

電気の知識を深めようシリーズ Vol.1 2刷

# 電気とは何だろう



電気の知識を深めようシリーズ Vol. 1 2刷

# 電気とは何だろう

一般社団法人 電気学会

## まえがき

電気とは何でしょう？ 電気は私たちの身の回りにあたりまえにあるものなので、こう聞かれても困るかもしれませんね。

私たちは、電気に囲まれて大変豊かな暮らしをしています。この豊かな暮らしを与えてくれる電気について、一度考えてみませんか？

この小冊子は、そのようなために作られたものです。

# 目 次

まえがき	ii
1 電気に囲まれて	1
家の中で	1
電気と照明	1
毎日の暮らしと家庭電気製品	1
街に出ると	2
交通機関と電気	3
電気の時代	4
社会を変えた電気	4
情報通信技術を支える電気	4
2 電気のない生活	5
停電	5
停電した家の中は	5
停電で街の中も大混乱	6
今と昔	6
電気をたたえる日	6
電気記念日	7
あかりの日	7
日本最初の街灯	8
でんきの月	8
三種の神器	9
3 電気を作る・送る・配る・使う	10
電気を作る	11
さまざまな発電方式	11

発電方式の長所と短所	11
電気を送る	12
電気を配る	13
時間帯により使われる電気の大きさは変化する	13
作る電気と使う電気の大きさは同じ	14
家庭の電圧は常に同じにする	14
電気をコントロールする	14
大変化	15
今までは電気は発電所から一方向に	
使用場所まで流れていた	15
太陽光発電や風力発電による電気が合流する	15
情報としての電気の使用量	16
4 電気エネルギーとは	16
さまざまなエネルギー	16
電気は地面を掘っても出てこない	17
電気エネルギー	17
電気エネルギーは使いやすい	18
電気エネルギーはたくさん貯めるのが苦手	18
5 電気と安全	19
正しく使うことが大事	19
6 電気と未来社会	20
データは大事	20
自動車と電気	20
ロボットと電気	21
電気の作り方が変わる	22
電気の課題は山のようにある	23

本冊子の企画趣旨について 24

電気の知識を深めようシリーズ

刊行ワーキンググループメンバー 25

### 電気の知識を深めようシリーズについて

電気の正しい知識を深めていただくために企画された本シリーズには、次の 7 種類の小冊子があります。いずれも「電気」がもっと身近で、おもしろくなる内容です。是非あわせてお読み下さい。

- Vol. 1 電気とは何だろう
- Vol. 2 私たちの身近にある電気
- Vol. 3 電気の基本を考えてみよう
- Vol. 4 電気をつくる
- Vol. 5 電気を送る・配る
- Vol. 6 電気を貯める
- Vol. 7 スマートに安全・確実に電気を使う



# 1 電気に囲まれて

みなさんの身の回りを見てください。電気で動くものであふれていることに、気づくでしょう。その様子を、家の中と外で見してみよう。

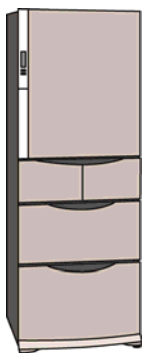
## 家の中で

### 電気と照明

夕方になって、部屋の中が暗くなると、照明器具を使います。皆さんはそれを「電気をつける」と言いませんか。そのくらい電気と照明は、生活の中で密接な関係があります。いろいろな照明がありますね。蛍光灯もあれば、LED ランプもあります。LED ランプは白熱電球に比べて、ずっと少ない電気で明るい照明を得られるし、寿命も長いので、近年大いに注目されています。携帯できる照明器具として、懐中電灯も便利です。



### 毎日の暮らしと家庭電気製品



身の回りで電気を使うものは、照明装置だけではありません。山のようにあります。料理をするときに使うものとして、電気炊飯器、電子レンジ、オーブントースター、IH キッキングヒーター、トースター、などなど、いろいろあります







ね。食材は冷蔵庫にしまっておきます。冷凍食品を使うことが多くなってきたので、冷凍庫付き冷蔵庫が一般的になっています。冷蔵庫とは別に、冷凍庫を買って使っている家庭もあります。

