

もく ひょう
わたしたちの目標

かけがえのない地球を守るために、
電気やエネルギーを大切に使います。



小学校

4年 組

組

5年 組

組

6年 組

組

名前



この冊子はベジタブルインクで印刷しています

●この印刷物は令和7年度電源立地地域対策交付金により10,670部作成し、印刷経費は1部あたり350円です。



はじめに

みなさんのまわりには、くらしに欠かせないものがたくさんあります。

その中のひとつに電気があります。電気は、とても大切なものです。みなさんも、ふだんはたくさんの電気製品を使っているのではないのでしょうか。

でも、ふだんなにげなく使っている電気は、どこで、どのようにつくられ、どうやってみなさんのもとにとどけられるのでしょうか。

この本は、こうしたみなさんの疑問にお答えするためにつくられたものです。

わたしたちが住んでいる青森県には、電気をつくるための多くのし設があります。また、そこで多くの人たちが働いています。

わたしたちのくらしをかげから支えてくれる電気をつくるため、人々がどんな努力や工夫をしているか、イーボーたちといっしょに勉強してみましょう。

●キャラクター紹介



イーボー

スケボーに夢中。なんでも自分でしらべないと気が済まない好奇心旺盛な明るい性格。



アオイ

科学と実験が大好きな、いわゆる「リケジョ」。しっかり者で頼れるお姉さんの存在。いつも持っているポシェットの中身はヒミツ。(この本のどこかに出てくるかも。)



リキ

バスケットLOVEで将来の夢はNBA選手。体が大きいわりに、ちょっぴり臆病。勉強は苦手だけど学ぶ意欲は満々。



アイキュー

ウサギのぬいぐるみと物理学とヘビメタをこよなく愛す。知能指数が高く、ちょいちょい解説を入れてくる。

もくじ

1	くらしの中の電気	3
2	電気はどこで	5
3	電気をつくる	
1	水力発電(ダム式)	7
2	風力発電	11
3	太陽光発電	13
4	火力発電	15
5	原子力発電	19
4	電気が届くまで	23
5	電気の歩み	
1	明かりのうつり変わり	27
2	青森県の電気の歩み	29
6	電気とわたしたちのくらし	
1	世界中で使われている電気	31
2	限りある資源と地球温暖化	33
3	電気を大切に使うために	35
	【学習のまとめ】	36
7	電気やエネルギーに関する県内の主な見学し設	37
	【トピックス】東北地方太平洋沖地震について	39
	【付録】	40
	ワークシート 1~11	
	電気のまとめテスト	

1 暮らしの中の電気 電気はどんなところでどのくらい使われているの？

学校や家庭ではどんなところでどのくらい電気が使われているのだろう？

★学校の明かりの数をかぞえてみよう！

学校の中には、たくさんの明かりがついているね。電気がたくさん使われているみたいだな。



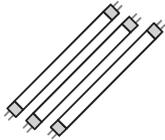
「電気は明かりだけでなく、動力^{どうりく}モーターなど、様々^{さまざま}なものに使われています。電気は変身^{へんしん}の天才^{てんさい}と言えます。」

電気は変身の天才だ！

明かりとして



LED電球

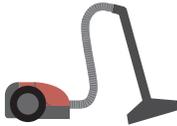


けい光灯

動力モーターとして



せんたく機



そうじ機

熱として



はんきすい飯器



ストーブ・ヒーター

音や映像を運ぶ電波として



テレビ



スマートフォン



「きみの家ではどのように電気を使っているかな。また、1か月の電気の使用量はどのくらいかな。」

★家での電気の利用の様子

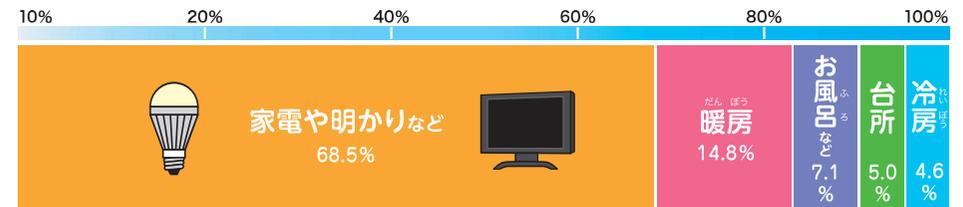


みんないっぱい電気を使っているのね。



★家庭の電気の使われ方

(理工図書「エネルギー・経済統計要覧2025」より作成)



みんなの家にはどのような電気製品があるかな？ 5つ答えてみよう。

① ② ③ ④ ⑤

家庭の電気使用量の調べ方



電気の使用量はインターネット(専用WEBサイト)や「電気ご使用量のお知らせ」ハガキ等で調べることができるそうよ。(東北電力の場合)

専用WEBサイト



ハガキ



エアコンや暖房を使う夏や冬は、使用量が多くなるようです。



2 電気はどこで 青森県にはどんな発電所があるの？

電気をつくる工場を「発電所」といいます。青森県内にある発電所を調べてみよう。

★青森県の主な発電所

(発電所数は2024年9月末現在。出力2,000kW以上)

-  原子力発電所
-  火力発電所
-  風力発電所
-  水力発電所
-  太陽光発電所
-  バイオマス発電所



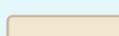
青森県内にはたくさんの発電所があるんだね！



各発電所はどんな場所にあるか、みんなで考えてみましょう。

水力発電所、風力発電所、太陽光発電所が多いわね。

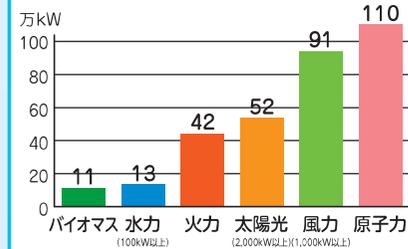


-  土地の高さが100mより低いところ
-  土地の高さが100mより高いところ



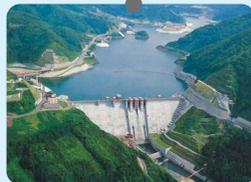
■津軽ダムと津軽発電所 (西目屋村)

★青森県内にある主な発電所の出力の合計 (2024年9月末現在 青森県調べ)

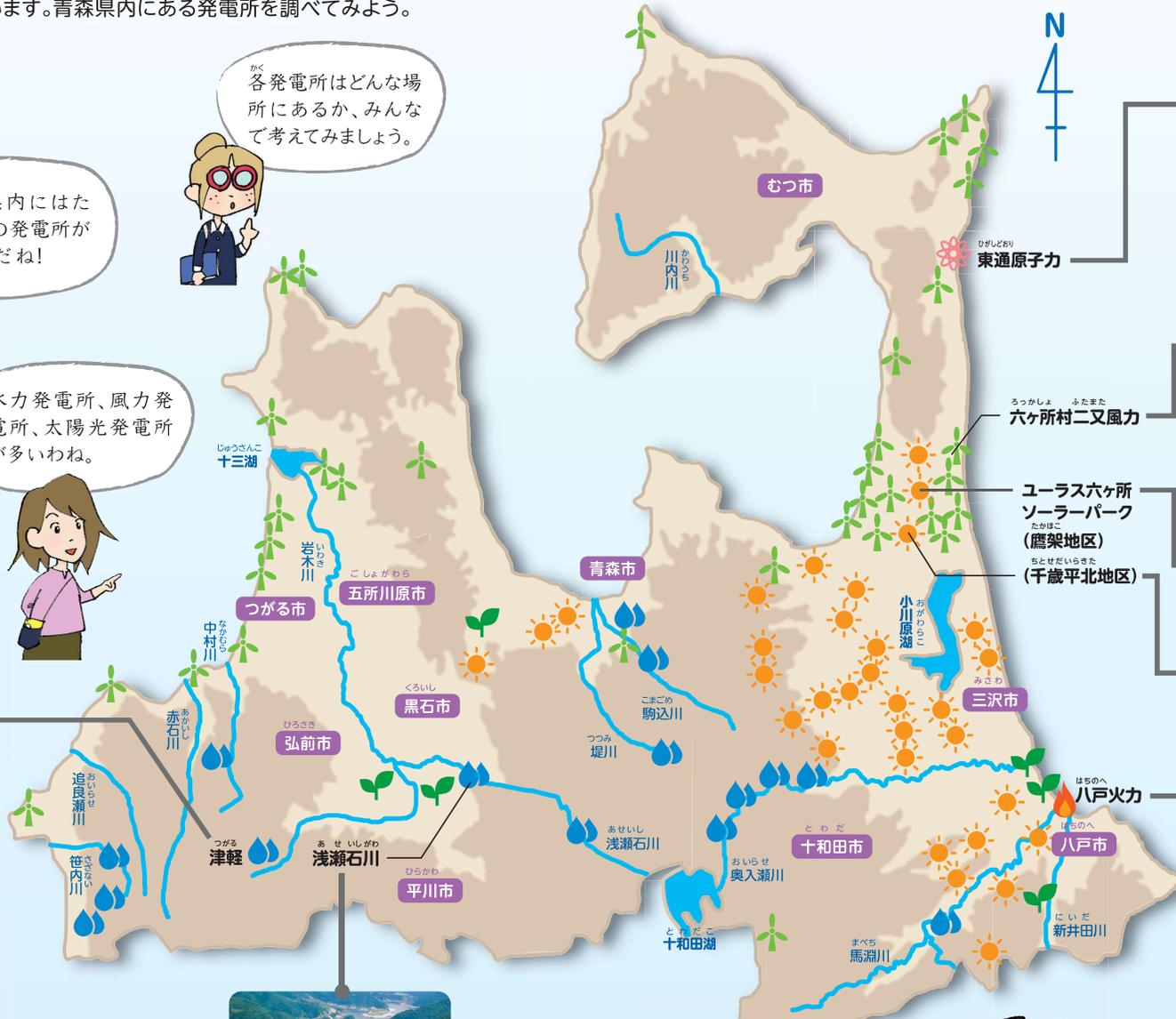


※出力:発電所でつくりだせる最大電力

※kW(キロワット):電気の大きさを表す単位。1kW=1,000W



■浅瀬石川ダムと浅瀬石川発電所 (黒石市、平川市)



■東通原子力発電所 (東通村)



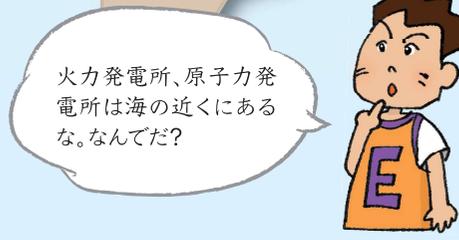
■六ヶ所村二又風力発電所 (六ヶ所村)



■ユース六ヶ所ソーラーパーク (六ヶ所村)



■八戸火力発電所 (八戸市)



火力発電所、原子力発電所は海の近くにあるな。なんでだ？

3 電気をつくる 電気はどのようにしてつくられるの？

ふだんわたしたちが使っている電気は、どのようにしてつくられるのだろう？
電気が生まれる発電のしくみや人々の動きについて勉強していこう。

1 水力発電 (ダム式)



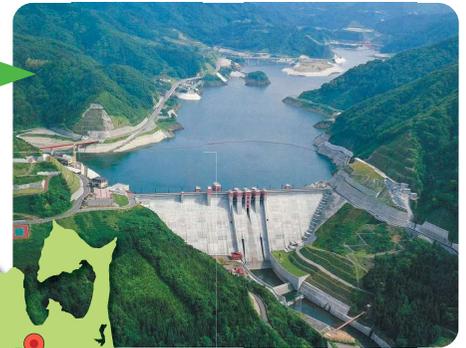
動画は
コチラ

水力発電って、どうやって発電するの？

(図は浅瀬石川発電所の例)

