

工業科（電気） 学習指導案

1. 日 時 令和〇年〇月〇日（〇）第〇時限
2. 場 所 HR 教室
3. 学年 第 3 学年
4. 科目・単元（題材）名 電気回路 磁性体と磁気回路
使用図書は、教科書：『電気回路 1』（実教出版）
5. 単元（題材）の目標
 - (1) 【知識及び技術】
基本的な電気現象、磁気現象を量的に取り扱う方法、電気的諸量の相互関係について原理・法則を理解するとともに、磁気現象に関連する技術を身に付ける。
 - (2) 【思考力、判断力、表現力等】
磁性体や磁気回路による磁気現象が工業製品に与える影響に着目して、磁性体や磁気回路に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善する。
 - (3) 【学びに向かう力、人間性等】
磁性体や磁気回路の磁気現象について自ら学び、技術の進展に対応した製造における磁性体や磁気回路の磁気現象の活用に主体的かつ協働的に取り組む。

6. 教材観

磁気回路は電気機械や電気器具類を構成する重要な役割を担っている。鉄心にコイルを巻いて電流を流すと発生する磁束は、その鉄心の中を通る。今回扱う環状鉄心のようにループする経路がある場合は、鉄心内の磁束は電気回路を流れる電流のようにふるまい、電気回路における各種の法則に対応する「磁気回路」における法則が成り立つことを生徒にしっかりと理解させたい。電気回路との対応を示すことで環状鉄心の磁気回路及び磁性材料の特性について生徒が主体的に学ぶことができると考えている。

7. 生徒観（略）

8. 指導観

本単元では、学習してきた磁気に関する知識を電気機械や器具に応用するため、鉄心を用いた磁気回路における磁束、磁束密度、磁界の大きさ、比透磁率を理解できるようにする。知識の定着に課題のある生徒については、既習事項を振り返りながら学習を展開していくことで、知識の定着を図っていく。また、グループ内で活発な意見交換ができるよう、発表しやすい環境を作るとともに、グループ毎の実践内容の共有化を図ることで、主体的かつ協働的に取り組ませるようにする。

9. 単元（題材）の評価規準

知識・技術【a】	思考・判断・表現【b】	主体的に学習に取り組む態度【c】
- 磁気回路を電気回路と対応させて、磁気現象を理解するとともに関連する技術を身に付けている。 - 磁気現象に関する諸量を計算により求めることができる。	- 環状鉄心による磁気回路や磁性材料の特性に関する知識と技術を活用して磁性体や磁気回路に関する課題を考察し、導き出した考えを表現することができる。 - 比透磁率の異なる物質が工業製品などの身近なものにどのように使われているかを考察し、考えを表現することができる。 - いろいろな磁性体の磁束密度	磁性体や磁気現象を活用した工業製品について、自分の考えを他の人の考えと比べながら、自ら進んで粘り強く学習に取り組もうとしている。