朝、目覚まし時計で起きるとき、それは電池を使っていますか。もしかしたら、スマホ（スマートフォン）を目覚まし時計としても使っている人がいるかもしれませんね。



起きたら洗面所に行って、顔を洗います。ひげをそる人は、電気カミソリを使いそうですね。もしかしたら歯を磨くために、電動歯ブラシを使っている人もいそうです。着替えた衣服は洗濯です。昔はタライと洗濯板を使って洗濯しましたが、今は電気洗濯機を使います。

居間に行きましょう。テレビ、オーディオ、エアコン、扇風機、パソコン、デジカメ、電気ストーブなどなど、さまざまなものが電気で動いています。

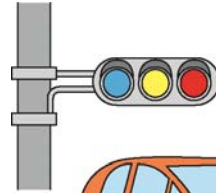
電気温水器やヒートポンプ、家庭用燃料電池なども、家庭で使われるようになってきています。

## 街に出ると

街の中も電気が活躍しています。街路灯のランプは電気を使います。東京タワーも東京スカイツリーも、照明で美しく彩られます。

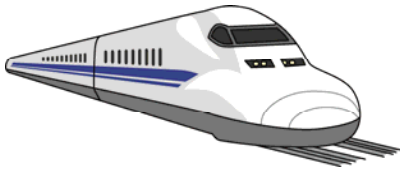
## 交通機関と電気

交通信号も電気が必要ですし、交通信号を制御する装置も電気を使います。道路を走る車にも、電気はなくてはなりません。ヘッドライトは当然電気ですし、窓の開け閉めも電気を使ったモーターの



力で行います。高級車には、何十個ものモーターが使われています。例えばクライニングシートの調節も、モーターを利用

する車があります。カーナビも車内の照明用ランプもオーディオも電気ですね。



電車は電気で動く車だから電車ですし、飛行機も船もその照明や制御には、多くの場合電気を使います。ビルのエレベーターやエスカレーターも電気で動いています。病院、学校、道路、駅、空港、コンビニ、オフィス、工場などでも、電気がさまざまな形で使われています。ですから、停電するとたいへんな事態になります。電気をいつでもどこでも使えるようにしておくこと、そして電気を無駄づかいしないことは、大切なことです。



## **電気の時代**

### **社会を変えた電気**

このように私達は今まさに「電気の時代」に生きています。電気のおかげで、不便さから解放された快適な生活を送れるようになりました。電灯による照明は暗闇やほの暗さから私たちを解放し、街路灯は安全な街を実現しました。モーターを使った掃除機・洗濯機などは私たちを、つらい家事労働から解放しました。電熱を使用したアイロン・プレスナーなどは衣料の手入れの方法を変えました。さらに電気による調理器具は料理の仕方を変え、料理の種類も味も豊富になりました。人の移動も、広く普及した電気鉄道により、はるかに自由になりました。医療も電気ので大きく変わり、多くの人を命を救ってきました。ものを作る工場のすがたも、電気を動力として使うようになって一変しました。このように、電気は社会を大きく変えてきました。

### **情報通信技術を支える電気**

電気は電気製品として表に出るだけでなく、裏からも私たちの社会を支えています。例えば、現代の社会では電話やインターネットは重要な役割を果たしています。世界中の人が、さまざまな情報を共有し、交換できるようになりました。情報通信技術の進歩のおかげです。そこでは電気が表に出てくることはありませんが、電気がなければ電話もインターネットも動きません。またテレビや携帯電話を機能させている電波を送受信しているのも電気です。

このように、電気は人々の夢を実現してきたと言っても過言ではありません。でも、電気はどこでどうやって作るのですよ

うか。作った電気を、私たちのところまでどうやって運ぶのでしょうか。

## 2 電気のない生活

ここで少し、電気のない生活について、考えてみましょう。

### 停電

皆さんは停電を経験したことがありますか。家の中で電気を使い過ぎて、ブレーカー（電線を外から家の中に引き込んでいるところについている安全装置）が落ちてしまうという経験はありませんか。町中が停電で困ったことはありませんか。日本は世界でも停電が少ない国ですが、それでも時に起きます。

### 停電した家の中は

もし、テレビゲームに夢中になっているときに家のブレーカーが切れて、せっかくの高得点が消えてしまったら、がっかりしますね。停電になったら、電池が切れたスマホも充電できません。冷蔵庫の冷凍室に入れて、今度の誕生日に食べることを楽しみにしていた「ストロベリー・チョコレート・ナッツ・キャラメル・スペシャルミックス・デラックスアイスクリーム」（そんなのありませんが）が溶けてしまったら、がっかりですね。お金を銀行から引き出そうとしてもできなくなって、困るでしょうね。また、エレベータで昇降する高層マンションでは、外出するにも階段を使わなければなりませんし、高いビルの水道は電気で水を押し上げているので、水道やトイレの使用もできなくなります。

