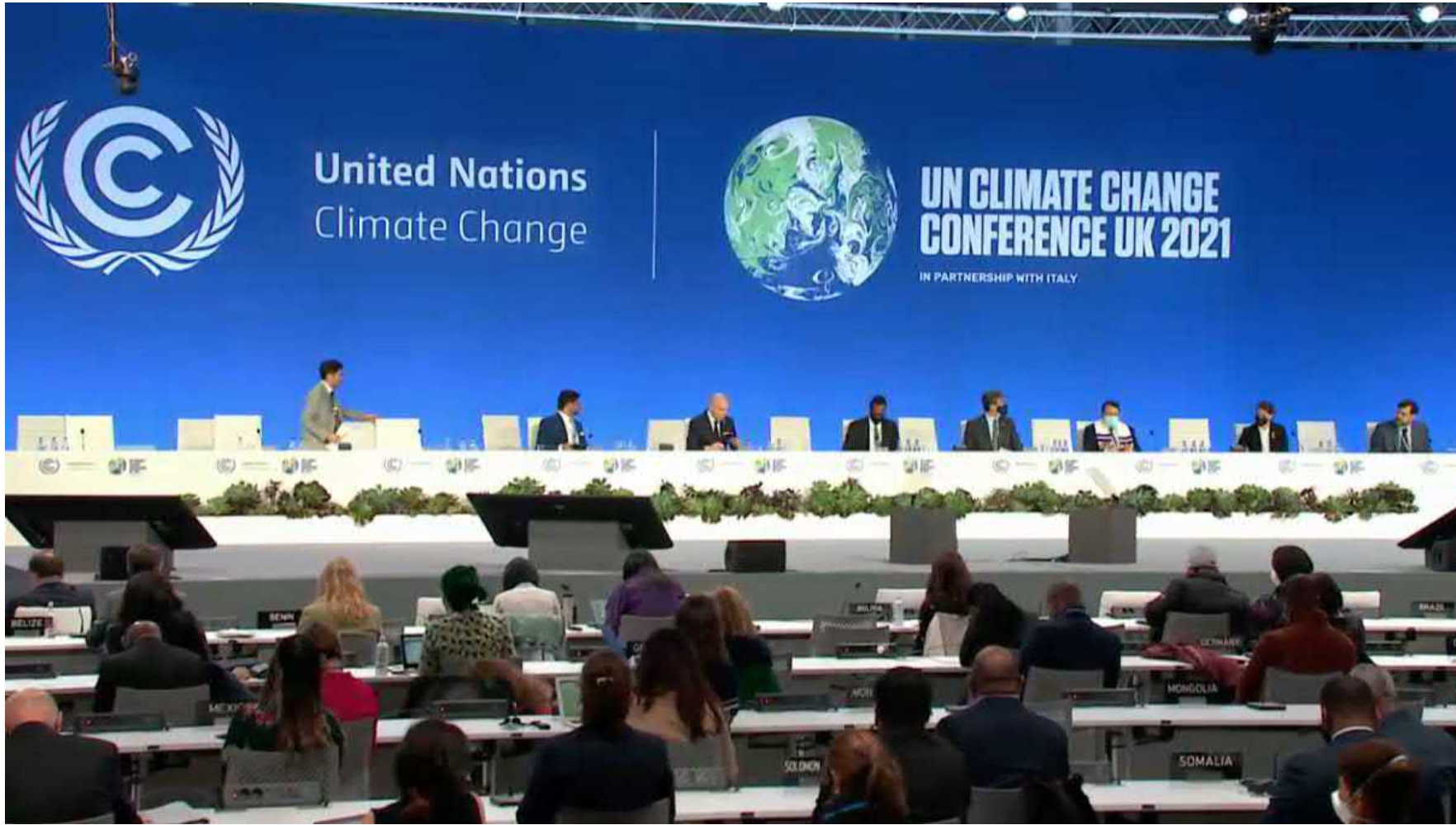


電力需給ひっ迫にどう対応するか？

供給側の対策のみならず、需要側の柔軟性(デマンドレスポンス)で備えよ



2022年8月5日

COP26グラスゴー会議にて(2021年11月)

WWFジャパン 専門ディレクター(環境・エネルギー)小西雅子

エネルギー危機？電力需給ひっ迫？

電力需給ひっ迫注意報（3/22, 6/26～29）

- ・ 太陽光発電など再生可能エネルギーの増加に伴って、採算の合わなくなった火力発電が廃止されて減少してきたため？

ロシアのウクライナ侵攻に伴うエネルギー危機

- ・ 脱炭素化を棚上げするべき？

果たして本当にそうでしょうか？

この電力ひっ迫問題への対応を誤ると、長期的な脱炭素化への道から外れるリスク

- ・ 『火力や原子力の新增設を』は現在の電力ひっ迫への対応にならない
- ・ 日本の競争力の源泉として再エネを中心とした電力システムへの道として対応が可能

2022年6月27日～29日までの電力需給ひっ迫注意報の要因



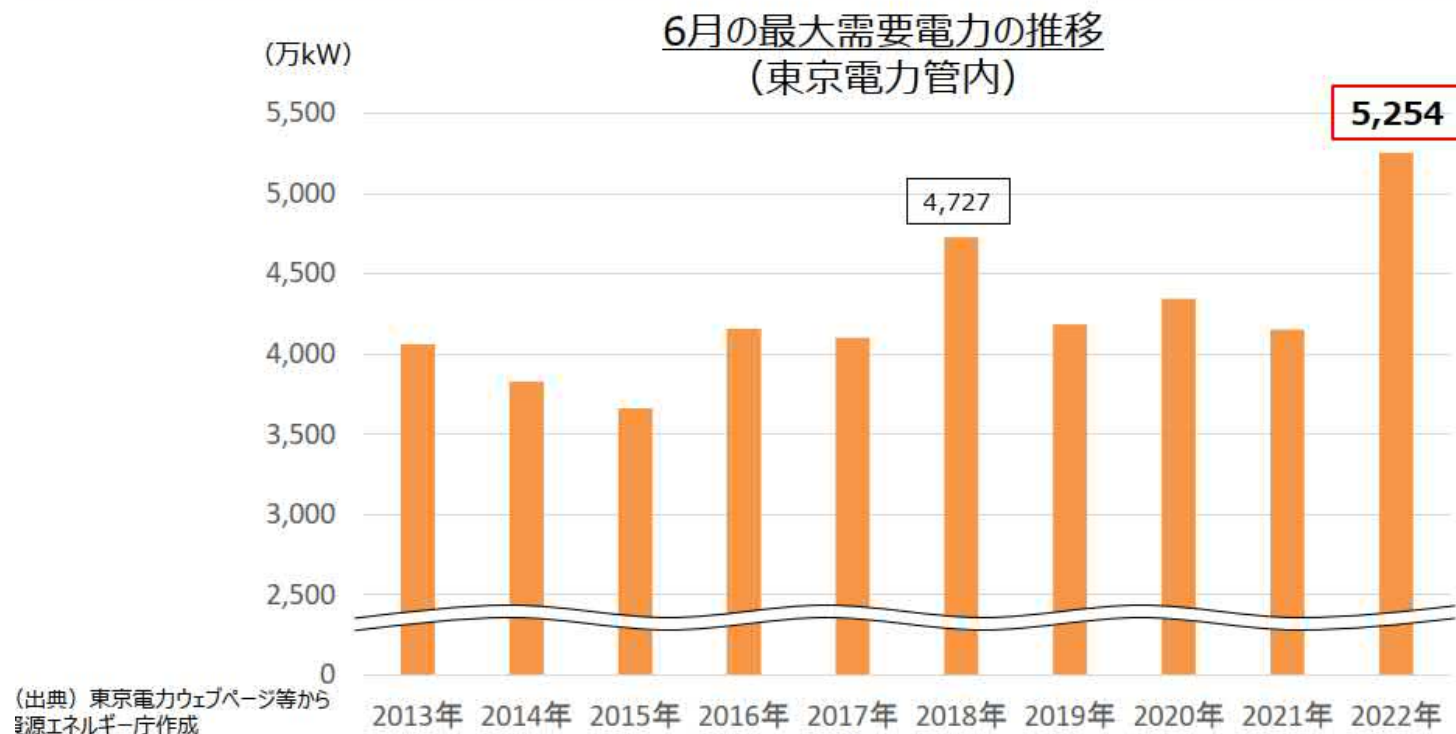
1. 季節外れの猛暑
2. 7～9月の高い電力需要期を前に、多くの発電所が整備点検中であった
3. 電力需給がひっ迫しているのはほぼ東京エリアだけ

季節外れの猛暑



【参考】6月の最大電力需要の推移（東京電力管内）

- 6月末の東京電力管内は、過去に例をみない記録的な猛暑となり、6月27日の最大需要電力は5,254万kWを記録。これは、過去10年の6月の最大需要電力（4,727万kW）を1割以上上回る異例の高水準。
- その後も、5,238万kW（28日）、5,296万kW（29日）、5,487万kW（30日）と連日5,200～5,500万kWで推移した。



大規模火力発電や水力発電の補修点検整備中であつた

【参考】全国の火力発電所の月別の補修量分布

- 発電事業者においては高需要期を避けて補修計画を立てていた。
- その結果、いわゆる「端境期」に補修が集中。今回ひっ迫注意報を発令した6月には2,000万kW弱の補修計画が予定されていた。



すなわち
二つの現象が
重なった

火力に依存し続
けるならば、今
後も同じリスク。

分散型の電源な
らば大規模脱落
につながらない

（出典）2022年度供給計画

出典：資源エネルギー庁「2022年度電力需給対策について」2022年7月20日

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/049_05_02.pdf

需給がひっ迫したのは、東京エリアだけ

本日(6/29)の広域予備率と準備中の追加対策について

2022/6/29
電力広域的運営推進機関

1. 本日の広域予備率(10時10分時点)

※30分毎にデータ更新し、システム反映に数分掛かる場合がある。対策は決定後に随時システムに反映。

時刻	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
11:00 ~ 11:30	20.8	20.8	4.5	13.4	13.4	13.4	22.6	23.8	22.6
11:30 ~ 12:00	20.8	20.8	4.5	13.3	13.3	13.3	23.5	24.0	23.5
12:00 ~ 12:30	20.5	20.5	5.3	13.3	13.3	13.3	27.9	27.9	27.9
12:30 ~ 13:00	18.7	18.7	5.3	13.3	13.3	13.3	27.0	27.1	27.0
13:00 ~ 13:30	14.6	14.6	5.5	13.6	13.6	13.6	21.1	21.1	21.1
13:30 ~ 14:00	13.3	13.3	5.5	12.1	12.1	12.1	19.2	19.2	19.2
14:00 ~ 14:30	16.5	15.0	5.3	11.6	11.6	11.6	18.4	20.2	18.4
14:30 ~ 15:00	16.8	11.9	5.3	11.4	11.4	11.4	16.9	21.4	16.9
15:00 ~ 15:30	17.5	12.0	5.2	11.8	11.8	11.8	17.9	20.1	17.9
15:30 ~ 16:00	21.5	8.0	4.7	10.4	10.4	10.4	17.2	20.0	17.2
16:00 ~ 16:30	16.8	7.0	3.4	9.1	9.1	9.1	16.6	17.3	16.6
16:30 ~ 17:00	15.2	5.0	2.6	8.3	8.3	8.3	15.9	15.9	15.9
17:00 ~ 17:30	17.9	7.0	5.5	9.9	9.9	9.9	14.7	14.7	14.7
17:30 ~ 18:00	16.9	7.9	5.7	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.9
18:00 ~ 18:30	14.3	12.8	4.5	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	10.2
18:30 ~ 19:00	14.5	11.5	5.4	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
19:00 ~ 19:30	14.1	13.0	5.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
19:30 ~ 20:00	15.2	15.2	5.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8
20:00 ~ 20:30	12.6	12.6	6.1	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
20:30 ~ 21:00	13.7	13.3	5.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
21:00 ~ 21:30	17.9	15.9	4.5	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4
21:30 ~ 22:00	19.6	19.6	4.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
22:00 ~ 22:30	19.9	19.9	4.5	14.1	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
22:30 ~ 23:00	22.8	22.8	4.5	15.0	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7
23:00 ~ 23:30	25.5	25.5	4.5	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
23:30 ~ 24:00	26.1	26.1	8.4	16.3	16.3	16.3	16.3	18.1	16.3

