



FoE Japan
オンラインセミナー
「電力需給逼迫」と
原発再稼働
～望ましい解決とは

2022年9月6日

需給逼迫の根本原因と抜本対策



京都大学大学院 経済学研究科
再生可能エネルギー経済学講座特任教授

安田 陽

+ 目次

- 1. 電力需給逼迫の根本原因
 - 3月22日(東京エリア) 警報
 - 6月27～30日(東京エリア) 注意報
 - ファクトチェック

- 2. 需給逼迫の緩和策
 - 供給信頼度と停電
 - デマンドレスポンス・断熱・エネルギー効率化

- 3. まとめ

2022年における電力需給逼迫



- 3月22日(東京エリア)
 - 報道: 太陽が照らなかったせい/電力自由化のせい/原子力発電が再稼働していれば…
 - 推測される原因: 非ピーク期, 地震+季節外れの寒波
- 6月27~30日(東京エリア)
 - 報道: 太陽光が…/電力自由化のせい/原子力発電が再稼働していれば…
 - 推測される原因: 非ピーク期, 季節外れの高温

いずれも異常気象が関連

よくある誤解とファクトチェック



- 「電力自由化で火力に投資が進まなかったから…」
- 「原発を再稼働していれば…」
 - 手 そもそも東京エリアは原子力が稼働しなくても冬季ピーク需要(1/6)を満たしていた。
 - 手 3/22の最大需要は冬季ピークよりも約5GW低い。
 - 手 3月は毎年繁忙期後の定期点検時期で発電所の停止も増える(原発があったとしても停止火力は増える)。
 - 手 電源の運用の問題であり建設/投資の問題ではない。
- 「連系線の容量がもっとあれば…」
 - 手 今回、東北=東京間の連系線は地震により2.3GW(=230万kW)分運用容量が低下した。
(連系線の容量を増強しても地震で被害を受ける可能性)
- 「太陽が照らなかったせいで…」
 - 手 供給力の見通しは、もともと太陽が照らず太陽光の出力が非常に低い場合を想定している。
- 科学的方法論に基づかない「ナラティブ(物語)」に要注意

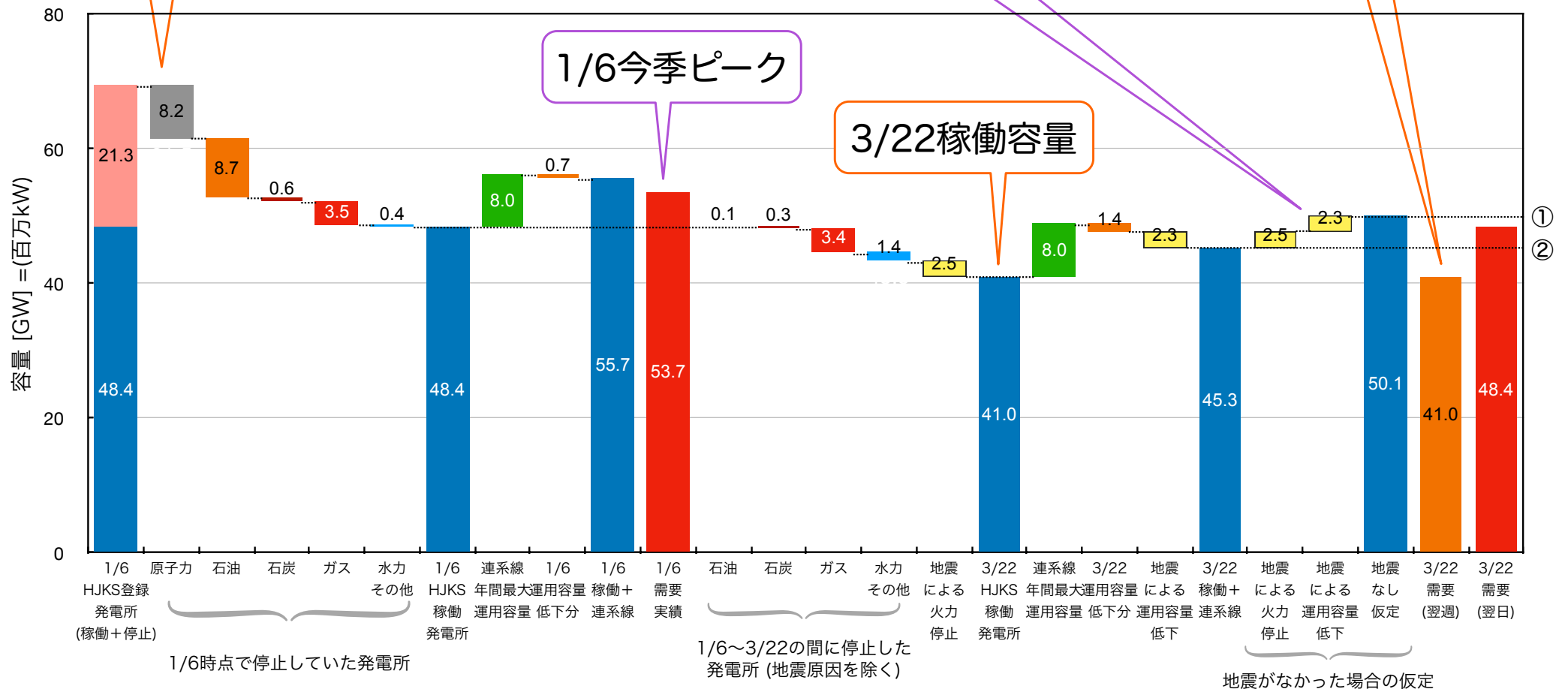
発電所稼働状況と地震の影響



原発は今回の事象には全く関係ない

①地震による電源脱落2.5GW+連系線運用容量低下2.3GWがなければ突然の寒波でも需要逼迫は起こらなかった可能性

②突然の寒波がなければ地震後も需要逼迫はなかった可能性



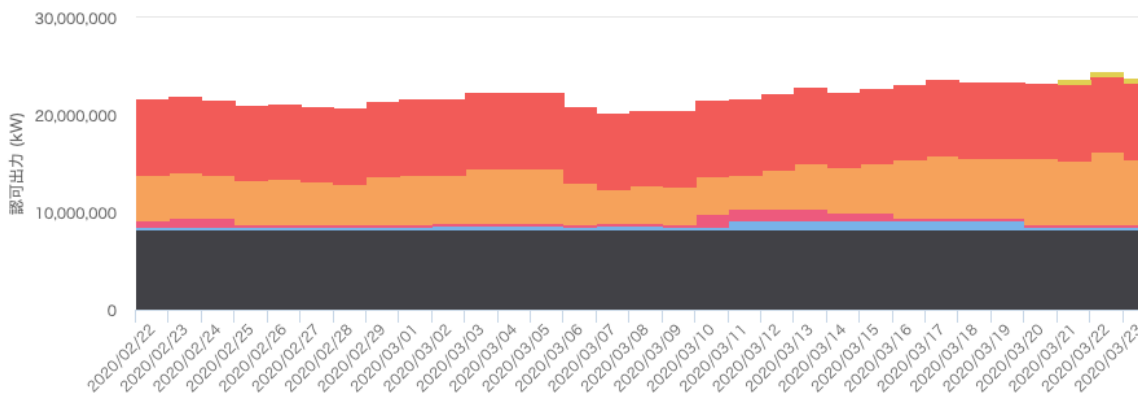
(データソース) 日本卸電力取引所(JEPX): 発電情報公開システムHJKS > 停止情報, 稼働・停止状況
 電力広域的運営推進機関: 広域機関システム > 情報ダウンロード > 連系線 > 連系線潮流実績
 電力広域的運営推進機関: 情報ダウンロード > エリア・広域ブロック情報 > 需要予想・ピーク時供給力



JEPX HJKS停止情報 (東京エリア)

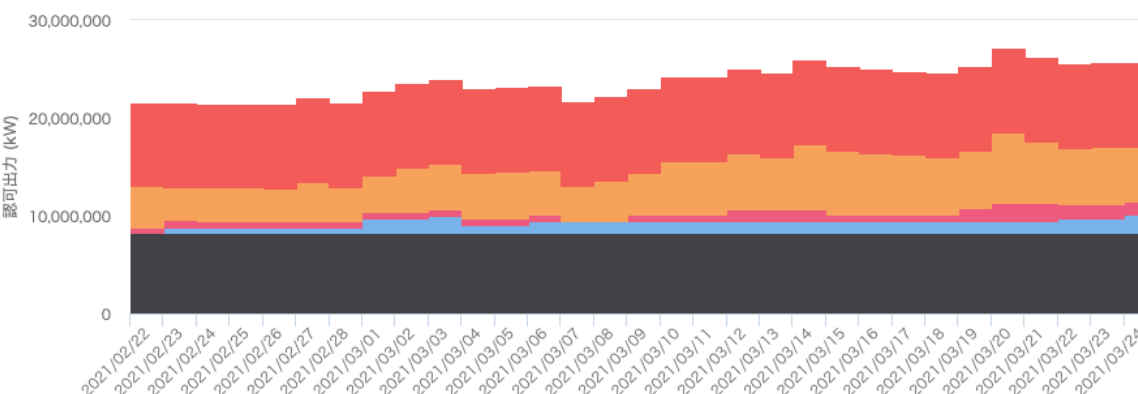


2020年
2/22~3/24
(一昨年)



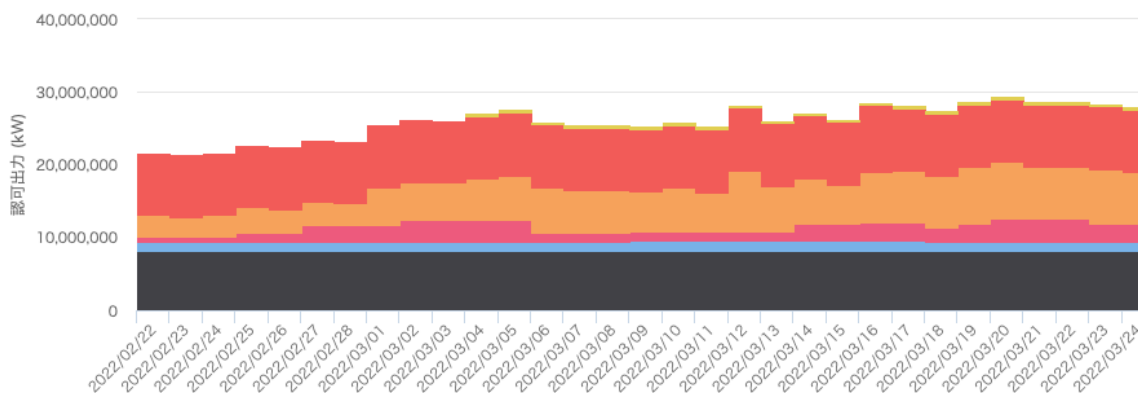
3月は毎年繁忙期後の点検時期

2021年
2/22~3/24
(昨年)



そこに運悪く地震と寒波が重なった (稀頻度事象)

2022年
2/22~3/24
(今年)



「電源投資が足りていなかった」「原発が動いていれば…」論は的外れ

● 原子力 ● 水力 ● 火力 (石炭) ● 火力 (ガス) ● 火力 (石油) ● 地熱 ● 風力 ● 太陽光・太陽熱 ● その他

(出典) 日本卸電力取引所(JEPX): 発電情報公開システムHJKS > 稼働・停止状況

https://hjks.jepx.or.jp/hjks/unit_status

(5) 2021年度冬季の供給力見通し：太陽光供給力

77

- 10エリア255万kW（1月）を見込む。
- 太陽光発電は、電力需要のピーク時間帯に十分な日射量が見込めるとは限らないことから、EUE算定による火力等の安定電源代替価値を供給力として見込む。
- 沖縄エリアについては従来と同様に、各月の需要の大きい上位3日における太陽光出力（日射量から推計した発電出力）を過去20年分推計し、このうち、下位5日の平均値を、太陽光発電の安定的に見込める供給力として見込む。

エリア	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄	合計
太陽光供給力 (万kW)	3	28	39	65	2	32	34	19	33	0	255
調整係数(%) ※沖縄は出力比率	1.3	3.9	2.4	6.6	2.1	5.1	5.5	6.7	3.0	0.0	-
内訳	自家消費 比率(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	-
	供給力 比率(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-

※ 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

3/22の太陽光出力最大値は
1.75GW(=175万kW)だった

元々太陽光の供給力の見
通しが低いため、曇天で
も期待以上の貢献をした

「太陽が照らなかった
ことが需給逼迫を招いた」
は明確に誤り。

(出典) 電力広域的運営推進機関: 電力需給検証報告書, 2021年10月 に安田加筆

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2021/files/211020_denryokujukyukensho.pdf



需給逼迫は再エネのせい？

- 「再エネのせい」？
 - 指 そもそも再エネに関係なく需給逼迫リスクが発生
 - 指 太陽光・風力も供給力にある程度貢献
 - 再エネには調整係数が設定されている
(設備容量のうち何割を供給力として見込めるか?)

