

「原発ゼロ」「再エネ100」に向け、国会で開かれた議論を！

第95回 国会エネルギー調査会（準備会） 電力の安定供給のために何をすべきか ～需給ひっ迫を教訓に～

2011 年から 11 年目、3 月 16 日に福島県沖で起きた震度 6（マグニチュード（M）7・4）の地震は、またも大型発電所の脆弱性を明らかにした。

震度 5 の耐震性しか求められてこなかった火力発電所の複数が停止。地震前からの計画的停止とトラブルによる停止も重なっていた上に、東北から東京向けの送電線の運用容量も半減中だったとされる。

奇しくも寒波が襲来、3 月 21 日から 23 日午前中にかけて電力需要が増加、首都圏及び東北でブラックアウトの危険すらあるとして、政府は節電要請を始めたが、明示的に「需給ひっ迫警報」を公表するのは後手に回った。

2050 年カーボンニュートラルに加え、ウクライナ侵攻に対するロシア制裁のための天然ガスの供給不足の懸念も相まって「原発再稼働」の叫び声が喧しいが、今回、改めて明らかになったのは、原発のみならず火力発電さえも、緊急事態には太刀打ちができないということではないか。

電力の安定供給のために、本来、何をすべきなのか。省エネ、再エネを含めた問題の根本解決を含めて、今後について討議します。

開催概要

日時：2022 年 4 月 28 日（木）16:00～18:00

場所：オンライン開催（Zoom）

Zoom ミーティング ID: 811 4524 4676 パスコード: 534912

(<https://us06web.zoom.us/j/81145244676?pwd=a3BrOC9PT2VyOHVJNS9KV0lvT3dZdz09>)

主催：超党派議員連盟「原発ゼロ／再エネ 100 の会」／国会エネ調有識者チーム

出席者：国会議員（原発ゼロ／再エネ 100 の会メンバーはじめ関心をお持ちの皆様）

国会エネルギー調査会（準備会）有識者チームメンバー

テーマ：電力の安定供給のために何をすべきか～需給ひっ迫を教訓に～

プログラム

- ① 開会：冒頭挨拶
- ② 提起：安田陽氏（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）
- ③ 説明：経済産業省資源エネルギー庁
「自然災害レジリエンスと電力需給ひっ迫に関する検証と対策について」
- ④ コメント：飯田哲也（環境エネルギー政策研究所（ISEP）所長）ほか
- ⑤ 出席国会議員・有識者を交えた総合討議・質疑応答
- ⑥ 閉会

* ISEP YouTube チャンネルで配信しています→ <http://www.youtube.com/user/ISEPJAPAN>

* 過去開催分の映像・配布資料も公開しています→ <http://www.isep.or.jp/archives/library/5024>

◆事務局連絡先 阿部知子衆議院議員事務所（原発ゼロ／再エネ 100 の会事務局）

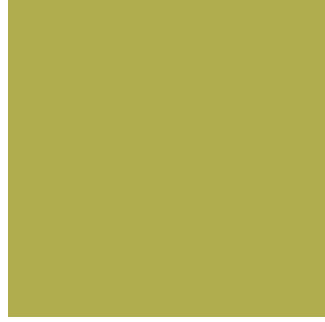
Tel: 03-3508-7303 / Fax: 03-3508-3303 / E-mail: masano@abetomoko.jp

認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所（有識者チーム事務局）

Tel: 03-3355-2200 / Fax: 03-3355-2205 / E-mail: dohman_haruhiko@isep.or.jp



第95回
国会エネルギー調査会
(準備会)



2022年4月28日(木)

電力の安定供給のために何をすべきか 需給ひっ迫を教訓に



京都市大学院 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

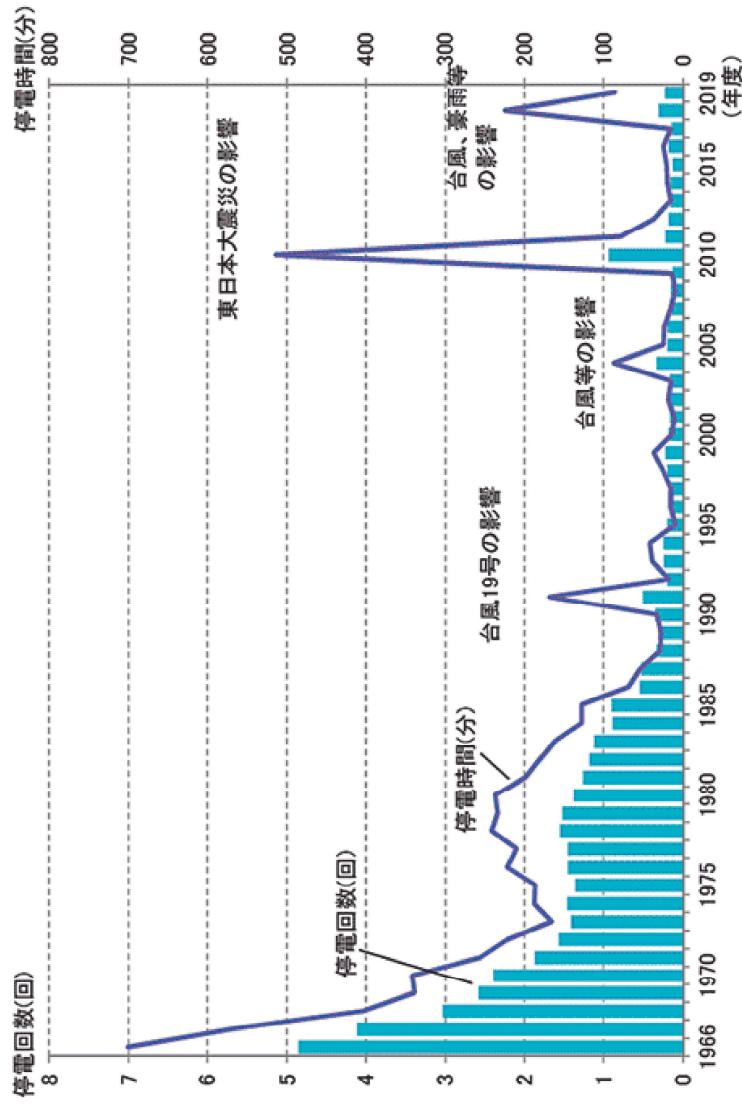


供給信頼度 reliability



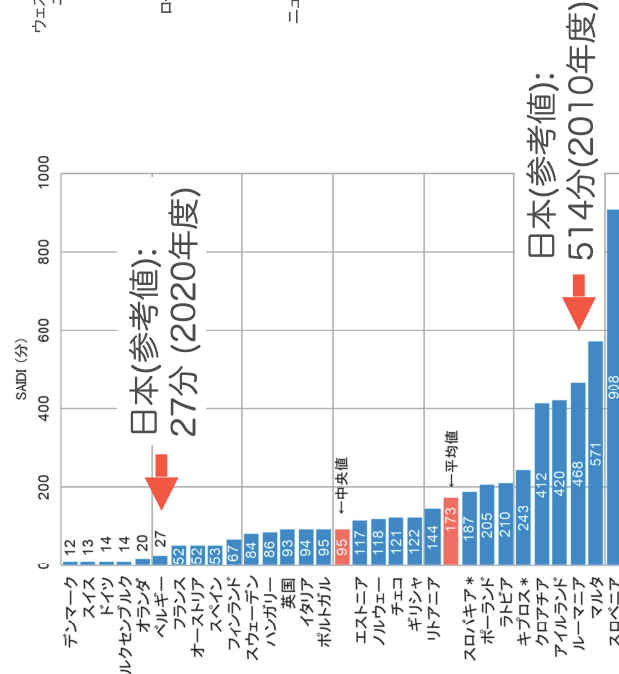
- ✓ 電気の供給停止、すなわち停電（供給支障）の頻度、大きさ、持続時間などの指標によって、電力供給の信頼度を表現することという。供給信頼度には需要家側と供給者側からの見方がある。
- ✓ 需要家側から見た供給信頼度の指標には、一需要家当たりの年間平均停電回数や平均停電時間などがある。
- ✓ 供給者側から見た信頼度としては、供給予備力、電力不足確率、供給支障電力などの指標がある。
- ✓ また電力系統設備の一構成要素が事故で停止(N-1)した場合にも停電や電源停止などの影響が基本的に発生しないという設備形式の考え方をN-1基準といい、基幹系統を中心に信頼度しベルとして広く採用されている。(続く)

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

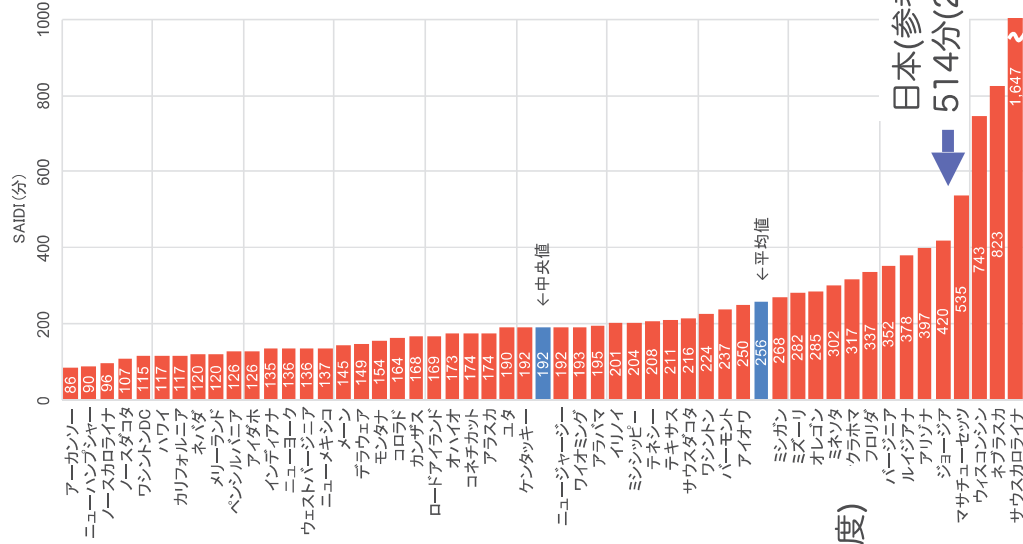


日本(参考値):

514分(2010年度)

日本(参考値):

27分 (2020年度)



日本(参考値):

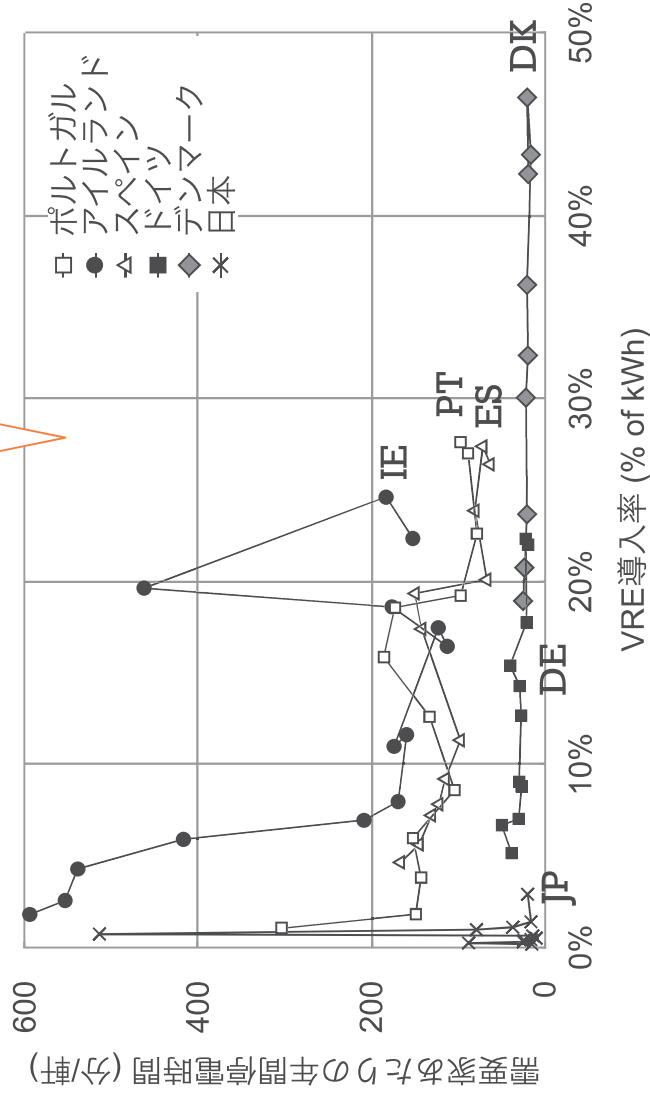
514分(2010年度)

(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)

再エネ導入率と停電時間

(2003～2016年)

再エネのせいで停電が増えた
という事実は見られない。



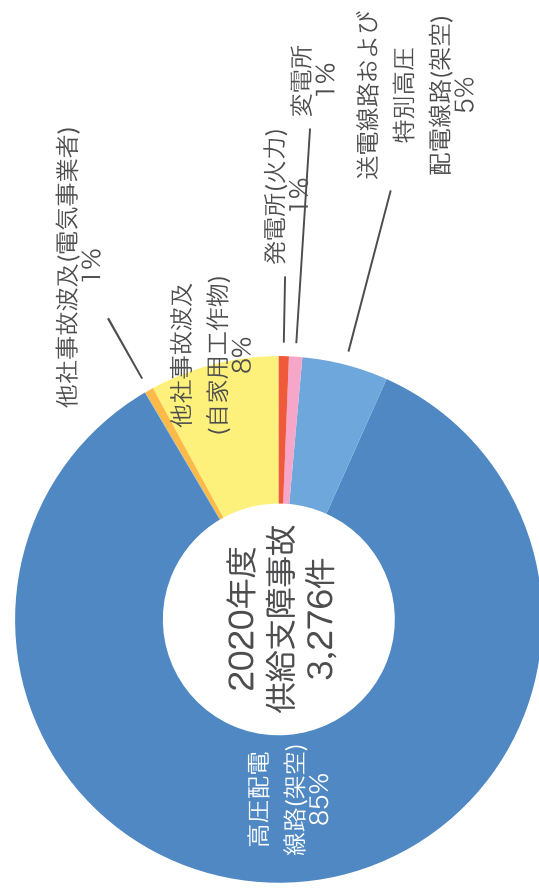
(データソース) CEER: Benchmarking Report 6.1 on the Continuity of Electricity and Gas Supply (2018)

供給支障事故 (≡停電) の発生箇所

- 架空配電線における供給支障事故 (≡停電) は
実に全体の**85%**！

- 地中線での供給
支障事故は毎年
ごくわずか
(2020年度は
1件のみ)

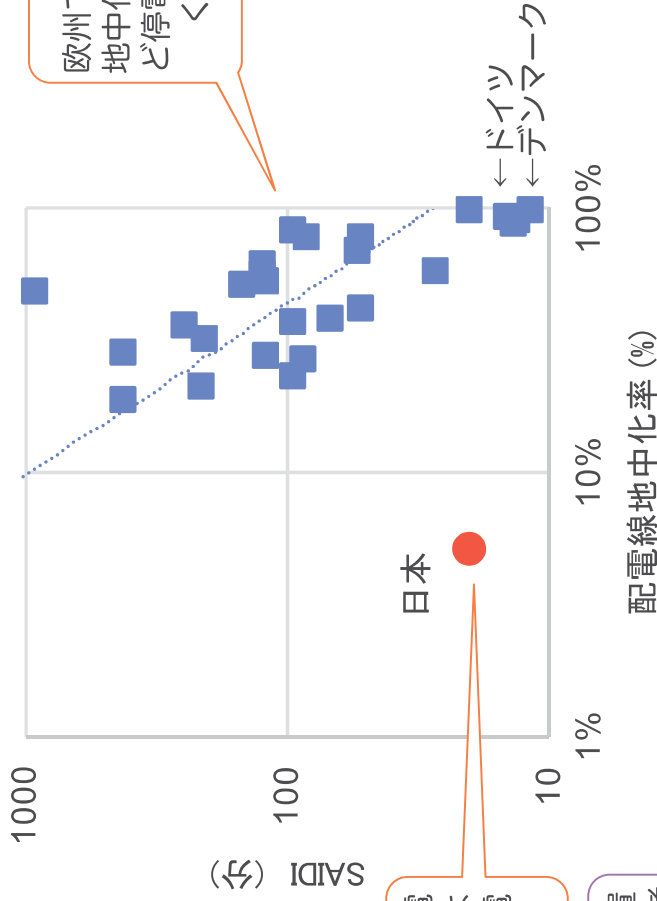
- 発電所における
供給支障事故は
全体の1%しか
ない。



EU各国および日本の配電線地中化率と平均停電時間の相関



SAIDI: 需要家あたりの年平均停電時間



日本では、配電線地中化率とは別の要因で停電時間が短い

保護機器の設置数? 電力技術者の教育水準?

