

ハンドウタイの未来とくまもとの未来 -AI ロボから学ぶ「半導体ってなに？」-
半導体認知度向上動画(中学校教師向け) 解説資料

熊本県 商工労働部 商工政策課



中学生用動画 全体概要



<https://youtu.be/gSxPpqZT1Ns>

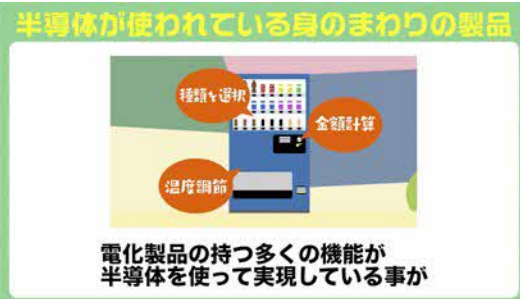

中学校教師向け動画 解説シーン



<https://youtu.be/B5jxUU-nqc>

タイム	動画内容	タイム	解説内容
0:00~0:13	オープニング		
0:14~1:52	1. 身のまわりにある半導体	1:53~2:47	●半導体が使われている 身のまわりの製品
1:53~3:35	2. そもそも半導体って何？		
3:36~5:47	3. 半導体の働き	6:44~8:04	●半導体の大きさ ●ICに入っている数
5:48~7:07		9:26~10:40	●半導体を持つ機能
7:08~10:08	4. 半導体ができるまで	12:19~14:09	●設計・製造・製造装置・後工程に 使われている技術
10:09~12:01	5. 半導体の関連産業	17:27~19:19	●半導体工場で使われる水の量 ●水のリサイクルについて ●熊本の地下水について ●熊本の地理的優位性 (輸送・土地など)
12:02~13:23	6. 半導体企業で働くためには？		
13:24~14:58	7. 未来を創る半導体		
14:59~15:39	エンディング		


1. 身のまわりにある半導体

中学生用動画 対象シーン	中学校教師向け動画 解説シーン	解説内容
<p>0:14～1:52</p> 	<p>1:53～2:47</p> <p>半導体が使われている身のまわりの製品</p> <p>例</p>  <p>自動車や電子レンジなどの例のほかに どんな製品があるか考えてもらいます</p> <p>半導体が使われている身のまわりの製品</p>  <p>電化製品の持つ多くの機能が 半導体を使って実現している事が</p> <p>半導体が使われている身のまわりの製品</p>  <p>半導体の重要性を より身近に知ってもらう事が狙いです</p> <p>半導体が使われている身のまわりの製品</p> <p>例</p>  <p>他にも色々な例を挙げて発表してもらうのも 良いかもしれません</p>	<p>【半導体が使われている身のまわりの製品】 ここでは<u>身近にある物で、半導体がどんな部分に使われているか</u>生徒たちに伝えましょう。</p> <p>コンピュータに使われている物はイメージできても、自動車や電子レンジなどの例の他に、どんな製品があるか考えてもらいます。</p> <p>次に、それぞれの製品の機能を考えてもらいます。 電気製品の持つ多くの機能が半導体を使って実現している事が、このあとの動画で解説されている事を予告します。</p> <p><u>半導体の重要性をより身近に知ってもらう事が狙い</u>です。</p> <p>例えば、コンピュータのアプリ、自動車では事故防止のためのセンサーやナビシステムのためのGPS、エアコンや電子レンジの温度調節、他にもいろいろな例を挙げて発表してもらうのもいいかもしれません。</p>

3. 半導体の働き ①

中学生用動画 対象シーン	中学校教師向け動画 解説シーン	解説内容
<p>3:36～5:47</p> 	<p>6:44～8:04</p> <p>半導体の大きさ ICに入っている数</p>  <p>半導体の大きさ ICに入っている数</p>  <p>半導体の大きさ ICに入っている数</p>  <p>半導体の大きさ ICに入っている数</p>  <p>半導体の大きさ ICに入っている数</p>  <p>半導体の大きさ ICに入っている数</p> 	<p>【半導体の大きさ／ICに入っている数】</p> <p><u>「考える半導体」はICやLSIと呼ばれています。</u> このICやLSIの中に、<u>ダイオードやトランジスタなどの基本的な働きをする半導体</u>がいくつくらい入っているかを伝えましょう。</p> <p>ダイオードやトランジスタなどの<u>基本的な働きをする半導体の事を「半導体素子」と呼びます。</u> これらを組み合わせて電子回路にした製品がICやLSIです。</p> <p>そして、パソコンやタブレット端末に入っている半導体素子の数は、<u>数十億個</u>にも及びます。</p> <p>また、<u>情報を記憶するメモリの量はギガ</u>と呼ばれますが、<u>1ギガは10億</u>のことです。 つまり、1ギガのUSBメモリには半導体素子が10億個入っていることになります。</p> <p>半導体素子1つの大きさは、1マイクロメートルよりも小さいものもあります。</p> <p>さらに、半導体素子同士を結ぶ配線はもっと小さく、およそ10ナノメートルです。</p> <p>ここで、センチメートル、ミリメートル、マイクロメートル、ナノメートルなどの小さな単位を伝えたり、クイズにするのもいいかもしれません。</p>

