
再生可能エネルギーについて

令和4（2022）年10月
栃木県環境森林部気候変動対策課

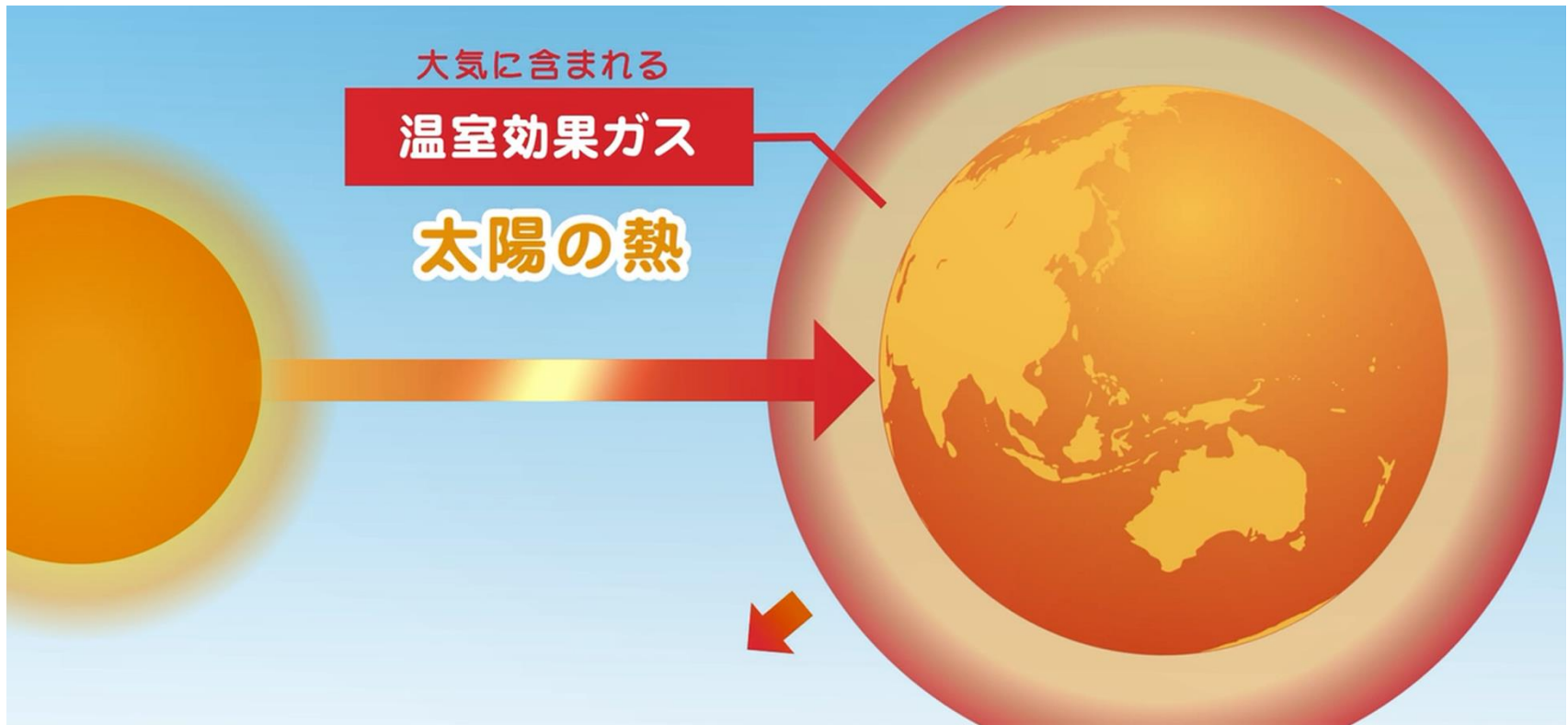


1. 地球温暖化の原因
2. 地球温暖化の影響
3. 再生可能エネルギーとは
4. 将来の見通し

1. 地球温暖化の原因

地球温暖化の仕組み

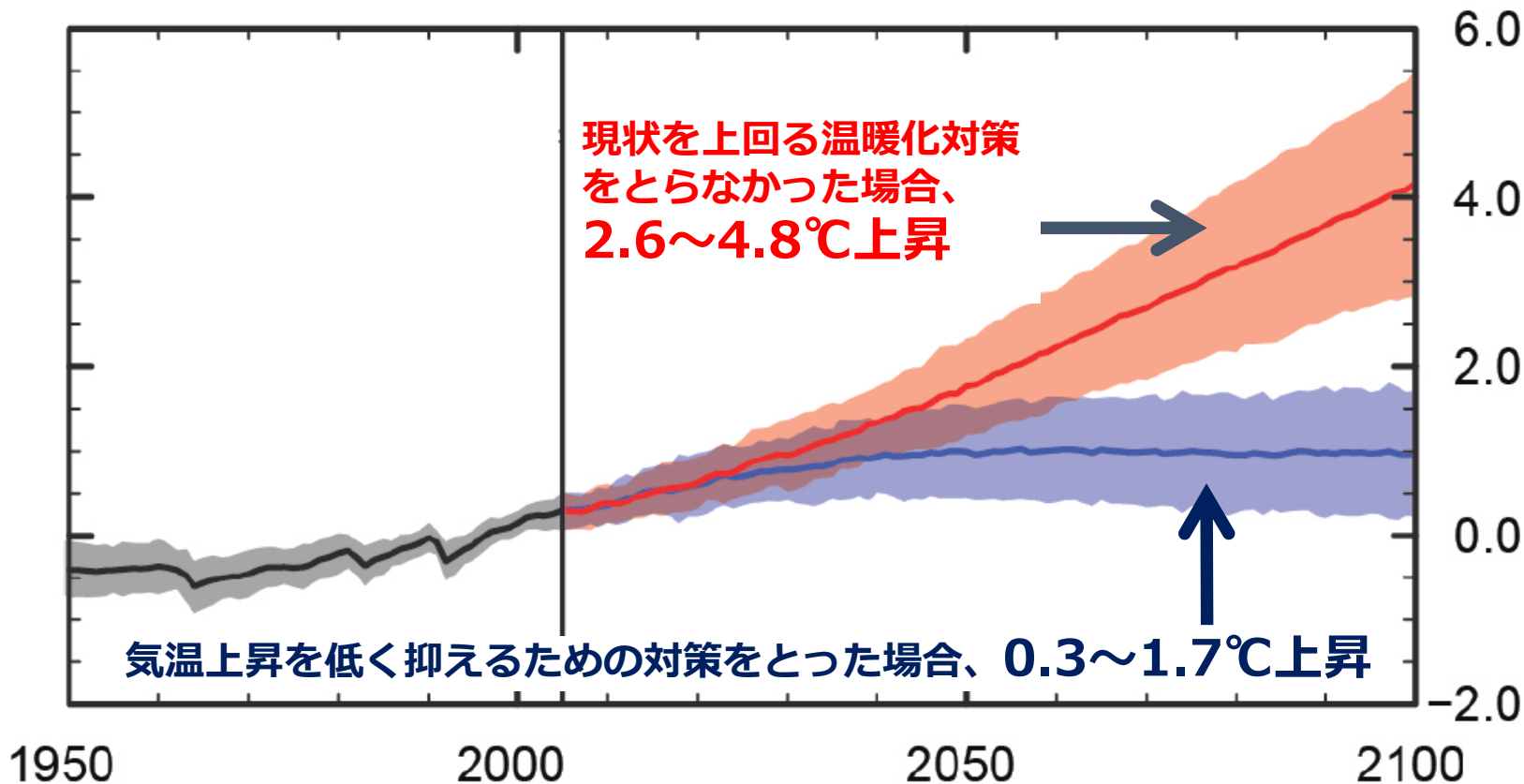
- 化石燃料を使用して多くのCO₂を排出した結果、熱が宇宙に逃げにくくなり、地球温暖化が進行しました。