(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 reliability

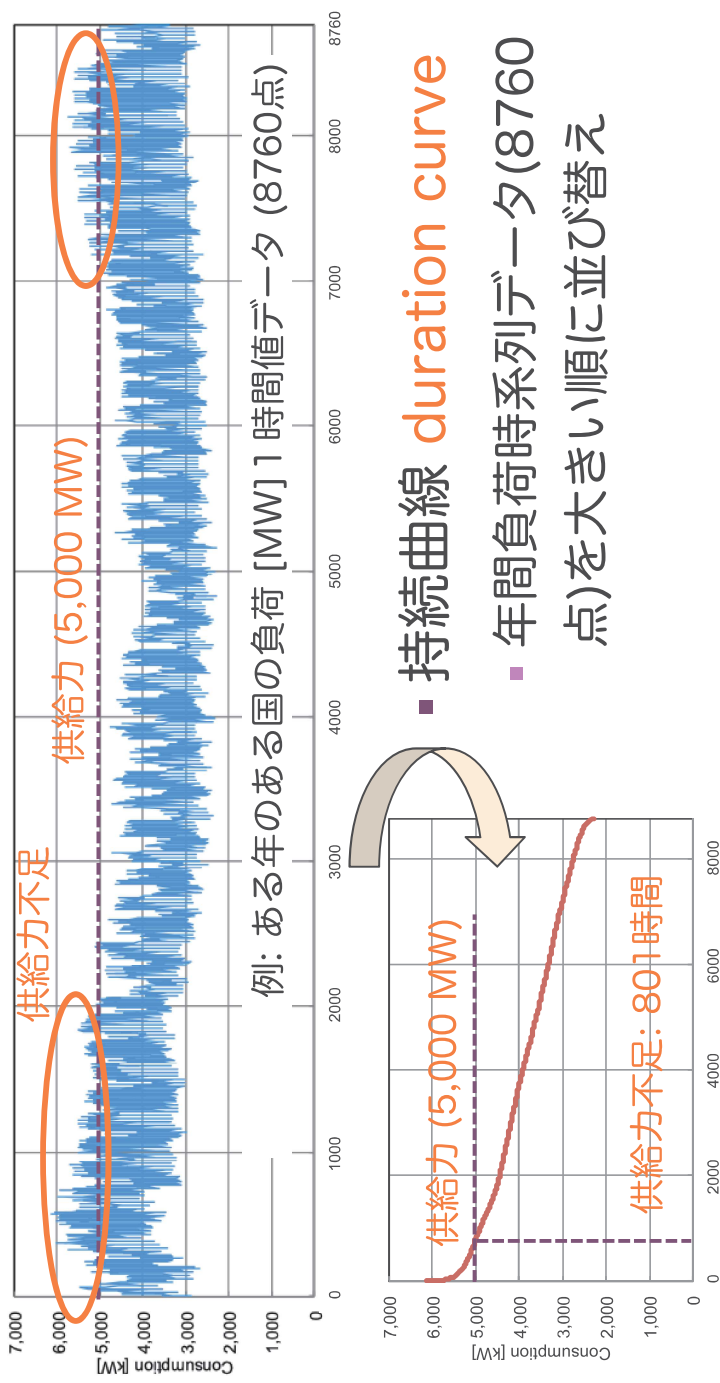


(続き)

- ✓ なお、信頼度を評価する際には、**アデカシー**と**セキュリティ**の二つの観点から評価される場合もある。
- ✓ **アデカシー**とは、想定された状況、すなわち、系統設備すべて健全な状態およびN-1の状態において、設備がその容量以内、系統電圧が許容値以内となることを示す。
- ✓ **セキュリティ**とは、想定された事故に対し、電力系統が動的な状態を含め供給を維持できることを示す。

アデカシーの考え方

- 年間負荷時系列データから持続曲線を作成



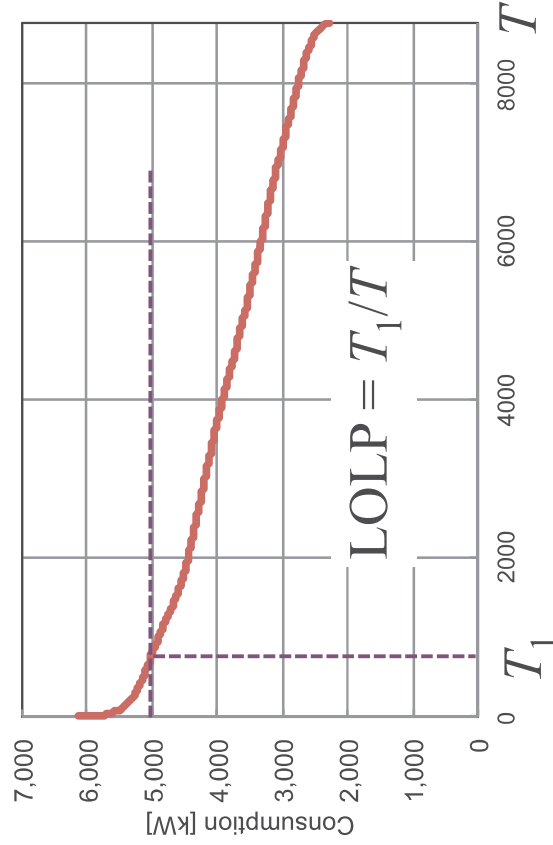
(出典) 安田陽: 世界の再生可能エネルギーと電力システム 電力システム編, インプレスR&D (2018)

持続曲線とLOLP, LOEP

- 電力不足確率

LOLP: Loss of Load Probability

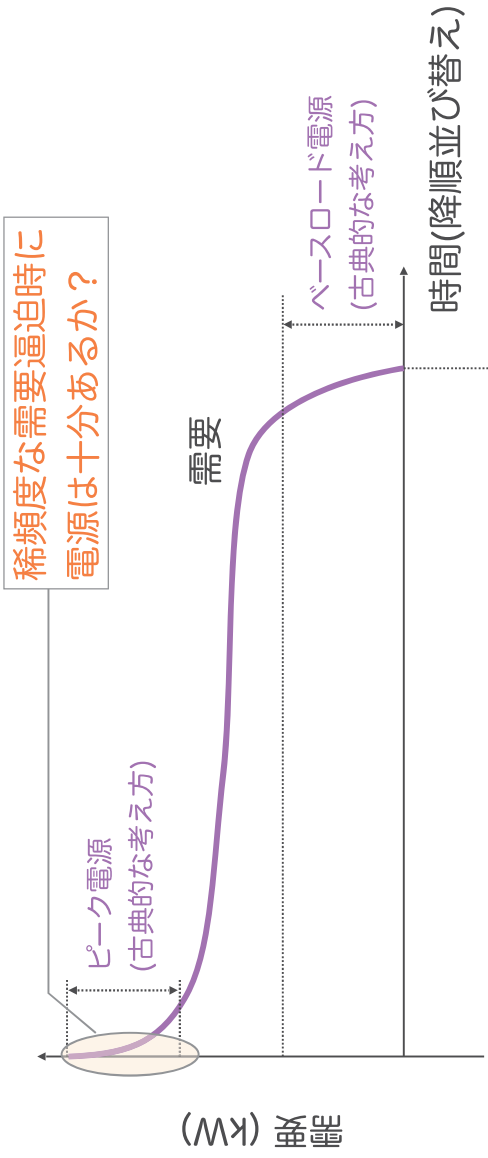
- 年間暦時間に占める電力不足時間の割合



(出典) 安田陽: 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)

持続曲線によるアデカシーの評価

- 需要逼迫時に電源は十分あるか？
- アデカシー評価
- 数年に1回程度しか動かない電源に誰が投資する？
- 容量メカニズム



広域機関での議論

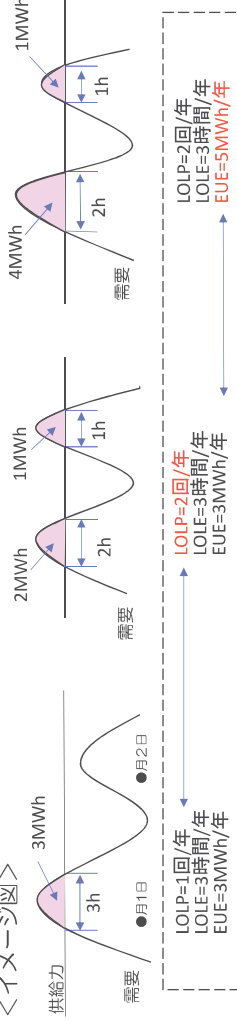
(論点1) 目指すべき供給信頼度を表す指標と基準 (つづき)

指標	定義 (暫定)	説明
① LOLP (Loss-of-Load Probability)	ある期間において供給力不足が発生する確率	- 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)	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	- 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 Unreserved Energy)	ある期間における供給力不足の電力量の期待値	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>



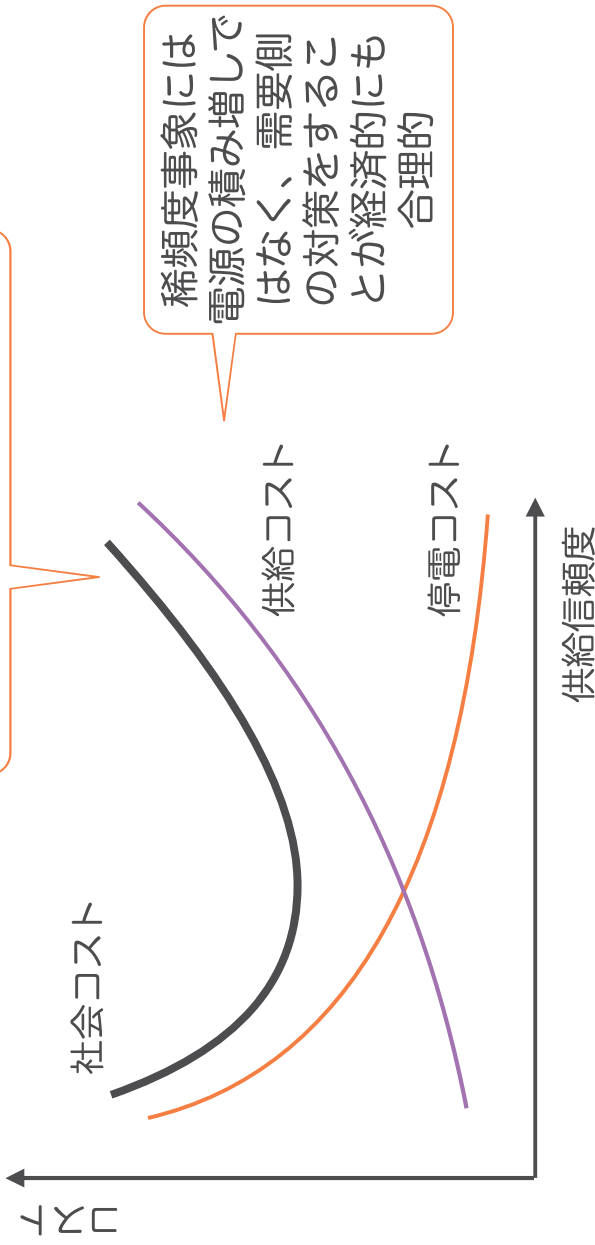
※1 NERC : 2014 Probabilistic Assessment
(<http://www.nerc.com/mwgw-internal/HNMAWG02A/progress?id=INLXW0U31ynzLZV6SUBf3mmMmaEDSpJFmaY6G9D8&dI>)

