

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

目次

はじめに.....	3
I. 2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫について.....	4
(1) 3月18日に発生した電力需給ひっ迫の概要	4
(2) 3月22日に発生した電力需給ひっ迫の概要	6
(3) ひっ迫発生時の政府、電力広域的運営推進機関及び事業者の対応	7
① ひっ迫発生を受けた関係者の対応の推移.....	7
② 関係者の対応への評価.....	18
(4) 3月22日の需給ひっ迫を受けた節電の状況	19
① 需要家（産業界）へのアンケートの結果	19
② 3月22日のひっ迫発生を受けた節電の状況（東京エリア）	22
II. 今回の電力需給ひっ迫の要因と電力システム上の課題	27
(1) 電力需給ひっ迫の発生に至る直接的な要因	27
① 高需要期への対応のための補修点検時期の調整に伴う供給力の減少	27
② 地震に起因する火力発電所の計画外停止に伴う供給力の減少と、地域間連系線の運用容量の低下.....	28
③ 悪天候による太陽光発電の出力減.....	30
④ 気温低下に伴う需要増.....	31
⑤ 揚水発電のメカニズムと、18日及び22日に揚水余力が不足した経緯と背景	32
(2) 電力需給状況の構造的変化	34
① 20年間の供給力の変化.....	34
② 火力発電の退出状況とその背景	36
③ 過去10年間の最大需要電力の推移.....	37
④ 2020年度冬季の電力需給ひっ迫と、2021年度冬季の需給状況	38
(3) 今回の需給ひっ迫の要因に対する評価と対策の方向性.....	39
III. 今後の対策	40
(1) 対策の必要性和基本的な考え方	40
① 今回のひっ迫を通じて明らかになった課題と対策の必要性.....	40
② 需給ひっ迫の度合いに応じた需要対策の手法についての考え方	41
(2) 需給ひっ迫への事前準備の高度化	41
① 経済DR導入促進に向けた対策の検討	42
② 産業、オフィス、家庭等の場面ごとに、ひっ迫度合いに応じた個別的な節電行動様式の提示	44
③ 産業界の需給ひっ迫への対応の促進に向けた検討	45
④ 高需要期以外への対策.....	45
⑤ 電気使用制限令の事前準備	47
(3) 需給ひっ迫時における対応の高度化	48
① 需給ひっ迫に関する情報発信時期と方法の見直し.....	48
② 自治体との連携体制の構築	51

③でんき予報の表示の見直し	51
④計画停電の事前準備	52
(4) 需給ひっ迫回避に向けた構造的対策.....	53
①供給力の維持及び管理.....	53
②投資環境の整備.....	57
③システムの柔軟性向上	58
おわりに	61
委員等名簿	62
開催実績	63

はじめに

3月16日（水）23時36分に発生した福島沖地震により、東北地方に所在する複数の火力発電所（最大出力合計647.9万kW）が緊急停止した。供給力の減少に伴うUFRの作動により、東京エリアにおいて最大約210万戸、東北エリアにおいて最大約16万戸が停電し、これにより需給が瞬時にバランスされたことにより、大規模停電は回避された。しかしながら、この地震により緊急停止した火力発電所のうち、一部は停止が長期化し、地震から二日後の3月18日（金）の時点で約440万kW分の火力発電所の停止が継続していた。

地震により供給力が減少している状態が続く中、3月18日（金）及び22日（火）の二日間、想定を上回る気温の低下により電力需要が増大した。その他、地震による地域間連系線の運用容量の低下や、悪天候により太陽光の出力が伸びなかったことといった複数の要因が重なった結果、3月18日（金）には東京エリアにおいて、3月22日（火）には東京エリア及び東北エリアにおいて、電力需給がひっ迫する事態が発生した。

政府、電力広域的運営推進機関（以下「電力広域機関」という。）及び事業者においては、発電所の出力増加、地域間での機動的な電力融通、DRの最大限の発動等、電力需給を緩和するためにあらゆる取組を行った。また、3月22日の需給ひっ迫に際しては、政府は「需給ひっ迫警報」を2012年の制度整備後初めて発令した他、官民双方において各種媒体を通じて広く国民に節電を要請した。

多くの需要家の協力により、合計約4,400万kWhの需要抑制がなされ、結果として大規模停電は回避された。しかしながら、今回、需給ひっ迫の度合いが高まり、需給ひっ迫警報を発令せざるを得ない状況にまで至ったことは事実であり、国としては、これを受けて、今回の電力需給ひっ迫の経緯と要因について検証を行った上で、今後の対応策を検討するべく、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会において、集中的な検討を行った。その際、電気の広域的運用を担う電力広域機関や、今回の電力需給ひっ迫が発生したエリアにおいて一般送配電事業を営む東京電力パワーグリッド及び東北電力ネットワークにおいて並行して行われた検証・分析結果についても報告を受け、議論を深めた。

本取りまとめでは、まず、需給ひっ迫の概要や要因分析を行った上で、ひっ迫発生に際しての政府・電力広域機関及び事業者の対応について示し、今回の事象の評価を行うとともに、その課題を抽出した。そして、それらを踏まえた今後取るべき対策について、①需給ひっ迫への事前準備の高度化、②需給ひっ迫時における対策の高度化、③需給ひっ迫回避に向けた構造的対策の3つに分けて整理を行った。

I. 2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫について

(1) 3月18日に発生した電力需給ひっ迫の概要

3月16日23:36に福島沖を震源とする地震（最大震度6強）が発生し、計14基・647.9万kWの火力発電所が緊急停止した。地震による火力発電の停止に伴い、電力の需要と供給のバランスが保てず、周波数が低下したことから、電力システムを保護するために一定の需要を自動停止する「周波数低下リレー（UFR¹）」の発動等により、東京エリアで最大約210万戸、東北エリアで最大約16万戸の停電が発生した。

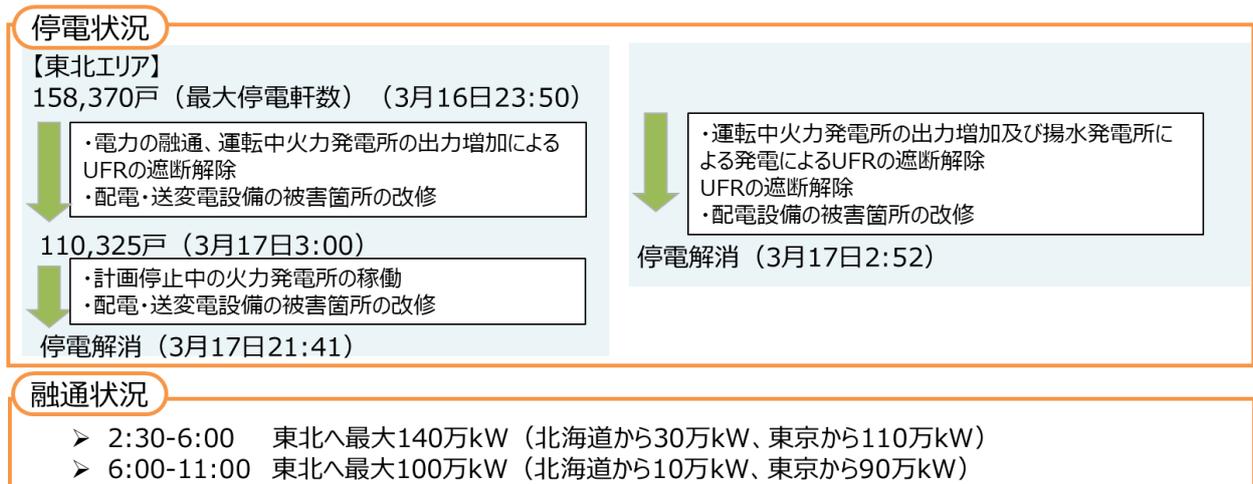


図1 3月16日の福島県沖の地震について

その後一部の発電所は運転を再開したものの、3月18日（金）においても、一部電源（約470万kW）の停止が継続していた。また、地震とは無関係に、約60万kWの電源（磯子火力発電所1号機）が計画外停止していた。このような状況の中、東京エリアの需要は前日想定から100万kW増加し、東北エリアも朝から需給が厳しく、東地域全体で厳しい需給状況となった。

東京エリアの需給状況は18日（金）14時時点において、最大需要発生時の見通しは4,237万kWであったため、火力増出力運転などの追加供給力対策を終日実施し、安定供給に必要な予備率3%を確保できる見通しであった。しかし、上記ピーク時を過ぎ、夜間になっても需要の減少がみられず、21～22時に揚水発電が枯渇・kW不足に陥る恐れが生じたため、東京電力パワーグリッドは急遽、東京エリアにおける節電の呼びかけを行った。18日（金）18時以前では実績値が想定値を上回っていたが、報道や東京電力パワーグリッド株式会社のHP掲載等を開始した以降の22時時点において、18日（金）21時における想定値と比較し56万kW減少し、停電は回避された。

¹ 次頁参照

(3月18日の需要見通しの変化と対応策)

見通し策定時刻		3月17日18時	3月18日14時	3月18日21時
需要見通しの変化		16～17時	16～17時	21～22時
	需要電力【万kW】	4,152	4,237	3,800
	供給力【万kW】	4,306	4,364	3,877
	予備率※【%】	3.7	3.0 (1.7)	2.0 (△1.1)
	追加の供給力対策	火力増出力運転 (23.4万kW)	火力増出力運転 (20.3万kW) 電源Ⅰダッシュ発動 (2.5万kW) 供給電圧調整 (最大34万kW)	火力増出力運転 (20.3万kW) 供給電圧調整 (最大34万kW) 広域融通指示 (最大94.36万kW)

※ () 内の数字はすべての追加の供給力対策計上前の値
(出典) 東京電力パワーグリッド

図 2 3月18日夜の東京エリアの電力需給逼迫について

【周波数低下リレー (UFR) とは】

地震などの緊急時に、大規模停電 (ブラックアウト) を防ぐため、自動的に負荷 (需要) を送配電ネットワークから切り離す装置のこと。

電気は、基本的に貯めることができないため、時々刻々と変わる需要の変動に合わせて、発電する電気の量を常にバランスさせる必要がある。この需要と供給のバランスが崩れると、場合によっては大規模停電が発生する可能性がある。

地震発生時には、大きな揺れを感知した発電機は安全を確保するため自動的に停止する。多数の発電機が停止した場合には、供給力が大幅に減少して需給バランスが崩れるため (周波数が低下)、周波数低下リレーが自動的に作動し、周波数を回復させる。



図 3 UFR の概要

(参考) https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/why_teiden.html

(2) 3月22日に発生した電力需給ひっ迫の概要

○厳しい需給見通しと需給ひっ迫警報の発令

3月16日の福島県沖地震の直後に14基の火力発電所(約647.9万kW)が停止し、22日の需給ひっ迫の際にも6基(約334.7万kW)が引き続き停止したままとなっていた。これに加え、22日の東日本は悪天候で日中の気温が平年より大幅に低く、電力需要がこの時期として異例の高水準となっていた。さらに、悪天候により太陽光発電の供給力が伸びなかったことや、連休中に礫子火力発電所等が追加で計画外停止し、供給力が減少したことも重なり、電力需給が極めて厳しい状況となった。

22日の東京エリアの需要見通しは、19日(土)20時時点で4,300万kWであったが、21日(月・祝)17時時点で4,840万kWと大幅に増加した。これは10年で一度の厳しい寒さを想定した場合の3月の最大需要を約300万kW上回る極めて高い水準であった。

そのため、東京及び東北エリアの一般送配電事業者は、①火力発電所に対する増出力要請、②自家用発電機を所有する企業からの電力の調達、③補修点検のため停止させていた発電所の稼働、④他エリアからの電力融通、⑤大口需要家に対する需要抑制の依頼など、あらゆる追加的な対策を講じたが、それでもなお需給ひっ迫の恐れがあったため、政府は21日(月・祝)20時に、制度の整備以来初となる「需給ひっ迫警報(第1報)」を東京エリアに発令した。

また、22日の東北エリアの需給見通しは、22日9時時点で22日10時～11時で1268万kWとなり、電力需給検証報告書で10年で一度の厳しい寒さを想定した場合の3月の需要は1,286万kWに近い水準の需要となる見通しとなったため、「需給ひっ迫警報(第2報告)」において、東京エリアに加えて東北エリアを対象とした。

○需要実績と停電の回避

22日の東京エリアの電力需要は高水準で推移し、午前中までの節電達成率は最高でも40%と、目標とする節電量を200～300万kW下回っていたが、15時以降は節電量が急速に拡大。16時台の節電実績値は481万kW、目標とする節電量を約1割超える結果となった。最終的に、22日の東京エリアでは、想定需要から合計4,395万kWhを削減し、1日を通じて、停電を回避するために必要な節電量(約6,000万kWh)の約7割を達成することで、大規模な停電を回避した。

22日の東北エリアの電力需要は、「需給ひっ迫警報」の発令以降、22日に想定した需要より大幅に減少して推移した。16時～19時においては、想定からの約90万kW程度の低下があり、22日23時の「需給ひっ迫警報(第3報)」において、東北エリアの警報が解除された。

続く23日においては、東京エリアの需給状況を踏まえ、23日10時30分の「需給ひっ迫警報(最終報)」において、同日11時に東京エリアの警報が解除される旨が発表された。

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 ⇒東北管内を警報に追加
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

図 4 3月22日東京及び東北エリアにおける需給ひっ迫について

（3）ひっ迫発生時の政府、電力広域的運営推進機関及び事業者の対応

対応

①ひっ迫発生を受けた関係者の対応の推移

a) 経済産業省の対応

経済産業省資源エネルギー庁は3月20日（日）の夜、3月22日（火）の電力需給について、東京エリアで予備率が最小2.2%になる見込みとの連絡を東京電力パワーグリッドから受け取った。この時点では東北エリアと合わせた予備率はわからなかったものの、翌21日（月・祝）の昼前の時点では、東京エリアと東北エリアを合わせた予備率は3.0%との連絡があった。

その後、東京エリアの22日の予想気温が真冬並みに低下する予報に変わり、17時30分から東京電力パワーグリッド、電力広域機関、経済産業省の3者で打ち合わせをした際、22日の予備率を3%以上とするためには需要全体の約1割にあたる約6,000万kWhの節電が必要との説明が東京電力パワーグリッドからあった。

経済産業省資源エネルギー庁では、供給力の追加対策や北エリアを含む他エリアからの最大限の融通を行った上での数値であることを確認し、最終的に需給ひっ迫警報の発令基

準に該当することを確認したため、20 時過ぎにニュースリリースを行うとともに、プレスブリーフィングにおいて需給ひっ迫警報を発令したことを説明し、節電の呼びかけを開始した²。22 日（火）朝にかけて、経済産業省から、他の 18 省庁や省内各局、地方経済産業局を通じて、業界団体・主要企業・自治体への需給ひっ迫警報の周知と節電を依頼した。また、SNS やホームページを通じて、節電に努めていただくよう呼びかけた。

22 日（火）の午前中には、東北電力ネットワークから東北エリアにおいても需給がひっ迫するとの連絡があったことを受けて、11 時 34 分に発令した需給ひっ迫警報（第 2 報）において、東北エリアを警報発令の対象に含めることとした。

22 日（火）の昼の時点で、節電が想定していたほど進んでおらず、夜までに揚水発電の水を使い果たし供給力が不足する可能性が高くなったため、14 時 40 分に萩生田経済産業大臣が緊急記者会見を開き、更なる節電をお願いした。その後、節電量が増加して需要が想定よりも低下したため、20 時 47 分からのプレスブリーフィングにおいて、22 日中の停電は回避した旨を説明するとともに、23 時 11 分に発令した需給ひっ迫警報（第 3 報）において、東北エリアにおける需給ひっ迫警報を解除した。他方、東京エリアは翌 23 日（水）も予備率が 3%を下回る見通しであったため、需給ひっ迫警報の発令を継続した。

翌 23 日（水）の朝、東京エリアの需給状況の確認を行い、前日夜の想定よりも需給状況が改善し、予備率 3%以上を維持できる見通しとなったことから、11 時をもって東京エリアの需給ひっ迫警報を解除した。

<業界団体への周知文>

3月22日（火）

本日3月22日（火）は、16日の福島県沖の地震の影響で火力発電所が停止している中、東日本は悪天候で日中の気温は平年より大幅に低く、東京電力・東北電力管内の電力需要はこの時期として異例の高水準となり、電力需給は極めて厳しい見込みです。

そのため、電力の安定供給を確保するため、資源エネルギー庁から電力需給ひっ迫警報を発令するとともに、日常生活に支障のない範囲での最大限の節電もお願いしております。

具体的には、節電をお願いしている本日8時から23時の時間帯において、東京電力管内全体で10%程度の節電をお願いさせていただいております。

<HPのバナーを使った周知>

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry



<Twitterを使った周知>



図 5 需給ひっ迫への経済産業省の対応

² 当初、ニュースリリースにおいては、当該発表が「需給ひっ迫警報」である旨の記載は行わなかったものの、ブリーフィングの場で記者から質問が出たことを踏まえ、22 日（火）午前 2 時頃、「需給ひっ迫警報」である旨をニュースリリースにも記載した。

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
3月21日(月・祝)	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%
	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%未滿 (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)
3月22日(火)	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HPI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
	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

表 1 経済産業省の対応状況の詳細

b) 電力広域機関の対応

21日(月・祝)に、国、東京電力パワーグリッド、電力広域機関の三者打合せを実施した際、最新の気象予報に基づく需要想定、前日スポット市場の約定価格や発電事業者・小売電気事業者などから提出された発電計画・需要計画、追加供給力対策に加え、節電効果を見込んだ場合には予備率が2.5%となることが東京電力パワーグリッドより提示された。ただし節電効果は実効性が確保できない期待量であり、節電効果を織り込まない実質の予備率は▲7.8%であった。

最大限の融通指示は不可欠となっていたことから、電力広域機関は各一般送配電事業者に対して22日(火)の送電可能量を確認し、連系線の空容量やマージンを最大限活用し融通できる見通しを確認した。また、会員に対する節電や自家発の焚き増し運転の協力依頼の準備に取りかかった。

22日(火)午前5時59分に、東北電力ネットワークから予備率8.4%の見通しを確認し、東京エリアへの融通指示を行ったものの、22日(火)9時頃に東北電力ネットワークから、低気温により想定以上に需要が増加し、需給ひっ迫の恐れが生じたことから融通の申出があり、同日9時39分に北海道電力ネットワークから東北エリアへの融通指示を行った。