2022年度東北エリアの調整係数

	8月	1月
太陽光	24.7%	6.0%
風力	10.7%	44.1%
流込式水力	38.6%	37.4%

(出典) 電力広域的運営推進機関: 2022年度供給計画で用いる太陽光・風力・自流式水力・揚水式水力のエリア別調整係数, 2022年4月1日

https://www.occto.or.jp/kyoukei/teishutsu/files/202111_choseikeisu_15_ichiran.pdf



原子力と供給力の相関

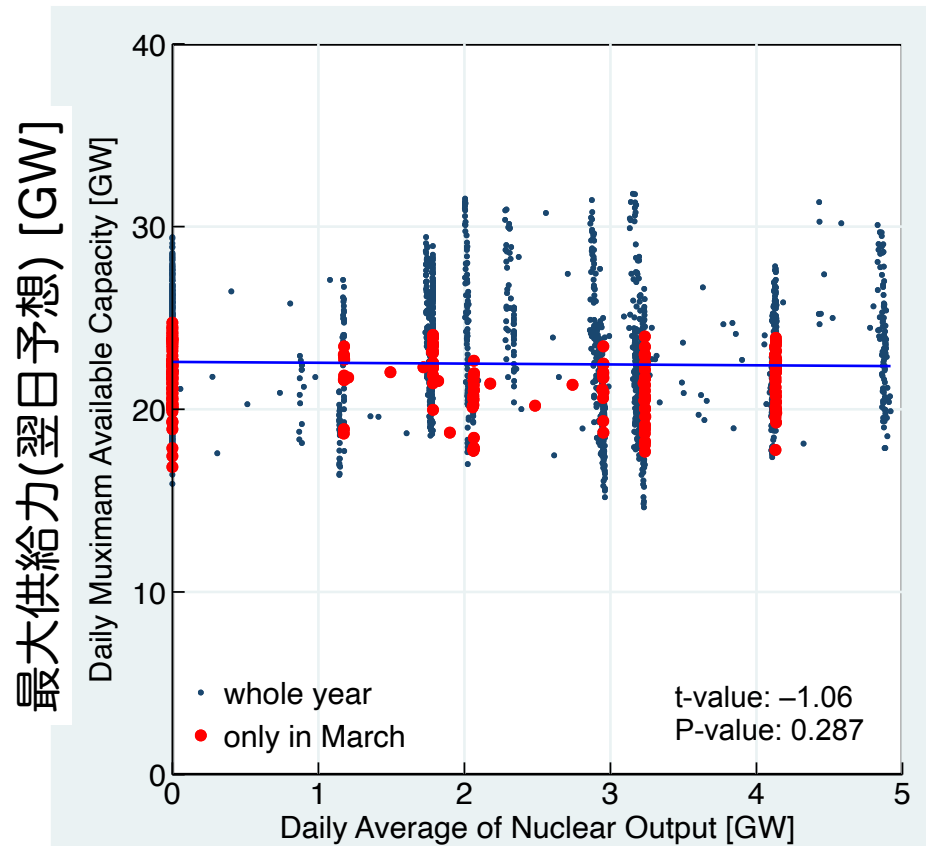
統計的に有意な相関は見られない

原子力が稼働したから
といってそのまま供給力
が増えるわけではない

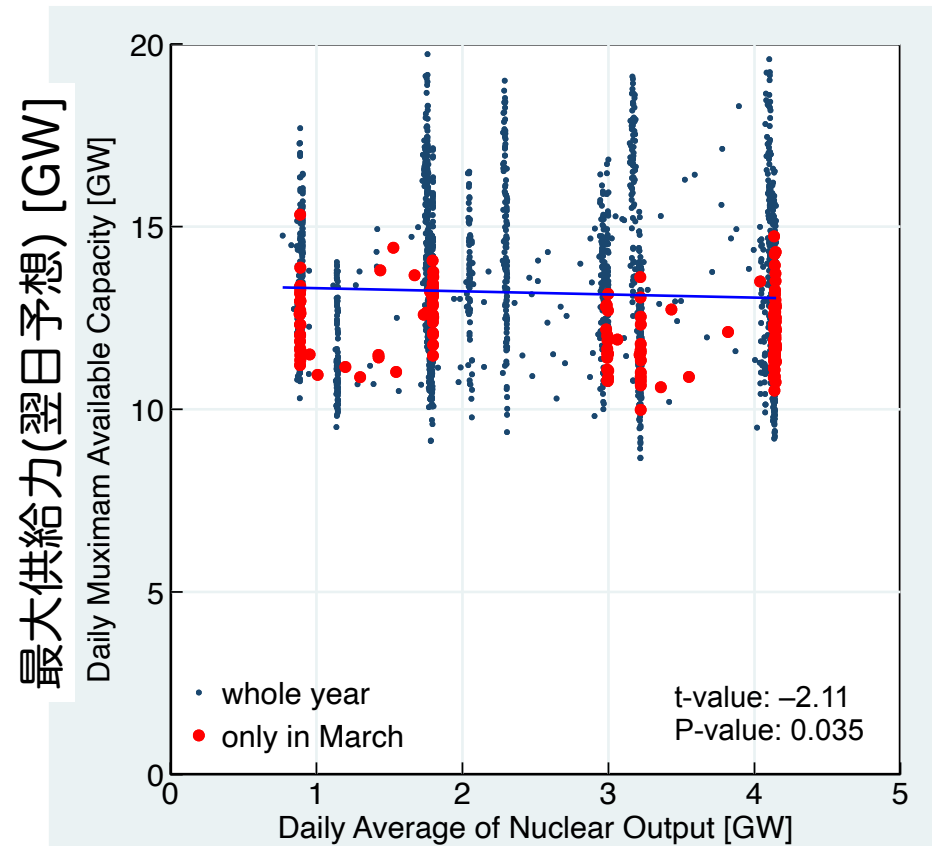


関西エリア
(2016年4月～2021年12月)

九州エリア
(2016年4月～2021年12月)



原子力発電出力(日平均) [GW]



原子力発電出力(日平均) [GW]



- 原発の出力が増えれば、最大供給力予想が増えるという正の相関がみられない』ことを提示しているが、これはエビデンスにならない。
- 理由は次の通りである。
 - 日々の需給運用において、最大供給力予想に含まれない停止電源には、①メンテナンス工程に入っているもの（メンテナンスが終わらないと起動できないもの）と②経済運用としてバランス停止しているに過ぎないもの（短時間(数時間～数日)で起動可能なもの）がある。
 - 原子力発電所が再稼働し、他の条件が同じであれば、法定以上のメンテナンスをあえて行う必要はないので、②の電源が増え、地震などにより計画外停止の事象が発生したときの追加供給力として期待することができる。
 - 氏がプロットした前日段階の最大供給力予想を策定する段階では、「想定需要＋必要な予備力」以上の電源は停止することが経済合理的なので、想定需要が一緒であれば、原子力の稼働状況が変わっても最大供給力予想が大きく変わらないのは当然である。

戸田氏反論に対する再反論



- 学術的には興味深い仮説だが、あくまで「予想」に過ぎず、実証的なデータ分析が伴っていない。
- 仮に「②の電源が増え、地震などにより計画外停止の事象が発生したときの追加供給力として期待することができる」のであれば、②の電源のみを抽出したデータで原子力発電出力と供給力に正の相関があることを実証的に示す必要がある。
- また「前日段階の最大供給力予想を策定する段階」で評価することを否定するのであれば、週間予想段階での最大供給力予想や予備率など別の指標で評価して、原子力発電出力と正の相関があることを実証的に示す必要がある。
- 上記のような実証的データ分析を行なって初めて科学的方法論に基づく「反論」と呼べるレベルになり、その段階に達しない「希望的観測」を政策決定に用いようとするならば大きなリスクとなる。
- 特に発電所情報は公開されない情報(インサイダー情報)も多く、旧一般電気事業者の情報公開なしには実証分析がしづらい状況も留意すべき。
- 特にネットやSNSでは、科学的な方法論を軽視した言説を好む追従者が多いので、要注意。



2022年における電力需給逼迫



- 3月22日(東京エリア)
 - 報道: 太陽が照らなかったせい/電力自由化のせい/原子力発電が再稼働していれば…
 - 推測される原因: 非ピーク期, 地震+季節外れの寒波

- 6月27~30日(東京エリア)
 - 報道: 太陽光が…/電力自由化のせい/原子力発電が再稼働していれば…
 - 推測される原因: 非ピーク期, 季節外れの高温

いずれも異常気象が関連



6月需給逼迫注意報に関する報道



- NHK: 「電力需給ひっ迫注意報」 初発令 東電管内
27日の節電呼びかけ
 - <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20220626/k10013689271000.html>
- 日経新聞: 電力逼迫で初の注意報 経産省、27日に東電管内
 - <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA261RG0W2A620C2000000/>
- FNN: 【速報】“午後4時～5時に特に厳しい予想” 初の電力
ひっ迫注意報発令で経産省が会見
 - [https://news.yahoo.co.jp/articles/
b48645135c8ddfc6e3e225736f8f0c5a48442383](https://news.yahoo.co.jp/articles/b48645135c8ddfc6e3e225736f8f0c5a48442383)
- 時事通信: 電力逼迫で初の注意報 27日夕の節電呼び掛け
一東電管内に・経産省発令
 - <https://www.jiji.com/jc/article?k=2022062600251&g=eco>



また、精度の高いアラートを直前に出すより、一定の余裕をもって早めに段階的に出すべきとの意見もあった。前日段階で警報発令の基準（広域予備率3%未満）には届かないまでも、需給ひっ迫の可能性を事前に幅広く周知する観点から、あらゆる供給対策を踏まえても広域予備率5%を下回る場合には、需給ひっ迫注意報を発令し、生活・経済活動に支障のない範囲で最大限の節電の協力を促すこととする。さらに、前々日段階においても電力需給ひっ迫の可能性を伝え、需要家や事業者が事前に需給両面の対策の準備時間を確保するために、前々日18時頃に一般送配電事業者より電力需給ひっ迫準備情報を発信することとする。

(データソース) 経産省 電力・ガス基本政策小委員会: 2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫に係る検証取りまとめ(案), 2022年5月

