

理科＆総合・データ集

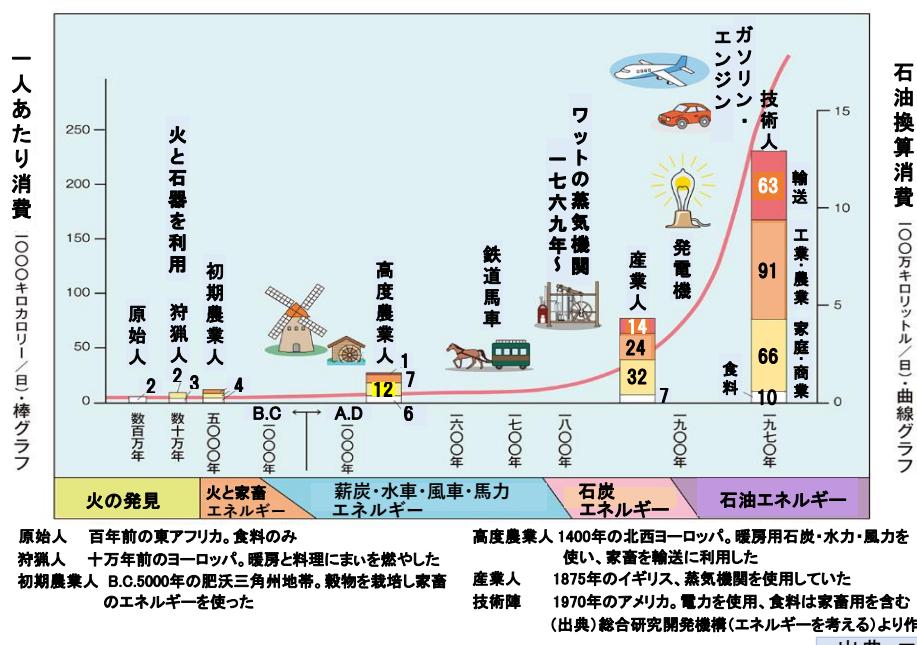
エネルギー理解資料<詳細版>

＜目 次＞

I 一次エネルギーの歴史など	.....	1
II エネルギーと私たちの暮らし	.....	2
III 電気をつくる、おくる、まもる	.....	4
IV 放射線を学ぶ	.....	7
V エネルギーのイノベーションと国際連携	.....	10
<hr/>		
総合学習	.....	13

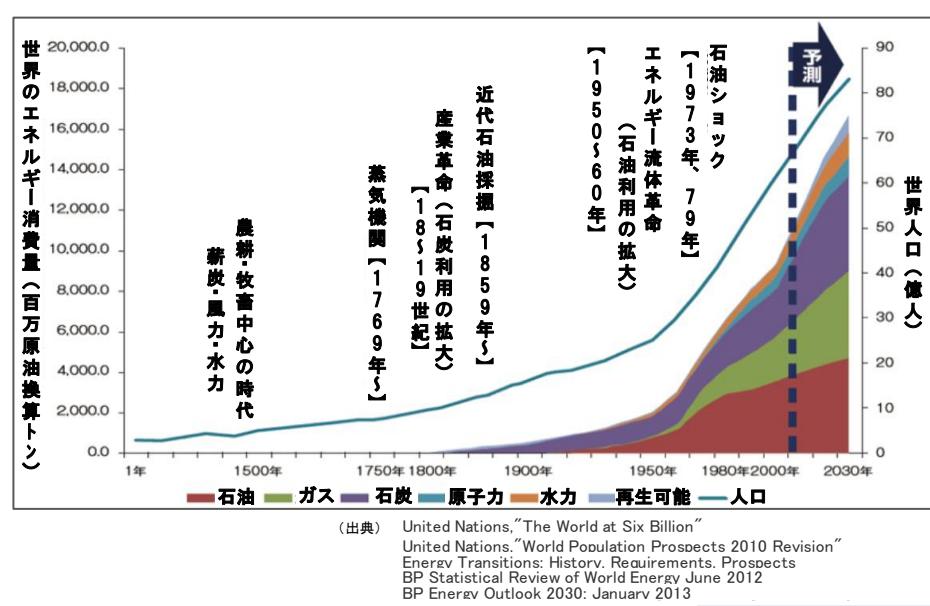
I 一次エネルギーの歴史など

①人類とエネルギーの関わり(エネ百科)



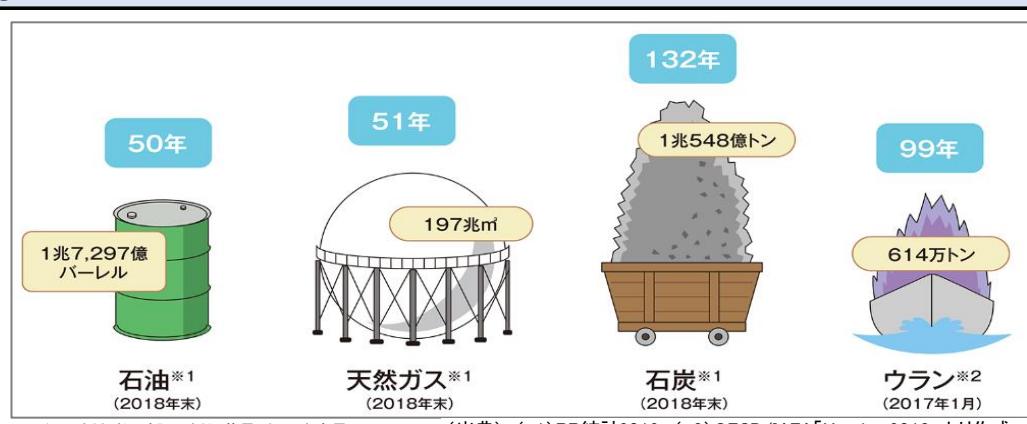
人類とエネルギーの関係は約50万年前の火の利用が始まりといわれています。人類は、生活スタイルの発展段階に応じて、エネルギー利用の用途を徐々に高度化・多様化させてきました。消費量もその用途拡大に加え、石炭や石油、天然ガスなどの普及により、上昇してきました。

②世界のエネルギー消費量と人口推移(資源エネルギー庁－エネルギー白書2013)



人類が農耕や牧畜を始めたことで家畜や風力(帆船)を、穀物の製粉で水力や風力を、暖房には薪を利用しました。18世紀、産業革命で石炭による工業化が進み、20世紀中頃には石油が大量に消費されました。また、電気の普及で生活水準や公衆衛生も向上し、人口と相まって、急激な増加となりました。

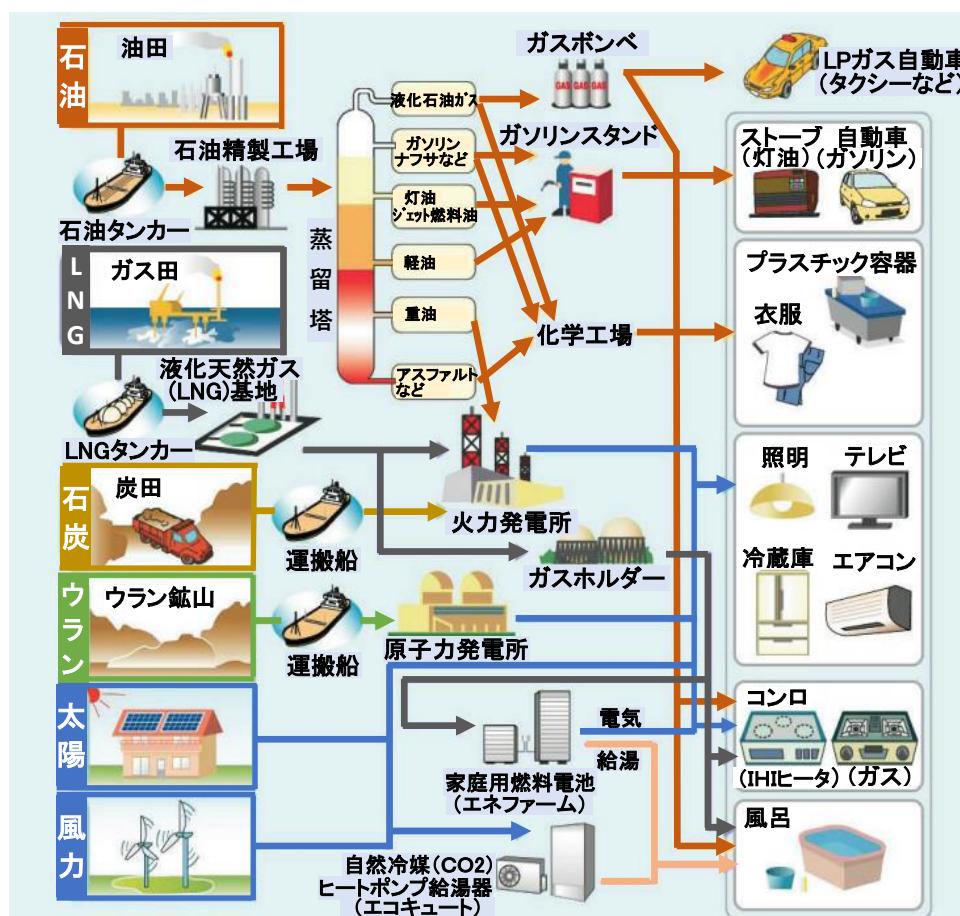
③世界のエネルギー資源の各埋蔵量(エネ百科)