■浅瀬石川ダムと浅瀬石川 発電所 (黒石市、平川市)

浅瀬石川発電所では、一ぱん家庭約1
万6千世帯が1年間に使う電気の量と
同じ量の電気をつくることができます。



高い位置から低い位置へと水が流れ落ちる力を使うのよ。



「これは山の中にダムをつくり、川をせきとめて、その水を使って発電する方法なんだよ。」

「流れ落ちる水のかで水車と発電機を回して電気をつくるのね。」

「だから水力発電所は、ダムや川の近くにあるんだな。」

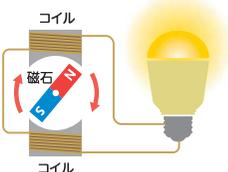
取水口
ダム
取水塔

動画は
コチラ

解説

発電のしくみは、コイルと磁石！

コイル(金属の線を何回もまいたもの)の間で磁石を回すと電気が生まれます。自転車のライトも、同じしくみのミニ発電機です。



水圧鉄管



発電機

送電線 (変電所へ)



変圧器

電気の流れ

1分間に何百回転もしながら発電するんだって！



水車

放水路

川へ



「青森県には、ダムをつくるのにちょうど良い川を利用した、たくさんの水力発電所があります。水を使うので、けむりで空気をよごす心配がないし、遠くの国から燃料を運ぶ必要もありません。」



水が多い時のダム

「でも、季節によって、川の水が少なくなると、ダムに水がたまらず、水車と発電機を回す水の力が弱くなって、発電量も少なくなるのね。」



水が少ない時のダム



水不足のときは電気がつくれないなんて、ちょっとり不便だな。



ダムの水不足で発電停止中

電力会社で働く人のお話

みんなの家で使うたくさんの電気は、ためておくのがむずかしいので、24時間休みなく1年中発電し続けなければなりません。

また、県内すべての水力発電所は、事故や故障がないように、離れたところにあるし設から昼夜3交代で休みなく機械を見守り続けています。

機械が故障したときは、夜中でも水力発電所に出向き、機械の点検・修理などを行います。



水力発電所をパトロールしている人たち



わたしたちがいつもパトロールしているから、いつでも安心して電気を使ってね。



ありがとうございます。電力会社の人たちのおかげだね。これからも電気を大事に使います！

ダムにしずんだ地域

新しいダムや発電所をつくるために、水にしずんでしまう家や田畑もあります。西目屋村では、ダムに貯められる水の量を増やすため、新しいダム(津軽ダム)と発電所がつけられました。

この津軽ダムによって、西目屋村の砂子瀬地区と川原平地区は水にしずんでしまい、そこに住んでいた人たちは引っ越しをしました。



ダムにしずむ前の川原平地区と砂子瀬地区の様子 (2002年8月26日さつえい)



上空から見た新しいダムの様子 (2017年10月19日さつえい)



ダムの建設によってしずんだ土地や、引っ越しをしなければならなかった人たちもいたんだね。

まとめ

水力発電の長所と短所

長所

- 水があれば電気をつくることができる。
- 発電のときに二酸化炭素を出さない。

短所

- 水の量が少なくなると、発電量が少なくなる。



2 風力発電



動画は
コチラ

風力発電って、どうやって発電するの？

(図は六ヶ所村二又風力発電所の例)



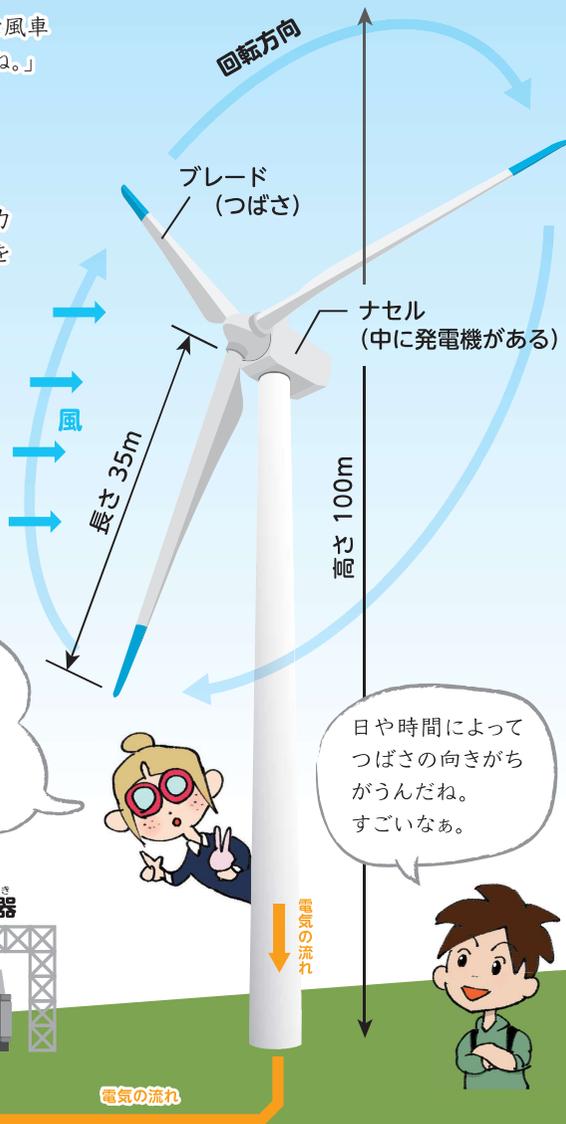
「車で出かけると、大きな風車をあちこちで見かけるね。」



「それは風力発電よ。風力発電は風の力で風車を回して発電するのよ。」



「風の力を使うから、風のよくふくところを調べて建てているんだな。」



ナセルの中には発電機があって、風の力で風車と発電機を回して電気をつくるんです。風の変化に合わせて、つばさの向きや角度が自動的に変わります。

日や時間によってつばさの向きがちがうんだね。すごいなあ。

3 電気をつくる 電気はどのようにしてつくられるの？

■六ヶ所村二又風力発電所 (六ヶ所村)

六ヶ所村二又風力発電所の34基の風車で一ぱん家庭約2万5千世帯が1年間に使う電気の量と同じ量の電気をつくることができます。

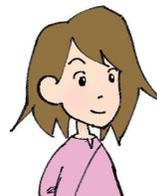


青森県は風力発電量が全国の中でもとても多いんです。



「広い土地があって、1年中めぐまれた風がふいているところは、風力発電にはぴったりなんだね。」

「風は自然にあるものだから、なくなる心配がないよな。でも、時々風車が止まっているように見えるときがあるぞ。」



「そうね。石油などを燃やさないのだから環境がやさしいのはいいけれど、風が少ないと電気をつくれなわ。それに、たくさん電気をつくるためにはたくさんの風車と広い土地が必要ね。」



あっ、IQが

まとめ

風力発電の長所と短所

長所

- 風があれば電気をつくることができる。
- 発電のときに二酸化炭素を出さない。

短所

- 風がふかないとうまく発電できない。
- たくさんの電気をつくるためには、たくさんの風車と広い土地が必要。

太陽光発電



動画は
コチラ

太陽光発電って、どうやって発電するの？

(図はユース六ヶ所ソーラーパークの例)



「太陽電池のパネルもよく見かけるぞ。太陽光発電はどうやって電気をつくっているんだ。」

「太陽電池にはシリコンという物質などが使われていて、この物質の性質を利用して太陽の光エネルギーを電気に変えているんだって。」



「光を電気に変えるって、手品みたい。」



「水力発電や風力発電と同じように、発電のときに二酸化炭素を出さないから、かん境にやさしいわね。」

「でも、太陽が出ていないと電気がつくれなし、たくさん電気をつくるためにはたくさん太陽電池を置く必要があるね。」



太陽いっぱい浴びてエネルギーチャージね。



たいさくシミシワ対策もお忘れなくてください。

太陽電池アレイ



太陽電池モジュール(パネル)

■ユース六ヶ所ソーラーパーク(六ヶ所村)

ユース六ヶ所ソーラーパークは一般家庭約3万8千世帯が1年間に使う電気の量と同じ量の電気をつくることができます。

県南地方は冬でも雪が少なく日照時間が長いので太陽光発電に向いているんです。



たかまご 熊架地区

あとまたいらまた 千歳平北地区



電気の流れ

電気の流れ

電気の流れ

余った電気は電力会社へ売ることができる

家の屋根に太陽電池パネルをとりつけて、電気をつくることができるんだね。

グッジョブ!



まとめ

太陽光発電の長所と短所

長所

- 太陽が出ていれば電気をつくることができる。
- 発電のときに二酸化炭素を出さない。

短所

- 太陽が出ていないとうまく発電できない。
- たくさんの電気をつくるためには、たくさんの太陽電池と広い土地が必要。

4 火力発電



動画は
コチラ

火力発電って、どうやって発電するの？

(図は八戸火力発電所(5号機)の例)



「火力発電は、水力発電、風力発電、太陽光発電とちがって、燃料を使って発電するんだって。」

「八戸火力発電所では、燃料として天然ガスを使っているのね。」



「タービンと発電機が2つつあるぞ。2回も発電できるってことは、いっぱい電気がつくれるってことだな。お得だね。」

■八戸火力発電所(八戸市)

八戸火力発電所は一ばん家庭約117万世帯が1年間に使う電気の量と同じ量の電気をつくることができます。



こういうガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた発電方法をコンバインドサイクルというそうだよ。



天然ガスを冷やして液体にしたものが液化天然ガスです。



ガスタービン、蒸気タービンとも1分間に3,000回転もさせて発電機を回しているそうよ。



さ、3,000回転も!

水を何回も使うために、海水で蒸気を冷やして水にもどしているのです。



水はボイラーへ入って蒸気になるのね。





「火力発電所では、燃料を燃やして電気をつくるから、発電する力が天候によって変わることもなく安心だね。」

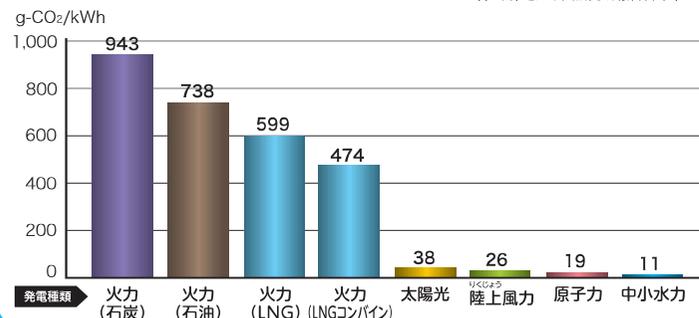
「でも、日本の火力発電所では、燃料になる石油・石炭・天然ガスなどを外国から輸入しています。石油も石炭も天然ガスも自然でとれるものだから、世界中で使って輸入できなくなると、発電できなくなってしまいますね。」



「石油などを燃やすときに二酸化炭素が出るという話を聞いたことがあるわ。二酸化炭素は地球温暖化の原因のひとつになるのよね。」



★発電方法別の二酸化炭素の排出量(1kWh当たり)(2016年時点)
((一財)電力中央研究所報告書 他)