3. 半導体の働き ②

中学生用動画 対象シーン	中学校教師向け動画 解説シーン	解説内容
<p>5:48～7:07</p>   <p>考える半導体</p>	<p>9:26～10:40</p> <div data-bbox="360 286 895 584"> <p>半導体が持つ機能</p> <p>半導体の機能</p> <p>スイッチ 変換 増幅 考える</p> <p>例</p> <p>変換 + スイッチ</p> <p>エアコン → 温度センサー</p> </div> <div data-bbox="360 667 895 965"> <p>半導体が持つ機能</p> <p>半導体の機能</p> <p>スイッチ 変換 増幅 考える</p> <p>例</p> <p>変換 + スイッチ</p> <p>ライト → 光センサー</p> </div> <div data-bbox="360 1048 895 1346"> <p>半導体が持つ機能</p> <p>半導体の機能</p> <p>スイッチ 変換 増幅 考える</p> <p>センサー → 半導体</p> <p>それを半導体で大きな信号へ増幅して活用します</p> </div> <div data-bbox="360 1429 895 1727"> <p>半導体が持つ機能</p> <p>半導体の機能</p> <p>スイッチ 変換 増幅 考える</p> <p>LSI</p> <p>複雑な計算を組み合わせる事で考える事ができるようになりました</p> </div> <div data-bbox="360 1765 895 2063"> <p>半導体が持つ機能</p> <p>カメラで見る (センサー「変換」+「スイッチ」)</p> <p>人が飛び出した事を判断する (考える)</p> <p>ブレーキをかけるよう信号を送る (スイッチ)</p> <p>自動ブレーキシステム</p> </div>	<p>【半導体が持つ機能】</p> <p>ここでは、<u>半導体の持つ機能を復習して、その機能を組み合わせることができる事</u>を考えてもらいましょう。</p> <p>例えば、<u>熱から電気の「変換」機能と「スイッチ」機能を組み合わせると温度センサー</u>ができるとエアコンを制御できます。</p> <p>暗くなったらライトを点灯させるには、光から電気を利用した光センサーが使われます。</p> <p>このような例を考えてもらいましょう。</p> <p>また、電波のような小さな信号は、そのままでは信号として認識できません。 それを<u>半導体で大きな信号へ増幅して活用</u>します。 スマートフォンやイヤホンの音量調節ができるようになります。</p> <p>最後に「<u>考える半導体</u>」。 半導体を組み合わせたLSIは計算ができるだけでなく、複雑な計算を組み合わせる事で考える事ができるようになりました。</p> <p>例えば、車の自動ブレーキは、カメラから取り込んだ画像データから、人が飛び出てきたことを判断(考える)して、ブレーキをかけます。</p> <p>他に<u>どんな働きが「考える半導体」の機能が話し合ってみよう進めましょう。</u></p>

4. 半導体ができるまで

中学生用動画 対象シーン	中学校教師向け動画 解説シーン	解説内容
<p>7:08～10:08</p> 	<p>12:19～14:09</p> <div data-bbox="360 275 839 551"> <p>設計・製造・製造装置・後工程に使われている技術</p>  <p>まず 用途に合わせた素子の組み合わせを回路図にします これを回路設計といいます</p> </div> <div data-bbox="360 658 839 934"> <p>設計・製造・製造装置・後工程に使われている技術</p>  <p>平面では収まらず 素子と配線を何層も重ねた設計が必要です</p> </div> <div data-bbox="360 996 839 1272"> <p>設計・製造・製造装置・後工程に使われている技術</p>  <p>シリコンウェハ</p> <p>その純度は99.99999999%</p> </div> <div data-bbox="360 1335 839 1610"> <p>設計・製造・製造装置・後工程に使われている技術</p>  <p>シリコンウェハ</p> <p>シリコンウェハにでこぼこやゴミやほこりがあると 素子と配線をうまく重ねる事ができない</p> </div> <div data-bbox="360 1807 839 2083"> <p>設計・製造・製造装置・後工程に使われている技術</p>  <p>また ほこりのないクリーンルームが必要で</p> </div>	<p>【設計・製造・製造装置・後工程に使われている技術】</p> <p>ここでは、半導体の設計、シリコンウェハの製造、製造装置や搬送ロボット、さらには検査機器など半導体関連の最先端技術などについて考えてみましょう。</p> <p>まず、用途に合わせた素子の組み合わせを回路図にします。これを回路設計といいます。</p> <p>次に無数の半導体素子が正常に動作するように配線するためのレイアウト設計を行います。</p> <p>できるだけ隙間がないように素子を効率よく配置して、配線同士が混線しないようにするためには、平面では収まらず、素子と配線を何層も重ねた設計が必要です。</p> <p>次に、<u>IC を作る基になるシリコンウェハ</u>は、どの場所に素子を作っても均質にするために、極限まで純度を高めます。</p> <p>その純度は、<u>99.999999999 パーセント</u>。 <u>9 が 11 個並んだイレブンナイン</u>と呼び、高度な技術を必要とします。</p> <p>また、<u>シリコンウェハにでこぼこやゴミやほこりがあると素子と配線をうまく重ねることはできません</u>。</p> <p>シリコンウェハは真っ平で、ほこりのない清浄度が重要になってきます。</p> <p>ここでは、具体的な技術というよりは、なぜほこりがあるといけないのか、なぜでこぼこがあるといけないのか、なぜ細かい精密さと正確さが要求されるかの意味を伝えましょう。</p> <p>また、ほこりのないクリーンルームが必要で、ICを精密に作り出す機械、設計通りにできていることを検査する装置が必要です。</p> <p>このため、これらの機械を作る会社も必要です。熊本には、これらを作る会社がある事も伝えましょう。</p>