供給信頼度と社会コストの関係

13



停電の不安を煽りむやみに
電源を積み増しても
社会コストが増大する



(参考) 電気学会: 競争環境下の新しい系統運用技術, 技術報告No.1038 (2005) 掲載図を元に筆者作成

3月22日需給逼迫の原因

14



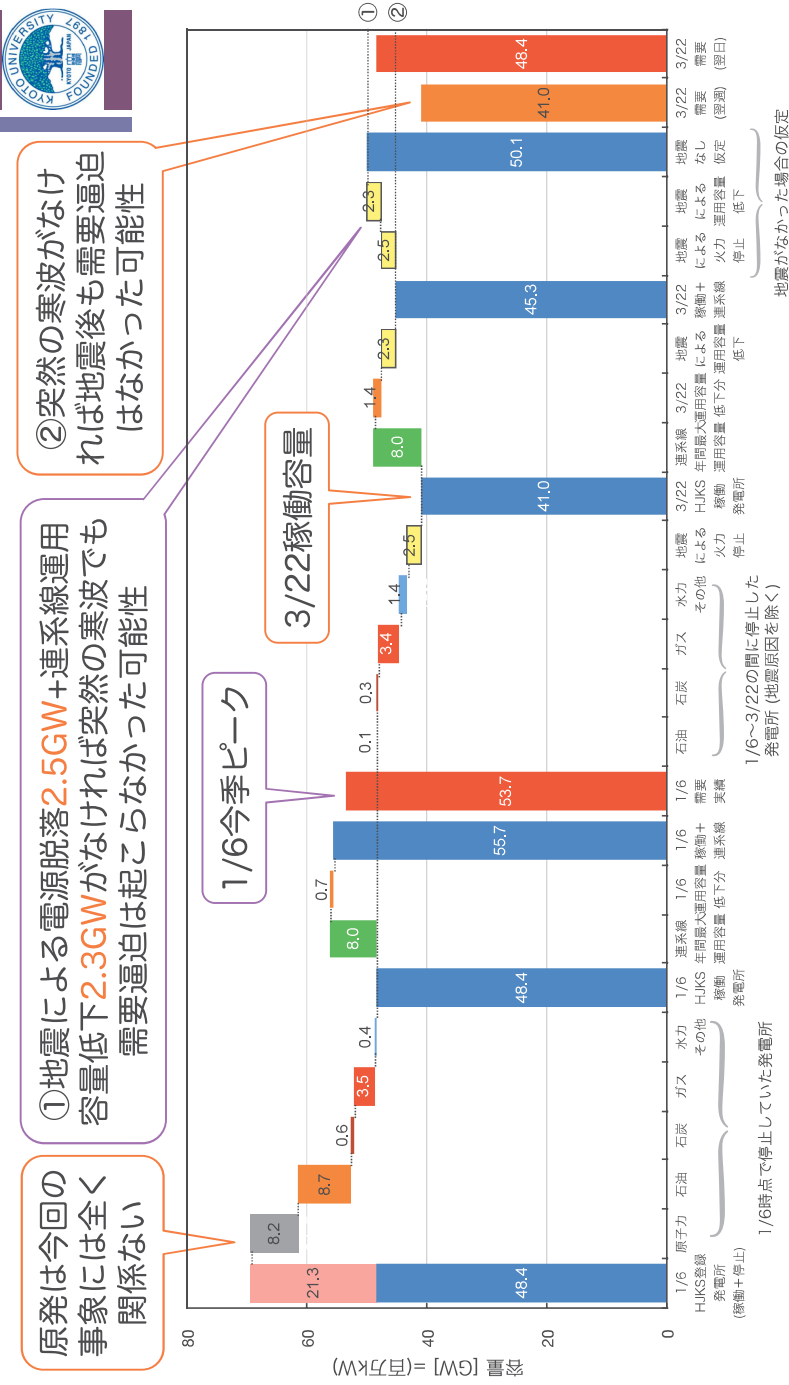
- 2022年3月22日に発生した東京エリアにおける需給逼迫の原因は、

- 3月16日に発生した地震により、**2.5GW**(=250万kW)分の火力機が停止・出力低下し、**2.3GW**(=230万kW)分の連系線運用容量が低下したこと
 - 突然の寒波のため、最大需要予想が一週間前の予想より前日時点での予想が**7GW**(=700万kW)分増加したこと
- の**2つの事象が同時発生**したことに起因する。

- 2つの事象の同時発生は**稀頻度事象**であり、これを事前に予防することは経済的に極めて過大となる可能性が高い。
- 当日、予備率がマイナスとなり節電協力を訴えるしかなかったのは、不可避であったと言える。
- 但し、万一の場合のリスク対応(計画停電の準備を含む)には今後大いに改善すべき課題が残る。

発電所稼働状況と地震の影響

15



(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 > 情報ダウロード > 連系線潮流実績
電力広域的運営推進機関: 情報ダウロード > エリア・広域ブロック情報 > 需要予想・ピーク時供給力

よくある誤解とファクトチェック

16

「太陽が照らなかったせいで…」

- ☞ 元々、広域機関が算定する供給力の見通し (アデカシー評価) では太陽光はわずしか考慮されていない。
- ☞ 特に冬季は夕方にピークとなる場合が多い。
(風力の場合は需要ピークとの等時性がある程度期待できる)
- ☞ 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。
(それでも供給力が足りなかったのは2つの事象が同時発生した稀頻度性のため。)
- ☞ 今回の需給逼迫は、**太陽光の出力とは殆ど関係ない。**

広域機関による電力需給の検証

アデカシー adequacy: 系統構成要素の計画的および合理的に予想できる計画外の停電を考慮した上で、全ての時間において集合化された電力需要および需要家の要求するエネルギーを供給するための電力系統の能力。

いわゆる「アデカシー評価」
(夏冬ピークの検証のために年に2回報告書を発行)

電力需給検証[※]の概要について

需要	供給計画のH3需要をベースに猛暑・厳寒H1需要を想定
供給力	供給計画をベースに、エリアにおける小売電気事業者の供給力及び発電事業者の発電余力の積み上げ並びに一般送配電事業者の公募調達調整力等を反映
電力需給 バランスの検証	猛暑・厳寒H1需要に対して予備率3%の確保の確認 ※ 電力需給検証は、東日本大震災以降の電力需給に関する状況を踏まえ、電力需給が厳しくなる夏・冬の直近3ヶ月前を目安に、猛暑・厳寒という供給計画より高需要となる状況でも安定供給確保が可能であることを検証するもの

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

太陽光の供給力

(5) 2021年度冬季の供給力見通し: 太陽光供給力

- 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	-
自家消費 比率(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	-
内訳 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

よくある誤解とファクトチェック

19



- 「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…」
 - ☞ 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。
 - ☞ 3/22の最大需要は冬季ピークよりも約5GW低い。
 - ☞ 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)。
 - ☞ 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…」
 - ☞ 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)
- 「太陽が照らなかつたせいで…」
 - ☞ 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

原子力と供給力の関係

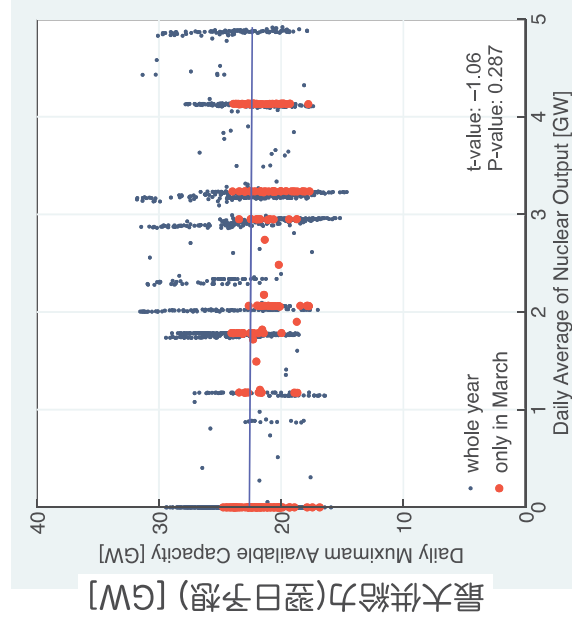
20



統計的に有意な相関は見られない

関西エリア

(2016年4月～2021年12月)

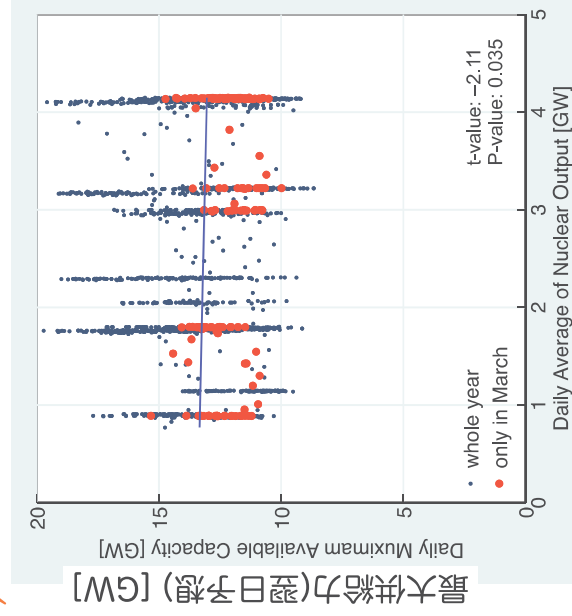


原子力発電出力(日平均) [GW]

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

九州エリア

(2016年4月～2021年12月)



原子力発電出力(日平均) [GW]

今回の教訓と今後の課題

- 今回は地震と寒波の2つの事象が同時発生したことによる**稀頻度事象**。

- 原発再稼働・火力投資はリスク低減にならない
- 不可避であれば今後も無対策でよいか？ **No!**

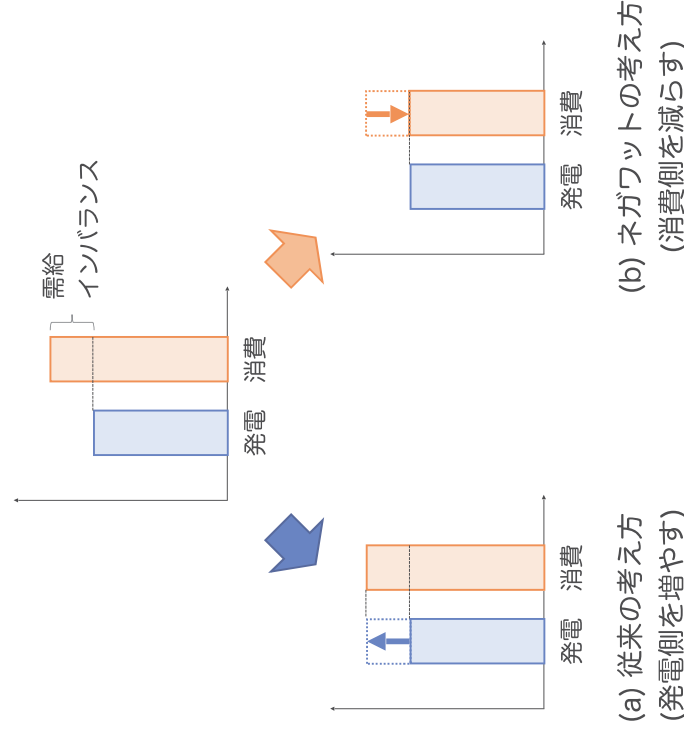
対策① 平時からの準備

- デマンドレスポンス/ネガワット取引の活性化
- 断熱・熱貯蔵（セクターカップリング）の促進
- 平時からの計画停電の計画策定・準備・訓練
- 定量的分析によるリスクマネジメント

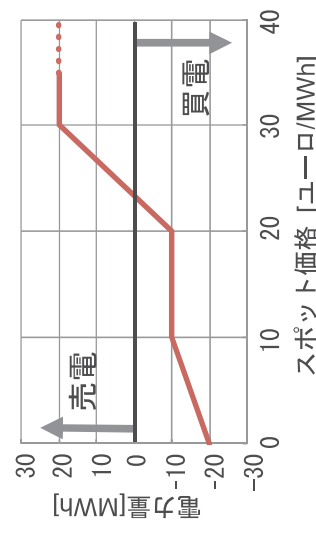
対策② 緊急時の対応

- 緊急時の連絡報告・指揮命令系統の体制確立
- 国民に対する適切なリスク情報提供のあり方
- 発表タイミミング、リスク表現、可能性表現, ...etc.

デマンドレスポンスとネガワット

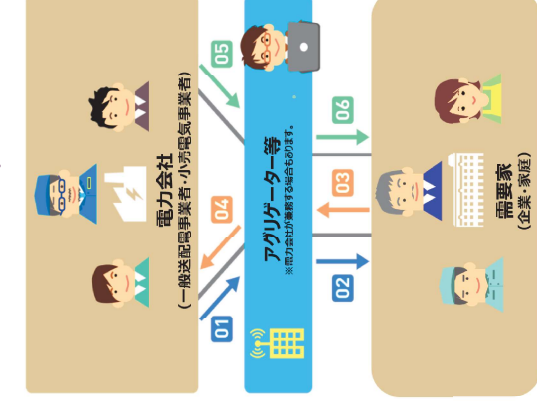


ネガワットの考え方



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+コージェネ)

デマンドレスポンス (経産省の考え方)



制度設計の議論は進むが、今回の需給逼迫では実際にどれだけ貢献したのか…？



取引の流れ	
依頼の流れ	① 電力会社から依頼を受けます。 ② 需要家へ依頼します。
電気の流れ	③ 需要家から需要抑制量を求めます。 ④ 電力会社へ需要抑制量を提供します。
報酬の流れ	⑤ 電力会社から報酬をもらいます。 ⑥ 需要家へ報酬を支払います。

種類	概要
kW報酬	下げDRIは、契約で決められた時期・時間帯であれば、何時でもDR発動の可能性があるため、需要家は、いつ発動されても対応出来る体制を整えておく必要があります。そのため、実際の発動の有無に関わらず、需要抑制可能な容量(kW)に従って報酬が支払われます。
kWh報酬	下げDRIによって実際に削減された電力量(kWh)に従って報酬が支払われます。

(出典) 経済産業省: スペシャルコンテンツ VPP・DRの活用, 2022年3月24日最終更新
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/negawatt.html

ネガワット取引 (経産省の考え方)

類型	目的・用途
類型1	小売電気事業者の「計画値同時同量」の達成
類型1 ①	小売電気事業者が、自社の需要家によって生み出された需要抑制量を調達するもの
類型1 ②	他の小売電気事業者の需要家によって生み出された需要抑制量を調達するもの
類型2	一般送配電事業者の「調整力」としての活用

内外無差別
・発販分離
の徹底が必要

昨年1月の電力市場価格高騰の教訓を受けて、小売事業者はどれだけ準備していたのか…？

「お願い」や「協力」でなく、契約や取引の形で社会実装が望ましい

消費者参加型ソフトウェア・プラットフォーム開発が急務



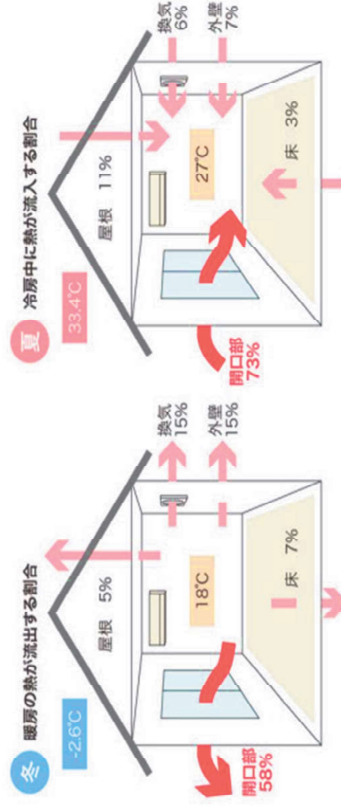
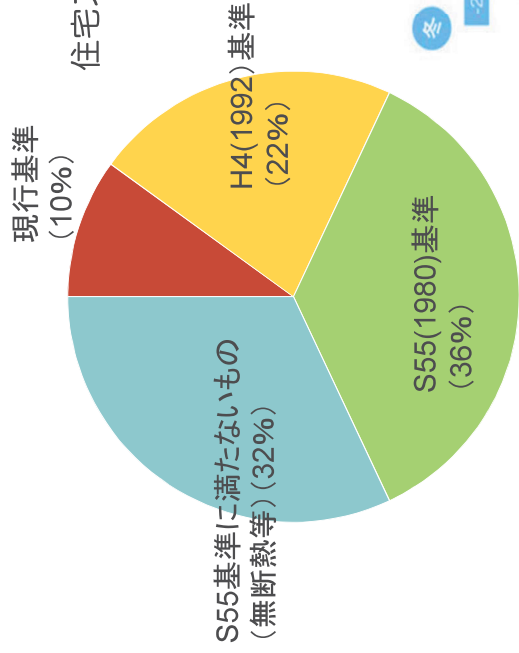
類型	類型1 ①	類型1 ②	類型2
需要抑制量調達の主体 (電気を得る)	小売電気事業者	小売電気事業者A (※)	一般送配電事業者 (系統運用者)
需要抑制量創出の主体 (電気を削減)	小売電気事業者と契約する需要家	小売電気事業者と契約する需要家	小売電気事業者と契約する需要家
取引の目的	計画値同時同量の達成	計画値同時同量の達成	需給バランス調整 (調整力としての活用)
取引のイメージ			

