

01 電気とは何か

原子の構造

これから学んでいく「電気」を深く知るためには、まず「原子」について理解する必要があります。

原子とは物質を構成する元となるもののことで、様々な種類があります。例としては、水素原子・炭素原子・酸素原子などがあります。

原子は、中心に+の電気を帯びた**陽子**が入っている原子核があり、そのまわりを-の電気を帯びた**電子**がまわっています。**一般に、-の電気をもつ電子と+の電気をもつ陽子の数は等しく、電氣的に中性（電気を帯びていない状態）となっています。**

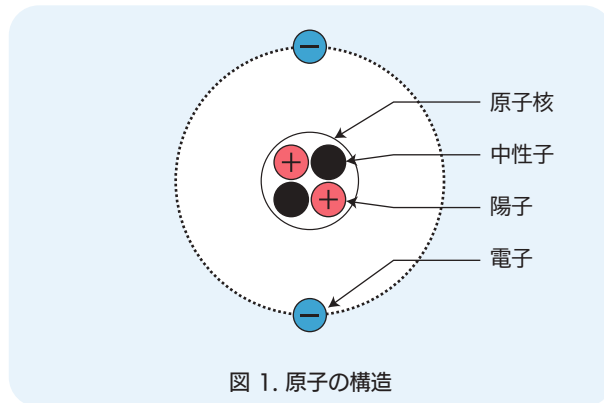


図 1. 原子の構造

電氣的現象を発生させる元となるものやその量を**電荷**といい、陽子の+の電気を**正電荷**、電子の-の電気を**負電荷**といいます。電荷には、**正電荷同士・負電荷同士は互いに反発する力がはたらき、正電荷と負電荷は互いに引き合う力がはたらく**という、磁石のN極やS極に似た特徴があります。

また、原子は様々な要因で電子が増減することがあります。電子が増えれば、陽子の数<電子の数となり、-の電気を帯びた原子となり、電子が減ると、陽子の数>電子の数となり、+の電気を帯びた原子となります。-や+の電気を帯びている状態を**帯電**しているといいます。

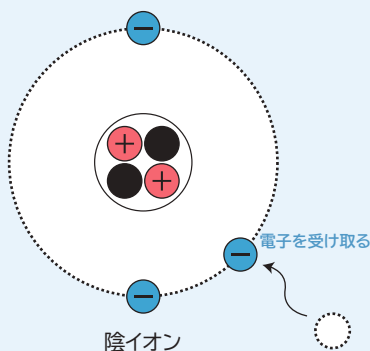


図 2. -の電気を帯びた原子

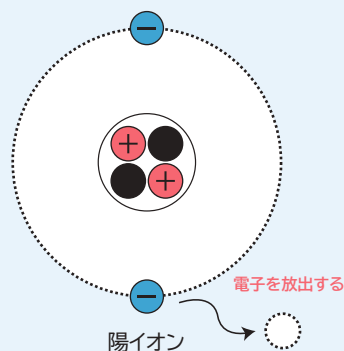


図 3. +の電気を帯びた原子

1-1 オームの法則

難易度



学習のポイント

オームの法則は電気の最も基本となる法則です。抵抗に流れる電流が抵抗にかかる電圧に比例するというのを学習しましょう。

オームの法則

1 つの抵抗の両端にかかる電圧を 2 倍、3 倍…としていくと、その抵抗に流れる電流も 2 倍、3 倍…となります。このような関係を**オームの法則**といい、**抵抗を流れる電流は抵抗の両端にかかる電圧に比例します**。

オームの法則

$$V = RI \quad I = \frac{V}{R} \quad R = \frac{V}{I}$$

V : 電圧 [V] R : 抵抗 [Ω] I : 電流 [A]

1 つの抵抗に着目してオームの法則を適用

図 1-1 の抵抗に流れる電流 I は、オームの法則を適用して $50 \div 10 = 5\text{A}$ と簡単に求めることができます。しかしながら、闇雲に公式に代入すればいいというわけではありません。

例えば、図 1-2 の回路図では 50V の電源に 10Ω の抵抗を接続していますが、この回路では、

電源電圧の 50V が“**抵抗**”にかかり、“**抵抗**”に着目してオームの法則を使うことで、“**抵抗**”に流れる電流が 5A と求められるので、A 点に流れる電流も 5A であるといえます（分岐の無い一本道では電流は変化しないので）。

1 つの抵抗に着目するというのがポイントとなります。これが、オームの法則の使い方の 1 つ目です。

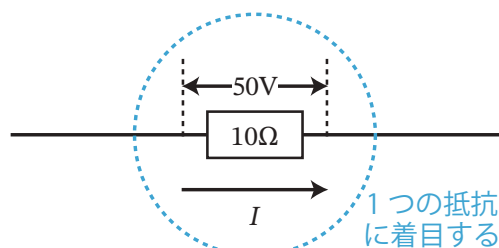


図 1-1

1-1 水力発電の基本

難易度



学習の ポイント

この单元では、水がどのように流れて発電するか、どのような発電所の種類があるか、など水力発電の基本を学んでいきましょう。また、水に関するエネルギーや圧力などの諸公式を使った計算問題も出題されるので、これらについても深く学んでいきましょう。