## 停電で街の中も大混乱

街では交差点が大渋滞となります。横断歩道があっても、信号が止まってしまったら、道路を横切るのも危険です。電車が止まって、遊園地にも行けません。そもそも遊園地に行っても、入場券の券売機も止まっているし、遊具もみな止まって遊べません。病院では、入院している人、診察を受けている人、手術中の人は、それぞれどうなるでしょう。

皆で考えてみませんか、電気が停まったら私たちの生活がどうなるかを。

## 今と昔

### 電気をたたえる日

幸いなことに、今私たちは電気を使うことができます。でも、昔の人たちは使えませんでした。雷が見えるとか、もの同士をこすると面白い現象が起きるといったことを知っていましたが、そもそも、どう利用したらよいのかを知らなかったのですから。

皆さんは「でんきの日」を知っていますか。知っている人はいないでしょうね。ごめんなさい、そんな日はありません。でも電気記念日、あかりの日、でんきの月はあります。電気記念日は3月25日、あかりの日は10月21日、でんきの月は3月です。

## 電気記念日

明治 11 年 (1878 年) 3 月 25 日に、虎ノ門にあった東京大学工学部の前身である工部大学校の講堂で、初めて電灯「アーク灯」(図 1)が点灯されました。点灯した人はウィリアム・エアトンという、英国のスコットランドから電気技術を教えるために日本に来ていた先生です。講堂に集まった人は、さぞかしびっくりしたでしょうね。なにしろロウソクとか<sup>あんどん</sup>行燈で暮らしていた時代に、目もくらむばかりの光を、生れて初めて見たのですから。電気記念日は、その日を記念する日です。

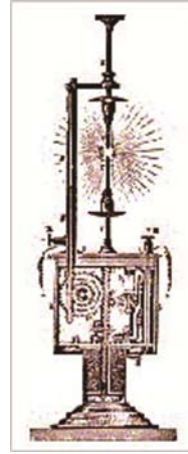


図 1 アーク灯  
(出典：「日本照明器具工業史」一般社団法人日本照明工業会)

## あかりの日

では、あかりの日はどのような日でしょうか。日本で初めてアーク灯が<sup>とも</sup>灯った年の翌年、1879 年 10 月 21 日に、アメリカの発明家エジソン (図 2) が、実用的な白熱電球の開発に成功しました。彼は連続して 40 時間も点灯することに成功したのです。その

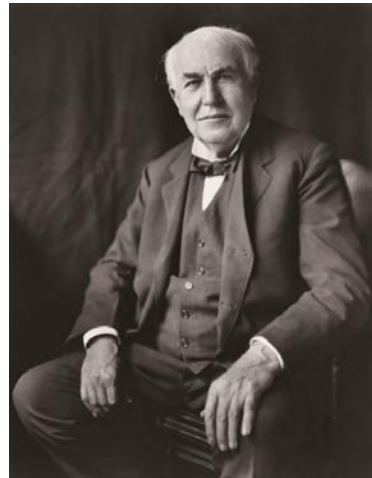


図 2 大発明家 エジソン

偉業を記念したのが、あかりの日です。白熱電球の発明者が誰かということは、エジソンだとかスワン（英国人の発明家）だとか諸説があって、おもしろい話題ですが、実は、長時間使える実用的な白熱電球の開発に成功したのは、エジソンだったのです。

### 日本最初の街灯

先ほどの工部大学校の講堂でアーク灯の点灯を見られた人は、誰だったのでしょうか。その日にあった祝賀会へ出席していた 150 人を超える人たちだけしか見られなかったのです。一般の人が見られるようになったのは、その 4 年半後、明治 15 年（1882 年）11 月 1 日です。設立されて間もない東京電灯会社が、銀座二丁目で街灯を点灯しました(図 3)。



図 3 東京銀座通電気点灯(写真提供:電気の史料館)

### でんきの月

「でんきの月」は、電気が空気のようにあるのが当たり前の

ものになるなかで、あらためて電気の役割を見つめなおすことを目的として、電気記念日がある 3 月に設定されています。今と昔の生活を、表 1 に比べてみます。表になっていない項目についても、考えてみてください。