※小売電気事業者A社：需要抑制量調達の主体となる小売電気事業者とは別の事業者 (図を参照)

(出典) 経済産業省: スペシャルコンテンツ VPP・DRの活用, 2022年3月24日最終更新
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/negawatt.html

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)

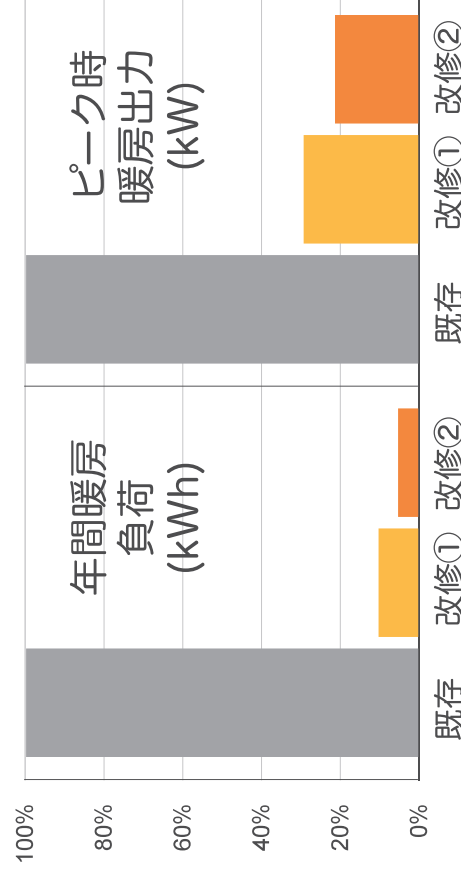


(出典) 国土交通省: 我が国の住宅ストックをめぐる状況について,
<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001323208.pdf>
松尾和也: 暑さの7割寒さの6割は窓が原因なのに、日本の窓は中国の最低基準以下, Lifull Home's Press, 2014年11月28日
https://www.homes.co.jp/cont/press/opinion/opinion_00089/

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

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 W/m²K
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)

建築物省エネ法改正案

27



- 建築物省エネ法改正案、今国会への提出検討
先送りから一転

国土交通省は13日、住宅の省エネ化を進める建築物省エネ法の改正案を、今国会に提出する方向で調整に入った。関係省庁と協議を始め、月内の閣議決定をめざす。提出の先送りが取りざたされていたが、一転して今国会で成立する可能性が強まってきた。

(出典) 朝日新聞: 2022年4月14日

- 政府、建築物省エネ法改正案を**今国会提出へ**
／自民部会が了承

■ 建築物省エネ法改正案が14日、自民党国土交通部会でおおむね了承された。政府は今後、必要な手続きを進めて今国会への提出を目指す。同法改正案は国交省が今年1月に発表した時点では「提出予定以外の検討中のもの」という位置付けとなっており、今国会への提出が不透明な状況だった。

同日の自民・国交部会で条文審査を実施した。与党プロセスを通れば今国会へ提出し、25年度の施行を目指す。

(出典) 電気新聞: 2022年4月15日

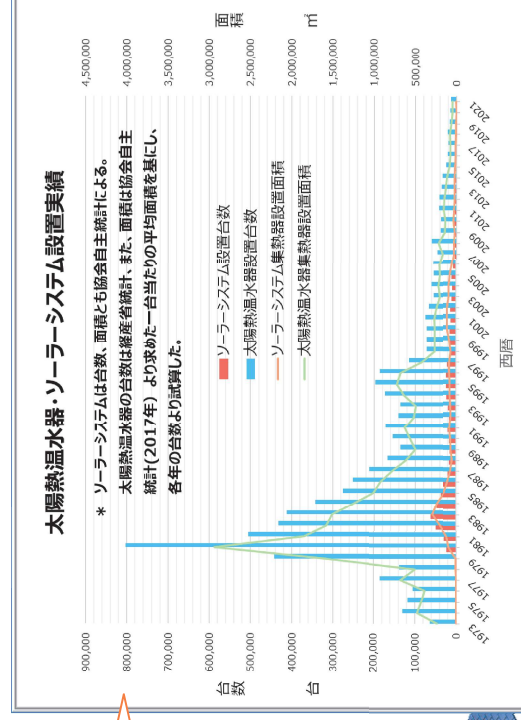
太陽熱＋熱貯蔵によるピークシフト

28



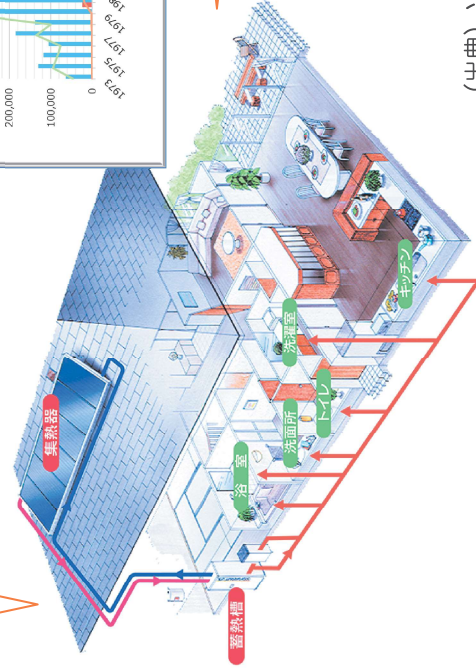
脱炭素が叫ばれる時代に
何故か導入減…。

本来であれば、冬季の夕方
ピークの需要削減に貢献



太陽光発電+エコキュートでもOKだが…

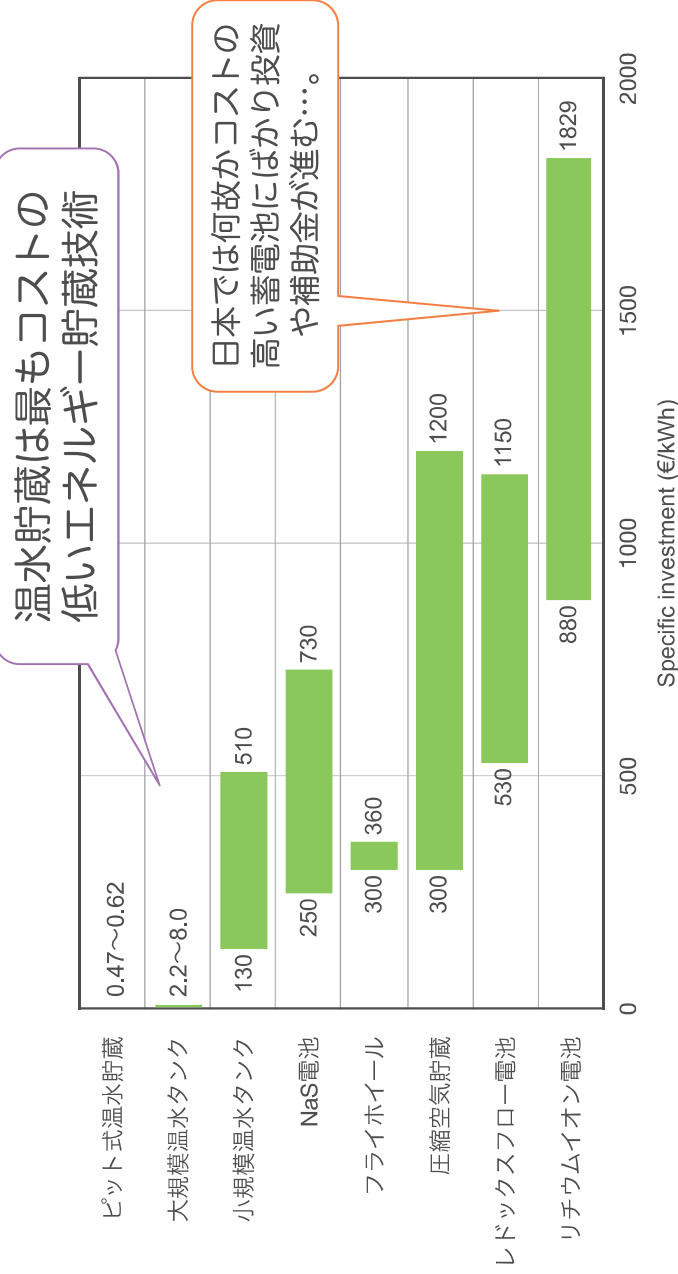
セクターカップリングの
概念の不在？
熱政策の欠如？



(出典) ソーラーシステム振興協会: 太陽熱温水器・ソーラーシステム設置実績
<https://www.ssda.or.jp/energy/result/>

エネルギー貯蔵のコスト (デンマークにおける試算, 2020年)

29



(データソース) Danish Energy Agency: Technology Data for Energy Storage, 2018 – updated 2020
<https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data/technology-data-energy-storage>



電力の安定供給のために
何をすべきか
需給ひっ迫を教訓に

ご静聴有難うございました。

yasuda@mem.iece.or.jp

第95回
国会エネルギー
調査会(準備会)



自然災害における 電気設備被害に対する対応について

令和4年4月28日
経済産業省
産業保安G電力安全課

台風における電気設備被害に対する対応

- 2019年に発生した台風15号及び19号に伴う風圧荷重により、送電鉄塔の倒壊、倒木、飛来物による電柱の折損や倒壊、断線が広範囲かつ多数発生し、停電被害が発生。他、首都圏の高層マンションでは電気設備の浸水による停電も発生した。
- 2019年に発生した台風15号及び19号の検証において、電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化に向けて、迅速な復旧を実現するための体制面の整備に加えて、鉄塔及び電柱の設計上考慮すべき風圧荷重の見直し、電気設備の浸水防止対策に係るガイドラインを策定。

	台風における主な被害等	実施した対策
2019年 台風15号	千葉県君津市にて鉄塔の倒壊事故 の他、千葉県内を中心に多数の電 柱が損壊	・鉄塔の設計上考慮すべき風圧荷重の見 直し（地域別の基準風速の導入） ⇒一般送配電事業者に対し、地域別の基 準風速への適合性について確認要請 ・電柱の連鎖倒壊防止対策を技術基準に 規定
2019年 台風19号	首都圏の建築物における電気設備 の浸水被害発生	・地域ごとに想定される浸水深、浸水時間 の設定、浸水防止対策の例等を示すガイ ドラインを2020年6月策定

地震における電気設備被害に対する対応

- 電気設備は、これまで阪神・淡路大震災後の防災基本計画に示された耐震性確保に係る基本的考え方に沿って、設備ごとに確保すべき耐震性を設定。
- 特に、火力発電設備は、地震力によるボイラー・タービン等設備の損壊により著しい供給支障を及ぼすことがないよう耐震性を要求。北海道胆振東部地震を契機に技術基準に明確化。

	地震における主な被害等	実施した対策
北海道胆振東部地震	・苫東厚真発電所でボイラー配管の損傷、タービン軸受付近の火災発生	全国321基の火力発電設備の緊急点検（確保すべき耐震性を基に設計を確認） 技術基準に耐震性の確保を明確化
R3福島県沖地震	・タービン建屋の換気ファン・ダクトの転倒、損傷等 ・復旧作業員の不足 （他発電所の定期検査時との重複）	設備の支持箇所適正化（ダクト等） 機器の拘束力の低減化（伸縮接手等） 補修部品をあらかじめ保有 会社間の相互応援体制の充実
R4福島県沖地震	・ボイラー配管・外装板の破損、 ・揚炭機の損壊等	現在、経産省の審議会にて検証中

2022年3月の東日本における 電力需給ひっ迫について

2022年4月28日

資源エネルギー庁

3月22日 東京電力及び東北電力管内における需給ひっ迫について

経緯

3月21日 (月・祝)
20:00 需給ひっ迫警報① ⇒ 東京管内に警報を発令
3月22日 (火)
11:30 需給ひっ迫警報② ⇒ 東北管内に警報に追加
14:45 経産大臣緊急会見 (更なる節電の要請)
21:00 停電回避の見込みを発表
23:00 需給ひっ迫警報③ ⇒ 東北管内の警報を解除
3月23日 (水)
11:00 需給ひっ迫警報④ ⇒ 東京管内の警報を解除

対応

- ✓ 火力発電所の出力増加
- ✓ 自家発の焚き増し
- ✓ 補修点検中の発電所の再稼働
- ✓ 他エリアからの電力融通
(中部→東京、東北→東京を最大限活用)
- ✓ 小売から大口需要家への節電要請

背景・要因

(1) 地震等による発電所の停止及び地域間連系線の運用容量低下

①3/16の福島県沖地震の影響

- － JERA広野火力等計335万kWが計画外停止 (東京分110万kW、東北分225万kW)
 - － 東北から東京向けの送電線の運用容量が半減 (500万kW→250万kW)
- ##### ②3/17以降の発電所トラブル
- － 電源開発磯子火力等計134万kWが停止

(2) 真冬並みの寒さによる需要の大幅な増大

- － 想定最大需要4,840万kW ※東日本大震災以降の3月の最大需要は4,712万kW
- (3) 悪天候による太陽光の出力大幅減、冬の高需要期 (1・2月) 終了に伴う発電所の計画的な補修点検
 - － 太陽光発電の出力は最大175万kW (設備容量の1割程度)
 - － 今冬最大需要 (5,374万kW) の1月6日と比べ計511万kWの発電所が計画停止

【参考】3/16福島県沖地震を受けた火力発電所の状況

- 福島県沖地震の影響を受けて、計14基・647.9万kWの火力発電所が停止。一部発電所は既に復旧済みであるが、計2基・200万kWの発電所が現在も停止中。

地震の影響による発電所の停止状況（4/11 11:00時点）

送電エリア	発電事業者	発電所名	燃種	ユニット名	認可出力（万kW）	停止日	復旧（予定）日
東北エリア	東北電力株式会社	新仙台火力発電所	LNG	3－1号機	52.3	2022/3/16	2022/3/25
			LNG	3－2号機	52.3	2022/3/16	2022/3/17
		原町火力発電所	石炭	1号機	100.0	2022/3/16	2022/5/10
	相馬エネルギーバーク合同会社	相馬石炭・バイオマス発電所	石炭	単独	11.2	2022/3/16	2022/4/8
	福島ガス発電株式会社	福島天然ガス発電所	LNG	1号機	59.0	2022/3/16	2022/3/19
	福島ガス発電株式会社	福島天然ガス発電所	LNG	2号機	59.0	2022/3/16	2022/3/19
	日本製鉄株式会社	釜石火力発電所	石炭	単独	13.6	2022/3/16	2022/3/18
東北・東京両エリアに送電	日本製紙石巻エネルギーセンター	石巻雲雀野発電所	石炭	1号機	14.9	2022/3/16	2022/3/20
	仙台パワーステーション株式会社	仙台パワーステーション	石炭	単独	11.2	2022/3/16	2022/3/30
	相馬共同火力発電株式会社	新地火力発電所	石炭	1号機	100.0	2022/3/16	未定
東京エリア	株式会社JERA	広野火力発電所	石炭	5号機	60.0	2022/3/16	2022/3/18
			石炭	6号機	60.0	2022/3/16	2022/4/6
	ENEOS株式会社	根岸 ガス化複合発電所	石油	単独	43.1	2022/3/16	2022/3/17
	日立造船株式会社	茨城工場第一発電所	LNG	3号機	11.2	2022/3/16	2022/3/17