エネルギー資源の埋蔵量には限界があります。一方、今後は脱炭素化によって、持続可能な社会を目指す動きが活発化し、先進国では減少が見込まれています。

Ⅱ エネルギーと私たちの暮らし

①それぞれのエネルギーの供給と暮らしの中の利用(資源エネルギー庁－エネルギー白書2010)



私たちの暮らしや社会は、エネルギーの消費で成り立っています。

左側の石油は、タンカーで日本に到着し、蒸留塔を経て各製品になります。LNGは天然ガスに変換後、発電用やガス会社に行きます。

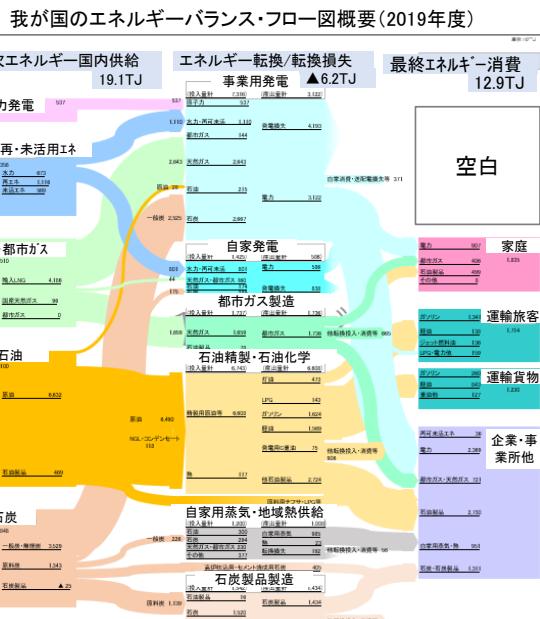
石炭やウランは主に発電所で電気に変換されます。太陽光や風力も発電され、消費されます。

また、電気、ガス、ガソリン、灯油などの直接消費もありますが、それだけではなく、製造工程における原材料の生産や製造、加工、運輸や通信など、間接的で見え難い所でもエネルギーが消費されています。

製造する生活用品	生産工程	製造時の投入エネルギー(原油換算)
コメの栽培(玄米1kg)	栽培→収穫→出荷→	0.35リットル
洋服(紳士ジャケット)1着	素材→布地製造→縫製→	7リットル
自動車(1800cc)	製鉄→プレス(部品毎の製造)→加工・組立て→	1,442リットル
住宅(戸建・床面積100m ²)	製材→加工・組立て→	8,774リットル
カラーテレビ21型	材料(樹脂・電子部品)製造→組立て→輸送→	38リットル
図書1冊	製紙→印刷→製本→	0.55リットル

出典:エネルギー白書2010 P152、153

②我が国のエネルギーバランス・フローの概要(資源エネルギー庁－エネルギー白書2021)



【最新データは】
エネルギー白書2021に2019年度の最新データが掲載されています(図211-1-3)。

出典:エネルギー白書2021

一次エネルギーと私たちの暮らしの関係は、前項目①のとおりですが、それを数字で具体的に表したのが本表となります。

一次エネルギーがエネルギー転換を経て最終需要に流れていきます。右上の空白は、エネルギー転換における損失分を表しています。

【拡大版の印刷について】
なお、鮮明なデータ表を下記の白書から印刷できます。
画面を開き、数回スクロールすると図211-1-3がありますので、図下のExcelからA3で印刷してください。

出典:エネルギー白書2021HTML版

③生活を一変させた20世紀の大技術(全米国工学アカデミーによる選出)

テレビやコンピューター等、どんな技術も「電力」があってこそ性能を発揮できるのです。

20世紀の技術革新に貢献した20の技術 (2003年、全米国アカデミー調査)

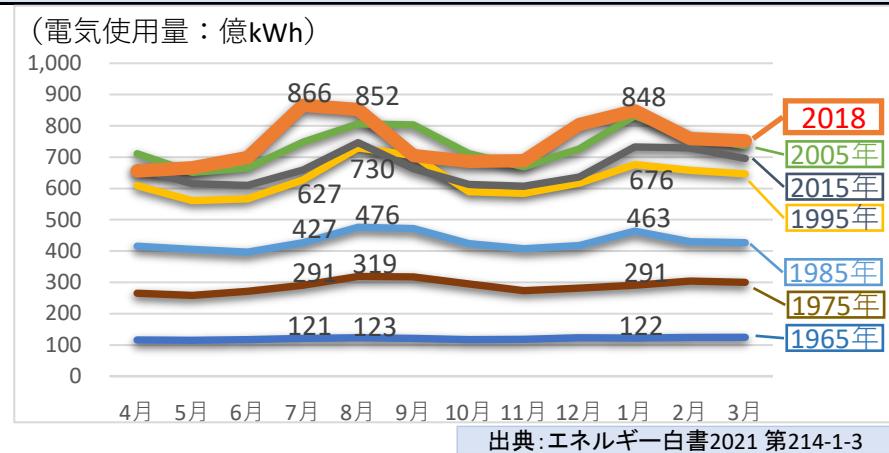
1.電力利用	11.高速道路
2.自動車	12.宇宙衛星
3.航空機	13.インターネット
4.水の供給	14.イメージング
5.エレクトロニクス	15.家庭用具
6.ラジオとテレビ	16.医療
7.農業の機械化	17.石油・石油化学技術
8.コンピューター	18.レーザーとファイバ光学
9.電話技術	19.原子力技術
10.空調・冷凍	20.高機能材料



米国の工学アカデミーが選定した「20世紀の大技術」の中で「電力利用」がトップとなりました。

100年間で私たちの生活を一変させた技術であると高く評価されたのです。

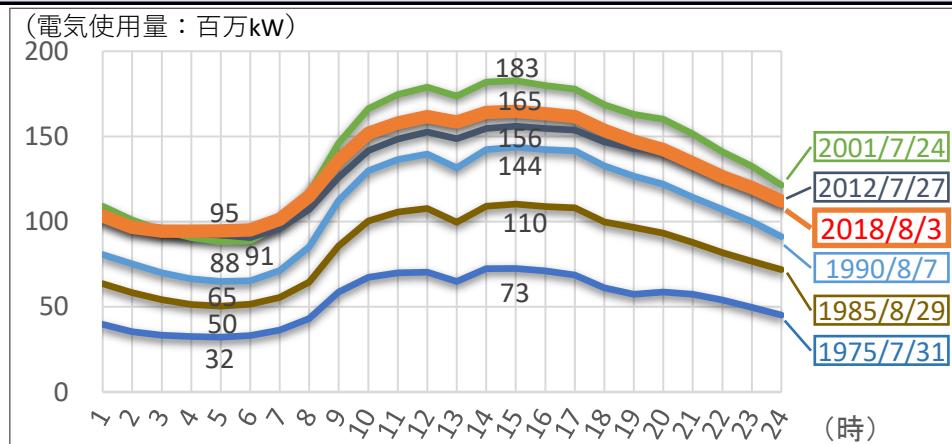
④1年間の電気使用量の推移(10電力の合計)(資源エネルギー庁－エネルギー白書2021)



出典:エネルギー白書2021 第214-1-3

年間を通しての電気使用量は、年々、四季の変化によって大きく変動するようになりました。夏の冷房や冬の暖房を電気で行うことが増えてきたため、夏と冬がピークになっています。

⑤最大電力発生日における1日の電気使用量の推移(10電力の合計)(資源エネルギー庁－エネルギー白書2021)