需給状況改善のための電力融通指示（3/22の実績）

指示した日時	送電会社	受電会社	融通する日時	融通量(kW)	融通量(kWh)
3月22日 5時59分 (9時21分 一部変更) (11時20分 一部変更)	東北電力NW	東京電力PG	3月22日 7:00~16:00	最大81.78万kW	144.03万kWh
	中部電力PG		3月22日 7:00~16:00	30万kW	270万kWh
	北陸電力送配電		3月22日 7:00~9:00	最大30万kW	45万kWh
	関西電力送配電		3月22日 7:00~16:00	最大26.94万kW	72.08万kWh
	中国電力NW		3月22日 8:00~15:00	最大10万kW	57.85万kWh
	四国電力送配電		3月22日 8:30~15:00	最大10万kW	20.61万kWh
	九州電力送配電		3月22日 8:30~10:00	最大10.33万kW	13.06万kWh
3月22日 9時39分	北海道電力NW	東北電力NW	3月22日 10:30~16:00	最大61.36万kW	162.525万kWh
3月22日 14時18分	北海道電力NW	東北電力NW	3月22日 16:00~17:00	最大9.59万kW	7.82万kWh
3月22日 15時08分	北海道電力NW	東京電力PG	3月22日 17:00~24:00	最大32.74万kW	107.505万kWh
	中部電力PG		3月22日 16:00~24:00	30万kW	240万kWh
	中国電力NW		3月22日 16:00~24:00	最大10万kW	10万kWh
	四国電力送配電		3月22日 16:00~24:00	最大20万kW	85万kWh
	九州電力送配電		3月22日 16:30~24:00	最大20万kW	145万kWh
3月22日 23時19分	北海道電力NW	東京電力PG	3月23日 0:00~7:30	最大20万kW	131.59万kWh
	東北電力NW		3月23日 0:00~9:30	最大20万kW	44.24万kWh
	中部電力PG		3月23日 0:00~11:00	30万kW	330万kWh
	関西電力送配電		3月23日 0:00~11:00	30万kW	330万kWh

図 6 3月22日の電力広域機関による電力融通指示

ひっ迫当日の22日(火)には、資源エネルギー庁及び東京電力パワーグリッドにリエゾンを派遣し、一連の対応にあたりつつ、会員に対する節電や自家発の焼き増し運転の協力依頼を実施した(政府の発表に合わせて実施し、計4回の協力依頼を发出)。同趣旨の情報を電力広域機関のWebページ³にて情報発信した。

【会員向け協力依頼文書(抜粋)】

電力広域の運営推進機関 各会員 御中
(広域連) 第2021-55号
2022年3月22日

電力広域の運営推進機関

需給状況改善のための発電設備焼き増し・電力需要削減へのご協力をお願い(依頼)

3月16日(水曜日)の福島県沖の地震の影響により、東北、東京エリアの火力発電所が一部停止している中で、本日22日(火曜日)は東日本における気温の低下と悪天候により、先にお伝えした東京電力パワーグリッド管内に加え、東北電力ネットワーク管内においても電力需給が極めて厳しい状況です。両管内においては、本機関による需給状況改善のための電力融通の指示や、一般送配電事業者による火力発電所の増出力等の供給力対策を実施しておりますが、東京電力パワーグリッド管内においては、本日15時から20時まで追加的に約5%(毎時200万kW)の節電が必要な状況です。

ついでに、本機関会員の皆様におかれましては、改めて下記事項について、電気の需給状況の改善への再度的なご協力をお願いいたします。

1. ご協力いただきたい事項

(1) 今回のひっ迫エリア(3. 補足事項に示すエリア)において、各会員が所有している、又は他者から電力買取契約(経済18契約を含む。)により電力を調達している電機具・自家発電設備等について、可能な範囲で出力を上げた焼き増し運転をすること。ただし、当該電機具等が、他の小売電気事業者等と電力買取契約(18契約を含む。)を締結している場合は、当該契約に従うことを優先し、その上で可能な範囲で出力を上げた焼き増し運転をすること。

(2) 今回のひっ迫エリア(3. 補足事項に示すエリア)において、各小売電気事業者は、それぞれが締結した経済18契約や需要家への節電依頼等により、可能な範囲で電力需要を削減すること。ただし、他の電気事業者等と相対契約等を締結している場合は、当該契約に従うことを優先し、その上で可能な範囲で電力需要を削減すること。

(3) 焼き増しや電力需要の削減等によって生じた余剰電力は、卸電力市場(スポット市場・時間前市場)への供出を行うこと。小売電気事業者等との相対契約(経済18契約を含む。)を持つ場合には、当該契約に従い電力の受け渡しは相対契約を行うこと。なお、精算については、卸電力市場での取引又は相対契約に基づき行うこと。

【広域機関HPによる情報発信】

電力広域的運営推進機関
Organization for Cross-regional Coordination of
Transmission Operators, JAPAC

ENHANCED BY Google

ホーム 広域機関とは 広域機関システム計画抽出 スイッチング30分電力帯 需要設定供給計画 広域系統経路電圧計画 系統アクセス 都市市場・発注広域需給の信頼性確保

お知らせ

需給状況改善のための発電設備焼き増し・電力需要削減へのご協力をお願い(依頼)について

【3月22日 14時30分更新】 東京電力パワーグリッド管内において、本日15時から20時まで追加的に約5%(毎時200万kW)の節電が必要であることを踏まえ、改めて電気の需給状況の改善への再度的なご協力をお願いいたします。

本機関は、3月16日(水曜日)の福島県沖の地震の影響により、東北、東京エリアの火力発電所が一部停止している中で、本日22日(火曜日)は東日本における気温の低下と悪天候により、先にお伝えした東京電力パワーグリッド管内に加え、東北電力ネットワーク管内においても電力需給が極めて厳しい状況です。また、東京電力パワーグリッド管内においては、本日15時から20時まで追加的に約5%(毎時200万kW)の節電が必要となり、緊急送配電事業者の増出力を踏まえ、本機関の会員皆さまに対して、電気の需給状況の改善への再度的なご協力をお願いしたことをお知らせいたします。

また、本機関の会員以外の電気の供給事業者の皆様におかれましては、本機関の連絡の対応ではありませんが、こうした状況をご理解いただき、下記の電報内容に準じて、電気の需給状況の改善へのご協力をお願いいたします。

本機関といたしましては、引き続き、国や各一般送配電事業者とも連携し、安定的供給確保に万全を期しております。

依頼の内容

3月16日(水曜日)の福島県沖の地震の影響により、東北、東京エリアの火力発電所が一部停止している中で、本日22日(火曜日)は東日本における気温の低下と悪天候により、先にお伝えした東京電力パワーグリッド管内に加え、東北電力ネットワーク管内においても、電力需給が極めて厳しい状況です。両管内においては、本機関による需給状況改善のための電力融通の指示や、一般送配電事業者による火力発電所の増出力等の供給力対策を実施しておりますが、東

図 7 電力広域機関の広報・情報発信

c) 電気事業者の対応

各一般送配電事業者においては、プレス发出や各種メディアによる節電への協力の呼びかけを行うとともに、追加供給力対策を実施し需給バランスの確保に努めた。

³ 電力広域機関ホームページ：<https://www.occto.or.jp/oshirase/shiji/>

i 火力発電所に対する増出力要請

東京エリアにおいて、富津火力1号系列、袖ヶ浦火力2～4号機、横浜火力8号系列1～3軸、南横浜火力2号機、常陸那珂火力1・2号機、常陸那珂共同火力1号機、広野火力5号機において、増出力運転（定格出力を上回る出力での運転）を実施し、22日の最大設備利用率は、LNGが101%、石炭は107%となり、その結果、計26.5万kWhの出力を確保した。

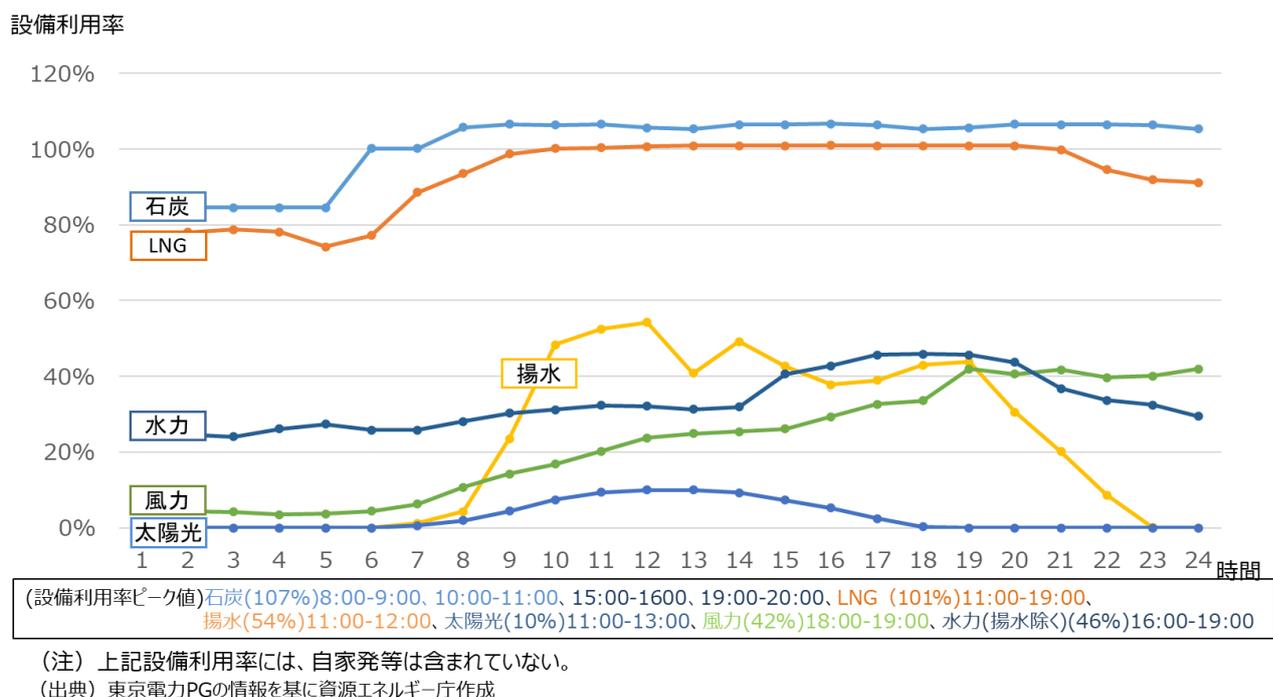
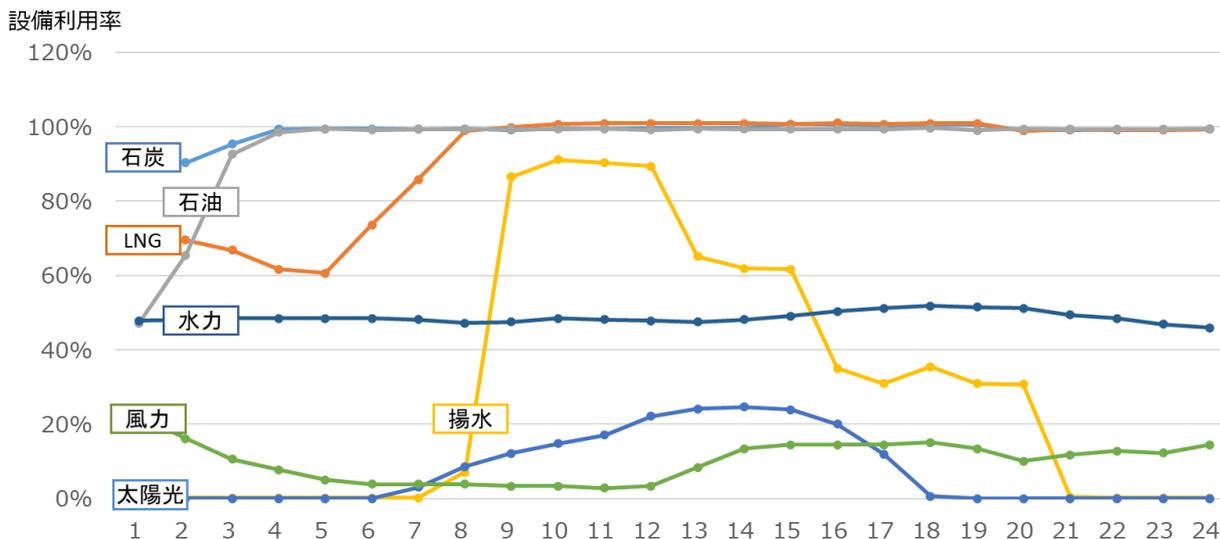


図 8 3月22日の電源種別発電設備利用率（東京エリア）

東北エリアにおいて、能代1号、東新潟1・2号・3系、秋田4号、勿来9号、酒田1号において、増出力運転を実施し、22日の最大設備利用率は、LNGが101%、石炭は101%となり、その結果、計9.8万kWの供給力を確保した。



(設備利用率ピーク値)石炭(101%)14:00-15:00、17:00-19:00、LNG (101%)9:00-19:00、石油(100%)17:00-18:00、揚水(91%)9:00-10:00、太陽光(25%)13:00-14:00、風力(15%)14:00-18:00、水力(揚水除く)(52%)17:00-19:00

(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

図 9 3月22日の電源種別発電設備利用率(東北エリア)

ii 電源 I' の発動

電源 I' ⁴ の調整力提供に係る冬季の提供期間は、12月1日～2月28日であるため、今回の需給ひっ迫に際しては任意での調整力提供を要請した。3月は提供期間外のため、すでに小売電気事業者や市場に抛出されており、一般送配電事業者からの依頼に応えられなかったものも多かったと考えられる。

<電源 I' の契約と発動状況>

【電源 I' の要件】	契約容量 ※3月は提供期間外	3/22の 発動時間	発動量 (速報値)
<ul style="list-style-type: none"> ❑ 発動時間：3時間以内 ❑ 運転継続時間：原則3時間以上 ❑ 最大発動回数：12回 ❑ 周波数制御機能 (GF・LFC) なし ❑ 簡易指令システムで指令 ❑ 最低容量：0.1万kW 	東京電力PG 73.1万kW (うち、東京 エリア内は 72.6万kW)	16時～19時	2.8万kW (うち、東京エ リア内は2.3万kW)
	東北電NW 47.9万kW (うち、東北 エリア内は 27.4万kW)	16時～19時	6.5万kW

図 10 電源 I' の要件と契約及び発動条件について

⁴ 夏季及び冬季の厳気象時等の需給ひっ迫時において、一般送配電事業者が需給バランス調整を実施することを目的に調達している調整力。各一般送配電事業者による電源 I' の調達は、前年度に各一般送配電事業者が実施する調整力公募を通じて行われている。

iii 自家用発電機を所有する企業からの電力の調達

東京電力パワーグリッド及び東北電力ネットワークは、小売電気事業者及び自家発電事業者に対して、発電余力の焚き増しの要請を行った。東京エリアでは、3月22日、23日で計約207万kWhの発電量が得られた。

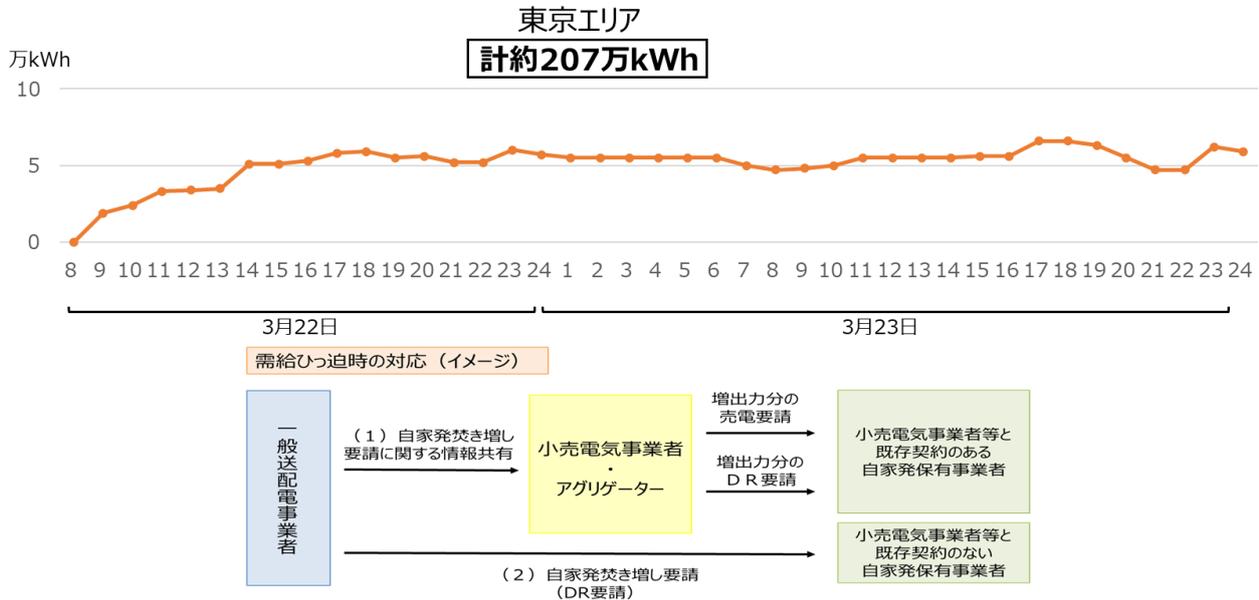


図 1.1 自家発電焚き増しについて

iv 補修点検のため停止させていた発電所の稼働

東京エリアにおいて JERA は、当初 3 月 21～22 日の間に発電を停止して補修調整作業を予定していた火力発電所において、補修作業の実施時期をずらすことにより、追加的に計 171.2 万 kW の出力を新たに確保した。

対象発電所	千葉火力2号系列 2軸	品川火力1号系列 3軸	富津火力2号系列 1～6軸
出力	36万kW	38万kW	97.2万kW
補修調整作業時期 (当初予定)	3月18日～21日	3月19日～21日	3月20日～4月10日

図 1.2 火力発電所の増出力運転と補修作業時期の調整

v 供給電圧調整

供給電圧調整⁵を行うことにより、東京エリアで計約 986 万 kWh、東北エリアで計約 13.3 万 kWh の需要を抑制した。

⁵ 供給電圧を低下することにより、需要を抑制して需給バランスを維持するための措置

日	時間	情報発信手段	内容
20日(日)	20時頃	Twitter・HP	週明け22日の電力需給が厳しくなる可能性のお知らせと「効率的な電気のご使用への協力」を呼びかけ
21日(祝)	9時頃	LINE・HP	「効率的な電気のご使用のお願い」
	19:20	プレスリリース・Twitter	「3月22日の電力の需給状況と節電へのご協力をお願いについて」
	21時頃	LINE・HP	「節電のご協力をお願い」
22日(火)	23:40~00:42	当社記者ブリーフィング	「3月22日の電力の需給状況と節電へのご協力をお願いについて」 ※資源エネルギー庁記者ブリーフィング(20:30~)終了後開催
	8:30	Twitter	毎時間コンテンツ「電力需要実績」「揚水式水力発電所の発電可能容量(kWh) 残量」の投稿を開始
	9時頃	メール(全小売電気事業者) ・HP・スイッチング掲示板	電力の需給状況と節電へのご協力のお願い
	11:40~13:07	資源エネルギー庁・当社 合同記者ブリーフィング	「節電により需要が抑制されているが、目標には達していない」「より一層の節電へのご協力をお願い」「現状のままだと、夕方には供給力が不足する」
	15:05~16:00	資源エネルギー庁・当社 合同記者ブリーフィング	「節電の協力をいただかないと、停電する」「現時点では、20時には揚水式水力発電所が停止する」
	15時頃	Twitter・LINE	「電力需給が極めて厳しくなっています。このままの状況が続くと、本日の夜20時以降に揚水式水力発電の運転が停止し、約500万kW(200万~300万軒規模)の停電が発生するおそれがあります。そのため、更に毎時200万kW程度の節電が必要であり、もう一段の更なるご協力をお願いいたします。」
	20:47~21:50	資源エネルギー庁・当社 合同記者ブリーフィング	「15時以降、多方面から節電のご協力をいただいた」「本日は需給ひっ迫による停電は発生しない見通しとなった」
	20:55	プレスリリース	「本日(3月22日)の節電へのご協力のお礼並びに明日(3月23日)の電力の需給状況について」
	21時頃	Twitter・LINE・HP	「引き続きの節電のお願いについて」
	23:40	プレスリリース	「引き続きの節電のお願いについて」
23日(水)	10:40	プレスリリース	広く社会の皆さまに節電へのご協力に対する御礼を発信
	10:40~12:10	資源エネルギー庁・当社 合同記者ブリーフィング	「広く社会の皆さまに節電へのご協力に対する御礼」 「効率的な電気のご使用のお願い」