URL:<https://web-kohyo.occto.or.jp/kks-web-public/>

- 前日時点の予備率最小断面(16:30-17:00)
前日の想定3.5% → 本日の想定2.6%

他の地域から電力を融通してもらった地域間連系線が
より使える電力システム
ならば発生しにくくなる

足りなくなったのは、夕方
から夜にかけて数時間

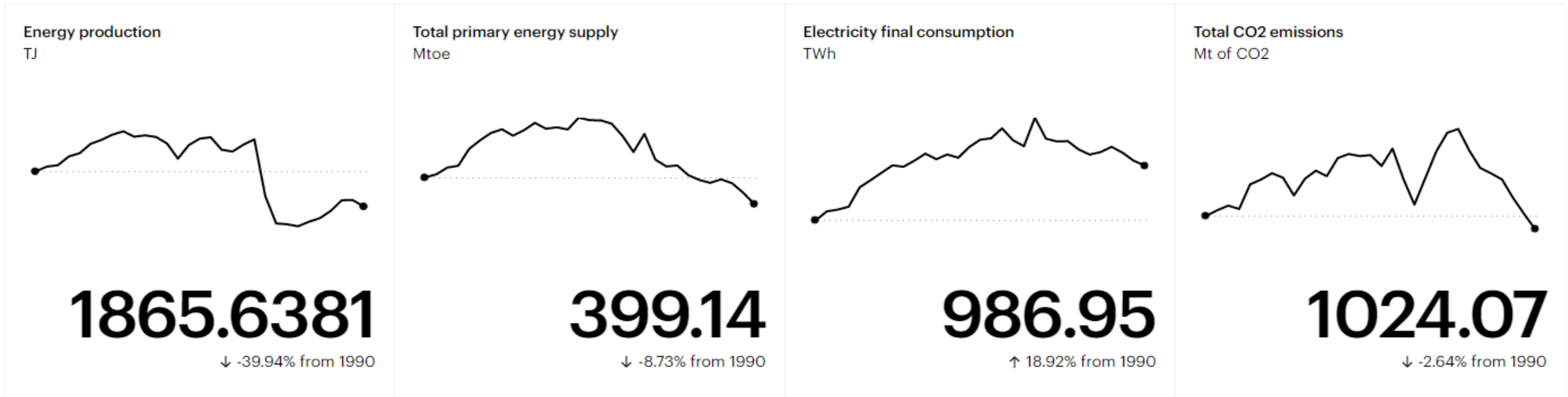
そもそも電力量が足りないわけではない

IEA Key energy statistics Japan(2020)から



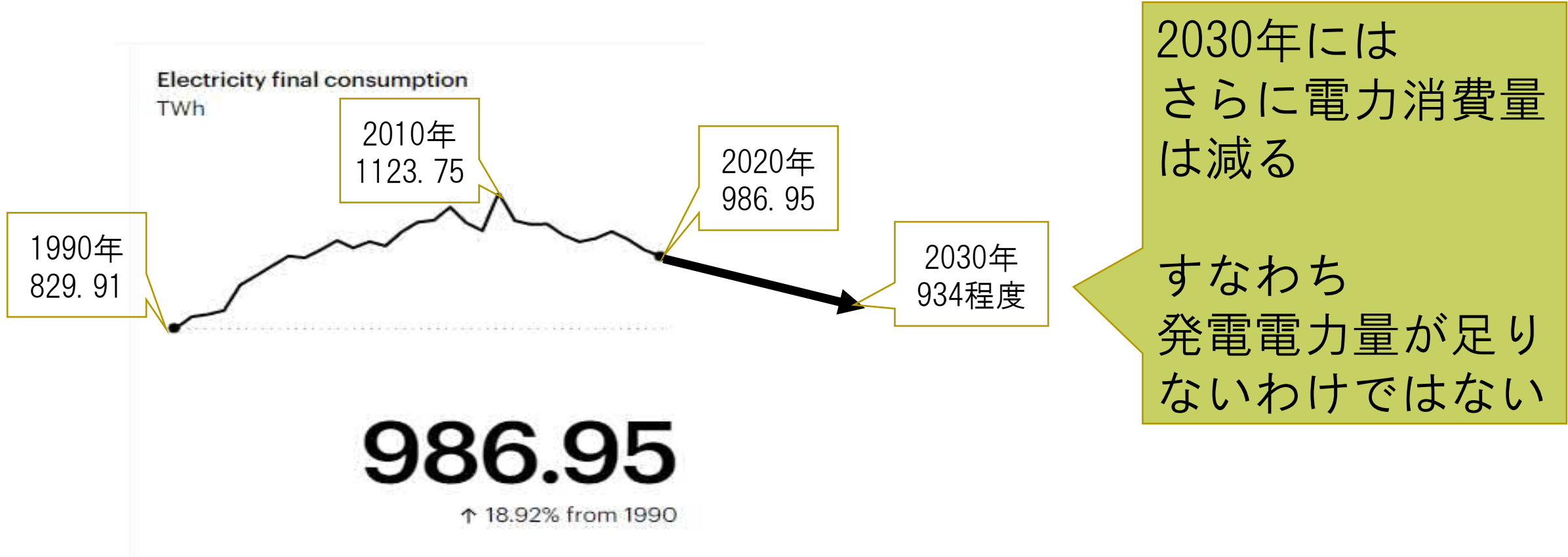
Key energy statistics, 2020

[All statistics](#) ➤



出典：IEA Key energy statistics Japan, 2020
<https://www.iea.org/countries/japan>

省エネルギーが進んでいる。 日本の最終電力消費量は、2010年比で10%削減

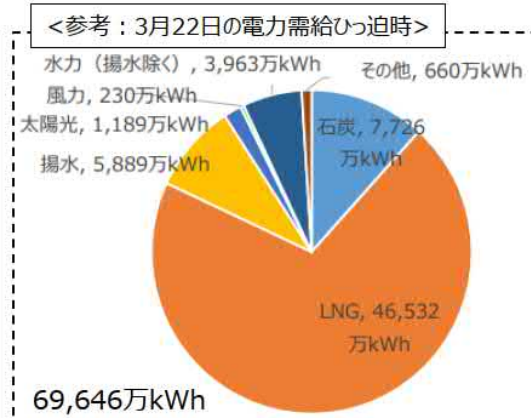
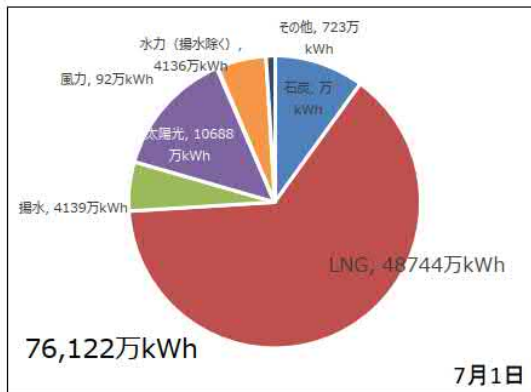
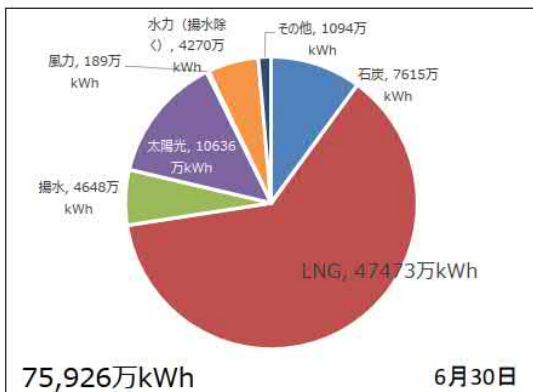
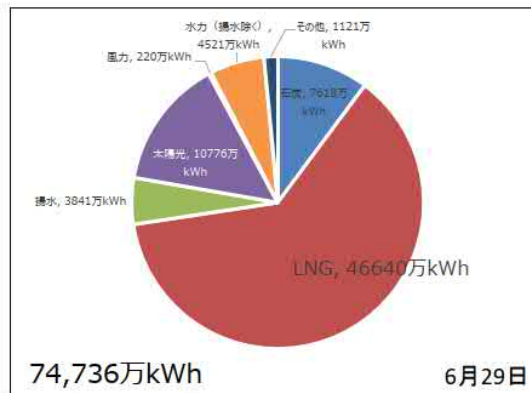
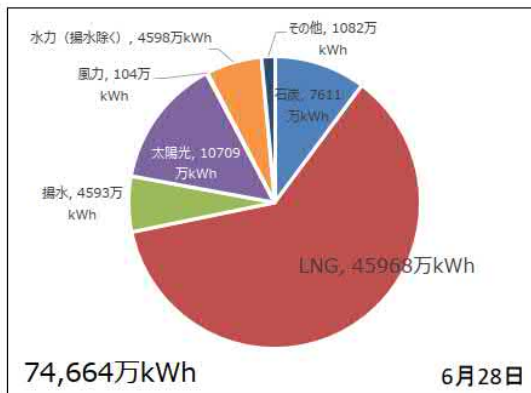
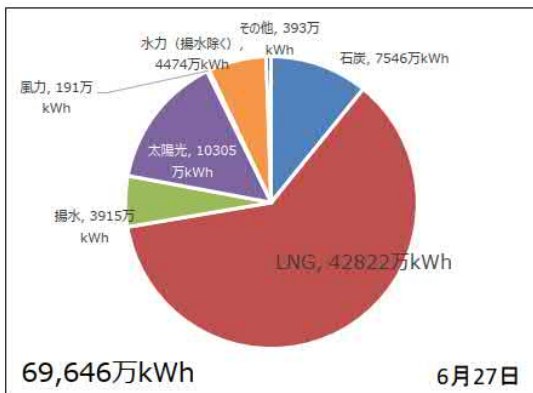


★省エネルギーを深掘りして進めていくこと

太陽光は猛暑時に多く発電し、主要な供給力

6月27日～7月1日までの東京電力管内の発電電力量

- 6月27日～7月1日の東京電力管内の発電量は、7割前後を火力発電が占める一方、水力をはじめとする再エネが3割前後を占めていた。



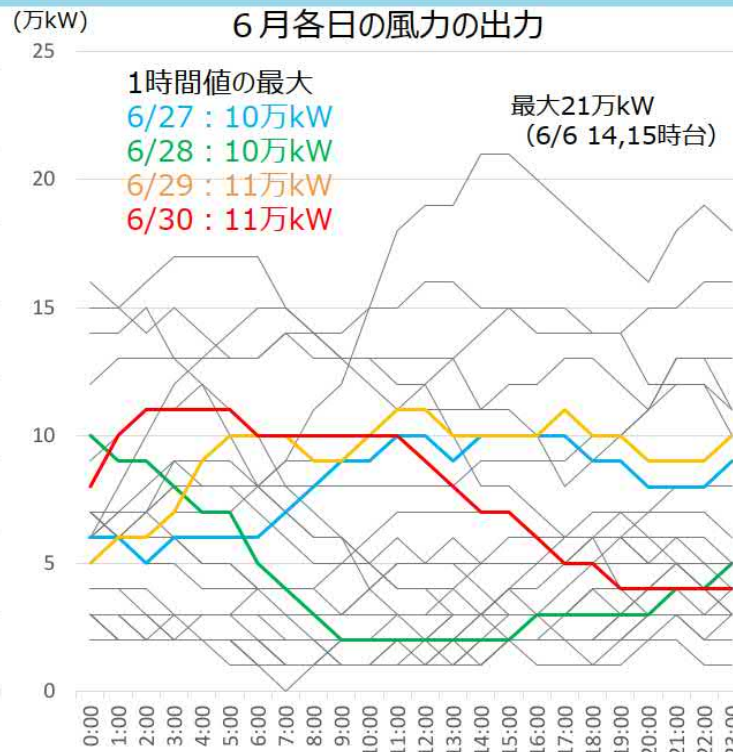
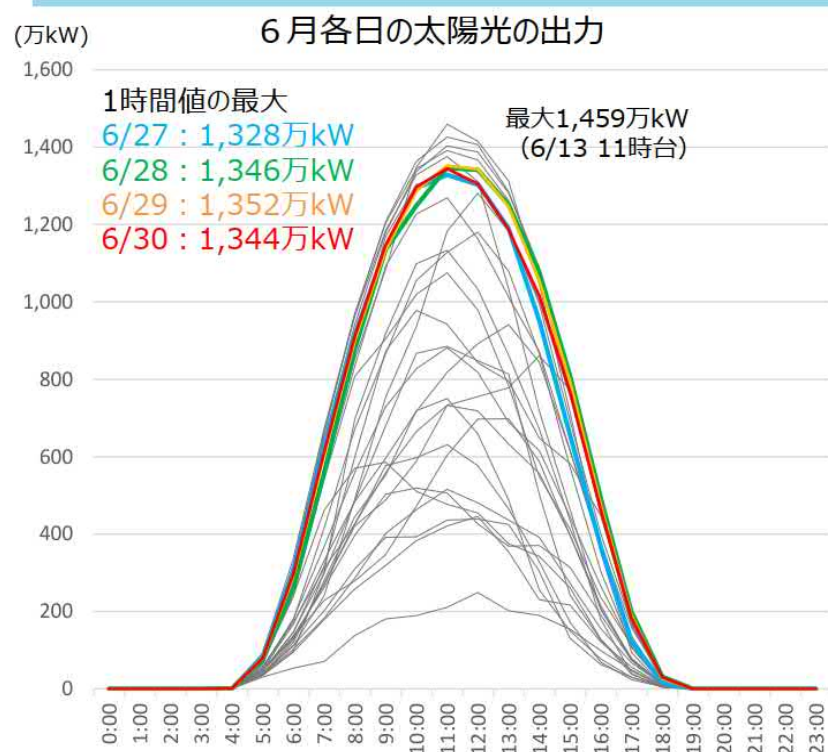
※その他には、自家発電増し、電源 I'、供給電圧調整の3種類の供給量を含む
 (出典) 東京電力PG資料より資源エネルギー庁作成

再エネ(変動する電源)が主となる電力システム移行期

太陽光発電は、夏の晴天時にピークとなる電力需要と相性がよい

【参考】東京電力管内の6月の太陽光・風力の発電実績

- 6月27日～30日は、いずれの日も晴れたところが多く、日中ピーク時の太陽光の出力は1,300万kWを超え、極めて高かった。
- 一方、風力は、全期間を通じ平均的な出力であった。