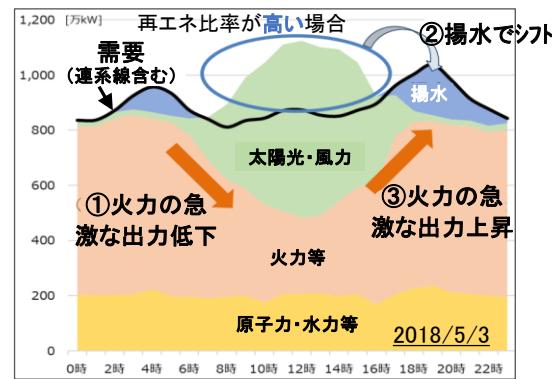
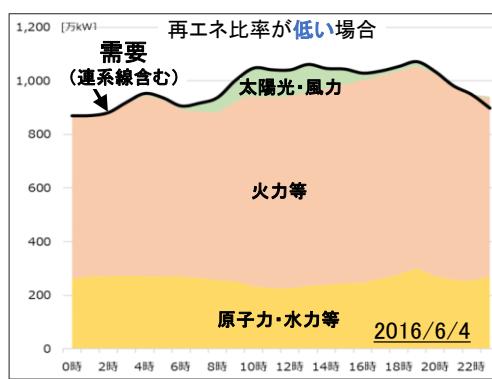


出典:エネルギー白書2020 第214-1-2

電気の使用量は、1日の中でも大きく変動します。明け方と午後のピーク比では約2倍の使用量となっています。また、東日本大震災以降、上に行く動きが止まっています。

⑥1日の電気で再エネ比率の高低による違い(資源エネルギー庁－エネルギー白書2021)

再エネ比率が低ければ問題は少ないものの、それが高まると火力の効率低下や揚水ダムへの貯水による損失増加等でコストが増えます。更に調整可能範囲を超えて再エネが増えると、再エネ出力の抑制対策へと進んでしまう場合があります。



電気は、常に発電量(供給)と使用量(需要)を同じにする必要があります。発電が過剰でも過小でも停電するからです。そのため、再エネの出力に応じて火力発電や揚水でバランスをとるために、発電が目まぐるしく変化します。

出所)九州電力エリア需給実績

出典:2019/8基本政策分科会 資料1 P22

III 電気をつくる、おくる、まもる

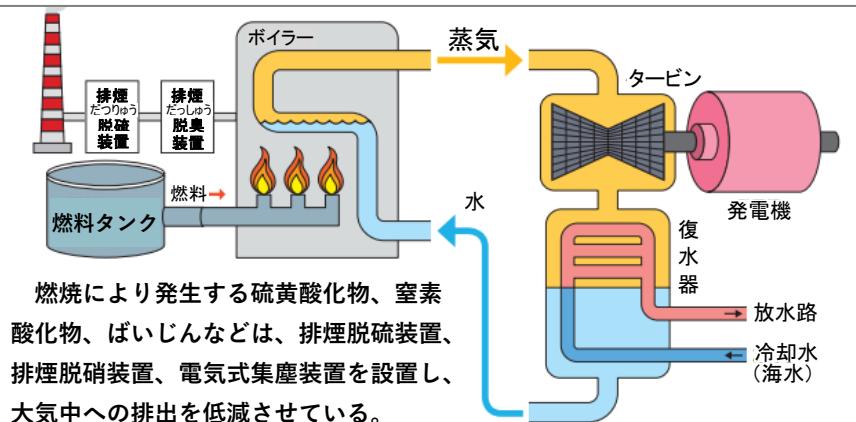
①火力発電の概要(資源エネルギー庁－わたしたちのくらしとエネルギー)

以下①～⑥の資料(出典)は、資源エネルギー庁－エネルギー教育推進事業－副教材の作成－わたしたちのくらしとエネルギー(中学生用)の引用です。詳しくは右のボタンをクリックし38ページ以降で確認下さい。

出典:わたしたちのくらしとエネルギー P38～

火力発電のしくみ

石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料を燃やして得られる熱で高温高圧の蒸気を作り、タービンを回して発電する。



科学エネルギー → 热エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー

②原子力発電の概要(資源エネルギー庁－わたしたちのくらしとエネルギー)

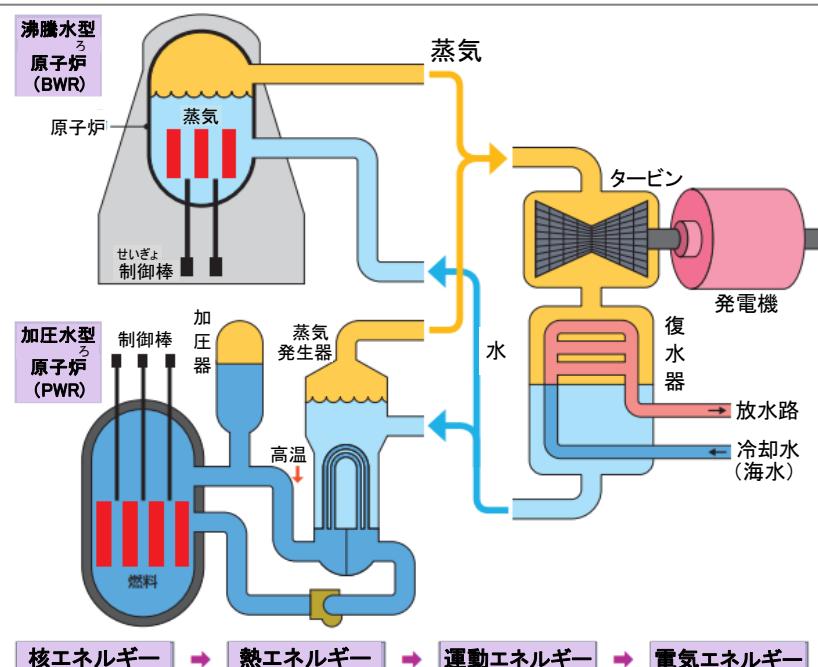
原子力発電のしくみ

ウランが核分裂した時に発生する熱で蒸気を作り、タービンを回して発電する。

日本では「軽水炉」とよばれるタイプの原子炉が使われている。軽水炉は減速材と冷却材にふつうの水(軽水)を使っていることが特徴で、「沸騰水型」と「加圧水型」の2種類がある。

沸騰水型(BWR)：原子炉の中の水を沸騰させ、蒸気を発生させる。

加圧水型(PWR)：原子炉の中で作られた高温・高圧の熱水を原子炉の外にある蒸気発生器に送り、熱水と別の水を用いて蒸気を発生させる。



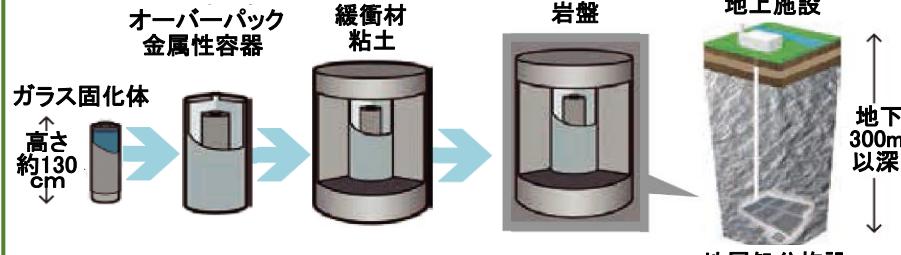
核エネルギー → 热エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー

②-2 使用済燃料の処分(資源エネルギー庁－日本のエネルギー2019)

原子力発電所の運転により生じる使用済燃料は、再処理を行い、燃料として再利用するとともに、後の残る廃液は、ガラス原料と溶かし合わせたガラス固化体とし、地下深部の埋設することで隔離する方法で処分(地層処分)します。



ガラス固化体にするメリット



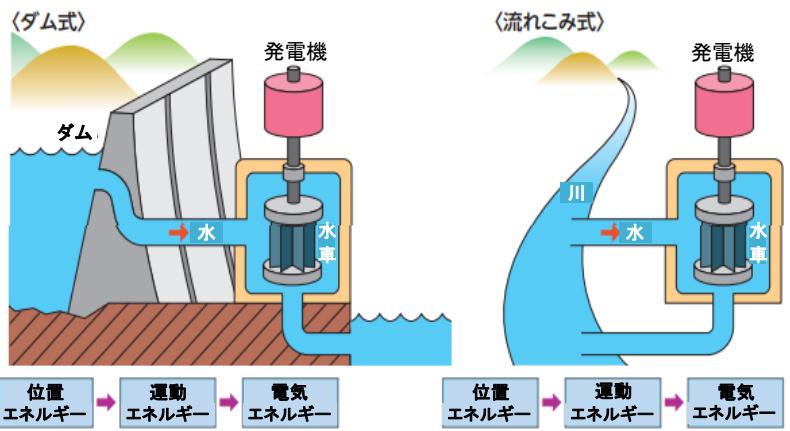
ガラス固化体は、その後金属や粘土で閉じ込めた上で、地下300m以深に埋設します。

出典:日本のエネルギー2019 P18

③水力発電の概要(資源エネルギー庁ーわたしたちのくらしとエネルギー)