図 15 東京電力 PG からの節電協力発信状況

東北電力ネットワークにおいて22日に、プレスリリース・記者ブリーフィング、Twitter、HP 掲載、ラジオスポット放送等により、需要家へ継続的に節電協力依頼を実施した。

時間	情報発信手段	内容
10時頃	プレスリリース	「電力の需給状況と節電へのご協力をお願いについて」
10時30分頃	HP・Twitter	HPバナー：「電力の需給状況と節電へのご協力をお願いについて」 Twitter：厳しい需給状況と日常生活に支障のない範囲での節電への協力を呼びかけ
11時30分	記者説明会	「電力の需給状況と節電へのご協力をお願いについて」
14時頃	プレスリリース	「電力需給状況改善のための融通電力の受電および東北6県・新潟県の電力需給状況について」 ※併せて、節電へのご協力をお願い
14時30分頃	Twitter	節電のご協力をお願い
15時頃	HP	「電力の需給状況と節電へのご協力をお願いについて」 ※バナー掲載の文言を更新
15時30分頃	Twitter	より一層の節電への協力をお願い
16時15分頃	プレスリリース	「電力需給状況改善のための融通電力の受電および東北6県・新潟県の電力需給状況について(3月22日第2報)」 ※併せて、節電へのご協力をお願い
16時30分頃	HP	「電力の需給状況と節電へのご協力をお願いについて」 ※バナー掲載の文言を更新
16時40分頃	プレスリリース	「電力の需給状況と節電へのご協力をお願いについて(第2報)」
19時30分頃	Twitter	より一層の節電への協力をお願いします
23時15分頃	プレスリリース	「節電のご協力への御礼について(本日最終報)」
23時30分頃	HP・Twitter	HPバナー、Twitter：節電へのご協力の御礼

上記のほか、東北6県および新潟県のAM・FMラジオ局(計14局)において、3月22日11時50分頃~21時50分頃まで、節電へのご協力をお願いに係る緊急ラジオスポット放送を計148本実施。

※ 上記は東北電力ネットワークにおける対応時間・内容等であるが、東北電力でも同じタイミングで同様の対応を実施。

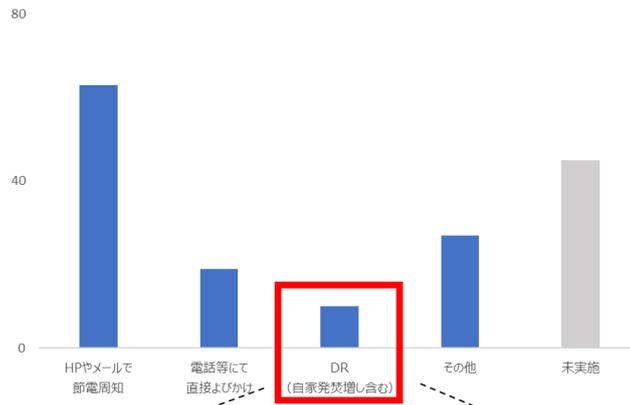
図 16 東北電力 NW からの節電協力発信状況

vii 小売電気事業者の取組

小売電気事業者約 750 社にアンケートを行ったところ、3 月 22 日、23 日に小売事業者から需要家に対して節電を目的に実施された事項の内訳は HP、メール、電話等での節電の周知が 60%、自家発電増しを含む DR が 14%、未実施が 33%、その他が 20%となっていた。「その他」については、需要家向けアプリ内での節電の呼びかけ、といった積極的な回答も一部あった一方、自社の店舗や事業所での節電、電話連絡体制の整備等にとどまったという回答が多かった。

<p>Q1-1. 3月22日の電力需給ひっ迫に伴う国からの節電要請を認識した時間帯を選択してください。 <input type="checkbox"/>3月21日の夜 <input type="checkbox"/>3月22日午前8時～12時 <input type="checkbox"/>3月22日12時～15時 <input type="checkbox"/>3月22日15時以降</p> <p>Q1-2. 3月22日の電力需給ひっ迫に伴う国からの節電要請を最初に認識した媒体を選択してください。 <input type="checkbox"/>東電PGからの連絡 <input type="checkbox"/>広域機関からの連絡 <input type="checkbox"/>報道 <input type="checkbox"/>その他（自由記載）</p> <p>Q1-3. 3月22日及び3月23日の電力需給ひっ迫時に需要家に対して節電を目的に実施された事項について、当てはまる選択肢の回答欄に○をお願いいたします。（複数回答可） <input type="checkbox"/>需要家にHPやメールにて周知及び節電を呼び掛けた <input type="checkbox"/>需要家に電話などにて直接周知及び節電を呼び掛けた <input type="checkbox"/>DR（自家発電増しを含む）を実施した <input type="checkbox"/>その他（自由記載） <input type="checkbox"/>何も実施しなかった</p> <p>Q1-4. 全問で3と回答した方にお伺いします。実施したDRの形態について、当てはまる選択肢の回答欄に○をお願いいたします。（複数回答可） <input type="checkbox"/>kW報酬（契約報酬） <input type="checkbox"/>kW報酬（実施報酬） <input type="checkbox"/>kWh報酬（契約報酬） <input type="checkbox"/>kWh報酬（実施報酬） <input type="checkbox"/>その他（自由記載）</p> <p>Q2-1. Q1-3で3と回答した方にお伺いします。22日及び23日のDRの実施総量（成功実績）及び達成率に関して記載してください。</p> <p>Q2-2. Q1-3で3と回答した方にお伺いします。直近1年間（2021年4月～2022年3月）のDRの達成率を記載してください。</p> <p>Q3. エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）の第155条において、「電気の需要の平準化に資する取組の効果的かつ効率的な実施に資するための措置の実施に関する計画を作成しなければならない。」として、DRによる需要平準化を促すための電気料金メニューの整備を定めておりますが、当該内容について認識していらっしゃいますでしょうか。当てはまる選択肢について、回答欄に○をお願いいたします。 <input type="checkbox"/>認識の上で対応している <input type="checkbox"/>認識しているが対応していない <input type="checkbox"/>認識していないが対応している <input type="checkbox"/>認識しておらず対応していない</p>	<p>Q4-1. Q3で1又は3と回答した方にお伺いします。現在のDRの契約量（供出可能上限量）（kW/kWh）を記載してください。料金メニュー内容により、契約量（供出可能上限量）を数値で示せない場合は、回答不可を選択してください。</p> <p>Q4-2. Q3で1又は3と回答した方にお伺いします。現在、どのようなメニューを用意していらっしゃいますでしょうか。 <input type="checkbox"/>需要抑制の対価として電気料金値下げやポイント還元等のインセンティブを付与するDR <input type="checkbox"/>上記以外のDR（需要抑制以外を目的としたDRの実施に対し、対価を支払う等）</p> <p>Q4-3. Q4-2で1と回答した方にお伺いします。需要抑制に関するDRの契約量（kW/kWh）を記載してください。料金メニュー内容により、契約量（供出可能上限量）を数値で示せない場合は、回答不可を選択してください。</p> <p>Q4-4. Q4-2で1と回答した方にお伺いします。貴社で行っている需要抑制に関するDRの取組・メニューについて、具体的な内容を記載してください。</p> <p>Q4-5. Q4-2で1と回答した方にお伺いします。貴社で行っている需要抑制に関するDRの取組・メニューについて、公表されている・内容がわかるウェブページがあれば、URLを記載してください。</p> <p>Q5-1. Q3で2又は4と回答した方にお伺いします。今後、需要平準化を促すための電気料金メニューを定める予定でしょうか。当てはまる選択肢について、回答欄に○をお願いいたします。 <input type="checkbox"/>対応する予定がある <input type="checkbox"/>現時点で対応する予定はない</p> <p>Q5-2. Q3で2又は4と回答した方にお伺いします。理由に関してお聞かせください。</p>
---	---

図 17 小売電気事業者へのアンケート質問項目



<DR実施総量 (実績)>

	3月22日 (万kWh)	3月23日 (万kWh)
旧一系	339	300
新電力	58	99
合計	397	399

図 18 節電要請を受けた小売電気事業者の取組 (複数回答あり)

②関係者の対応への評価

上記の通り、電気事業者、電力広域機関、経済産業省においては、電力需給ひっ迫の発生に際して、大規模停電を回避するため様々な手段をもって対応した。結果として停電は回避されたものの、本委員会でも指摘がなされた通り、電力需給のひっ迫回避のための事前の準備や、当日の対応については、今回の対応をひとつひとつ振り返ったときに、改善すべき点があることも事実である。

本委員会において議論された課題は以下のようなものである。

○ 需給ひっ迫への事前の対策に関する課題

▶ 事前の需給検証、供給力確保の状況

- ・コロナの影響等で電力需要が従来と比べて変化している可能性があり、需要の上振れリスクをこれまで以上に考慮する必要がある。
- ・全体の供給力に余裕がなくなる中で、徹底的な補修点検の調整により高需要期の供給力を確保することが、高需要期以外の時期のリスク対応力を低下させている。

※背景に、再エネの導入拡大に伴う火力の休廃止の増加等による供給力の低下という構造的な課題あり

○ 需給ひっ迫時の対応に関する課題

▶ 需給ひっ迫警報発令までのプロセス

- ・需給ひっ迫警報の発令が予定より遅れたほか、当初発表に「警報」の文言がないなど、発令方法にも課題がある。

▶ ひっ迫時の需給調整オペレーション

- ・一般送配電事業者間及び電力広域機関と一般送配電事業者との間の円滑な情報共有・連携に改善の余地がある。

▶ 電気事業者や国・広域機関による情報発信／節電要請

- ・需要家に需給ひっ迫を伝える情報発信をできる限り早く行うとともに、受け手にとってわかりやすく、具体的な行動に結びつけやすい形で節電要請を行う必要がある。

本委員会においては、委員からのご指摘も踏まえながら、これらの課題への対応策についても議論を行ってきた。

本検証取りまとめにおいては、当日の関係者の対応に関するこれまでの議論を踏まえて、「需給ひっ迫への事前準備の高度化」及び「需給ひっ迫時における対応の高度化」について、今後の対策を提示する。(Ⅲ.(2)及び(3))。

(4) 3月22日の需給ひっ迫を受けた節電の状況

①需要家（産業界）へのアンケートの結果

今回の電力需給ひっ迫の検証や今後の施策の参考とするべく、節電対応の個別事例を把握することを目的として、所管団体を通じてアンケートを行い、製造業や小売業等、870社から回答を得た。

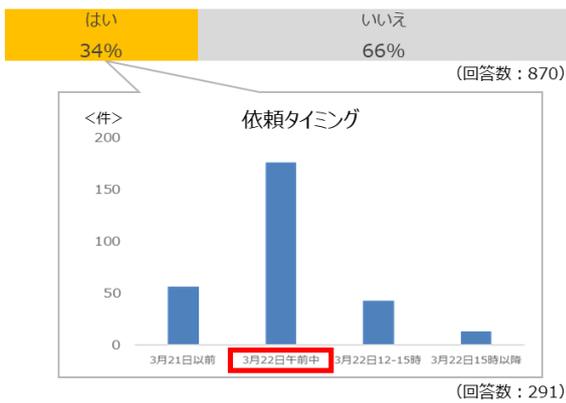
情報発信については、小売電気事業者からの個別の節電依頼があったのは3割程度、自治体からの節電依頼や周知があったのは2割程度。国から「需給ひっ迫警報」が発令されていることは、3月21日（月・祝）以前の段階で約5割、22日（火）の午前中までには9割の事業者が認識していた。電力需給情報の情報源としてはテレビやインターネットのニュースが圧倒的多く、次いで各社のホームページが見られていた。他方、各社や経産省のTwitterによる情報発信は事業者には、ほとんど見られていなかった。

需給ひっ迫警報により、需要家の約8割が普段と行動を変えた。ただし、具体的な取組内容は、「節電の呼びかけ」「消灯」「暖房の温度調整」といった身近なものが大半を占め、各事業者の節電効果は0～5%が約3割、6～10%が約1割、それ以上の節電率を達成した事業者は極少数（その他は「わからない」又は未回答）だった。節電依頼があった場合への事前の備えがあった事業者は約2割に留まる。今後、突発的な節電の依頼が発された場合、最大限対応可能な節電規模は0～5%が約4割、6～10%が約2割であったが、そのためには1日前までの周知が望ましいという回答が多かった。

<ul style="list-style-type: none"> ・ 業種【必須】 ・ 企業・団体名、担当者氏名、担当者連絡先 ・ 立地エリア <input type="checkbox"/> 東京エリア <input type="checkbox"/> 東北エリア <input type="checkbox"/> 両方 <p><u><1. 情報の取得について></u></p> <p>1. 3月21日から22日において、東京電力パワーグリッド、東北電力ネットワークまたは契約している小売電気事業者から、個別に節電の依頼がありましたか。【必須】</p> <p><input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ</p> <p>【1で「はい」と回答した場合】</p> <p>1-1. 初めてその依頼があったタイミングはいつ頃ですか。</p> <p><input type="checkbox"/> 3月21日以前 <input type="checkbox"/> 3月22日午前中 <input type="checkbox"/> 3月22日12:00～15:00 <input type="checkbox"/> 3月22日15:00以降</p> <p>2. 都道府県や市町村から節電の依頼や周知がありましたか。【必須】</p> <p><input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ</p> <p>【2で「はい」と回答した場合】</p> <p>2-1. 初めてその依頼があったタイミングはいつ頃ですか。</p> <p><input type="checkbox"/> 3月21日以前 <input type="checkbox"/> 3月22日午前中 <input type="checkbox"/> 3月22日12:00～15:00 <input type="checkbox"/> 3月22日15:00以降</p> <p>3. 国から「電力需給ひっ迫警報」が発令されていることを、3月22日時点で知っていましたか。【必須】</p> <p><input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ</p> <p>【3で「はい」と回答した場合】</p> <p>3-1. 国から「電力需給ひっ迫警報」が発令されていることを認識したタイミングはいつ頃ですか。</p> <p><input type="checkbox"/> 3月21日以前 <input type="checkbox"/> 3月22日午前中 <input type="checkbox"/> 3月22日12:00～15:00 <input type="checkbox"/> 3月22日15:00以降</p> <p>4. 経済産業省や東京電力パワーグリッド、東北電力ネットワークでは、以下を通じて電力供給状況に関する情報を発信していましたが、ご覧になったものがあればご回答ください。（複数回答可）</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 東京電力パワーグリッドのホームページ（でんき予報等） <input type="checkbox"/> 東京電力パワーグリッドのTwitter <input type="checkbox"/> 東北電力ネットワークのホームページ <input type="checkbox"/> 東北電力ネットワークのTwitter <input type="checkbox"/> 経済産業省のTwitter <input type="checkbox"/> テレビやインターネットのニュース 	<p><u><2. 節電について></u></p> <p>1. 需給ひっ迫警報や、国からの節電への協力依頼を受けて、会社又は団体として普段と異なる行動を行いましたか。【必須】</p> <p><input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ</p> <p>【1で「はい」と回答した場合】</p> <p>1-1. 具体的にどのような取組を行いましたか。（複数回答可）</p> <p><input type="checkbox"/> 節電の呼びかけ <input type="checkbox"/> 営業・操業を停止または縮小する <input type="checkbox"/> 不要な照明を消す <input type="checkbox"/> 暖房の設定温度を下げる <input type="checkbox"/> 使わない機器の主電源を切る <input type="checkbox"/> トイレの保温・温水設定を下げる <input type="checkbox"/> その他（自由記入）</p> <p>1-2. 今回の節電の取組により、追加的なコストが生じた場合、どのようなコストが生じましたか（任意記載）</p> <p>1-3. 節電の依頼を受けて、具体的な取組を開始したタイミングはいつ頃ですか。</p> <p><input type="checkbox"/> 3月21日夜 <input type="checkbox"/> 3月22日8:00～12:00 <input type="checkbox"/> 3月22日12:00～15:00 <input type="checkbox"/> 3月22日15:00以降</p> <p>1-4. (はい) 3月22日から3月23日午前までの節電の取組によって、普段と比べてどの程度の節電が達成されましたか。（あくまで推計で可）</p> <p><input type="checkbox"/> 0～5% <input type="checkbox"/> 6～10% <input type="checkbox"/> 11～15% <input type="checkbox"/> 16～20% <input type="checkbox"/> 21～25% <input type="checkbox"/> 26～30% <input type="checkbox"/> 31%以上 <input type="checkbox"/> わからない</p> <p>2. 国から節電の依頼が来た場合への事前の備え（計画等）はありましたか。【必須】</p> <p><input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ</p> <p>【2で「はい」と回答した場合】</p> <p>2-1. 具体的にどのような備え（計画等）があったのか、ご記載ください。（自由記載）</p> <p>【2で「いいえ」と回答した場合】</p> <p>2-2. 今後、国から節電の依頼が来た場合への事前の備え（計画等）を今後策定する予定はありますか。</p> <p><input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ</p> <p>3. 今後、今回のような短期的な突発的な節電の依頼が国や電気事業者から発された場合、最大限対応可能な節電規模はどの程度だと考えられますか。（通常の使用電力量に対して削減した電力量の割合）【必須】</p> <p><input type="checkbox"/> 0～5% <input type="checkbox"/> 6～10% <input type="checkbox"/> 11～15% <input type="checkbox"/> 16～20% <input type="checkbox"/> 21%以上 <input type="checkbox"/> わからない</p> <p>4. 質問3で回答いただいた最大限の節電を行うには、どの程度事前に節電の依頼が周知されれば対応可能だと考えられますか。</p> <p><input type="checkbox"/> 3時間前 <input type="checkbox"/> 半日前 <input type="checkbox"/> 1日前 <input type="checkbox"/> 2日前 <input type="checkbox"/> 3日以上前 <input type="checkbox"/> わからない</p> <p>5. 電力需給ひっ迫時における国の対応について、今後への要望などがあればご記載ください。</p>
---	---