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/032_08_00.pdf

需給逼迫時の太陽光に関する言説



これだけ太陽が照りつけているんだから太陽光発電の出力は高いのではないですか？

そのとおりです。

東京電力の管内では連日、昼ごろには1300万キロワット程度の出力が出ています。

これは大型の火力発電所13基分にも相当するかなり大きな出力です。

しかし、太陽光発電の出力は昼がピーク。

夕方まで日が長く、十分明るいと思いがちですが、多くの太陽光パネルにとっては日が十分ではなく、出力は夕方には5分の1程度にまで落ちてしまいます。

しかも、発電できた電力を蓄えておくための蓄電池の性能も十分ではありません。

昼の大きな出力を夕方の需給が厳しい時間帯に持ってくるのが難しいですね。

それに、太陽光発電が増えすぎたことは、電力の供給力が足りなくなっている構造的な理由にもなっているんです。

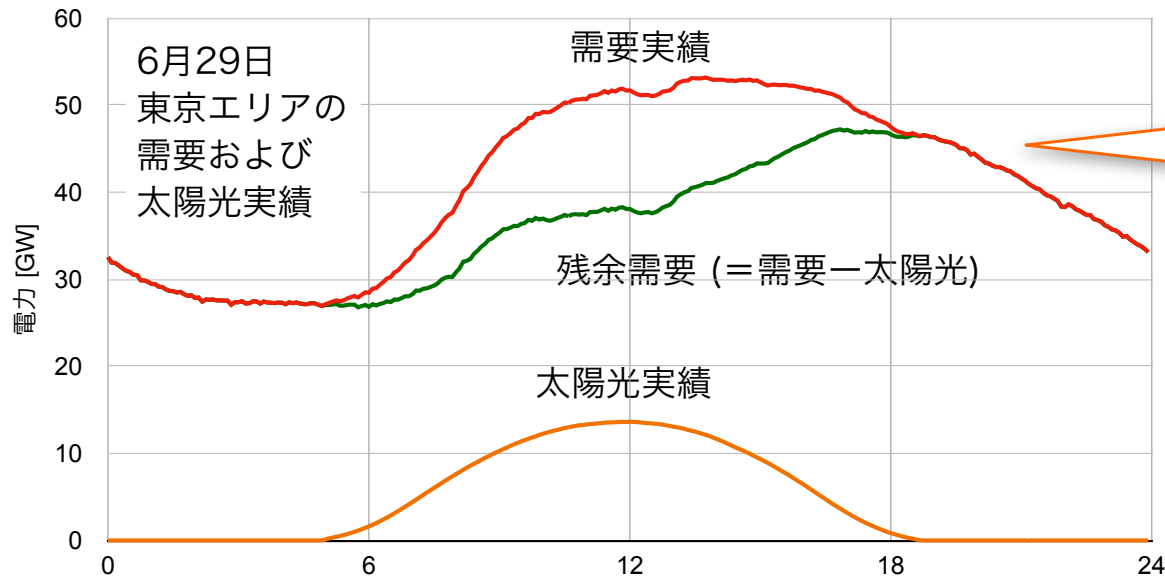


西園記者

ちゃんと裏を取って取材しているか？

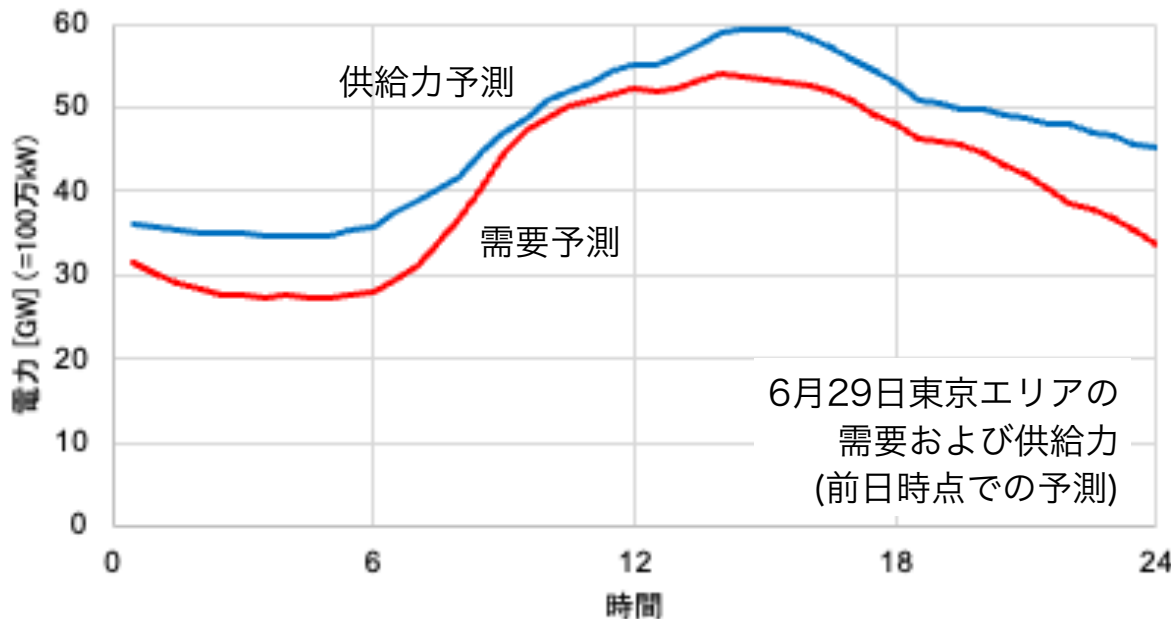


東京エリアの需要および供給力



残余需要のピーク
は夕方だが...

(データソース) 東京電力パワーグリッド: でんき
予報>過去の電力使用実績データ
[https://www.tepco.co.jp/forecast/html/
download-j.html](https://www.tepco.co.jp/forecast/html/download-j.html)



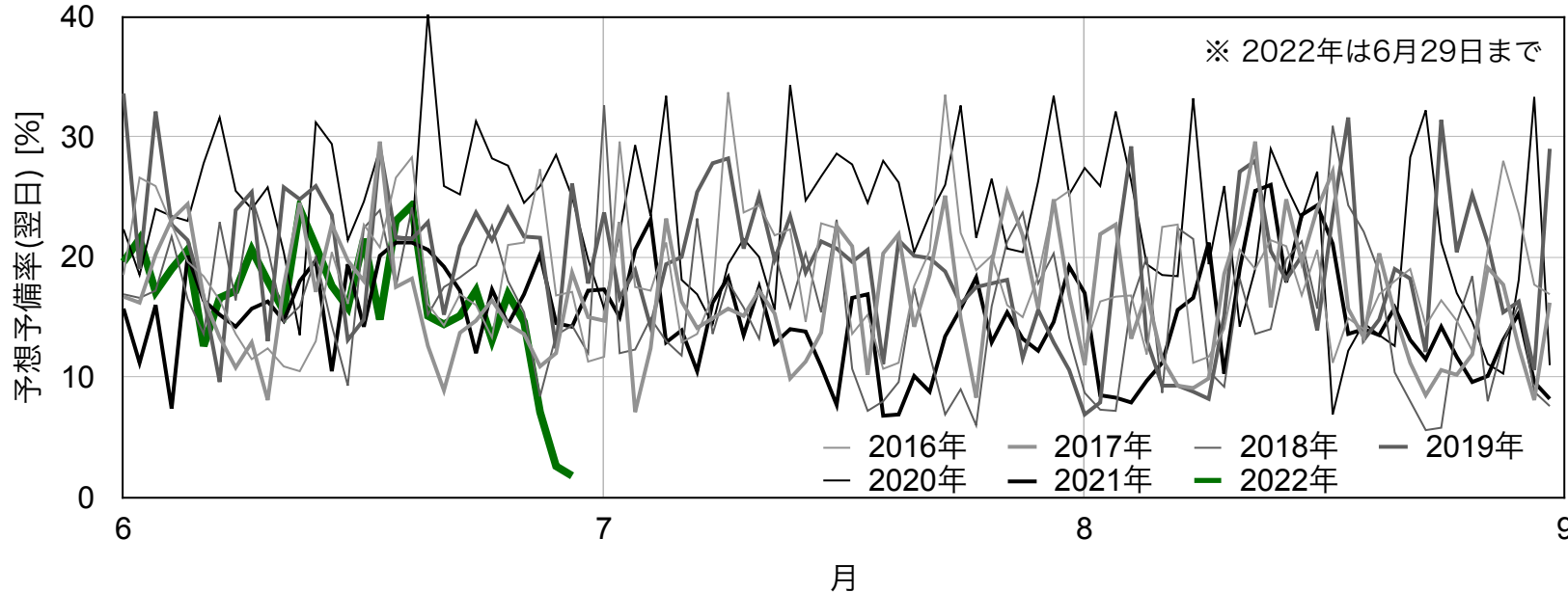
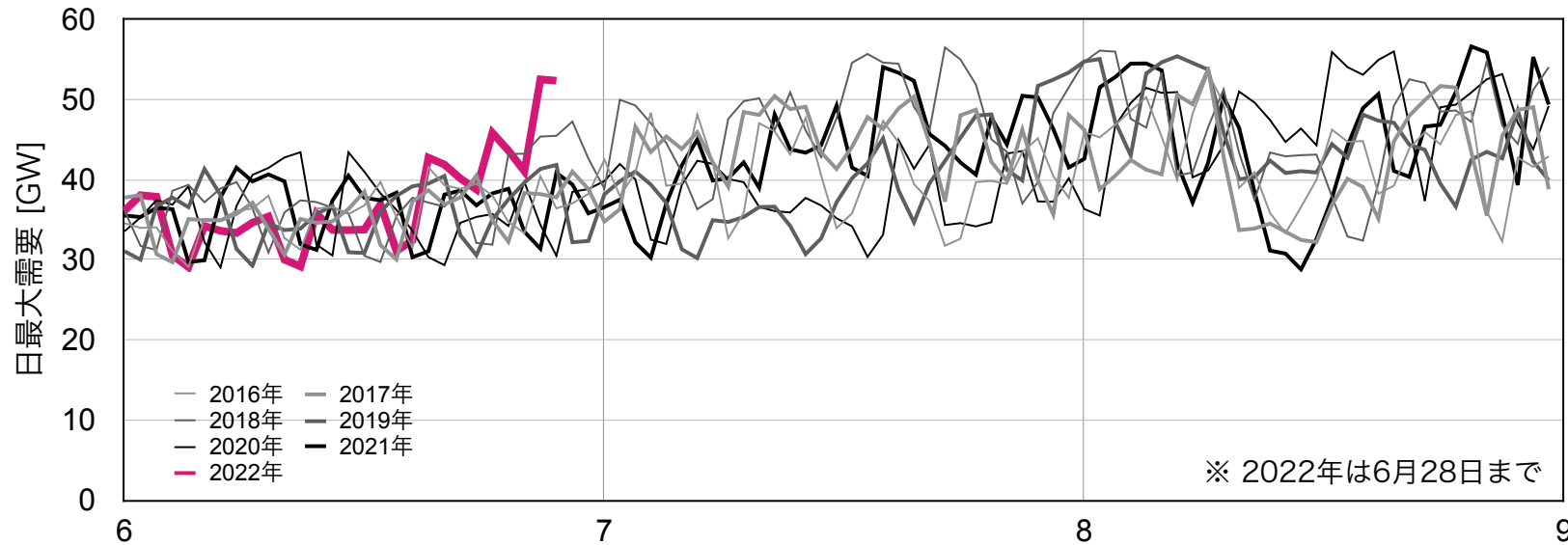
実際に需給逼迫が
予想されたのは朝9時
で、夕方ではない

(データソース) 電力広域的運営推進機関: 広域機関
システム>ダウンロード情報>情報ダウンロード
>エリア・広域ブロック情報>需要予想・ピーク時
供給力>翌日>東京
[https://occtonet3.occto.or.jp/public/dfw/
RP11/OCCTO/SD/LOGIN_login#](https://occtonet3.occto.or.jp/public/dfw/RP11/OCCTO/SD/LOGIN_login#)

+東京エリア6~8月の日最大需要推移 (2016~2022年)



安田陽 (京都大学)
CC-BY 4.0
2022年6月29日

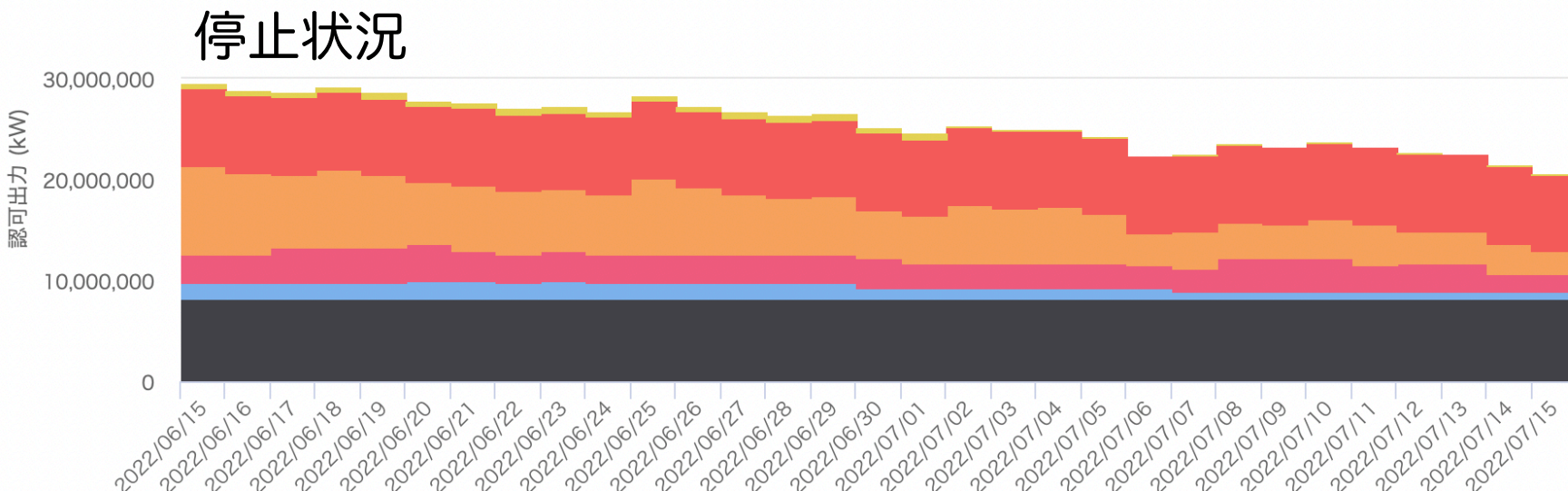
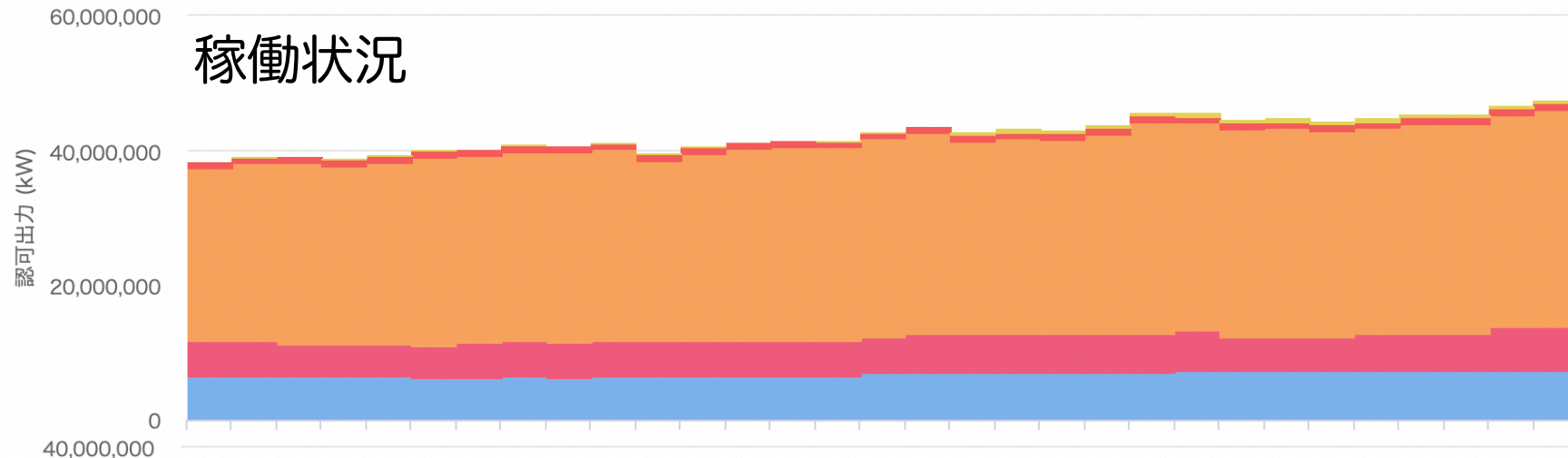