※3月17日以降にトラブル停止した火力発電所

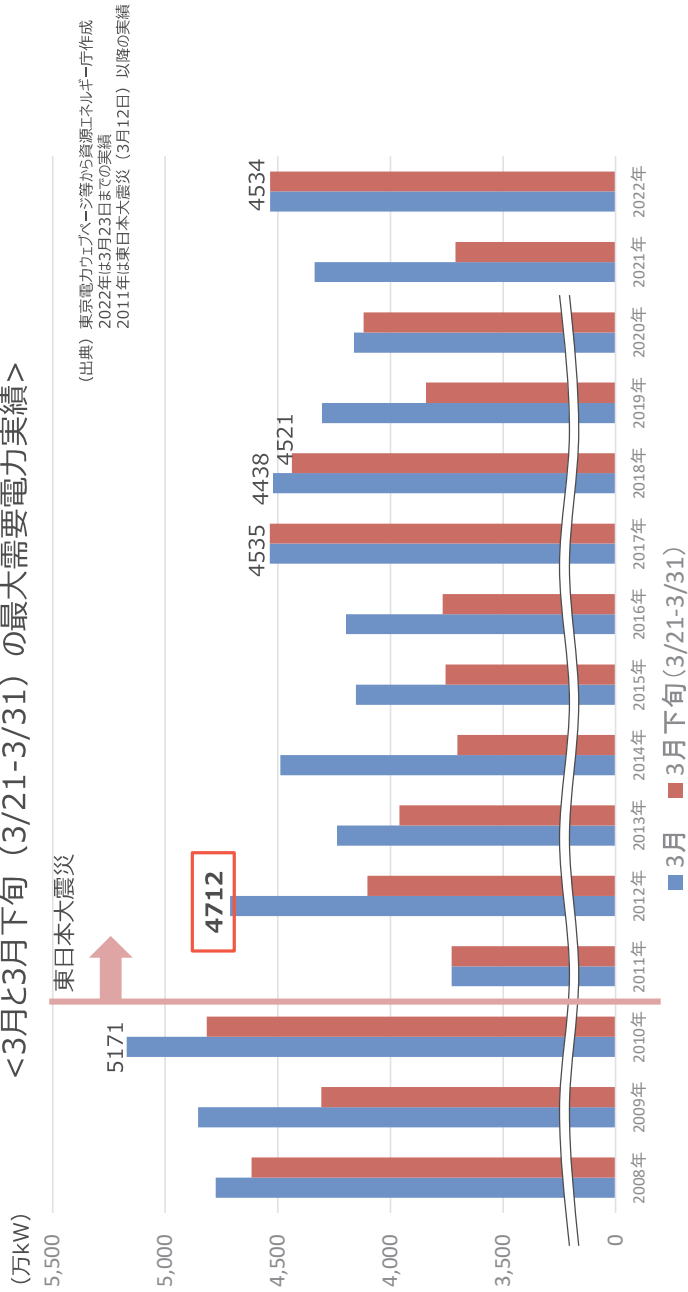
送電エリア	発電事業者	発電所名	燃種	ユニット名	認可出力（万kW）	停止日	復旧（予定）日
東京エリア	電源開発株式会社	磯子火力発電所	石炭	1号機	60.0	2022/3/19 ※3/18から出力低下	2022/3/23
	電源開発株式会社	磯子火力発電所	石炭	2号機	60.0	2022/3/20	2022/9/30
	J F E スチール株式会社	東日本製鉄所（千葉地区）西発電所	ガス	4号機	14.4	2022/3/17	2022/3/24

2

【参考】東京エリアにおける3月の最大需要電力

- 3月22日の前日17時時点での想定最大需要電力（4,840万kW）は、東日本大震災以降の3月の最大電力需要（4,712万kW）より100万kW超高い水準。
- 22日の節電後の最大需要電力（4,534万kW）は、3月下旬としては、震災以降、最高水準。

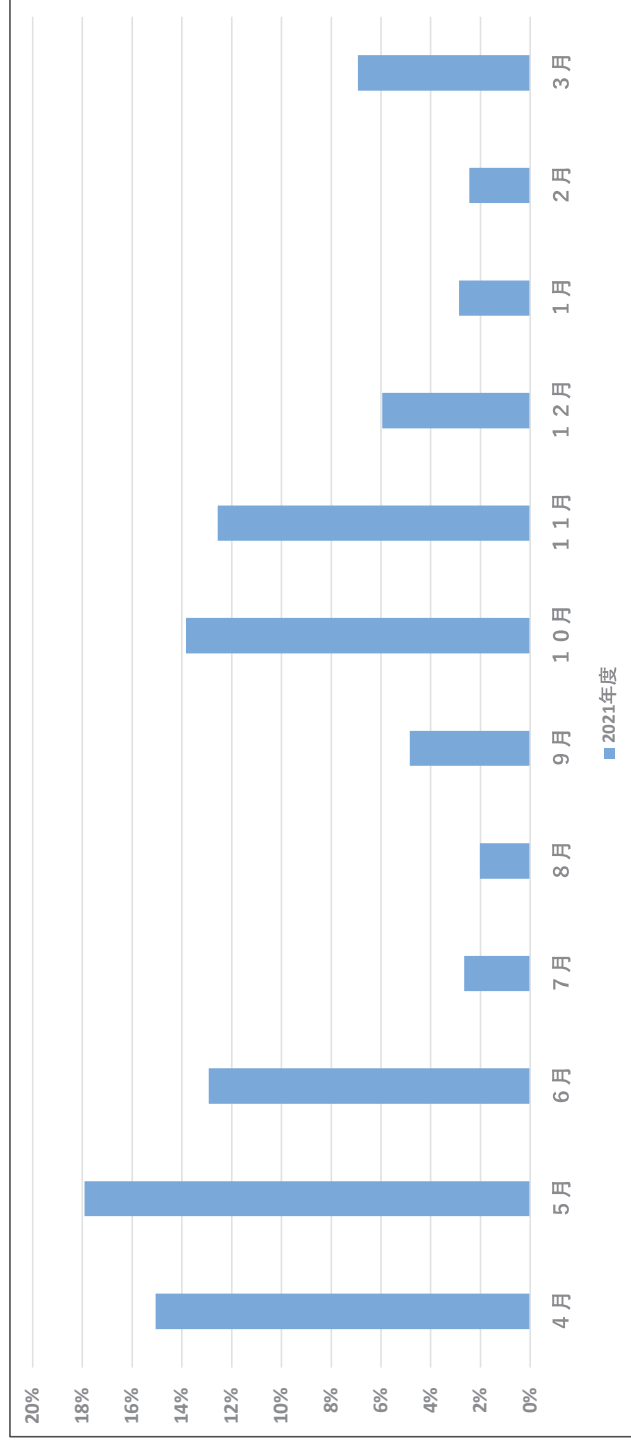
<3月と3月下旬（3/21-3/31）の最大需要電力実績>



3

【参考】全国の月別の補修量分布

- 2021年度の供給計画によると、同年度の補修量は合計約1億5,000万kW。
- 電力需要の増大する夏季（7・8月）及び冬季（1・2月）の補修量が最も少なく、寒さの緩む3月は、1・2月の約2倍となる約1,000万kWの補修が予定されていた。

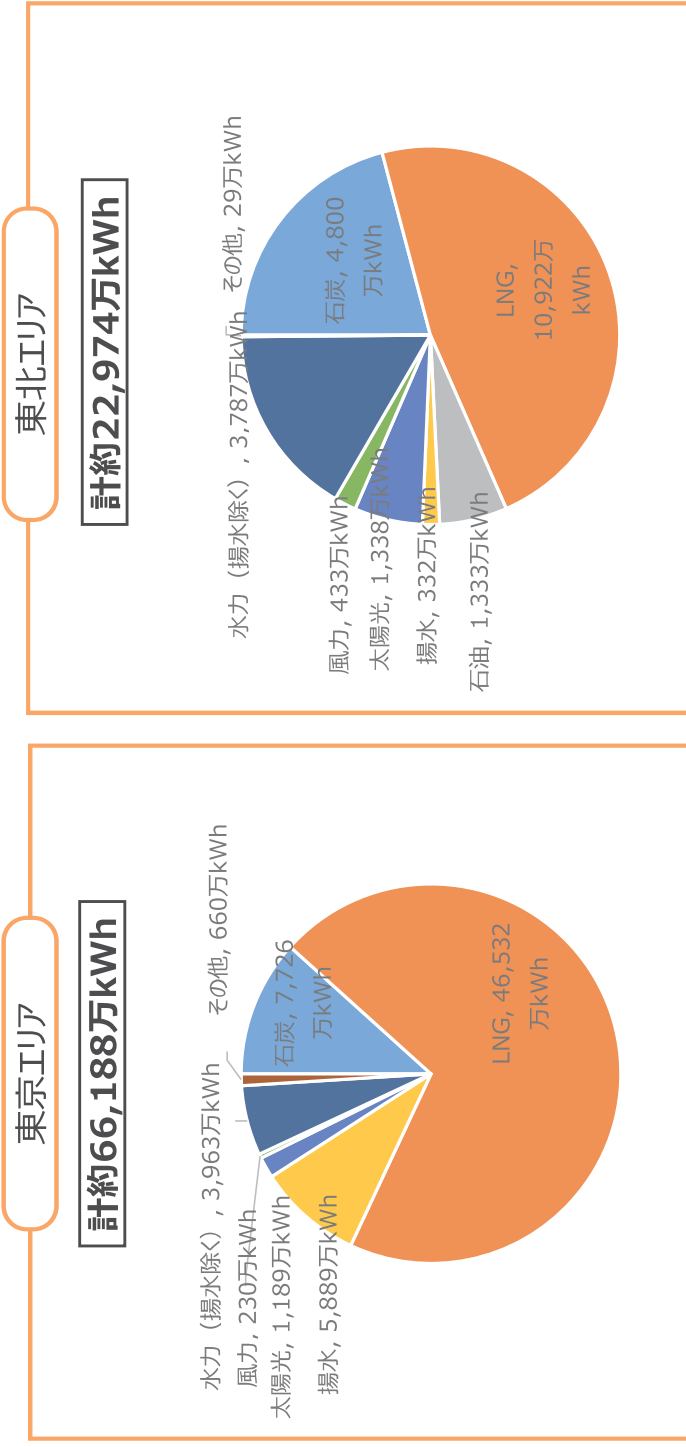


(出典) 2021年度供給計画より

4

3月22日の発電量

- 3月22日の東京・東北エリアの発電量は、8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2割前後を占めていた。



(注) 需要を満たす供給力として他に自家発や他エリアからの融通等があるため、各電源種の発電量の合計は総需要と一致しない。

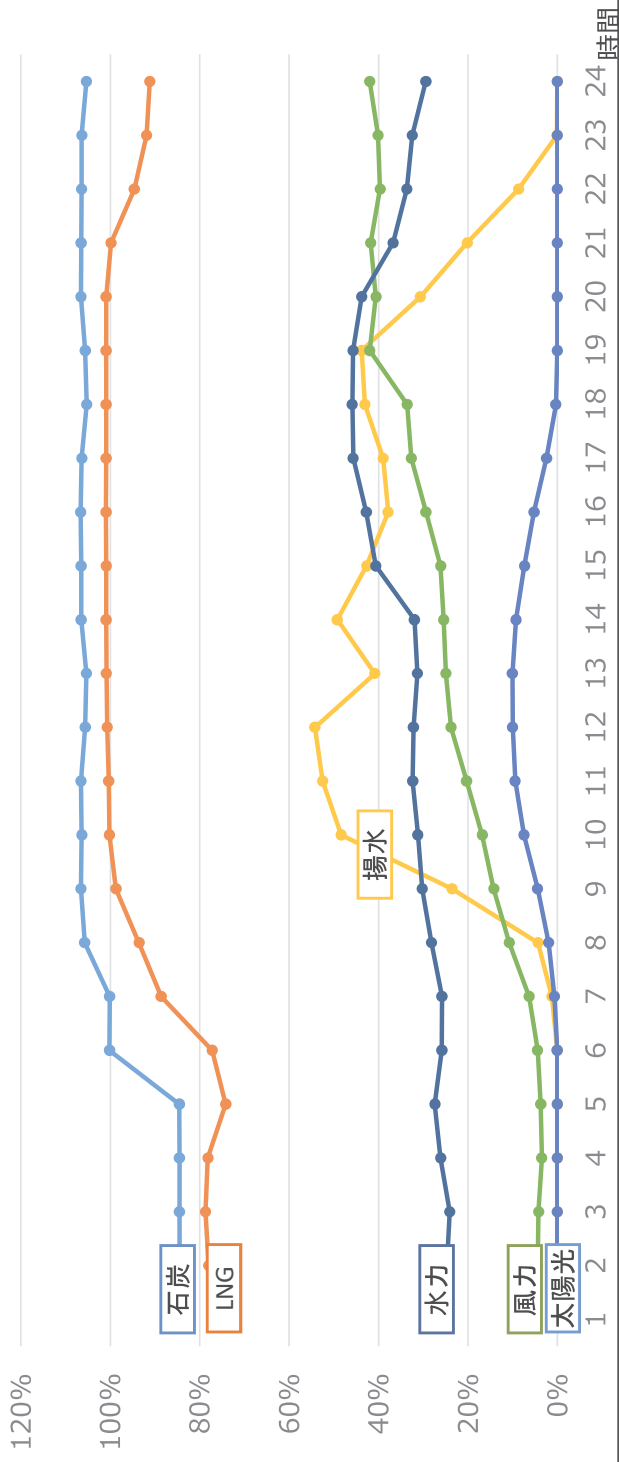
(出典) 東京電力PG及び東北電力NW資料より資源エネルギー庁作成

5

【参考】3月22日の電源種別発電設備利用率（東京エリア）

- LNGは日中100%近い設備利用率、石炭は最大107%の設備利用率となった。
- 一方、太陽光や風力は天候に左右され、時間帯によって設備利用率に変動があった。