図 19 需要家（産業界）へのアンケート質問項目

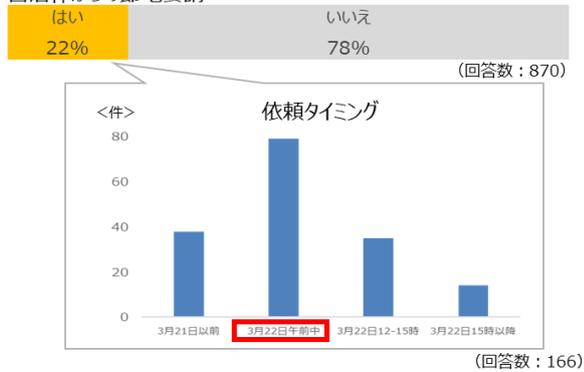
小売からの節電要請



(東京・東北 両エリア)
小売電気事業者から需要家への個別の節電依頼は3割程度
3月22日午前中までの依頼が8割

図 20 小売からの節電要請実績についてのアンケート結果

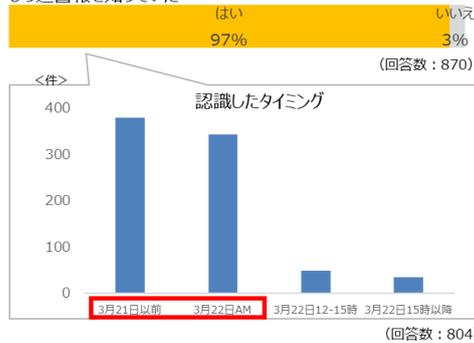
自治体からの節電要請



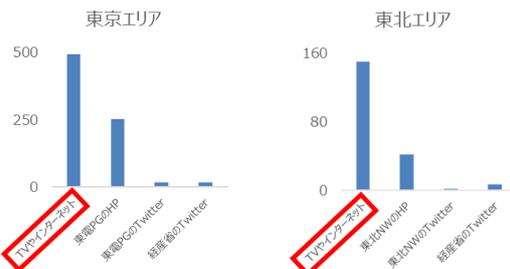
(東京・東北 両エリア)
都道府県や市町村から需要家への節電依頼や周知は2割程度
3月22日午前中までの依頼が7割

図 21 自治体からの節電要請についてのアンケート結果

ひっ迫警報を知っていた



国から「電力需給ひっ迫警報」が発令されていることを3月22日時点でほぼ全ての需要家が認識
3月22日の午前中までに9割が認識



電力需給に関する情報発信のうち見られていたもの
TVやインターネット (両エリアで約8割)
 各社ホームページ (東京エリア: 3割、東北エリア2割)

図 22 ひっ迫警報の周知状況と情報取得手段についてのアンケート結果

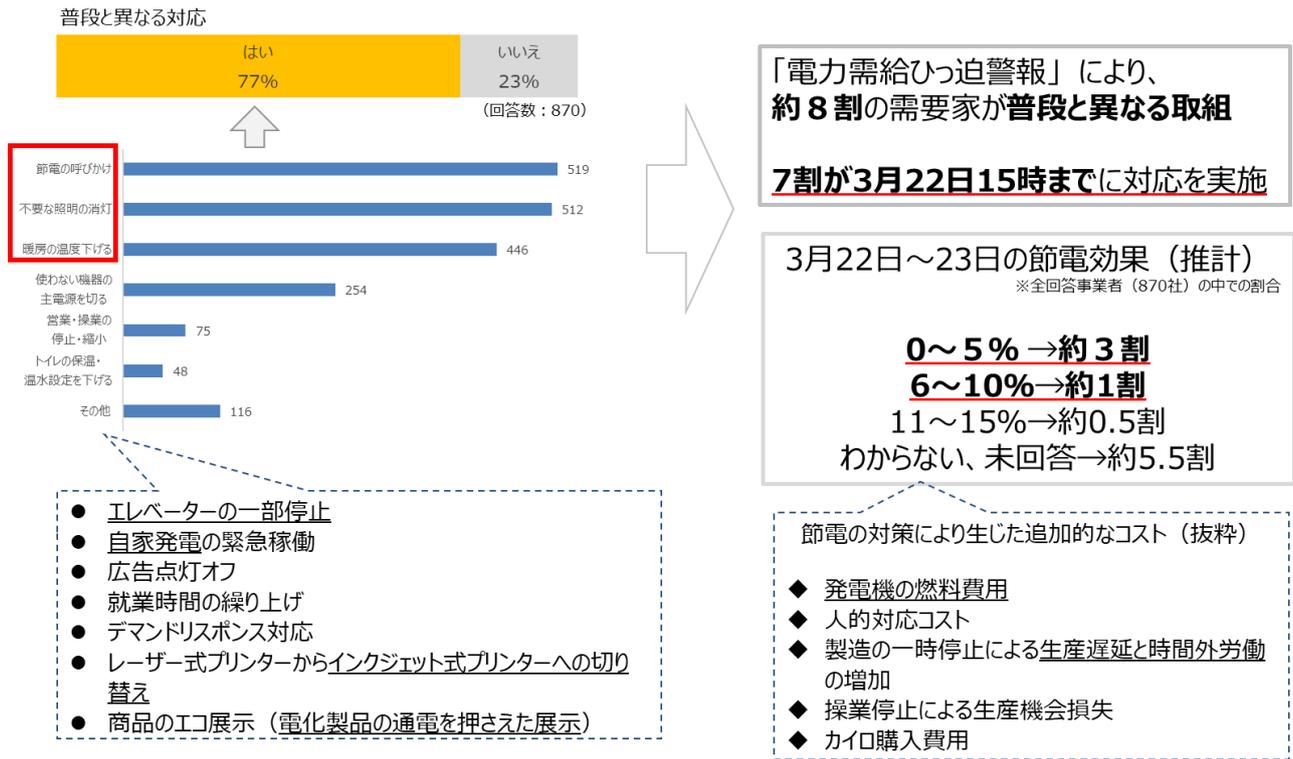


図 2 3 ひっ迫警報発令時の需要家の取組についてのアンケート結果

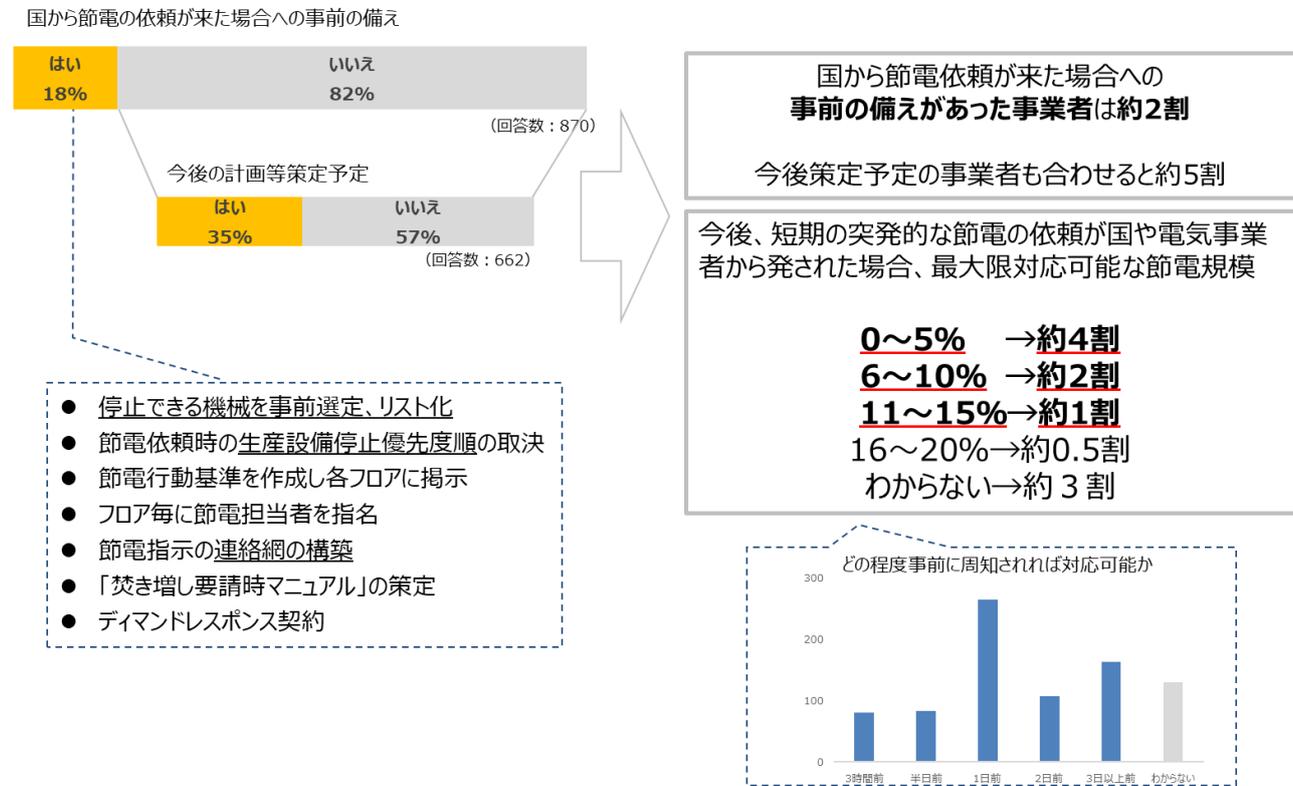


図 2 4 国からの節電要請に対する事前の備えについてのアンケート結果

②3月22日のひっ迫発生を受けた節電の状況（東京エリア）

a) 節電前の需要量と節電量の推計方法

需給ひっ迫時の3月22日（火）の東京エリアにおける節電の実績について、東京電力パワーグリッドが当日の実際の気温や天気をもとに電圧種別の節電前の需要量と節電量を推計した。なお、推計にあたっては、2021年と2022年の2年分のデータを使って推計した（2020年4月以降にスマートメーターによって集められたデータが分析に活用できるよう整備されていたため）。

低圧電灯の需要のうち、冷暖房需要は気温との相関が強く、また照明需要は昼間の日照が影響する。そのため、3月22日（火）の1時間ごとの24点において、2021年と2022年の3月平日の需要実績と気温実績の回帰直線を求め、3月22日（火）当日の気温実績を元に想定需要を求めた。その際、照明需要の影響が大きい9時～18時は、「雨・雪・曇の日」の実績値のみを用いて回帰直線を求めた。低圧動力の需要は、低圧電灯の推計方法と同様であるが、日照の影響が少ないため、天気を区別せず、気温との相関のみを用いて推計した。低圧電灯と低圧動力のいずれについても、気温との相関を求める際に、平年気温と実績気温の差が大きい場合（極端な寒暖）には回帰直線から外れる傾向にあったため、平年気温と実績気温の差が7.5度以上の日は異常値として除外している。（高圧と特別高圧において推計する際にも同様に除外）

高圧の需要は、日中は気温との相関が強いが、深夜帯は気温によらず一定となる傾向にある。そのため、1時間ごとの24点において、2021年と2022年の3月平日の需要実績と気温実績の回帰直線を求め、原則として当日の気温実績をもとに想定需要を求めたが、気温との関係が小さい時間帯の推計値には2021・2022年実績平均値を適用した。

特別高圧も、高圧と同様の方法で推計したが、経済状況の違い等により2021年と2022年で需要水準に差がみられるため、2022年の実績データのみを使って推計を行った。

なお、特別高圧の産業用は休み明けの午前中の需要が小さくなる傾向にあるが、データ数が少なくなってしまうため、休み明けかどうかは考慮せずに推計を行った。また、日ごとのばらつきが大きいいため、3月22日（三連休明け）の推計としては、午前中が高めの推計となっている可能性がある。

b) 電圧種別の節電量

低圧の電灯需要（主に家庭）は朝8時以降に節電の効果がみられたが、その効果は小さく、更なる節電のお願いを行った15時以降に節電量の大幅な増加がみられた。節電量は3月22日（火）の24時間計で1594万kWh、節電率は4%であった。節電量が最大となったのは17時～18時であり、節電量203万kWh、節電率は11%であった。

低圧の動力需要（小規模な商店・工場など）では節電効果はほとんど見られなかった。

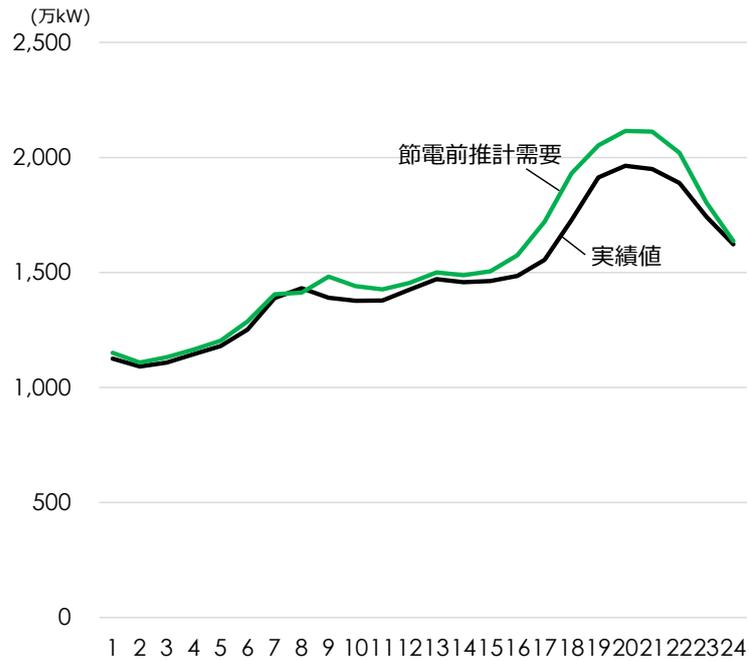


図 25 低圧電灯の電力需要ロードカーブ

※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

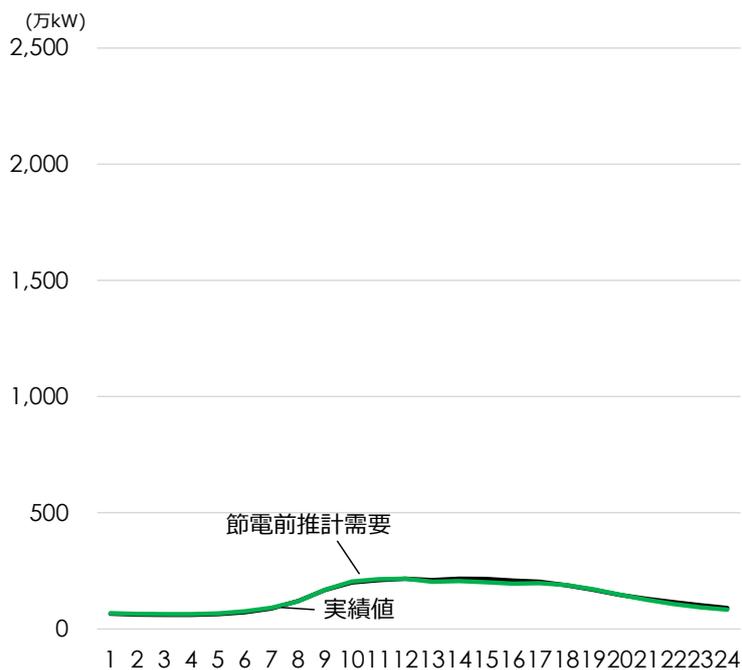


図 26 低圧動力の電力需要ロードカーブ

※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

高圧需要は業務用（ビル・商店・百貨店・スーパーなど）、産業用（工場など）ともに、2%程度の節電実績であったと推計された。高圧業務用の節電量は3月22日（火）の24時間計で353万kWh、節電率は2%であった。節電量が最大となったのは17時～18時であり、節電量45万kWh、節電率は4%であった。高圧産業用の節電量は3月22日（火）の24時間計で194万kWh、節電率は2%であった。

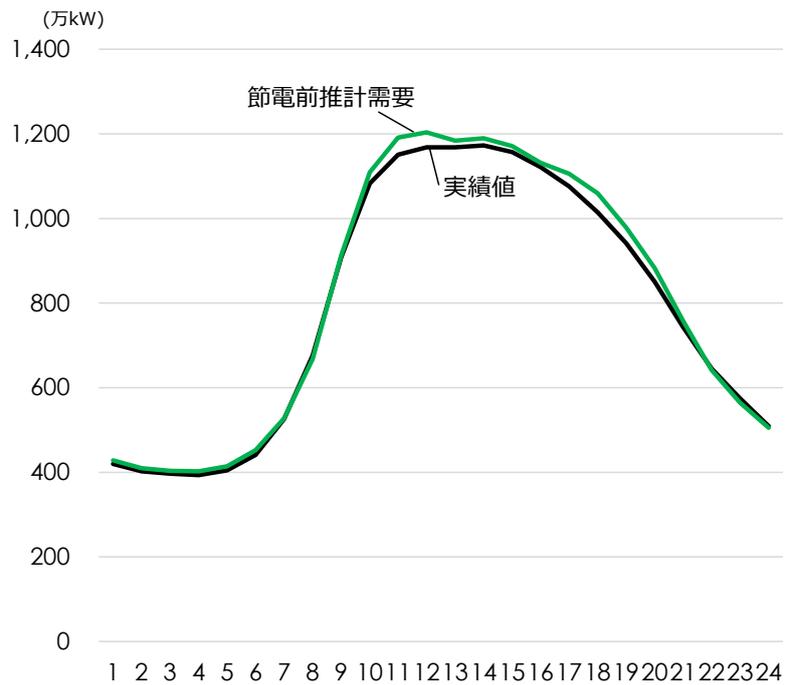


図 27 高圧業務用の電力需要ロードカーブ

※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

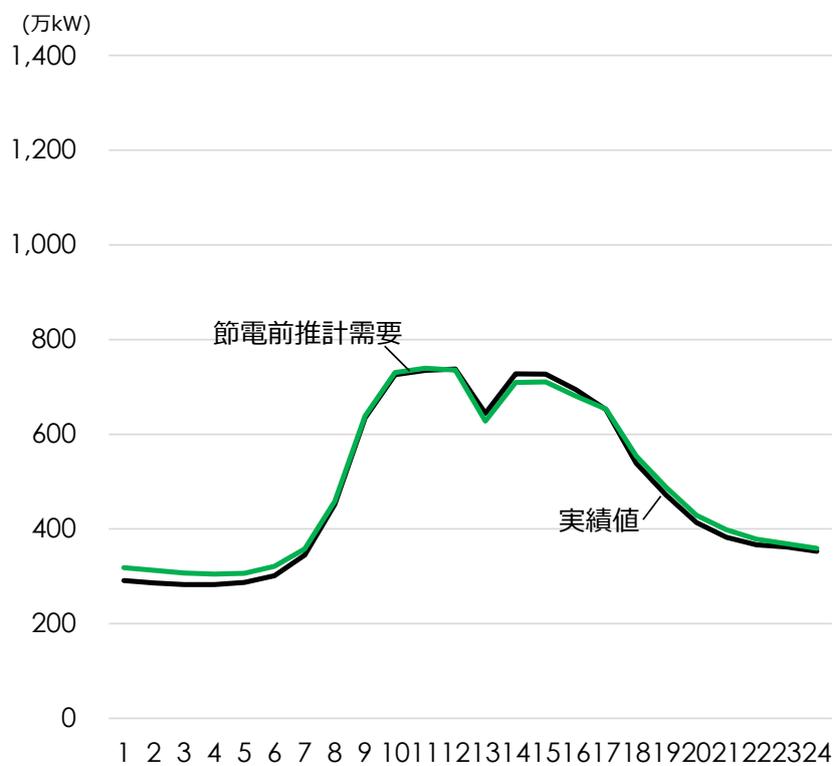


図 28 高圧産業用の電力需要ロードカーブ

※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

特別高圧の産業用需要は、気温との相関が比較的弱く、日ごとのばらつきが大きい。また、休み明けの日の未明から午前中にかけては、他の平日と比べて需要が低くなる傾向があるが、今回の推計の際には休み明けかどうかは考慮していない。そのため、特に未明から明け方にかけては推計需要が大きくなっている可能性があるが、特別高圧の産業用はDRの発動連絡や電気事業者からの個別連絡があった需要家が多く、昼以降は大幅な節電が行われていたと考えられる。特別高圧産業用の節電量は3月22日(火)の24時間計で1,060万kWh、節電率は7%であった。節電量が最大となったのは18時～19時であり、節電量85万kWh、節電率は13%であった。

c) 節電取組の効果分析と前日時点の想定需要との差異

3月22日(火)の節電前の推計需要は、すべての電圧種別を足し合わせると計92,294万kWh、節電量は計3,149万kWhであり、1日を通じて3%の節電率となっていた。節電率が最も高かったのは特別高圧産業用で7%の節電率であり、節電量が最も大きかったのは低圧電灯で節電量の約半分を占めていた。