※設備の建設や運転などから出る二酸化炭素もふくんでいます。

火力発電は二酸化炭素をたくさん出してしまふんだな。



まとめ

火力発電の長所と短所

長所

- 電気をつくる量をコントロールしやすい。

短所

- 発電のときに二酸化炭素を出してしまう。
- 燃料を輸入にたよっている。

八戸火力発電所で働く人のお話



火力発電所は、海の近くに建てています。なぜでしょう。それは、タービンを回し終わった蒸気を水にもどすときに海水を使って冷やすためです。また、発電所の燃料は海外から運ばれてくるため海のそばにあると便利だからです。

八戸火力発電所は、液化天然ガス(LNG)という燃料を使って電気をつくっています。

発電所内にある中央制御室では、タービンや発電機などの様子を24時間見守ったり、発電する電気の量を調整したりしています。

また、使い終わった水や排気ガスをきれいにする装置を取り付け、かん境にも注意しながら発電しています。

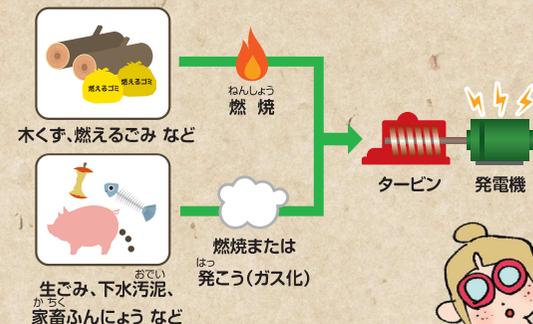
発電所で働いている人たちは、いろいろな努力や工夫をしています。



中央制御室

燃料をかえて ~バイオマス発電~

火力発電で燃料として使われている石油や天然ガスなどの代わりに、木くずや燃えるごみなどを燃やして電気を起こすバイオマス発電というものもあります。バイオマス発電は、これまで利用されてこなかったものが燃料として使えることから、今、注目されている発電です。



エコだわ。

5 原子力発電



動画はコチラ

原子力発電って、どうやって発電するの？

(図は東通原子力発電所の例)



「原子力発電は、燃料としてウランを使うそうだね。」

「燃料といっても燃やすのではなく、ウランの原子が
かく分れつするときに出すたくさんの熱で、蒸気
をつくって発電するそうよ。」

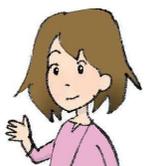


ちょっと
ちょっと、ちょっと



「ちょっと…その
ウランって何だ？」

「石油や石炭、天然ガスのように、地中から採れる
天然の鉱石よ。このウラン鉱石を加工して燃料
として使えるようにしているの。」



ひとつの発電所で
たくさんの電気を作るんだな。



東通原子力発電所 (東通村)

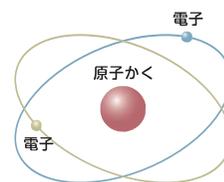
東通原子力発電所は一ぱん家庭
約263万世帯が1年間に使う電気
の量と同じ量の電気をつくることが
できます。



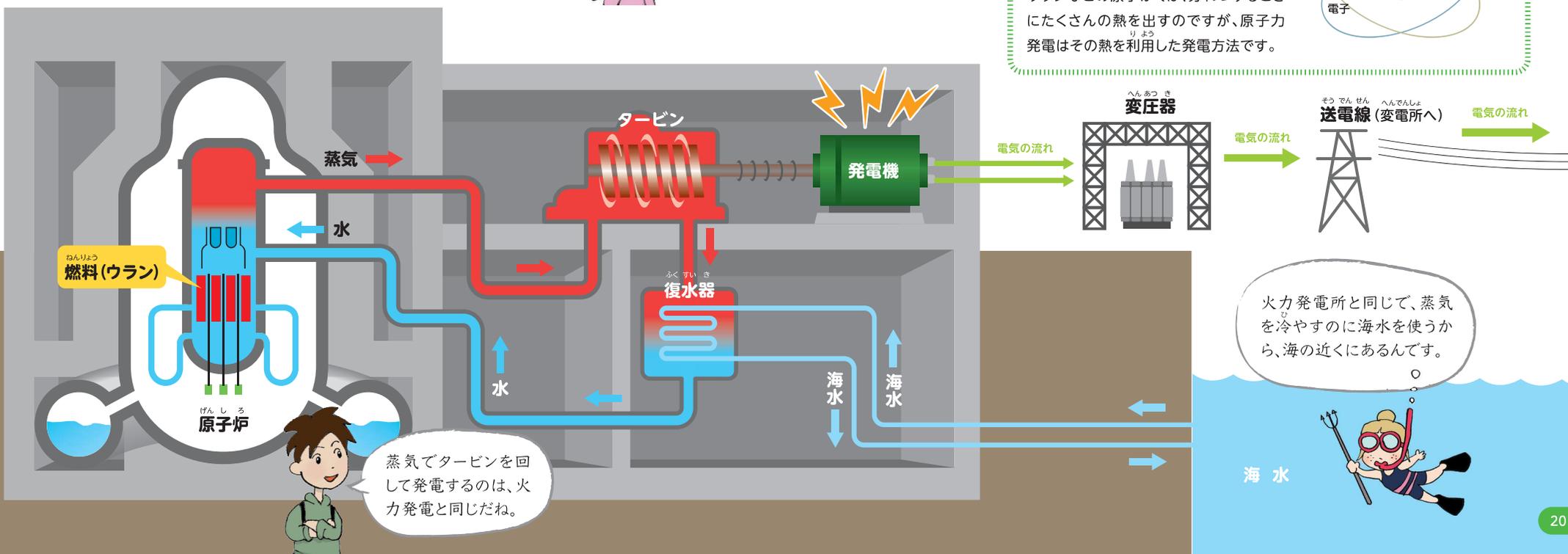
解説

原子のお話

全ての物質は原子でできています。原子は、中心にある「原子かく」と、そのまわりを回っている「電子」からできています。ウランなどの原子かくは、分れつときにたくさんの熱を出すのですが、原子力発電はその熱を利用した発電方法です。



「原子」は中学校で勉強するので、ここではちょっとだけ説明します。



蒸気でタービンを回して発電するのは、火力発電と同じだね。

火力発電所と同じで、蒸気を冷やすのに海水を使うから、海の近くにあるんです。





「原子力発電所では、少ない燃料でたくさんの電気をつくり出すことができるのよ。しかも、発電のときに地球温暖化の原因になる二酸化炭素を出さないの。」

解説

ペレットのお話

原子力発電所ではウランを燃料として使います。小指の先ほどの大きさの円柱形に焼き固められたウラン燃料をペレットと呼び、ペレット1個でなんと、一ぱん家庭の電気の約8~9か月分をつくることができるのです!

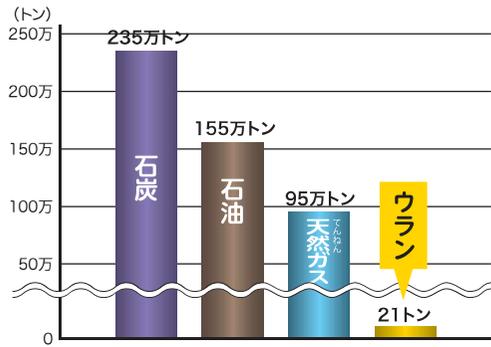


2.65cm



★100万kWの発電所を1年間運転するために必要な燃料

(資源エネルギー庁「原子力2010」より作成)



「燃料となるウランは、火力発電と同じように外国から輸入しなければいけないんだよね。」



「でも、ウランは石油などとちがって、リサイクルすることができるのよ。使い終わったウランを再び使えるようにするための工場などが六ヶ所村に建設中なの。」



ウランをリサイクルする工場(六ヶ所村)



なんか心配...

「ウランは発電のときに放射線を出すんだよね。それに、放射線を出すはいき物も出るって聞いたぜ。」

「放射線は、受ける量が基準より多くなると、わたしたちの健康に悪いえいぎょうをあたえるのよね。」



「だから、放射線を出す物質やはいき物はきびしく管理する必要があるんだね。」



空気中の放射線の量を測る建物



空気中の放射線の量を測る車



原子力施設周辺の水や土、海水、農産物、海産物などにふくまれる放射性物質(放射線を出す物質)の量を調べている様子



「原子力施設の中はもちろん、外でも24時間放射線の量を測っているんだな。」



まとめ

原子力発電の長所と短所

長所

- 少ない燃料で多くの電気を生み出せる。
- 発電のときに二酸化炭素を出さない。
- 燃料をリサイクルできる。

短所

- 放射線を出す物質やはいき物は、あつかいが難しく、安全のための十分な備えが必要。
- 燃料を輸入にたよっている。

電気が届くまで 電気はどのようにして送られるの？

発電所から家までの電気の通り道と、安全に電気を送るための努力や工夫について調べてみよう。



動画は
こちら

電気の流れ

風力発電所

水力発電所

発電所でつくられた電気は送電線で運ばれるのね。



鉄とう

鉄とうは電柱とちがって、大きな電気の流れる送電線も支えることができるのです。



太陽光発電所

家の近くの電柱をよく見てみよう！



柱上変圧器

電柱

電気のメーターへ

できたての電気が家に届くってこと？！

電気は光とほとんど同じ速さなのです。



変電所は電気の大きさを変えるところなのか。



変電所

発電所でつくられたばかりの電気は、とても大きい電気なので、そのままでは使えません。みなさんが家庭で使えるように、変電所で電気を小さくします。



原子力発電所

火力発電所



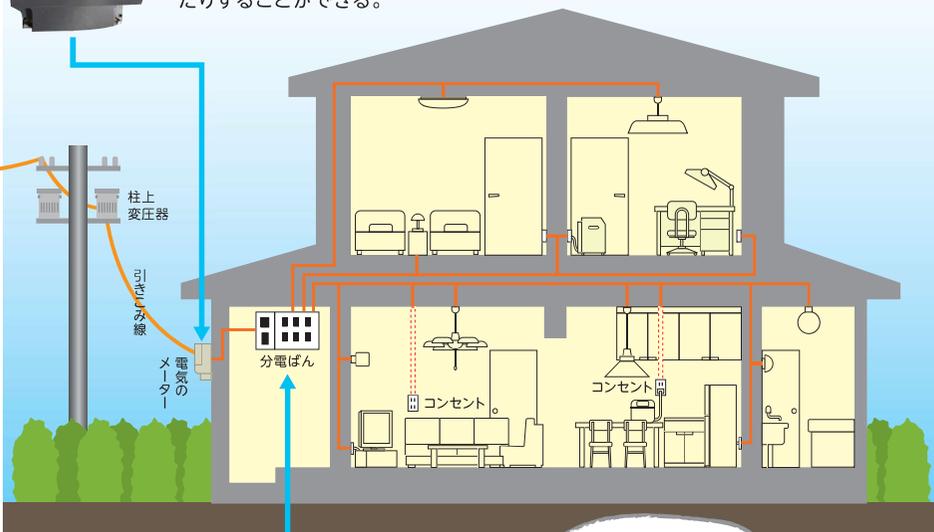
「電柱にたどり着いた電気は、柱上変圧器でさらに小さくされて、引きこみ線を通して家まで運ばれます。それから『電気メーター』や『分電ばん』を通して、コンセントや照明器具などに送られます。」

このメーターを見ると、おうちの電気の使用量がわかります。



★電気メーター

最近のメーター(スマートメーター)にはけい帯電話のような無線通信機能がついていて、遠いところから電気の入り切りをしたり、電気の使用量を確認したりすることができる。



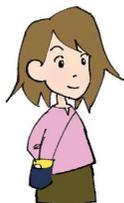
★分電ばん

家まで届いた電気を、いろいろな部屋に分ける装置。

みんなの家にも分電ばんがあるよ。見たことあるかな?



