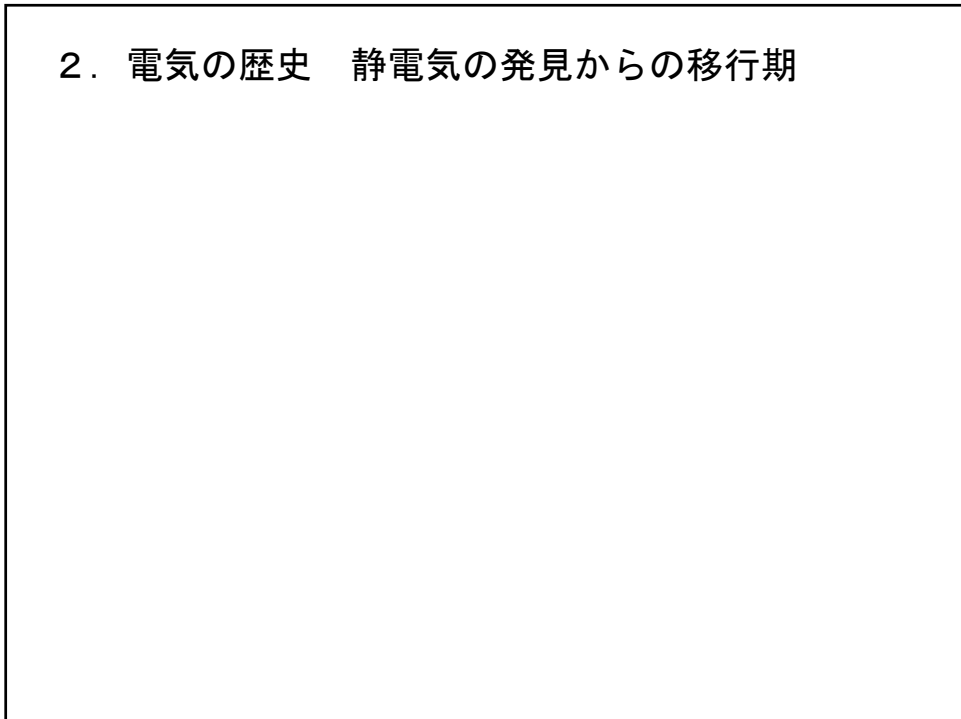


- 一次エネルギー … 自然界にある石炭、石油、天然ガスなど。
- 二次エネルギー … 利便性良く加工されたガソリン、電気など。





## 2. 電気の歴史 静電気の発見からの移行期



17世紀 ドイツ 静電気の発見  
ライデン瓶 オランダ 静電気を蓄える。

1791年 イタリア ボローニア大学 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。

ライデン瓶 オランダ 静電気を蓄える。

## 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。

1878年 英国 スワンが炭素繊維条を使った白熱電球の発明で特許取得。

1879年 米国 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。

その後、6000種類にもおよぶ材料の炭化、1200種の竹の調査を行い、エジソンは商品化に成功した。

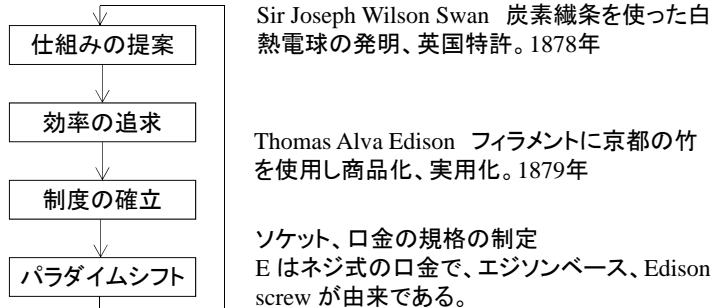
## 電気の歴史 電気利用と発電

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。

## 科学技術の発展過程 プロセス進捗モデル



電球は、タングステンの損耗を抑えるために、アルゴンガスが封入された。ガスはフィラメントの温度を下げ、明るくない。1921年、東芝の三浦順一博士は、この欠点を克服する二重コイル電球を発明した。

二股ソケットは、電灯と電化製品を同時使用できるようにした分電器である。一戸に一つの電気供給口しかなかった時代に、松下電気器具製作所などが製造していた。

## 3. 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。

日本発の発電機  
(石炭火力発電所)

発電機=発電所

発電所=電灯局

燃料: 石炭

用途: 照明のみ 送電線電力供給

容量: 白熱電灯1600個分程度

浅草火力発電所

1897(明治30)年完成

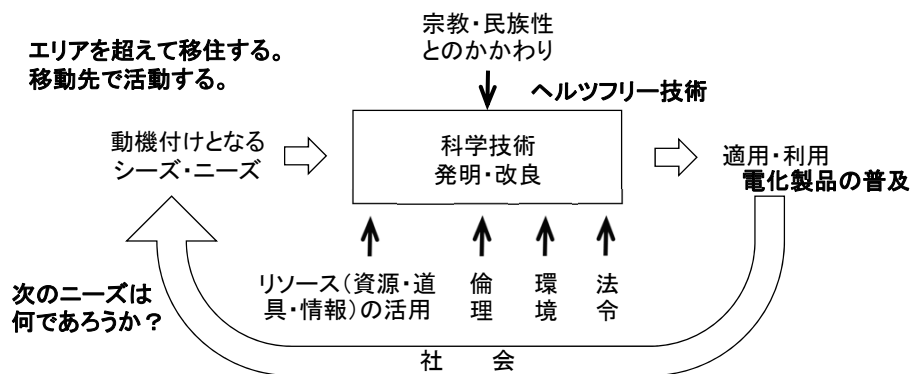
世界トップクラスの国産交流  
発電機の運用。石川島造船  
所製作の単相交流式発電機  
4機とドイツのアルゲマイネ  
社製作の三相交流式発電機  
6機が設置された。

浅草火力発電所に設置され  
た国産第一号発電機の仕様  
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時代。

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依拠して、供給電力は50、60、125、133Hzと分布していた。

日本は、  
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・ハウストン社から、それぞれ輸入されたためである。

### 科学技術の発展過程 環境対応モデル



交流を直流に変換したり、再び所定の周波数の交流に変換する回路技術の導入。

電化製品の小型化、長寿命化が、電化製品の移動の可能性を大きくした。

電気用品の安全に関する法令も変化してきている。