

授業展開案 高等学校物理「物理基礎」

1 テーマ

波の伝わり方

2 I C T 利活用のねらい

ウェーブマシンは波の様子を観察するのによく使われ、波を実際に見て実感することができる装置である。しかし、実際には動きが速く、詳しく分からない場面もある。そこでハイスピードカメラの映像を使って、動きをスローモーションで生徒にしっかりと観察させ、波の伝わり方についての性質を直感的につかませるねらいで作成した。

3 利活用する I C T 機器及びソフトウェア

①機器：電子黒板・学習者用端末

②教材：「波の伝わり方」(Microsoft PowerPoint)

「波の伝わり方映像」(Windows Media Player 等で再生)

4 I C T 利活用の場面

学習内容	I C T 利活用の場面
<p>○ウェーブマシンについて知る</p> <p>○波の重ね合わせの観察</p> <div data-bbox="371 1167 683 1397" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">山と山の重ね合わせ ※</p> <p style="text-align: center;"><small>山と山</small></p> <p>左から山、右からそれより小さな山の波形を発生させてみる →重なりあうと元より大きな山になる。 その変位は2つ波の変位の和になる。 「波の重ね合わせの原理」 →その後はもとの形で何事もなかったように進む 「波の独立性」</p> </div> <p>○波の反射の観察(パルス波)</p> <div data-bbox="371 1456 683 1686" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">山を自由端で反射</p> <p style="text-align: center;"><small>山と山</small></p> <p>自由端で 山はそのまま山として反射される</p> </div> <p>○波の反射の観察(連続波)と定常波</p> <div data-bbox="371 1744 683 1975" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">連続波を自由端で反射 ※</p> <p style="text-align: center;"><small>山と山</small></p> <p>自由端を 腹とした定常波がつくられる</p> </div> <p>○本時の学習のまとめを確認</p>	<p>①説明の補助：装置について説明する。</p> <p>②説明の補助：波の重ね合わせをスローモーションで観察し、重ね合わせの原理・波の独立性を説明する。</p> <p>③説明の補助：パルス波の反射をスローモーションで観察し、自由端・固定端反射の性質を説明する。</p> <p>④説明の補助：連続波の反射をスローモーションで観察し、定常波ができることを確認し自由端・固定端で腹・節になることを説明する。</p>

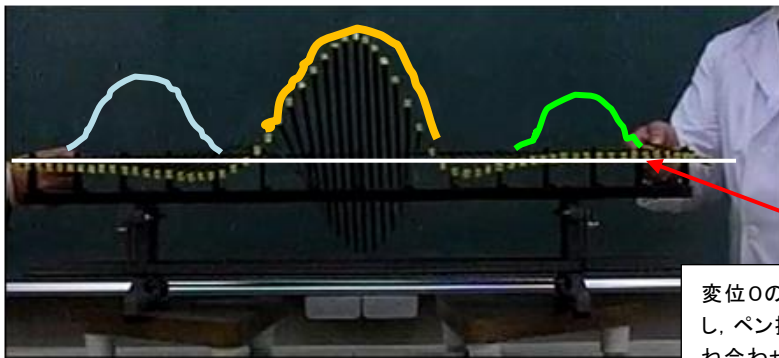
5 ICT 利活用のポイント

①説明の補助(省略可能)

生徒がウェブマシンを見たことがない場合、装置の仕組みを簡単に説明する。

②説明の補助

左から大きめの山，右から少し小さめの山を発生させ重ね合わせを観察させる（“ここをクリック”に動画がリンクされている）。重ねあわされた波が2つの山の変位の和になっていること「重ね合わせの原理」と互いに通過した後，元の波形を保持して進むこと「波の独立性」を確認する。ここで，再生中に一時停止して電子黒板や学習者用端末のペン描画機能を使って変位や波形を確認させる。次に左から山，右から谷を発生させた場合も同様に確認させる。“※”印のボタンに変位0と山の高さのラインを示してある動画をリンクしてあるので必要に応じて確認させる。



変位0のラインをひく。動画再生中に一時停止し，ペン描画機能を使って，もともとの波形と重ね合わせたときの波形を書いて比べる

③説明の補助

パルス波を自由端での反射を観察させる（“ここをクリック”に動画がリンクされている）。山が山で反射されることを確認する。また，②と同様にペン描画機能を使って入射波の山が自由端に到達しているとき反射波との重ね合わせで変位が2倍になっていることなどを確認させる。次にパルス波を固定端での反射させた場合も同様に確認させる。

④説明の補助

連続波を発生させ自由端での反射波により定常波が発生することを観察する（“ここをクリック”に動画がリンクされている）。反射波と重ねあった部分の振幅が大きくなっていくことや，自由端で定常波の腹になっていることなどを確認する。また，②と同様にペン描画機能を使って節の位置（腹の位置）を確認させる。次に連続波を固定端での反射させた場合も同様に確認させる。“※”印のボタンに変位0のラインと定常波になったときの腹・節の位置を示してある動画をリンクしてあるので必要に応じて確認させる。

※「動画一覧」のスライドでこの教材の全ての動画にリンクが張ってあるので，用途に応じて必要な動画のみを使うことも可能である。