

## 特別講演

## 環境は電気通信の時代

新 誠 一  
Seichi Shin

電気通信大学電気通信学部システム工学科



## プロフィール

1978年 東京大学工学部計数工学科卒業  
1980年 同大学大学院工学系研究科修士課程  
修了 同年、東京大学助手  
1987年 工学博士(東京大学)。筑波大学助教  
授、東京大学助教授を経て、2006年  
より電気通信大学教授

## 1. はじめに

20世紀は発展の時代であった。石炭から石油へ、真空管からトランジスタ、そしてメカからソフトウェアへと大変革を遂げた。その変革の中で、原子力技術、情報技術などが急速な発展を見た。世界は航空機とインターネットでつながられ、人口は急激な伸びを見せた。

急激な発展は21世紀を迎えて大きな揺り戻しに直面している。地球温暖化であり、ヒートアイランド現象であり、新型インフルエンザである。この揺り戻しは環境問題という大きな枠組みでとらえられている。欧州ではローカーボンという言葉に集約して、二酸化炭素の排出量を削減しようと積極的に立ち回っている。日本では、ヒートアイランド現象や水資源の問題も含む、もう少し広い枠組みで環境と言う言葉をとらえている。

環境問題には二酸化炭素の排出量の予測をする方から、その取引を考える方、新しい技術を開発する方、技術を金儲けにつなげる人、政治利用を考える人、いろいろな人が複雑に絡んでいる。ここでは環境問題は電気通信という立場から、ソリューションを見つけていこう。

## 2. 電気通信技術

まずは電気通信技術である。本学はタイタニックの悲劇に呼応して設置された無線講習所をルーツとする。商船におけるモールス通信士の養成所である。通信自体は太古の時代から存在した。狼煙も鏡も雄たけびも無線通信技術である。そこまで戻らなくても第二次世界大戦以前から各種遠隔計測システムが考案されてきた。たとえば、変位、圧力などを通信メディアに使う方法である。空気圧伝送は、防爆要求がきつい石油精製施設では未だ現役である。

各種物理量が伝送媒体として利用可能であるが、工場では4-20 mA規格に代表される電流伝送に集約化された。これは電線は曲げられる。そして、キルヒホッフの法則により1本の電線上に流れる電流値が変



わらないという使いやすさのためである。

もっとも、1970年代に始まったデジタル化は4-20 mAなどのアナログ規格を凌駕していく。それは多重化や冗長化の利便性に負うところが大きい。もっとも、デジタルと言っても基本はアナログ。有線でも無線でも、回路に流れる電流値または回路の両端に生じる電圧値を測定することが基本となっている。

このように考えると通信技術は電気という位置づけを越えるものは21世紀になっても見えてこない。唯一、ライバル足り得るのは光通信であろう。もっとも、光も電波と考えれば通信技術は電気が本命である。

さて、ローカーボンではエネルギーにも焦点を当てなければいけない。次にエネルギーという視点で電気技術を見ていこう。環境問題においては輸送の簡便さと回収の容易さに焦点を当てたい。蓄積、輸送、回生、いずれを考えても電気は優等生である。

以上、21世紀も電気通信の時代である。

## 3. 環境問題

18世紀の産業革命は物質にエネルギーという新たな概念を付け加えた。さらに20世紀に情報という概念が加わった。このため、20世紀の世界観は物質、エネルギー、情報の三層構造である。

20世紀後半、エネルギー問題が顕著になったので情報の力を借りて省エネを実現するというコンセプトが生まれた。代表的なものは、HEMS (Home Energy

Management System) や BEMS (Building Energy Management System) と呼ばれるものである。これは、有線、無線のネットワークを通してエネルギーの利用状態を監視するとともに、不要なエネルギーを同じくネットワークを通して操作するものである。

21 世紀初頭には、逆に情報機器のエネルギー消費が問題となった。データセンターなどにおける電力の大量消費である。そのため、グリーン IT という言葉が浮上した。これは、IT (Information Technology)、すなわち情報技術を用いて省エネを図るといふものと、IT 機器自体の省エネを図るといふものの二本立てである。

このグリーン IT は、20 世紀モデルからの旅立ちである。エネルギーと情報と言う別概念を新たに組み合わせることで環境問題の解決に近づけようという考え方である。この動向を進めると 21 世紀モデルが見えてくる。それは、物質、エネルギー、情報の再統合である。環境問題が物質による問題を内包するなら、それをエネルギー、情報と言う視点も加えながら上手く解決にもっていくことが環境問題への対処である。基本的に、3R (Reduce, Reduction, Recycle) が柱であり、そこには先に述べた 20 世紀モデルでは不十分であり、21 世紀モデルを考えざるをえない。

環境問題の根本は物質の問題かもしれない。しかし、物質に関するイノベーションは時間がかかる。次に時

間がかかるのがエネルギーに関するイノベーションである。そして、もっとも即効性があるのが情報に関するイノベーションである。

このように考えていくと、電気はエネルギーとして扱いやすい。電気を化学エネルギーに相互変換するのが電池であり、光や熱から電気、電気から光や熱とエネルギー変換も行いやすい。加えて、通信は電気の独断場である。このように考えると、即効性のある環境問題の解決は電気通信だといわざるをえない。まずは、電気通信、次にエネルギー技術、最後に物質の技術。この三つが段階を追って、または相互に関連して初めて難しい環境問題の解決につながると思う。

#### 4. ま と め

以上、環境問題と電気通信の関係を考察してきた。環境問題全てを電気通信技術で解決できる訳ではない。しかし、地球温暖化、ヒートアイランド現象、水不足、ゲリラ豪雨という風に追い詰められた地球の環境問題の即効薬は電気通信技術だと思う。このような観点から、電気通信の技術者が環境問題に取り組む尖兵である。本学も同じ使命を負っている。共に、かけがえのない地球を守り、復活させるために頑張っていきたい。ご協力をお願いします。