水力発電のしくみ

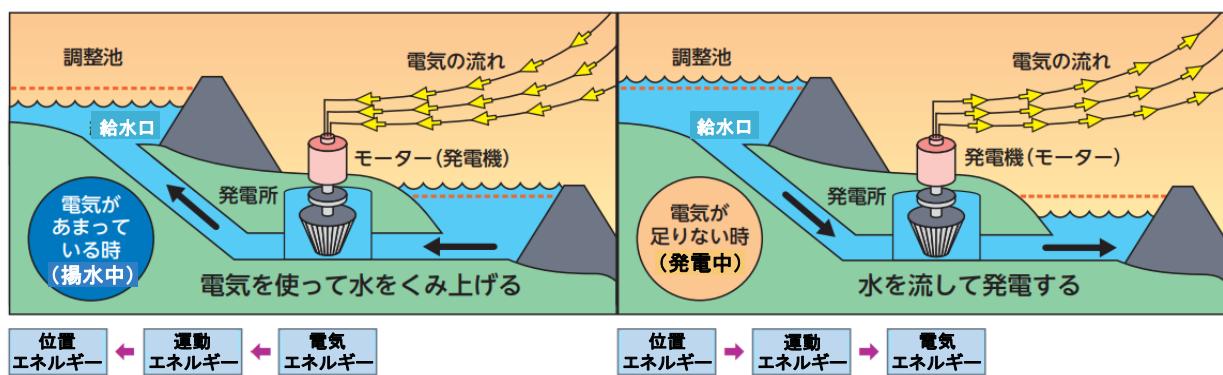
ダムなどにためた水や川の流れを利用し、水が高いところから低いところへ流れる水の力で水車を回して発電する。



③-2水力(揚水ダム)発電の概要(資源エネルギー庁ーわたしたちのくらしとエネルギー)

揚水式水力発電のしくみ

発電量が使用量を大きく上回ったとき、下の池から電気を使って上の池へ水をくみ上げる。逆に発電量より使用量が多く見込まれるとき、上の池から下の池へ水を流して発電する。

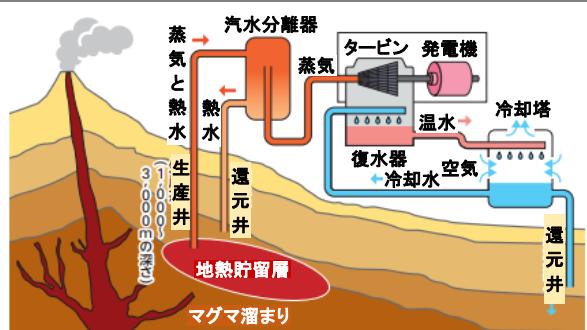


④地熱発電の概要(資源エネルギー庁ーわたしたちのくらしとエネルギー)

地熱発電のしくみ

マグマの熱を受けた熱水・蒸気を取り出し、その蒸気でタービンを回して発電する。また、温泉水などの熱水を利用した発電方法(バイナリー発電)なども開発されている。

熱エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー

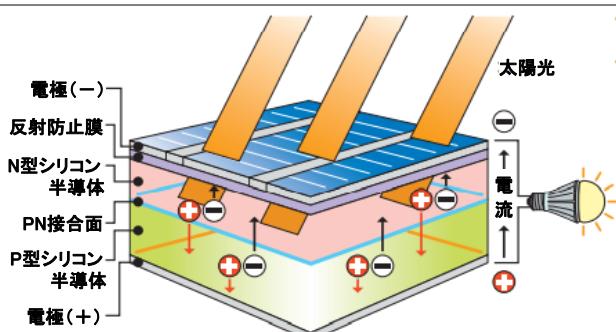


⑤太陽光発電の概要(資源エネルギー庁ーわたしたちのくらしとエネルギー)

太陽光発電のしくみ

太陽光発電は、光を受けると電気エネルギーを発生する半導体を利用した発電方式で、この半導体を太陽電池とい。太陽の光のエネルギーを直接、電気エネルギーに変換して発電する。

光エネルギー → 電気エネルギー



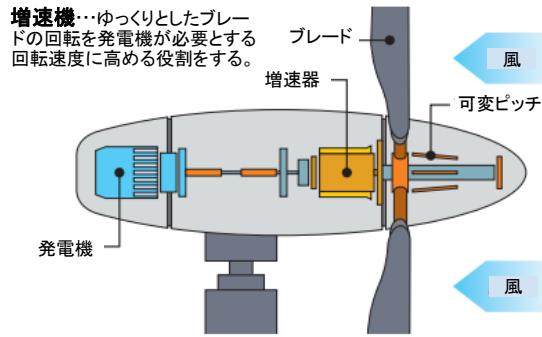
⑥風力発電の概要(資源エネルギー庁ーわたしたちのくらしとエネルギー)

風力発電のしくみ

自然に吹く風の力を利用し、ブレード(羽根)を回して発電する。最近は、陸上における適地が減少していることや陸上とくらべ洋上の方が風況がよいことから、洋上風力発電が注目されている。

運動エネルギー

電気エネルギー



⑦電源毎のメリット・デメリット(産業構造審議会 地球環境小委員会地球温暖化対策検討WG会議資料)

エネルギー資源に完璧なものはないため、デメリットを相互に補完する必要があります。

	火力発電			原子力 発電	水力発電			再エネ発電	
	石炭	石油	LNG		中水力	小水力	揚水	太陽光・風 力	地熱・バイ オマス
(2019中東依存度%) 安全保障	0	90	17	—	—	—	—	—	—
○ ×	○ ×	△ △	○ ○	○ ○	○ ○	○ ×	○ —	○ ○	○ ○
(円/kWh) コスト	13.9 ○	24.9～ ×	11.2 △	14.4 ○	10.9 ○	25.3 ×	— —	18.9(事業用) 18.5(陸上) × △×	17.4(地熱) *29.8(バ付)
(g-CO2/kWh) 環境性	943 ×	938 ×	474 △	19 ○	— ○	11 ○	— ○	38/26 ○	13/— ○
安全・安心	○ ○	○ ○	○ ○	安全性への懸念 —	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
出力調整	○ ○	○ ○	○ ○	ベースロー ド	○ ○	○ ○	○ ○	×:天候の影 響大 △	○ ○
夜間需要	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	×○ △	○ ○
災害耐性	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	— △	○ ○
新規立地	×:困難 ○:○	×:困難 ○:○	△:懸念 ○:○	— —	×:適地 がない ○ ○	○ ○	△ ○ ○	○ ○	△/○ ○
(可探年数) 資源埋蔵量	132 ×	50 ×	51 ×	99 リサイクル 可能	— ○	— ○	— ○	— ○	— ○
在庫量	○ ○	○ ○	△ △	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
日本の技術	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	△:パネル等 輸入大 ○ ○	○ ○
その他	今後は減少。将来はアンモニアや水素との混焼、CCUS設備などで対応			安全対策実施や小型炉等	大水力の新規は困難であるが、小水力は新たな展開が考えられる			出力変動、蓄電等が課題	*パリオ専焼の場合。混焼では14.1～
発電電力量割合(%)	32 ○	7 ○	37 ○	6 ○	8 ○	— —	— —	10 ○	— —

数値:中東依存度:エネルギー白書2021

コスト:資源エネルギー庁審議会(資料6-1-II④)(青字は統合費用含)

環境性(CO2排出量):電中研ライフサイクルCO2排出量(資料6-1のII⑤)

発電電力量割合:エネルギー白書2021(資料6-1のII①)

資源埋蔵量:エネ百科

凡例: × △ ○～× △～○

出典:2020/9同上WG会議資料5 P19

を含め、当会で作成

⑧電力バランスゲーム(資源エネルギー庁ー電力バランスゲーム)



