

技術・家庭科(技術分野)編 B エネルギー変換に関する技術

エネルギー変換機器の種類や仕組み、エネルギー変換技術を利用した機器や装置の製作を通じて、電気のエネルギー変換と電気技術に関する基礎的・基本的な内容を実践的・体験的に習得させることを目的に、授業展開例を作成した。

▶ 授業展開例(全体計画)

学習目標と内容	内容	指導上の留意点【生徒用冊子の章】
(1) エネルギー変換機器の仕組みと保守点検(12時間)		
エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知る。 ①私たちの暮らしの中で使われているエネルギー変換の技術(1/2) ②エネルギー変換方法や力の伝達の仕組み(1/2)	○エネルギー利用の発達史 火の利用、自然エネルギーの利用、道具の利用、動力の利用、化石エネルギーの利用、電気の利用 ○さまざまな発電方法 ○電気機器の仕組み ○動力を伝える仕組み	・人類がどのようにエネルギーを利用しながら発展してきたかを、文明の発達に即して考えさせる。 【生徒用P1~2】【教師用P15】 ・エネルギー変換技術が使われている機器・製品にはどのようなものがあるかを、自発的に調べて、考え方を発表させる。 【生徒用P7、8、13、14】【教師用P18~21】
機器の基本的な仕組みを知り、働きを理解する。 ①電気エネルギーを利用した機器の仕組み(3/10) ②動力の伝達を伝える機器の仕組み(3/10)	○電気機器の構造や回路、電流回路と制御の仕組みについて調べる。 ○力や運動を伝達する仕組みや使われている部品を調べ、働きを理解する。	・製品の分解模型や図を利用して、可能なら、小型機器(扇風機など)を分解してみる。 ・ほとんどの機器に共通する部品(モーター)に気づかせる。
機器の保守点検と事故防止ができる。 ①機器の保守点検と安全(2/10) ②家庭の電気回路と機器の安全(2/10)	○卓上ボール盤などの機器を例に、使われている部品を調べ、回路計を使って導通試験や絶縁試験を行う。 ○分電盤と家庭内の配電回路につながっている機器について調べる。 (☞P14のワークシートを活用) ○家庭での電気製品の使われ方や安全対策について、分かったことを発表する。	・電気機器の保守点検は、回路計などによる簡単な点検と、自己交換が可能な部品の取り替えなどに限定する。 ・漏電・感電、短絡、過熱・発熱、定格表示についても指導する。 ・時間ががあれば、P11のような電気回路を製作し実験する。
(2) エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作(8~11時間)		*理科との連携授業
機器や製作品の機能・構造を選択・設計し、組み立て、改良することができる。 ①電気のエネルギー変換を利用した機器の製作 ②動力の伝達を利用した機器の製作	<電気機器の製作> ○発電装置や電気パン焼き器等の設計と製作 <動力機器の製作> ○モーターや、カム、ギア等を組み合わせた製作品の設計と製作	・左記のいずれか、または両方を選択して指導する。 ・完成後に点検・改良を行う。 ・電気を利用した機器の製作にあたっては回路の配線や点検ができること。 【教師用P9、12、13】
(3) 技術と環境・資源・エネルギー(3時間)		
エネルギー変換に関する技術の適正な評価と選択・活用ができる。 ①技術が社会や環境に果たす役割と影響(1/3) ②環境に配慮した機器の選択と利用(1/3) ③まとめ(1/3)	○エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たす役割と影響について調べ、エネルギー消費や環境問題について知る。	・産業や交通の発達、生活様式の変化に伴うエネルギー消費の増大、化石燃料の有限性、CO ₂ の排出と温暖化等。 【生徒用P1~4、9~12、21、22】 【教師用P15、21~27】
	○購入時の留意点: 製品や機器の品質表示やカタログデータを読み解き、比較・検討・選択する。 ○使用時の留意点: 目的に応じた機器の利用や、長く使うにはどうすればよいか考える。	・取扱説明書やカタログを集め、性能や安全性、耐久性能やランニングコスト、環境負荷等を比較検討する。 【生徒用P21~22】
	○エネルギーの有効活用や循環型社会に配慮した暮らし方について考え、意見交換して、まとめる。	・社会科や理科、家庭分野で学習した内容と関連づけて、総合的な考察・理解に結びつける。

<他教科との授業連携の取り組みについて>

「エネルギー変換」の内容については、理科「科学技術と人間」>様々なエネルギーとその変換」と密接な関連があることから、教科連携を考慮した計画案とした。また、「(3)技術と環境・資源・エネルギー」では、エネルギー・環境学習のまとめとして、家庭分野(身近な消費生活と環境)>環境に配慮した消費生活)、社会科(地理・公民)の関連単元の授業とも相互に連携し、各教科のそれぞれの観点から「環境や循環型社会に配慮したエネルギーの有効活用や技術の利用、暮らし方」について考察、発表する機会を設けることで、一層の理解を深め、より体系的な学習が可能になると思われる。

▶ エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作「風力発電装置を用いたエネルギー変換」の授業展開例(4時間扱い)