「電気の家までくるのは大変なのね。大切に使うわね。」



「電気が毎日安全にみんなの家に届くように、電力会社の人たちは努力しているんだな。」



電力会社で働く人のお話



わたしたちは、毎日みなさんが安心して電気が使えるように、いつも電線や変電所に異常がないか調べています。

特に、台風の時、強い風に飛ばされた物が電線に引っかかって、電気が止まることもあります。また、冬の雪の多い時など、電線に積もった雪の重さで電線が切れることもあります。だからそういう時は、いつもより注意して調べています。



電線にあるカラスの巣を取り除いている様子



変電設備の上に積もっている雪を片付けている様子

電線の工夫

1 商店街などでは、電線がたくさんあると、ねぶた祭や三社大祭のような大きなお祭りのとき、ねぶたやだしが電線にぶつかる心配があります。このような理由から、電線を地中にうめる工夫をしているところもあります。みなさんの住んでいる近くにもありますか。



電線を地中にうめたボックス

2 青森県は雪がたくさん降るので、電線にも雪が積もります。雪の重みで電線が切れると困るので、電線に雪が積りにくい工夫をしています。

今までの電線

ヒレつき電線



5 電気の歩み 電気が使われるようになったのはいつ?

電気は、いつごろから使われるようになったのだろう。また、電気は生活をどのように変えたのだろう。電気の歩みについて勉強していこう。

1 明かりのうつり変わり

明かりはどのようにして変化してきたの?



「ねえ、リキ。もし電気がなかったら、どうする?」

「そりゃ大変だな。夜になったら真っ暗だ! 冷ぞう庫までたどりつけるかな。いや、冷ぞう庫もないってこと?!」



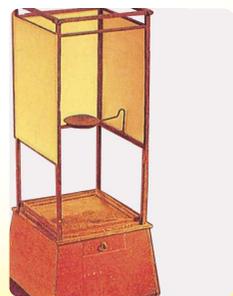
「おいおい、冷ぞう庫の心配ばかりだな。明かりはどうするんだよ。」

◆明治時代(今から約150年～110年前)に多く使われた明かり

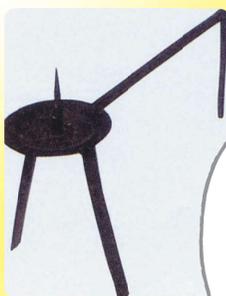


ランプ(石油)

◆江戸時代(今から約420年～150年前)に多く使われた明かり

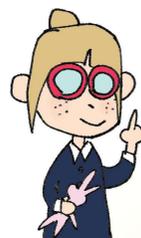


あんどん(油)



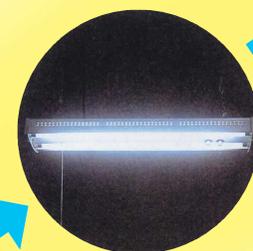
しょく台(ろうそく)

江戸時代、ろうそくはとても高価なものであったので、明かりの燃料として、植物の油より安い魚の油がよく使われていたそうです。でも、けっこう生ぐさかったそうです…。



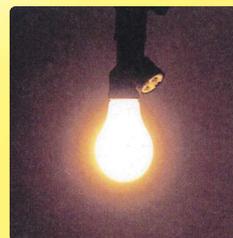
「110年ぐらいの間に、すごい進化しました。おみごとですね。」

◆昭和時代中ごろ(約60年前)から使われるようになった明かり



けい光灯(電気)

◆明治時代の終わりごろ(約110年前)から使われ始めた明かり



白熱電球(電気)



「けい光灯が使われるようになったのは、ずっと後のことね。今は電気料金を節約できるLED電球もたくさん使われてきているわね。」

◆最近使われている明かり



LED電球(電気)

LED電球って、アイスに似てない?



また…



じっ けん 実験

明るさくらべ ~ あんどん vs けい光灯 ~



あんどんで照らした時の室内の明るさ



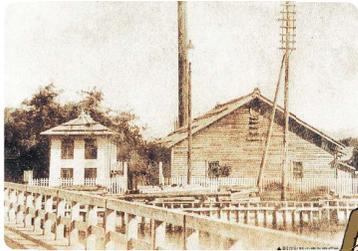
けい光灯で照らした時の室内の明るさ

2 青森県の電気のあゆみ

青森県の電気の歩みを調べましょう。



「青森県内で初めて電灯が
ついたのは、130年くらい
前のことだったんだね。」



青森電灯会社が開業したころの建物

「110年くらい前になると、
電灯が県内各地で使われ
るようになったのね。」



「60年くらい前から、明かり
以外のいろいろなものに使
われるようになって、ぼくた
ちの生活がどんどん便利に
なったんだね。ぼくの大事な
冷ぞう庫もこのころから始
まったみたいだね。」

「冷ぞう庫もそうだけど、家
にある多くのものが電気を必
要としているわね。」



西暦(年号)	できごと
1878年	日本で初めて、電灯がついた(東京)。
1897年 (明治30年)	青森電灯会社(青森市)が、県内初の火力発電所を作り151戸に電灯(白熱電球)がともった。
1901年 (明治34年)	弘前電灯会社(弘前市)ができ、135戸に電灯(白熱電球)がともった。
1904年 (明治37年)	駒込川(青森市)に、県内初の水力発電所ができた。
1911年 (明治44年)	八戸水力電気会社(八戸市)ができ1,361戸に電灯(白熱電球)がともった。
1910~20年 ごろ(大正時代)	県内各地に電灯会社ができ、電灯(白熱電球)がさらに広まる。
1950年ごろ (昭和時代)	ラジオが広まる。
1958年 (昭和33年)	八戸市に東北初の大型火力発電所ができた。
1960年ごろ	けい光灯や白黒テレビが広まる。電気冷ぞう庫・電気洗たく機・電気そうじ機が広まる。
1970年ごろ	カラーテレビ・クーラーが広まる。
1980年ごろ	テレビゲームが広まる。
1990年ごろ	パソコン・インターネットが広まる。
1992年 (平成4年)	竜飛(旧三厩村)に風力発電所ができた。
2002年 (平成14年)	東北新幹線青森県(八戸駅)開業。
2005年 (平成17年)	東通村に県内初の原子力発電所ができた。
2010年 (平成22年)	東北新幹線全線(新青森駅・七戸十和田駅)開業。
2011年 (平成23年)	八戸市に太陽光発電所ができた。
2016年 (平成28年)	北海道新幹線 青森県(奥津軽いまべつ駅)開業。



「60年くらい前までは、家庭で使われる電気製品は少
なかったのよね。今はどこの家庭にもたくさんあるわ。」

★青森県の電気の使用量のうつつり変わり

(東北電力(株)青森支店調べ、2016年度以降は資源エネルギー庁HPより)



「夏、ずすしかつた青森でも
エアコンを使うところが
多くなりました。2023年度
の電気の使用量は、1960
年度に比べると何倍くら
いになっているでしょうか。」



電力会社で働いていた人のお話

今から70年ぐらい前には、まだ電気のない地区が、県内にもありました。電気を届けるには、道路にそって電柱を立て、電線を引いていくのですが、道路は曲がりくねっていることが多く、電柱や電線がたくさん必要になります。だからと言って、電線をまっすぐに引っぱろうとすると、高い山の上に電柱を立てなくてはいけなくなり、工事が大変です。ですから、材料があまり多くかからないように、そして工事がしやすい方法を考えながら電線を引いていきました。また、昔は機械がないので、電柱を立てるための穴をほるには、スコップやつるはしを使いました。山の多い地区に電気を届けるには、特に苦労しました。電柱や電線などの材料を運びこむのが大変だからです。でも、工事が終わり、地区の家々に電灯がともって、人々からお礼を言われると、今までの苦労なんてどこかへふき飛んでしまいます。この仕事をしてよかったなあと思います。



「便利
な今とちが
って、昔は
いろんな
苦労があ
ったんだ
ね。」



「もしぼく
がこのこ
ろに生ま
れていたら、
スーパー
パワーで
電気を届
ける仕事
を手伝っ
てあげら
れたのに
な。」

スーパー
パワー
ってなに?



6 電気とわたしたちの暮らし 電気のある暮らし

のためにどんなことができるだろう？

わたしたちはいつでも電気を使うことができる暮らしをしている。
これからも続けていくためには、どんなことを考えていかなければならないだろう。

1 世界中で使われている電気



「これは、夜の地球を人工衛星からさつえいした写真です。明るいところと暗いところがはっきりしてますね。明るいのは何でしょうか？」

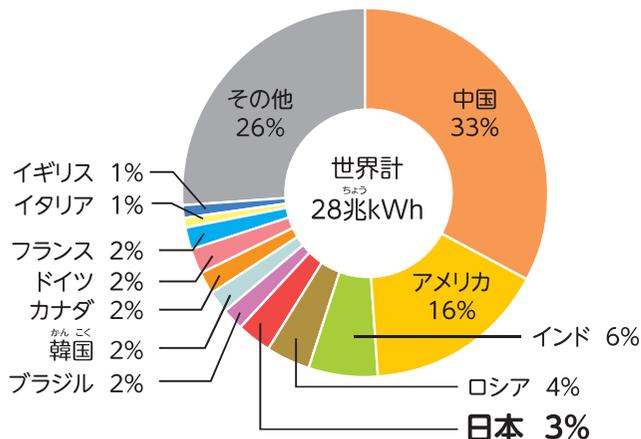
「電気の明かりだわ！海や山など人がいないところや、電気をあまり使っていない国は暗くなっているわね。」

「日本は国の形がハッキリわかるよ。
日本は電気をたくさん使っているんだな。」

「日本がどれくらい電気を使っているか、見てみよう。」

★国ごとの電気の使用量 (2023年時点)

(IEA(国際エネルギー機関)資料より作成)

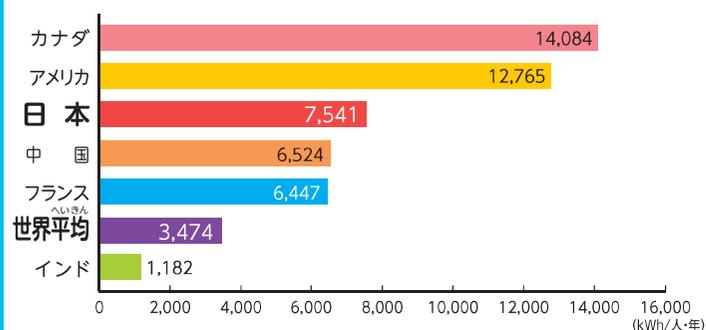


日本は世界で5番目に電気を多く使っている国なんだ！

日本の人口は世界では12番目なのに、電気の使用量が多いのです。

★主な国の1年間の1人あたりの電気使用量 (2023年時点)

(IEA(国際エネルギー機関)資料より作成)

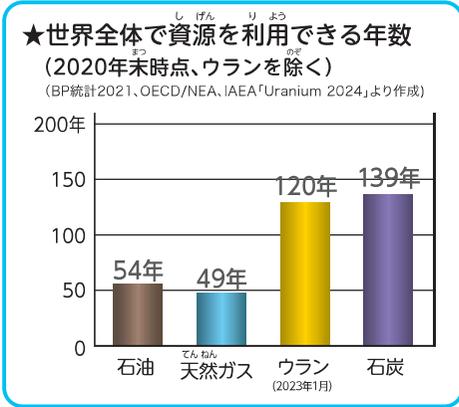
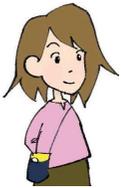


1人あたりの電気を使う量も、日本は多い方だわ。このまま電気を使い続けても、問題はないのかしら。

2 限りある資源と地球温暖化

このまま電気を多く使うとどうなるか、調べてみましょう。

「発電方法の中には火力発電や原子力発電のように、石油やウランなど燃料を必要とする方法があることを勉強したわね。」



「この表は世界全体で燃料となる資源がどれだけ利用できるかを表しています。」



「石油や天然ガスはあと50年くらいでなくなるかもしれないか。このまま使い続けると、いつか燃料がなくなってしまう日が来るかもしれないぞ。」



「日本は石油やウランなどの資源がほとんどない国だから、外国から輸入しているよね。もし外国から輸入できなくなったらとても困ってしまうよ。」

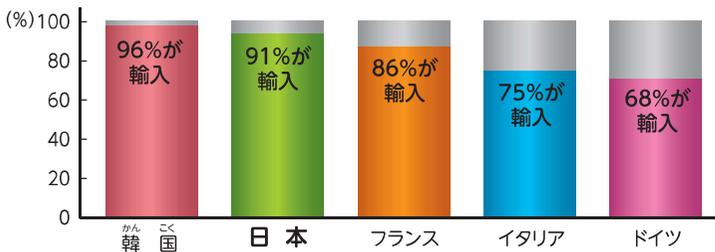
「そう、困ってしまうわ。日本は使う資源の91%を輸入にたよっているんですって。」



ホントだ!