下のボタンをクリックすると「遊び方」があるので確認し、チャレンジして下さい。
また終了後は、さらに深い学びがあります。

出典:同上電力バランスゲーム

各電源の特性について一覧にしてみました。

上部4項目は、エネルギーを考える場合の基本である3E+S、下部の6項目は、その他の検討項目です。

火力では、環境性と資源枯渇が共通課題で、原子力は、安心面での懸念払しょくが課題です。

再エネでは、コストが高く、また、太陽光や風力は、出力調整ができない等の課題があります。

どの発電方式にもデメリットがあるため、それらをカバーする良いとこ取りの組み合わせによってリスクを分散させることが重要です。

3E+Sとは

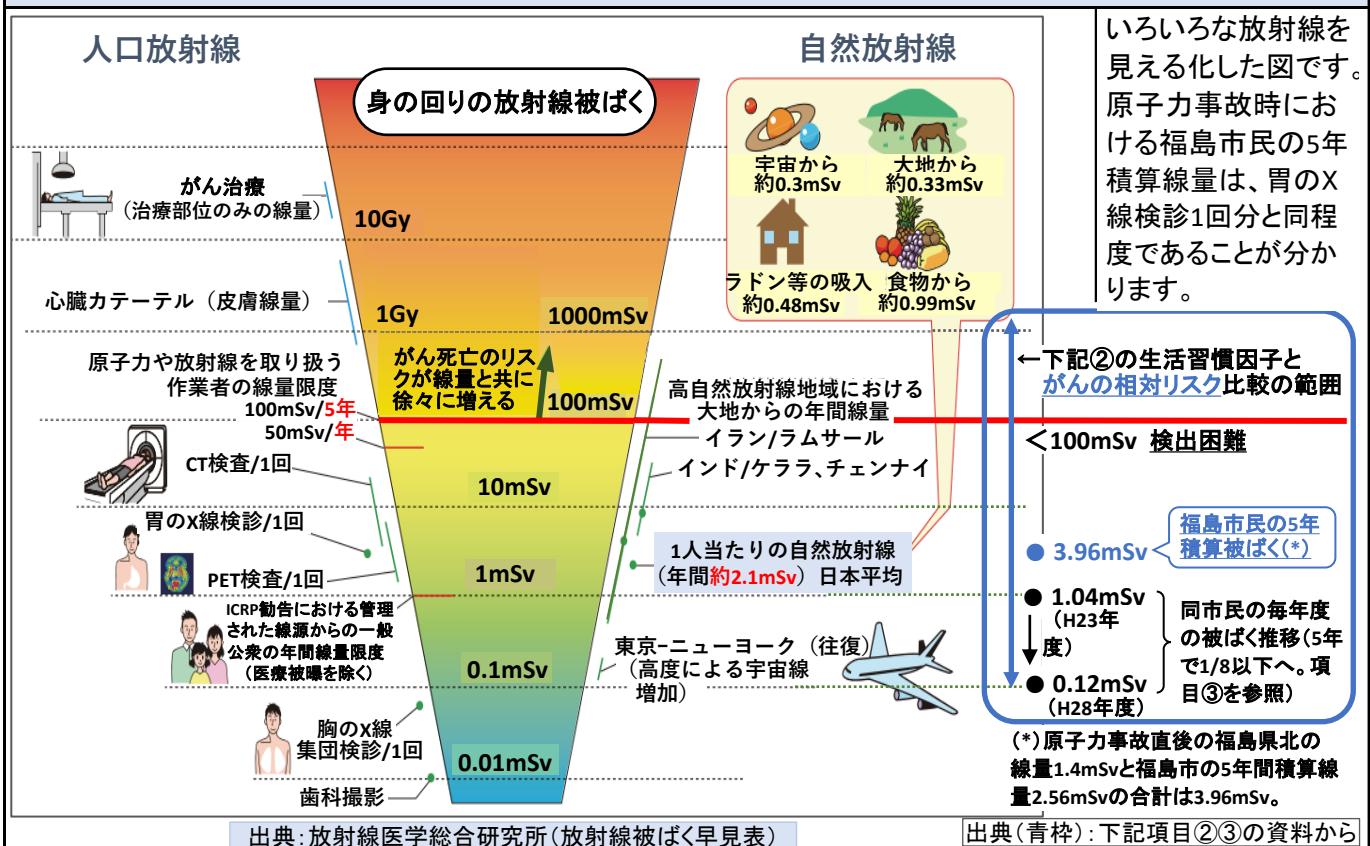
あなたは、明日の時間毎の発電出力を決める担当者になります。

太陽光、風力、火力、原子力で停電しないように組み合わせを考えて指令を出してください。

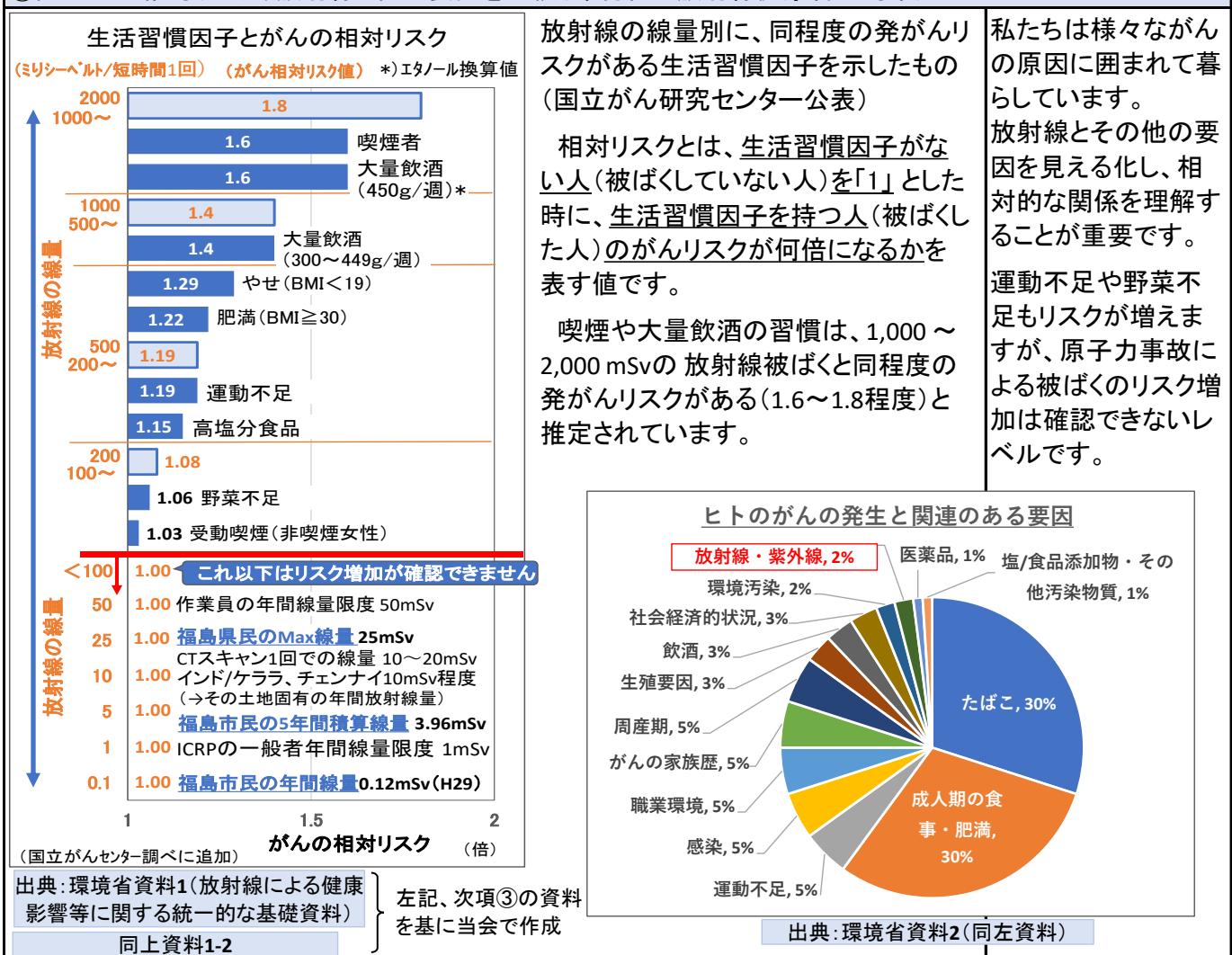
チャレンジしてね！

IV 放射線を学ぶ

①身の回りの放射線被ばく(放射線医学研究所、当懇談会)



②発がんの相対リスク、放射線と他の要因を比較(環境省－放射線健康管理対策)



③福島第一原子力発電所事故による健康への影響(福島県「県民健康調査」報告、当懇談会)



福島の原子力事故による県民の被ばく線量と健康影響の評価を目的に、福島県が調査した報告書です(県立医科大学に調査委託)。その結果、下左図のとおり、5mSv未満が99.8%で、最大が25mSvと推定されました。

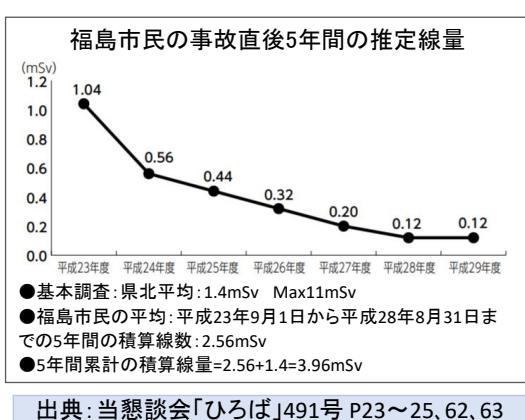
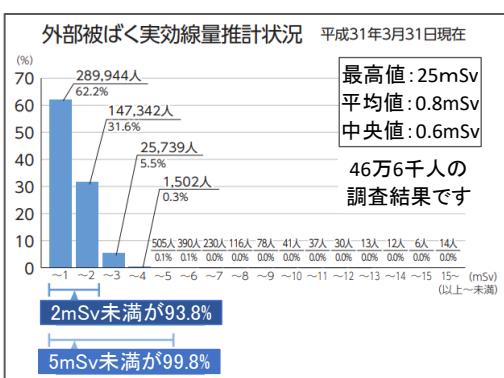
また、下右図のとおり福島市民の5年間積算結果は、福島県北の基本調査で1.4mSv、Max11mSv、H23/9月からの5年間積算で2.56mSvと推定されました。