ちきゅう ねつ ひつよういじょう た こ きおん
地球が熱を必要以上に貯め込んで気温が上がります

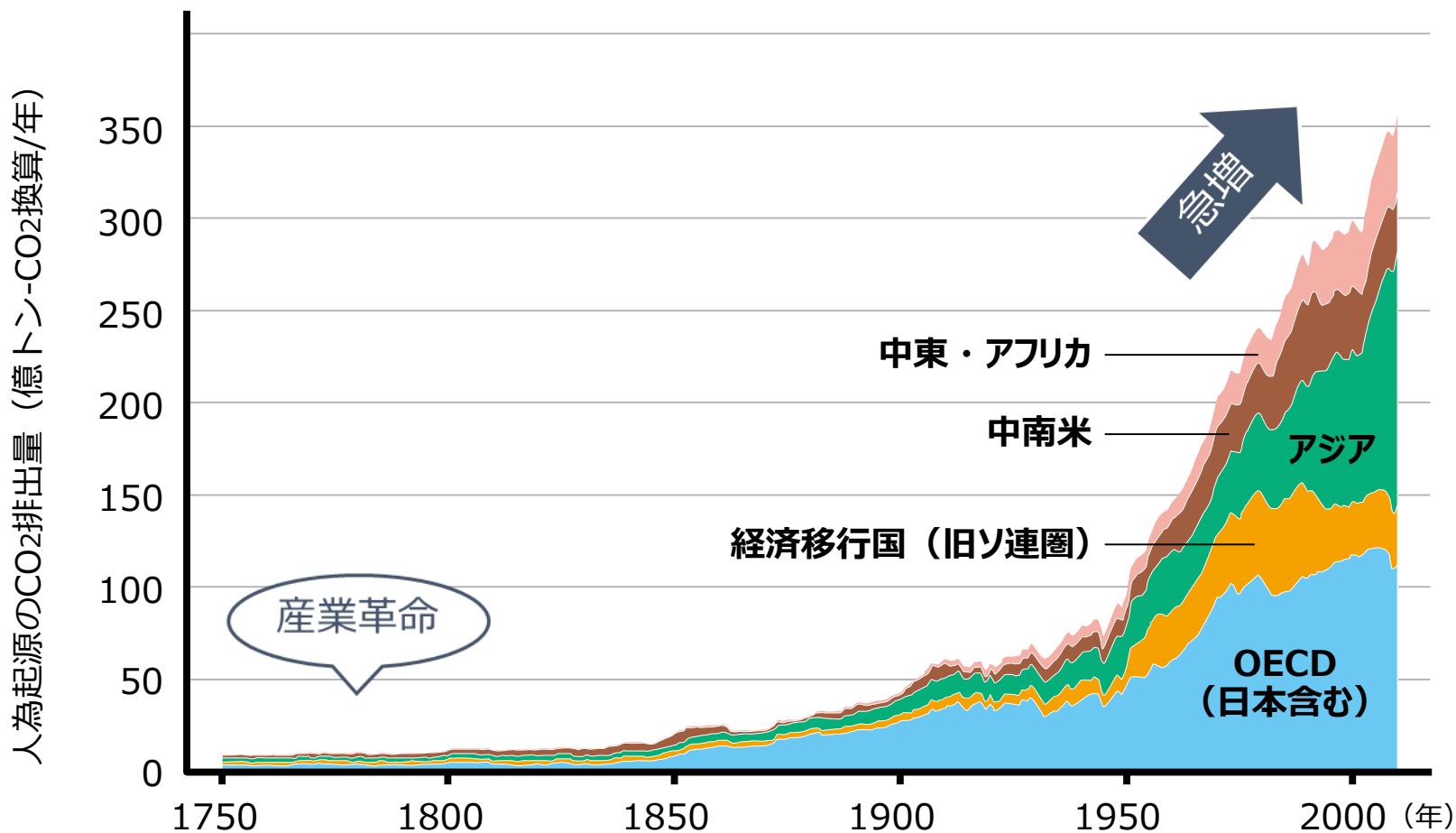
- 21世紀末に最大で**4.8℃**上昇すると予測されています。

世界の平均気温の変化の予測 (1986年～2005年を基準とした21世紀末の変化)



