

工学部の最後の講義は「超電導」現象について

講師である大澤先生の専門は電力系統工学、電力変換工学ですから、発電、送電を含む分野が研究対象です。したがって、電力などの発電、送電における超電導現象の利用が中心になります。

「熱の仕事当量」とはなんですか？ 多くの人に質問を当てられたのは連携で初めて？

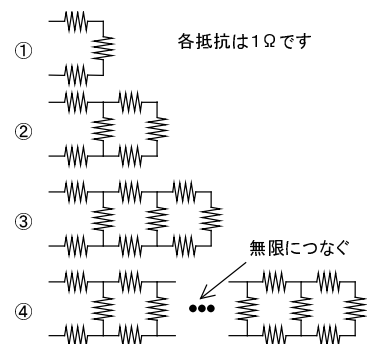
講義の最初から、熱の仕事当量やエネルギーの単位 J(ジュール)、仕事率 W(ワット)などの言葉の説明がありました。何人かの人にエネルギーに関する質問をされて戸惑っていた人がいました(1年生で習ったところですよ!)。大澤先生は生徒に質問をするのが好きなようです。

電力システム(発電所から一般家庭までの仕組み)の紹介と送電の実際

送電では電圧は高い方がよいのは、連携通信 16 号で物理学(オームの法則、ジュール熱)の説明をしました(予想通り連携講義で出てきましたよ)。現在の高圧電線での送電は 50 万ボルト送電になっているが、将来は 100 万ボルト送電になる予定だそうです(送電電圧は高いほうがよいのですが、碍子¹による絶縁技術、コロナ放電の防止技術が必要)

昔は水力が多かったが電力開発の限界(ダムを作る場所がなくなる)があり、現在では比重は小さくなってしまいました。現在は火力が主流、次に原子力が次に続く。家庭用電力は交流(電圧変換が容易)であるが、その周波数が東西日本で異なり、不便な状況は改善できていないこと、電力需要が季節、時間で大きく変動することなどの説明がありました(第3回の神吉先生の講義でも習いました)。

大澤先生の質問の一つ(挑戦してください)



それぞれの回路の抵抗値はいくら？

「超電導」現象が、発電機・変圧器など利用研究されている！(将来重要な技術となる)

超電導とは電気抵抗が完全にゼロになる現象であること、最初に発見された金属系²の超伝導体は超低温(液体ヘリウムの温度 4K(-269℃))で起こる現象であった。しかし、近年発見された金属の酸化物³による高温超電導体は液体窒素温度(-196℃)で超電導が実現できる。現在、高温超電導体も実用の段階に入っている。超電導化することで機器の小型化がメリットとなるそうです。送電線での超電導の利用は有望(特に高温超電導体の利用によるもの)である。電力の一時貯蔵に利用する手段として、超電導コイルの永久電流のエネルギー($U = \frac{1}{2}LI^2$ の公式、言い換えると磁場のエネルギー)を使う研究などが行なわれている。現在は揚水発電による電力需要の調節が行なわれているが、それに変わるものとして考えられている。稼動部分が無いので劣化がない、変動対応速度が良いなどの利点がある。

次週 11 月 13 日(水)の連携講義は、「動物の精子と卵子」(農学部 宮野 隆 教授)です。ご期待ください。

¹ 碍子(ガイシ) 送電線と鉄塔をつなぐ磁器でできた電気を通さない接続端子。高圧電線鉄塔と電線を見てください。
² 金属系超電導体はニオブ・チタン系が主流である。多数の超電導体があるが線材に加工しやすい合金が使われる。
³ 銅系の酸化物が多く使われるが、原子配列などの制御が重要なファクターとなる。研究途上の技術。酸化物(セラミック)であるため、線材加工が一般的に難しいことがあげられる。