

Risk Management Report

[防災調査の現場から 第7回]

皆様が抱えているさまざまなリスクに対し、弊社では最適な保険をご提供するとともに、罹災による損害の軽減対策もあわせてご提案致します。今回は“電気の道その1”です。

電気の有用性

電気は、雷や静電気といった現象として知られていましたが、実用化されたのは19世紀後半からで各種工業・商業の機械化のエネルギー源として、さらに電気テクノロジーとして交通機関の動力源や空調照明、電気通信、コンピュータ等ほとんど無制限の用途が生まれました。

今後も電気は、産業社会の根幹となるとともに大きく変化して行くために必要不可欠なエネルギーである事は間違いありません。

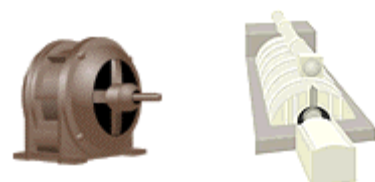


今回は、電気に関するリスクについてお話しをする前に、先ず基本的なことを確認することにしました。

電気って、一体何なの？

物理学的な細かい説明は省きますが、一般的には電子が - 極から + 極へ移動することによって電流が発生します。

電流の流れる向きは、電子の向きとは反対に + 極から - 極方向となり、その間にコイルや抵抗体等があると**磁場**や**光**・**熱**を発生させます。



この磁場と電流の関係から**電動機(モーター)**や**発電機**が発明され、これらにより生み出された電気を利用した照明器具や家電製品が作られるようになりました。

逆に、小型化した発電機を自動車に搭載し、この発電機から自動車の各部品で必要とされる電気を供給する技術も実用化されています。

電気を制御するもの

しかし電気は便利だけではなく、時によって人や建物及び機械設備に被害を与えるので、電気を扱う場合には人的・物的な被害を発生させないように事故防止対策を行なうと同時に、電気を暴走させないように制御して行くことが必要となります。



電気を生み出す発電所や発電所から送られる電気の電圧を変える

変電所は、工場や一般家庭が安全に電気を使用できるように制御・変換を行なっています。

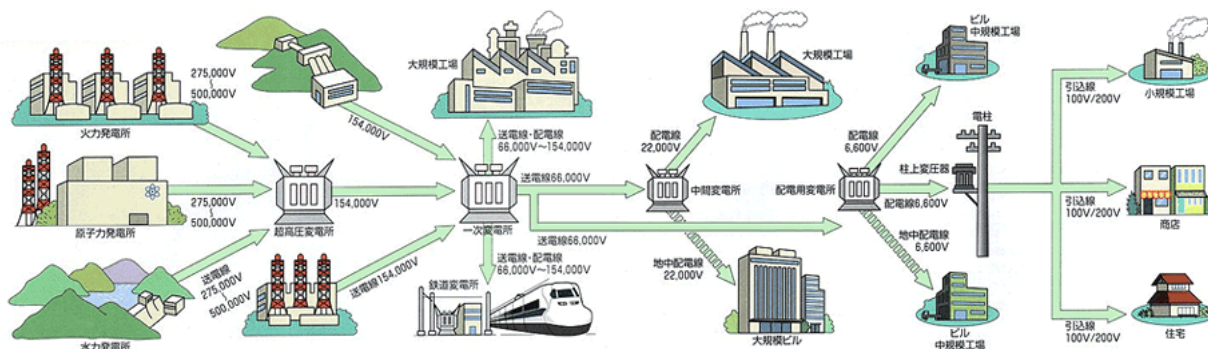
次に、発電所と変電所の役割と機能について簡単に説明します。

電気の発電(生産)から送電(消費)まで

電気の発電は火力発電所・原子力発電所・水力発電所等、その発電方法によって大きく3つに分ける事ができます(勿論、太陽光発電や風力・地熱発電といった形態の発電所も生まれています)。

発電所の機能

発電された電気が、一般消費家へ届くまでの経路を図示しますと以下の通りとなります。



【東京電力ホームページより】

・発電(生産)された電気は貯蔵できませんので、常に送電し続けることになります。

発電所では送電電圧を超高圧(275kv～500kv)に昇圧します。

送電効率は、電圧*1を高くして電流*2を小さくする事で導線内の電気抵抗による発熱を少なくさせる事ができるので良くなります。

・しかし、電力需要家が電気を使う場合には、高い電圧を低くする為に電圧を徐々に下げなければなりません。この役割を果たす装置が**変電設備(所)**になります。

<ここで問題です>

Q: 電流には直流と交流があります。工場で使用するモーターのように交流で動くようになっているものもありますが、他の多くの機械設備や一般家庭で使用する家電製品は、交流を直流に変換するアダプターが内蔵されており直流で動きます。なぜ交流で送電するのでしょうか？

A: 機械に使うためには交流より直流の方が良いのですが、直流は電圧が一定の為、変圧や遮断が難しく、大容量の電流を遠くへ送りにくいという面があり、あまり用いられておりません。