★資源の輸入の割合が大きい国 (2023年時点、原子力除く)
(IEA(国際エネルギー機関)資料より作成)



「石油などの燃料は燃やすと二酸化炭素が発生するよね。二酸化炭素は地球温暖化を進める原因になっているそうなんだ。」

地球温暖化について

★地球温暖化って何だろう?

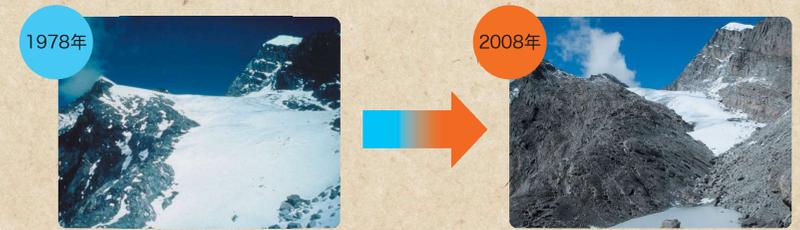


【地球温暖化のしくみ】

地球の外に出ようとする赤外線(熱)を二酸化炭素などの『温室効果ガス』がさまたげるので、地球に熱がこもってしまいます。

★地球が温暖化するとどうなるの?

南極大陸の氷、氷河などがとけて海の水が増えるため、低い土地や小さな島は海に没してしまうかもしれません。



ヒマラヤ(東ネパール)の氷河

後退中のヒマラヤ(東ネパール)の氷河



現在の青森県



水位が10mあがった場合の青森県(イメージ)

【全国地球温暖化防止活動推進センターホームページ(<http://www.jccca.org/>)】(名古屋大学大学院環境学研究所・雪氷圏研究グループ) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター「海面上昇シミュレーションシステム」

3 電気を大切に使うために

電気を大切に使うためにどんなことができるかな？

「電気を必要以上に使い過ぎると、石油などの大切な資源がなくなってしまうんだよね。」



「そうなんです。そこで日本では、何かひとつのエネルギーにたよるのではなく、火力、水力、風力などさまざまな発電方法をバランスよく組み合わせるエネルギーミックスの考え方で電気をつくっているのです。」

「地球温暖化の原因にもなるんだよね。」

「わたしたちにできることは、電気を大切に使うことね。将来のために、電気の使い方を見直してみよう。」

●テレビのつけっぱなしに注意しよう。

テレビ(50V型)をつけている時間を1日1時間へらすと、1年に1台あたり約895円(約29kWh)の電気を節約できます。



●冷どょう庫をあける回数をへらそう。

冷どょう庫のとびらをあける回数を半分にすると1年で約320円(約10kWh)、あけている時間を短くする(20秒から10秒に)と1年で約190円(約6kWh)、合計約510円の電気を節約できます。



●パソコンを使わないときは電源を切ろう。

1日1時間パソコンを使う時間をへらすと、デスクトップ型の場合は1年間に約980円(約32kWh)、ノート型の場合は1年間に約170円(約5kWh)の節約になります。



学習のまとめ

- ★ わたしたちの身のまわりでは電気がたくさん使われていて、使用量は増えている。
- ★ 電気をつくる工場を発電所といい、発電所からみなさんの家に電気が届くまでにはたくさんの人の努力がある。
- ★ 電気をつくるための燃料には限りがあり、燃料の中には地球温暖化を進める原因になっているものもある。



発電方法のまとめ

区分	自然の力を使った発電方法			燃料を使った発電方法	
	水力発電	風力発電	太陽光発電	火力発電	原子力発電
発電の種類	水力発電	風力発電	太陽光発電	火力発電	原子力発電
発電の方法	水の力で水車と発電機を回す	風の力で風車と発電機を回す	太陽電池で太陽の光を電気に変える	水を熱して蒸気にし、タービンと発電機を回す	
燃料	燃料は使わない			石油、石炭、天然ガスなど	ウラン
地球温暖化への影響	二酸化炭素を出さない(長所)			二酸化炭素を出してしまう(短所)	二酸化炭素を出さない(長所)
長所	●水があれば電気をつくることができる	●風があれば電気をつくることができる	●太陽が出ていれば電気をつくることができる	●電気をつくる量をコントロールしやすい	●少ない燃料で多くの電気を生み出せる ●燃料をリサイクルできる
短所	●水の量が少なくなると、発電量が少なくなる	●風がふかないとうまく発電できない ●たくさんの電気をつくるためには、たくさんの風車と広い土地が必要	●太陽が出ていないとうまく発電できない ●たくさんの電気をつくるためには、たくさんの太陽電池と広い土地が必要	●燃料を輸入にたよっている	●放射線を出す物質やはいき物が難しく、安全のための十分な備えが必要 ●燃料を輸入にたよっている

みんなはどう考えるかな？ これまで勉強したことを思い出しながら、自分の考えを書いてみよう。

.....

.....

.....

.....



1 北通り総合文化センター「ウイング」

- ◎住所：下北郡大間町大字大間字内山48-164
- ◎電話：0175-32-1111
- ◎時間：午前9時～午後5時
- ◎休館：月曜日（祝日の場合は次の平日）・年末年始
- ◎方法：自由見学のため、申込は不要。



2 むつ科学技術館

- ◎住所：むつ市大字関根字北関根693
- ◎電話：0175-25-2091
- ◎時間：午前9時30分～午後4時30分（入館は午後4時まで）
- ◎休館：月・木曜日（祝日の場合は翌平日）・年末年始
- ◎方法：有料。団体や案内希望の場合は、事前に予約が必要。



3 日本原燃サイクル情報センター

- ◎住所：青森市新町2丁目2-11 東奥日報新町ビル「New's ニュースTO-O(トーオー)」2階
- ◎電話：017-731-1563
- ◎時間：午前10時～午後5時
- ◎休館：月曜日・火曜日（祝日の場合は、翌営業日）・年末年始
- ◎方法：自由見学のため、申込は不要。



みんなで行ってみよう。



4 エネルギー館「あしたをおもろ森」

- ◎住所：青森市安方1丁目1-40 青森県観光物産館アスパム2階
- ◎電話：017-773-2515
- ◎時間：午前9時～午後6時
- ◎休館：毎月第4月曜日（7月・12月は第2月曜日 ※祝日の場合は翌日）・12月31日～1月3日
- ◎方法：自由見学のため、申込は不要。



見学のついでに美味しいもの食べなげや。



ちなみに私は全部行きましたわ。

5 東通原子力発電所PR施設トントウビレッジ

- ◎住所：下北郡東通村大字小田野沢字見知川山1-809
- ◎電話：0175-48-2777
- ◎時間：午前9時30分～午後4時30分（入館は午後4時まで）
- ◎休館：月曜日（祝日の場合は翌日）・年末年始
- ◎方法：自由見学のため、申込は不要。事前に申込すると案内可能。



6 資源エネルギー庁「むつエネルギープラザ」

- ◎住所：むつ市田名部町10-1 むつ来さまい館内 2階
- ◎電話：0175-33-8191
- ◎時間：午前9時～午後9時
- ◎休館：年末年始
- ◎方法：自由見学のため、申込は不要。事前に申込すると案内可能。



7 資源エネルギー庁「六ヶ所エネルギープラザ」

- ◎住所：上北郡六ヶ所村大字尾駮字野附1-68 六ヶ所村ショッピングモールREEV内
- ◎電話：0175-72-3061
- ◎時間：午前10時～午後8時
- ◎休館：年始（1/1～1/2）
- ◎方法：自由見学のため、申込は不要。事前に申込すると案内可能。



施設では体験や実験ができるところもあるのよ。



8 六ヶ所原燃PRセンター

- ◎住所：上北郡六ヶ所村大字尾駮字上尾駮2-42
- ◎電話：0175-72-3101
- ◎時間：午前9時～午後5時
- ◎休館：毎月最終月曜日（祝日の場合は翌日）・年末年始（12/29～1/3）
- ◎方法：自由見学のため、申込は不要。スタッフによる案内希望の場合は要予約。



9 むつ小川原国家石油備蓄基地

- ◎住所：上北郡六ヶ所村大字尾駮字二又525-2
- ◎電話：0175-73-3111
- ◎時間：午前9時30分～午後4時
- ◎休館：土・日・祝日・年末年始
- ◎方法：見学のためには、事前の申込が必要。



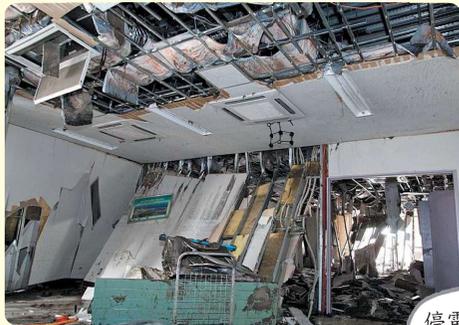
10 新むつ小川原ウィンドファーム

- ◎住所：上北郡六ヶ所村大字尾駮字上尾駮72-1
- ◎電話：0175-71-0441
- ◎時間：午前9時30分～午後5時
- ◎休館：土・日・祝日・年末年始、創立記念日（7月1日）、冬期間（12月～3月）
- ◎方法：見学のためには、事前の申込が必要。



【トピックス】東北地方太平洋沖地しんについて

●電気の大切さを知った2011年



地しんや津波のひ害を受けた仙台火力発電所

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地しんは、東日本大しん災を引き起こしました。

地しんや津波などによって多くの建物がこわれ、東北地方の太平洋側にある発電所も大きなひ害を受けました。

地しんなどのえいぎょうで、3月と4月は青森県でも大規模な停電が起こりました。

停電になったときはどうすればよいか、ふだんから考えておくことが大切ね。



このときの停電はとても大変だったと聞いたよ。

●福島第一原子力発電所の事故のえいぎょう

東北地方太平洋沖地しんにもなう津波などにより、福島県にある福島第一原子力発電所では、放射線を出す物質が発電所の外に出してしまう事故が起きました。そのため、発電所の近くだけでなく、広い地域にえいぎょうをあたえることとなりました。

この事故を受けて、東通村にある東通原子力発電所や六ヶ所村につくられている再処理工場をふくめた全国の原子力施設で、よりいっそうの安全のための備えをとることとしています。



シミュレータ(訓練そうち)で訓練している様子



停電したときに電気を送ることができる車を動かす訓練をしている様子

原子力発電はたくさんの電気をつくることができ便利だけど、事故が起きたときのえいぎょうはとても大きいな。



事故をくり返さないためにも、訓練などで安全のための備えを欠かさないようにしているのです。



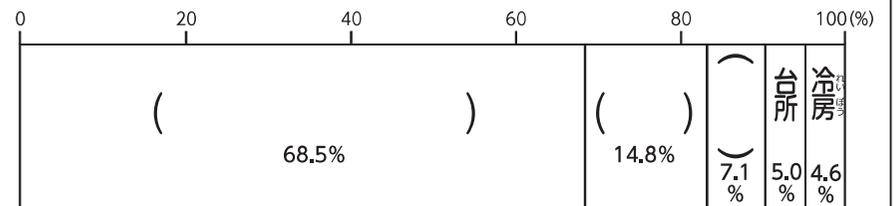
ワークシート

ワークシート 1

■学校の明かりの数をかぞえてみよう!