人為起源のCO₂排出量

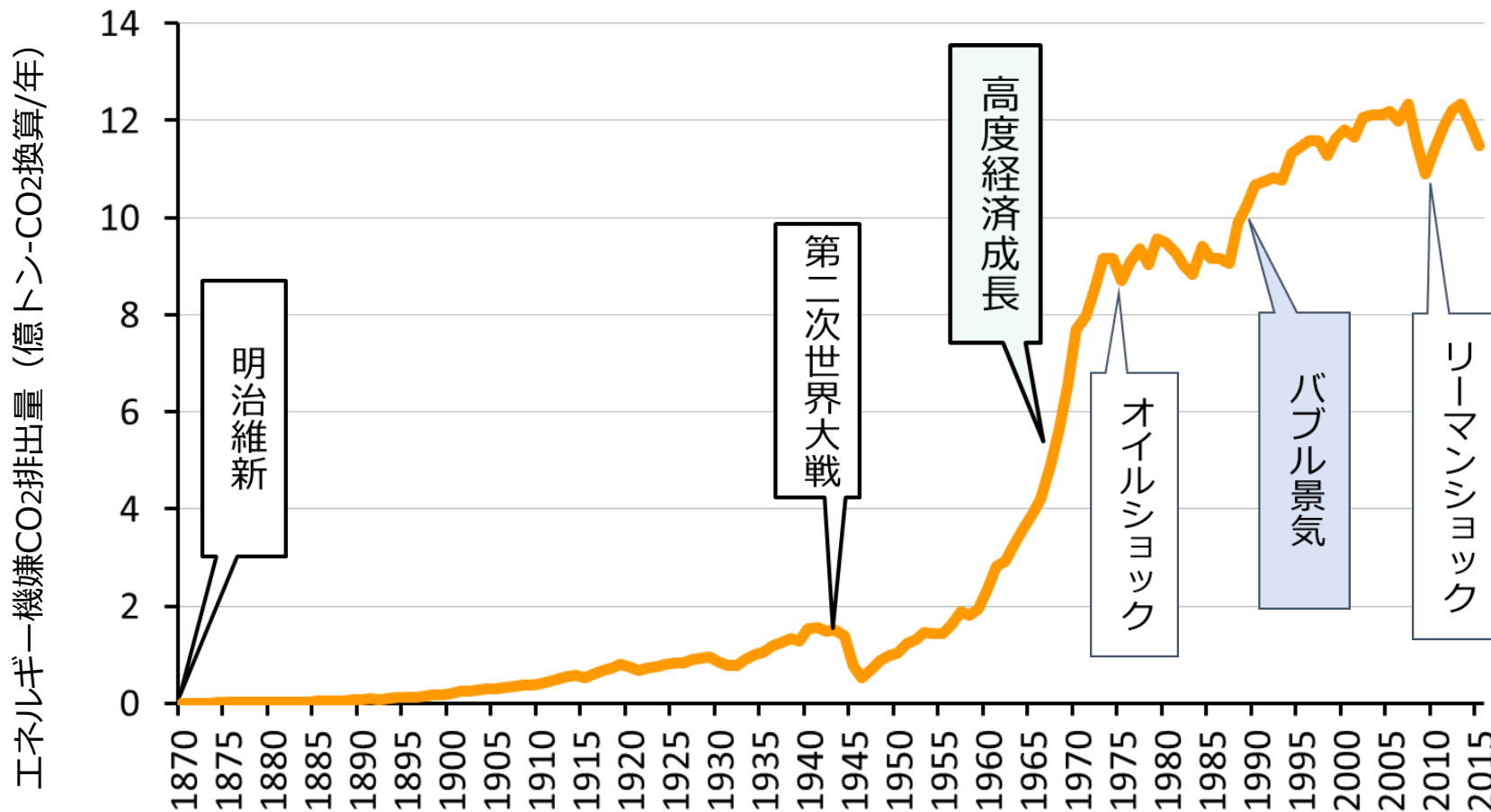
- 産業革命以降、CO₂は増加傾向が続いており、特に**アジア**の排出量が急増しています。



※このグラフが対象とした人為起源のCO₂とは、化石燃料の燃焼、燃料の漏出、セメント生産、林業・土地利用

日本のCO₂排出量の推移

- 高度経済成長期に急増し、90年代に再び増加傾向となりました。



2. 地球温暖化の影響

世界で起きている現象

- 最近、地球温暖化による気候変動の影響と思われる災害などが、世界中で発生しています。

おんだんか
地球温暖化が原因で
世界はいろいろな問題が
起こっているんだ。

いじょう
異常な高温

げんしょう
北極や南極の氷の減少

しょう はっか
サンゴ礁の白化

しょうしょう
海面の上昇

いじょう
異常な低温

※1 はっせい
サイクロンの発生

※1 はっせい
ハリケーンの発生

かん ※2
何年も続く干ばつ

※1 大型の暴風雨（ぼうふうう）で、インド洋や太平洋南部で発生するものをサイクロン、大西洋や太平洋北西部のものをハリケーン、太平洋北東部のものを台風といいます。
※2 干ばつとは、雨が降らないなどの原因で、特定の地域（ちいき）で起こる長期間の水不足の状態です。

栃木県で起きている現象

- 地球温暖化による気候変動の影響と思われる災害などが、栃木県でも数多く発生しています。

影響は、確実に私たちの生活に及んでいます



豪雨による市街地の浸水被害
(栃木県佐野市)



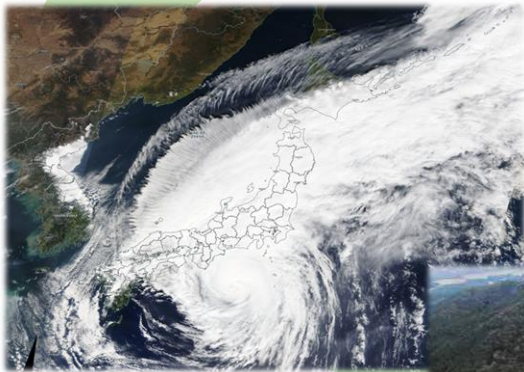
豪雨による河川の決壊 (栃木県佐野市)



感染症媒介生物の生息域・活動期
間が拡大 (国立感染症研究所)



熱中症リスクの増加
(栃木県市貝町)



大規模な台風の発生 (令和元年東日本台風) (NASA)



農作物 (水稲や梨等) の品質低下
(栃木県芳賀町)



豪雨による大規模な山地災害 (栃木県宇都宮市・鹿沼市)



シカ・ヤマビルの生息域拡大
(栃木県日光市・佐野市)