また、節電量が最大だったのは17時～18時で352万kWhであり、約8%の節電となっていた。

(万 kWh)	低圧 電灯	低圧 動力	高圧 業務用	特別高圧 業務用	高圧 産業用	特別高圧 産業用	合計
節電前推計需要	37,130 (40%)	3,330 (4%)	19,299 (21%)	5,323 (6%)	11,888 (13%)	15,325 (17%)	92,294 (100%)
需要実績値	35,536	3,376	18,946	5,327	11,694	14,266	89,145
推計節電量	1,594 (51%)	-47 (-1%)	353 (11%)	-4 (0%)	194 (6%)	1,060 (34%)	3,149 (100%)
節電率 (節電量/節電 前推計需要)	4%	▲1%	2%	0%	2%	7%	3%

表 2 3月22日の電圧種別の東京エリアの節電量

また、3月22日(火)の需給ひっ迫における節電を要請する際の目標などは、前日18時時点に想定した需要を基に呼びかけが行われたが、前述の事後的な需要の推計では全体的に需要が小さく推計されていた。これは、前日18時時点の想定需要は気象予測等に基づいて翌日のエリア全体の需給バランスを検討するために算出したものであり、今回の推計は当日の実際の天気、気温等に基づいて事後的に節電前の電圧種別の需要を推計したものであることによるものである。そのため、前日想定を行った時点での想定気温推移と実際の気温の推移は異なっており、15時頃～22時すぎまでは実際の気温は高くなっていた。そのため、その分、推計需要は前日想定需要より低くなったと考えられる。

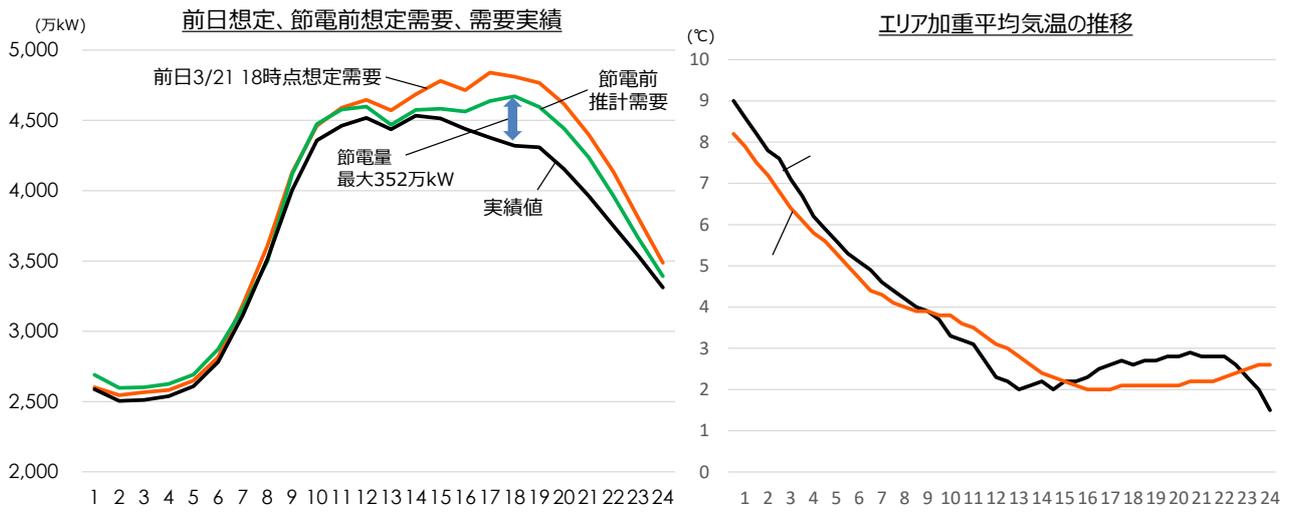


図 29 前日想定と事後的な需要想定との需要と気温の差異

※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

II. 今回の電力需給ひっ迫の要因と電力システム上の課題

今回の電力需給ひっ迫は、今回のひっ迫に固有の要因と、構造的な要因が複合的に存在し、引き起こされたものである。直接的な要因としては、3月16日に発生した地震による発電所の計画外停止や、真冬並みの寒さによる需要の大幅な増大といった、今回の電力需給ひっ迫に固有の要因が指摘できる。他方、その背景には、火力発電の長期的な退出の傾向に代表される構造的な要因もある。

今後の電力需給対策を検討する上では、これらの要因を踏まえ、対応を進めていくべきである。

(1) 電力需給ひっ迫の発生に至る直接的な要因

① 高需要期への対応のための補修点検時期の調整に伴う供給力の減少

今回の電力需給ひっ迫は、高需要期以外の時期に発生した電力需給ひっ迫であるという点に一つの特徴がある。

発電事業者の供給計画の策定に当たっては、電力広域機関より、発電所の補修について、夏季、冬季の高需要期を避けるよう依頼しており、2021年度供給計画とりまとめにおいては、2022年3月の全国の補修量は1,2月の約2倍となる約1,000万kWの予定となっていた。また、2021年4月時点で、2021年度冬の厳寒H1需要に対して、安定供給に最低限必要な予備率を確保できていなかったことから、追加でさらなる補修時期の調整を実施していた。

東京エリアにおいては、3月22日(火)に計画停止していた火力発電は約570万kWであった。これは、例えば2021年度の厳寒H1需要の想定を上回った2022年1月6日(計画停止中の火力発電は約230万kW)と比べると、3月22日(火)においては、計画停止を理由として約340万kWの供給力が低下していたことになる。

このような状況の中で、次頁以降に述べる種々の要因が重なり、3月という高需要期以外の時期において、電力需給ひっ迫が発生するに至った。

	1月6日	3月22日	差
認可出力合計 ※休止(長期計画停止)を除く	44,633,090	44,033,090	-600,000
計画停止	2,327,500	5,729,200	3,401,700
計画外停止	600,000	4,086,680	3,486,680
出力低下	684,000	0	-684,000
稼働中火力の認可出力	41,021,590	34,217,210	-6,804,380

図 3 0 2022年1月6日と3月22日の火力発電の稼働状況

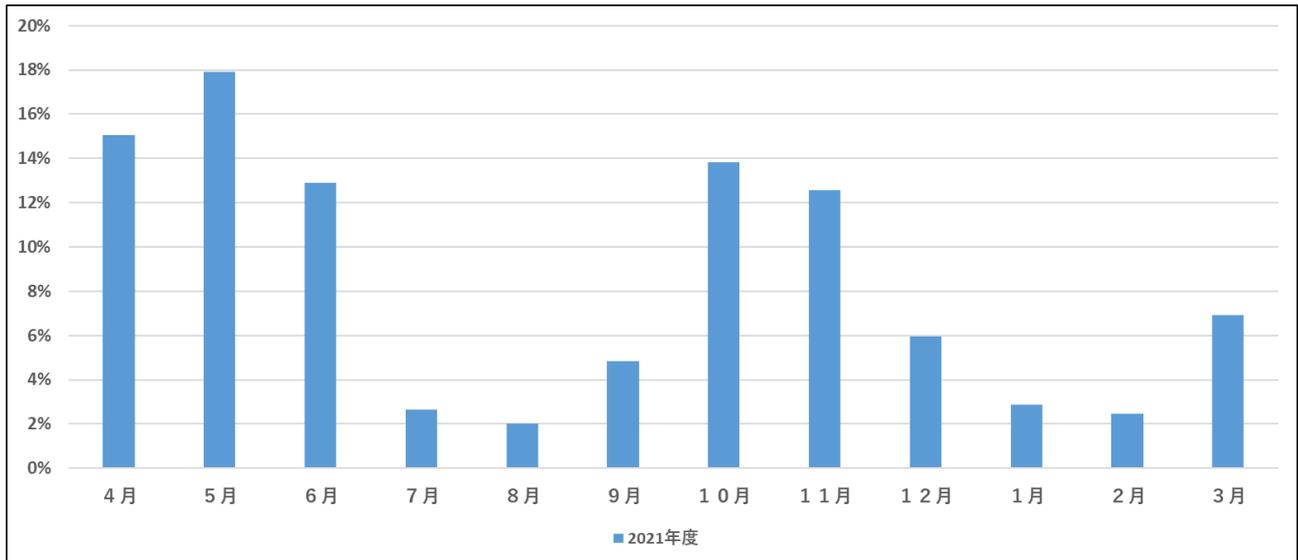


図 3 1 2021 年度供給計画における全国の月別の補修量の分布

②地震に起因する火力発電所の計画外停止に伴う供給力の減少と、地域間連系線の運用容量の低下

の運用容量の低下

3月16日に発生した福島沖を震源とする地震により停止した火力発電所のうち、一部は復旧に時間がかかり、3月23日時点で、計14基・647.9万kWが停止していた。また、これに加えて、3月17日以降に地震とは関係なく、火力発電所が3月20日（日）までの間に計3基・134.4万kWがトラブル停止していた。

これらにより、需給ひっ迫当日の東北電力・東京電力両エリアにおける供給力が大きく低下していたことが、今回の電力需給ひっ迫の直接的な要因の一つとして指摘できる。

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
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
			LNG	3-2号機	52.3	2022/3/16
	相馬エネルギーパーク合同会社	相馬石炭・バイオマス発電所	石炭	1号機	100.0	2022/3/16
			石炭	単独	11.2	2022/3/16
	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
	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
	日本製鉄株式会社	釜石火力発電所	石炭	単独	13.6	2022/3/16
	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
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	
東北・東京両エリアに送電	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
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
			石炭	6号機	60.0	2022/3/16
	ENEOS株式会社	根岸 ガス化複合発電所	石油	単独	43.1	2022/3/16
	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

図 3 2 地震の影響による発電所の停止状況 (3/23 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
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
	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
	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

図 3 3 3 月 17 日以降にトラブル停止した火力発電所

また、今回の東北電力・東京電力エリアにおける電力需給ひっ迫時には、地域間連系線の活用により、沖縄を除く各エリアからそれぞれ東北・東京エリアに向けて送電が行われた。例えば、東京エリアに対しては、当日の潮流上限である、東北東京間連系線 250 万 kW 程度、東京中部間連系設備 180 万 kW 程度を最大限利用して送電を行った。

なお、東北東京間連系線については、3 月 16 日に発生した福島沖を震源とする地震の影響で、原町火力発電所や新地火力発電所など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 以上停止したことにより、通常時であれば、約 500 万 kW の送電が可能である（※2027 年度末までに約 1,000 万 kW まで拡充すべく工事中）が、同期安定性制約のため運用容量が概ね半減した*。

*連系線近傍の電源が停止したことで、東北の電源バランスは北部寄りになり、需要（東京エリア）との距離が長くなり、同期安定性制約により運用容量が低下

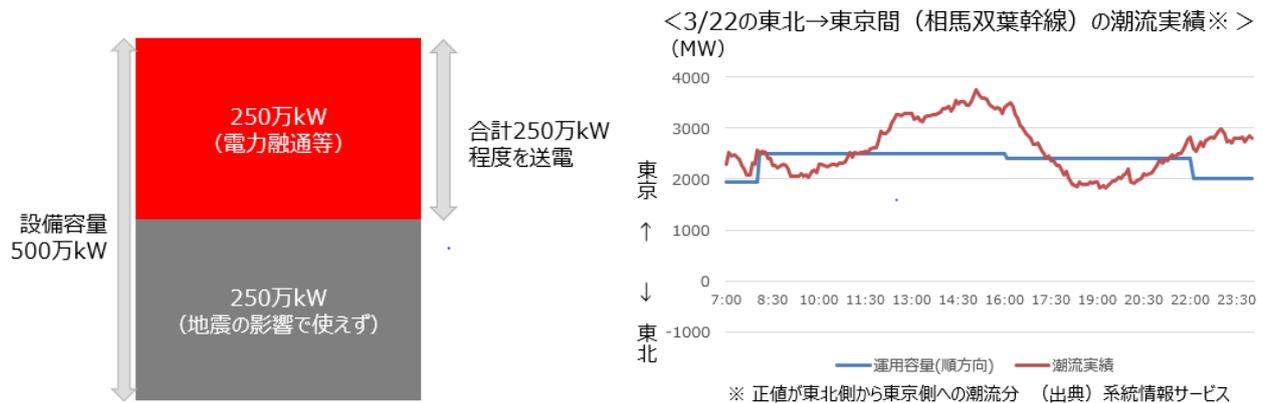


図 3 4 東北→東京間（東北東京間連系線）の潮流実績

また、東京中部間を結ぶ、東西 50/60Hz 周波数変換装置（いわゆる FC）については、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 の送電が可能である（※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、定期点検中であった 30 万 kW を除く 180 万 kW を最大限利用し、西日本エリアから東日本エリアに送電した。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こととなっており、需給ひっ迫やそのおそれがある場合には、残りの容量を電力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 分はあらかじめスポット取引等に割り当てられ送電されており、緊急時用のマージンとなる 60 万 kW 分について電力融通を行い、合計 180 万 kW 分の送電を行った。

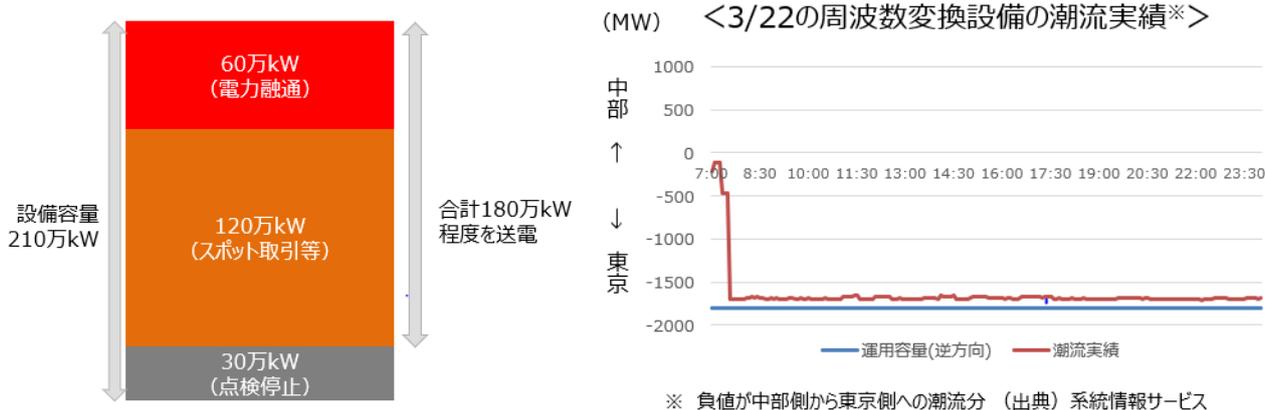


図 3 5 中部→東京間（東西 50/60Hz 周波数変換装置）の潮流実績

③悪天候による太陽光発電の出力減

3月22日（火）は一日を通じて日差しが少なく、太陽光発電の出力が低い状態に留まった。3月22日（火）の太陽光発電量の最大値は175万kWであり、発電量はおよそ1,189万kWhだった。2021年3月16日～31日の16日間における平均値はそれぞれ、最大値が1,075万kW、1日の発電量が7,208万kWhであり、需給ひっ迫が発生した2022年3月22日（火）は、太陽光発電の出力が大幅に低下していたと言える。

なお、翌23日においては、朝から太陽光発電の出力が大きく伸び、需給の緩和に貢献した。

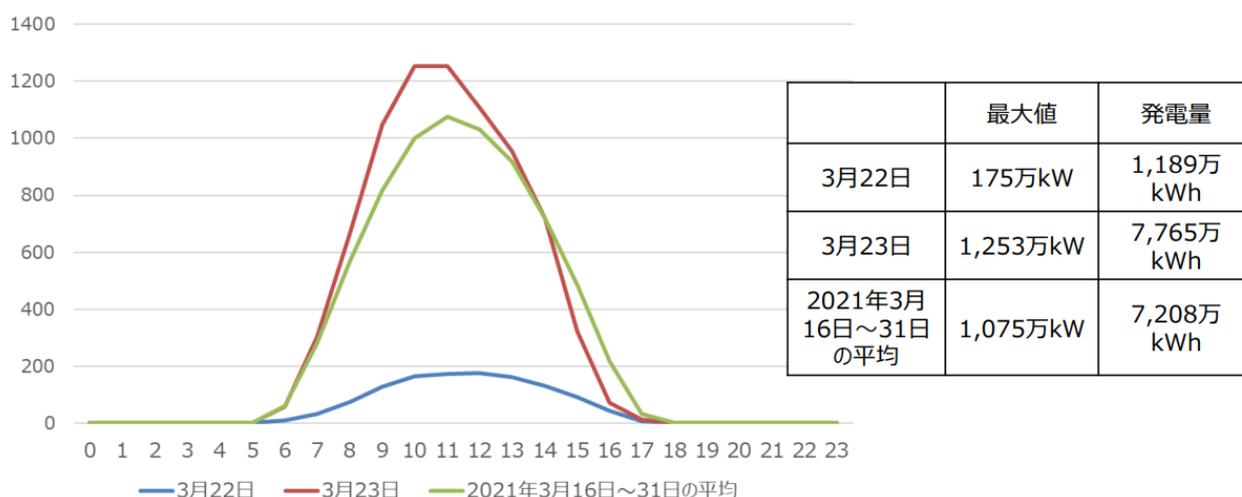


図 3 6 東京電力管内の太陽光発電量の実績

④気温低下に伴う需要増

3月22日（火）の電力需給ひっ迫当日、東京及び東北エリアにおいては、3月としては記録的な寒さにより電力需要が大きく増大していた。

東京エリアでは、3月19日（土）夜時点で、22日（火）の最高気温が約10℃であることなどを踏まえ、22日（火）の最大需要は4,300万kWと想定していた。その後、20日（日）、21日（月・祝）と天気予報が悪化。最高・最低気温ともに大きく下がり、都心でも雪が混じる予報となったことから、これらを反映した22日（火）の想定最大需要は、前日（21日）夜の時点で約4,840万kWと大幅に増加した（+540万kW）。これは、2021年10月に調整力等委員会において公表された電力需給検証報告書で示された2021年度の電力需給見通しにおける、10年で一度の厳しい寒さを想定した場合の3月の最大需要4,536万kWを約300万kW上回る、極めて高い水準だった。