表 1 今と昔の暮らしの変化

	150 年前 (江戸時代)	90 年前 (大正時代)	現 在
あかり	行燈(あんどん)	白熱電球	蛍光灯、LED
ごはん	かまど と お釜	かまど と お釜	電気炊飯器
洗 濯	たらい	たらい と 洗濯板	電気洗濯機
食物保存	塩漬け	氷型冷蔵庫	電気冷蔵庫
娯 楽	歌舞伎、大相撲	劇場、映画館	テレビ鑑賞
連 絡	飛脚が運ぶ手紙	有線電話 (交換手が接続)	携帯電話
移 動	徒歩、かご	蒸気機関車	新幹線

### 三種の神器

白黒テレビ、洗濯機、冷蔵庫は、1950 年代後半に三種の神器と呼ばれ、私たちの家庭生活を大きく変えました。過重な家事労働が減り、自由な時間が生まれ、それまでできなかった家庭で映像による娯楽を楽しんだり、旅行を楽しんだりするなど、さまざまなことが可能になりました。

1960 年代には、カラーテレビ、クーラー、カーを「3C」と呼びました。カラーテレビ、クーラーに電気が必要なのは言うまでもありません。この時代の自動車は、今ほどは電気を使



っていませんでしたが、それでもヘッドライトやエンジン内のガソリンの点火には電気が必要です。エンジンを起動するスターターも電気モーターでした。

### 3 電気を作る・送る・配る・使う

電気を使うためには、電気を作り、送って、使う人や場所に配る必要があります。電気を作ることを発電、送ることを送電、配ることを配電と、それぞれ言います。全部を合わせて電力系統あるいは電力システムと呼びます。その様子を図 4 に示します。

いろいろな発電所で作られた電気が、送電線や配電線を通して家庭や工場に届くわけです。電気の流れを一本の矢印で書いてありますが、実際には後の「電気を送る」の項目にあるような理由から、送電線は網の目状に構成されています。

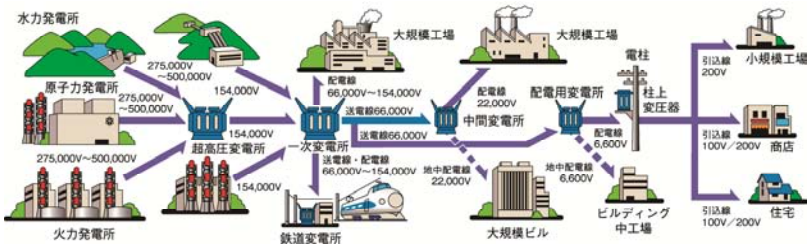


図 4 発電所から家庭までの電気の流れ  
(出典:電気事業連合会「FEPC INFOBASE」)

## 電気を作る

### さまざまな発電方式

水の力を使って電気を作る方式を、水力発電と言います。同じように石炭を燃やして得られる熱を使って電気を作れば、石炭火力発電、石油を使えば石油火力発電、天然ガスを使えば天然ガス火



力発電です。火山地帯で地中の熱を使えば、地熱発電です。ウランの核反応を使えば、原子力発電になります。太陽光を電気に変換する発電方式が、太陽光発電です。風力を使えば風力発電、海の潮の流れを使えば潮力発電です。動植物から生まれた生物資源を、直接に燃やしたりガス化したりして発電する方式が、バイオマス発電です。

### 発電方式の長所と短所

これらのさまざまな発電方式には、長所もあれば、短所もあります。例えば、元々のエネルギーをどの程度電気エネルギーに変換出来るかの指標を発電効率と言います。そのエネルギーのすべてを電気エネルギーに変えることができれば、効率100%になります。現在では水力で90%程度、火力で50%前後、原子力では25%程度で、太陽光では20%弱といったところです。また、太陽光や風力では、気候によって発電量が急変するといった特徴もあります。加えて、水力や太陽光・風力等は燃料が不要で国内でまかなえますが、石油・石炭・天然ガスは輸入しなければなりません。原子力も燃料のウランを輸入します