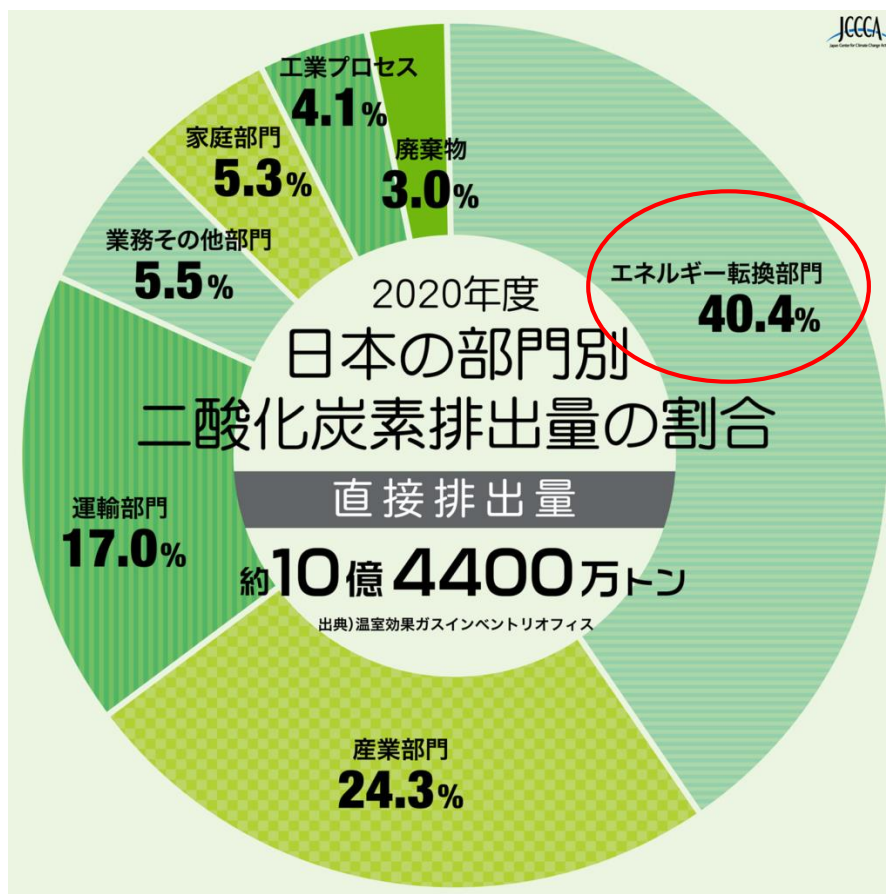


スキー場などのレジャー施設
での雪不足 (栃木県那須町)

地球温暖化の進行を止めるには



- 地球温暖化の進行を止めるには、CO₂排出量を削減する必要があります。
- 日本におけるCO₂排出量の割合は、発電等（エネルギー転換部門）が**約4割**を占めています。
- 発電等からのCO₂排出量を削減するため、**再生可能エネルギー**の積極的な活用が重要となります。



3. 再生可能エネルギーとは

再生可能エネルギーとは①

- 太陽光、風力、水力などから生まれる**自然の力を活用したエネルギー**のことです。

再生可能エネルギーを利用した代表的な発電方法



太陽光発電



太陽の光エネルギーを太陽電池で直接電気に換えるシステム。家庭用から大規模発電用まで導入が広がっています。

強み

- 相対的にメンテナンスが簡易。
- 非常用電源としても利用可能。

課題

- 天候により発電出力が左右される。
- 一定地域に集中すると、送配電システムの電圧上昇につながり、対策に費用が必要となる。



風力発電



風のチカラで風車を回し、その回転運動を発電機に伝えて電気を起こします。陸上に設置されるものから洋上に設置されるものまであります。

強み

- 大規模に開発した場合、コストが火力、水力並みに抑えられる。
- 風さえあれば、昼夜を問わず発電できる。

課題

- 広い土地の確保が必要。
- 風況の良い適地が北海道と東北などに集中しているため、広域での連系についても検討が必要。

再生可能エネルギーとは②



水力発電



水力発電は河川などの高低差を活用して水を落下させ、その際のエネルギーで水車を回して発電します。現在では農業用水路や上水道施設などでも発電できる中小規模のタイプが利用されています。

強
み

- 安定して長期間の運転が可能で信頼性が高い。
- 中小規模タイプは分散型電源としてのポテンシャルが高く、多くの未開発地点が残っている。

課
題

- 中小規模タイプは相対的にコストが高い。
- 事前の調査に時間を要し、水利権や関係者との調整も必要。



地熱発電



地下に蓄えられた地熱エネルギーを蒸気や熱水などで取り出し、タービンを回して発電します。使用した蒸気は水にして、還元井で地中深くに戻されます。日本は火山国で、世界第3位の豊富な資源があります。