平成28、29年度は横ばいで、自然放射線(2.1mSv)の中に埋没する程度に下がってきています。

なお、WHO(世界保健機構)、UNSCEAR(原子放射線の影響に関する国連科学委員会)の調査報告などでも、健康に影響はないとの評価結果となっています。

人間は太古の昔から放射線の中で生活してきました。しかし同時に、DNA修復機能や免疫を持つており、これが放射線の影響を消し去る仕組みとして機能しています。そしてこの機能を維持するためには、健康を保つことが必要です。

また、がんのリスクは、放射線以外にもたくさんあります。多様な要因の中で、よりリスクの高い方から改善していく視点が重要です。



出典:福島県「県民健康調査」報告 P7

出典:当懇談会「ひろば」491号 P23~25, 62, 63

④放射線のお話し(東北放射線科学センター冊子「放射線なるほどなっとくハンドブック」)



HPにアップする必要あり



放射線に関する初心者向けのハンドブックです。放射線の概要がよく理解できる構成となっていますので、手軽に学ぶことができると思います。

出典:東北放射線科学センター 放射線ハンドブック

⑤ひらめき ピカールくん(電気意業連合会－電事連チャンネル)



出典:エネルギー関連動画 2項目目「第9話」(3:00)



放射線に関する初步的な内容です。クイズ形式によって放射線の意外な現実をよく理解できるよう話が進行します。

⑨電気を、おくる(電力中央研究所ー電気を安定して送るために)

電気を安定的に送るには、いろいろな工夫が行われているのですね。

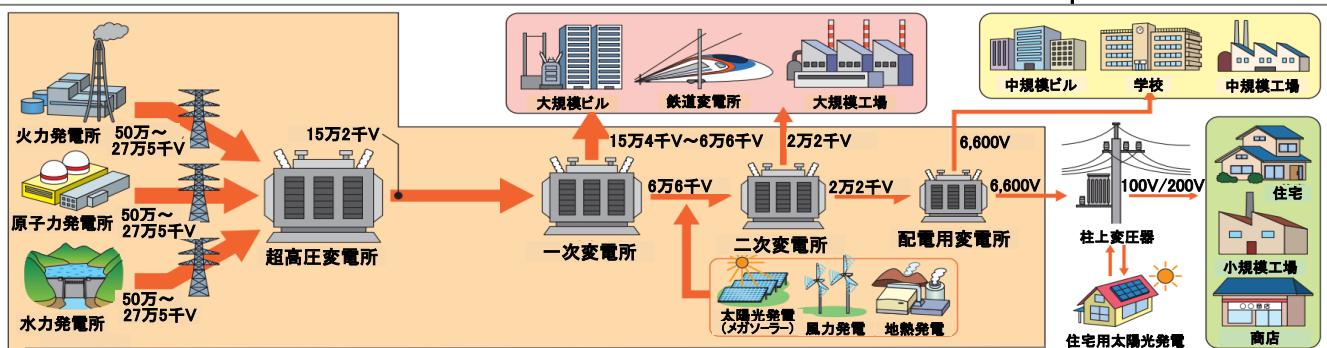


出典:電力中央研究所

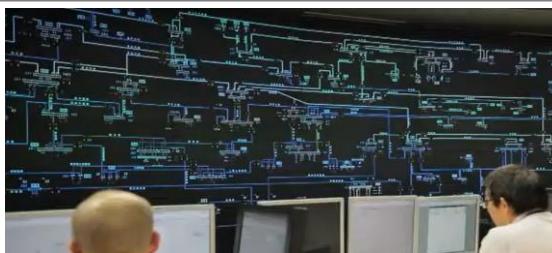
- Pert 1(3:30)
- Pert 2(4:33)
- Pert 3(4:26)
- Pert 4(4:12)
- Pert 5(4:10)

発電所でつくった電気を、送電線、変電所、配電線などを経て安定的におくる仕組みについて説明しています。

⑩電気を、つくり、おくる(資源エネルギー庁ーわたしたちのくらしとエネルギー)



火力発電所の運転



中央給電指令所(365日24時間、電気使用量の変化を確認又は予測し、発電所に必要な指示を行うところ)



配電線の点検

時々刻々と変化する電力需要に応じ、発電所に出力の変更を指示するのが給電指令所です。特に太陽光発電等は出力変動が激しく、停電しないよう調整する厳しい作業が続ります。

発電所で作った電気が、ビルや家庭に届くまでには、見えないところにいろんな設備があり、365日24時間、その設備の保守や制御が行われています。

なお、本資料イラストは、①で説明した資源エネルギー庁(わたしたちのくらしとエネルギー)と同じ。右ボタンのクリックで確認下さい。 出典:わたしたちのくらしとエネルギー P49

⑪電気を支える人の紹介(電気事業連合会ー電事連チャンネルーエネルギーを繋ぐ力)

電気を安定的に送るために、現場で働く作業員の紹介です。

エネルギーの現場～電気をつくる、おくる、まもる～		時間
①	五感を研ぎ澄まし繋ぐ力～石油火力発電所編(東北電力秋田火力発電所)	4:07
②	先を見て、今を繋ぐ力～系統運用編(東京電力中央給電指令所)	4:34
③	美しい環境と人の暮らしを繋ぐ力～LNG火力発電所編(沖縄電力電力本部発電部吉の浦火力発電所)	4:30
④	たゆまぬ訓練が、安全を繋ぐ力～原子力・運転訓練編(四国電力原子力保安研修所)	4:11
⑤	島の生活と未来を繋ぐ力～内燃力発電所編(九州電力発電本部鹿児島内燃力センター)	4:09
⑥	1秒でも早く、笑顔に繋ぐ～配電設備編(関西電力福知山ネットワーク技術センター)	4:30
⑦	自然の力を100年先までつなぐ力～水力発電所建設編(北陸電力片貝別又発電所)	4:27
⑧	海を越え、地域を繋ぐ力～送電線建設編(北海道電力基幹系工事センター)	4:25
⑨	水の声を聞き、プラントの安全を繋ぐ力～原子力・放射線管理編(中国電力島根原子力発電所)	4:07
⑩	安心を家庭に繋ぐ力～変電所編(中部電力名古屋支店中電力センター)	4:30

電気が発電所から各家庭やビルに届くまでには、長い道のりがあります。それは送電線、変電所、配電線などで、これを電力系統と言いますが、この系統全体を常に安定的に運用するために、目には見えにくいものの、多くの人々の仕事がそれを支えているのです。

右のボタンをクリック、起動した画面をスクロールし、7項目目「エネルギーを繋ぐ力」の10種類の中から各自の関心に応じてご覧ください。

出典:エネルギー関連動画7項目 エネルギーを繋ぐ力

V エネルギーのイノベーションと国際連携

①火力発電所の高効率化(資源エネルギー庁研究会一次世代火力発電の早期実現に向けた協議会資料)



火力発電所の高効率化を図ることによって、単位出力当たりの燃料費とCO2排出量の削減を進める長期計画です。また、現在の火力発電所の燃料に水素を一定割合混在させ燃焼させることによって、CO2は確実に減らすことができます。

項目	GTCC①	GTCC②	GTFC	
	効率 (%)	52%	57%	63%
LNG火力	CO2排出 (g-CO2/kWh)	340	310	280
出典: 次世代火力発電に係る技術ロードマップ技術参考資料				

大胆な技術革新によって、世界のカーボンニュートラルの実現が期待されています。その先の技術も含め、現在、科学者や技術者が全力でその開発に挑戦しています。

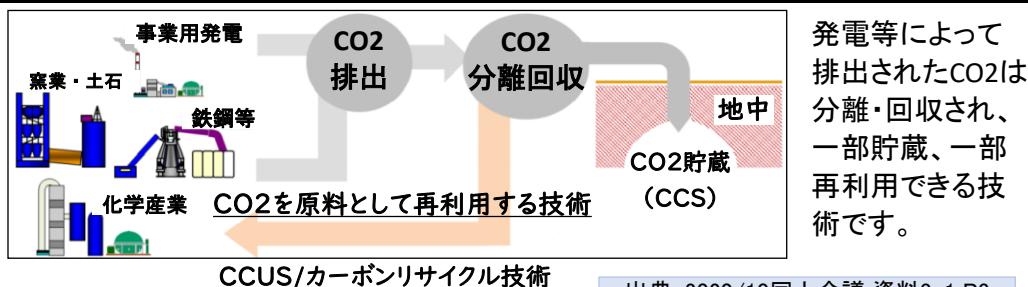
②2050年に向けた技術開発戦略(内閣府－革新的環境イノベーション戦略)