が、同じ発電量に必要な原料の量は石油の約7万分の1になります。

さらに火力発電は地球温暖化の要因となる二酸化炭素を排出しますが、太陽光・風力、原子力は排出しません。ただし原子力では放射性廃棄物が出ます。

それぞれの発電方式の長所を生かしつつ、その短所を別の発電方式で補って、全体として高いエネルギーセキュリティ（資源確保の確実さ）、安いコスト、高い環境性能で、実現してゆくことが大切です。そのことを発電方式のベストミックスと呼びます。どのようにすればベストミックスを実現できるのか、それを皆で考えることが大切です。

## 電気を送る

電気を送るには、送電線を使います。送電線で送れる電気の量は、電圧と電流を掛け合わせたものとなります。そのため、送る量を大きくするためには、電圧を高くするか電流を大きくします。また、送電線は、



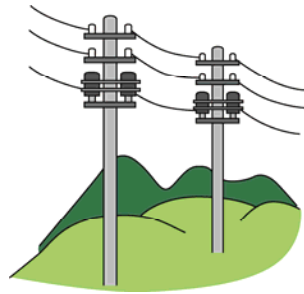
銅やアルミなど比較的電気の流れやすい金属で作られていますが、電気の流れを妨げる抵抗があるため、発生した熱が大気中に放出されます。この熱の量は電圧には依らず電流の二乗に比例するため、なるべく高い電圧を使用して、電流を少なくする努力がされています。

現在、日本での最高電圧は 50 万ボルト [V] ですが、送る必要のある電気の量に応じて 27 万ボルト [V]、15 万ボルト

〔V〕、6万ボルト〔V〕などの電圧が使われています。これらの送電線は広い地域をカバーするためや、一つの送電線に事故があった場合、他の送電線を通して迂回ができるよう、網の目状に形成されています。また変電所では電圧を変えると同時に、必要な時に送電線を接続したり切り離しをしたりできるよう、遮断器が設置されています。

## 電気を配る

このように高い電圧で送られてきた電気は、使われる場所の近くで、使い易い低い電圧に変えられ、配電線と呼ばれる、電柱を使って空中に張った電線や、地中の電線を経由して、家庭やビル・工場などに届きます。



## 時間帯により使われる電気の大きさは変化する

使われる電気の大きさを電力と呼びます。これは季節によっても、一日の時間帯によっても、大きく変化します。季節に着目すると、日本全体では8月の昼間に使われる電力が最大となります。これを、「ピーク電力が夏



に出る」というように言います。夏の暑い日には、冷房のための電力需要が急増しますし、甲子園の高校野球を、多くの人がテレビで視ます。その一方で、正月とかゴールデンウィークに

は、使用電力は小さくなります。

### 作る電気と使う電気の大きさは同じ

一日を通してみても、使用電力は大きく変化します。夜明け前には電力は少ししか使われませんが、活動が盛んになる日中には、たくさん使われます。昼休みの時間帯には、工場の設備を止めたり、事務所の照明を消したりしますので、一時的に使用電力が減りますが、昼休みが終わると、ふたたび急激に増えます。電力会社はこの変化に対応して発電電力をきめ細かく制御して、常に使用電力と発電電力が同じになっています。

### 家庭の電圧は常に同じにする

供給される電力、すなわち配電線に流れる電流の大きさが違ってくると、供給元の電圧を同じにしても、末端



のほうの電圧が違ってきます。電圧が低すぎたり高すぎたりすれば、電気機器が正常に動作しなくなる恐れがあります。このため、日本では家庭で使う 100 ボルト [V] の電圧は、その変化が 95 ボルト [V] から 107 ボルト [V] の範囲に収まるよう規定されています。この規定を守るため、電流の量が変化するのに合わせ、電圧がこの範囲に収まるように調整する必要があります。この調整は、大枠は電圧の高い所で、細かいところは電気を配るところで、それぞれ行われています。

### 電気をコントロールする

今までの話は実際に電気が通る設備についてのことですが、これに匹敵する重要なものに、電気の流れをコントロールする

ということがあります。電気の流れは一瞬一瞬変化しており、また、送電線の事故なども発生しますから、その状況を常に監視して電気の流れや電圧を適正に保ち、事故が起これば速やかにその部分を切り離す必要があります。このため状況を把握する通信網や、事故点を切り離す保護装置など、機械の力を活用しながら適切にコントロールをしています。