強
み

- 出力が安定しており、大規模開発が可能。
- 昼夜を問わず24時間稼働。

課
題

- 開発期間が10年程度と長く、開発費用も高額。
- 温泉、公園施設などと開発地域が重なるため、地元との調整が必要。



バイオマス発電



動植物などの生物資源（バイオマス）をエネルギー源にして発電します。木質バイオマス、農作物残さ、食品廃棄物など様々な資源をエネルギーに変換します。

強
み

- 資源の有効活用で廃棄物の削減に貢献。
- 天候などに左右されにくい。

課
題

- 原料の安定供給の確保や、原料の収集、運搬、管理にコストがかかる。

再生可能エネルギーのメリット①

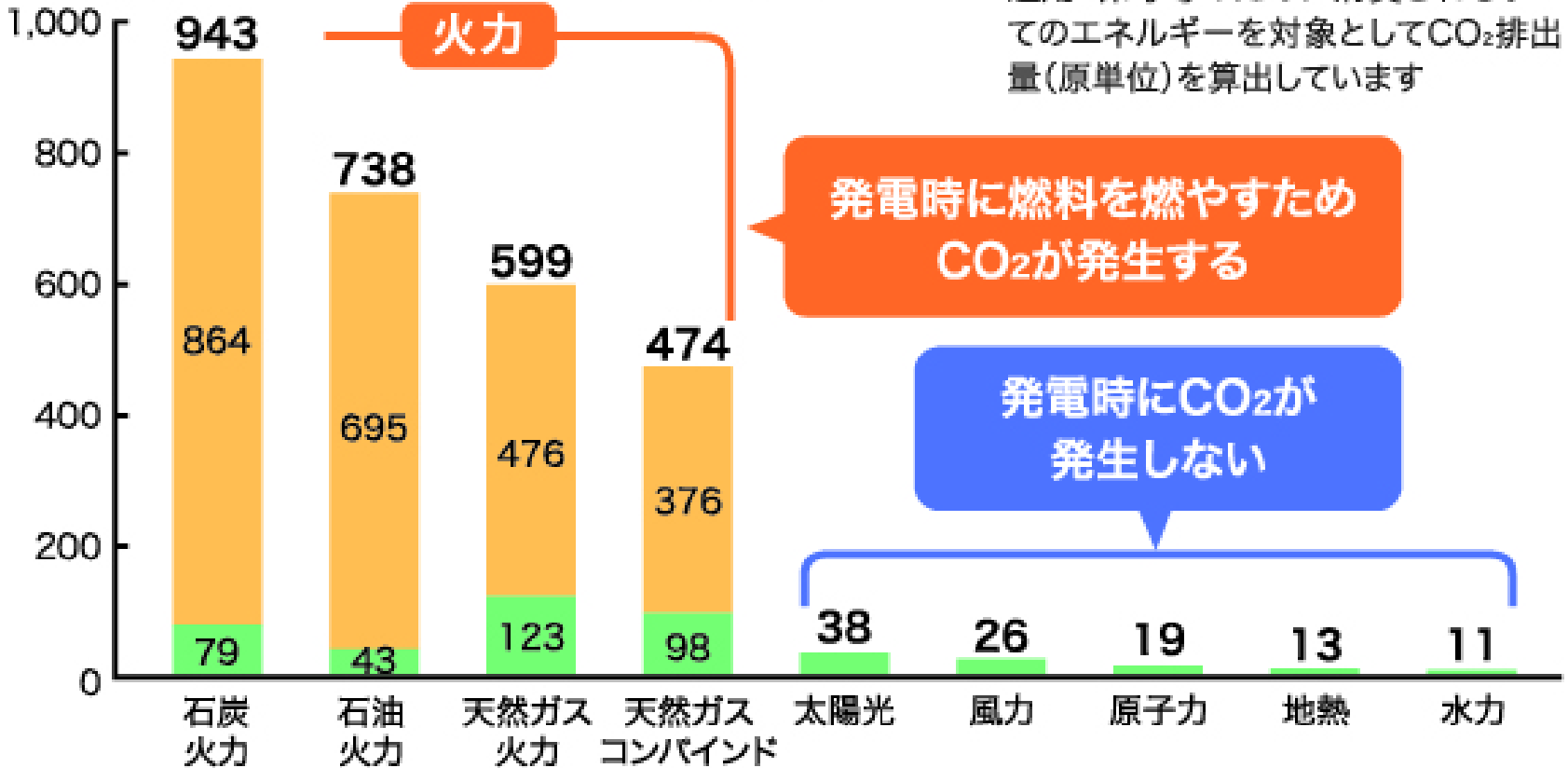
- CO₂を排出しない、とても環境にやさしく安全でクリーンなエネルギーです。

■各電源のCO₂排出量※

(g-CO₂/kWh)

■ 発電燃料燃焼
■ 設備・運用

※発電燃料の燃焼に加え、原料の採掘から発電設備等の建設・燃料輸送・精製・運用・保守等のために消費されるすべてのエネルギーを対象としてCO₂排出量(原単位)を算出しています



再生可能エネルギーのメリット②

- 再生可能エネルギーは自然の力を活用するため、**エネルギー源が枯渇しません。**
- 化石燃料は有限な上、海外依存度が高いため社会情勢に強く影響されます。

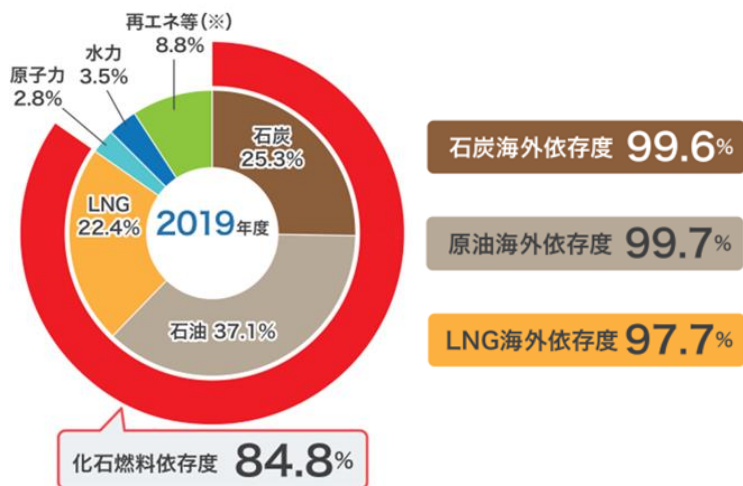
世界のエネルギー資源確認埋蔵量



再生可能エネルギーのメリット③

- 国内にある自然エネルギーを利用した、**純国産エネルギー**です。

1次エネルギー供給構成（2019年度）



石炭海外依存度 **99.6%**

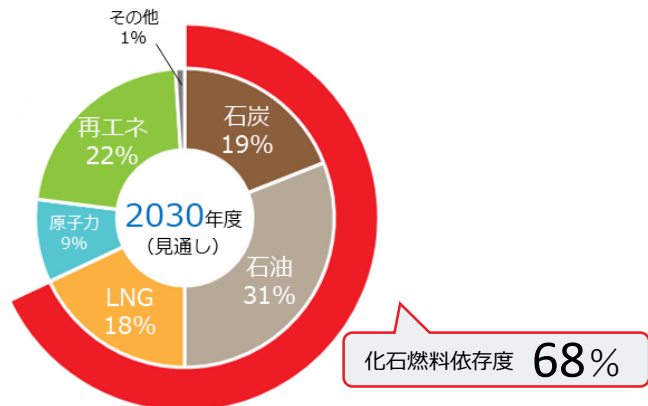
原油海外依存度 **99.7%**

LNG海外依存度 **97.7%**

毎年、**20兆円**ほど海外へお金が流出

出典：経済産業省資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」の2019年度確報値

1次エネルギー供給構成見通し（2030年度）



一部を再エネに代替することで、化石燃料依存度が低下
⇒お金が国内を循環し、**地域経済の活性化**につながる

出典：経済産業省資源エネルギー庁「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」をもとに作成

再生可能エネルギーのメリット④

- 災害時に停電した時でも電気を使用することができます。

千葉県木更津市

- 道の駅に、太陽光発電設備、蓄電池を導入。
- 2019年台風15号で停電が発生した際に、**停電時にも電力が供給され、台風の翌日から避難所として活躍した。**



写真出所) スマートソーラー 導入事例「道の駅木更津うまつの里」
<https://www.smartsolar.co.jp/case/5353/> (閲覧日: 2020/11/26)

北海道厚真町

- 中学校に、太陽光発電設備や蓄電池を導入。
- 2018年の北海道胆振東部地震で停電が発生した際に、**停電にも関わらず電力が供給され、施設を避難所として活用できた。**