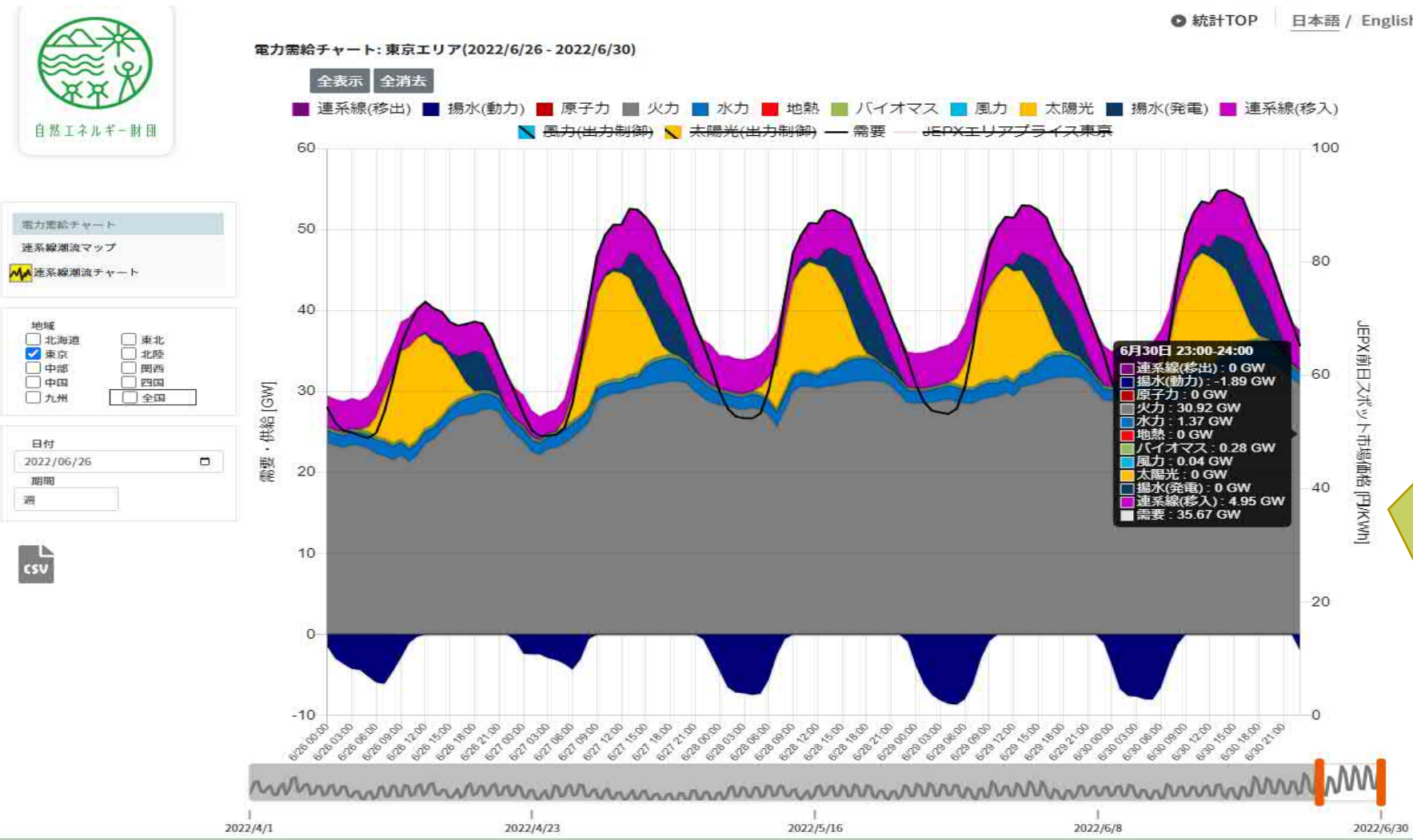


※東京電力パワーグリッドが公表しているエリア需給実績データ（1時間値）より作成（推計実績を含むため今後修正がありうる）

足りなくなる時間は短い：夕方に足りなくなる



電力需要をシフトさせることが有効（ずらす！）

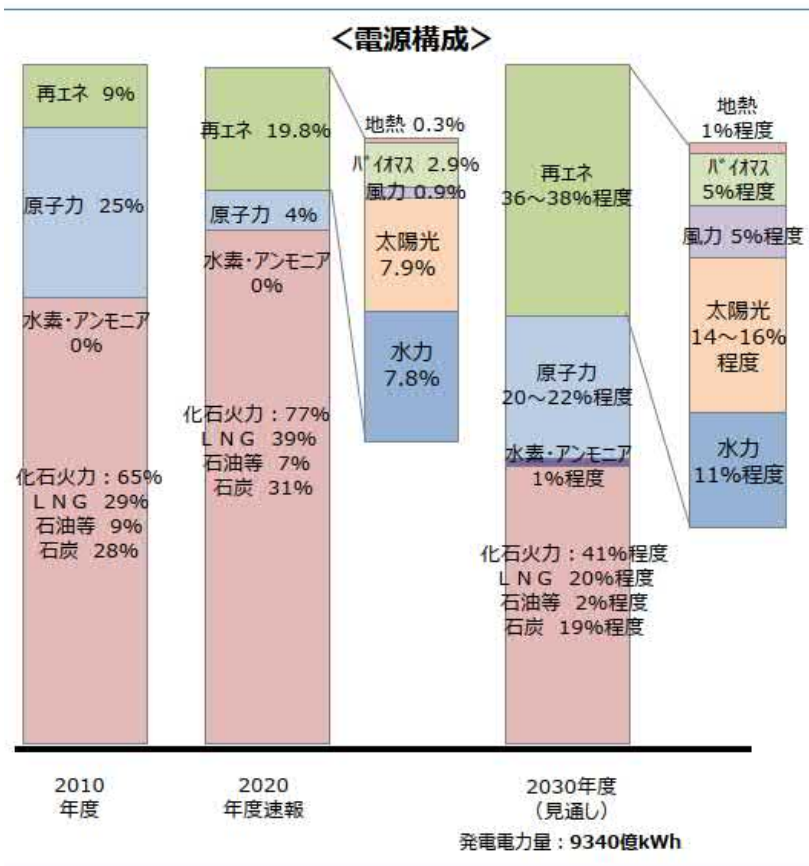


年間に数時間のみ必要となるピーク需要に合わせて、高価な火力発電や原発を用意することが妥当な解か？

その負担は電力消費者へかかってしまう

太陽光と風力は補完する：風力は昼夜問わず一定量発電

(参考) 新たな「エネルギーミックス」実現への道のり



出典) 総合エネルギー統計(2020年度速報値)等を基に資源エネルギー庁作成

(GW)	導入水準 (21年9月)	FIT前 導入量 +FIT認定 量(21年9月)	ミックス (2030年度)	ミックスに 対する 導入進捗率
太陽光	63.8	81.6	103.5~ 117.6	約58%
風力 (上段：陸上 下段：洋上)	4.6 —	15.3 0.7	17.9 5.7	約19%
地熱	0.7	0.7	1.5	約41%
中小 水力	9.8	10.0	10.4	約94%
バイオ マス	5.3	10.3	8.0	約66%

※バイオマスは/バイオマス比率考慮後出力。
※改正FIT法による失効分(2021年9月時点で確認できているもの)を反映済。
※太陽光の「ミックスに対する進捗率」はミックスで示された値の中間値に対する導入量の進捗。

天気で変動する再エネは、
広域に導入されると発電量
は平滑化される

太陽光：昼間に発電する太陽光
風力：季節昼夜を問わず
一定量発電する

2030年に向かって、風力発電
設備容量も増加していく

さらに洋上風力ビジョンでは
2030年に10GW
2040年に30~40GWの案件形成

★風力発電もバランスよく導入促進すること

OCCTO(電力広域的運用推進機関) 2022年度供給計画の取りまとめ 2022年3月

電力システムの広域運用がカギ

2027～2028年には連系線が増強される

なお、現在の連系線に関する増強計画についての概要は以下のとおり。
○北海道本州間連系設備等概要：900MW→1,200MW（使用開始：2028年3月）

交直変換所増設	・北斗変換所：300MW→600MW ・今別変換所：300MW→600MW
直流送電線 275kV 送電線	・北斗今別直線幹線：122km ・今別幹線増強：50km

○東京中部間連系設備等概要：2,100MW→3,000MW（使用開始：2027年度）

FC 増設	・新佐久間周波数変換所：300MW ・東清水変電所：300MW→900MW
275kV 送電線	・東清水線：19km ・佐久間東幹線 FC 分岐線：3km ・佐久間東栄線 FC 分岐線：1km ・新豊根東栄線：1km ・佐久間東栄線：11km, 2km ・佐久間東幹線：123km
500kV 変圧器	・新富士変電所：750MVA×1 ・静岡変電所：1,000MVA×1 ・東栄変電所：800MVA×1 → 1,500MVA×2
275kV 変圧器	・新富士変電所：200MVA×1 → 0MVA

★地域間連系線の更なる計画的な増強を図ること

出典：OCCTO（電力広域的運用推進機関）2022年度供給計画の取りまとめ 2022年3月

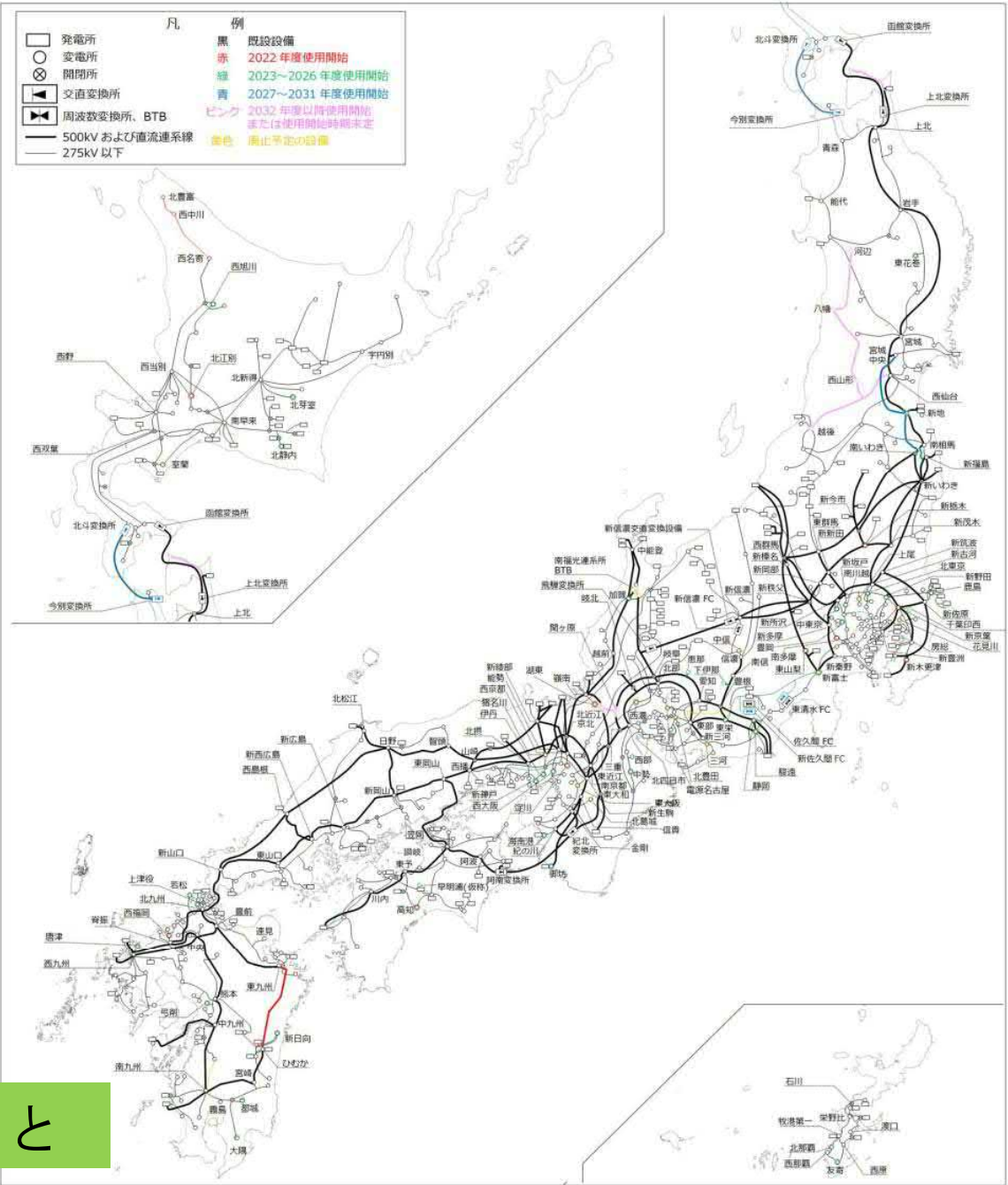


図4-1 電力系統の状況

稀頻度リスクへの対応は、需要抑制の方法でも対応可能

エネ庁「第62回調整力及び需給バランス評価などに関する委員会（2021年6月18日）資料5 抜粋

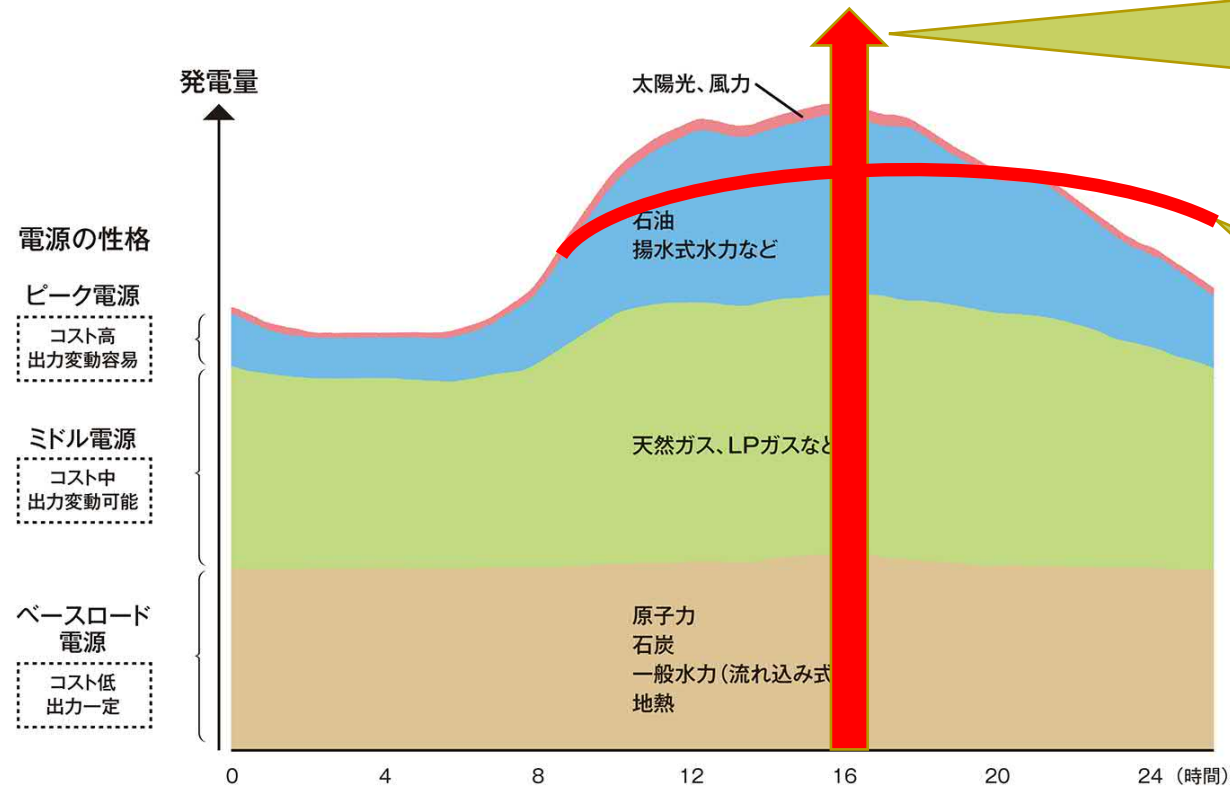
猛暑時や厳寒時の需要に対する供給力などの不足は、**1年間の限られた時間に発生する**と考えられ、また、天気予報や当日の需要動向に**ある程度の予見が可能**であると考えられることから、電源I'は**電源に限らずネガワットなどの需要抑制**の中でも発動時間が数時間であるものや回数制限があるものも含む手段として、公募の上確保する。