2050年CO2ゼロの目標は、今までの技術の延長線上では達成できないため、新たなステージに向け、「革新的環境イノベーション戦略」(5分野16課題39テーマ)を決めました。

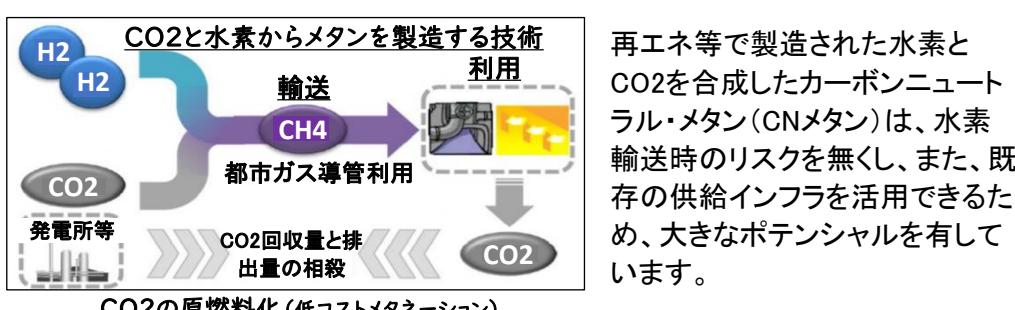
5分野	16の課題		
1 エネルギー転換	再エネの主力電源化 革新的な原子力技術等	デジタルな電力ネットワーク CCUS/カーボンリサイクル	水素サプライチェーン
2 運輸	グリーンモビリティの確立		
3 産業	化石資源依存からの脱却	CO2の原燃料化など	
4 業務・家庭	GHG削減技術の活用 GHG削減効果の検証知見	都市マネジメントの変革	テレワーク等行動変容の促進
5 農林水産業等	バイオ技術活用の資源利用等 再エネ活用＆スマート農林水産業	農畜産業のメタン・N2O排出削減 大気中のCO2の回収	

出典: 2020/1革新的環境イノベーション戦略

③発電所から出るCO2は分離・回収し再利用(経済産業省－グリーンイノベーション戦略推進会議資料)



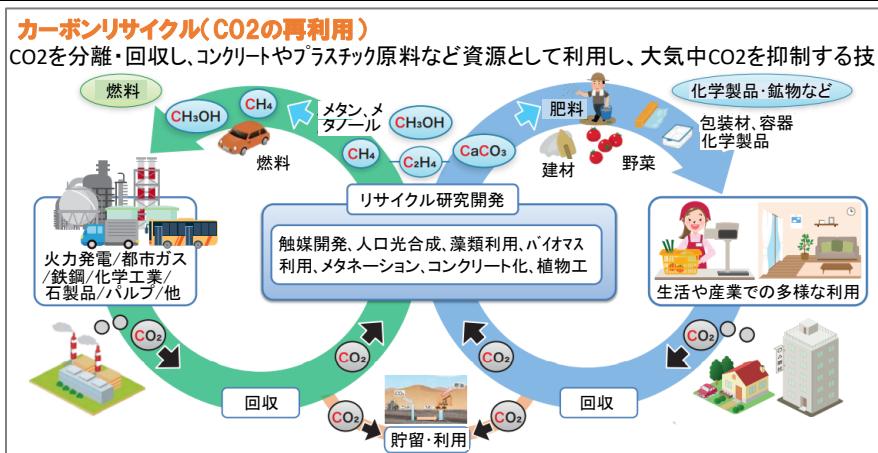
発電等によって排出されたCO2は分離・回収され、一部貯蔵、一部再利用できる技術です。



火力発電所の高効率化や水素との混焼など、新たな方向性もありますが、一方、それでも排出されるCO2は残ります。

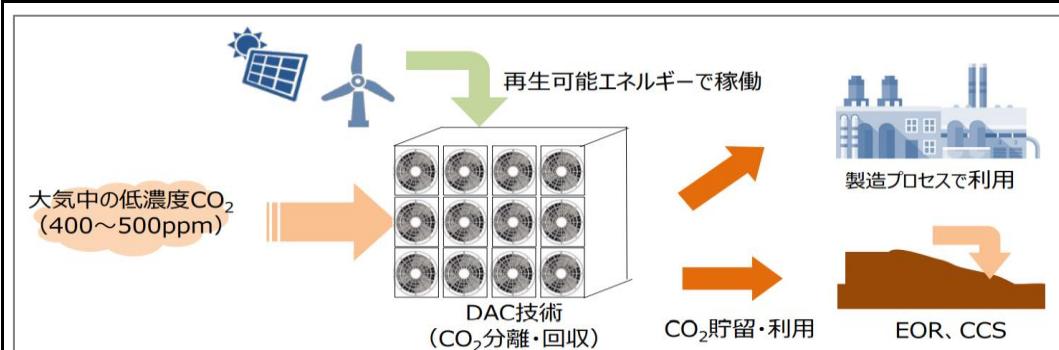
そのCO2は、分離・回収し、また、原料化して再利用するという新発想のイノベーションを推進しています。

④カーボンリサイクル(資源エネルギー庁－日本のエネルギー2019)



上記③のような事例も含め、CO2のリサイクルを進めることによって、大気中へのCO2放出を抑制する仕組みを社会の中に作っていくことが必要です。

⑤大気中のCO2を分離回収＝ビヨンド・ゼロ(経済産業省－第2回グリーンイノベーション戦略推進会議資料)



大気中のCO₂は、過去の排出分に加え、今後もしばらくは増加すると想定されています。

そのため大気中の低濃度CO₂を分離・回収するビヨンド・ゼロ技術も研究されています。

これによって、CO₂の全体量を現状と比べマイナスにしていくというものです。

⑥水素社会の構築(経済産業省研究会－グリーンイノベーション戦略推進会議WG、水素・燃料電池開発戦略)

【水素は】

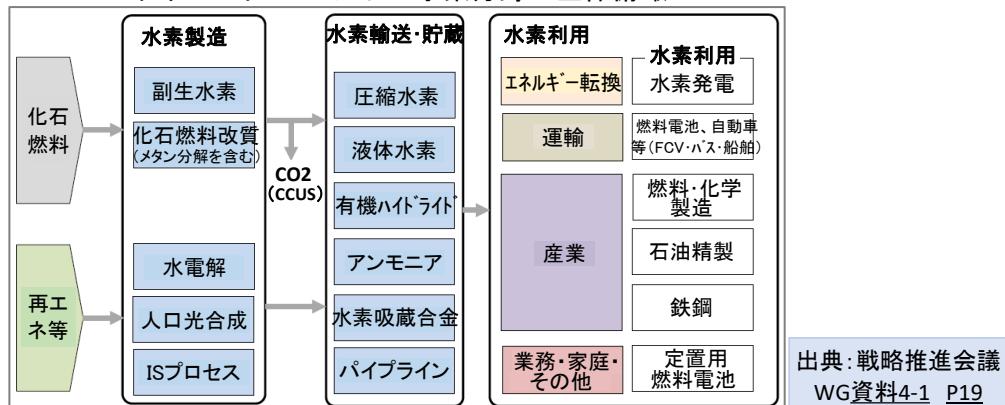
- いろいろな資源からつくることができる → 水、化石燃料、メタノール、廃プラスチック等
- 多様な用途がある → 燃料電池による発電、燃焼による熱エネルギー、水素発電等
- ★このような使用でもCO₂が出ない → 有望なキーテクノロジーとして大きな期待