(データソース) 電力広域的運営推進機関: 情報ダウンロード > エリア・広域ブロック情報 > 需要実績

https://occtonet3.occto.or.jp/public/dfw/RP11/OCCTO/SD/LOGIN_login#



HJKS稼働・停止状況 (6/15~7/15)



- 原子力
- 水力
- 火力 (石炭)
- 火力 (ガス)
- 火力 (石油)
- 地熱
- 風力
- 太陽光・太陽熱
- その他

(出典) 日本卸電力取引所: 発電情報公開システム HJKS > 稼働・停止状況

https://hjks.jepx.or.jp/hjks/unit_status.jsessionid=UqdQCpBgn8XCrzaWT2XZNIqb

+ 目次

- 1. 電力需給逼迫の根本原因
 - 3月22日(東京エリア) 警報
 - 6月27～30日(東京エリア) 注意報
 - ファクトチェック
- 2. 需給逼迫の緩和策
 - 供給信頼度と停電
 - デマンドレスポンス・断熱・エネルギー効率化
- 3. まとめ



基本政策小委での議論



2022年度冬季の電力需給の見通しについて

- 最新の見通しにおいて、来年1・2月の東京エリアで、安定供給に必要な予備率 3 %を確保できない見通し。
- 中西6エリアも1月3.7%、2月3.1%と非常に厳しい見通しとなっている。

厳気象H1需要に対する予備率

<2022年2月25日時点>

	12月	1月	2月	3月
北海道	14.9%	7.7%	8.1%	19.3%
東北	10.4%	3.4%	8.0%	19.3%
東京	9.2%	3.3%	2.7%	10.6%
中部	9.2%	3.3%	2.7%	10.6%
北陸	9.2%	5.1%	4.1%	10.6%
関西	9.2%	5.1%	4.1%	10.6%
中国	9.2%	5.1%	4.1%	10.6%
四国	9.2%	5.1%	4.1%	10.6%
九州	9.2%	5.1%	4.1%	10.6%
沖縄	30.7%	31.3%	51.2%	63.1%

<現時点>

	12月	1月	2月	3月
北海道	12.6%	6.1%	6.1%	11.6%
東北	8.8%	6.1%	5.9%	11.6%
東京	8.8%	0.1%	1.0%	11.6%
中部	8.8%	3.7%	3.1%	9.3%
北陸	8.8%	3.7%	3.1%	9.3%
関西	8.8%	3.7%	3.1%	9.3%
中国	8.8%	3.7%	3.1%	9.3%
四国	8.8%	3.7%	3.1%	9.3%
九州	8.8%	3.7%	3.1%	8.6%
沖縄	56.4%	42.0%	43.6%	69.3%



(出典) 第71回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会資料より抜粋

5

来年度も需給逼迫の恐れがあるのは確か

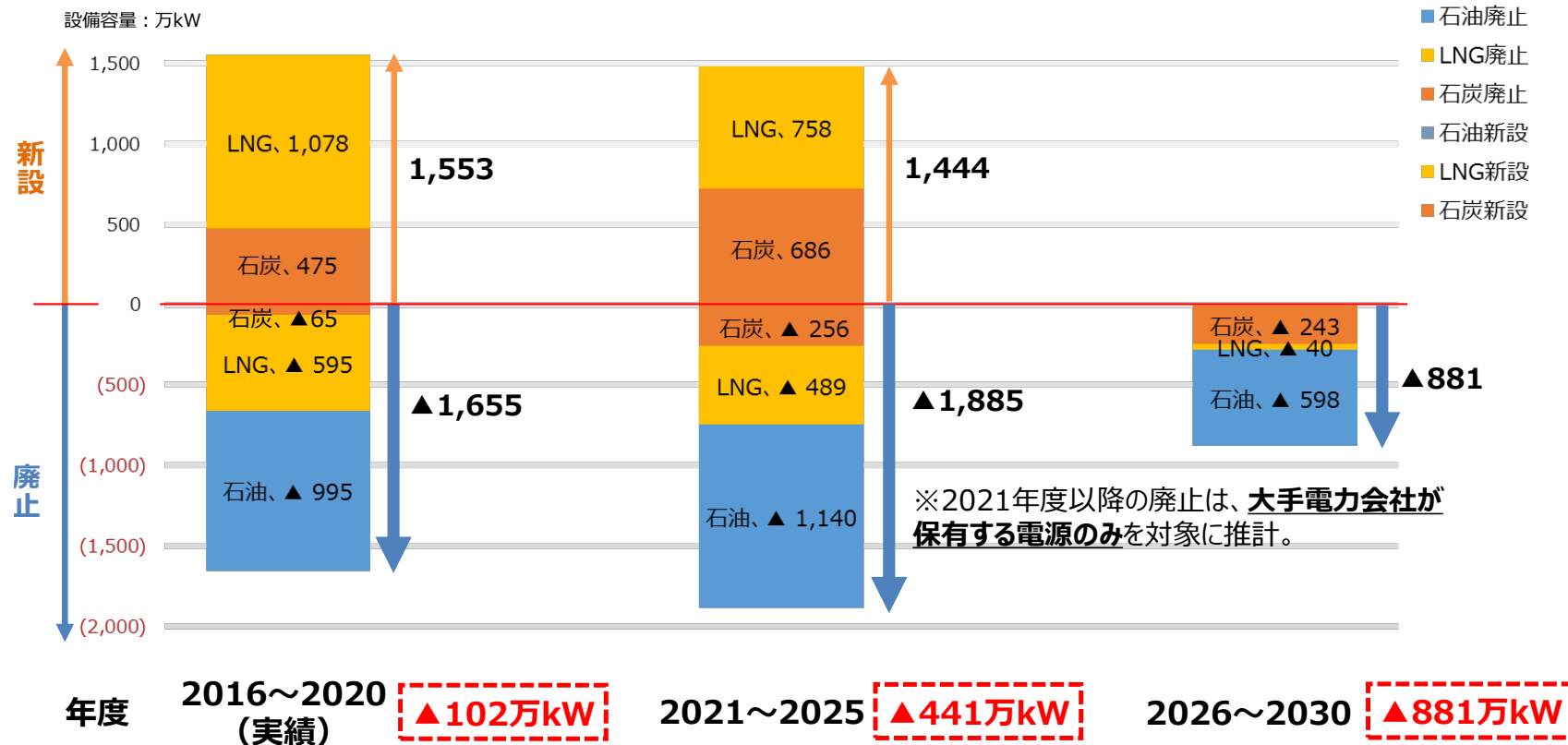
ピーク期の評価と今回の事象(3月の季節外れの寒波+地震)を混同してはいけない

火力供給力の見通し



【参考】今後10年間の火力供給力（調整力）の増減見通し

- 今後も、主に緊急時に活用されていた石油火力発電設備の廃止が継続する見込み。
- 当面は火力の新設計画も予定されている一方、供給力全体としては減少傾向にあり、稼働率低下や卸電力取引市場の価格の低迷に伴う採算性悪化から、さらに加速する懸念。



注1. 2016~2020年度：新設実績は資源エネルギー庁「石炭火力発電所一覧」および電気事業便覧（2019年版）、廃止実績は各年度供給計画より。

注2. 2021年度以降（新設）：2020年度供給計画とまとめにおける、2029年度までの火力新設計画より（大手を含む全事業者）

注3. 2021年度以降（廃止）：大手電力が保有する電源のうち、運転開始から**45年経過した電源＝廃止**と仮定。

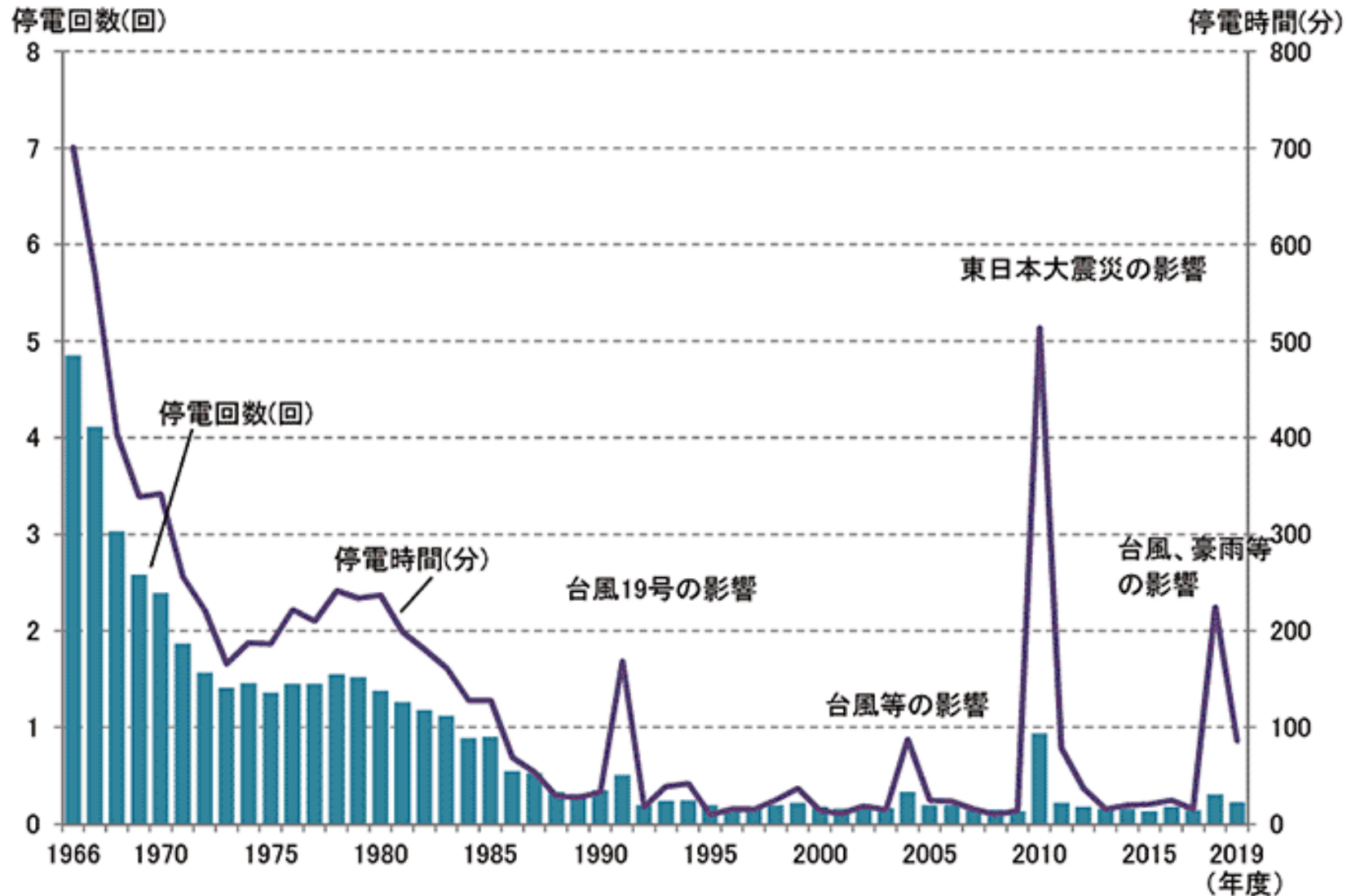


供給信頼度 reliability

- ✓ 電気の供給停止、すなわち停電（供給支障）の頻度、大きさ、持続時間などの指標によって、電力供給の信頼度を表現することをいう。供給信頼度には需要家側と供給者側からの見方がある。
- ✓ 需要家側から見た供給信頼度の指標には、一需要家当たりの年間平均停電回数や平均停電時間などがある。
- ✓ 供給者側から見た信頼度としては、供給予備力、電力不足確率、供給支障電力などの指標がある。