## **大変化**

いま、この電力システムに大変化が起きつつあります。そのため、多くの研究や開発が必要です。

### **今までは電気は発電所から一方向に使用場所まで流れていた**

今まで述べたように、従来、電気は発電所で起こされ、使う場所までいろいろな電圧を使って、送られ、配られ、使われてきました。ですから電気の流れは、発電所から電気が使われる所まで、いわば一方通行でした。これを前提に、発電する量や電圧が制御されてきました。

### **太陽光発電や風力発電による電気が合流する**

しかし、現在は新しい制度により、太陽光発電や風力発電で作られた電気を、電気を配る段階のところでも自由に電力システムに接続することができるようになりました。このため場所によっては、電気の流れる方向が変わったり、量がいままでは考えなかった大きさに変わったりします。特に太陽光発電の場合は、局地的に雲がさすと、その場所での発電量は急激に低下するため、電流の変化も急になり、電圧の維持が課題となります。

## 情報としての電気の使用量

電気が使用されている量を個々の場所で計って、それをビッグデータの一つとして使うことが検討されています。皆さんは、スマートメーターということばを聞いたことがありますか。電気を大量に使うビルでも一般家庭でも、電気の使われ方が時々刻々わかったら、電気を安定して配る工夫が今よりもきめ細かくできるようになります。電力システム全体の設備を使用する効率も上げられるでしょう。そのために使われる電力メーターが、スマートメーターです。これから日本でも世界でも、広く使われるようになってゆきます。便利な反面、個人情報のあり方の問題や、誰もがこうしたデータにアクセスできるようになると、そのデータが不正に操作されたり、不正な目的に使われたりすることも、考えなくてはなりません。これらはいずれも今後の大きな課題で、技術開発やきちんとした制度作りが必要です。

## 4 電気エネルギーとは

今まで、電気エネルギーについて、見てきました。ここで、そもそもエネルギーとは何かを少し考えてみましょう。

### さまざまなエネルギー

私たちが、重たい荷物をヨイショと持ち上げて、移動したとします。そのとき、エネルギーを使って仕事をしたという感じがしませんか。実はエネルギーと仕事は等しい価値を持っています。このことをエネルギーと仕事は等価だと言います。

エネルギーにはいろいろな形態があります。熱エネルギー、

力学的エネルギー（機械エネルギー）、電気エネルギー、化学エネルギーなどです。前節で説明した水力発電は、高いところにある水が持つ位置のエネルギーを、水車を回すことに使っています。水車が回るということは、水車が力学的エネルギーを持つということです。これは水の位置エネルギーが、水車の力学的エネルギーに変換されたことを示します。次に、水車は発電機を回すことに使われ、発電機からは電気エネルギーが生まれます。すなわち、力学的エネルギーが電気エネルギーに変換されたのです。

## 電気は地面を掘っても出てこない

化学エネルギーである石炭や石油を含むいろいろな資源は、地面の下にあります。ですから、地面を掘れば、それらを得ることができます。では、電気も地面を掘ると出てくるのでしょうか。出てきませんね。電気エネルギーは、熱エネルギー、力学的エネルギー、化学エネルギーのような、別のエネルギーを使って作る必要があります。

## 電気エネルギー

発電所で作られた電気エネルギーは消費地に送られます。例えば、電気ストーブで使われて、部屋を暖めます。この場合、電気エネルギーが熱エネルギーに変わったのです。このようにエネルギーは、お互いに変換することができます。ここで、電気エネルギーの使いやすさを考えてみましょう。ひとつの例として薪まきを考えます。薪は燃やせば熱が得られます。木の主成分は炭素で化学エネルギーと言えます。それが空気中の酸素と化



学反応を起こすのが燃焼で、その結果熱が得られます。化学エネルギーが熱エネルギーに変換され、その熱を暖房に使ったり、調理に使ったりするわけです。しかしながら、熱エネルギーを得るまでには、木から火を作るために面倒な手間がかかります。

### **電気エネルギーは使いやすい**

電気エネルギーについて考えてみましょう。第1章には、家の中でも街に出ても、いたる所で電気が使われていることが書いてありました。これは電気エネルギーが、光にも力にも熱にもと、ほとんどのエネルギーに容易に、しかも極めて効率よく、かつスマートに変換できるからです。要するに、電気はとても使いやすいエネルギーなのです。あらゆるエネルギーの中で、最終的に電気エネルギーの形で使われる割合は、長年にわたって増え続けています。これを「電力化率が増大する」という言い方で表します。この傾向は、将来も続くでしょう。ですから電気を上手に作り、送り、配り、使うことの重要性は、今後も増してゆくのです。