	と磁界の強さとの関係などについて磁化曲線や透磁率曲線などをもとに考察し、導き出した考えを表現することができる。	
--	---	--

○：総括的評価（記録に残す評価）
●：形成的評価（指導に生かす評価）

10. 単元（題材）の指導と評価の計画（全5時間）

時	学習内容・学習活動	評価の観点			評価規準【観点】 (評価方法等)
		a	b	c	
第1時	- 磁束が生じる原動力が起磁力であることを学ぶ。 - 磁束の通路を磁路として理解し、磁気回路と電気回路について比較する。	●	●		- 磁気回路について関連する語句等について理解している。【a】（机間指導） - 磁気回路について電気回路との違いを説明することができる。【b】（ノートの記述）
第2時 (本時)	- 物質の透磁率や比透磁率の求め方を学ぶ。 - 物質ごとの比透磁率を調べ、身近なものへの応用方法について学ぶ。	●		○	- 物質の透磁率や比透磁率を求めることができる。【a】（机間指導） - 比透磁率の異なる物質が工業製品などの身近なものにどのように使われているかを調べようとしている。【c】（ワークシートの記述）
第3時	- 環状鉄心を用いた磁気回路の磁束密度及び鉄心中の磁界の大きさの求め方を学ぶ。 - 磁気回路と電気回路との対応関係について学び、用途に応じた利用方法について学ぶ。	○	○		- 磁束密度及び磁界の大きさの求め方を理解している。【a】（演習問題） 2つの回路を比較しながら、計算方法を導きだしている。【b】（ワークシートの記述）
第4時	- いろいろな磁性体の磁束密度と磁界の強さとの関係などについて調べる。 - 磁界の強さによって磁束密度や透磁率がどのように変化するかについて考察する。	●	●		- BH曲線のグラフシートについて読み取ることができる。【a】（ノートの記述） - 磁気飽和の現象や鉄心が飽和特性を持つ理由について他者に説明することができる。【b】（机間指導）
第5時	- ヒステリシス曲線及びヒステリシス損が発生する仕組みについて学ぶ。 - 用途に応じた材料の特性の違いをヒステリシス曲線から考察する。		○	○	- 永久磁石と電磁石にそれぞれ適している材料の特徴について説明することができる。【b】（ワークシートの記述） - 永久磁石と電磁石にそれぞれ適している材料の特徴について調べようとしている。【c】（ワークシートの記述）

※知識・技術の記録に残す評価については定期考査や小テストにて評価する。

11. 本時の展開

(1) 本時の目標

- ・物質の透磁率や比透磁率の求め方を理解する。
- ・物質ごとの比透磁率を調べ、身近なものにどのように使われているかについて考える。

(2) 本時の評価規準

- ・物質の透磁率や比透磁率を求めることができる。【a】
- ・比透磁率の異なる物質が工業製品などの身近なものにどのように使われているかを調べようとしている。【c】

(3) 本時の準備物

P C、Chromebook（生徒）

(4) 本時の学習過程

時間	学習内容・学習活動	教員の働きかけや生徒に投げかける問い	評価規準 (評価方法等)
導入 10 分	・本時の目標を確認し、本時の学習について見通しをもつ。 ・既習事項である透磁率の内容を確認する。	・透磁率とはなにか、またその求め方について問い、生徒と確認する。 ・公式から読み取れることを適宜質問しながら確認する。 ・鉄を磁石に近づけた場合と、銅やアルミを磁石に近づけた場合とでどのような違いがあるかを問う。	
展開 30 分	・真空の透磁率の値について教科書やノートにて確認する。 ・身近な磁石（フェライト／ネオジム）の磁力の違いや質感を確かめる。 ・比透磁率の異なる物質が工業製品などの身近なものにどのように使われているかを、班ごとにインターネットや教科書を活用して調べ、Googledocumentに入力する。 ・調べた内容を班内で共有する。 ・班で共有したことを要約し、Classroom より課題として提出する。	・真空の透磁率の値はいくらであるか問う。 ・物質ごとに透磁率が異なることを説明し、求める方法をスライドにて表示する。 ・比透磁率の値が大きいほど磁場の影響が受けやすいということを発問して全体で確認する。	・物質の透磁率や比透磁率を求めることができる。【a】（机間指導） ・比透磁率の異なる物質が工業製品などの身近なものにどのように使われているかを調べようとしている。【c】（ワークシートの記述）
まとめ 10 分	・本時の内容に関する復習問題をGoogleformsにて解答し、本時に関する理解度を自身で確認する。		

(5) 観点別学習状況の評価の判断基準の設定（本時に総括的評価が伴う場合）

判断基準	「十分満足できる」 状況（A）	「おおむね満足できる」 状況（B）	「努力を要する」状況 （C）と判断する生徒に 対する指導のてだて
評価規準			
【c】	比透磁率の異なる物質が工業製品などの身近なものにどのように使われているのかを調べようとしているとともに、その理由についても比透磁率の大きさに関連付けながら表現しようとしている。	比透磁率の異なる物質が工業製品などの身近なものにどのように使われているのかを調べようとしている。	机間指導を通して、磁性体が使われている身近なもの（HDDや車のモーターなど）を想起させるようにヒントを出しながら、生徒の発言を促したりすることで自身のワークシートに記述させていく。