(3月22日の需要見通しの変化と対応策)

見通し策定時刻		3月19日20時	3月20日21時	3月21日17時
需要見通しの変化	最大需要発生時刻	11～12時	16～17時	16～17時
	最大需要電力【万kW】	4,300	4,694	4,840
	最高気温/最低気温【℃】	9.4/6.7	3.8/3.1	3.8/2.0

(出典) 東京電力パワーグリッド

図 3 7 3月22日夜の東京エリアの電力需給見通しの変化について

東北エリアでは宮城県、福島県がエリア需要の約4割を占めているところ、22日（火）の9時時点では、前日の想定よりも宮城県が約2℃、福島県が約5℃低い気温の見通しとなっていたことが需要の想定外の増加の大きな要因の一つとなった。電力需給検証報告書において、10年で一度の厳しい寒さを想定した場合の3月の最大需要は1,286万kWだったが、当日10時～11時にそれに近い水準の需要となる見通しとなった。

(3月22日の需要見通しの変化と対応策)

見通し策定時刻		3月20日5時	3月21日18時	3月22日9時
需要見通しの変化	最大需要発生時刻	10～11時 19時～20時	10～11時	10～11時
	最大需要電力【万kW】	1,150	1,130	1,268
	最高気温/最低気温※【℃】	8.1/-0.7	8.4/-0.9	6.4/0.4

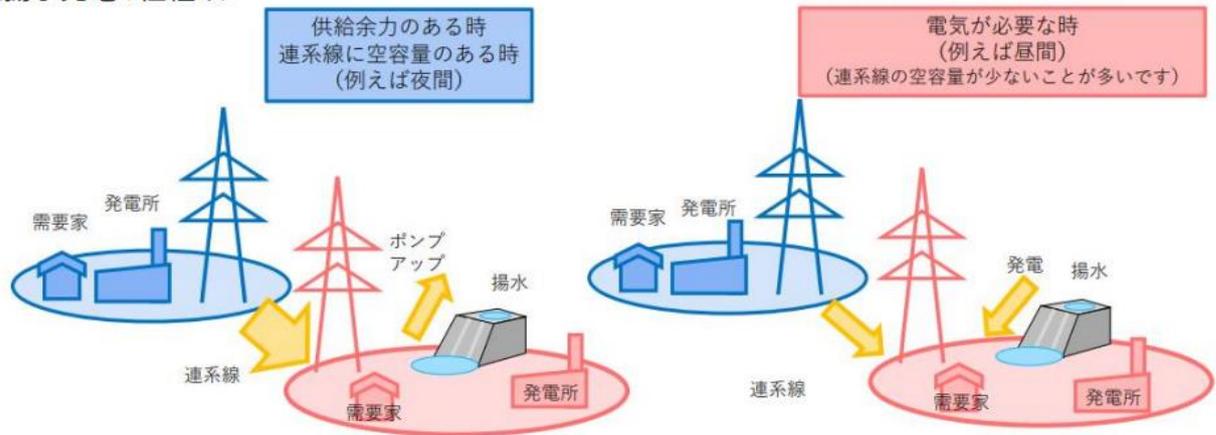
※東北エリア7県庁所在地気温の平均

図 3 8 3月22日夜の東北エリアの電力需給見通しの変化について

⑤揚水発電のメカニズムと、18日及び22日に揚水余力が不足した経緯と背景

今般の電力需給ひっ迫に際しては、需要家の節電により揚水発電の発電余力を確保することが大規模停電を回避するために重要な条件となり、揚水発電の役割・重要性が再認識されることになった。揚水発電とは、余剰電力がある時間帯に高所の貯水池（上池）に水を汲み上げ、電力需要が大きい必要ときに落下させることで発電する方式であり、いわば、それ自体が大きな「蓄電施設」の役割を果たしている。近年では、再生可能エネルギーの導入拡大に当たっても、必要な調整電源としての重要な役割を担っている。

<揚水発電の仕組み>



(出典：電力広域的運営推進機関「今冬の需給ひっ迫への対応について」(2021年2月17日)より抜粋)

図 39 揚水発電の仕組み

今回の18日(金)及び22日(火)のひっ迫においては、上池に貯められていた揚水発電所の水の残量(発電可能量)が払底してしまうことで、必要な供給力が不足してしまう可能性が生じた。18日(金)には、東京エリアにおいて、ピーク時を過ぎた夜間になっても需要の減少がみられず、21-22時に揚水発電が枯渇・kW不足に陥る恐れが生じた。22日(火)には、当日を迎える前に汲み上げを行い、約1億kWh弱の発電可能量を確保していたものの、当日の電力需要が大きく、これが枯渇する恐れがあったため、時間帯毎の目標確保量と節電を要する時間帯を特定した上で、節電要請を行ったのである。

【参考】東京電力管内の揚水発電可能量の推移（3月22日）

- 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の目標量を下回る。**
- 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。**
- 夜間のうちに汲み上げを行い、23日午前10時時点で約5,000万kWhの発電可能量を確保。

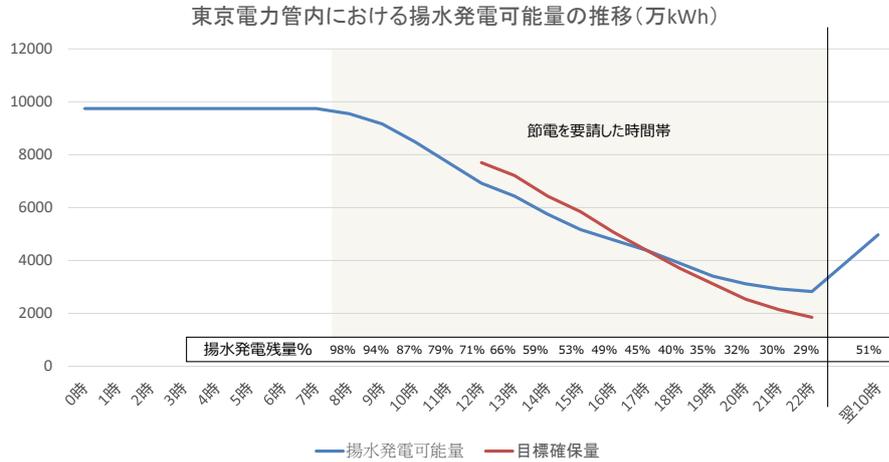


図 4 0 東京電力管内の揚水発電可能量の推移（3月22日）

なお、こうした状況に際し、東京電力パワーグリッドは、揚水発電の可能量の目標値と実績値を満水時との割合で分かりやすく表示することにより、情報発信に努めた。

【参考】東京電力PGの節電状況の公開

- 東京電力PGは、毎時、でんき予報やTwitter等により、**揚水発電可能量（上部調整池の水の量に相当）の目標値と実績値、節電効果量を公開した。**

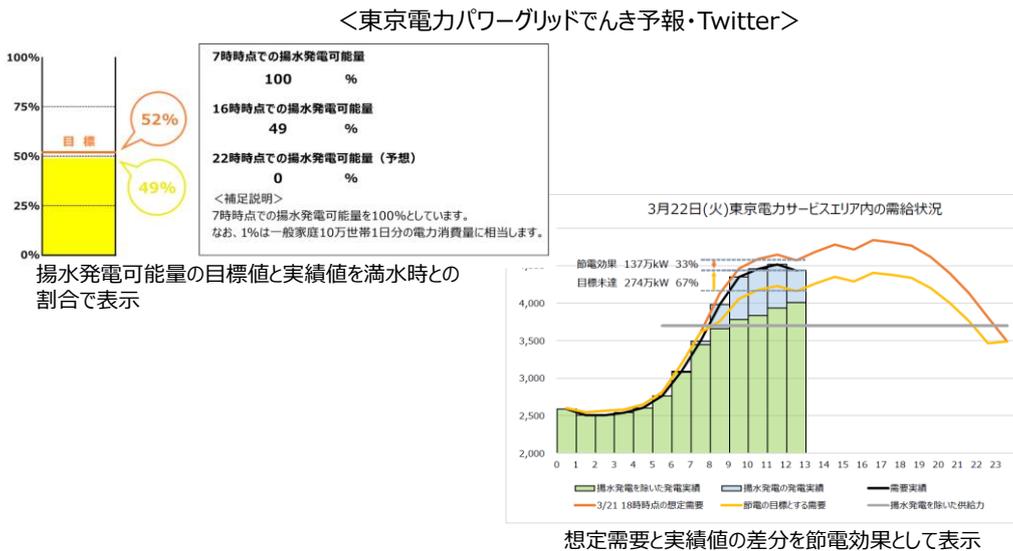


図 4 1 東京電力パワーグリッドの節電状況の公開

(2) 電力需給状況の構造的変化

① 20年間の供給力の変化

2014年頃から新エネルギー（水力発電所を除く）等の発電設備の設備容量が急増し、2019年には全体の設備容量の21.1%を占めている。原子力発電所については、設備容量はほぼ一定で推移しているものの、東日本大震災以降、全国の原子力発電所は順次停止し2014年度の2014年度の原子力発電所の発電電力量の割合は0%となっていた。

火力発電所については、2000年には、約5,000万kWの石油火力が存在していたが、2019年度には、約3,000万kW程度まで減少。設備の老朽化や稼働率の低下、燃料のサプライチェーン維持の負担等を背景に、廃止の傾向は今後も継続すると考えられる。

他方、電源種別の発電電力量を見ると、震災以降、原子力発電所の稼働停止に伴い、火力発電所の割合が大きく増加している。このような状況を反映し、震災以前に比べて低い供給予備率が低い状態が長期的に続いている。

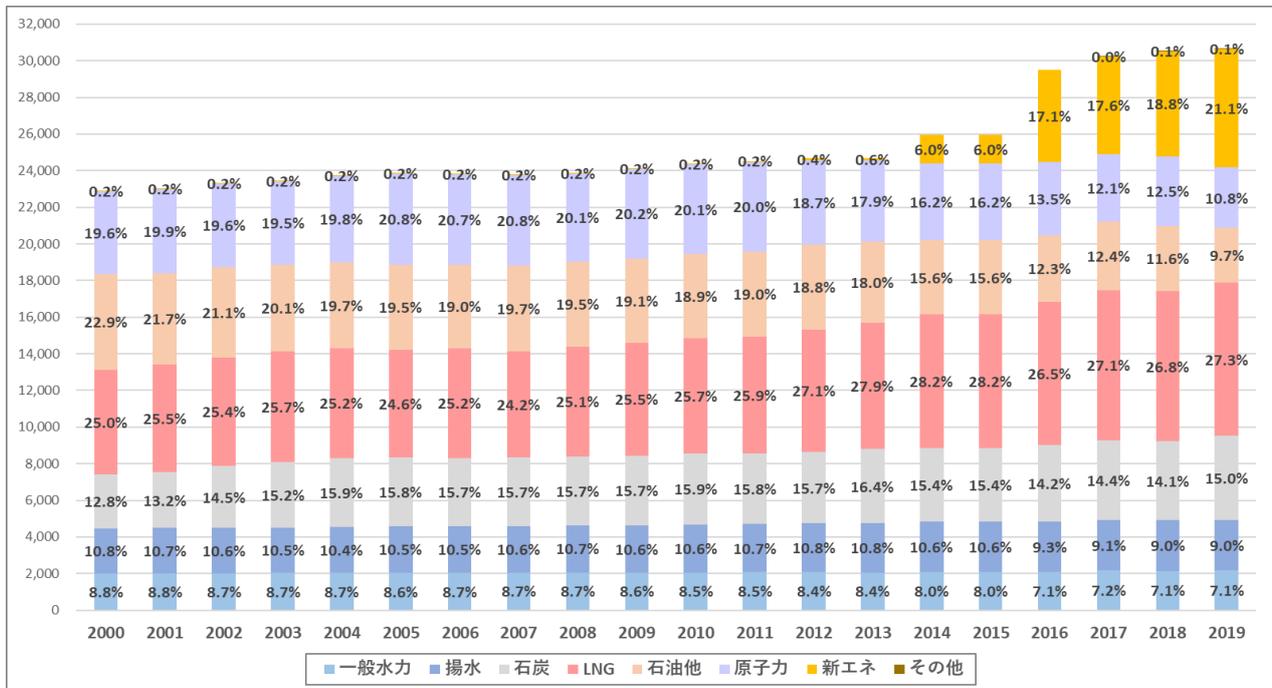


図 4 2 設備容量の長期推移

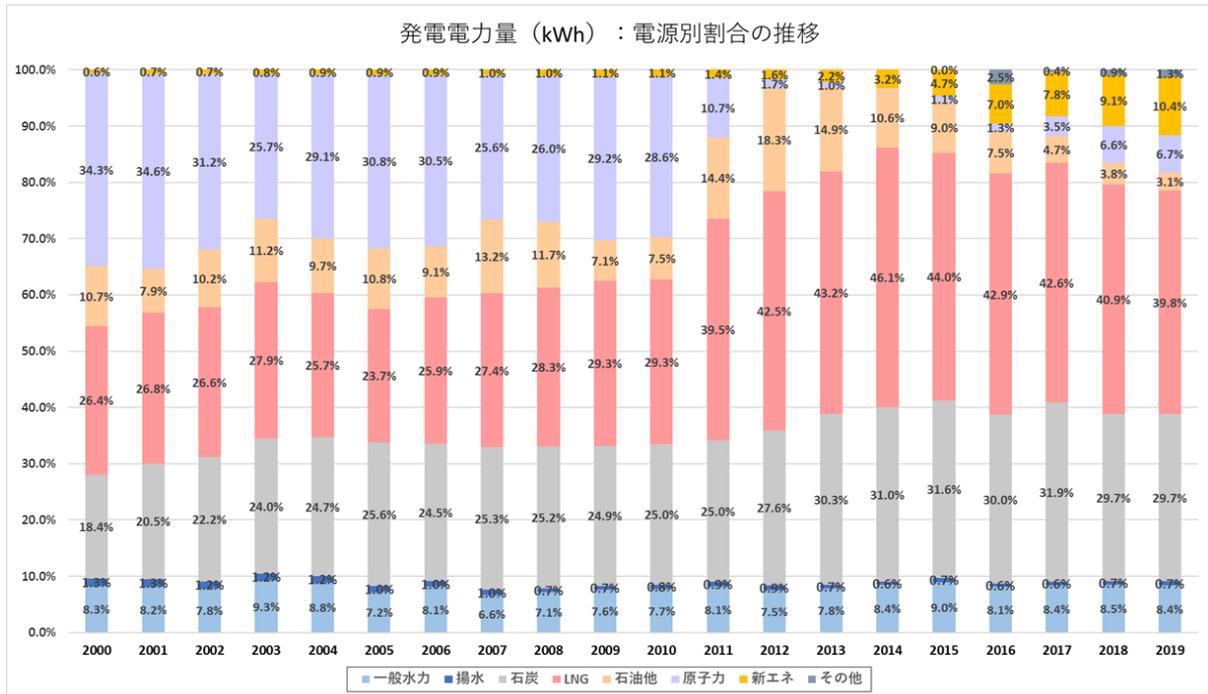


図 4 3 発電電力量の電源別割合の推移

冬季の供給予備率（見通し）の長期推移

第41回電力・ガス基本政策小委員会
(2021年3月26日) 資料8

- 冬季における供給予備率は、東日本大震災の前後で、20%超から10%台前半へと大きく低下。他方、需要は、震災の前後を通じてほぼ同水準。

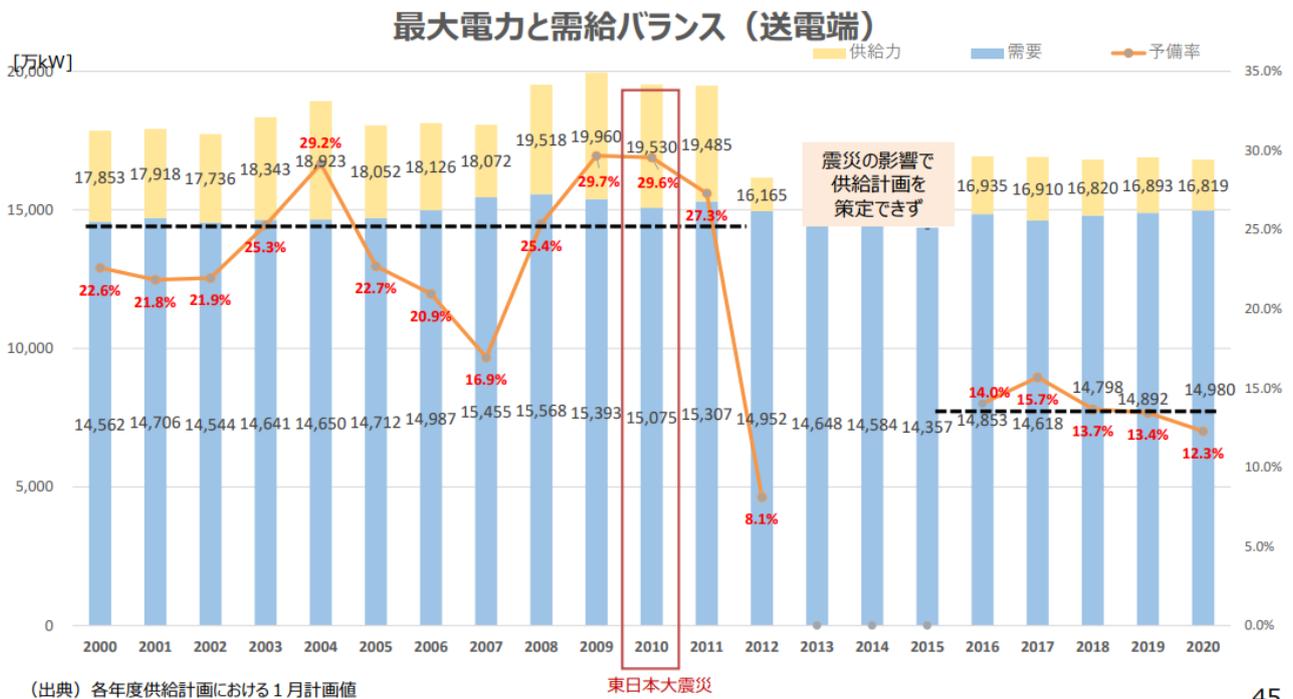


図 4 4 冬季の供給予備率（見通し）の長期推移

②火力発電の退出状況とその背景

火力発電所は、電力を取り巻く環境変化の中で、近年、その役割を大きく変化させている。上で述べた火力発電所の発電容量の減少と発電電力量の増大は、電力を取り巻く環境変化の中で生じているものである。