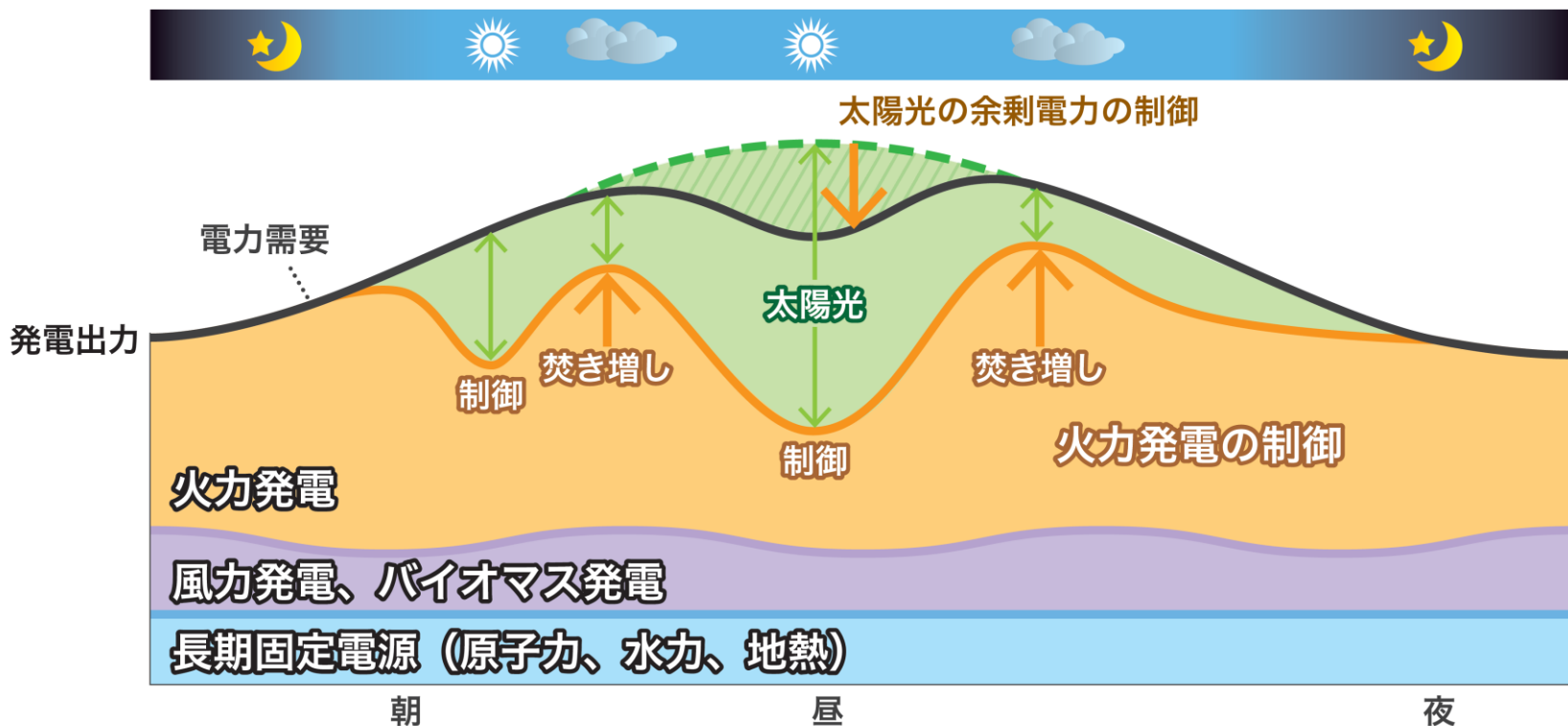


写真出所) 環境省「地域SDGs = 地域循環共生圏 (2019年10月24日)」
https://www.dwh-tokyo.org/files/2019/07/KAWAMATA_AI-for-SDGs_MOEJ.pdf (閲覧日: 2020/11/26)

再生可能エネルギーのデメリット①

- 再生可能エネルギーは季節や天候によって発電量が変動します。
- 電気を安定して使うには、常に発電量（供給）と消費量（需要）を同じにする必要があるため、再生可能エネルギーの発電量の上下に対応できる火力発電や蓄電池などで、発電量と消費量のバランスをとる必要があります。

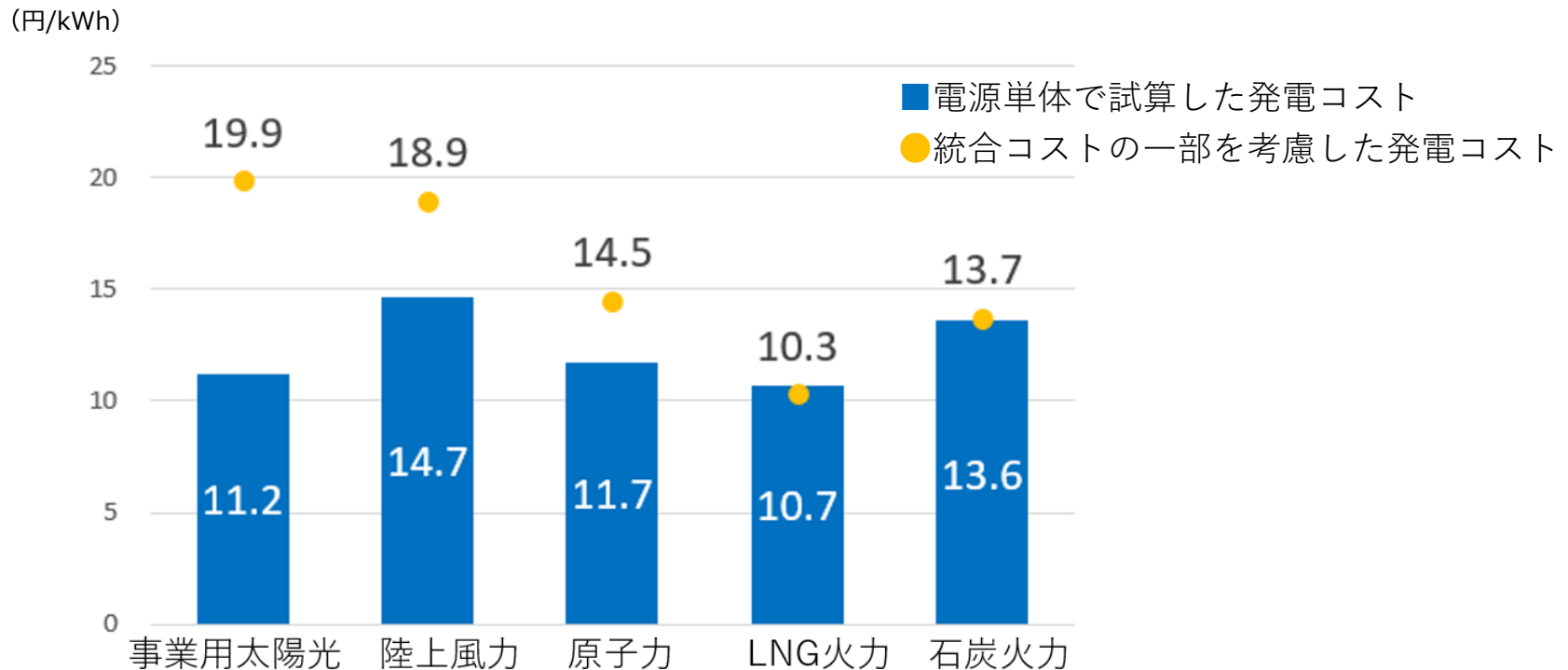
最小需要日(5月の晴天日など)の需給イメージ



再生可能エネルギーのデメリット②

- 電源単体で見れば同程度のものもありますが、**統合コスト（※）**を考慮すると再生可能エネルギーは、現在の火力発電よりも**発電コストが高い**です。
※統合コスト：電源を電力システムに受け入れるコスト
- ただし、**再エネの導入が進むほど統合コストは下がる**ため、発電コストは火力発電に近づきます。

