

1 単元 「電流と磁界」

2 指導観

- 1831年、ファラデーの法則が発見されて以来、エネルギー供給、交通インフラ、通信技術、医療技術など、様々な分野において電磁誘導の技術は革命的な進展をもたらす基盤となってきた。Society5.0に向けて、自動車のワイヤレス充電など技術革新への大きな貢献が期待される。

本単元は、リニアモーターカーが浮上、給電、推進するしくみを調べる活動を通して、磁界と磁力線の関係、電磁誘導による発電のしくみ、電流が磁界から受ける力の規則性を説明できるようになることをねらいとする。本単元の学習では、生徒は、電流と磁界に関する現象の観察、実験を行うことで、それらが相互に作用する関連性や規則性を見だし、磁界と磁力線の関係、電流による磁界や電磁誘導、電流が磁界との相互作用により生じる力などに関する科学的な概念を習得することができる。したがって、本単元を学習することは、様々な分野において革命的な進展をもたらす電流と磁界に関する概念が習得できるという点において、大変意義深い。

○

## 個人情報保護のため、 生徒観は省略しています。

3 目標

- 電流と磁界に関する現象について見通しを持って観察、実験を行い、基本的な概念や原理・法則を習得し、記述することができる。
- リニアモーターカーが浮上走行するしくみを、電流がつくる磁界、電磁誘導についての基本的な概念や原理・法則を用いて、浮上、給電、推進という視点でレポートにまとめることができる。
- 電流と磁界に関する身近な事物・現象に進んで関わり、リニアモーターカーが浮上走行するしくみについて、より科学的な説明になるよう、協働しながら粘り強く改善しようとしている。

4 計画 (13時間)

知：知識・技能 思：思考・判断・表現 態：主体的に学習に取り組む態度

次	配時	学習活動	評価規準
一	1	1 学習課題を提示し、単元の見通しをもつ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">〈学習課題〉リニアモーターカーの推進担当者として、現行の新幹線と比べて、技術的に優れている点を説明せよ。</div>	態：単元計画を見通しをもって計画を立案しようとしている。
二	2	2 リニアモーターカーの浮上原理を説明する。 (1) 磁界と磁力線の間隔を調べる。 (2) 電磁石の周囲の磁界について整理する。	思：磁力線の作用によって磁石が反発するしくみを説明している。
三	7	3 リニアモーターカーの給電原理を説明する。 (1) 誘導電流の特徴を調べる。 (2) 交流電流と直流電流の違いを整理する。 (3) ワイヤレスで給電するしくみを調べる。【本時】 4 リニアモーターカーの推進原理を説明する。 (1)～(3)電流が磁界から受ける力を整理する。 (4)モーターのしくみを調べる。	知：電磁誘導の原理をもとにワイヤレスで給電するしくみを説明している。 思：ローレンツ力を電流と磁界の相互作用によって説明している。
四	3	5 リニアモーターカーの浮上走行のしくみをプレゼンにまとめ、相互評価と加筆修正を行う	態：より科学的な説明になるよう文章を改善している。

5 本時 第4校時 計画 第三次の3 理科室にて

(1) 主眼

- 簡易ワイヤレス送電装置の作成を通して、誘導電流と交流電流の性質をもとに、静置していても空間を隔てて電流が流れるしくみを説明することができる。

(2) 準備

- ①ワイヤレス充電器に関するスライド ②学習プリント ③ワイヤレス充電器分解セット（ワイヤレス充電器，ドライバー） ④簡易ワイヤレス給電装置作成セット（導線，電源装置，電子オルゴール，コイル）

(3) 過程

学習活動・内容	準備	手だて (○) と評価 (◇)	形態	配時
<p>1 本時のめあてを設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁誘導の原理</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>めあて 給電装置を作成して，ワイヤレスで電流が流れるしくみを説明しよう。</p> </div>	<p>① ②</p>	<p>○ ワイヤレス充電器の構造に疑問を感じさせるために，スマートフォンのワイヤレス充電器の画像を提示し，空間を隔てて充電できる理由を問う。</p>	<p>一斉 ↓ 個</p>	<p>5</p>
<p>2 ワイヤレス充電器の内部の構造を観察し，仮説を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワイヤレス充電器の構造</li> <li>・スマートフォンの構造</li> </ul>	<p>③</p>	<p>○ ワイヤレス給電のしくみについての仮説を設定させるために，ワイヤレス充電器の構造と，スマートフォンの内部構造の資料を提示し，今までの学習内容を踏まえて仮説を立てるように指示する。</p>	<p>小集団 ↑↓ 個 ↓ 一斉</p>	<p>10</p>
<p>3 簡易給電装置を作成し，ワイヤレス給電のしくみを説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電源につないだコイルの周辺の磁界の変化</li> <li>・電子オルゴールにつないだコイルの電磁誘導</li> </ul>	<p>④</p>	<p>○ 作成した簡易給電装置の完成度を向上させるために，班で話し合った上で必要に応じて道具を追加するように指示する。</p> <p>○ 2つのコイルでそれぞれ起きている現象が，電流により発生した磁界によるものと，電磁誘導であることを想起させるために，既習の学習内容を資料提示する。</p>	<p>小集団 ↓ 一斉 ↓ 個</p>	<p>20</p>
<p>4 空間を隔てて電流が流れるしくみをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・交流電流の特徴</li> <li>・電流と磁界の相互関係による，空間を隔てて誘導電流が流れるしくみ</li> </ul>		<p>○ 交流電流によって磁界が変化していることを見いださせるために，直流電流では誘導電流が生じないことを確認させ，スマートフォンを静置しても充電ができる理由を問う。</p> <p>◇ 静置していてもワイヤレスで給電できるしくみを，交流電流の特徴と電磁誘導の原理をもとに説明できているか。</p> <p style="text-align: right;">〈学習プリント分析〉</p>	<p>一斉 ↓ 個</p>	<p>15</p>