水力発電の仕組み

水力発電は図 1-1 のように河川上流から流れてくる水の位置エネルギーで水車を回し、回転エネルギーを発電機に伝え、電気エネルギーを得ることができます。

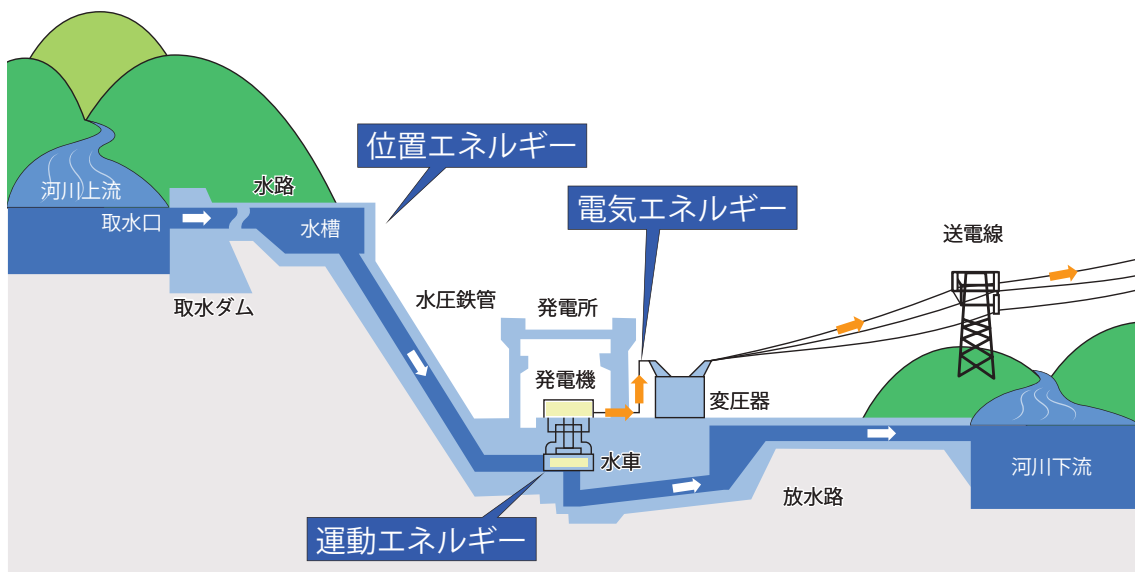


図 1-1 水力発電の仕組み

水力発電の章での出題としては

- ・ 河川上流からダムまでの造りに関する知識
- ・ ダムの構造に関する知識
- ・ ダムから水車までの水路に関する知識
- ・ 水車に関する知識
- ・ 発電機に関する知識
- ・ 揚水発電に関する知識
- ・ 水車や発電機の保護に関する知識

などが問われますので、これらを学習していきましょう。

2-1 火力発電の基本

難易度
☆☆☆

学習の ポイント

この单元では、火力発電の基本を学んでいきましょう。水が蒸気になったり水に戻ったり、状態変化を繰り返し循環する流れや、ボイラーの種類などを主に学習します。火力発電の給水系統の設備は非常によく出題される内容になりますので、各設備の役割を丁寧に学習するよう心掛けてください。

火力発電の仕組み

火力発電は、図 2-1 のようにボイラーで作り出した蒸気によってタービンを回転させ、その回転力を発電機に伝えることで電気エネルギーを得られます。タービンを回した後の蒸気は復水器で冷却し、再度ボイラーに送られるという循環を繰り返しています。

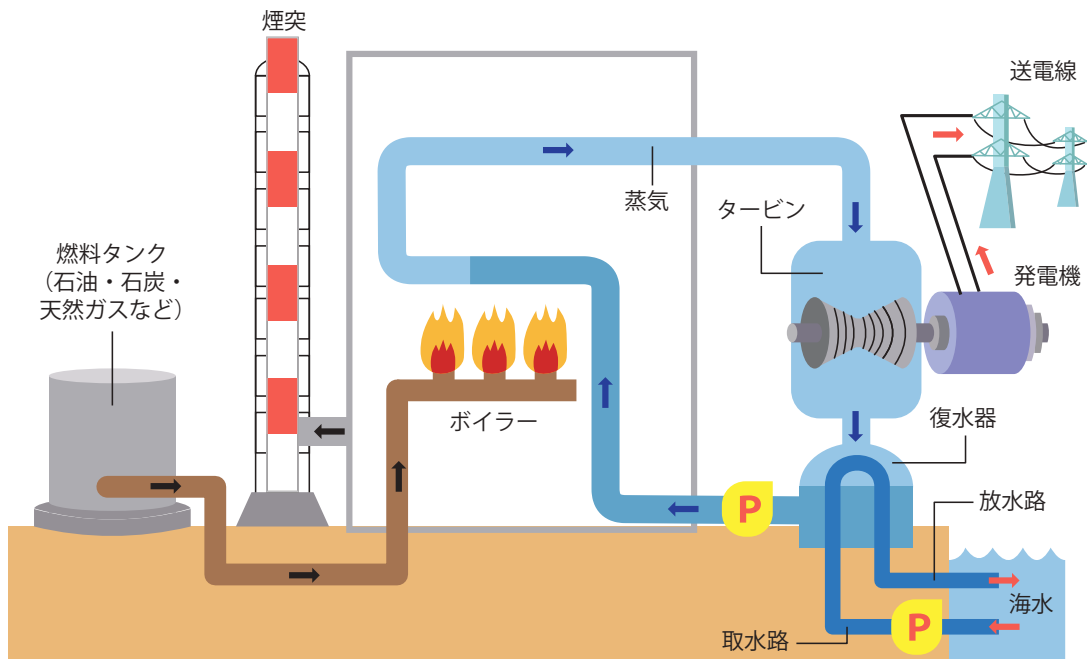


図 2-1 火力発電の仕組み

火力発電の章での出題としては

- ・火力発電所の各設備に関する知識
- ・熱力学と熱サイクルに関する知識
- ・火力発電所の運転に関する知識
- ・環境対策に関する知識

などが問われますので、これらを学習していきましょう。