設備利用率



(注) 上記設備利用率には、自家発電等は含まれていない。

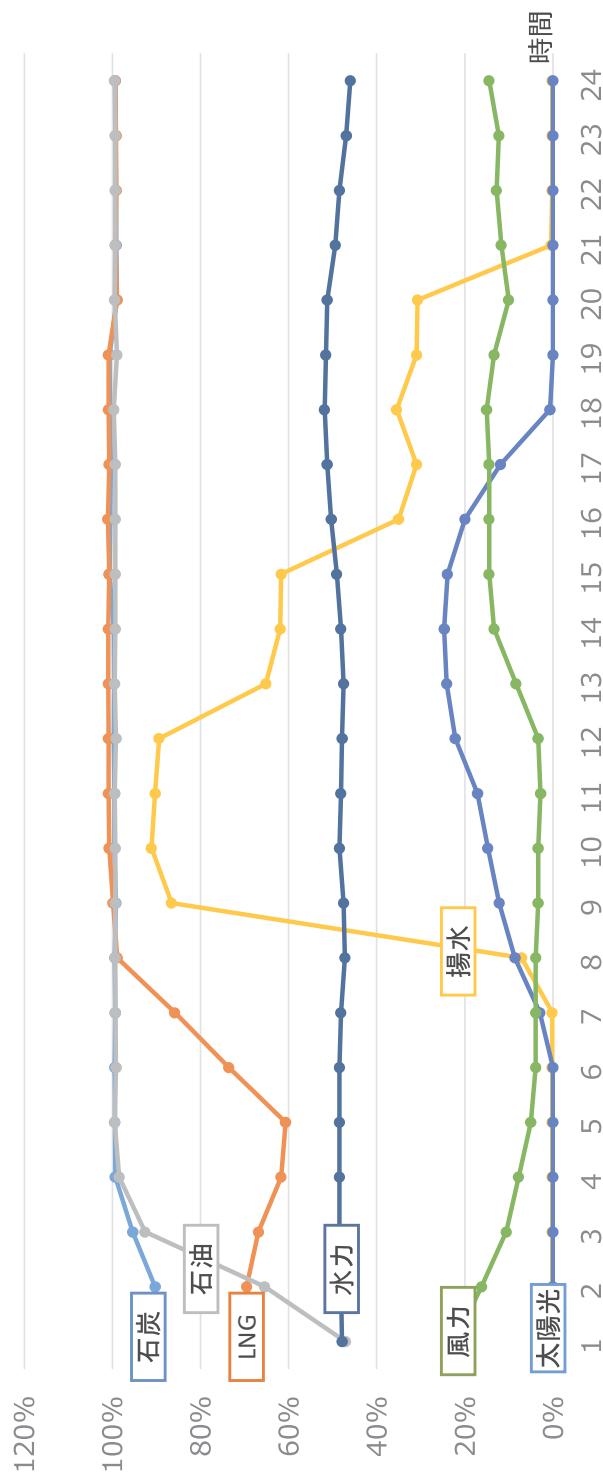
(出典) 東京電力PGの情報を基に資源エネルギー庁作成

6

【参考】3月22日の電源種別発電設備利用率（東北エリア）

- 火力発電は、日中から深夜にかけて100%近い設備利用率となった。
- 一方、太陽光や風力は天候に左右され、時間帯によって設備利用率に変動があった。

設備利用率



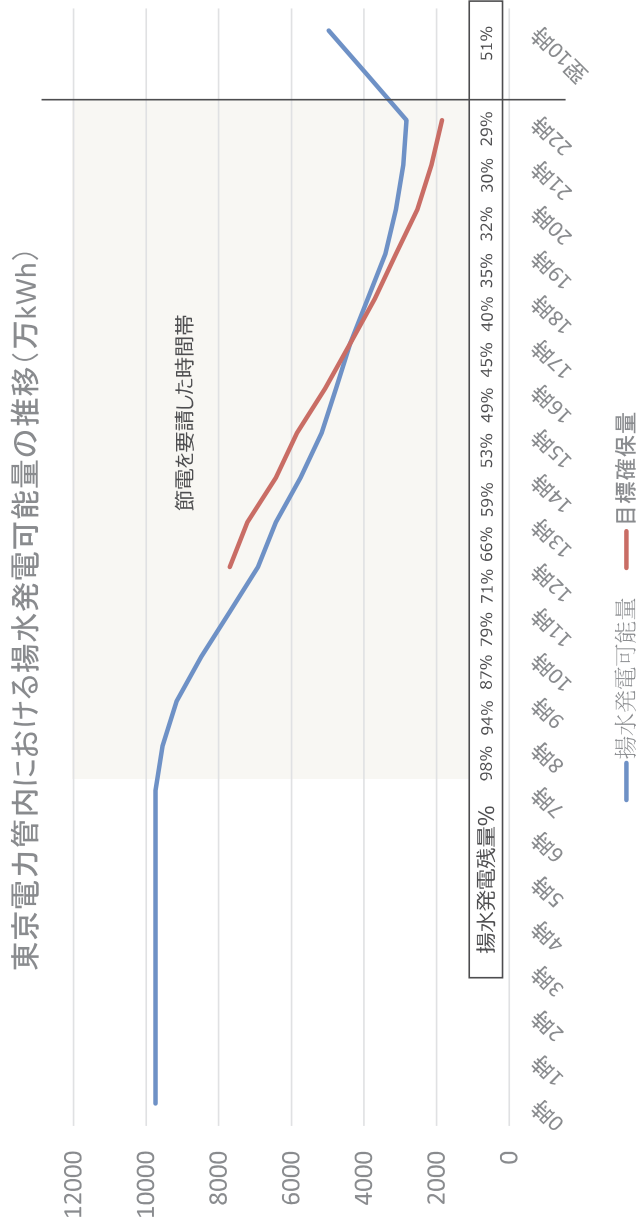
(注) 上記設備利用率には、自家発電等は含まれていない。

(出典) 東北電力NW及び東北電力の情報を基に資源エネルギー庁作成

7

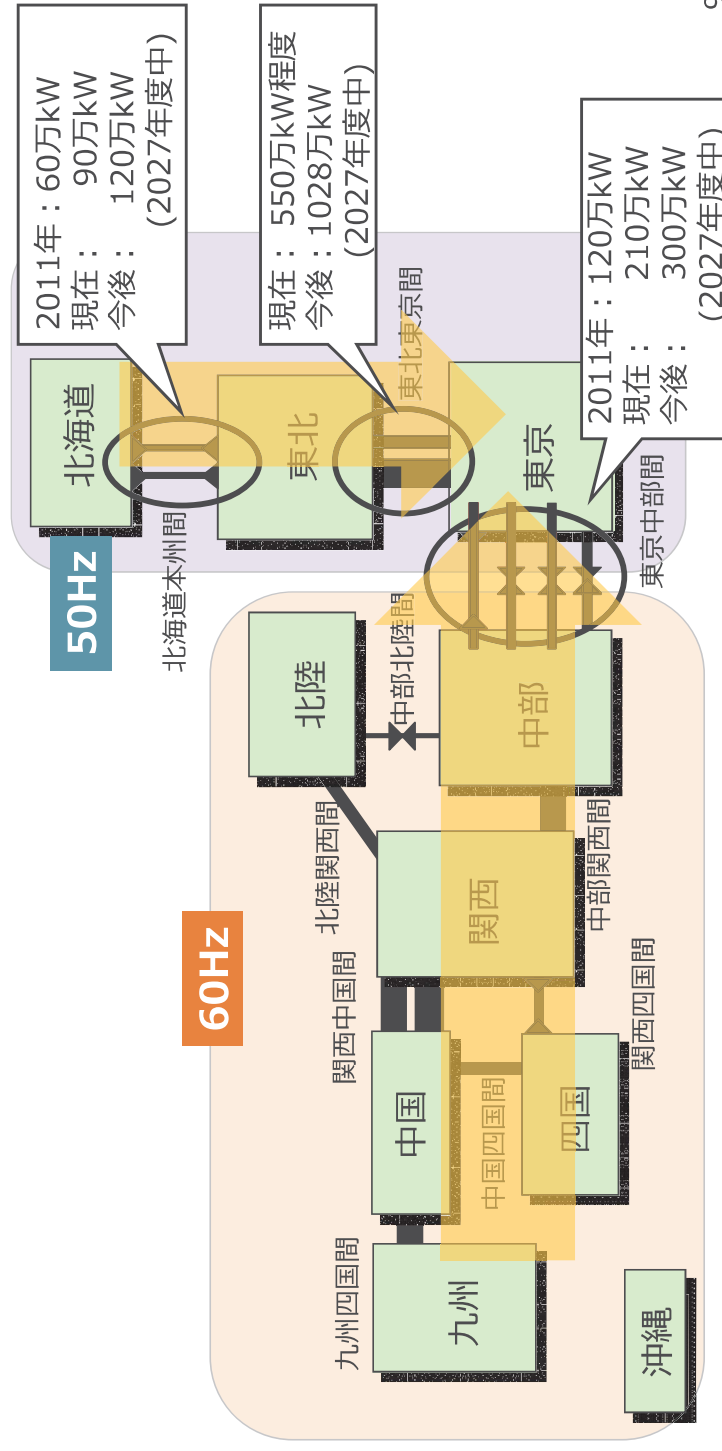
3月22日の東京電力管内の揚水発電可能量の推移

- 揚水発電可能量は、需要の増大する朝8時以降減少し、当初は、安定供給確保のため目標量を下回っていた。
- 15時以降、節電による需要の減少幅が大きくなるにつれて、発電可能量は目標量を上回り、22時時点で目標量に対しておよそ1,000万kWhの余力を確保できた。



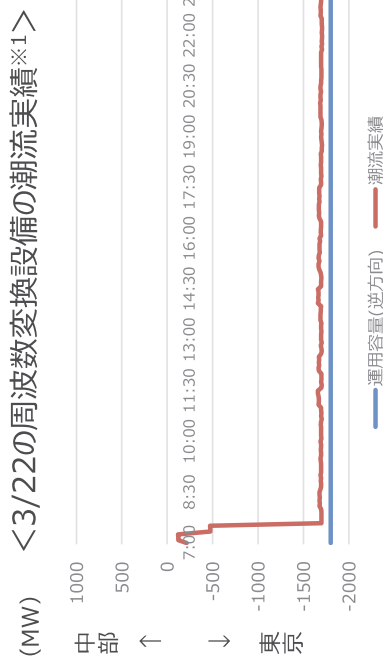
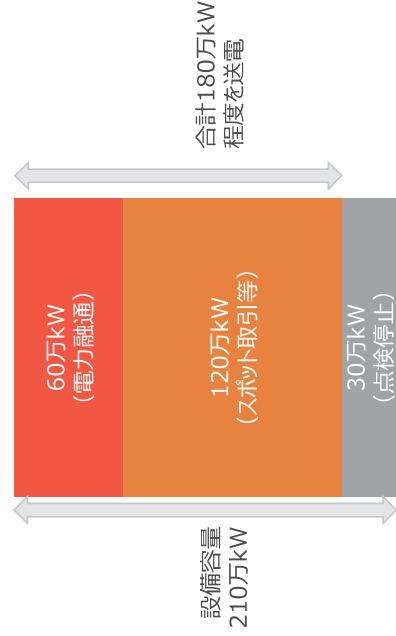
地域間連系線の活用

- 今回、東北・東京エリアの電力需給ひっ迫に対して、沖縄除く各エリアからそれぞれ、地域間連系統線を活用して送電を行った。
- 例えば、東京エリアへ送電可能な連系統線を最大限利用した。（当日の潮流上限：東北東京間250万キロワット程度、東京中部間180万キロワット程度）



【参考】中部→東京間（東西50/60Hz 周波数変換装置）の潮流実績

- 我が国の送電網は、歴史的な経緯から、東日本は50Hz、西日本は60Hzとなっており、東西間で電力を授受する周波数変換装置は、通常、約210万kWの送電ができる。（※2027年度末までに300万kWまで拡充すべく工事中）
- 今回の需給ひっ迫に際しては、定期点検中であつた30万kWを除く180万kWを最大限利用し、西から東に送電。
- なお、現状、地域間連系線の利用は、原則全ての連系線容量をスポット市場等で割り当てるところとなり、需給ひっ迫やそのおそれがある場合には、残りの容量を広域機関による融通指示により利用するという運用になっている。
- 当日、120万kW分はスポット取引等に割り当てられ送電されており、緊急時のマージンとなる60万kW分について、電力融通を行った。

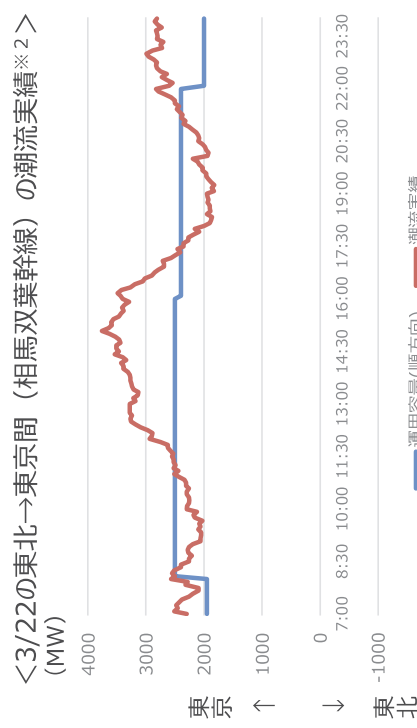
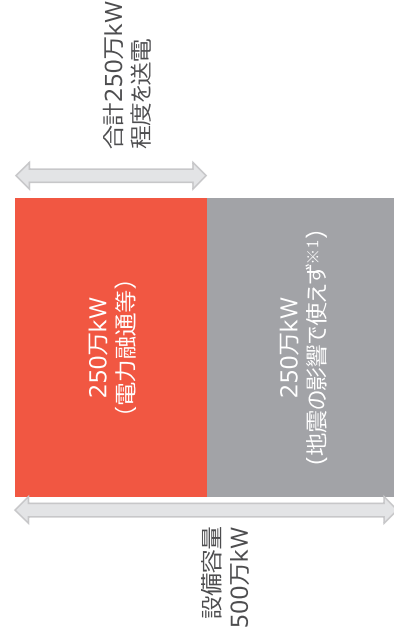


10

【参考】東北→東京間（相馬双葉幹線）の潮流実績

- 東北から東京に送電する地域間連系線は、通常、約500万kWの送電ができる。（※2027年度末までに約1,000万kWまで拡充すべく工事中）
- 今回の需給ひっ迫に際して、以下のような中で、東北エリアから東京エリアに対して最大限の送電。
- 3/16の福島県沖地震の影響で、東北から東京向けの送電線の運用容量が半減 ※1
- 東北エリアでも想定外の需要増により、東京側に送電できる供給余力だけでなく、自エリア内の安定供給を確保するための供給力の確保も厳しい時間帯が生じていた

※1 3/16の地震の影響で、相馬双葉幹線の近くにある東北エリアの火力発電所が合計200万kW以上停止。系統の同期安定性を確保するため、運用容量を500→250万kWとした。