稀頻度リスクに対して、火力発電などの設備の増強などで予防することは、コストが経済的に極めて過大となり、電力消費者への負担を無用に増やす
デマンドレスポンス（DR）など需要側で対応する方がコスト効率が
高く、現在の技術でも十分に実現可能

ベースロード型から、変動電源型に考え方をシフトすること



電力需要に対応した電源構成



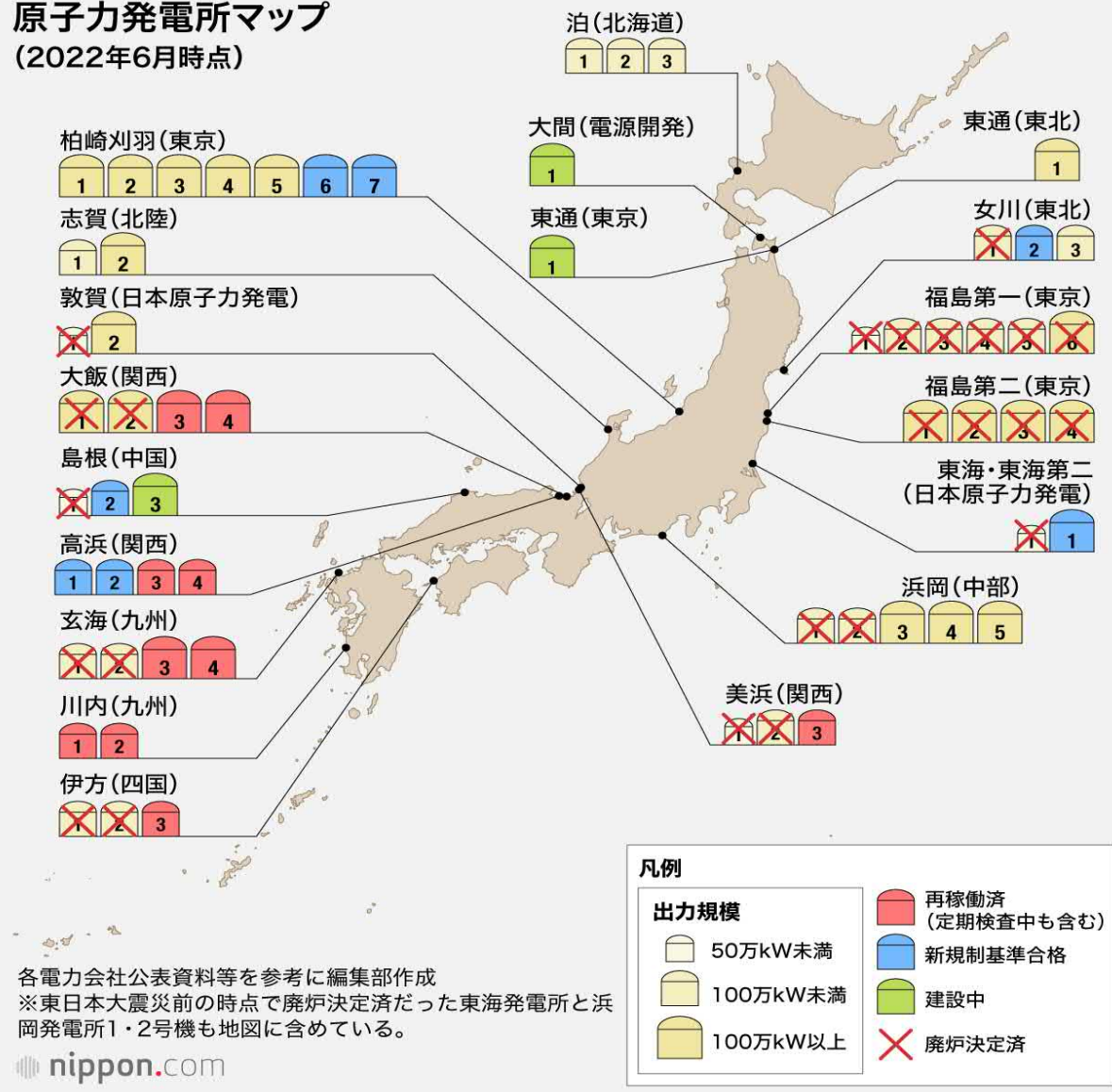
たまに数時間起きる事象のために、火発や原発といった高価な電源を今後も用意するのか？

需要のピークをシフトさせて効率よく使い、さらに将来的に変動する再エネ電源に需要を合わせていく
→デマンドレスポンス

原発について



原子力発電所マップ
(2022年6月時点)



岸田首相

「できる限りの多くの原発、この冬で言えば最大9基の稼働を進め、日本全体の電力消費量の約1割に相当する分を確保する」

しかし稼働の対象は再稼働済みの9基ということで、すべて西日本

東日本の冬には間に合わない

原発はそもそも、地震や災害時に長期停止して大規模に電源脱落するリスクがあり、電力システムのレジリエンスを高めるとは言えない
ベースロード型から分散型の変動電源を主とする考え方に切り替えるべきではないか

エネルギー基本計画「2030年原発20～22%」は非現実的
正面切って原発の今後を議論するべき

3月21日の電力需給ひっ迫時のデマンドレスポンス効果



電力需要のピークをずらす策がすぐに有効：デマンドレスポンス

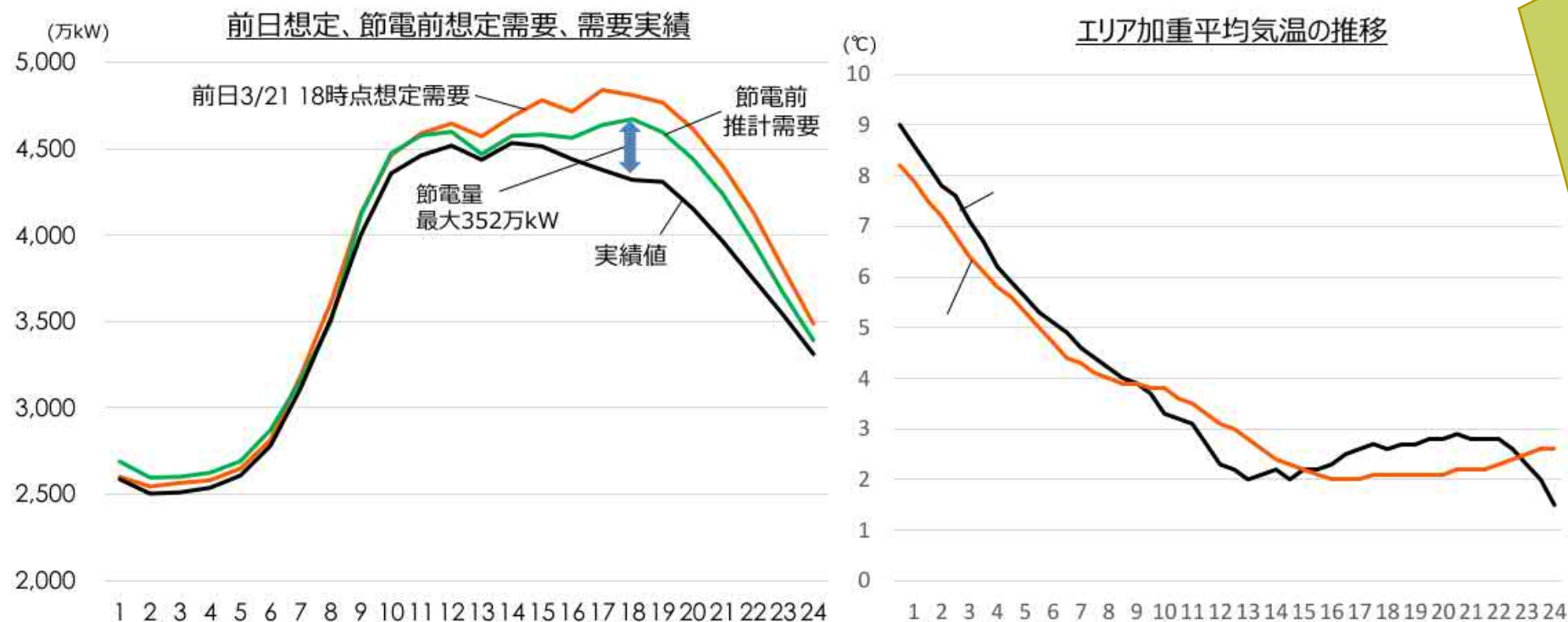


図 29 前日想定と事後的な需要想定との需要と気温の差異

※東京電力パワーグリッドのデータをもとに資源エネルギー庁作成

節電のお願い
や我慢の節電
ではなく、ビ
ジネスとして
需要側の対策

変動電源（再
エネ）に合わ
せた電力シス
テムへの移行
を加速する
チャンス！

今冬の電力需給ひっ迫にも即効薬となるデマンドレスポンス

デマンドレスポンスの種類

上げDR

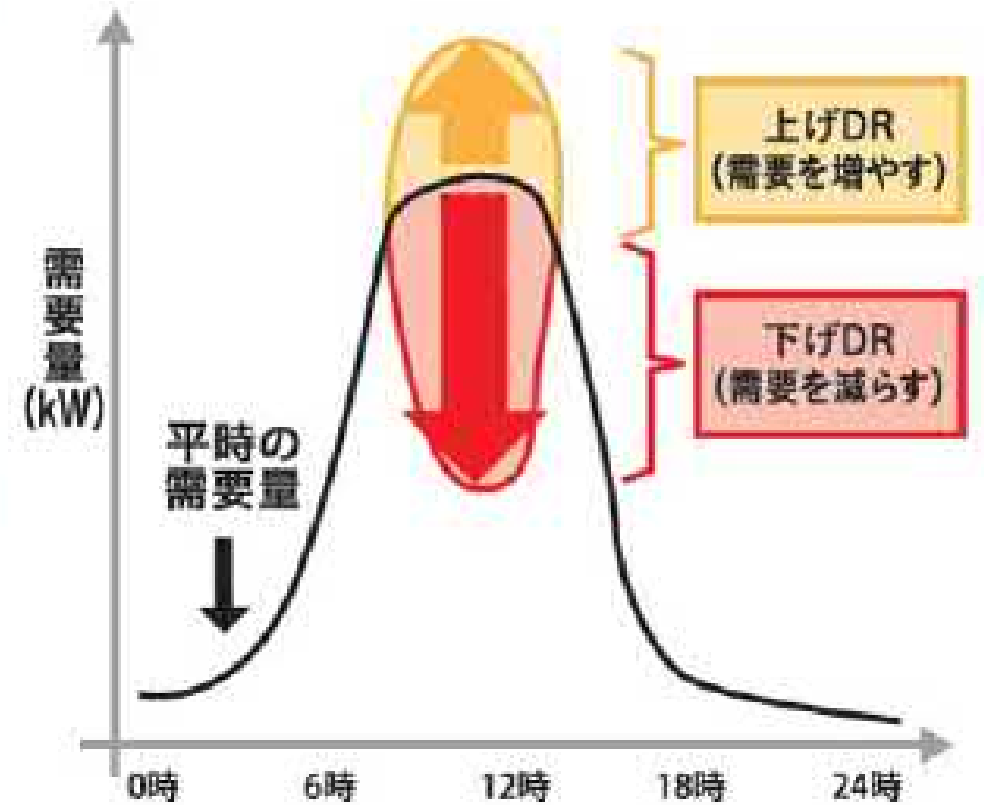
DR 発動により電気の需要量を増やします。

例えば、再生可能エネルギーの過剰出力分を需要機器を稼働して消費したり、蓄電池を充電することにより吸収したりします。

下げDR

DR 発動により電気の需要量を減らします。

例えば、電気のピーク需要のタイミングで需要機器の出力を落とし、需要と供給のバランスを取ります。



移行期には既存のインフラを最大限に活用する



自家発電設備を有する事業者の整理

- 夏期・冬期等の電力需要のひっ迫時に備え、自家発を活用する観点から、1000kW以上の最大出力を持つ自家発電設備を有する事業者について整理。
- 火力発電など、発電量を調節できる自家発電設備を持つ事業者は、電力需要のひっ迫時に焚き増しできる可能性あり。

1000kW以上の自家発電設備を有する事業者

1. 発電事業者

自家発電設備を持ちながら、電気事業(売電)を行う事業者。

2. 非発電事業者

約5860か所、最大出力: 2,900万kW

※主に自家用に消費をする電気事業者を含む

2-1. 発電量の調整が可能な自家発電設備を持つ事業者

火力発電設備、水力発電設備、地熱発電設備を持つ事業者。
約2060か所、最大出力: 約2200万kW

2-2. 発電量の調整が可能な自家発電設備を持たない事業者

風力発電設備、太陽光発電設備を持つ事業者。
約3800か所、最大出力: 約700万kW

電力需要の
ひっ迫時に
焚き増しが
できる
可能性がある
事業者



様々な事業体が約2900万kWも自家発電を持つ



自家発電の意義・役割

- 自家発電とは、自らの発電設備（自家発電設備）を利用して、主に自ら利用する電気を発電すること。
- 自家発電設備は、系統を通じて一般的な電力需要を満たすとともに、自家消費を通じて系統需要の抑制に寄与することで、電力システムにおいて重要な役割を担っており、約2900万kWの最大出力を持つ。
- 東日本大震災後や胆振地震などの災害時にも、電力需給を支えた実績がある。