再エネの導入目標が達成された場合の2030年度の発電コスト



4. 将来の見通し

エネルギー政策の基本方針

- 安全性 (Safety) を大前提とし、自給率 (Energy Security)、経済効率性 (Economic Efficiency)、環境適合 (Environment) を同時に達成するS+3Eを基本政策とします。
- 全ての面で優れたエネルギーはないので、エネルギー源ごとに強みが最大限発揮され、弱みが補完されるようなエネルギー供給構造を実現することが大切です。

S+3E

安定供給

Energy Security (自給率)

東日本大震災前(約20%)を更に上回る
30%程度を2030年度に見込む(2019年度12.1%)

Safety
安全性

経済
効率性

Economic Efficiency (電力コスト)

2013年度の9.7兆円を下回る
2030年度8.6~8.8兆円を見込む

安全性が大前提

環境
適合

Environment (温室効果ガス排出量)

2050年カーボンニュートラルと統合的で野心的な削減
目標である2030年度に2013年度比▲46%※を見込む

※非エネルギー起源CO₂等を含む温室効果ガス全体での削減目標

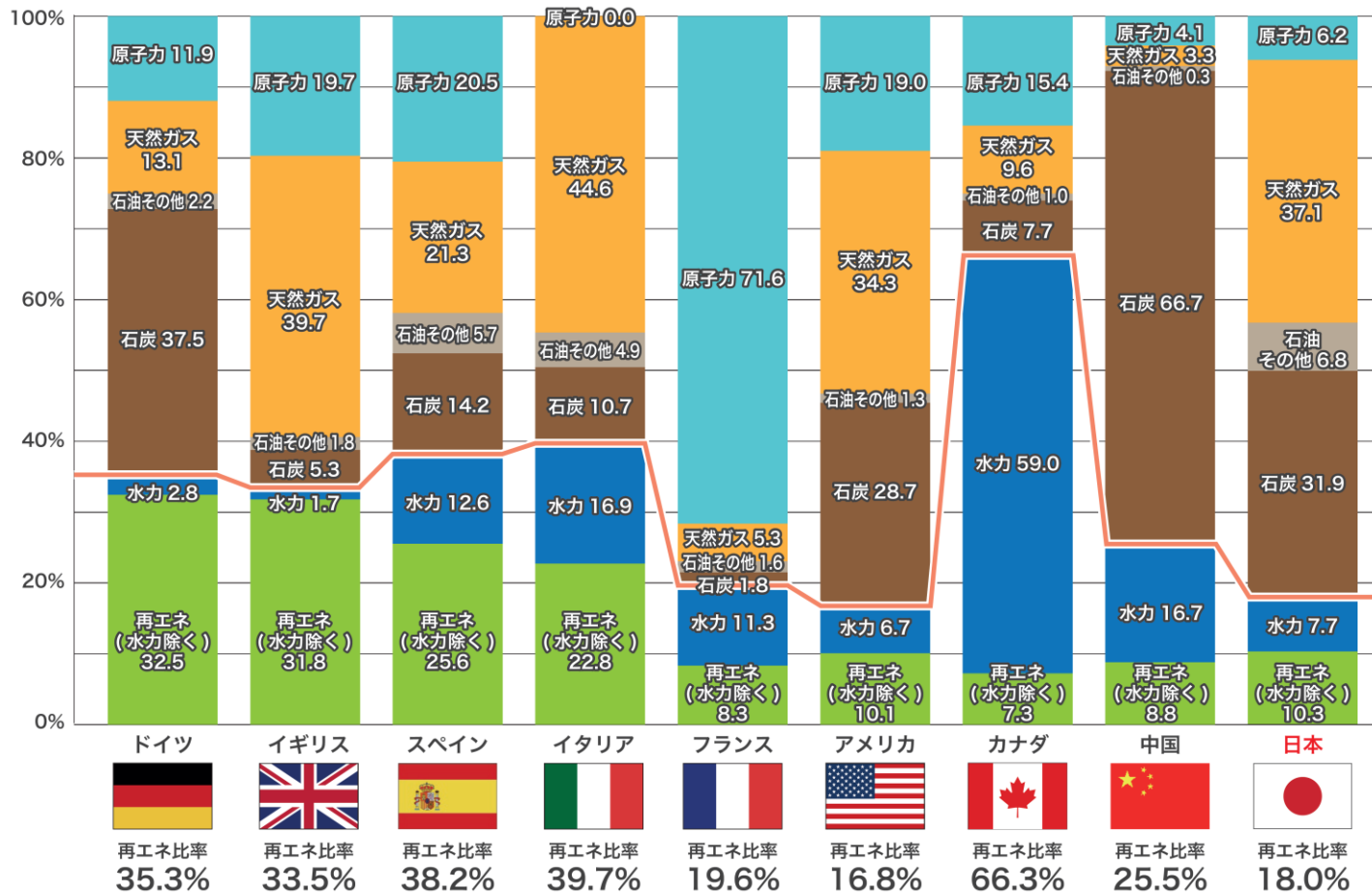
再生可能エネルギーの導入状況



- 日本の発電電力量に占める再生可能エネルギー比率は**18%**です。(2019年度)

主要国の発電電力量に占める再エネ比率の比較

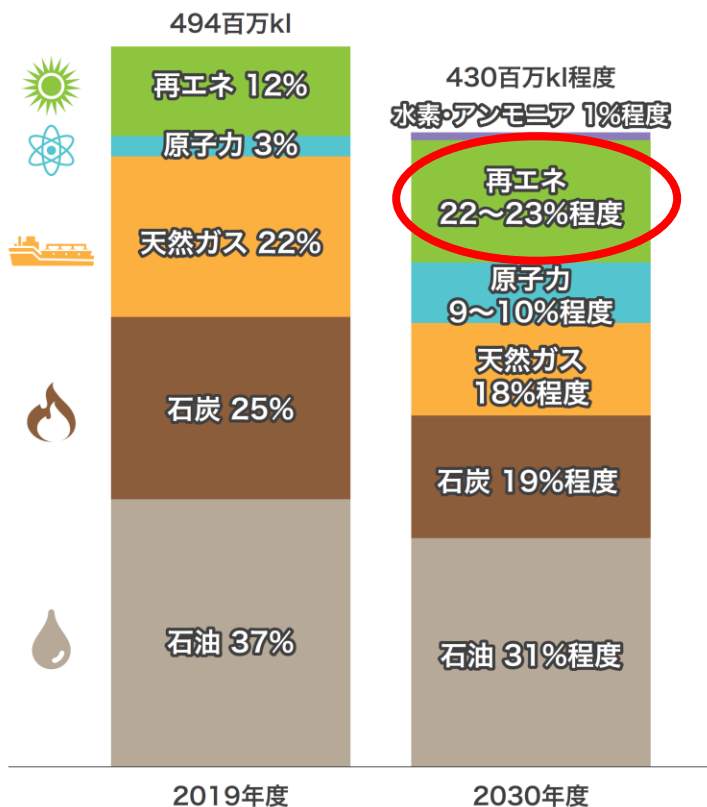
(発電電力量に占める割合)