5.半導体の関連産業 ①

中学生用動画 対象シーン	中学校教師向け動画 解説シーン	解説内容
<p>10:09～12:01</p> 	<p>17:27～19:19</p> <div data-bbox="360 286 900 589"> <p>半導体工場で作られる水の量</p>  <p>ほとんどの半導体製造工程で欠かせない 洗浄に使用するものですが</p> </div> <div data-bbox="360 667 900 969"> <p>半導体工場で作られる水の量</p> <p>TSMC 1日の水消費量(予定)</p>  <p>×約30杯分 =12,000トン</p> </div> <div data-bbox="360 1048 900 1350"> <p>水のリサイクルについて</p>  <p>しかも その80%を 再利用している会社もあります</p> </div> <div data-bbox="360 1429 900 1731"> <p>水のリサイクルについて</p>  <p>田んぼを涵養水田として地下水を保全している 会社がある事も伝えましょう</p> </div>	<p>【半導体工場で作られる水の量】</p> <p>半導体を作るためには、不純物が含まれていない「<u>超純水</u>」と呼ばれる綺麗な水がたくさん必要となる事を伝えましょう。</p> <p>ほとんど、製造工程で欠かせない洗浄に使用するものですが、今度熊本に進出してくるTSMC では、本格稼働が始まると、<u>1日で一般的な小学校の25mプールおよそ30杯分になる12,000トンの水が使われる見込み</u>です。</p> <p>【水のリサイクルについて】</p> <p>熊本の半導体工場では、<u>利用した水を無害化して排水し、しかもその80%を再利用している会社もあります。</u></p> <p>さらに、<u>水資源が不足しないように、山に植林し、田んぼを涵養水田として地下水を保全している会社がある</u>事を伝えましょう。</p>

5.半導体の関連産業 ②

中学生用動画 対象シーン	中学校教師向け動画 解説シーン	解説内容
	<div><p>熊本の地下水について</p><p>そもそも熊本に半導体工場が集まってきたのもこの熊本の地下水に魅力を感じた会社が多く</p></div> <div><p>熊本の地下水について</p><p>不純物の少ない地下水として 生み出す役割を担っています</p></div> <div><p>熊本の地理的優位性（輸送・土地など）</p><p>また このような中で九州は 「シリコンアイランド九州」と呼ばれ</p></div> <div><p>熊本の地理的優位性（輸送・土地など）</p><p>どれをとっても輸送環境が優れている事も 熊本の強みでもあります</p></div>	<p>【熊本の地下水について】</p> <p>そもそも、熊本に半導体工場が集まってきたのも、この熊本の地下水に魅力を感じた会社が多く、<u>熊本市でいうと水道水の 100%を地下水でまかっています。</u></p> <p>これは全国的にも珍しく、雨水などに比べ阿蘇の噴火からなる花崗岩や火山灰の堆積から作られた<u>熊本の地層は、不純物の少ない地下水として生み出す役割を担っています。</u></p> <p><u>水資源を大切にする観点からも、熊本の水の素晴らしさを伝えましょう。</u></p> <p>【熊本の地理的優位性（輸送・土地など）】また、このような中で九州は「シリコンアイランド九州」と呼ばれ、200 以上もの半導体企業が集まっています。</p> <p>さらには、<u>熊本は九州の中心に位置</u>し、阿蘇くまもと空港、熊本港、八代港、新幹線などの路線、高速道路…<u>どれをとっても輸送環境が優れている事</u>も、熊本の強みでもあります。</p>

【制作】熊本県 商工労働部 商工政策課

【監修】熊本高等専門学校 高倉健一郎 工学博士

【協力】ソニー セミコンダクタ マニュファクチャリング株式会社

ルネサス セミコンダクタ マニュファクチュアリング株式会社

熊本高等専門学校

2024.1 月制作 【撮影・編集】株式会社サンビデオ・プロ 【企画】株式会社シーズプランニング