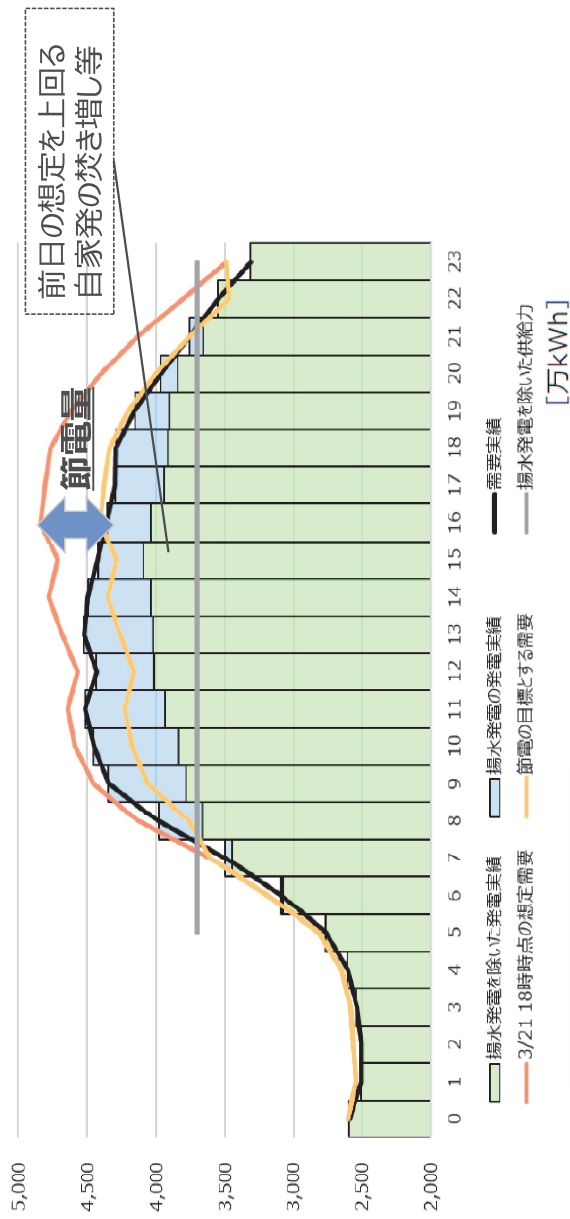


11

東京電力管内の電力需要見通しと実績の推移

- 22日の東京電力管内の電力需要は15時頃まで高水準で推移し、目標とする節電量を大きく下回っていたが、強力な節電要請等の効果により、**15時以降、節電量が急速に拡大**。1日を通じて**目標とする節電量の約7割を達成**した。

3月22日(火)東京電力サービスエリア内の需給状況



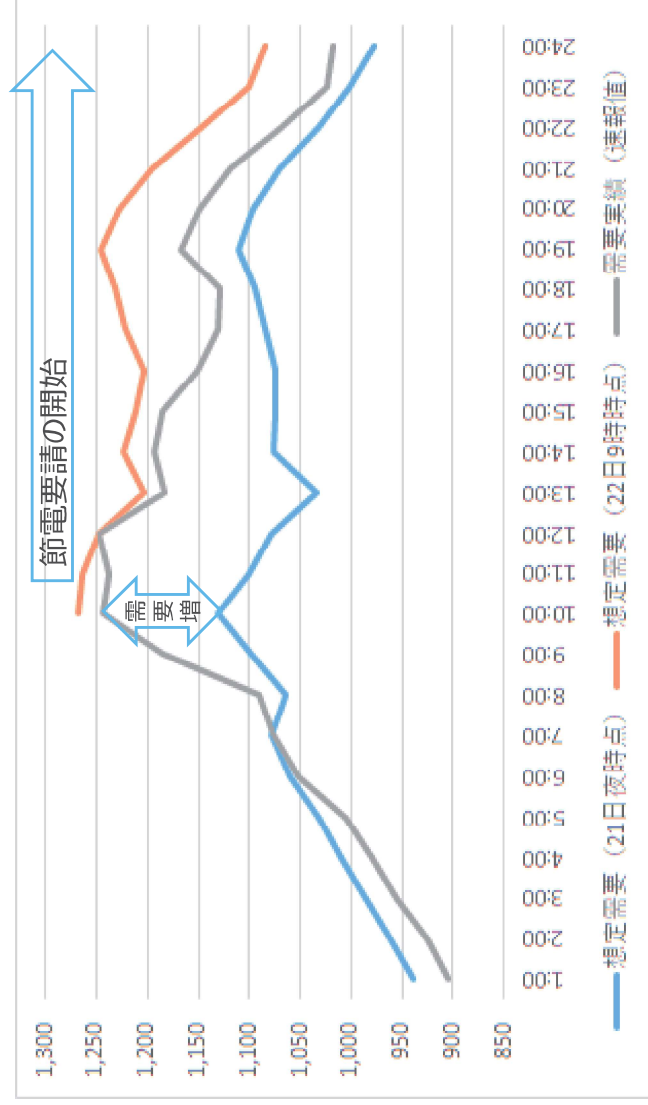
	①想定需要 電力量	②目標需要 電力量	③実績需要 電力量	節電期待量 ①－②	節電実績量 ①－③	達成率
8～15時	31,863	28,995	30,758	2,868	1,105	39%
15～23時	36,088	32,841	32,798	3,247	3,290	101%
8～23時	67,951	61,836	63,556	6,115	4,395	72%

12

東北電力管内の電力需要見通しと実績の推移

- 需給ひっ迫警報発令以降は、当日9時に想定した需要よりも大幅に減少して推移した。

単位：万kW



需給ひっ迫への経済産業省の対応状況

3月19日(土)	20:13	東電から経産省にメールで連絡。22日の使用率が最大93.5%
3月20日(日)	12:21	東電から経産省にメールで連絡。22日の使用率が最大93.0%
	21:56	東電から経産省にメールで連絡。22日の予備率が最小2.2%。※東北管内と合わせた予備率はこの時点では不明
	0:07	東電から経産省にメールで連絡。東北管内と合わせた予備率は3.5%
3月21日(月・祝)	11:18	東電から経産省にメールで連絡。22日の予備率は最小1.7%。※東北管内と合わせた予備率は3.0%を確保
	16:45	東北電力から経産省にメールで連絡。22日の予備率は最小13.5%
	17:30 -18:20	東電、広域、経産省で打ち合わせ。東電から経産省に、22日と23日の予備率を3%以上とするため、22日に6,000万kWh(需要全体の約10%)の節電が必要との説明。 ※最大限の融通を行ってもなお予備率3%未満
		(需給ひっ迫警報の発令基準に該当することを確認)
	20:06	需給ひっ迫警報(第1報)を発令(※この時点では「需給ひっ迫警報」の文言を明記せず)
	21:12	プレスブリーフィングにおいて、「警報」であることを質問への回答で説明
	2:00	プレスブリーフィングの場で記者から確認があったことを受けて、経産省HPに掲載したプレスリリースに「需給ひっ迫警報」と明記。
	8:40	閣議後の会見で大臣から節電を要請
	9:20	東北電力から経産省に、東北エリアの需給がひっ迫しつつある旨メールで連絡
	11:34	需給ひっ迫警報(第2報)発令。東北電力管内を対象に追加
3月22日(火)	11:40	プレスブリーフィングを実施
	14:43	大臣が緊急会見で更なる節電を要請
	20:47	プレスブリーフィングを実施(22日中の停電を回避した旨を説明)
	23:11	需給ひっ迫警報(第3報)発令。東北電力管内の警報を解除+東電管内を継続
3月23日(水)	9:30	東電、広域、経産省で23日の需給について打ち合わせ
	10:35	需給ひっ迫警報(最終報)発令。東電管内の警報を午前11時に解除する旨発表
	10:40	プレスブリーフィングを実施

電力需給ひっ迫の検証と課題の検討

【今回の対応に関する検証】

- 事前の需給検証、供給力確保の状況
- 需給ひっ迫警報発出までのプロセス
- ひっ迫時の需給調整オペレーション（供給側、広域融通、需要側）
- 電気事業者や国・広域機関による情報発信／節電要請

【検討すべき課題（案）】

- 需給検証の方法（検証時期、考慮リスク、変動する供給力 等）
- 供給力確保策（容量市場・追加kW公募、電源投資促進、電源休廃止対策 等）
- 電力ネットワーク整備（マスタープラン、連系線・周波数変換装置（FC）、蓄電池・揚水 等）
- 電気事業者・広域機関の需給調整対応強化（需要想定、供給側対策・揚水・融通等の活用、需要抑制アプローチ、広域機関・事業者間連携 等）
- 国の節電要請の手法・タイミング、最終的な需要抑制策の在り方

今後の節電対策の在り方

- 先日の需給ひっ迫に際し、初めととなる需給ひっ迫警報の発令は、これまで目処としていた18時より2時間遅れの20時頃であった。
- 需要家の積極的な節電行動を促すためには、現在の情報収集の方策やタイミング等を抜本的に見直し、警報の発令時期を前日18時よりできる限り早くする必要がある。

論点① 電力需給見通しの公表時期

論点② 警報の発令時期

論点③ 警報等の発令方法

論点④ 節電の取組と効果の具体化

論点⑤ 対価を伴う節電の取組の促進

16

論点① 電力需給見通しの公表時期

- 現在、広域機関は系統情報サービスを通じ、また、一般送配電事業者はでんき予報を通じ、それぞれ、週間、翌日、当日の電力需給見通しを公表している。このうち、週間見通しは概ね毎週木曜日の夕方に公表されている。
- 電力需要は天気に大きく左右されることから、必ずしも十分に精度の高い週間天気予報を踏まえた週間の需給見通しは、不確実性の高いものとならざるを得ない。天気予報は前日にかけて徐々に精度が上がるもの、電力の需給見通しは前日まで更新されず、その間の需給状況の変化が把握にくい状況となっている。
- このため、前日よりも確実性は劣るものの、週間見通しより精度の高い見通しを前日より前に公表することとはどうか。
- 具体的には、例えば、前々日の夕方に翌々日の電力需給見通しを公表する方向で、検討を深めることとはどうか。

＜需給見通しに組み込まれる主要素の変化＞

週間見通し

- ・週間気象予報
- ・週間BG計画※1
- ・3次①※2約定結果

翌日見通し(18時頃)

- ・翌日気象予報
- ・翌日BG計画※1
- ・スポット市場約定結果
- ・3次②※3約定結果

当日見通し

- ・当日気象予報
- ・当日BG計画※1

※1) 発電BGを束ねた発電契約者が広域機関に提出する発電計画、調達計画及び販売計画のこと。また、需要BGを束ねた代表契約者が広域機関に提出する需要計画、調達計画及び販売計画のこと。いずれも提出する計画は、年間・月間・週間・翌日・当日計画。
※2) ゲートクローズ以降に生じる需要予測誤差および再生可能エネルギーの出力予測誤差や、電源が予期せぬトラブル等で停止する電源脱落により生じた需要と供給の差について対応する調整力。(募集対象期間：土曜～金曜。募集期間：募集対象期間の前週月曜の14時から前週火曜の14時)
※3) FIT特例制度①およびFIT特例制度③を利用している再生可能エネルギーの予測誤差に対応する調整力。実需給の前日に調達するもの。(募集対象期間：実需給断面1日、募集期間：前日の12時～14時)

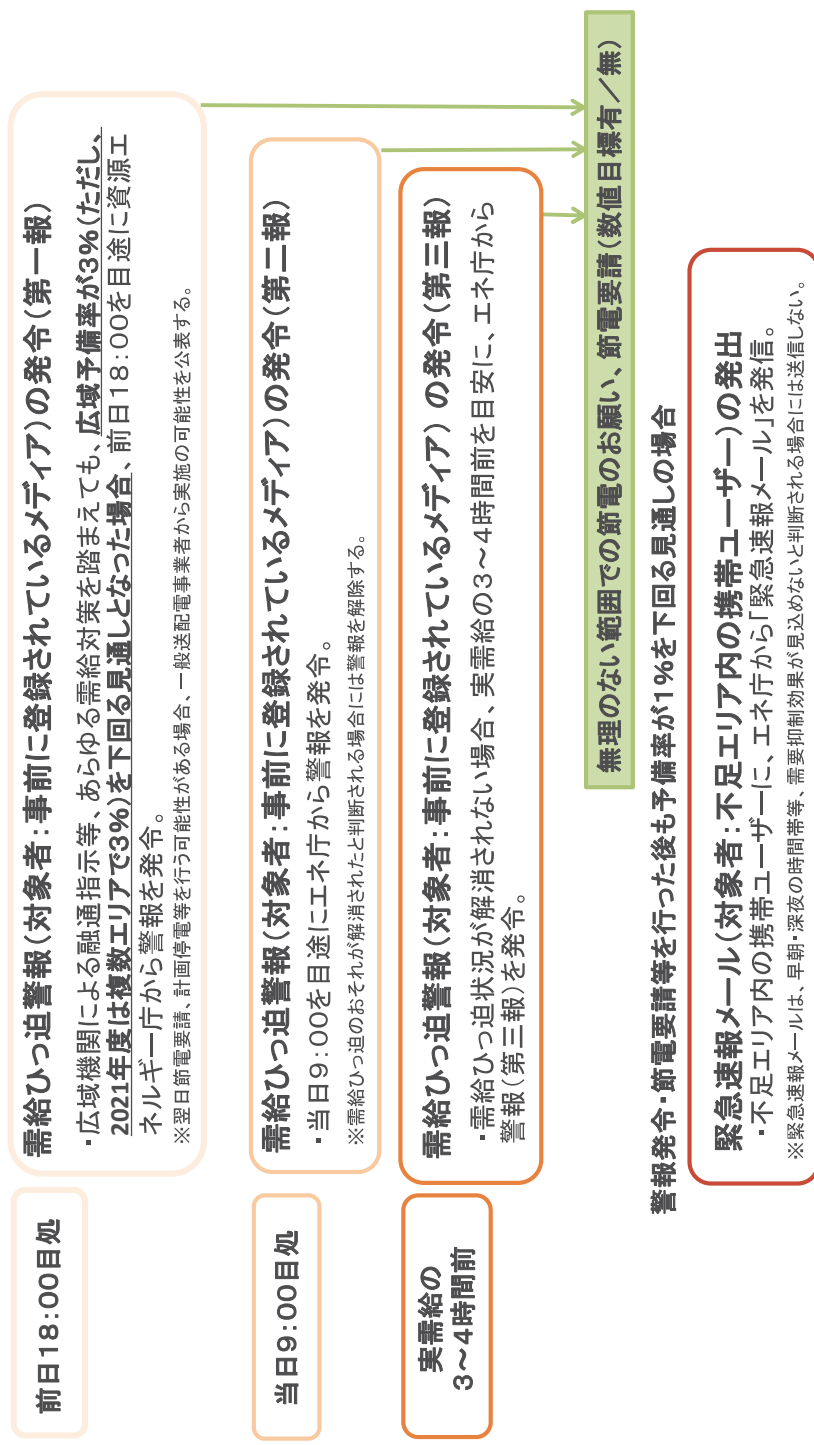
17

論点② 警報の発令時期

- 電力需給のひっ迫可能性を伝える需給ひっ迫警報については、審議会におけるこれまでの整理の中で、前日18時を目処に発令することとされている。
- これは、通常、前日12時に事業者から提出される翌日計画を元に、一般送配電事業者が翌日の電力需給の見通しを前日18時頃に示していることを踏まえたものである。
- 他方、今回の需給ひっ迫を踏まえた需要家の声としては、警報の発令は前日18時でも遅く、できる限り早期の発令を望むものが多い。その場合、必ずしも警報という形で情報発信する必要はなく、需給ひっ迫の可能性を伝えるもので足りると考えられる。
- このため、電力需給ひっ迫の可能性を伝えるものとして、例えば、前々日の段階で一定の基準に基づき注意喚起を促す方向で検討を深めることとはどうか。
- その上で、需給ひっ迫警報については、需要家の節電を促す精度の高い情報として、前日段階での現行の予備率算定の流れを踏まえ、前日16時頃を目処に発令する方向で検討を深めることとはどうか。

