

高等学校
2年/電気
電気機器

直流機と同期機

～直流機の性質を振り返り、同期機の原理を理解する～
実践者 宮城県石巻工業高等学校 阿部 吉伸

1. 学習の概要

単元名

「直流機」「同期機」

単元の目標

身近な動力源として用いられる直流機、また発電機として用いられることの多い同期機の構造や原理を比較しながら理解する。

本時の学習

学習活動

- 1 直流機の原理や特性の復習
 - (1)直流電動機の回転速度と端子電圧
逆起電力・磁束
 - (2)直流電動機のトルクと出力
 - (3)直流電動機の始動と速度制御
- 2 同期機の構成と種類
 - (1)正弦波交流の発生の原理を確認する。
 - (2)問題演習
 - (3)交流電流の周波数が磁極数や回転速度に比例することを理解する。
- 3 三相同期発電機のしくみ
- 4 水車、タービン、原動機発電機について

指導上の留意点

- 直流機について振り返り、原理や理論を定着する。
- 回転子の回転により固定子巻線に正弦波交流が発生することを理解する。
- 問題演習にて極数、回転速度、周波数の関係の定着を図る。
- 三相交流電圧発生の原理を理解する。
- 実際に使用されている発電機から極数や直径の特徴を学ぶ。

本時活用機器・コンテンツ

- ・プレゼンテーションスライド(自作)
※同期機の原理、電圧に関するアニメーションを含む
- ・プラズマテレビ
- ・ノート型PC

補助資料等

- ・練習問題プリント(自作)

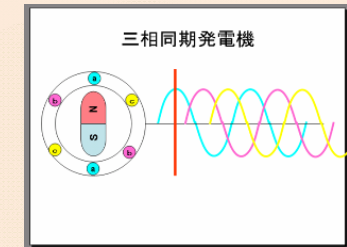
2. 学習のポイント

・同期発電機の原理

～直感的に現象を捉える～

回転子の磁界の変化によって、固定子巻線から、正弦波交流起電力が発生する仕組みを、構造図と発生波形のアニメーションをもとに理解する。

また磁極数や回転速度の違いにより発生する周波数の変化を考える。



・発電機画像の提示

～暮らしに関連する発電機～

各発電所の原動機の特性上の違いから、回転速度・直径・極数の設定について学習する。

また実物の画像から暮らしに欠かせない発電所のスケールを感じる。

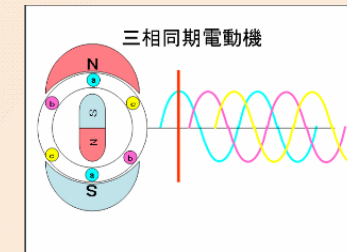


・同期電動機の原理

～直流電動機との違い～

回転子が固定子の回転磁界の同期速度で回転する仕組みをICT機器を活用しアニメーションをもとに理解する。

同期電動機ならではの同期速度や負荷角とトルクの関係について考える。



3. 学習のまとめ

・学ぶことをイメージしやすく

原理を学ぶときに、通常ならば教科書や黒板の図解をもとに、それまで学んできた、フレミングの法則などを当てはめて機器の動作をイメージします。

しかし、基礎になる知識の定着が不足している場合には目に見えない電気や磁気の現象を理解することが困難になるところですが、アニメーションを使用した説明によりほとんどの生徒は原理についてよく理解できたことから、スキルの違いを吸収し次ステップへ繋がる学習に有効と考えます。