明かりの種類 <small>しやうし</small>	明かりの数・場所など	気づいたことなど

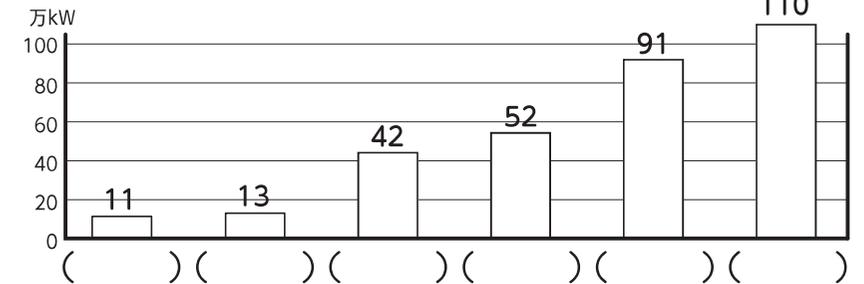
■家庭の電気の使われ方



ワークシート 2



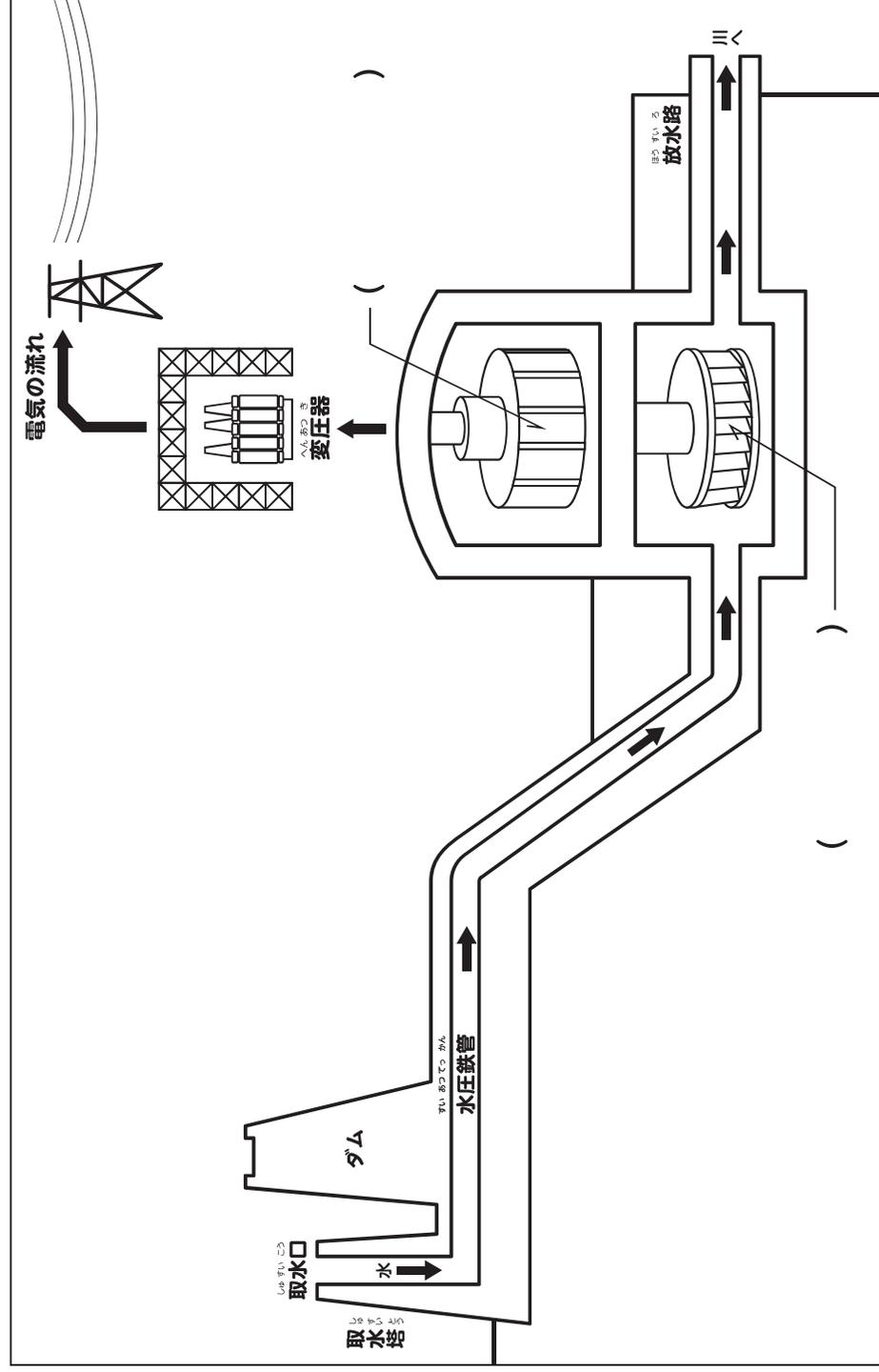
青森県内にある主な発電所の出力の合計



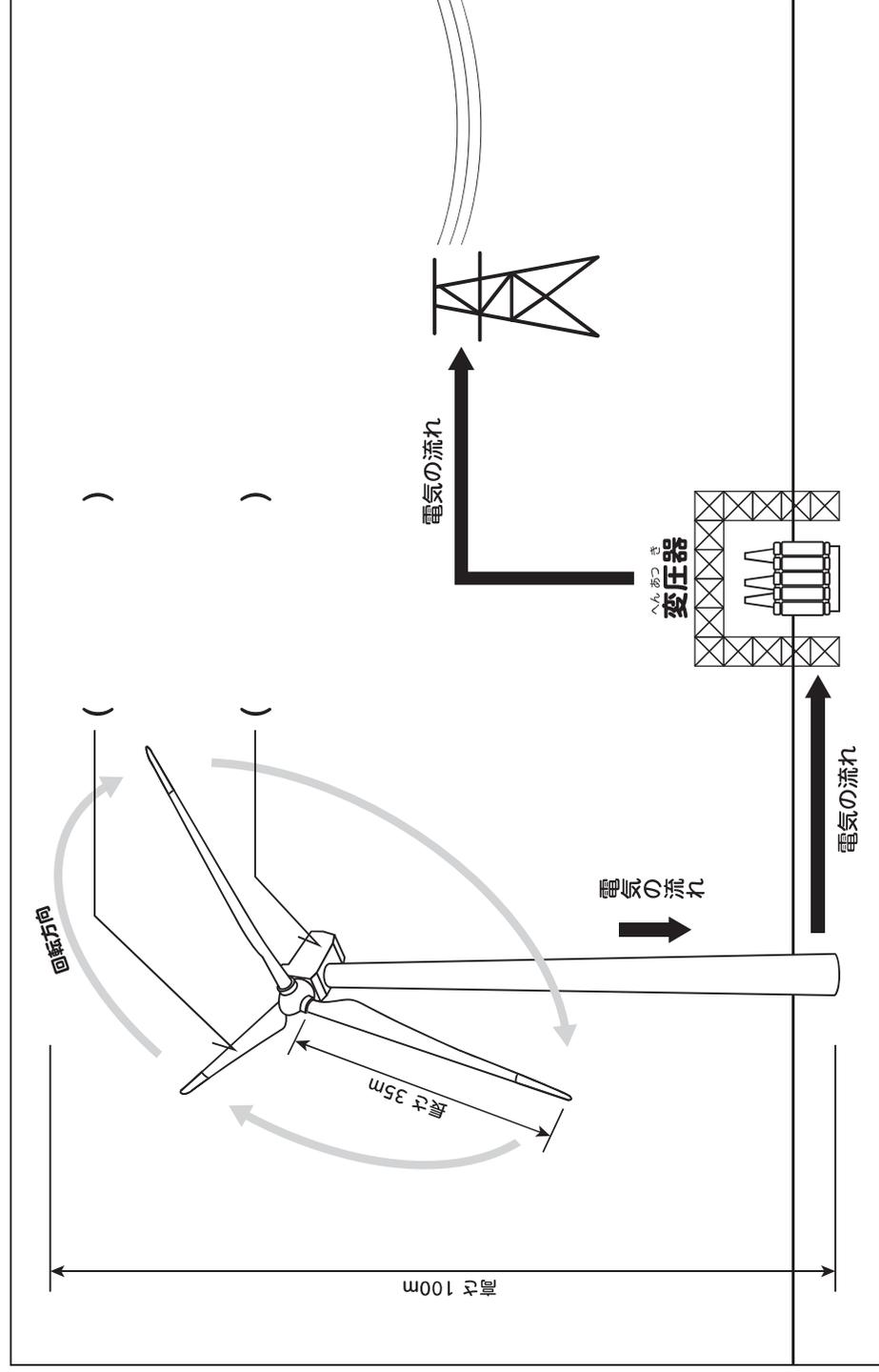
※出力: 発電所で作ることができる最大電力

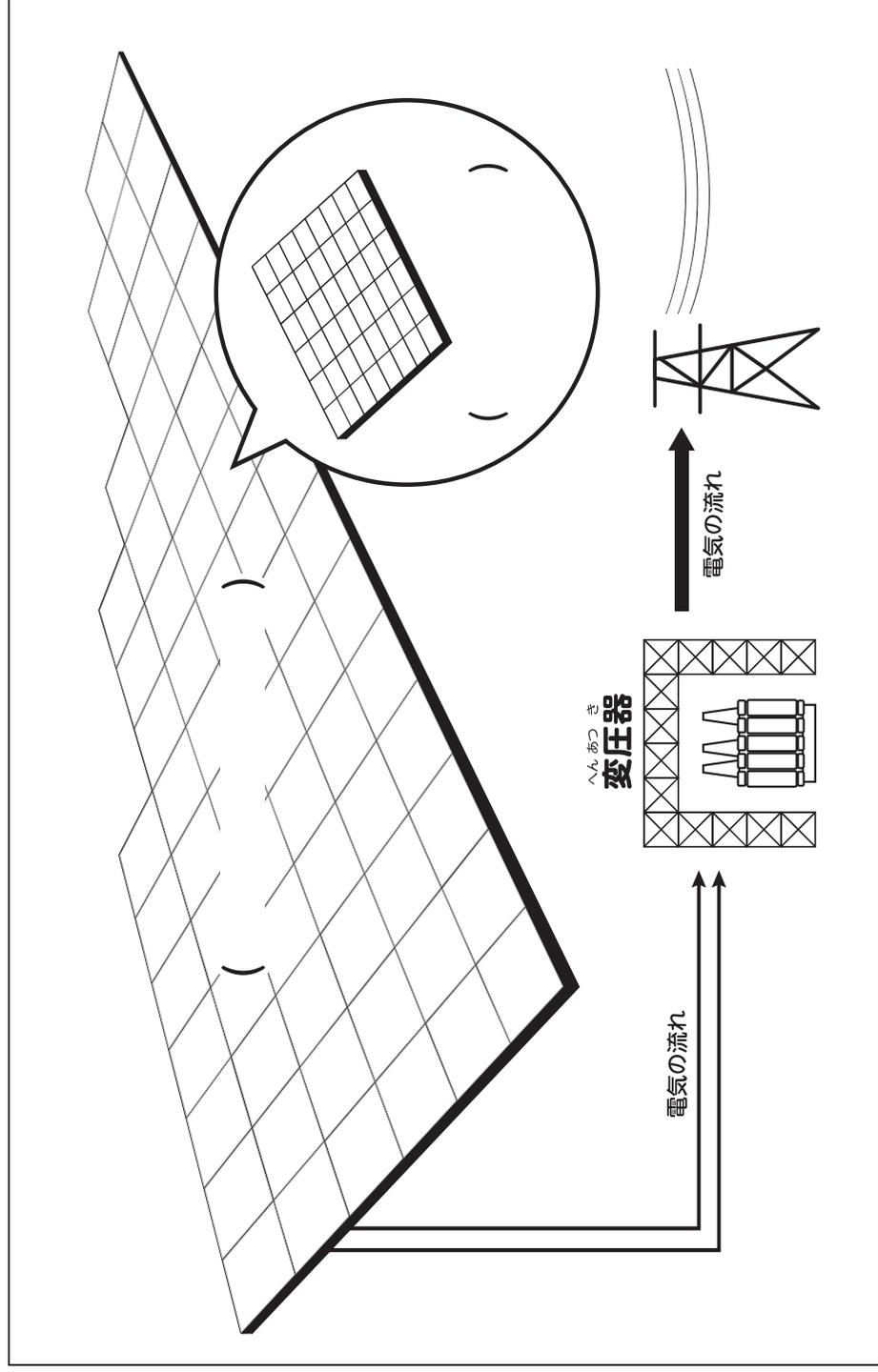
※kW(キロワット): 電気の大さを表す単位。1kW=1,000W

ワークシート 3

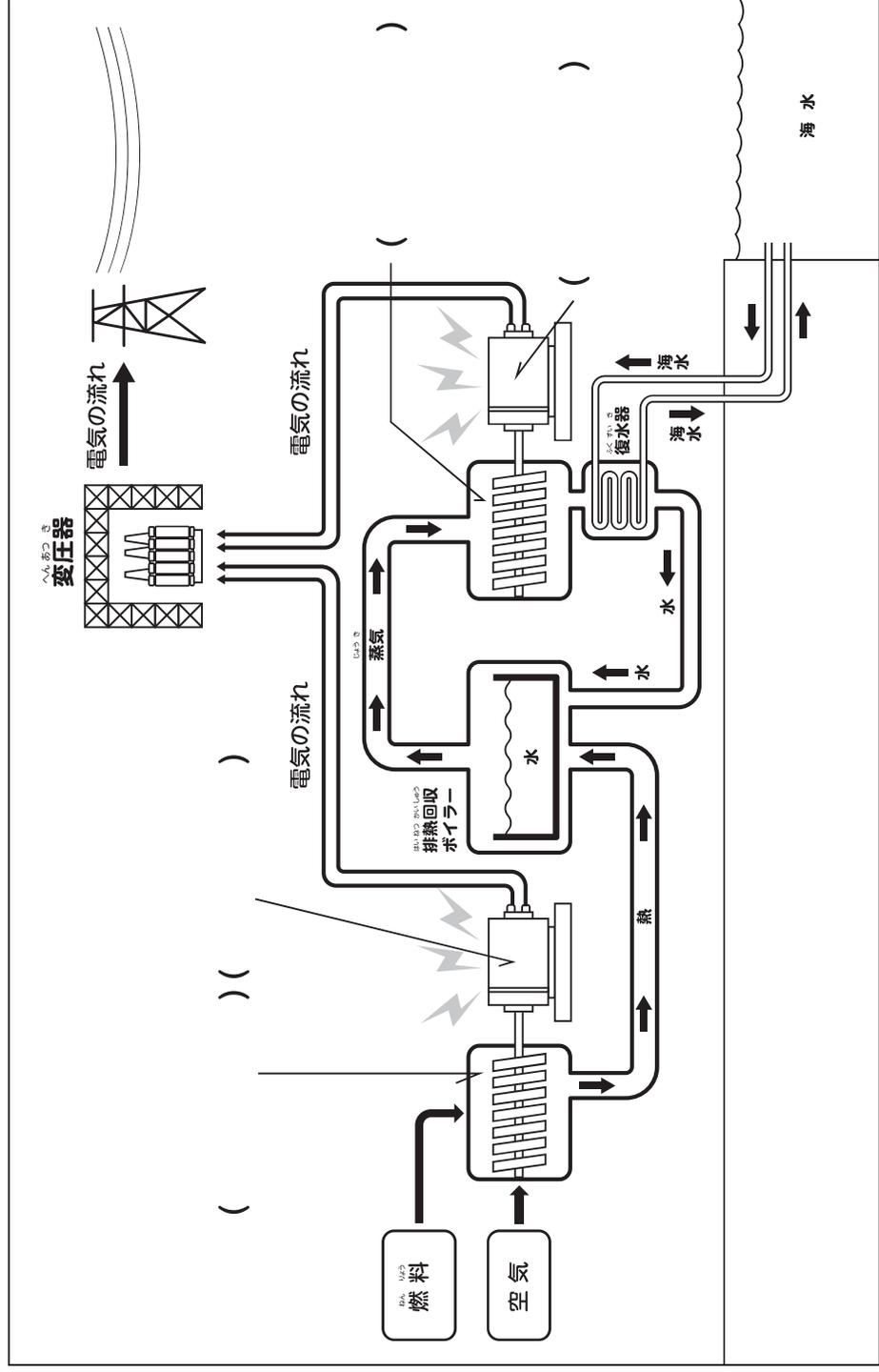


ワークシート4

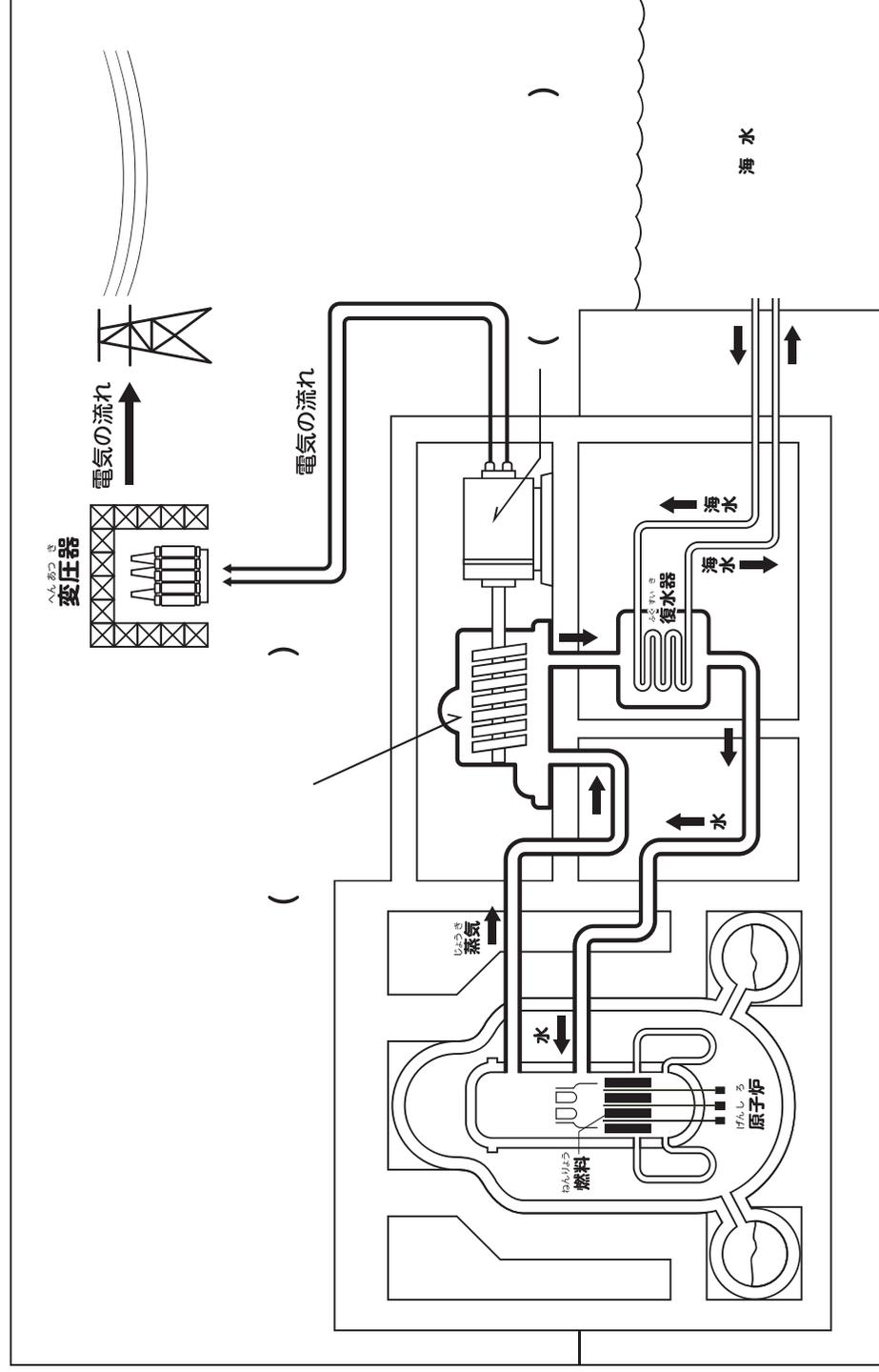


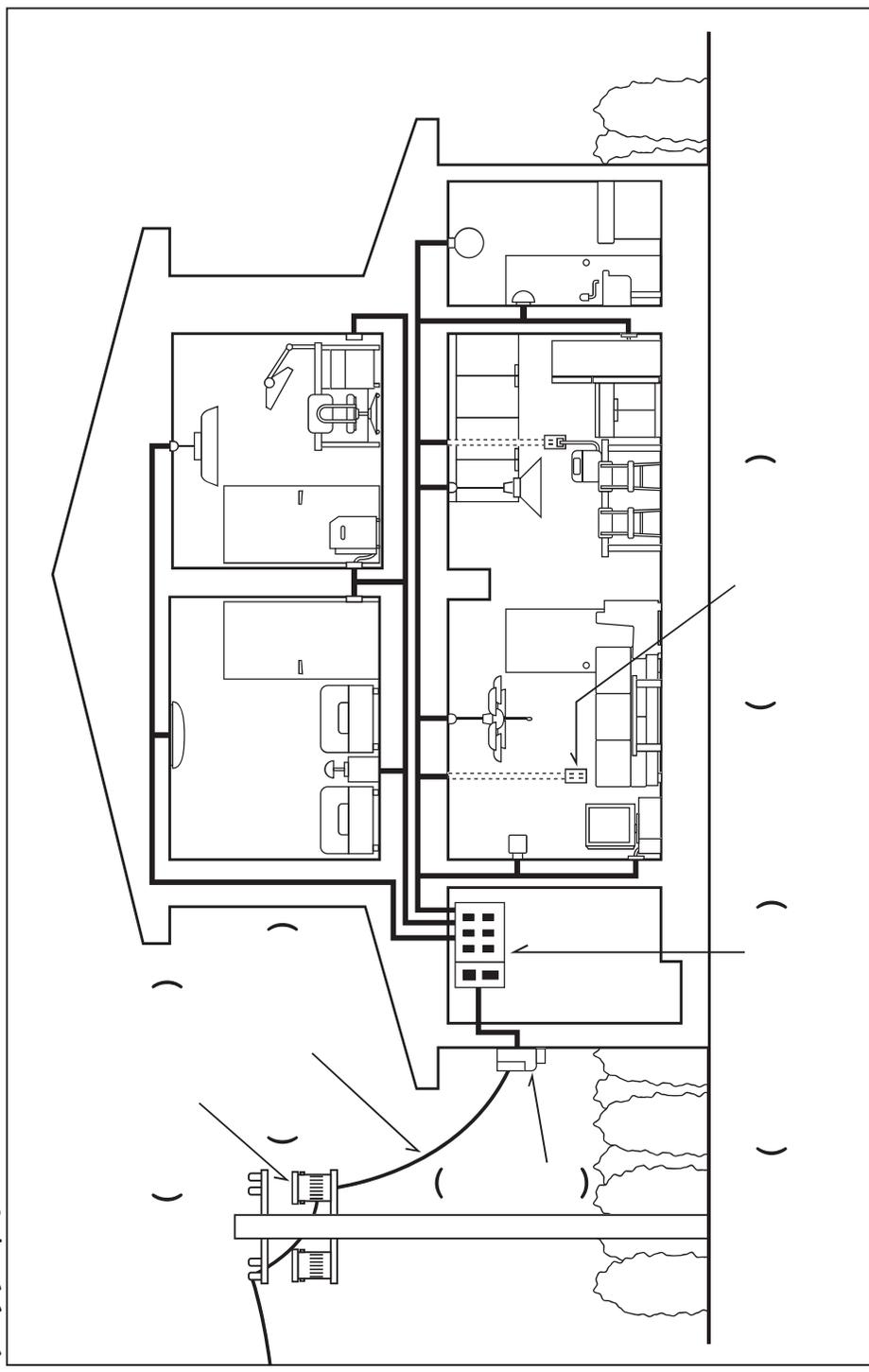


ワークシート6



ワークシート7





ワークシート 10

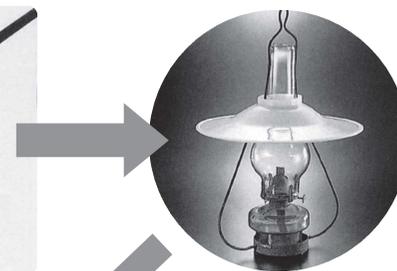
◆江戸時代(今から約420年～150年前)に多く使われた明かり



()

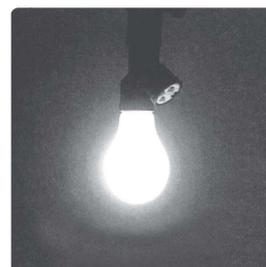


()



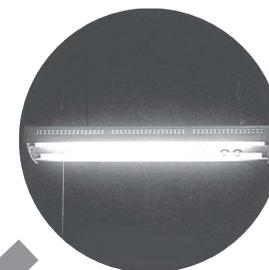
()

◆明治時代の終わりごろ()から使われ始めた明かり



()

◆昭和時代中ごろ()から使われるようになった明かり



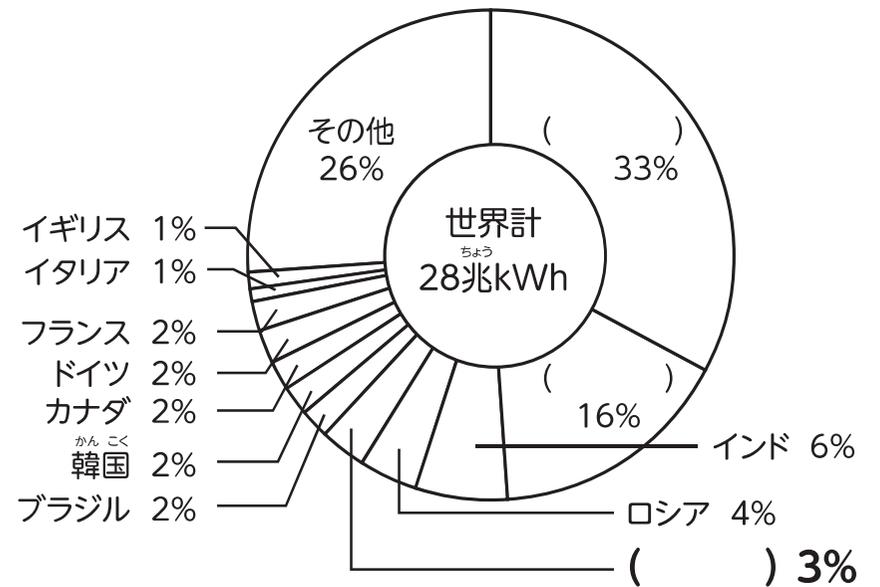
()

◆最近使われている明かり

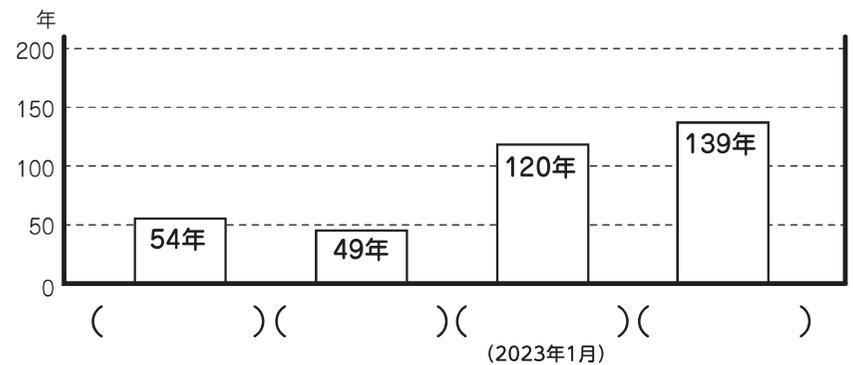


()

★国ごとの電気の使用量 (2023年時点)^{りよう}



★世界全体で資源を利用できる年数 (2022年末時点、ウランを除く)^{しげん りよう} (2023年1月)



思考・判断・表現

- 人々の取り組みやグラフに注目して、電気の利用について考えることができる。