### **電気エネルギーはたくさん貯めるのが苦手**

このように万能にも見える電気も、その苦手な点として、大量の電気を貯めるのが難しいという問題があります。前にも説明したように電気を使うときには、同時にそれに見合うだけの発電をする必要があります。

電気は、まったく貯められないわけではありません。電池があります。ただ、電気を貯めておく能力はとても小さいのです。例えば、家庭で使われる電気の量は、およそ1月に300 kWh程度で、1日にすると約10kWhとなります。これをたとえば家庭でよく使われる単三のニッケル水素充電電池で1日分を

丸々まかなうとすると、約 4,000 個もの電池が必要になります。このように、貯めることに関しては極めて苦手であることは否めません。電気自動車がなかなか普及しないのも、これが理由です。

家庭用ではありませんが、蓄電密度の高いナトリウム・硫黄電池等も実用化されており、これからも新しい電池の開発が進んでいくと、この状況はだんだん改善されてくるでしょう。

## 5 電気と安全

### 正しく使うことが大事

電気にはもう一つ大事な点があります。それは正しく使うということです。うっかりコンセントにつないだ器具で電線がむき出しになった所に触り、びっくりした人もいますが、高い電圧ですと危険な事故となることもあります。クレーン車が送電線に異常に接近したために、クレーンの操作者が感電した事故も報告されています。

屋内配線の絶縁物が劣化して漏電すると火災の原因になります。延長コードに多数の電気器具を接続したため、電線に決められている以上の電気が流れ過熱して、火災に至るということもあります。

事故が起こらないための対策として、送電線に対する接近警報装置や家庭用の漏電遮断器・安全ブレーカーなどの装置もありますが、事故を完全に防止するのは難しいので、安全の規則や取扱説明書などの指示に従い、電気を正しく使うことがとても重要です。

## 6 電気と未来社会

### データは大事

今まで見てきたように、電気は他の技術と一緒に人々の多くの夢を実現してきました。それはこれからも続きます。例えば、近年大いに進歩しているセンサー技術を使って得られる人の健康状態を示すデータが、もっと早く正確にいろいろな角度からつかめるようになり、いろいろな形で蓄積されて、処理されて、使いやすい情報になるでしょう。私たちは自分で日々その情報を見て、健康を維持するように工夫するでしょう。いざというときには、お医者さんがその情報を活用して、私たちに元気を取り戻してくれるでしょう。

### 自動車と電気

自動車は電気でどんどん進歩します。現在の自動車は1台に1つのエンジンを積んでいます。そのエンジンで燃料となるガソリンを燃やして、車輪を回す力を得ています。エンジンは一つで、車輪は4か所についていますから、機械で精密な工夫をして、エンジンの力を2か所又は4か所の車輪に分配して走ります。電気自動車では、モーターが車輪を動かすようになります。モーターはエンジンに比べてずっと小さく、軽くできますから、車輪ごとにモーターを取り付けることも可能になります。モーターは電気で動かすのでいろいろな制御がやりやすくなります。車輪ごとにモーターをつければ、車輪ごとに効率のよい制御ができるようになります。音も静かで、より安全で乗り心地の良い車になります。モーターを電気で動かすため



図 5 電気自動車の充電ステーション

には、車に電池を積んでおかなければなりません。その電池自体、そして電池に電気を送って貯める技術は、大きく進歩するでしょう(図 5)。走っている車に道路の下から電気を送って、電池を充電する技術も実現しています。

## ロボットと電気

危険な仕事、つらい仕事はどんどん機械がやってくれるようになります。人が近づけない場所であったり、テレビカメラで空から状態を正確につかんだり、さまざまな形で消火活動に役立つようになります。地震や水害などの災害現場では、救助ロボットが大活躍するようになるでしょう。人が少なく不便な場所に荷物を運ぶときには、無人飛行機が使われるようになるでしょう。体力が落ちて、自分でお風呂に入れないお年寄りも、ロボットの助けでお風呂に入って、ゆったりとした気持ちになれるでしょう。これらを実現するためには、ほとんどの場合、