六本木ヒルズには、六本木ヒルズ各棟（テレビ朝日スタジオ棟を除く）への電気の供給を行う自家発電設備が存在。特にレジデンスについては住宅専用部の各戸とも直接契約を行い、売電事業も実施。東日本大震災の発災時には、最大4,000kWを東京電力に供給。



発電設備の種類・規模：
ガスタービン発電装置
6,360kW × 6台

（出所）森ビル株式会社HPから抜粋
<https://www.mori.co.jp/morinow/2011/05/20110512160000002184.html>



化学コンビナートでは、製品の製造のために電気・蒸気が必要であり、コジェネを活用した自家発を使用。非常時には系統線に電力も供給。発電設備のイメージ：数万～数十万kW



高知大学病院では、南海トラフ地震を念頭に、非常用の自家発電装置を導入。

発電設備の種類・規模：
ディーゼル発電機
5000kW（2台分）

（出所）高知大学HPから抜粋
<https://www.kochi-u.ac.jp/kms/hsptl/byouininkouhousi/kohasu61.pdf>



水力や、風力・太陽光なども、自家発電設備として利用。自家用のみに使用している場合や、非常用の発電機等は、系統に接続せず、独立して運用している場合もある。

二つの需要制御の手法



電気料金型ディマンド・レスポンス

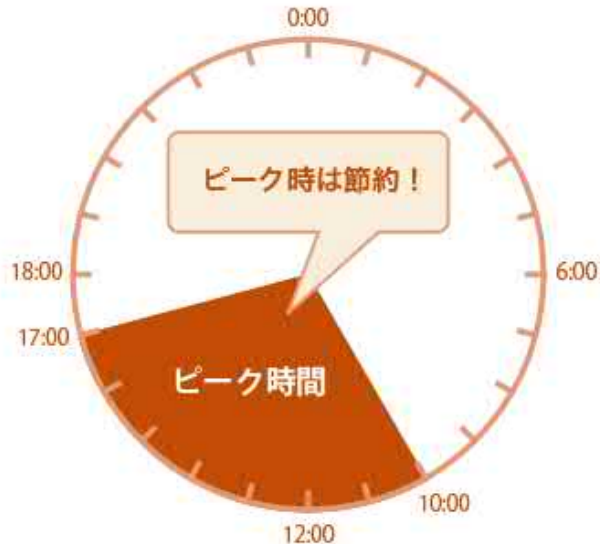
ピーク時に電気料金を値上げすることで、各家庭や事業者が電力需要の抑制を促す仕組み

メリット

比較的簡便であり、大多数に適用可

デメリット

時々の需要家の反応によるため、効果が不確実



インセンティブ型ディマンド・レスポンス (ネガワット取引)

電力会社との間であらかじめピーク時などに節電する契約を結んだ上で、電力会社からの依頼に応じて節電した場合に対価を得る仕組み

メリット

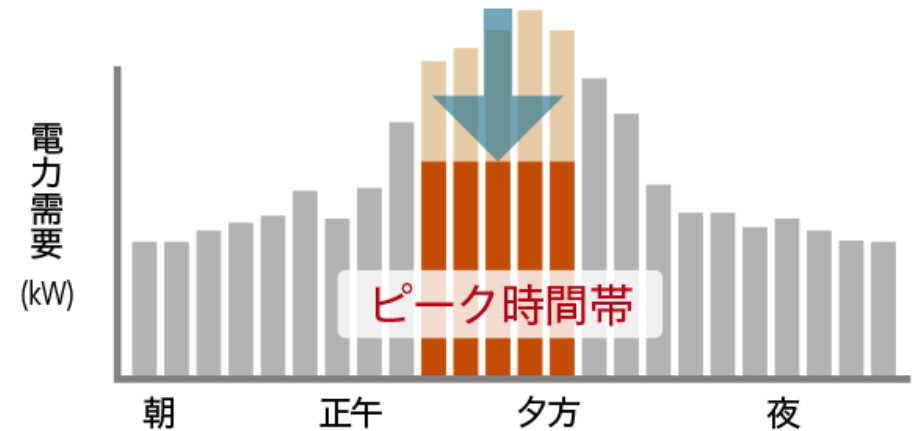
契約によるため、効果が確実

デメリット

比較的手間がかかり、小口需要家への適用が困難



ディマンド・レスポンスにより
電力需要をスマートにコントロール



ネガワット

節電により余った電力を、発電したと同等にみなす「節電所」
ピーク時のために新たな発電設備を準備することを回避できる！

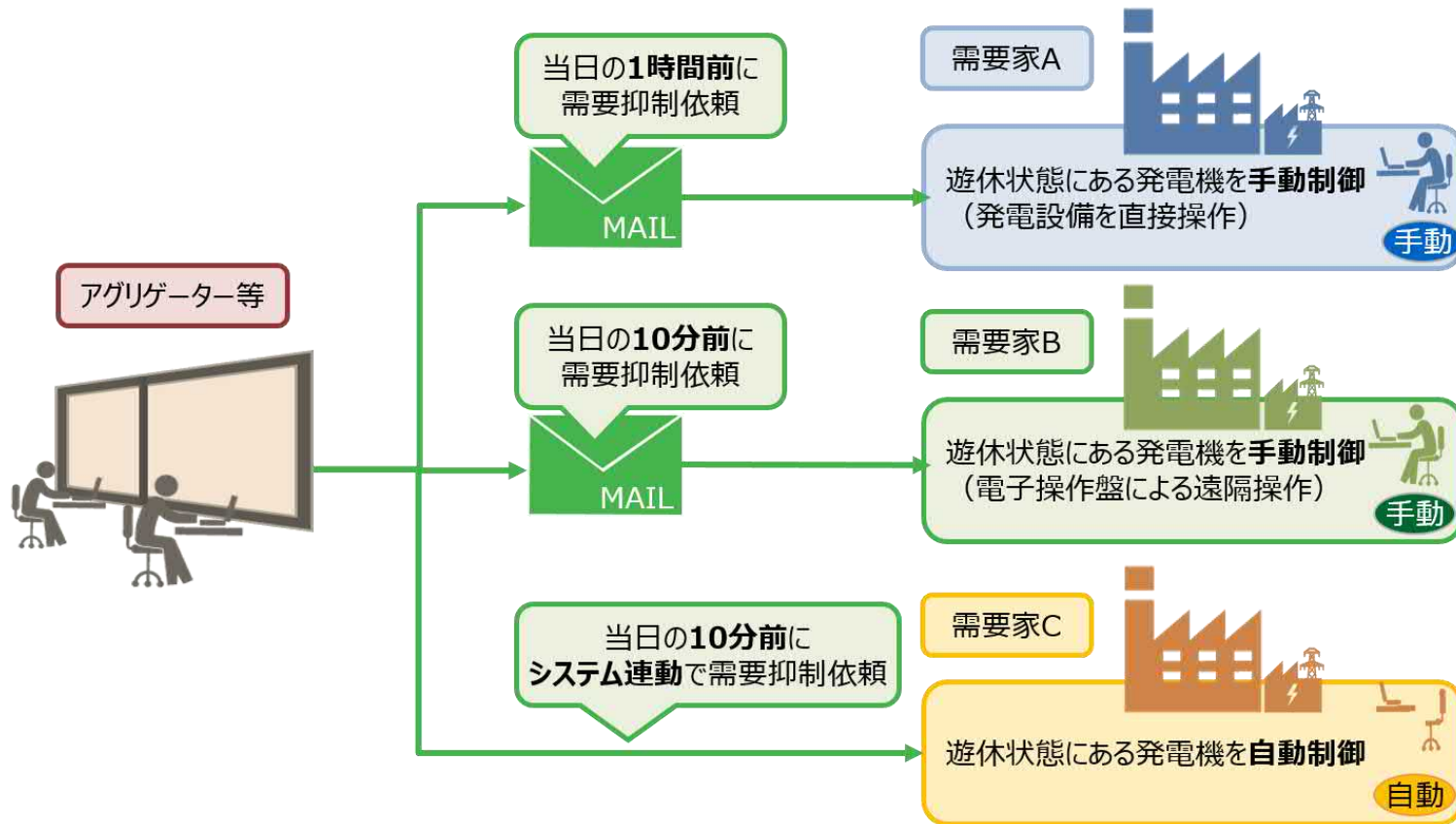
出典：資源エネ庁「デマンドレスポンス」

https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electricity_measures/dr/dr.html

DRは再エネ変動電源型システムに寄与する新ビジネス！



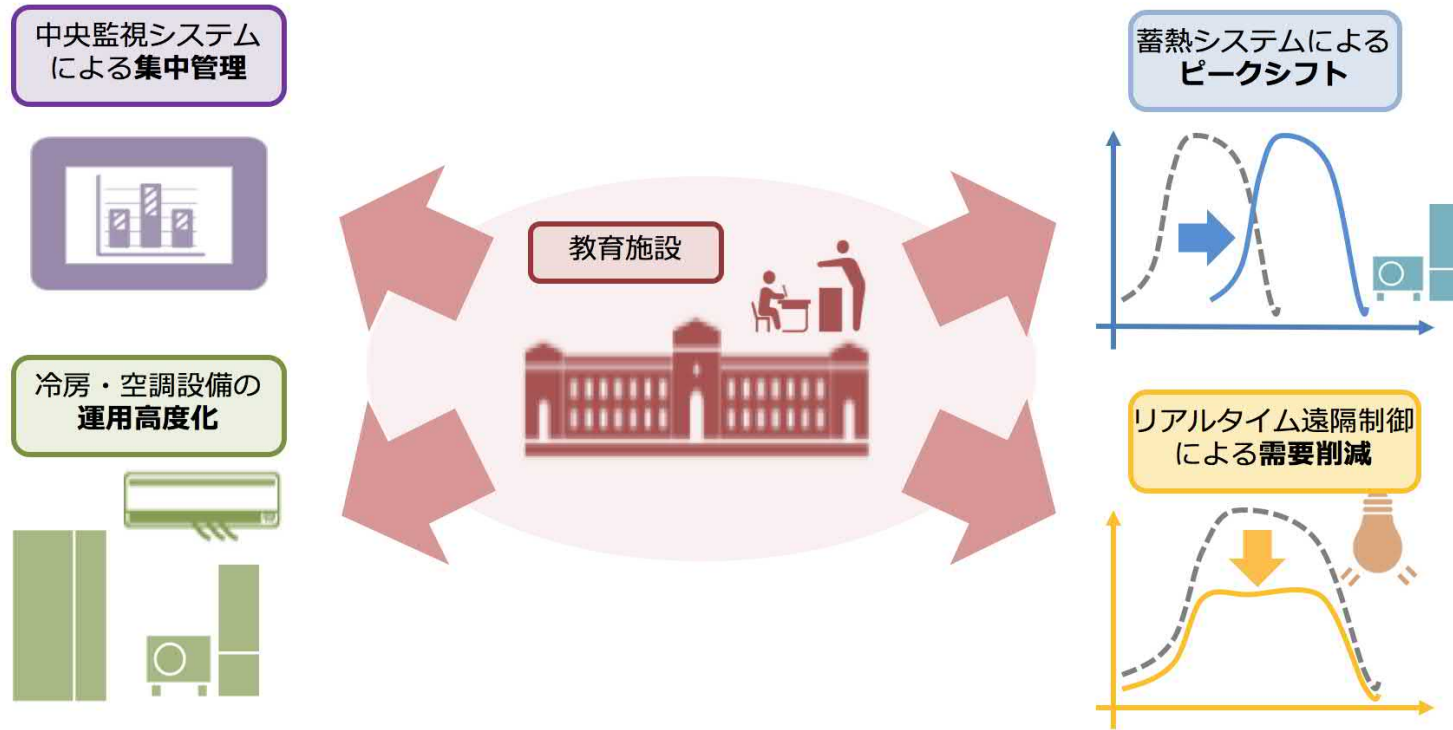
遊休状態にある発電機を活用したDRの取り組み事例



効果等

- 遊休状態にある資産(発電機)の有効活用が実現できた。
- 遊休状態にある発電機の稼働により、これまで購入していた電力を代替できた。
- DR実施による報酬(基本報酬(kW)および従量報酬(kWh))を得られた。
- 当初、担当者レベルでは、需要抑制のオペレーションに不安感があったものの、回数を重ねるうちにスムーズに対応することができるようになった。

DRを取り入れたエネルギー・マネジメントの取り組み事例



効果等

- 需要削減による省エネ効果として、2年間で約2千万kWhの消費電力量(通常消費する電力の約2ヶ月分、1万世帯の電力供給に相当)を削減することができた。
- 施設全体のエネルギー使用状況が中央監視システムにより見える化された。
- ピークシフトにより、より低価格となる**オフピーク時間帯の電気料金の適用を受けることができた**だけでなく、**ピークカットにより、契約電力の引き下げが可能になった。**
- **DR実施による報酬(基本報酬(kW)および従量報酬(kWh))を得られた。**

6月の電力ひっ迫時のDR事例



【参考】小売電気事業者による節電等の対応①

- 6月27日（月）～30日（木）の東京エリアでの需給ひっ迫注意報発令時に、東京電力エナジーパートナーでは以下のような取組を行った。
 - － 素材系メーカーを中心にした**需要抑制(DR)**の活用
 - － **3月の電力需給ひっ迫踏まえて新設した大口需要家向けの需要抑制契約**（節電・自家発の増出力）等の前倒し実施（契約期間は7月から。6月27日、29日のみ）

<https://www.occto.or.jp/privacy/negawatt-jigyousya.html>

実際にDR（上げDR, 下げDR）を実施された東京製鐵さんの事例を！

対策	対象件数	調整規模	備考
DR	約300件	最大時：約33万kW ※推定値	✓ 昼と夜に区分し実施 ✓ 化学（電解）・産業ガスなどの素材系メーカー中心
節電要請 （自家発増出力含む）	約12,000件	最大時：約11万kW ※需要家ヒアリングによる推定値	✓ 3月の需給ひっ迫時の約5,400件から倍増 ✓ 新たな契約の未加入の需要家にも要請