変電所の機能

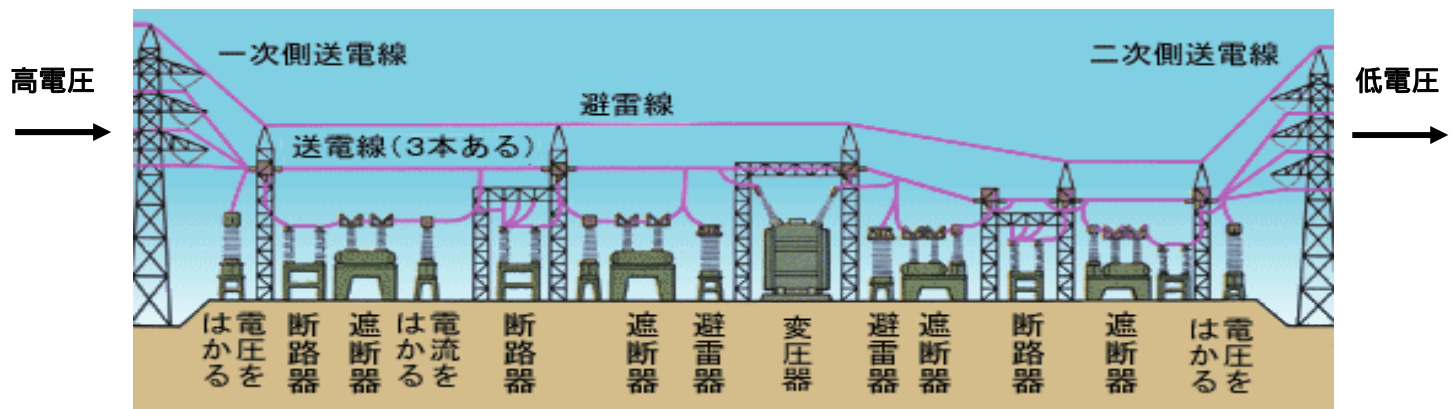
変電所は、電圧の高さを調整し、安定的かつ効率的に電気を送る**コントロールセンター**です。

具体的には、発電所で超高圧化された電圧を**変電所**で徐々に下げて、最終的に工場や商業ビル、一般家庭で使える電圧にするシステムであると言えます。

さらに電気の流れを集中・分配することにより、落雷などで部分的に電気の流れが中断しても停電させない機能も持っています。

変電所を構成する機器は、変圧器の他に送電停止や故障などの時に自動的に電気を切る**遮断器**、送電装置を修理点検する時に電気を切る**断路器**、落雷の時に雷の高压電気を地面に逃して変電所の機器を保護する**避雷器**などの安全装置です。

簡単に言えば、次ページのように変圧器、電気の連結スイッチと適正な送電電圧になったかどうかを計る計測器、そして保護設備で変電所は構成されていると言えます。



【中部電力ホームページより】

変電所の役割・機能は以下のように整理できます。

- ・送電効率の為、電圧を高くする(発電所構内)
- ・使用場所に適した使い易い電圧にする
- ・さまざまな発電所から送られてくる電気を集め、必要な箇所へ分配する
- ・故障した箇所の切り離しを行い確実に電気を送る

それでも起こる電気による事故

工場、変電所、あるいは一般家庭でも電気を使用する場所では、常に電気事故の発生が予想されます。



工場機械設備の劣化や小動物の侵入による電気事故、あるいは一般家庭でのコンセントのトラッキング火災や漏電事故等があります。



自然現象でも雷(直撃雷、誘導雷 = サージ、瞬時電圧低下 = 瞬低)による損害が発生しており、特に変電設備(鉄塔や送電線を含む)落雷時の瞬低による半導体製造工場や石油化学工場、及び自動車組立工場の損害額が近年多額化しています。

<豆知識> 【電圧*1と電流*2と電力について】

- ・電圧とは電気を流す力の元で、電圧のある2点を導線でつなぐと電流は流れます。
これは、水で言えば、水の流れが電流で、水の落ちる高さが電圧にあたります。水の高さを変えると落ちる水の流れの強さが変わるように、電圧にも強弱があり、電気の流れ方が変わります。
この電圧の強弱を示すのに、**ボルト(V)**という単位が使われます。
- ・乾電池の+極と-極を導線でつなぐと**電流**が流れます。電流の強弱は、電子が動く量で変化し、その単位は**アンペア(A)**で表示されます。1Aの電流が流れる時は、 6.25×10^{18} 乗個もの電子が導線の断面を通り抜けています。
- ・電気が蛍光灯を光らせたり、モーターを回したりできるのは、電気がエネルギーを持っているからです。電気の持っている1秒あたりのエネルギーを**電力**といい、**ワット(W)**という単位で表します。電力の大きさは、電圧(V) × 電流(A)となりますので、例えば 40W の蛍光灯であれば、 $40W = 100V \times 0.4A$ の電力が必要となります。通常、消費電力の単位は、1秒では短過ぎるので1時間あたりの消費電力(Wh)を使います。

今回は「電気の道その2」として、電気的事故(火災を含む)についてお知らせします。