電気技術が必要になります。さらに、材料、機械、化学、情報などのさまざまな技術も必要になります。

## 電気の作り方が変わる

電気の作り方や作る場所も、どんどん変わってゆきます。たとえば近年、太陽光発電の設備がどんどん増えてきました。従来の大型の発電所に比べて、ずっと小さな発電設備が、いたる所で作られるようになっていきます。太陽が照ればたくさん電気を出しますが、雨が降れば少ししか出しません。もちろん夜は動きません。それでも電気は使いたいときに、使いたい場所で、使いたい量だけ使いたいでしょう。そうなれば、送り、配り、使う、それぞれについて、今よりずっとずっと工夫する必要があります。地

球を回る人工衛星を大規模な太陽光発電所にして、そこから地上まで電気を送って使おうという、夢のような話もあります(図6)。

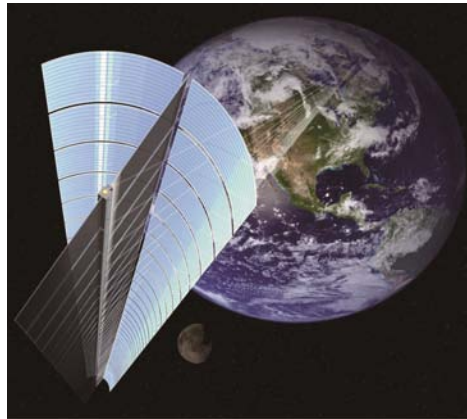


図6 宇宙で電気を起こす(写真提供:JAXA)

## 電気の課題は山のようにある

未来に向けて、電気を上手に作り、送り、配り、使うことの重要性は今後も増してゆくのであれば、そのための工夫をたくさんしなければならぬということになります。ですから、そこには興味深い課題が山のようにあります。その課題を一つひとつ解決して、より住みやすくより安全でより健康な未来社会を実現する必要があります。

本シリーズでは、いろいろな電気技術の一つひとつに焦点を当てて、解説しています。山のような課題の解決には、皆さんの力が必要です。きっとおもしろいですよ。ぜひ取り組んでみてください。

## 本冊子の企画趣旨について

2011年3月11日に発生した東日本大震災で、多くの発電所や変電所の運転が止まり、電気が供給されなくなる事態が発生しました。日本では、電気はスイッチを入れればいつでも、どこでも、欲しいだけ使える状態が当たり前になっていましたので、市民生活にも社会活動にも大きく影響しましたが、その一方で人々の電気に対する関心が高まりました。

電気は便利なものですが、エネルギー資源は有限であるという制約の中で、正しく、賢く使うべきものでもあります。電気学会は、電気に対する理解を広く一般の皆様に深めていただくことが、重要で有用なことと考えます。この「電気の知識を深めようシリーズ」は、電気をやさしく、ただし、正しい内容で説明し、電気に対する知識を深め、親しみをさらに増していただくために発行するものです。

2015年8月

電気の知識を深めようシリーズ刊行ワーキンググループ

## 電気の知識を深めようシリーズ刊行ワーキンググループ

主査 石井 彰三 ※

副主査 大来 雄二 ※

副主査 新藤 孝敏

委員 伊与田 功 委員 臼田 誠次郎 ※

委員 桂井 誠 委員 亀田 秀之

委員 神津 薫 委員 酒井 祐之

委員 塩原 亮一 委員 高田 達雄

委員 高橋 一弘 委員 谷口 元

委員 谷口 治人 委員 長谷川 有貴 ※

委員 福田 務 委員 前島 正裕

(名前の後の※は本冊子担当者を示す)



電気の知識を深めようシリーズ Vol.1

## 電気とは何だろう

2015年9月15日 初版発行

2016年9月30日 2刷発行

非売品

---

編集者 一般社団法人 電気学会  
電気の知識を深めようシリーズ  
刊行ワーキンググループ

発行者 一般社団法人 電気学会  
代表者 酒井祐之  
〒102-0076 東京都千代田区五番町 6-2  
Tel 03-3221-7312 Fax 03-3221-3704  
<http://www.iee.jp>

印刷所 株式会社 太平印刷社

---

©2016 Japan by Denki-gakkai

Printed in Japan

落丁・乱丁はお取替いたします。  
本冊子の著作権は一般社団法人電気学会が保有  
しています。内容を改変しての利用・二次利用  
はできません。  
(学校教育での使用を目的として内容を改変す  
る場合は、事前に学会までご連絡下さい。)



 一般社団法人 電気学会