まず、東日本大震災以降、全国の原子力発電所は順次停止し、2014年度の原子力発電所の発電電力量の割合は0%となった。積極的に再生可能エネルギーも導入しているものの、安定供給を確保するためには、これまで休止していた経年火力を再稼働させたり、最新の設備に更新して発電効率を高めるなど、火力発電所の発電電力量の割合を増加し、電力の安定供給を確保してきた。

一方で、地球温暖化対策としてCO₂を排出するという環境面の問題がある課題がある火力発電は、近年、世界的な脱炭素化等の背景により、政府としても将来的なカーボンニュートラルの実現のために、火力発電の発電比率は安定供給を大前提に引き下げることとしており、また、再生可能エネルギーの拡大が進められている。

従来、火力発電は我が国の発電電力量の7割を占める供給力としての役割を担うとともに、太陽光や風力といった変動再エネの導入の進展に伴い、その出力変動を吸収し、需給バランスする調整力の機能や、周波数や電流の急激な変化に対して、発電を継続し、周波数を維持する慣性力の機能を有することで、電力の安定供給上、重要な役割を担ってきた。

一方、経年による設備の劣化、電力自由化の進展による卸電力取引市場の価格の低迷、脱炭素化に伴う卸電力取引市場の価格の低迷等により、事業者により採算が取れなくなってきた火力発電は、近年、休廃止が増加傾向である。

また、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、今後は更に休廃止が加速し、供給力が低下する懸念がある。

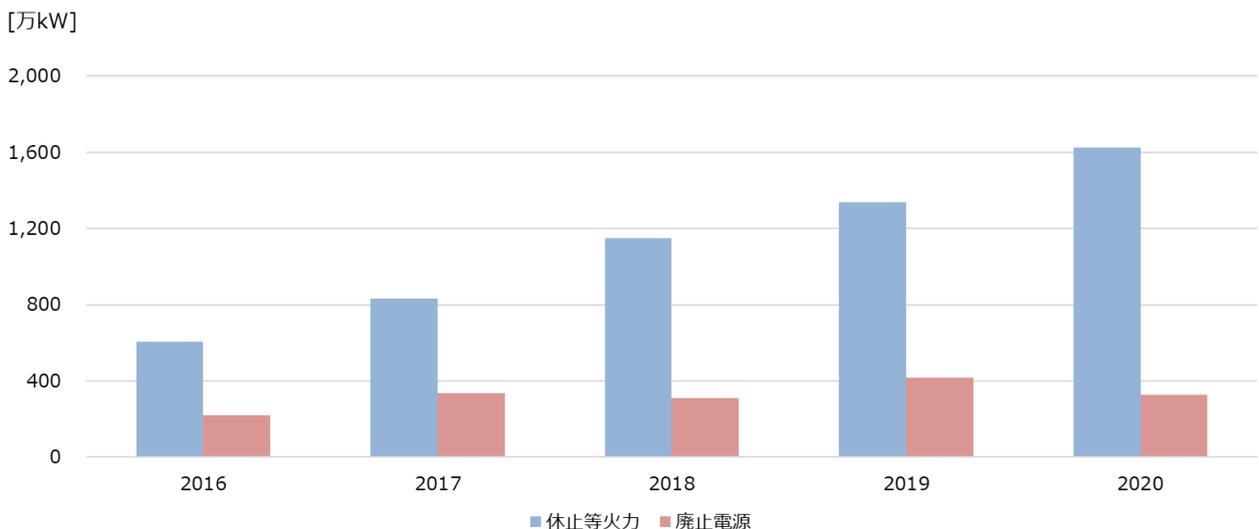


図 4 5 休止等火力と廃止火力の推移

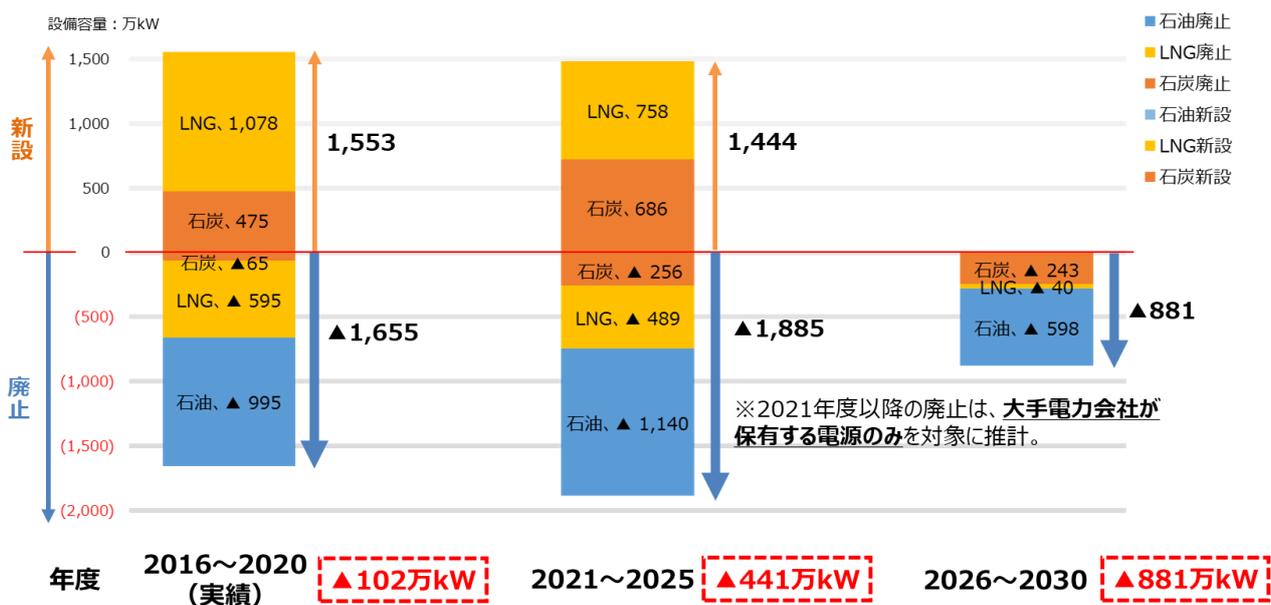


図 4 6 今後 10 年間の火力供給力（調整力）の増減見通し

③過去 10 年間の最大需要電力の推移

電力需要の見通しについては、過去 10 年間に於いて、実績が想定を上回り、想定外の高需要が発生するケースが増えている。

2011 年の東日本大震災以降、最大需要電力を想定している 2013 年以降の需給状況を見ると、2017 年以前と比べて実績が想定を超えるケースの発生が近年増加している。

2017 年までに実績が想定を超えたケースは、冬季については、2013 年と 2014 年は 3 エリア、2015 年は 2 エリアにおいて発生した後、2017 年には沖縄を除く全国 9 エリアで発生した一方、夏季については、2013 年、2016 年における各 1 エリアの発生に限られている。

しかしながら、2018 年以降では、夏季においても実績が想定を上回るケースが増加しており、2018 年は 5 エリアにおいて発生し、2019 年から 2021 年まで毎年複数エリアで発生している。冬季については、2018 年で 1 エリア、2019 年では発生しなかったが、2020 年には 7 エリア、2021 年に 4 エリアで発生している。

想定が需要を上回る主な要因は、想定外の気温の変動にあると考えられることから、こうしたケースの発生機会の増加は、これまでに蓄積したデータから得られる予測の傾向が変化してきている可能性があることや、近年、太陽光パネルの普及と売電価格が低下した結果、自家消費量が増加し、晴雨での需要変動が拡大するなどの需給構造の変化が現れ始めている可能性がある。

各エリアの電力需要予測については、電力広域機関が策定している需要想定要領に基づいて、一般送配電事業者が行っていることから、こうした変化を考慮した需要想定が可能となるように、本要領を適切に見直していくことが必要である。

冬季	2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019			2020			2021		
	エリア	想定	実績	差																							
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	2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019			2020			2021		
エリア	想定	実績	差																								
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	2,865	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：過去の需給ひっ迫報告書等から経産省作成

図 4-7 想定最大需要電力と実績値の比較

④2020 年度冬季の電力需給ひっ迫と、2021 年度冬季の需給状況

今冬の電力需給ひっ迫の約 1 年前、2021 年 1 月上旬にも全国大で電力需給がひっ迫する事態が生じていた。昨冬と今冬の電力需給ひっ迫は、直接的な要因こそ異なるものの、電力事業の構造的な変化が背景にある点で共通しているといえる。

2022 年 3 月の電力需給ひっ迫については、本検証とりまとめにおいて既に確認してきた通り、高需要期を外れ補修点検件数が多くなっていたことや、直前の地震による火力発電所の停止で、東京・東北エリアの供給力 (kW) が低下していたこと、真冬並みの寒さにより需要が大きく伸びたことがその直接的要因として指摘できる一方、21 年 1 月の電力需給ひっ迫は、20 年 12 月中旬からの断続的な寒波による電力需要の大幅な増加と、産ガス国における LNG 設備トラブル等に起因した LNG 在庫減少による LNG 火力の稼働抑制により、電力量 (kWh) が不足したことが主因であった⁶。両年とも、ひっ迫当日の悪天候による太陽光発電の稼働率低下や、気温低下による電力需要の増大はみられるものの、深刻な電力需給ひっ迫に陥るまでの直接的要因は異なるといえる。

⁶ 「2020 年度冬期の電力需給ひっ迫・市場価格高騰に係る検証」 中間とりまとめ

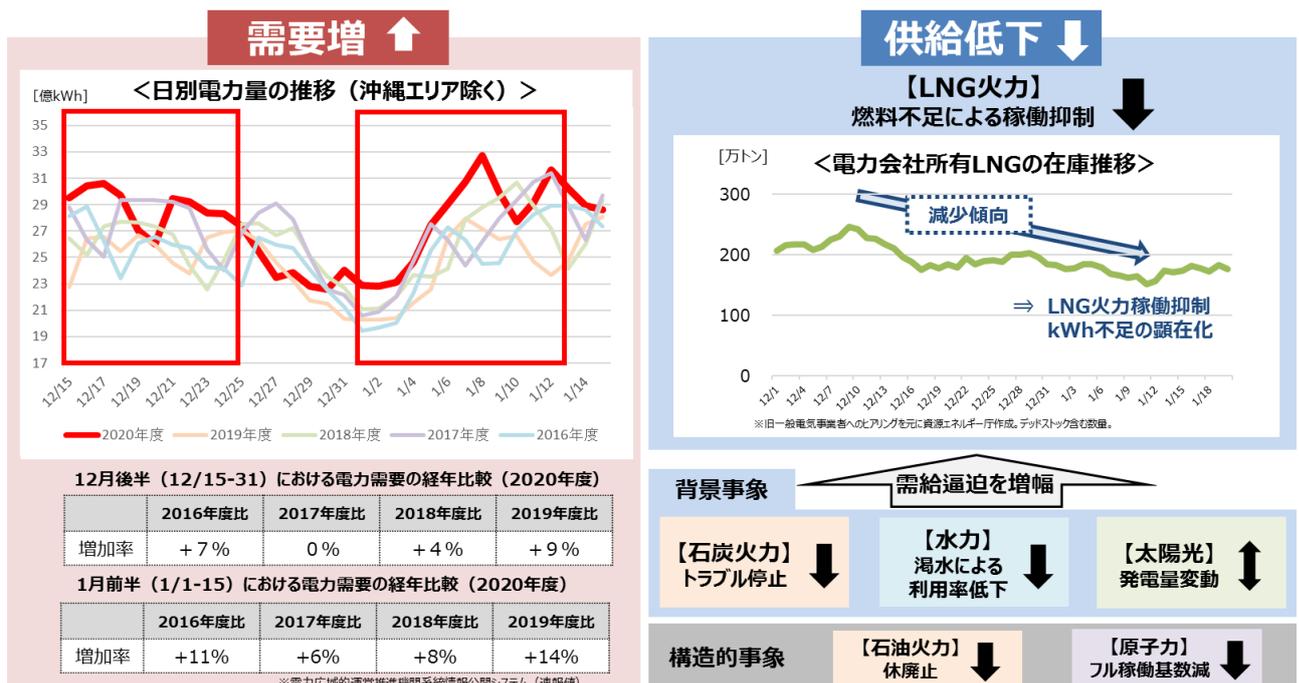


図 4-8 2021 年度需給ひっ迫に関する要因まとめ昨年とりまとめ

他方、構造的な要因としては、両事象に共通するものとして、「2020 年度冬期の電力需給ひっ迫・市場価格高騰に係る検証 中間とりまとめ（2021 年 6 月）」でも指摘されたように、東日本大震災後の火力発電比率の増加といった電源構成の変化や、再生可能エネルギーの拡大に伴う調整力としての LNG 火力依存度の増大、自由化下での電気事業者の経済合理的行動に伴う石油火力等電源の退出傾向があると考えられる。

このような構造的要因が引き続き存在する以上、2020 年度冬季及び 2022 年 3 月の電力需給ひっ迫は一過性のものではなく、引き続き同様の電力需給ひっ迫が発生する可能性がある。

（3）今回の需給ひっ迫の要因に対する評価と対策の方向性

上記の通り、3 月 22 日（火）の東京・東北エリアにおける電力需給ひっ迫の直接的要因は、3 月 16 日の福島沖地震以降の火力発電所の停止、真冬並みの寒さによる需要の増大、悪天候による太陽光発電の稼働率の低下といった、2022 年 3 月の需給ひっ迫に固有のものが挙げられる。

しかしながら、その背景には、火力発電所の休廃止をはじめとする構造的要因があると見られる。したがって、今回の電力需給ひっ迫を一過性のもので捉えるのではなく、その背景にある構造的要因にも着目しながら、今後の電力需給対策を検討することが重要である。

Ⅲ. 今後の対策

(1) 対策の必要性和基本的な考え方

① 今回のひっ迫を通じて明らかになった課題と対策の必要性

本委員会においては、2022年3月に発生した電力需給ひっ迫の経緯とその要因について、様々な角度から検証を行ってきた。結果として停電は回避されたものの、本委員会においては、電力需給ひっ迫に至るまでの事前準備や、当日の対応には改善可能な点が存在することが指摘された。

また、今回の需給ひっ迫の要因としては、地震や気温の低下といった、今回の需給ひっ迫に固有のもののみならず、電力システム全体に関わる構造的な要因が存在することも指摘された。したがって、今回の電力需給ひっ迫は一過性の出来事ではなく、今後も同様の事態が発生する可能性がある。

以上を踏まえ、電力需給ひっ迫への事前の備えと当日の対応のみならず、その背景にある構造的な要因も射程とし、需要及び供給の両面から対策を進めていくべきである。

【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

図 49 3月22日からの電力需給ひっ迫の検証と課題の検討

②需給ひっ迫の度合いに応じた需要対策の手法についての考え方

今回の電力需給ひっ迫に際しては、初の「需給ひっ迫警報」が発令されるなど、大規模な停電を回避するために、国及び一般送配電事業者から需要家に対する強力な働きかけを行った。また、任意の協力を求める節電要請のみならず、需要家のインセンティブに働きかけて電力需要を制御するビジネスモデルである「DR（ダイヤモンド・レスポンス）」についても、電力需給の緩和に大きな役割を果たした。

結果として、東京エリアにおいては一日の総電力需要の6%にあたる4,400万kWhに及ぶ節電がなされるなど、国民全般の多大な協力が得られ、停電を回避することができた。

こうした経緯を受けて、電力需給対策を検討する上で、供給側のみならず需要側にも働きかける必要があるということが強く認識されることとなり、本委員会においても、需給ひっ迫警報の運用やDRの在り方、また今回は発動に至らなかったものの、電気使用制限令、計画停電といった強制力を伴った手法の事前準備といった、電力需給ひっ迫に際して需要側に働きかける仕組みについて、議論がなされた。

今回の事象を踏まえても、電力需給対策の観点から需要側へのアプローチを検討することは重要である一方、節電要請等の需要対策は、需要抑制に伴う負担・不利益を考慮しなければ、事実上限界がなく、需要家に一方的な負担・不利益を強いる節電は持続可能性に欠け、国民生活及び経済活動に悪影響をもたらすこともまた事実である。

このため、電力需給対策を検討する上では、まずは供給面の対策を最大限講じることとしつつ、需要面の対策は、対価の支払いを伴うDR等のほか、需要家の活動に支障を生じない範囲での緩やかな節電を基本とするべきである。

その上で、需給両面の対策を講じてもお生じ得る需給ひっ迫に備え、法律上の電力の使用制限のほか、セーフティネットとしての計画停電について、事前の準備を進めることとする。

（２）需給ひっ迫への事前準備の高度化

今回の電力需給ひっ迫においては、国及び電気事業者から、需要家に対して最大限の節電を要請することをはじめとして大幅な需要抑制がなされ、結果として停電を回避することができた。実際の節電行動については、需要家による任意の節電協力に加えて、小売電気事業者へのアンケートから、DRも需要抑制に大きな貢献をしたことが確認されている。

DRの導入や、需給ひっ迫の際の需要家による適切な節電行動の周知については、電力需給ひっ迫が実際に発生するよりも前に、導入の後押しや情報発信を徹底しておくことが重要である。加えて、今回は発動されなかったものの、電気事業法に基づく使用制限令についても、万が一必要性が生じた場合に発動ができるよう、事前の準備を進めておくことが重要である。

①経済 DR 導入促進に向けた対策の検討

今回の電力需給ひっ迫を受けて、資源エネルギー庁が小売電気事業者約 750 社⁷にアンケートを行った結果、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」第 155 条⁸に記載のある「需要の平準化に資する取組の効果的かつ効率的な実施に資するための措置の実施」について、認識している小売電気事業者は約 7.5 割であったのに対し、実際に電気料金メニュー整備の対応をしている事業者は全体の約 1.5 割に留まっていた。また、回答のあった小売で電気事業者の大半（85%）は DR メニューを有しておらず、そのうち約 3 割の事業者は実証実験を行うなどして、DR 対応を現在準備中とのことであったが、残りの約 7 割の事業者は、主に「需要家が DR 対象として不適」「システムや人員等体制確保が困難」「具体的な手法が不明」といった理由で、実施を検討していないことが分かった。