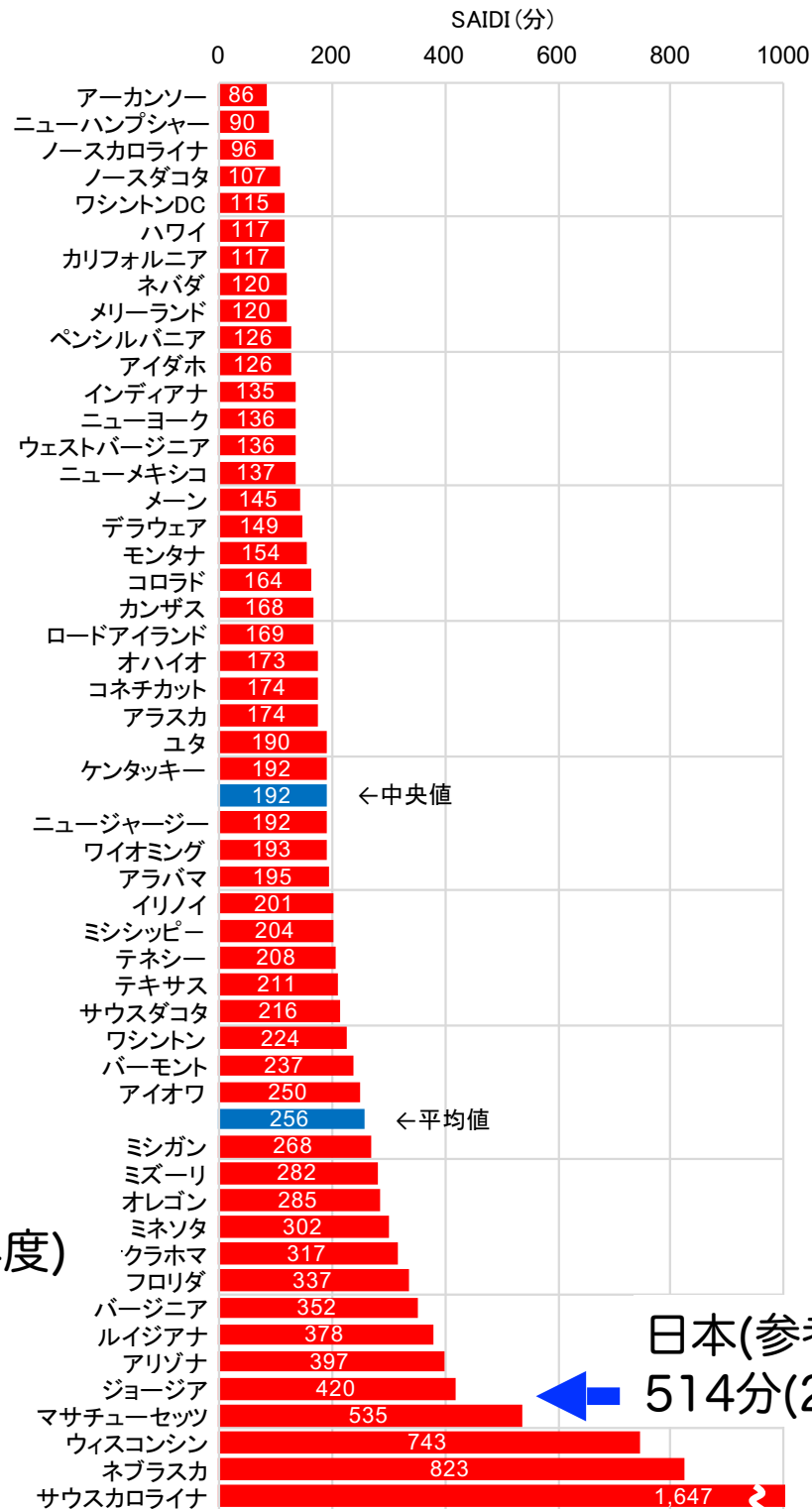
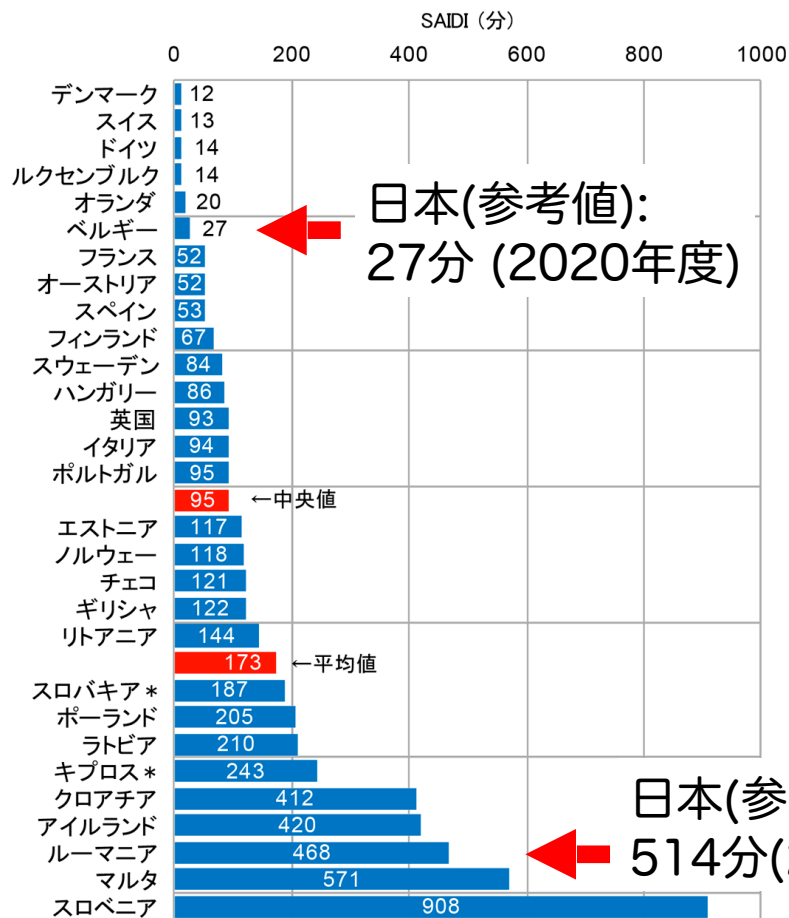
日本の需要家あたりの年間停電時間



(出典) 経済産業省: 令和2年度エネルギーに関する年次報告「(エネルギー白書2021) (2021)

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/>

+ 欧州および米国の 停電時間

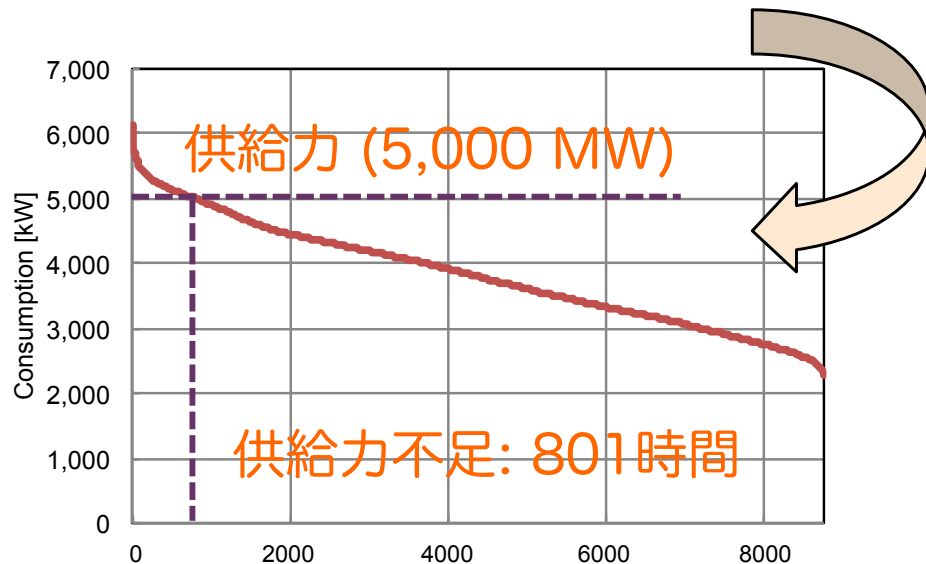
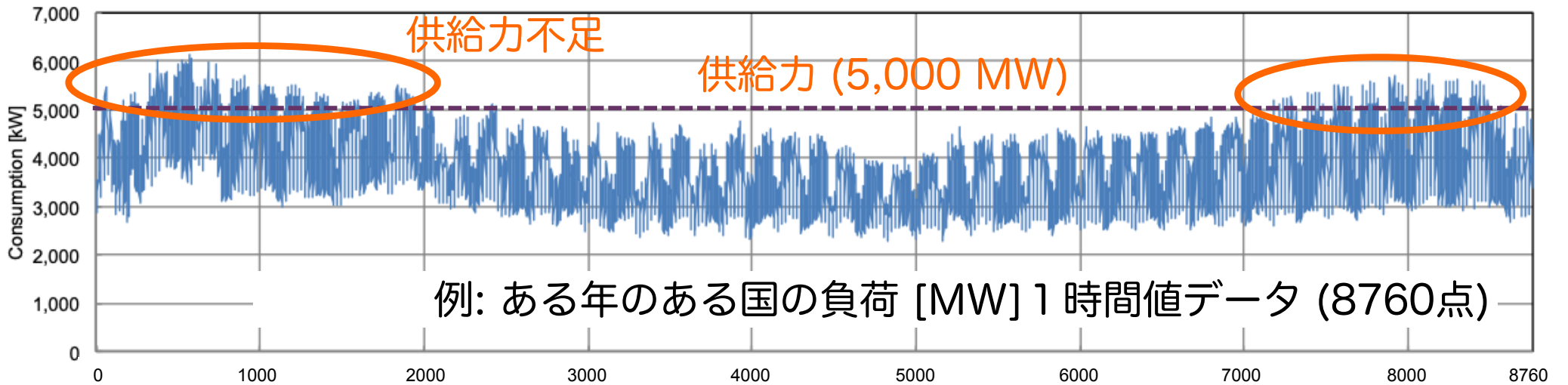


(出典) 安田: 「世界の再生可能エネルギーと電力システム
~電力システム編」, インプレスR&D (2018)



供給信頼度の考え方

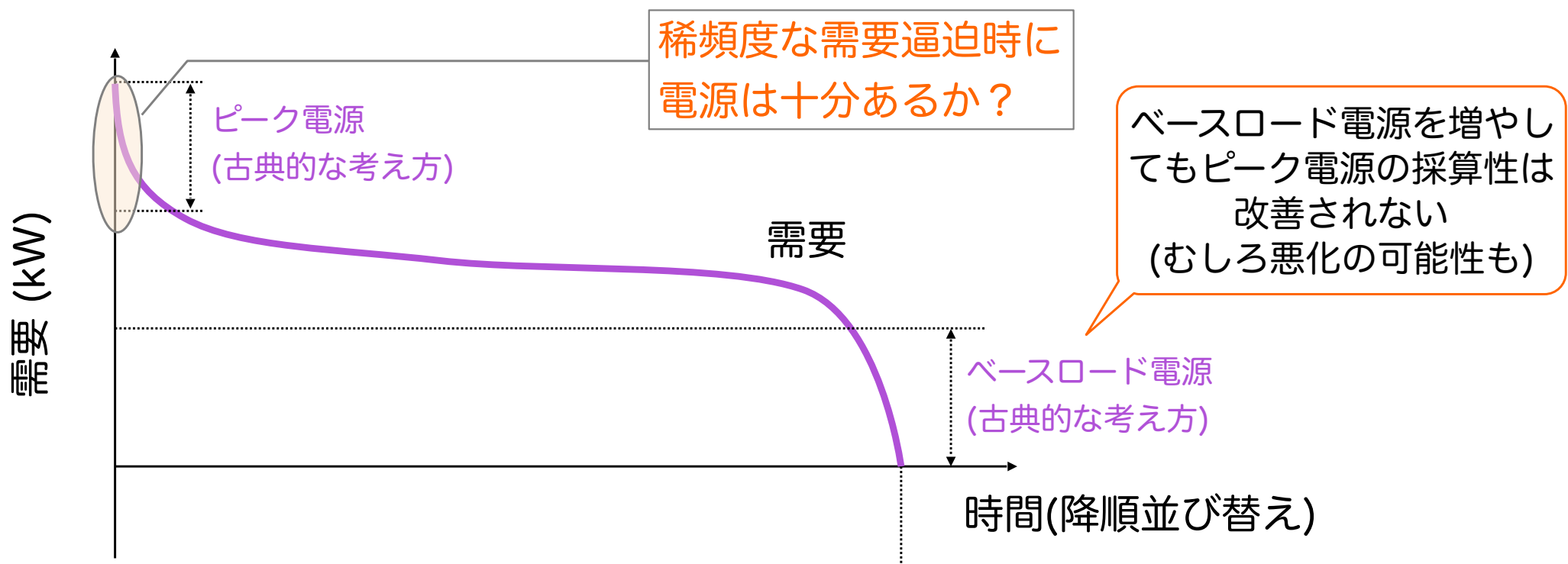
- 年間負荷時系列データから持続曲線を作成



- 持続曲線 **duration curve**
 - 年間負荷時系列データ(8760点)を大きい順に並び替え

持続曲線による供給信頼度評価

- 需要逼迫時に電源は十分あるか？
 - 指 供給信頼度評価
- 数年に1回程度しか動かない電源に誰が投資する？
 - 指 容量メカニズム (容量市場, 戦略的予備力など)