デマンドレスポンスを制度化、高度化させること



【参考】電力需給ひっ迫における節電対策に係るアンケート結果⑥

国への要望

＜その他＞

- **節電協力に対する協力金制度**
- 電力会社が行っている節電ポイント制度のような昨年度比削減ではなく、例えば3人世帯は何kWh以下でマイナポイント付与など。企業(電力会社)には夜間操業に格安プランを推進するなど。
- ひっ迫時の**対応事例及び自己評価SAQのような取り組み支援**
- 電力設備の拡大、**自家発電設備導入・燃料費の補助**
- 公的な予備的発電能力整備、**企業や家庭での具体的な蓄電推進策策定**
- 自然エネルギーや原発の稼働による電力供給量の底上げを推進してほしい。
- 常時稼働の自家発電設備について現在は所内消費電力以上の発電逆潮が認められていない。地域電力需給がひっ迫した際に**逆潮も可能とする体制やガイドライン**があれば、企業として地域貢献も含め検討が可能。
- 危機感の温度差がありすぎるので統一性を図る策を講じる。(節電実績に対する減税措置など)
- 自家発電設備の導入の補助金のさらなる増額等による電力会社への負担低減措置の推進
- **積極的に節電に取り組んでいる組織の公表等**
- 稼働可能な発電所の運用に向けた支援

電力需要の想定が、事前の検証を上回るケースが増加

【参考】過去9年間における想定最大需要電力と実績の推移

- 電力需要の実績が需給検証における想定を上回るケースについて、冬季では、2013～2015年では毎年2～3エリアであったが、**2017年は全国的な寒波により9エリアで発生**し、その後**2020年、2021年も寒波に伴って複数エリアで発生**している。
- 夏季については、**2018年以降**については、**毎年、複数エリアで実績が想定を上回るケースが発生**している状況であり、**2017年以前と比べて、近年は増加**している。

・ 再エネ変動電源が主となる電力システムに備えるチャンス

・ 温暖化の進展で異常気象が増えることにも備えられる

<想定最大需要電力と実績の推移> ※朱書き:実績が想定を超えたもの

冬季	2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019			2020			2021			
	エリア	想定	実績	差	エリア	想定	実績	差	エリア	想定	実績	差	エリア	想定	実績	差	エリア	想定	実績	差	エリア	想定	実績	差	エリア	想定	実績	差
冬季	北海道	563	540	▲ 23	557	534	▲ 23	542	504	▲ 38	521	519	▲ 2	516	525	9	525	542	17	542	516	▲ 26	541	541	0	541	501	▲ 40
	東北	1,394	1,395	▲ 1	1,402	1,396	▲ 6	1,416	1,307	▲ 109	1,402	1,371	▲ 31	1,392	1,461	69	1,465	1,367	▲ 98	1,468	1,380	▲ 88	1,460	1,480	20	1,442	1,483	41
	東京	4,920	4,943	23	4,980	4,667	▲ 313	4,840	4,450	▲ 390	5,029	4,957	▲ 72	4,910	5,266	356	5,355	4,918	▲ 437	5,240	5,042	▲ 198	5,313	5,094	▲ 219	5,332	5,374	42
	中部	2,355	2,365	10	2,393	2,324	▲ 69	2,356	2,339	▲ 17	2,381	2,337	▲ 44	2,364	2,378	14	2,382	2,345	▲ 37	2,397	2,266	▲ 131	2,383	2,409	26	2,341	2,448	107
	北陸	519	516	▲ 3	521	526	5	529	518	▲ 11	515	515	0	512	541	29	543	503	▲ 40	542	512	▲ 30	537	534	▲ 3	527	541	14
	関西	2,576	2,523	▲ 53	2,535	2,484	▲ 51	2,496	2,291	▲ 205	2,574	2,476	▲ 98	2,404	2,560	156	2,574	2,432	▲ 142	2,539	2,414	▲ 125	2,587	2,595	8	2,562	2,540	9
	中国	1,052	1,039	▲ 13	1,048	1,058	10	1,067	1,087	20	1,057	1,031	▲ 26	1,041	1,096	55	1,109	999	▲ 110	1,097	1,027	▲ 70	1,111	1,124	13	1,106	1,045	▲ 61
	四国	506	487	▲ 19	500	503	3	497	481	▲ 16	491	473	▲ 18	477	508	31	508	448	▲ 60	509	439	▲ 70	510	507	▲ 3	498	470	▲ 28
	九州	1,536	1,438	▲ 98	1,516	1,466	▲ 50	1,515	1,508	▲ 7	1,479	1,447	▲ 32	1,514	1,575	61	1,577	1,336	▲ 241	1,582	1,393	▲ 189	1,586	1,606	20	1,587	1,466	▲ 121
	沖縄	116	108	▲ 8	117	114	▲ 3	115	122	7	116	101	▲ 15	117	114	▲ 3	112	115	3	116	100	▲ 16	116	119	3	120	100	▲ 20
夏季	北海道	474	450	▲ 24	472	459	▲ 13	472	447	▲ 25	428	405	▲ 23	446	433	▲ 13	442	442	0	442	446	4	446	431	▲ 15	442	469	27
	東北	1,441	1,322	▲ 119	1,445	1,360	▲ 85	1,445	1,393	▲ 52	1,412	1,228	▲ 184	1,381	1,302	▲ 79	1,382	1,426	44	1,431	1,448	17	1,452	1,412	▲ 40	1,444	1,490	46
	東京	5,450	5,093	▲ 357	5,320	4,980	▲ 340	5,090	4,957	▲ 133	4,810	4,660	▲ 150	5,550	5,383	▲ 167	5,637	5,653	16	5,671	5,543	▲ 128	5,653	5,604	▲ 49	5,660	5,665	5
	中部	2,585	2,623	38	2,644	2,452	▲ 192	2,597	2,489	▲ 108	2,567	2,425	▲ 142	2,568	2,473	▲ 95	2,627	2,622	▲ 5	2,658	2,568	▲ 90	2,612	2,624	12	2,630	2,480	▲ 150
	北陸	546	526	▲ 20	548	518	▲ 30	545	526	▲ 19	545	516	▲ 29	522	502	▲ 20	524	521	▲ 3	529	521	▲ 8	520	513	▲ 7	516	523	7
	関西	2,845	2,816	▲ 29	2,873	2,667	▲ 206	2,791	2,556	▲ 235	2,567	2,375	▲ 192	2,671	2,638	▲ 33	2,718	2,665	147	2,858	2,816	▲ 42	2,857	2,911	54	2,891	2,826	▲ 65
	中国	1,131	1,112	▲ 19	1,134	1,061	▲ 73	1,128	1,075	▲ 53	1,114	1,042	▲ 72	1,095	1,077	▲ 18	1,081	1,108	27	1,106	1,077	▲ 29	1,088	1,083	▲ 5	1,102	1,099	▲ 3
	四国	562	549	▲ 13	559	526	▲ 33	549	511	▲ 38	543	535	▲ 8	530	502	▲ 28	529	536	7	537	501	▲ 36	527	533	6	524	503	▲ 21
	九州	1,610	1,634	24	1,671	1,522	▲ 149	1,643	1,500	▲ 143	1,564	1,455	▲ 109	1,606	1,585	▲ 21	1,639	1,601	▲ 38	1,674	1,573	▲ 101	1,657	1,637	▲ 20	1,652	1,559	▲ 93
	沖縄	156	152	▲ 4	155	150	▲ 5	156	151	▲ 5	154	155	1	152	151	▲ 1	153	143	▲ 10	159	148	▲ 11	160	154	▲ 6	160	153	▲ 7

出典：需給ひっ迫報告書等から作成 1

エネルギーの対策もDRの普及拡大が大きな柱

【参考】今後の総合的な電力需給対策（6/7電力需給に関する検討会合※）

※ 東日本大震災後の電力供給不足への対応策を総合的かつ強力に推進するために設置（構成員：全閣僚）。本年6月、足元の電力需給の厳しさを受けて、5年ぶりに開催。

1. 供給対策

- 電源募集（kW公募）の実施による休止電源の稼働
- 追加的な燃料調達募集（kWh公募）の実施による予備的な燃料の確保
- 発電所の計画外停止の未然防止等の要請
- 再エネ、原子力等の非化石電源の最大限の活用
- 発電事業者への供給命令による安定供給の確保

2. 需要対策

- 節電・省エネキャンペーンの推進
- 産業界、自治体等と連携した節電対策体制の構築
- 対価支払型のデマンド・レスポンス（DR）の普及拡大
- 需給ひっ迫警報等の国からの節電要請の高度化
- 使用制限令の検討、セーフティネットとしての計画停電の準備

3. 構造的対策

- 容量市場の着実な運用、災害等に備えた予備電源の確保
- 燃料の調達・管理の強化
- 脱炭素電源等への新規投資促進策の具体化
- 揚水発電の維持・強化、蓄電池等の分散型電源の活用、地域間連系線の整備

即効性のある対策

1. 省エネを強力に進めること。特に建物断熱、改正省エネ法は一步だが、まだ弱い、さらなる強化と前倒しを
2. 需要側の対策：デマンドレスポンス、ネガワット取引等の普及拡大・高度化（我慢や善意に頼るのではなく、経済的インセンティブを）

脱炭素化も実現する長期的方針：電力の脱炭素化は喫緊の課題

1. 原発や火力といった大規模電源から、再エネを中心としたより分散型、変動側のエネルギーシステムへ移行し、レジリエンスを高めること
2. 太陽光と風力発電の導入を加速させ、バランスよく導入すること
3. 地域間連系線の増強を計画的にはかること

ご参考

COP26の成果 （パリ協定採択時以来の成果！）

1. パリ協定での気温上昇に関する長期目標が事実上2度未満から1.5度に強化されたこと
2. 6年越しにパリ協定の詳細なルールブック（実施指針）がすべて合意されてパリ協定が完成したこと
3. 温暖化の最大要因として石炭火力削減方針が初めてCOP決定に明記されたこと

温暖化の最大要因として石炭火力に言及

議長国のジョンソン首相は、COP26の前に各国に4つの具体策、石炭火力発電の廃止計画、電気自動車の普及、資金支援、植林の推進を呼びかけ

中でも石炭火力発電について、「先進国は2030年に廃止、途上国は2040年に廃止」を要請

その声に応じて、1週目に開催された「脱石炭連盟」のイベントでは、新たに28の国や地域などが石炭火力の廃止を約束
加えてCOP26決定文書に石炭火力の削減が書き込まれた。

当初のドラフトでは「石炭火力の段階的廃止」

産油国やインドなどの新興国が強く反対し、弱められた結果「段階的削減」に

内政干渉になりうる各国のエネルギー選択などの国内政策に触れることはほとんどない中で、COP決定文書で石炭火力が言及されたのは、それだけ石炭が温暖化の最大要因として世界中で認識されていることを示す。石炭火力への風圧は国際的に一段と高まった



COP26終盤の本会議場で、何度も会議が中断され、各国交渉官同士で相談

再び化石賞受賞の日本:石炭火力温存ととられた



岸田首相演説

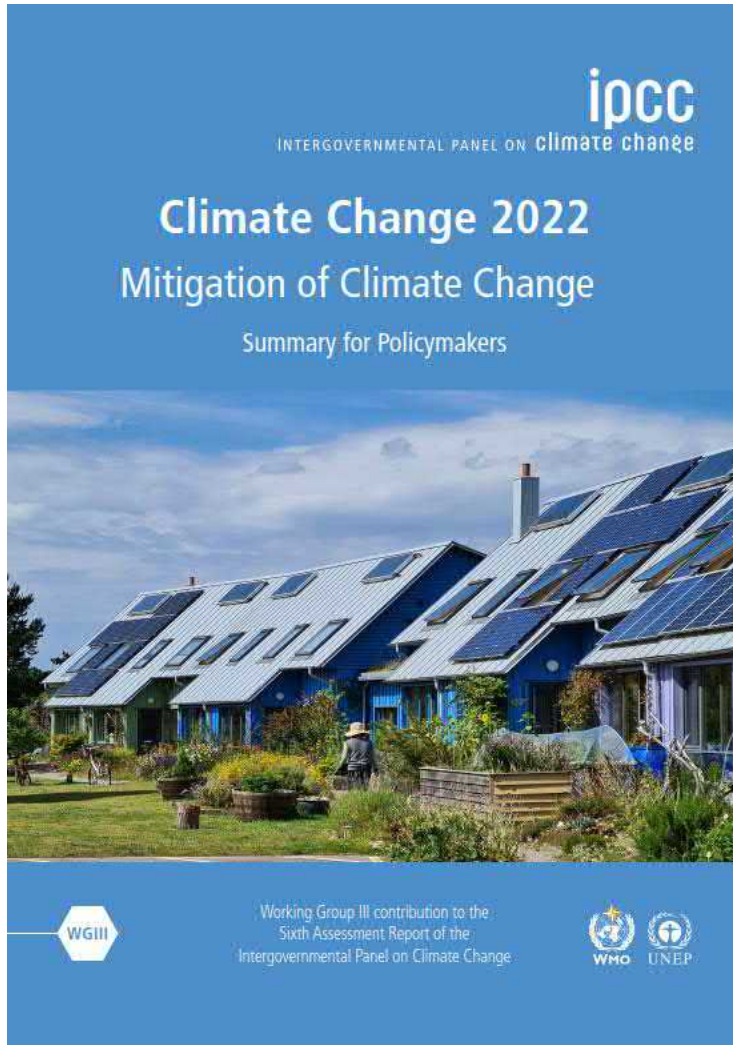
「太陽光などの再生可能エネルギー普及のためには火力発電が必要」として、アンモニアや水素などによって火力発電のゼロエミッション化を図り、それらを国内のみならず、アジアにも展開すると演説

石炭火力発電の延命策だと受け止められ、環境NGOの国際ネットワーク「気候行動ネットワーク」(CAN)から温暖化対策に後ろ向きである国への不名誉な賞「化石賞」を再び贈られてしまった。

「アンモニアなどは製造時に化石燃料を使うことが前提で、混焼してもCO2の排出削減効果は限定的」というのがその理由

せっかくの2030年50%の高みを目指す削減目標や、資金支援増額などに対する評価がかすむ残念な結果に

IPCC 第6次評価報告書 第3作業部会「気候変動の緩和」政策決定者向け要約 (2022/4/4発表)