(1) 本時の目標

- ・風のエネルギーをより効率的に電気エネルギーに変換するために風力発電システムの構造を工夫する。
- ・エネルギー変換に関する技術を適切に評価する。

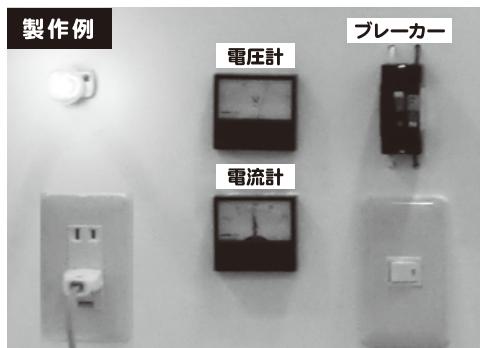
(2) 本時の評価規準

- ・効率のよい風力発電システムの構造について実験を通して考えることができる。
- ・風力を利用したエネルギー変換に関する技術に対する適切な評価ができる。

学習目標と内容	内容	指導上の留意点【生徒用冊子の章】
風力発電装置を製作し、風力発電のエネルギー変換の流れを理解する。(1/4)	<p>ペットボトルを用いた風力発電装置を作成し、発電結果を測定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○風力を電気エネルギーに変換する構造を理解する。 ○羽根の回転数を上げるには、どうすればよいか考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトル風力発電モデル【教師用P9】を自作するか、または市販の風力発電教材キットを用いる。 ・発電におけるエネルギーの変換技術や発電効率を高める工夫で学習した内容を思い出させる。【生徒用P7、8】
グループで協力して、発電効率を高め、より大きな電力を得るために工夫をする。(2/4) ①羽根の回転数を上げるために、羽根の形状に改良を加える。 ②より大きな風力を発電用モーターに伝える方法を工夫する。 ③発電装置を複数台つないでみる。	<p>製作した装置の発電効率を高めるためにはどうすればよいか、グループで考え、改良する。(予測→製作→検証→改良)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○羽根の長さや幅、枚数、ひねりの角度を変えてみる。 ○ペットボトルの大きさを変えてみる。 ○ブリーダーやギアを用いて発電用モーターに接続する。 ○2台以上を直列または並列につなぐ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グループごとに作戦会議を開き、出された意見を元に改良を加え、テスト運転をして、成果を検証する。 ・予測した成果が得られたら、さらに改良できないか、得られなかった場合は、どこが悪かったのか、考えさせる。(最善の装置ができるまで繰り返す) ・グループごとに改良するポイントがどこにあるかを自発的に考えさせるよう、適切に助言する。
製作した風力発電装置を発表する。(1/4)	<ul style="list-style-type: none"> ○グループごとに製作した風力発電装置の発電結果と工夫したポイントを発表しあう。 ○発電効率のよい風力発電装置を観察し、エネルギー変換の技術について考える。 ○本時のまとめと自己評価をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・それぞれが工夫したポイントについて、相互に評価させる。 ・工夫することで効率よくエネルギー変換できることに気づかせる。

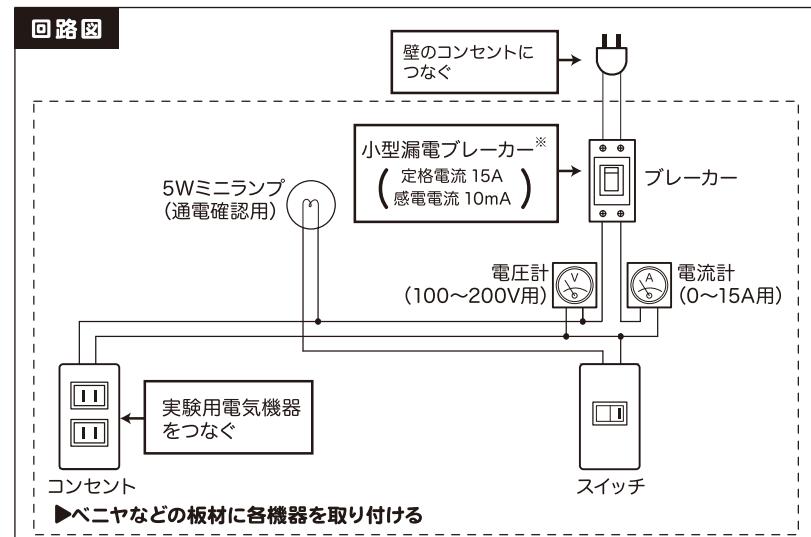
【参考】配電盤模擬実験装置による定格電流と定格消費電力を確かめる実験

配電ブレーカーの容量を超えて電気製品を使用すると、ブレーカーが遮断されて、電気が流れなくなることを確認する実験です。左下のコンセントに、各種電気製品を接続し、定格消費電力が合計で15A以上(電気湯沸かし器やアイロン、ドライヤーなどの組み合わせ)の製品を使用すると、ブレーカーが遮断されることを確かめます。電気コードの断線などによる短絡実験も行えます。



使用機器の一例

- ・小型漏電ブレーカー
(パナソニック電工)
- ・交流電圧計
(三菱電機 YS-208NAV 150V/最大目盛 150V)
- ・交流電流計
(三菱電機 YS-8NAA 15A/最大目盛 15A)



※建物に取り付けられている配電および漏電ブレーカーの定格電流(通常20A)、感電電流(通常30mA)よりも低い設定のブレーカーを使用してください。漏電実験を行わない場合は配電ブレーカー(定格電流10Aまたは15A)を取り付けてください。

一般に市販されている20A用ブレーカーを使用した場合、実験内容によっては、本装置のブレーカーよりも先に建物の配電ブレーカーが遮断されます。

実際の製作にあたっては、同等の規格品を使用してください。