(論点1) 目指すべき供給信頼度を表す指標と基準 (つづき)

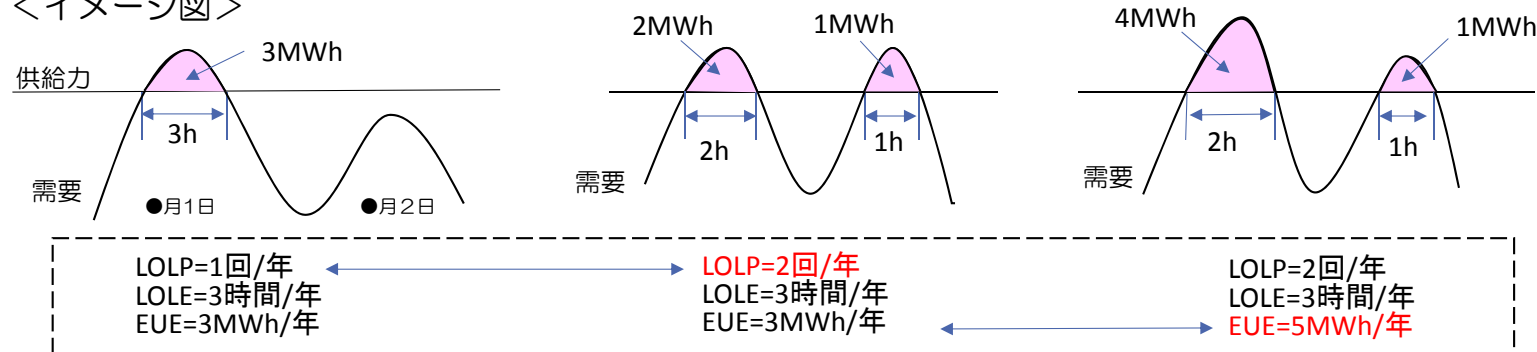
8

	指標	定義 (暫定)	説明
①	LOLP (Loss-of-Load Probability)	<ul style="list-style-type: none"> ある期間において供給力不足が発生する確率 	<ul style="list-style-type: none"> ある1日において供給力不足が発生することを1回と定義し、年間あたりの回数で表現する場合、LOLE (日/年) と同義となる。 従来、日本では、ピーク月 (1か月) の各日において供給力不足が発生するかどうかを評価することとし、0.3日/月を基準としていた。
②	LOLE (Loss-of-Load Expectation)	<ul style="list-style-type: none"> ある期間において供給力不足が発生する時間数や日数の期待値 	<ul style="list-style-type: none"> 欧州の多くの国では時間/年が用いられている。 米国のPJMでは0.1回/年と表現されているが、1日のピーク時間帯で供給力不足の有無を判定しているため、0.1日/年と同等 米国NERCの確率的信頼度評価 (※1) では、時間/年を単位とし、LOLH (Loss-of-Load Hours) と呼んでいる。
③	EUE (Expected Unserved Energy)	<ul style="list-style-type: none"> ある期間における供給力不足の電力量の期待値 	<ul style="list-style-type: none"> 米国NERCの確率的信頼度評価 (※1) で用いられている。

日本
LOLP: 1%

米国
LOLP: 0.03%

<イメージ図>



※1 NERC : 2014 Probabilistic Assessment
(<http://www.nerc.com/mwg-internal/HNMAWG02A/progress?id=INLXvVoUI31ynzLZVbSUBf3mmxMmaEDSpJFmaY6G9D8,&dl>)



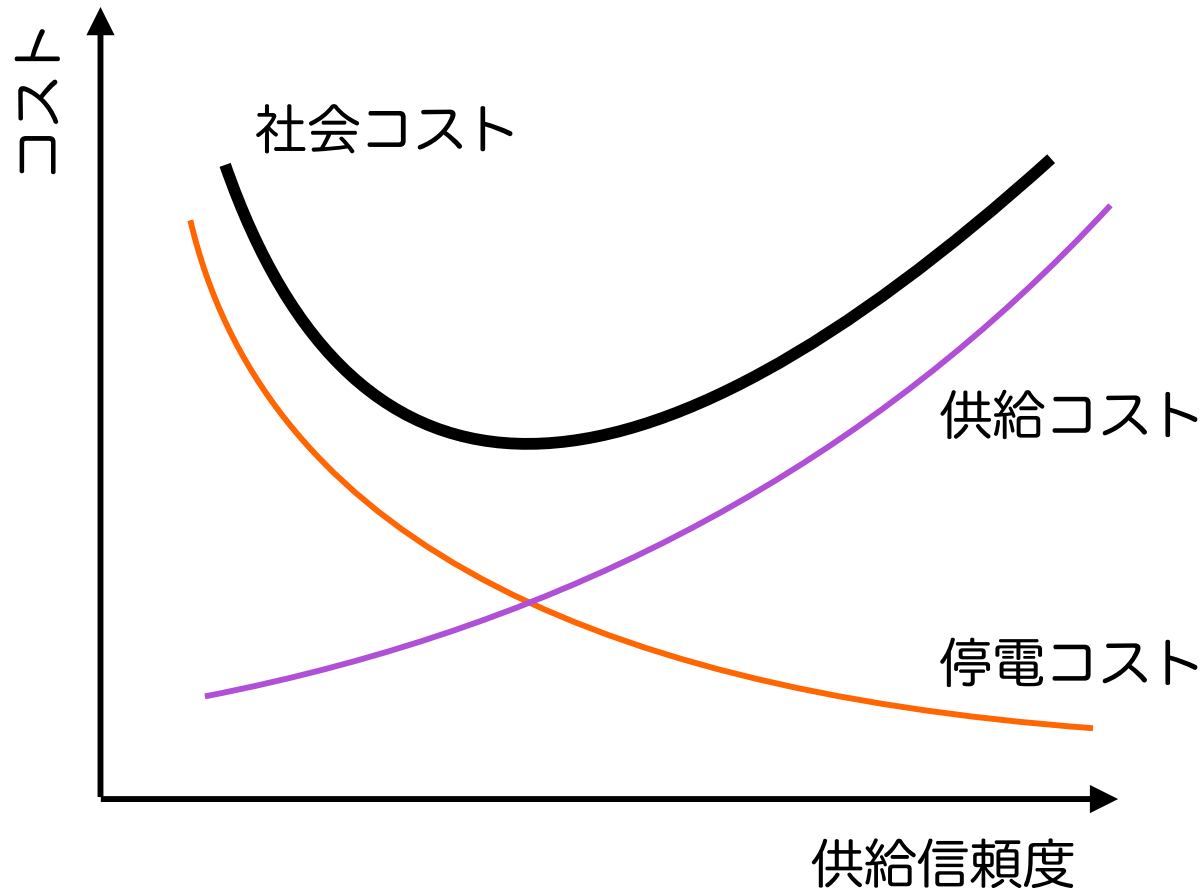
供給信頼度の目標と実績

	日本	米国
目指すべき供給信頼度	0.3日/月 = 1%	0.1日/年 = 0.03%
実績	27分/年 = 0.005%	256分/年 = 0.49%

- 日本の実績は素晴らしいが、法令で定められた基準と大きく乖離
 - 産業界が法令で定められた以上の過度な高品質を要求し、フリーライドしていないか？
 - 実績を維持するのであれば適正報酬が必要
 - 科学的手法によるリスクマネジメントの普及啓発が急務



供給信頼度と社会コストの関係



停電の不安を煽り
無闇に対策しても
社会コストが
増大する

「ナラティブ」な言説に要注意



- この状況を説明するには2つの見方がある。複雑な要因を考慮した機微に富む見方と、状況を単純化するための都合の良い方法を見つけるナラティブ(物語的)な見方である。
- 世論は、事実を反映していないかもしれない単純なナラティブ(物語)にしばしば影響される。そして危機は、恐怖が売れることを知っているオピニオンメーカーにとって、絶好の機会となる。

2021年秋季の欧州
電力価格高騰時の論考



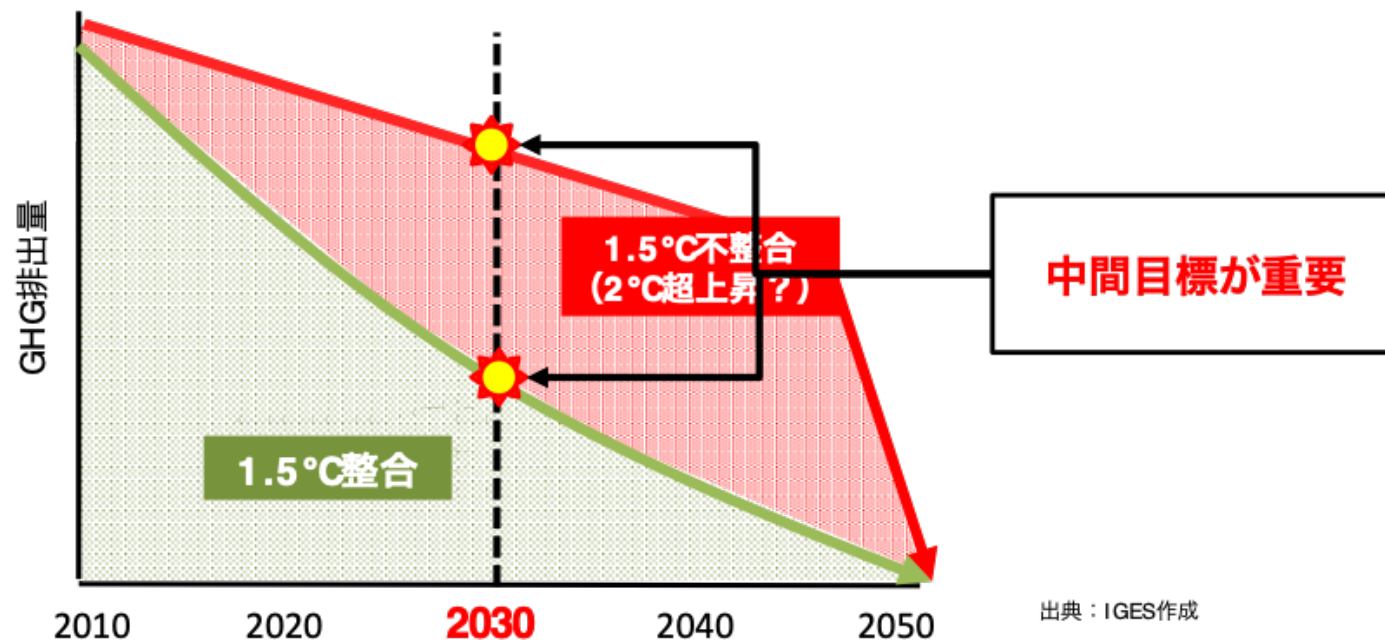
カーボンバジェットと「決定的な10年」

IPCC, COPでの重要な議論
(日本では希薄)



カーボンバジェットの含意： 脱炭素化に求められる規模・スピード

- 同じ「2050年ネットゼロ排出」でも中間目標次第で面積は大きく異なる
- パリ協定の実現には、**累積排出量を抑える必要がある**
- 目安は10年で排出半減 → **”Decisive Decade”**と呼ばれる