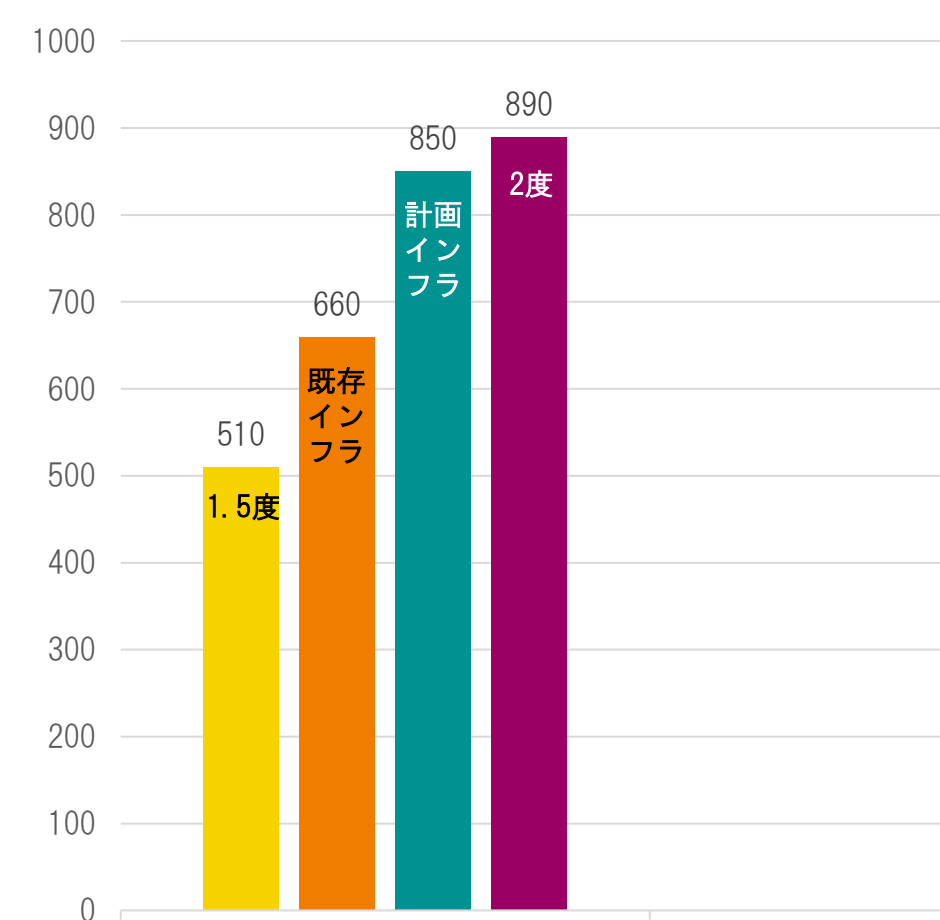


2030年削減対策のために知っておきたい8つのポイント

1. 世界の温室効果ガス排出量はいまだ上昇しているが、世界の削減努力の効果で伸び率は減少してきた
2. 世界の削減努力は1.5度・2度目標には極めて不十分。2025年までにピークを迎え、2030年に半減する必要がある
3. 1.5度には化石燃料インフラの新設の余地はない
4. 1.5度達成には、あらゆる分野で脱炭素化の加速が必要だが、CO₂1トン当たり100ドル以下の施策で2030年半減以上の削減が可能。その大半は20ドル以下
5. 人々の行動変容が不可欠。特に豊かな国の行動変容が必要
6. 脱炭素化のための資金の流れは今の数倍必要
7. 森林資源の保全と脱炭素化、脱炭素化とSDGsの相乗効果
8. 脱炭素政策は、すでに多くが成功しており、政策パッケージの拡大が不可欠

3. 1.5度達成には、化石燃料インフラの新設の余地はない

化石燃料インフラからの累積排出量



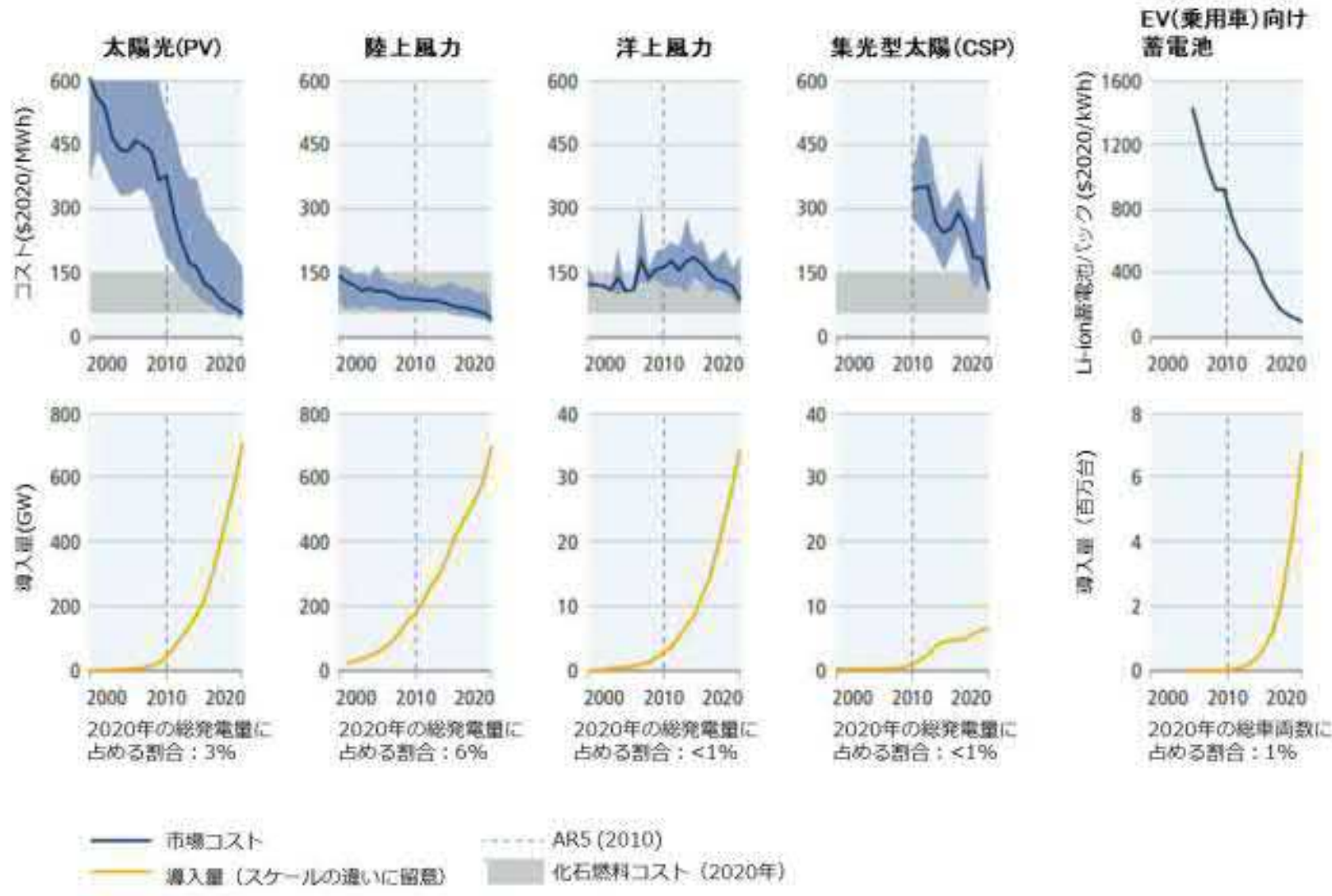
- ・ 1.5度達成の残余排出量（カーボンバジェット）は 510 Gt
- ・ 既存化石燃料インフラ（ほとんど火力発電）からの予測される排出量は 660 Gt
- ・ 計画中の化石燃料インフラからの予測される排出量を含むと 850 Gt
- ・ 2度未満以下では、ネットゼロCO2達成時には、ほとんどの化石燃料由来のCO2は、発電以外の産業と輸送部門から発生
- ・ 既存火力発電は減少廃止させCCS装着、火力発電（CCSなし）の新設廃止が最も経済的なオプション
- ・ 2度以下達成には、多くの化石燃料を燃やさず、化石燃料インフラの相当量が座礁資産化する可能性
- ・ 中でも石炭は2030年までに座礁資産化の予測(C. 4. 4)

日本へのメッセージ：2030年石炭火発19%維持の計画見直し
→ 座礁資産化を防ぐためには、早急に脱却計画を

Unabated fossil fuels（排出削減策の取られていない化石燃料）とは、
LCAで火力発電からのGHG排出の90%が回収されたもの等

（出典：IPCC WG3 Footnote 55）

4. 1.5度達成には、あらゆる分野で脱炭素化の加速が必要だが、
CO₂1トン当たり100ドル以下の施策で2030年半減以上の削減が可能。その大半は20ドル以下



・再エネ、EV向け蓄電池の価格は劇的に下がり、利用は増えている

・CO₂1トン当たり100ドル以下の施策で2030年半減以上の削減が可能

・その半分以上は20ドル以下で、主に太陽光・風力・エネルギー効率改善、自然エコシステム保全、化石燃料採掘のメタンガス削減(C.12)

・1.5度達成でも、経済成長する。GDP2050年に2倍するところ、3~5%低減程度(C.12.2)

メッセージ： 私たちの手中に、すでに2030年半減の手法はある

日本が「2050年カーボンニュートラル」を実現する
「2030年温室効果ガス46%削減(50%の高み)」を
めざすために必要なことは？

日本産業の明日の競争力の源泉は？

WWFからの提言

中身が勝負：日本の温暖化対策＝エネルギー対策



我が国の温室効果ガス排出量（2019年度確報値）

- 2019年度（確報値）の総排出量は12億1,200万トン（前年度比-2.9%、2013年度比-14.0%、2005年度比-12.3%）
- 温室効果ガスの総排出量は、2014年度以降6年連続で減少しており、排出量を算定している1990年度以降、前年度に続き最少を更新。また、実質GDP当たりの温室効果ガスの総排出量は、2013年度以降7年連続で減少。
- 前年度と比べて排出量が減少した要因としては、エネルギー消費量の減少（製造業における生産量減少等）や、電力の低炭素化（再エネ拡大）に伴う電力由来のCO₂排出量の減少等が挙げられる。
- 2013年度と比べて排出量が減少した要因としては、エネルギー消費量の減少（省エネ等）や、電力の低炭素化（再エネ拡大、原発再稼働）に伴う電力由来のCO₂排出量の減少等が挙げられる。
- 2005年度と比べて排出量が減少した要因としては、エネルギー消費量の減少（省エネ等）等が挙げられる。
- 総排出量の減少に対して、冷媒におけるオゾン層破壊物質からの代替に伴う、ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）の排出量は年々増加している。



注1 「確報値」とは、我が国の温室効果ガスの排出・吸収目録として条約事務局に正式に提出する値という意味である。今後、各種統計データの年報値の修正、算定方法の見直し等により、今回とりまとめた確報値が再計算される場合がある。

注2 今回とりまとめた排出量は、2019年度速報値（2020年12月8日公表）の算定以降に利用可能となった各種統計等の年報値に基づき排出量の再計算を行ったこと、算定方法について更に見直しを行ったことにより、2019年度速報値との間で差異が生じている。