- 発電方法について、それぞれの持ちようを比べて考えることができる。

★ 次のお話の { } にあてはまる言葉を選んで○でかこみましょう。(1問 5点×5)

電力会社で働く人のお話

みんなの家で使う皆さんの電気は、ためておくのが**「むずかしい やさしい」**ので、24時間休みなく1年中発電し続けなければなりません。機械が故障したときは、**「夜中でも 昼だけ」**発電所に向き、機械の点検・修理を行います。



火力発電所で働く人のお話

火力発電所は、海水を使って蒸気を冷やすため、また、燃料が海外から運ばれてくるため、**「海 山」**の近くに建てています。



発電所の**「中央制御室 会議室」**では、タービンや発電機などの様子を**「24時間 夜だけ」**見守ったり、発電する電気の量を調整したりしています。

★ 各発電方法について、イーボー、アオイ、リキ、IQが話しています。どの発電方法について話しているのでしょうか。(1問 5点×3)

(1) 答え()



燃料を使って発電するから、電気をつくる量をコントロールしやすいね。

燃料はほとんど外国から輸入しているのよ。



発電のときにたくさん二酸化炭素を出してしまうのがよくないところだね。



(2) 答え()



燃料を買わなくても、電気をつくることができるよ。

風がないときはうまく電気がつくれません。



たくさん電気をつくるためには広い土地が必要なのね。



(3) 答え()



他の発電方法に比べて少ない燃料で電気をつくれるね。

放射線を出す物質をあつかうため、安全のための十分な備えが必要です。

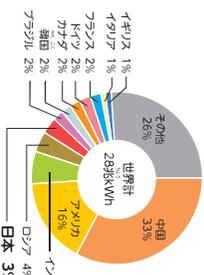


発電のときに二酸化炭素を出さないよ。

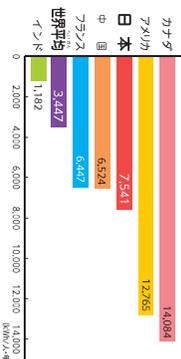


★ 日本の電気使用量と限りある資源について、グラフを見ながらイーボー、アオイ、リキ、IQが話しています。正しいことを言っているのはだれでしょう。(1問 5点×2)

● 国ごとの電気の使用量 (2023年時点)



● 主な国の1年間の1人あたりの電気使用量 (2023年時点)

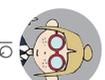