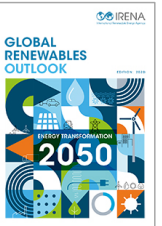
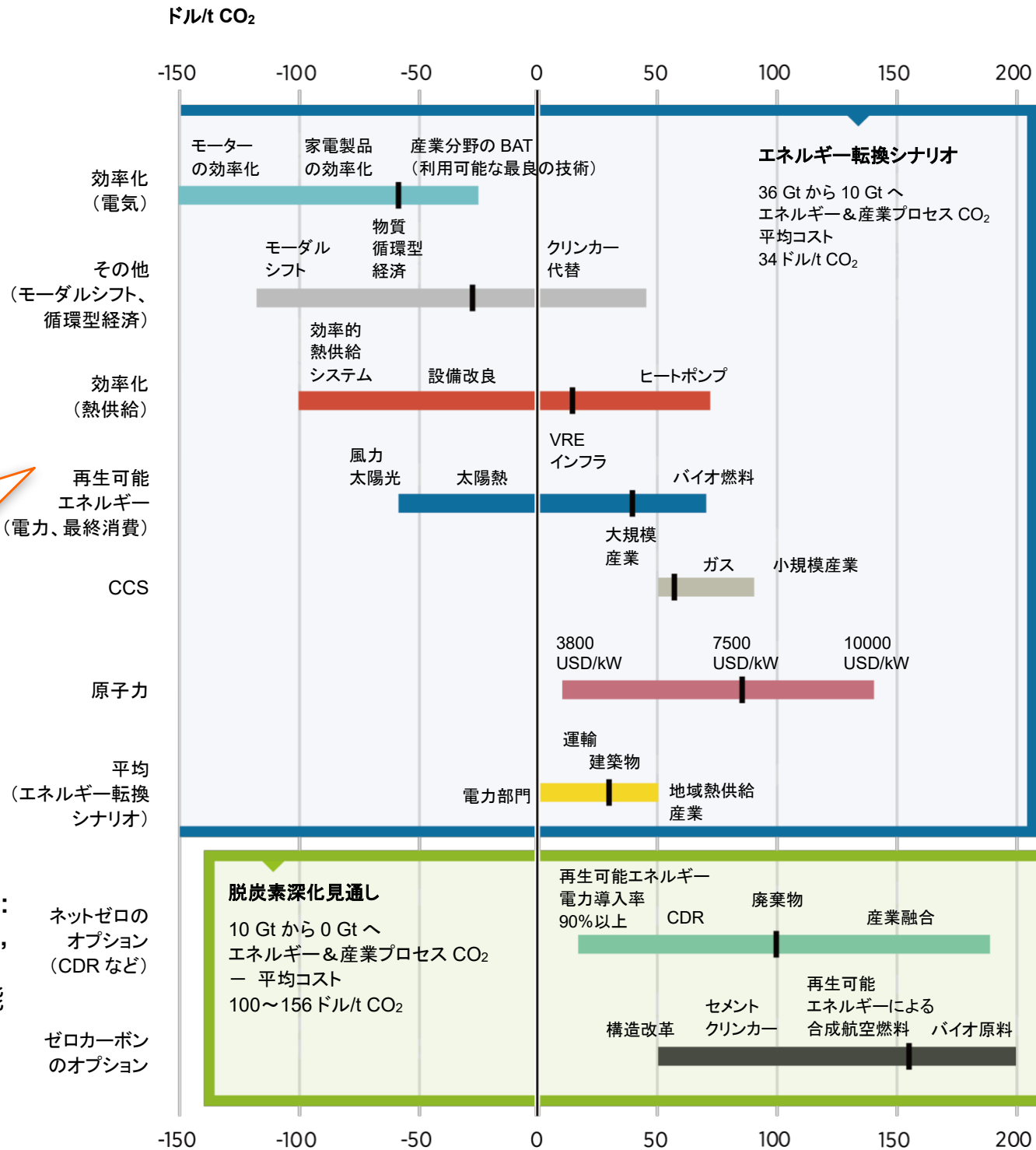
脱炭素技術のコスト

エネルギー効率化や再エネは負のコスト(純便益が正)

(出典) IRENA (International Renewable Energy Agency): Global Renewables Outlook, Edition 2020 (2020)

【日本語訳】安田陽訳: 再生可能エネルギー世界展望, 環境省 (2021)

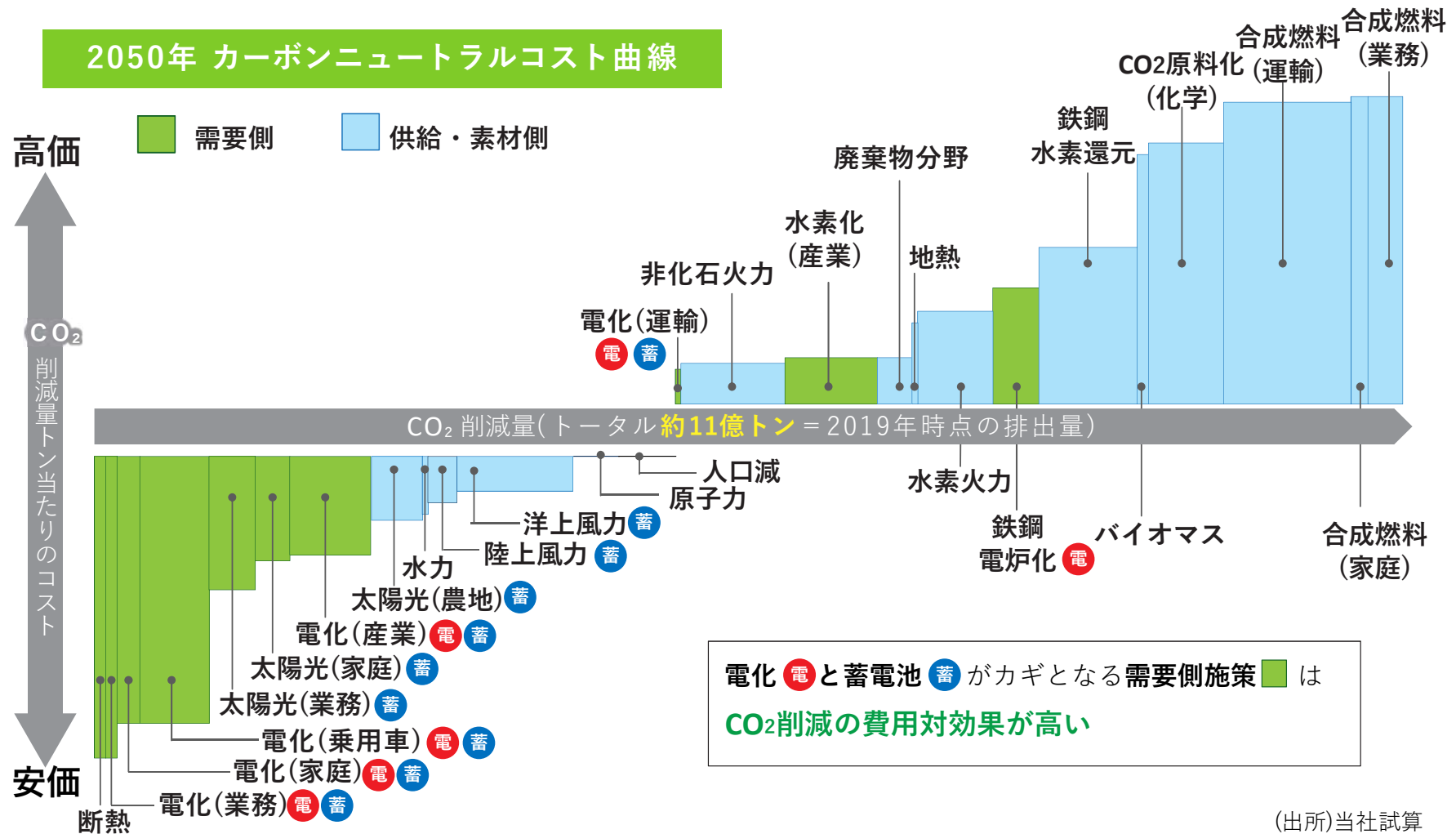
https://www.env.go.jp/earth/report/R2_Reference_5.pdf





カーボンニュートラルコスト曲線

2050年 カーボンニュートラルコスト曲線



(出典) 東京電力グループ：長期的な安定供給とカーボンニュートラルの両立に向けた事業構造変革について，2022年4月28日

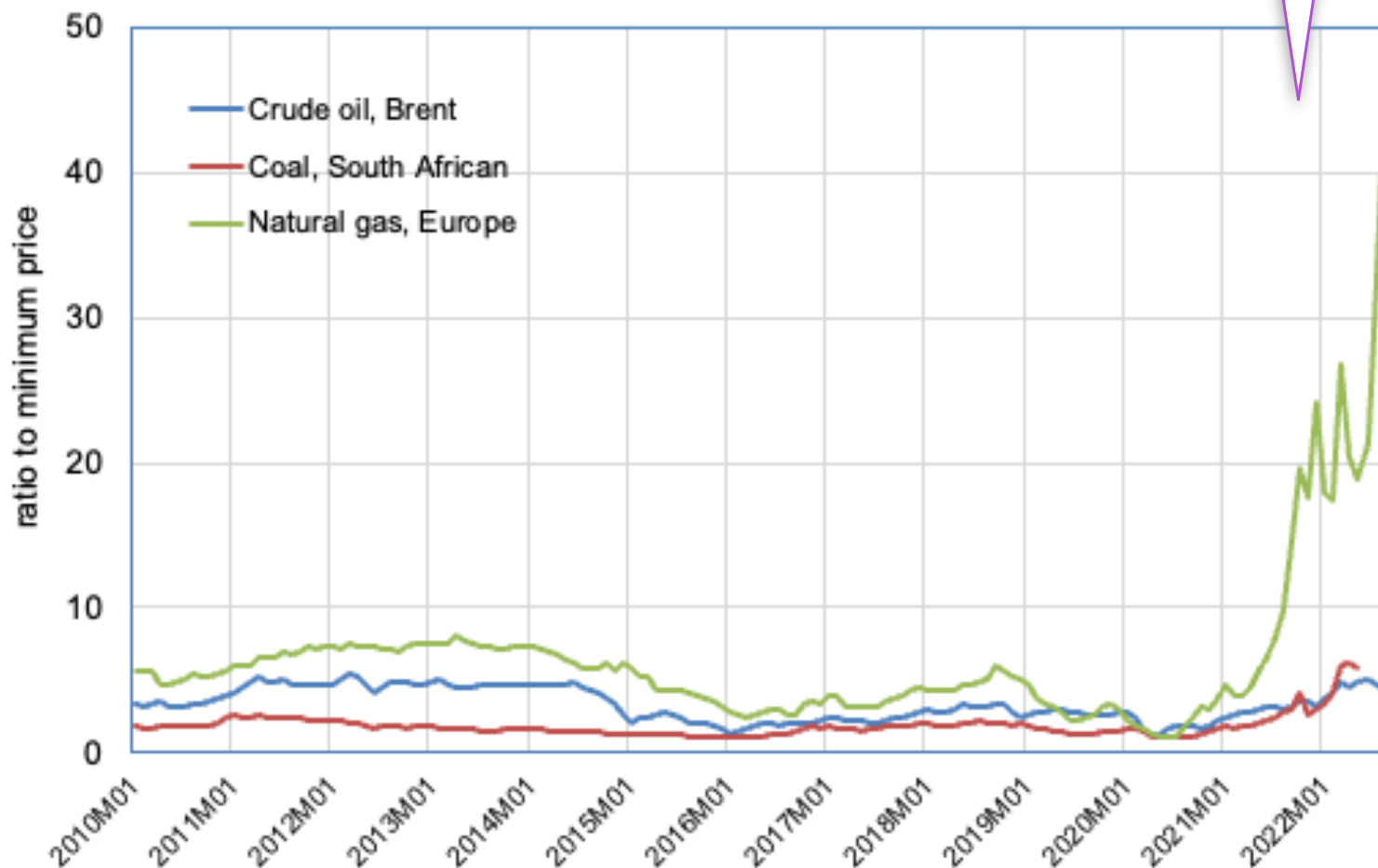
<https://www.tepco.co.jp/press/release/2022/pdf2/220428j0101.pdf>