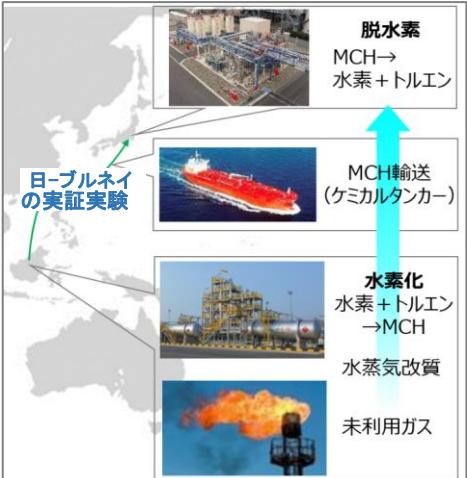
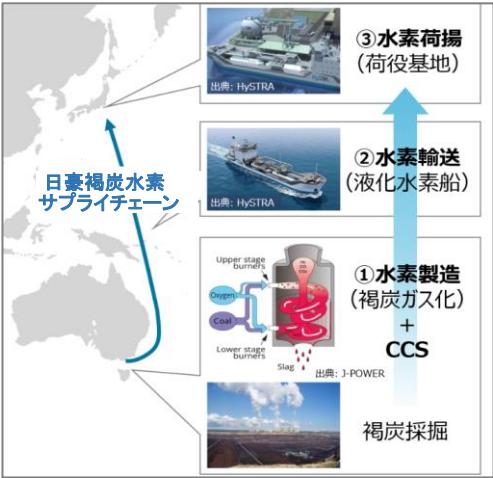
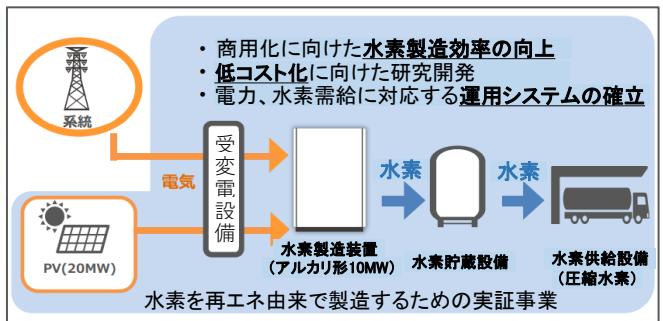
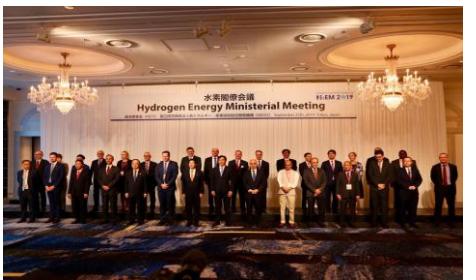
【日本主催で「水素閣僚会議」(世界初)を開催】

- 2018年10月 第1回水素閣僚会議開催。東京宣言発出(21の国・地域・機関300名参加)
- 2019年09月 日本の水素・燃料電池技術開発戦略策定
- 2019年09月 第2回水素閣僚会議を開催(35の国・地域・機関600名参加)
- 2020年10月 第3回水素閣僚会議(オンラインで23の国・地域・機関2,800名参加)

水素の可能性を引き出すため、「日本の新たな戦略の策定」が行われました。また、水素の広い利活用を進めていくため、「海外との連携を促進する会議」を毎年開催するなどしながら進めています。

グリーンイノベーション 水素分野の全体俯瞰



戦略的に開発する分野			
開発3分野	技術開発10項目		
燃料電池	車載用燃料電池	定置用燃料電池	補機・タンク等関連システム
水素サプライチェーン	大規模水素製造	輸送・貯蔵技術	水素発電
水電解・その他	水素ステーション		
	水電解技術	産業利用等アプリケーション	非連続な革新技術
		出典: 水素・燃料電池開発戦略(概要→本文)	
⑦水素サプライチェーンの構築(資源エネルギー庁スペシャルコンテンツ、川崎重工業ふろんていあ号進水式)			
「有機ケミカルハイドライド法(*)による未利用エネルギー由来の水素」の実証実験	「未利用褐炭(*)由来の水素大規模海上輸送サプライチェーン構築」の実証実験	海外の国の潜在的ポテンシャルを見つけ、それを上手く活用しながら、水素の製造と海上輸送の実証試験を展開しています。	
(*)水素の貯蔵や輸送を容易にするため、他物質と化学反応させ、有機化合物にすること。	(*)褐炭は、低品位石炭で水分や不純物等が多いため未利用のものが大規模にあります。	水素は、再エネや化石燃料から製造しますが、後者の場合はCO2回収とのセットで行い、水素製造によってCO2が増えることはありません。	
		これらの中から実用化を図れる技術を確認し、サプライチェーンを育成していくこととしています。	
2019/11月に、水素プラントのオープニングセレモニーを開催。2020年に実証試験を完了し、2021年には供給契約を締結しました。	2019/12月世界初の液化水素運搬船「すいそふろんていあ」が進水式を行いました。(2021年に、日本に水素を運ぶ予定)	出典: 「すいそ ふろんていあ」進水式	
出典: スペシャルコンテンツ			
⑧水素エネルギーの研究拠点(資源エネルギー庁ースペシャルコンテンツ、総合資源エネルギー調査会資料)			
設備は2万kWの太陽光発電で水を電気分解して水素を製造(年間約200トン)する。将来は、工場のエネルギー・自動車燃料など、水素の新しい時代を築くことが目標。		東日本大震災と原子力事故からの福島県復興策の一環として「水素エネルギー」の研究所が開設されました。世界最大の水素インバーション拠点としての活用を目指しています。	
	福島水素エネルギー研究フィールド(2020/3/10開所)	出典: 2020/10基本政策分科会資料 P91	
出典: スペシャルコンテンツ			
⑨水素社会の構築に向けた国際連携(資源エネルギー庁ースペシャルコンテンツ)			
「第1回水素閣僚会議」(2018/10開催)	「第2回水素閣僚会議」(2019/9開催)	2018年、世界初の「水素閣僚会議」を日本で開催。世界と連携しつつ水素社会を推進していく計画です。第2回の参加者は、第1回から倍増しました。	
		出典: スペシャルコンテンツ	

VI 総合学習

①アニメ動画(当懇談会－みんなでエネルギーを考えよう)



出典: 当懇談会 みんなでエネルギーを考えよう(3:00)



電気を含め、エネルギー環境には大きな課題があります。これを解決できる完璧なエネルギー資源はないため、日本では、それぞれの弱点をカバーし良いと取りのエネルギー・ミックスを目指しています。

②エネルギー教育動画: エネルギートラベラー(導入編・まとめ編)(電気事業連合会－電事連チャンネル)

【導入編】(16:00)



出典: エネルギー関連動画 12項目目 エネルギー教育

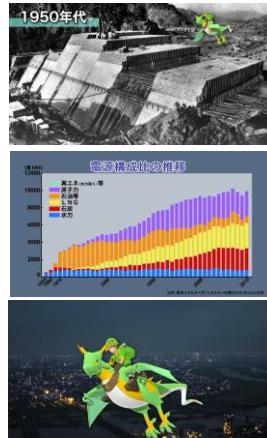
電源の特徴は、7:30～12:12(4分40秒)にあります。



【まとめ編】(6:00)



出典: エネルギー関連動画 12項目目 エネルギー教育



③エネルギーパークの紹介(資源エネルギー庁－次世代エネルギーパーク)

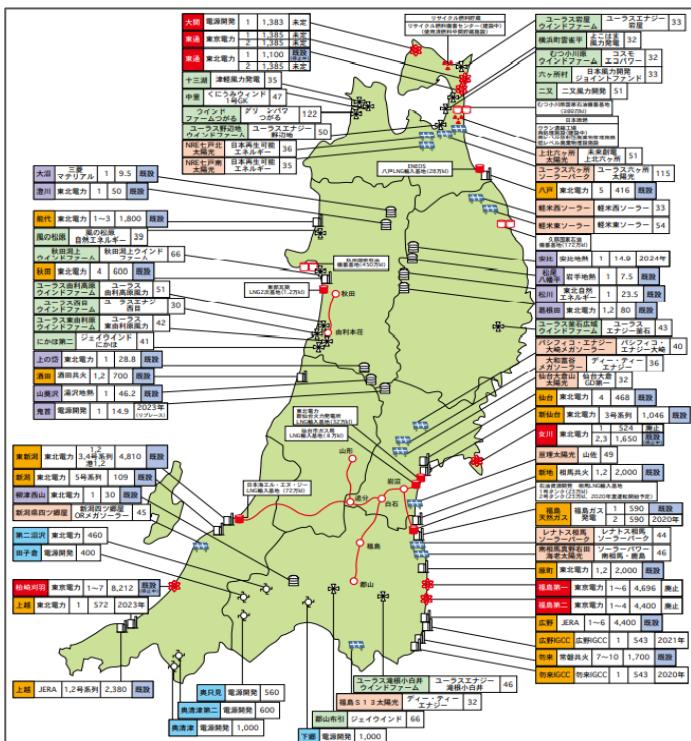
エネルギー問題への理解を得るために施設を国が認定(東北6県と新潟県で12ルート)



出典: 次世代エネルギーパーク

親子で近くの発電設備を見学に行ってみましょう。また、学校の授業の一環として本物の設備見学を計画することも視野が広がると思思います。

④東北の主な発電所等一覧(東北経済産業局「令和2年版 東北経済のポイント」)



自分の家の近くの発電所を見つけてみましょう！



東北地域と新潟県を合わせた地域の発電所一覧です。自分が住んでいる地域付近には、どんな発電所があるのか確認してみましょう。

クリック後、P54を各自A3で印刷した上で見て下さい。

出典:東北経済のポイント(P54)