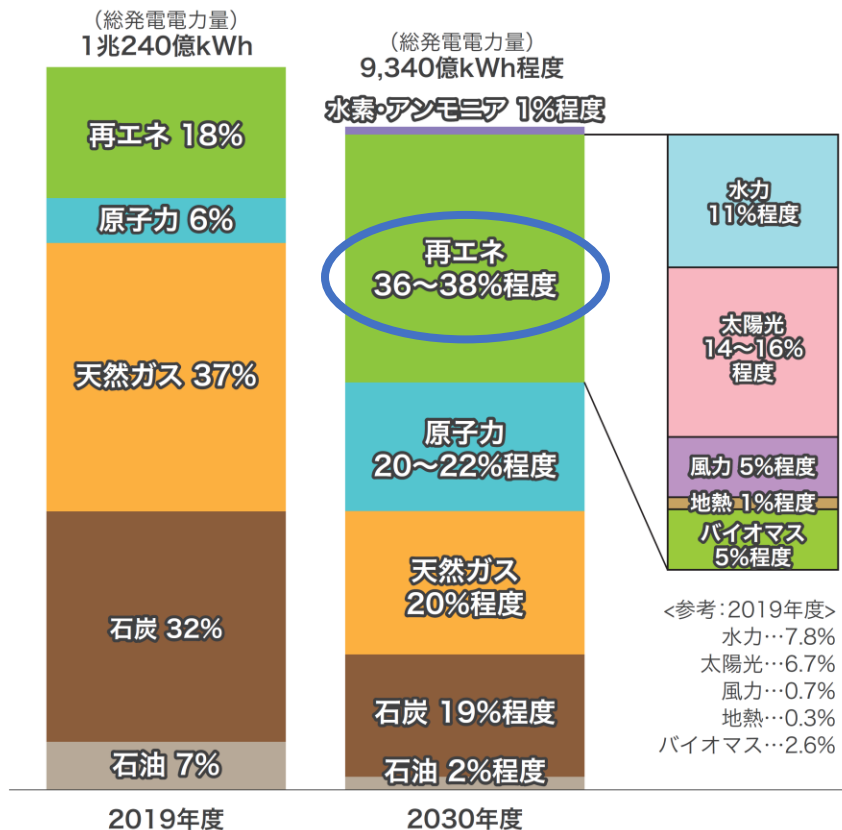
将来のエネルギー需給の見通し

- 2030年度の一次エネルギー供給は、再生可能エネルギー比率を22~23%程度と見通しています。
- 電源構成は、再生可能エネルギー比率を36~38%程度と見通しています。

一次エネルギー供給



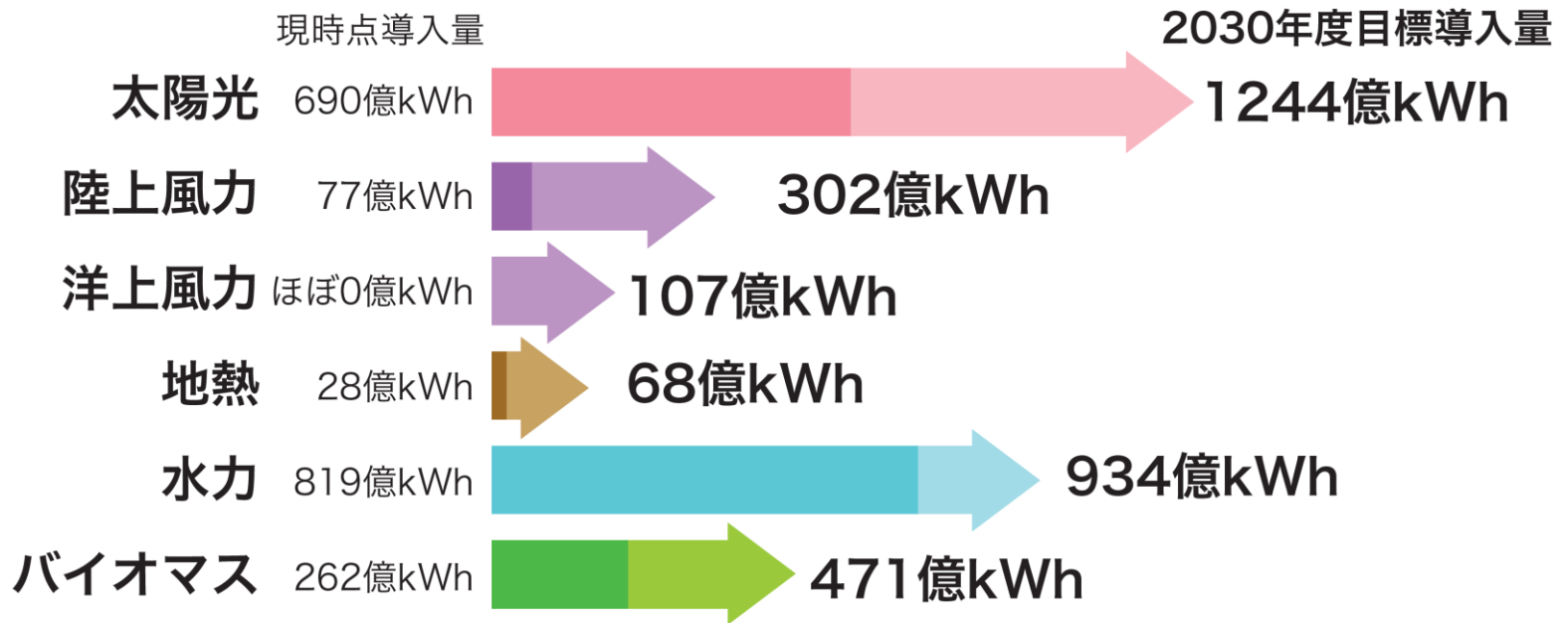
電源構成



再生可能エネルギー目標導入量



- 2030年度のエネルギーミックスでは、**3,300~3,500億kWh**の再エネ導入を目指しています。
- 太陽光発電のみでなく、**風力発電の導入拡大**などを強化していく予定です。





栃木県気候変動適応センター
Twitter はじめました。