18

【参考】需給ひっ迫時の対応について（kWベース）



論点③ 警報等の発令方法

- 先日の需給ひっ迫警報発令に伴う節電要請については、電力需給ひっ迫の切迫度合いが明確でなく、**具体的な節電の取組は、基本的に個々の需要家の判断に委ねられた。**
- 需要家アンケートの結果にも示されているとおり、警報発出前の**可能な限り早いタイミングで需要家に注意喚起を行うとともに、警報については、具体的な切迫度を明確化した上でレベル別に発出し、切迫度合いに応じて需要家に求められる節電行動を示すこと**が、より積極的な節電を促すことになると考えられる。
- この点、例えば、米国カリフォルニアにおいては、電力需給のひっ迫度合いに応じて複数のアラートを出すこととし、あらかじめアラートのテンプレートがHPPに掲載されるとともに、需要家に求められる具体的な節電事例を示すなどの工夫が行われている。
- こうした事例も参考としつつ、**警報等の発令フォーマットをあらかじめ定型化するとともに、具体的な節電事例等を示すこととしてはどうか。**

【参考】米国カリフォルニア州における電力需給ひっ迫アラート体制①

第47回電力・ガス基本政策小委員会
(2022年4月12日) 資料3-4

- カリフォルニア独立系統運用機関（CAISO）には、電力需給ひっ迫が見られる際に、電気事業者、市場参加者、連邦、規制機関等に発令する、独自の**段階的な警報の仕組み(AWE)**がある。
- CAISOでは、北米電力信頼性評議会（NERC）が策定する、段階的なアラート・非常事態宣言の仕組み（EEA）と整合させる形で、よりステップが多く、きめ細やかなAWEを運用している。

<AWE (Alert, Warning, Emergency) のステップ>



フレックスアラート

- ・ 個人や企業に向けた自主的な節電の呼びかけ
- ・ 高気温、発電所の計画停止、送電線の火災等により発令される
- ・ 通常は前日に通知されるが、緊急時には事前通告なしの場合もある。



メンテナンス規制

- ・ エリア内での、指定された時刻における、送電線や発電所のメンテナンスを避けるよう呼びかけ



注意報（Alert）

- ・ 使用可能な設備が最大限稼働してなお、供給力不足が見込まれる場合、前日15時までに発令
- ・ 電力市場参加者には、追加供給力の供出を奨励
- **EEALレベル0：監視**



警報（Warning）

- ・ 送配電事業者の予備電源使用が見込まれる状態
- ・ 電力市場参加者には、追加供給力の供出を奨励
- **EEALレベル1：増出力**
- ・ デイマンドレスポンスの要請
- **EEALレベル2：需要抑制**



緊急事態宣言（Emergency）

ステージ1

- ・ 送配電事業者の予備電源が不足することが見込まれる状態
- ・ 特定の電力市場参加者に対し、自主的にエネルギー使用を抑制するよう要請
- **EEALレベル2：需要抑制**

ステージ2

- ・ 全ての対策を講じてなお、想定需要に対応できないことが見込まれ、発電所に稼働を命じるなどCAISOの市場介入が必要な状態
- ・ 事業者に対し、可能な限り自主的な需要抑制を求める
- ・ 最大限の節電を要請

1時間前通告

- ・ 1時間以内に停電が開始されることを通告
- **EEALレベル3：負荷遮断（停電）**

ステージ3

- ・ 停電が切迫している、または発生中の状態
- ・ 自家発電や非常用電源の稼働を求める

【参考】米国カリフォルニア州における電力需給ひっ迫アラート体制②

第47回電力・ガス基本政策小委員会
(2022年4月12日) 資料3-4

AWEの発動実績（1998～2021年）

- フレックスアラートの発令は近年増加傾向。
- 2020年8月には、**歴史的な猛暑による大幅増で、緊急事態宣言ステージ3が発令され、計画停電が行われた。**

Year	Alert	Warning	Stage 1 Emergency	Stage 2 Emergency	Stage 3 Emergency	Flex Alerts
1998	7	8	7	5	0	N/A
1999	2	6	4	1	0	N/A
2000	34	85	55	36	1	20
2001	180	181	70	65	38	26
2002	3	4	2	1	0	1
2003	0	0	1	0	0	0
2004	1	2	1	0	0	6
2005	0	2	1	2	0	7
2006	1	5	3	1	0	18
2007	1	3	1	0	0	6
2008	0	1	0	0	0	3
2009	0	2	0	0	0	0
2010	0	1	0	0	0	0
2011	0	1	0	0	0	2
2012	0	0	0	0	0	2
2013	0	0	0	0	0	3
2014	0	1	0	0	0	1
2015	1	2	0	0	0	2
2016	0	0	0	0	0	3
2017	0	0	1	0	0	4
2018	0	0	0	0	0	2
2019	0	1	0	0	0	1
2020	9	7	0	6	2	5
2021	0	4	0	1	0	8
Totals	239	316	146	118	41	120

(出典) <http://www.caiso.com/Documents/FlexAlertNoticesIssuedFrom1998-Present.pdf>

フレックスアラートで推奨される節電事例（抜粋）

＜家庭＞

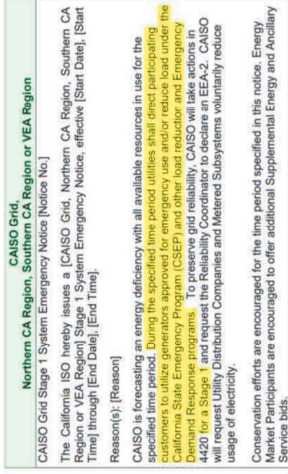
- 夏の間、エアコンを25.5℃以上に設定。
- 電話の充電器や機器の電源を抜く。（スタンバイモードの時に電源を抜くと、年間100ドル節約できると試算）
- 給湯器を49度以下に下げる（給湯器は家庭のエネルギー消費の13%を占める）。
- 電気自動車の充電を夜中に行う。

＜オフィス、商業ビル＞

- エネルギー管理計画の策定し、より省エネな設備にするなど計画を実行する。結果を測定し検証、投資家や管理者にも情報を提供する。
- 電力会社のデマンドレスポンスへの参加。

(出典) CAISOホームページ

緊急事態宣言ステージ1の通知文



※参考

AWEシステムの発令は、全て通知のテンプレートが用意されており、必要な場合即座に送配電事業者や市場参加者、自治体等に送られる。22

(出典) <http://www.caiso.com/Documents/4420C.pdf>

論点④ 節電の取組と効果の具体化

- 今回行った需要家アンケートにおいて、節電への協力意思はあるものの、具体的にとるべき行動や切迫度合いが分からず、結果的に身近な取組に留まった事業者が多かったことが示されている。
- こうした需要家に対し、具体的な節電の取組と効果をあらかじめ示し、需給ひっ迫時に速やかな節電の取組を促すために、**ひっ迫のレベルに応じた節電アクションをまとめ、あらかじめ周知することとしてはどうか。**
- 具体的には、2011年の東日本大震災後に資源エネルギー庁において作成した「**節電アクション**」を参考に、**求められる節電のレベルに応じ、個々の需要家が具体的にどのような節電行動を行うべきかどうかが示すこととしてはどうか。**
- あわせて、需要家アンケートでは一部に、**節電要請時に停止できる設備の選定や優先順位の取り決めをしている大口需要家があり、こういった事前の対策の策定や連絡体制の構築などを促すこととしてはどうか。**

論点⑤ 対価を伴う節電の取組の促進

- 先日の需給ひっ迫に際しては、国や自治体、小売電気事業者からの節電の要請に応じ、協力ベースでの節電の取組が大規模に行われ、供給不足による大規模な停電を回避することができた。
- 他方、これらの協力ベースでの節電は持続可能なものでなく、需要対策としての確実性を見込むことは困難である。より実効性の高い形で節電を行うためには、今後の需給ひっ迫への備えとして、経済的なインセンティブを伴う節電の取組を促進していく必要がある。
- 経済的対価を伴う需要家の節電の取組を促す上では、需要家と直接に電力の販売契約を有する小売電気事業者の果たす役割が極めて重要となる。しかしながら、現状、700を超える小売電気事業者において、必ずしも自らが果たす役割を十分に認識できていない状況にある。
- このため、まずは小売電気事業者の取組状況を確認すべく、資源エネルギー庁において、先日の需給ひっ迫時の小売電気事業者による需要家の節電促進の取組について、調査を行うこととする。その際、経済的対価を伴うデイマンド・リスポンス（DR）の状況についても確認する。
- その上で、当該調査の結果を踏まえ、DRの普及拡大に向けた取組について御議論いただくこととはどうか。

24

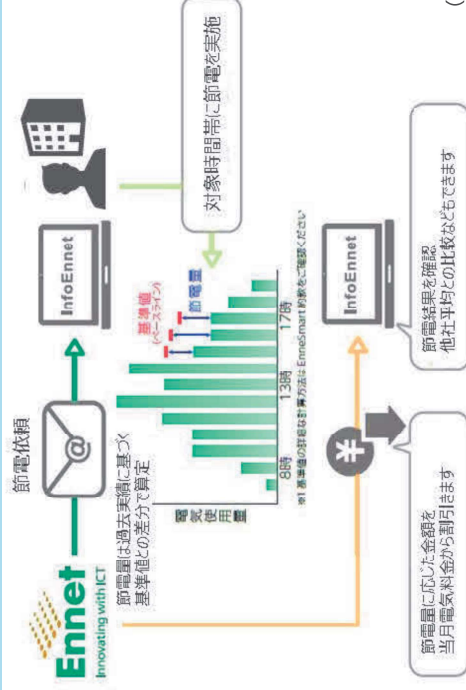
【参考】東電エンジニアパートナー（EP）による供給力確保・需要抑制対策

- 3月22日の需給ひっ迫に際し、東電EP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需要抑制(DR)の活用
- 自家発の増出力等の協力をお願い・説明の対応
- 契約電力500kW以上の需要家を対象に節電を呼びかけ
- LINE登録者（約250万アカウント）に2回にわたって節電の呼びかけを連絡。

対策	対象件数	調整規模	備考
DR	約400件	最大時：約49万～50万kW 節電見込み：325万kWh ※推定値	鉄鋼・化学（電解）・産業ガスなどの 素材系メーカー中心
自家発増出力	54件 (約80件に依頼)	容量（最大ポテンシャル）：24万kW 節電見込み：108万kWh ※推定値	自動車や食品・飲料、製造業が中心
節電要請	約5,400件 (約7,000社に要 請し、節電協力を 表明した社)	節電見込み：600万kWh ※需要家ヒアリング値	契約電力500kW以上の需要家

【参考】新電力による取組①（インターネットによるDR）

- 小売電気事業者の(株)エネットは電力需給改善のため、顧客に対し、デマンドレスポンスサービスEnneSmart®を提供。2021年度冬季は、第1弾を2021年11月8日～12月24日に、第2弾を2022年1月20日～2月28日を対象期間として、平日の夕方から夜にかけて節電した電力量に応じて追加割引を行うキャンペーンを実施。第2弾では、6,195施設が参加し、1,722万kWhを節電した。
- 今回の電力需給ひっ迫が起きた3月22日、23日はキャンペーンの期間外ではあったが、自社ウェブサイトを通じて全需要家に対して節電のお願いをするとともに、EnneSmart®を契約している顧客（約6,200施設）に対して、21日（午後）に22日9時～20時の節電要請を、22日（午後）に23日9時～20時の節電要請を行い、当該時間帯において2日合わせて約167万kWhの節電となった。



（資料）エネットより提供イメージ図

26

【参考】新電力による取組②（SBパワーによる需要抑制対策）

- SBパワー（小売電気事業者）は平時から、専用アプリを用いたDRサービス（「エコ電気アプリ」）を提供。

- 自社需要家向けに、「節電チャレンジ」サービスを提供
- 需給ひっ迫時や市場価格高騰が見込まれる実需給断面の2日前～10分前に、30分単位で期間を特定した形で、アプリを通じて需要家にプッシュ通知で節電を要請
- 実際に節電に応じた顧客は、節電の翌日に結果を確認でき、電子決済サービスで使用可能なポイントが付与される
- 平時は需給状況や市場価格に応じて不定期（週1回～1日数回）で開催しているところ、3月22日の需給ひっ迫時には、東京エリアにおいては10時～23時の間、東北エリアにおいては14時～21時の間「節電チャレンジ」を開催し、平時以上の節電を促した。その結果、参加者は非参加者に比べ約10%の節電効果が得られたことを確認。

【本取組の特長】

- 需給状況や市場価格を考慮したタイムリーな需要家への節電依頼（アプリ登録者のうち、節電チャレンジへ平均3割の方が参加）
- 需要家が平時から節電対応に慣れ親しむことで、有事への備えとなる
- 需要家にとっては、自身の節電取組の成果が翌日に確認できるため、手軽

（出典）SBパワーへのヒアリングを元に資源エネルギー庁作成

27

■ 歴史的な振り返り

- 2007年7月の中越沖地震、3.11直後の計画停電から11年後に「節電要請」

■ 構造的な問題

- 無責任な原発再稼働提案や太陽光低出力原因説の流布
- 不完全な市場構造(中途半端な発送電分離、発電一体と変動数量契約等)
- 拙速な「容量市場」を抜本的に再検討する必要性
- 市場全体を見ても混乱と機能不全(高騰が続く卸電力取引所、再エネ出力抑制など)

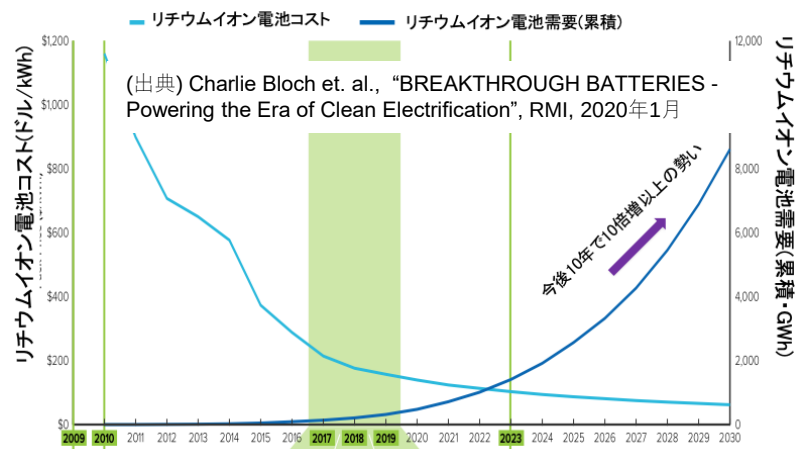
■ 未来志向の変革へ

- 抜本的な市場見直しの必要性(容量メカニズム見直しを含む)
- 蓄電池、DR市場、柔軟性、再エネ最優先

南オーストラリア州の大規模蓄電池



- VRE(風力+太陽光)が世界トップクラスの60%
- 2016年9月の暴風雨で全州ブラックアウト
- 2017年12月に大型蓄電池導入
(配電網に100MW、125MWhのテスラ製)
- 75億円投資・年30億円の節約効果
(7割は停電対策、残り3割の周波数調整用)で稼ぐ
- 2020年に1.5倍に増設



複雑な日本の電力市場設計 (日本、ドイツ、テキサスの比較)

