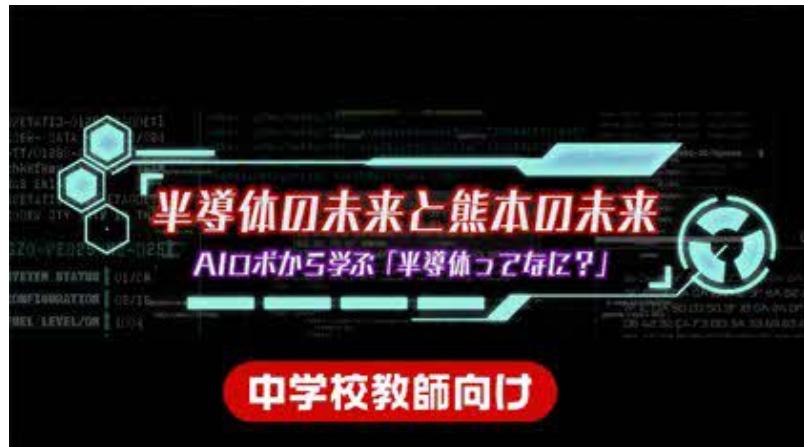


ハンドウタイの未来とくまもとの未来 -AI ロボから学ぶ「半導体ってなに?」-  
半導体認知度向上動画(中学校教師向け) 解説資料

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/gSxPpaZT1Ns>

タイム	動画内容
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
1:53~3:35	2. そもそも半導体って何?
3:36~5:47	3. 半導体の働き
5:48~7:07	
7:08~10:08	4. 半導体ができるまで
10:09~12:01	5. 半導体の関連産業
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

中学校教師向け動画 解説シーン



[https://youtu.be/B\\_5jxUU\\_nac](https://youtu.be/B_5jxUU_nac)

タイム	解説内容
1:53~2:47	●半導体が使われている身のまわりの製品
6:44~8:04	●半導体の大きさ ●ICに入っている数
9:26~10:40	●半導体が持つ機能
12:19~14:09	●設計・製造・製造装置・後工程に使われている技術
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)

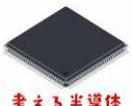
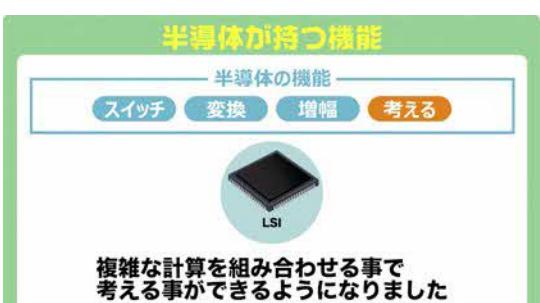
## 1. 身のまわりにある半導体

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
0:14~1:52 	1:53~2:47 	<p><b>【半導体が使われている身のまわりの製品】</b>      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。</p> <p>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い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
3:36~5:47 	6:44~8:04 <p><b>半導体の大きさ ICに入っている数</b></p> <p><b>半導体の大きさ ICに入っている数</b></p> <p><b>半導体の大きさ ICに入っている数</b></p> <p>パソコン 数十億個入っている</p> <p><b>半導体の大きさ ICに入っている数</b></p> <p>1GB USBメモリ 10億個入っている</p> <p><b>半導体の大きさ ICに入っている数</b></p> <p>半導体素子 1μm(0.001mm)以下 配線 約10nm(0.00001mm)</p> <p><b>半導体の大きさ ICに入っている数</b></p> <p>cm センチ      <math>\frac{1}{10}</math> mm ミリ      <math>\frac{1}{1000}</math> μm マイクロ      <math>\frac{1}{1000}</math> nm ナノ</p> <p>半導体配線 約10nm 50~80μm 髪の毛 20~800nm ウィルス</p>	<p><b>【半導体の大きさ／ICに入っている数】</b></p> <p>「考える半導体」はICやLSIと呼ばれています。</p> <p>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</u>の事を「<u>半導体素子</u>」と呼びます。</p> <p>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、<u>1ギガは10億</u>のことです。</p> <p>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
5:48~7:07  	9:26~10:40     	<p><b>【半導体が持つ機能】</b></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てできる事を考えてもらいましょう。</u></p> <p>例えば、<u>熱から電気の「変換」機能と「スイッチ」機能を組み合わせて温度センサー</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。</p> <p>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>。</p> <p>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、人が飛び出してきたことを判断(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」の機能か</u>話し合ってみるよう進めましょう。</p>

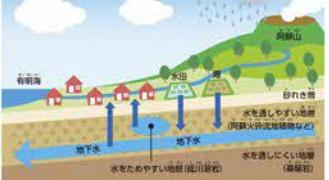
#### 4. 半導体ができるまで

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
7:08~10:08 	12:19~14:09 	<p><b>【設計・製造・製造装置・後工程に使われている技術】</b></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<b>半導体関連の最先端技術</b>などについて考えてもいいましょう。</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。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、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、<b>ICを作る基になるシリコンウェハ</b>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。その純度は、<b>99.999999999%</b>。9が11個並んだイレブンナインと呼び、高度な技術を必要とします。</p>
		<p>また、<b>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</b>。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。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
10:09~12:01 	17:27~19:19  	<p><b>【半導体工場で使われる水の量】</b> 半導体を作るためには、不純物が含まれていない「超純水」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のですが、今度熊本に進出してくるTSMC では、本格稼動が始まると、<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><b>【水のリサイクルについて】</b> 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
	<p><b>熊本の地下水について</b></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>	<p><b>【熊本の地下水について】</b></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、<b>熊本市でいうと水道水の100%を地下水でまかなっています。</b></p>
	<p><b>熊本の地下水について</b></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>	<p>これは全国的にも珍しく、雨水などにくら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<b>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。</b></p>
	<p><b>熊本の地理的優位性（輸送・土地など）</b></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>	<p><b>【熊本の地理的優位性（輸送・土地など）】</b>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><b>熊本の地理的優位性（輸送・土地など）</b></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>	<p>さらには、<b>熊本は九州の中心に位置</b>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…<b>どれをとっても輸送環境が優れている事も</b>、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 マニュファクチャリング株式会社

熊本高等専門学校