化石燃料のボラティリティ



化石燃料の高騰は数倍かつ
予見可能性は極めて低い。

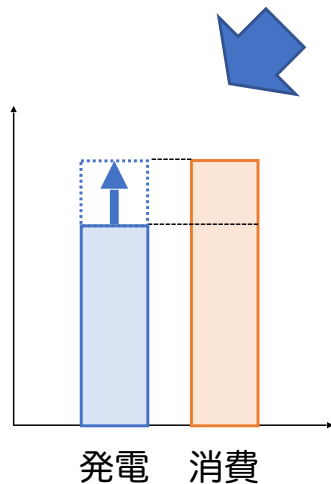
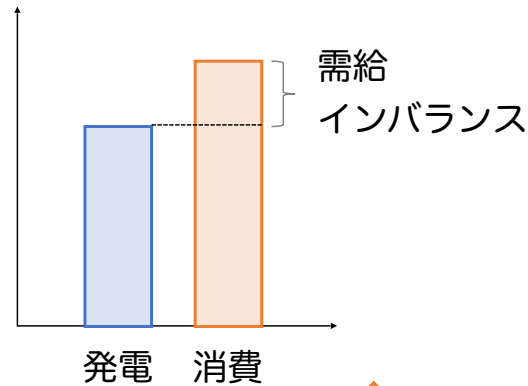


天然
ガス:
45倍

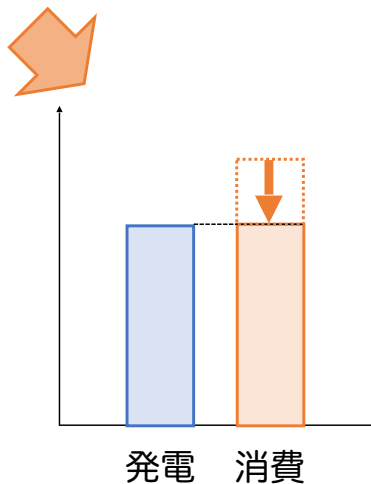
石炭:
6倍

石油:
5倍

デマンドレスポンスとネガワット

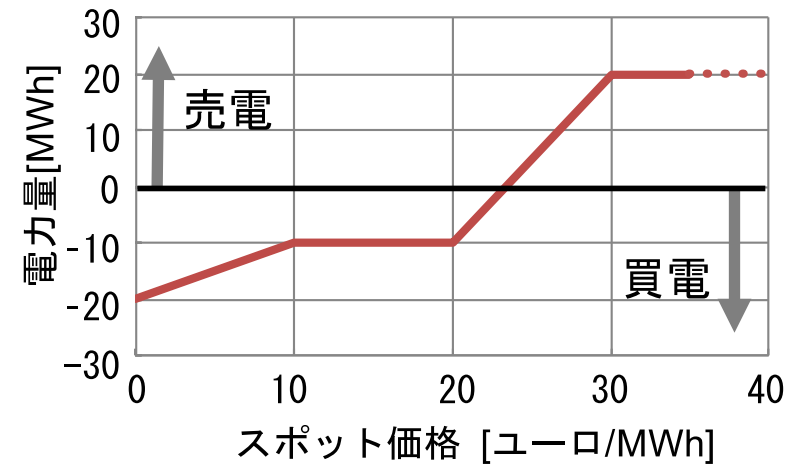


(a) 従来の考え方
(発電側を増やす)



(b) ネガワットの考え方
(消費側を減らす)

ネガワットの考え方



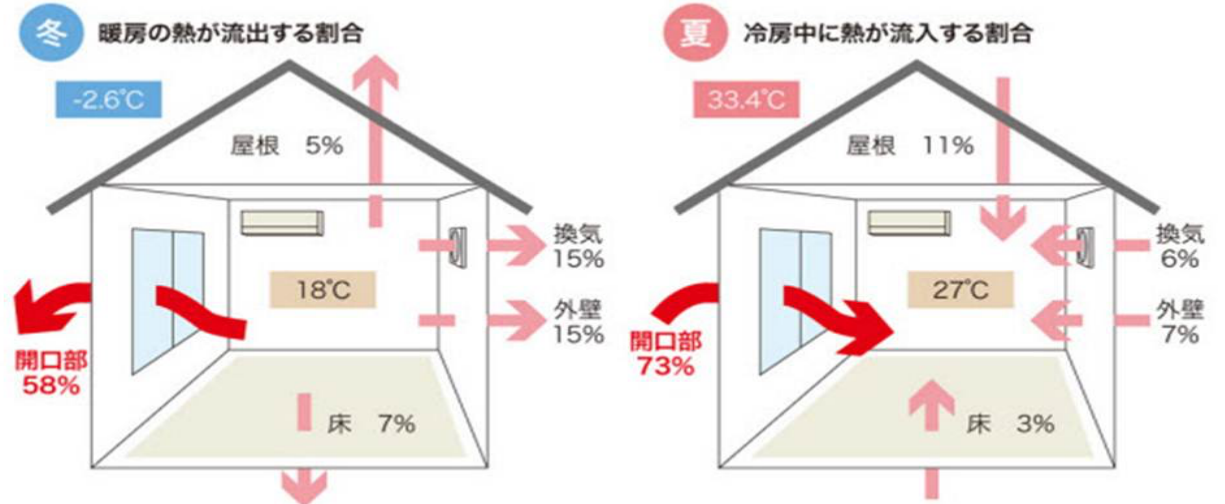
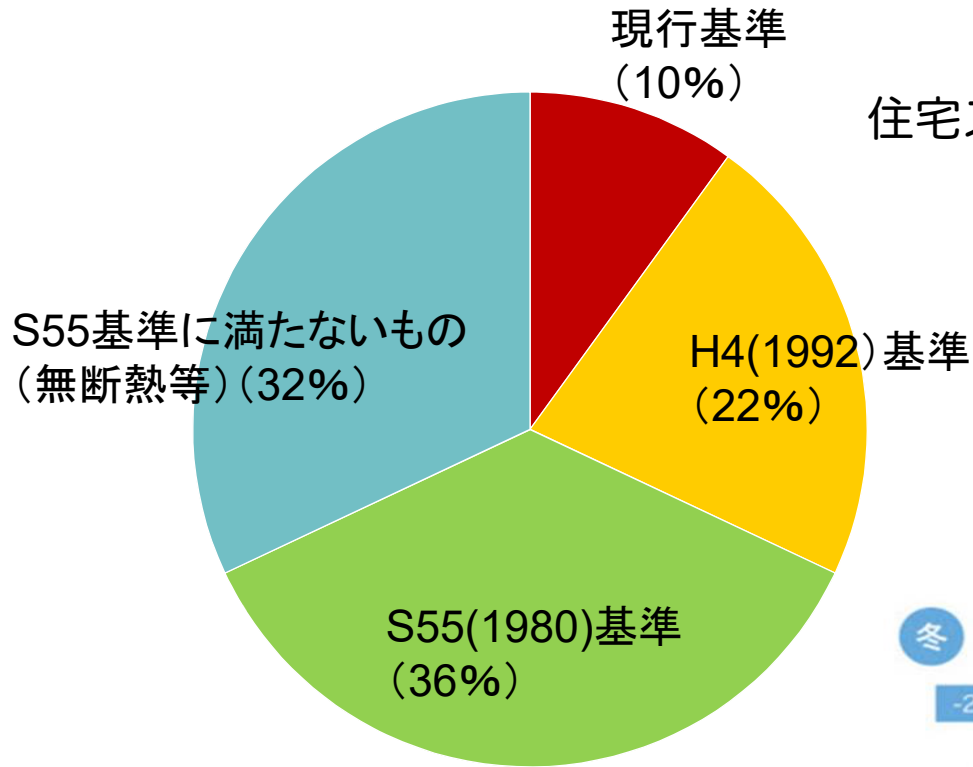
エネルギー貯蔵と
分散型電源をもつ
需要家の価格応答の例
(デンマークの事例:
熱貯蔵+コジェネ)



一般家屋の断熱



住宅ストック約5,000万戸の断熱性能 (平成29年度)



(出典) 国土交通省: 我が国の住宅ストックをめぐる状況について,

<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001323208.pdf>

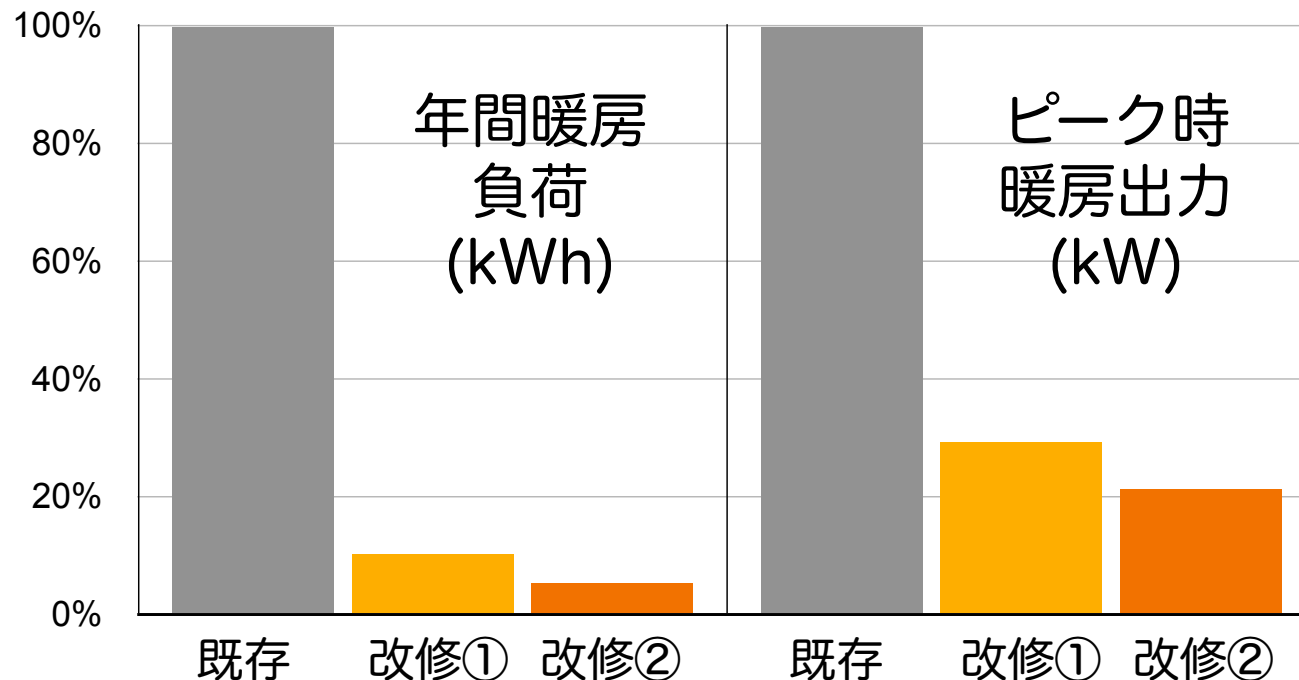
松尾和也: 暑さの7割寒さの6割は窓が原因なのに、日本の窓は中国の最低基準以下, Lifull Home's Press, 2014年11月28日

https://www.homes.co.jp/cont/press/opinion/opinion_00089/



学校・公共建築の断熱

- 既存(無対策)
 - ⇒ ペアガラスの内窓＋天井壁の断熱改修
- 年間暖房消費電力量(kWh)：約9割削減
- ピーク時暖房出力(kW)：約7～8割削減



エネルギー・CO₂削減だけでなく、ピークカットにも貢献

小学校断熱改修シミュレーション例
外壁: ネオマフォーム 50t
天井(屋根): 高性能GW 300t
開口部熱還流率: 0.7 Wm²K
日射遮蔽: アウターシェード
空調: HPエアコン4.5kW×2
換気: 第1種換気(全熱交換器)
(①床置型, ②天井カセット)

ピーク時の需給逼迫の懸念



- 「電源が不足している」？
 - 今後、旧廃止を予定している電源が多いのは事実
 - 脱炭素時代に火力に投資すべきか？
 - そもそも大規模電源は本質的に事故・故障によって一度に大容量が脱落するリスク
 - 分散型電源によるレジリエンス向上
(夏は太陽光、冬は風力が供給力にある程度貢献)
 - そもそも電源の積み増しだけが解決策か？
 - 本来、デマンドレスポンスも需給逼迫緩和に貢献可能
 - 本来、セクターカップリングも //
(熱貯蔵＋熱供給、EV＋車載蓄電池)
 - 日本では熱や長期柔軟性に関する政策議論が希薄



- 季節外れの異常気象による稀頻度事象
 - ピーク時の対応と非ピーク時の対応は自ずと異なる。
 - ピーク時と非ピーク時の需給逼迫をごちゃ混ぜにして(非科学的方法論で)不安を煽るナラティブな報道・言説が多い。
 - 根本原因である気候変動に言及がない。
 - 原発再稼働・火力投資はリスク低減にならない可能性
- 有効な対策：
 - デマンドレスポンス/ネガワット取引の活性化
 - 断熱・エネルギー効率化・熱貯蔵の促進
 - 定量分析によるリスクマネジメント



FoE Japan
オンラインセミナー
「電力需給逼迫」と
原発再稼働
～望ましい解決とは

需給逼迫の根本原因と 抜本対策

ご清聴有り難うございました。

yasuda@mem.iee.or.jp