日本は一人あたりの電気の使用量も、国全体の使用量もとても少ないね。

日本は、一人あたりの電気の使用量と国ごとの電気の使用量のどちらも世界で3番目だね。

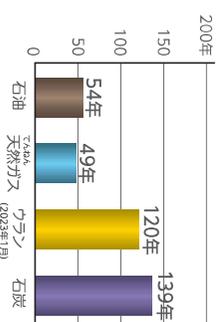


日本は世界の中でも多く電気を使っている国ね。一人あたりの使用量も多いわ。



答え()

● 世界全体で資源を利用できる年数 (2020年末時点、ウランを除く)



● 資源の輸入の割合が大きい国 (2023年末時点、原子力を除く)



石油も天然ガスもたくさん使っても大丈夫ね。

日本は資源を少ししか輸入していないよ。



石油はあと50年くらいしか使うことができないかもしれない。



答え()

★ 電気を大切に使うために、お家や学校であなたができることを1つ書きましょう。(10点)

■電気の基礎用語

●電圧=ボルト(V)

発電所でつくられた電気が電線を通して、家庭へ送られるときの電流を流そうとする力のことで、その単位がボルト(V)です。

●電流=アンペア(A)

電線の中を流れる電気の量のことで、その単位がアンペア(A)です。

●電力=ワット(W)

電気が電気製品などを通して、熱や光として仕事をするときの力の大きさを電力といい、その単位がワット(W)です。

●ボルト(V)×アンペア(A)=ワット(W)で表されます。

●電力量=ワットアワー(Wh)

ある時間内に使用した電力の量(電力量)のことで、その単位がワットアワー(Wh)です。

●ワット(W)×時間(h)=ワットアワー(Wh)で表されます。

■この本の作成にご協力をいただいた先生

青森市立	金沢小学校	校長	中嶋	裕明
青森市立	本郷小学校	校長	奥崎	健二
平川市立	金田小学校	教頭	佐藤	満司
青森市立	小柳小学校	教諭	松橋	豊
青森市立	浪館小学校	教諭	成田	拓真
青森市立	浪岡北小学校	教諭	横手	南海
弘前市立	相馬小学校	教諭	田澤	大吾
八戸市立	吹上小学校	教諭	畠舘	真里恵
八戸市立	白鷗小学校	教諭	米谷	理沙
八戸市立	是川小学校	教諭	坂本	全優
外ヶ浜町立	蟹田小学校	教諭	山谷	優

編集・発行 青森県環境エネルギー部原子力立地対策課