注3 各年度の排出量及び過年度からの増減割合（「2013年度比」）等には、京都議定書に基づく吸収源活動による吸収量は加味していない。

図1 我が国の温室効果ガス排出量（2019年度確報値）

・ 日本の温室効果ガスは85%がエネルギー起源CO₂

・ 2014年以降、日本も排出量減少

理由①再エネ拡大に伴う電力由来CO₂減少

理由②省エネの進展



2030年46%削減目標達成のカギ
省エネと再エネ拡大（化石燃料引き下げ↓）

日本が「2030年温室効果ガス46%削減(50%の高み)」を 実現するために必要なことは？



日本産業の明日の競争力の源泉は？

WWF「脱炭素社会に向けた2050年ゼロシナリオ」



2020年12月11日発表
2021年9月9日改定

<https://www.wwf.or.jp/activities/data/20210909climate01.pdf>



2021年5月27日発表
2021年9月9日改定

<https://www.wwf.or.jp/activities/data/20210909climate02.pdf>

WWFエネルギーシナリオの考え方「2050年に100%自然エネルギー社会は可能」



① 使うエネルギーを減らす

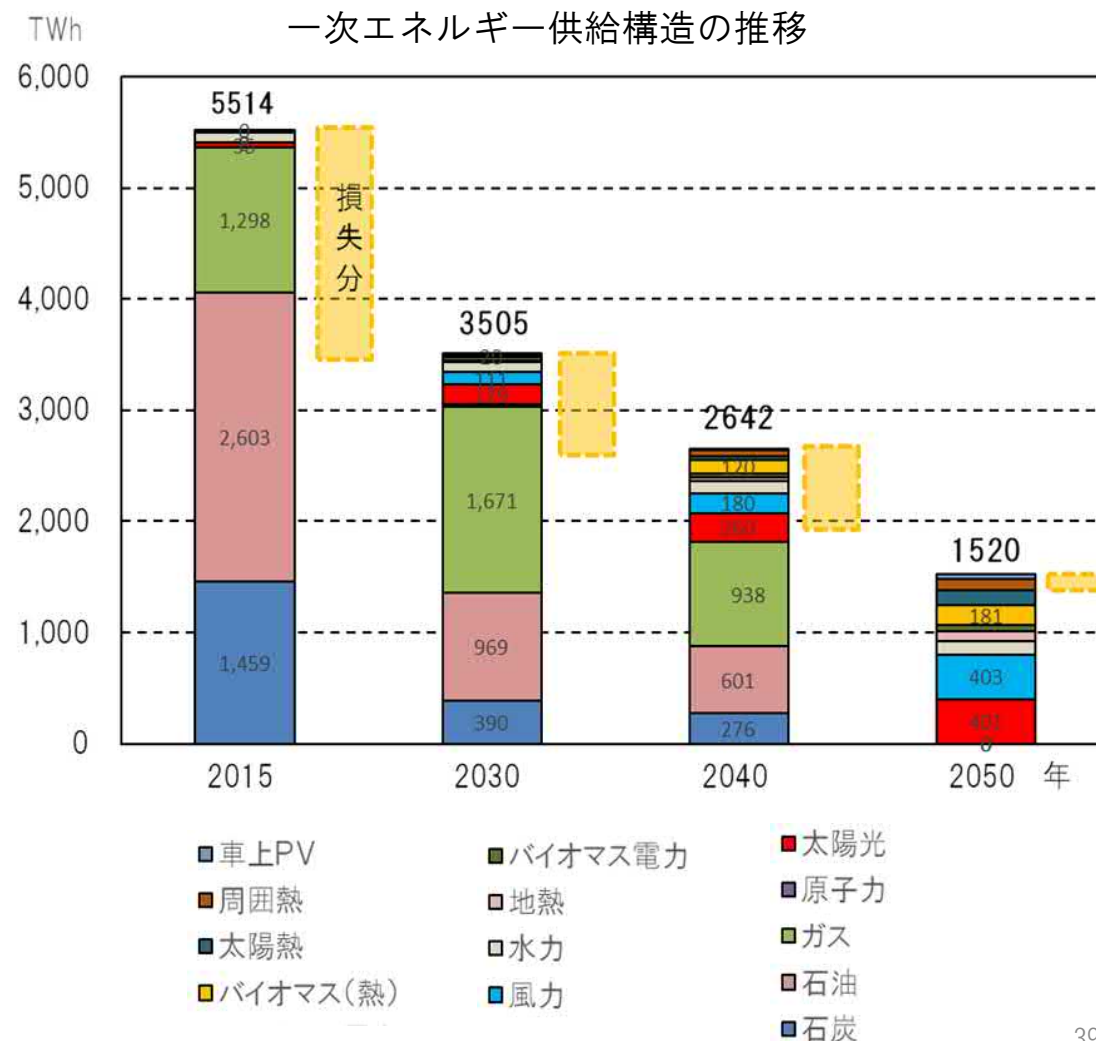
- ・人口減とコロナ禍で加速した産業構造の転換で、重厚長大型からサービス産業型へ変化
- ・産業構造の変化と、現在想定できる省エネ技術・対策の普及により、一次エネルギー換算でエネルギー需要は2050年までに約3割まで減少する（2015年比）
- ・化石燃料による発電は投入したエネルギーの6割が損失になるが、自然エネルギーに変わっていくことで、最終エネルギー需要に占める損失は非常に小さくなる

① 自然エネルギーに替えていく

- ・化石燃料（石炭は2030年全廃）と原発は段階的廃止
- ・全国 842 地点の AMEDAS2000 標準気象データを用いて1 時間ごとの太陽光と風力の発電量のダイナミックシミュレーションを実施して24時間365日電力需要を賄えることを確認
- ・可能な限りの燃料や熱のエネルギー需要を電化（電気自動車等）
- ・電力以外の燃料・熱需要は、グリーン水素（余剰電力を使った水の電気分解で作成）も活用して賄う
- ・鉄鋼産業における高炉は電炉への置き換えとグリーン水素活用

① CO2がゼロになる

- ・エネルギー起源CO2排出量はゼロ、温室効果ガス排出量もゼロ



2030年CO2排出量49% (GHG45%) 削減を実現するために



2030年

- 省エネルギーの最大限の推進：
最終エネルギー需要で約20%削減が可能（2015年比）
- 石炭火力発電所の全廃止
- 自然エネルギー約50%に引き上げ

WWFの本シナリオが明らかにしたこと

- エネルギー効率の改善は、現状の技術とその延長線上で可能であること
- 石炭火廃止、自然エネ約50%は、現状の電力インフラの範囲内で可能であること

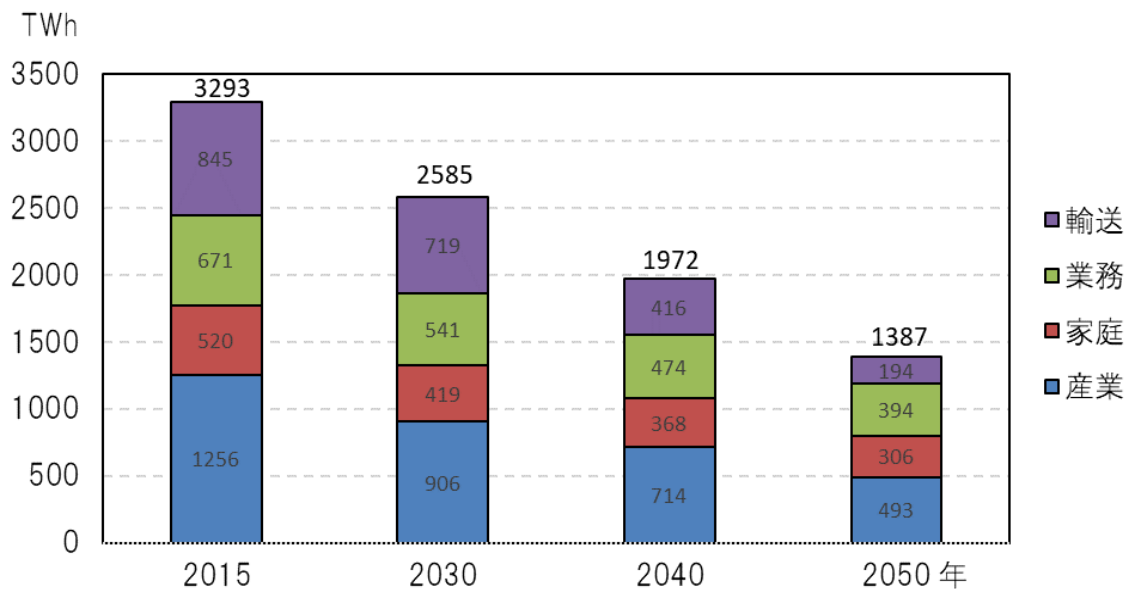
2030年のエネルギーミックス

政府長期需給見通し（以下政府見通し）とWWF提案



最終エネルギー需要は、**21% 減少**が可能(2015年比)
⇔ 政府見通し：**10%減**(2018年) から**23%減**(2021年) に引き上げ(2013年比)

各部門の最終エネルギー需要



- ・ 省エネは最もコスト効率的な対策
(2030年までの10年間の設備投資は、省エネルギーに18兆円、運転費用は-21兆円、正味-3兆円(便益))
- ・ 産業構造の変化と経済的な省エネの進展
- ・ 2050年にかけて人口減少のため産業の活動度80%縮小
- ・ 機械・情報産業は150%へ拡大→経済成長維持GDP増大
- ・ 2050年最終エネルギー需要は58%減

2030年のエネルギーミックス 政府見通しとWWF提案



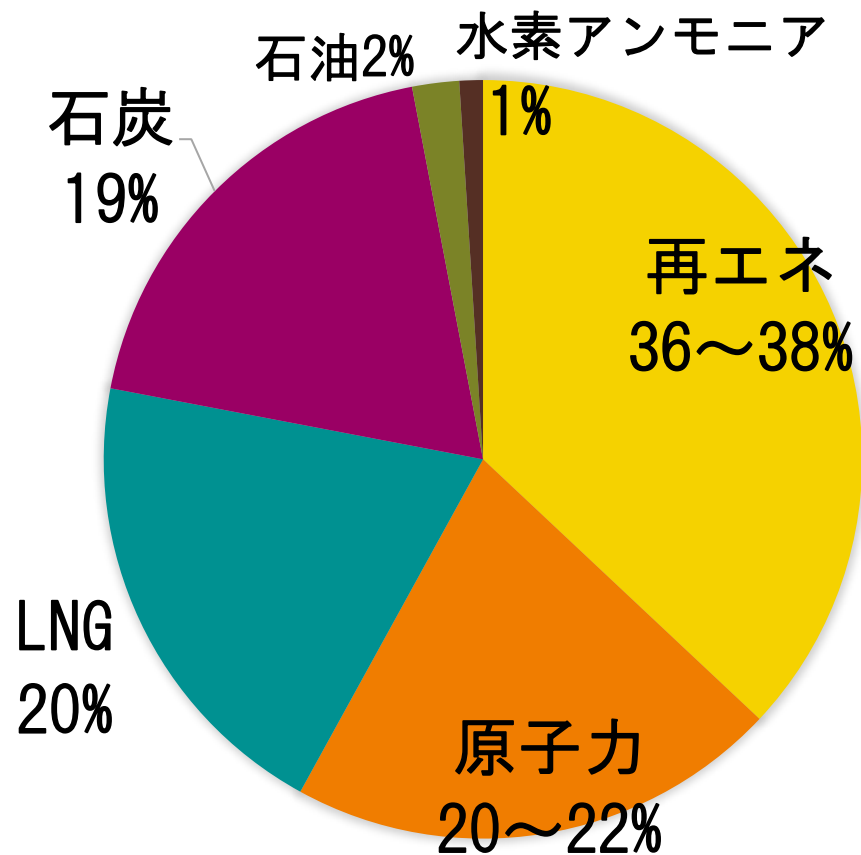
2030年のエネルギー供給構成（％）

	政府長期見通し		WWF報告	
	一次エネルギー	電力	一次エネルギー	電力
自然エネルギー （再エネ）	20	36～38	14	47.7
原子力	10	20～22	0.5	2.1
天然ガス （LNG）	20	20	32	42.3
石炭	20	19	11.1	0
石油・LPG	30	2	42	7.9

2030年の電源構成

政府

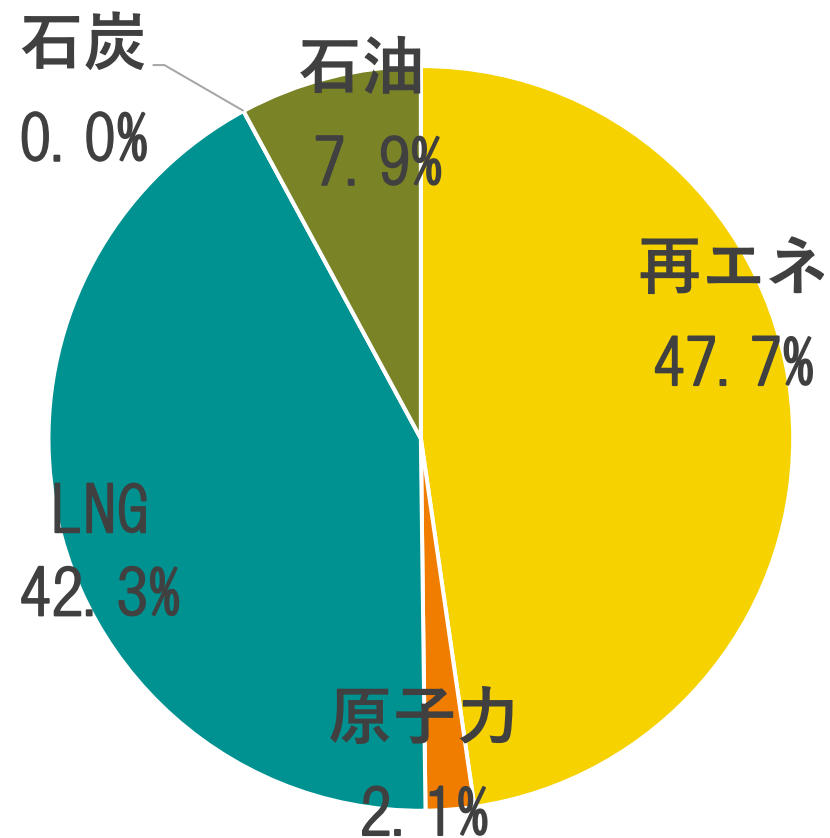
総発電電力量約9340億kWh程度



出典：資源エネルギー庁

WWFシナリオ

総発電電力量約8950億kWh程度



出典：WWFジャパン「脱炭素社会に向けた2050年ゼロシナリオ」

お問合せ先



シナリオ本体や提言などは、以下リンク先よりダウンロード可能です。

➤ 報告書「脱炭素社会に向けた2050年ゼロシナリオ」費用算定編
<https://www.wwf.or.jp/activities/data/20210909climate02.pdf>

・ 報告書「脱炭素社会に向けた2050年ゼロシナリオ」
<https://www.wwf.or.jp/activities/data/20210909climate01.pdf>

・ 2050年排出ゼロを実現する！日本の「エネルギーシナリオ」
<https://www.wwf.or.jp/activities/lib/4534.html>

WWFジャパン 気候・エネルギーグループ
climatechange@wwf.or.jp



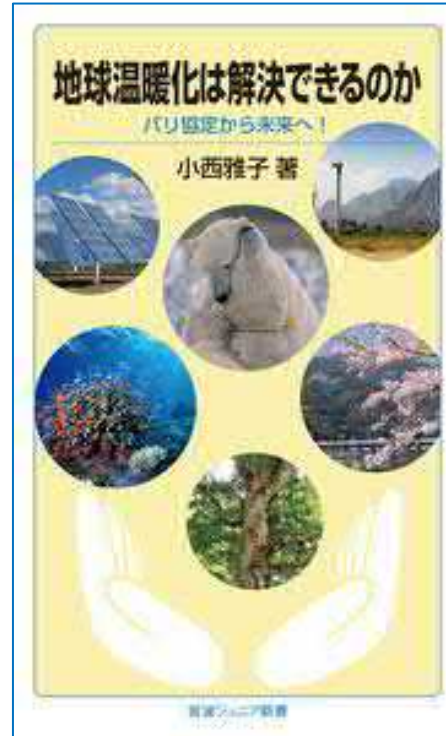
もっと温暖化について知りたい方に！ 小西雅子著



温暖化対策＝エネルギー選択
エネルギーを選んで、将来社会を選ぼう！

地球温暖化を解決したい
岩波ジュニアスタートブックス(2021)

<https://www.iwanami.co.jp/author/a120076.html>



パリ協定をめぐる温暖化の全体像について
ぱっとわかりたい方へお勧め！

地球温暖化は解決できるのか
岩波ジュニア新書(2016)



気候変動政策をメディア議題に
～国際NGOによる広報の戦略～
ミネルヴァ書房(2022)

<https://www.minervashobo.co.jp/book/b600274.html>