そもそも DR は、全体の需給改善に資するだけでなく、需要家にとっても料金高騰対策の手段となり得るものである。また、今夏・今冬の需給見通しや、既に明らかとなっている先物市場価格の相場を踏まえれば、小売電気事業者としては、その市場価格高騰を避ける手段を少しでも多く確保することが重要である。特に、先物価格も既に高騰している足下の状況において、小売電気事業者による DR は、比較的簡易な方法でも実践可能なリスクヘッジ手段の一つとなると考えられる。また、電力需給がひっ迫する際には、発電効率の低い火力電源等も稼働していることが想定され、DR を実施することで、結果としてそのような火力電源等の稼働を抑えることに繋がり、ひいては日本全体での燃料消費量の低減や CO2 の排出抑制にも繋がり得る。

今夏今冬に向けて実現可能な DR のあり方を構造的に整理し、今後の促進につなげるため、資源エネルギー庁では、先般の需給ひっ迫等において DR を実施した事業者複数社に、取組内容に関するヒアリングを行った。その結果は以下のとおり。

- ・ 対象需要家毎に様々な契約が存在。旧一電小売、新電力問わず、多くがアドオン可能な kWh 報酬型の DR を実施。報酬は、kWh 量に応じた対価支払い、電気料金割引、ポイント付与等様々。
- ・ 需給ひっ迫の発生に関する予測は、簡易的なものから独自のノウハウを含む自社予測まで幅広い。
- ・ 業務・産業用、家庭用等の需要家種別を問わず、一定のベースライン (High 4 of 5⁹) を設定して節電量を評価し、未達時においてもペナルティは無しとする事例が大半。

⁷ うち回答があったのは 220 社。

⁸ エネルギーの使用の合理化等に関する法律（抜粋）

第 155 条 電気事業者は、基本方針の定めるところに留意して、次に掲げる措置その他の電気を使用する者による電気の需要の平準化に資する取組の効果的かつ効率的な実施に資するための措置の実施に関する計画を作成しなければならない。一 その供給する電気を使用する者による電気の需要の平準化に資する取組を促すための電気の料金その他の供給条件の整備

⁹ 各種取引における DR 実施量（需要抑制量）を正確・公平に算定するための「標準ベースライン」として「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスに関するガイドライン」において規定されている。（[20171129001-1.pdf \(meti.go.jp\)](https://www.meti.go.jp/20171129001-1.pdf)）

経済DRのステップ		契約	予測・発動	評価（ベースライン）	報酬※	事業者例
旧一電 小売	業務・ 産業用 （主に高 圧以上）	<ul style="list-style-type: none"> • kW報酬型 契約 • アドオン可 能なkWh報酬 型契約 • 料金メニュー 	<ul style="list-style-type: none"> • 自社独自の 需要予測 	<ul style="list-style-type: none"> • High 4 of 5（当日 調整あり） • 簡易的なベースライン （基準となる特定日と の比較） 	<ul style="list-style-type: none"> • kWhに応じた対価 • kWhに応じた対価 <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • 電気料金の減額 <small>※ 対応できなかった場合のペナルティ が存在するケースもあり</small>	<ul style="list-style-type: none"> • 東京電力EP • 北陸電力 • 中部電力ミライズ • 中国電力 • 九州電力
	家庭用 （低圧）	<ul style="list-style-type: none"> • アドオン可 能なkWh報酬 型契約 • 料金メニュー 	<ul style="list-style-type: none"> • 自社独自の 需要予測 • 期間中毎日 実施 	<ul style="list-style-type: none"> • High 4 of 5（当日 調整あり/なし） • 簡易的なベースライン （前年同月比） 	<ul style="list-style-type: none"> • kWhに応じた対価 <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • 電気料金の減額 • 追加的なポイント等の付与 	<ul style="list-style-type: none"> • 北陸電力 • 中部電力ミライズ • 九州電力
新電力	業務・産 業用 （主に高 圧以上）	<ul style="list-style-type: none"> • アドオン可 能なkWh報酬 型契約 	<ul style="list-style-type: none"> • スポット価格 における閾 値の設定 • 期間中毎日 実施 	<ul style="list-style-type: none"> • High 4 of 5（当日 調整あり/なし） 	<ul style="list-style-type: none"> • kWhに応じた対価 <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • 電気料金の減額 	<ul style="list-style-type: none"> • UPDATER(みんな電力) • エナリス • エネット • ミツウロコグリーンエネ ルギー
	家庭用 （低圧）	<ul style="list-style-type: none"> • アドオン可 能なkWh報酬 /一律報酬 型契約 	<ul style="list-style-type: none"> • 自社独自の 需要予測 • 期間中毎日 実施 	<ul style="list-style-type: none"> • High 4 of 5（当日 調整あり/なし） 	<ul style="list-style-type: none"> • kWhに応じた対価 • 削減量の順位に応じた対価 • 参加者一律に対価 <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • 追加的なポイント等の付与 	<ul style="list-style-type: none"> • 東京ガス • 大阪ガス • UPDATER • JCOM • SBパワー

※kWhあたりの単価は、一定の場合もあれば、複数のパターンを用意している場合もある。

図 50 小売電気事業者による経済 DR の取組事例分類

ヒアリングを通じて、DR の実施に向けては、需給ひっ迫の発生に関する予測（DR 発動のトリガー）、ベースライン設定（DR 実施量の把握）、報酬設定（需要家へのインセンティブ）がポイントとなることが示唆された。

これらをどこまで精緻に実施するかによって DR を導入するハードルは変わるが、経済 DR の手法は一概に定義されるものではなく、小売電気事業者の創意工夫により、多様な形で実施が可能である。そのため、需要家の属性や状況を把握し、それぞれに適した DR を検討することが重要である。また、簡易的な DR であれば、システム等の構築に必ずしもコストをかける必要はなく、実施のハードルは比較的低いと考えられる。特に、高压需要家など、契約需要家数が比較的限られる場合には、簡易的な DR を実施することも可能である。低圧需要家のように契約件数が多い場合には、DR 実施量の算定や報酬支払の仕組み構築に工夫が必要となるが、DR 実施量算定等の外部サービスの活用も考えられる。

これらを踏まえ、小売電気事業者が今夏・今冬に向けて、各々実施可能な DR を検討していくことを促進するため、資源エネルギー庁としては、図 51 のように整理した経済 DR の実施方法等について小売電気事業者に幅広く周知すべく、勉強会を実施することとする。また、多くの需要家に DR に協力していただくことが重要であるため、産業界への周知及び呼びかけも併せて行うこととする。その上で、夏季終了後に DR の普及・実施状況についてフォローアップ調査を行うこととする。

	簡易的なDR		高度なDR	
需給ひっ迫の発生に関する予測	<ul style="list-style-type: none"> ・ スポット価格における閾値を活用 ・ 期間中毎日実施 ・ 国の発信する需給ひっ迫情報（警報等） 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 自社にて独自の需給予測を実施 	
ベースライン設定（例）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前年同月比 ・ 基準となる特定日との比較 	<ul style="list-style-type: none"> ・ High 4 of 5（当日調整なし） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ High 4 of 5（当日調整あり） 	
報酬設定（例）	<ul style="list-style-type: none"> ・ DRへの参加回数に応じた報酬 	<ul style="list-style-type: none"> ・ DR実施量（kWh量）に応じた報酬 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数のパラメータを用いて還元率を独自に算定した報酬 	
報酬支払方法（例）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電気料金から割引（毎月、毎年） ・ 各種ポイントとして追加的に付与 			

※上記を様々な組み合わせた形態がある

図 5 1 経済 DR のカテゴライズ

②産業、オフィス、家庭等の場面ごとに、ひっ迫度合いに応じた個別的な節電行動様

式の提示

今回、需給ひっ迫警報の発令により、国や自治体等において、関係機関や事業者団体、メディア等を通じ、様々なルートで幅広い需要家に対する節電要請が行われた。

ひっ迫を踏まえ実施した需要家アンケート（19 頁参照）によると、国から「需給ひっ迫警報」が発令されていることは、3 月 21 日（月・祝）以前の段階で約 5 割、22 日（火）の午前中までには 9 割の事業者が認識していた。加えて、需給ひっ迫警報により、約 8 割の事業者が普段と行動を変えた。

しかし、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た。

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ことが需要。2011 年の東日本大震災後、資源エネルギー庁において「節電アクション」を作成し、事業者及び家庭それぞれに向けて、具体的な節電行動とその効果を提示した。

こうした「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示すこととする。

3月22日（火）時点では、すでに小売電気事業者や市場に抛出されており、一般送配電事業者からの依頼に応えられなかったものも多かったと考えられるが、発動量（速報値）は東京エリアは2.8万kW（内2.3万kWは東京エリア内の電源）、東北エリアは6.5万kWと契約容量と比較すると非常に小さかった。

なお、2024年度以降においては、容量市場の発動指令電源が電源I'と類似の役割を担うこととなり、発動指令電源は通年での発動が可能となっている。

また、2021年度冬季において東京エリアで不足する供給力の追加的確保策として、東京電力パワーグリッドが主体となり、追加供給力公募を実施したが、提供期間は2022年1月4日から2022年2月28日までとなっており、3月22日（火）には供給力の提供はできなかった。こちらも電源I'と同様3月は冬の需要最大期を過ぎることや、補修調整を反映した厳寒H1需要に対する予備率の不足分（1月：35万kW、2月：55万kW）を確保することとしていたためである。

こうした中で、2021年度冬季においては、3月下旬に需給ひっ迫が生じ、大規模な節電要請に至ったことを踏まえ、今後の発電所等の補修点検調整やkW公募等の追加の供給力対策においては、需要が最大となる7・8月や1・2月以外の時期についても、従来以上に供給力確保の状況を精査するとともに、必要な対策を検討する。

	契約容量 ※3月は提供期間外	3/22の 発動時間	発動量 (速報値)
東京電力PG	73.1万kW (うち、東京 エリア内は 72.6万kW)	16時～19時	2.8万kW (うち、東京エリア 内は2.3万kW)
東北電力NW	47.9万kW (うち、東北 エリア内は 27.4万kW)	16時～19時	6.5万kW

図 5 3 2021年度の電源I'の契約と2022年3月22日の発動状況

募集量 (万kW)		落札量 (万kW)	最高落札額 (円/kW)	平均落札額 (円/kW)
55万 (最大80万)	全体	63.1	15,530	14,440
	うちDR	5.2	—	2,323

図 5 4 東京電力パワーグリッドによる冬季追加供給力公募の落札結果概要

⑤電気使用制限令の事前準備

電気事業法に定める電気の使用制限は、1964年の法制定時に措置されたものであり、1974年の石油危機時と、2011年の東日本大震災後の電力需給ひっ迫に際して発動された経緯がある。使用制限令の発動に当たっては、対象となるエリアや期間について省令で定める必要があるため、実際に需給ひっ迫が発生した時点において緊急的に発動することは困難であるものの、特定の時期及びエリアにおいて電力需給ひっ迫が発生することが事前にわかっている場合においては、需要抑制のための有効な手段となる。

使用制限令を発動するための省令の制定にあたっては、対象となる需要家への通知・連絡体制の構築、委任省令の整備など、国及び事業者において、事前に調整すべき事項が数多く存在するものの、前回発動時の2011年に比べ、電力システム改革の進展や新型コロナウイルスによる社会構造の変化など、発動の前提となる状況は大きく変化している。

こうした状況変化を踏まえ、電気使用制限令について、発動が必要な事態が生じた場合において迅速な対応が可能となるよう、事前準備を進める。

【参考】電気使用制限令の概要

- 電気事業法第34条の2に基づく命令
- 特定のエリアの契約kWが500kW以上の大口需要家を対象に、地域・期間・時間帯を指定した上で使用最大電力（kW）または電気使用量（kWh）を制限
- 病院や上下水道など、一部の社会インフラの用に供する需要設備等については、除外や緩和規定あり。

○前回の発動時（2011年夏季の需給ひっ迫への対応）の経緯と制限の態様

- 5月13日 電力需給緊急対策本部「夏季の電力需給対策」取りまとめ
- 6月1日 電気使用制限規則（平成23年経済産業省令第126号）を公布、施行
- 6月2日 各都道府県説明会を開始
- 6月17日 共同申請スキーム及び制限緩和の申請受付を〆切
- 6月27日 申請結果を需要家へ通知
- 7月1日 電気使用制限を開始
- 9月9日 電気使用制限を終了

○政令並びに省令及び告示によって規定されている事項

- ・対象者（契約kWが500kW以上の需要家 / 政令）
- ・対象エリア、対象期間、対象時間帯、除外対象設備、緩和措置対象設備（省令、告示）

図 5 5 電気使用制限令の概要

【参考】電気使用制限令の除外及び緩和規定

- 適用除外及び制限緩和の対象となる事業者については、告示で指定。
- 対象事業者からの申請を受けて国がこれを審査し、除外又は緩和の対象が決定。

平成23年使用制限令の除外・緩和対象一覧	
適用除外の対象	制限緩和の対象の例
<ul style="list-style-type: none"> ・救急患者の治療その他患者の生命及び健康の保持の観点から医師が必要と認める治療を行う医療施設 ・降雨等による水量の増加等により必要な排水又は蒸気の処理を行う下水道、排水機場及びトンネル、濁水時に運転する導水補給施設 ・その他の国民生活の安全若しくは衛生の確保又は社会経済の安定のために社会通念上臨時的かつ緊急的に稼働が必要と認められる重要設備 	<ul style="list-style-type: none"> ○使用最大電力の制限が、人の生命若しくは身体の安全又は衛生の確保に著しい影響を及ぼすと認められる次に掲げる需要設備 (例:医療施設/無菌、滅菌、常時稼働が必要な温度管理等の製造等の工程を有するため使用最大電力の制限が人の生命又は身体の安全の確保に重大な影響を及ぼす需要設備/老人福祉施設、介護保険施設等、火葬場、食料・飲料卸売業の用に供される冷蔵室・倉庫、旅館業/水道等に原水を供給する揚水機 等) ○使用最大電力の制限が、国民生活又は社会経済の安定に著しい支障を及ぼすと認められる次に掲げる需要設備 (例:工業用水の供給/航空交通管制/空港ターミナルビル/港湾運送その他の港湾における船舶からの取卸し、船舶への積込み又は荷さばき等の用に供される需要設備/鉄道事業又は軌道事業/中央卸売市場及び地方卸売市場/産業廃棄物処理施設/医学等に関する学部等の施設/夕刊紙の印刷/と畜場 等) <p>等</p>

図 5 6 電気使用制限令の除外及び緩和規定

(3) 需給ひっ迫時における対応の高度化

実際に電力需給ひっ迫が発生した場合においても、効果的に情報を発信し、迅速な対応ができるようにすることが重要である。今回初めて発令した「需給ひっ迫警報」のほか、需要家への情報発信の手法や経路について、今回の電力需給ひっ迫を踏まえて見直しを行う。また、あらゆる手段を尽くしても停電を回避することが困難となり、発動が不可欠となった場合におけるセーフティネットとしての計画停電についても、必要な場面において迅速に発動ができるよう、事前の準備を行う。

① 需給ひっ迫に関する情報発信時期と方法の見直し

電力需給ひっ迫の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 時を目処に発令とされていた。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もとに、一般送配電事業者が翌日の電力需給の見通しを前日 18 時頃に算定していることを踏まえたものであるが、今回、初めてとなる警報発令のタイミングは、これまで目処としていた 2 時間遅れの 20 時頃であった。警報の発令時期について、需要家の積極的な節電行動を促すためには、現行の仕組みで目処とする前日 18 時より前に公表することが求められていた。一方で、警報の発令は、国民生活に大きな影響を及ぼし得るという観点から、精度の低い見通しに基づく拙速な判断は避ける必要がある。

前日時点で、一般送配電事業者が需給見通しを作成するに際し、需給バランスに大きな影響を与えうる事象は、スポット市場の約定結果と気象予報となっている。スポット市場の約定結果は前日 10 時過ぎに判明し、スポット市場に基づく連系線潮流が決まるとともに、約定結果を踏まえて、発電事業者、小売電気事業者等が前日 12 時までに翌日計画を作

成している。また、気象予報については、各一般送配電事業者において概ね 14 時のデータを参照して需給見通しを策定している。

各一般送配電事業者においては、連系線潮流、各事業者からの翌日計画、気象予報、また 3 次調整力②¹⁰の約定結果、系統制約を参照し、エリアの需給見通しを算定し、17 時 30 分までに電力広域機関に対し、翌日計画として提出している。電力広域機関では一般送配電事業者から提出された翌日計画の内容を踏まえ、広域予備率の算定を実施し、広域予備率としての需給見通しの公表を概ね 18 時頃に行っている。

このうち、3 次調整力②の約定結果と系統制約の算定については、3 次調整力②の現在のリソースはその大半が電源Ⅱであり一般送配電事業者が事前に一定程度の把握が可能であること、系統制約は特異な事象がない限り現状では前日段階では大きく変わらないといった理由から、現時点では需給バランス算定に与える影響はスポット市場の約定結果等に比較すると小さい。また、気象予報については、できるだけ至近の予報を用いることが望ましいものの、ある時点まで参照可能な予報を使用することで一定の精度の需給バランスの算定は可能である。これらを踏まえ、前日 16 時目処に従来の整理と同じく、あらゆる供給対策を踏まえても広域予備率 3%未満の際には警報を発令し、熱中症等健康に悪影響が生じない範囲で最大限の節電の協力を促すこととする。

その際、従来の広域予備率の算定の流れでは、16 時の警報発令には間に合わないことから、広域予備率の算定が前日 15 時までには終了し、資源エネルギー庁に共有することができるよう、一般送配電事業者、電力広域的運営推進機関とともに検討を進める必要がある。具体的には、沖縄電力を除く一般送配電事業者 9 社から 14 時頃までに電力広域機関に需給見通しを提出し、電力広域機関において 15 時までに広域予備率の算出を行い、資源エネルギー庁に共有する形とし、今夏から運用を開始すべく検討を進める。¹¹

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。

なお、前々日段階では、電力需要に大きな影響を与える天気予報を含め、必ずしも需給見通しの精度は高くない。このため、具体的な節電行動を求めるものではなく、一般的な情報提供とする。

基準となる予備率については、前日の警報・注意報と同様、広域予備率を基準とすること

¹⁰ 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）

¹¹ 15 時までに算定し、資源エネルギー庁に共有する広域予備率は、需給ひっ迫警報・注意報の判断基準とするために、需給ひっ迫が予見される場合に追加的に対応するもの。通常の 18 時頃を目途に公表する広域予備率の算出・公表は、上記に関係なく毎日実施する。

が望ましいが、前々日段階では各事業者からの計画提出を含めた全エリアのコマ毎の詳細な需給状況を一律にシステムで把握し需給バランスを算出することが現状はできないことから、短期的には広域予備率の算定が困難となっている。そのため、注意報の基準を参考としつつ、エリア予備率で蓋然性のある供給対策を踏まえても 5%を下回る場合に需給ひっ迫準備情報の発信を行うこととする。

また、前々日については、従来、予備率を公表し、情報提供を実施する仕組みがなかったため、前々日の情報発信にかかる詳細も警報・注意報の発令と同様に、一般送配電事業者、電力広域的運営推進機関とともに検討を進めていく。その際、エリア予備率の算定には、需給ひっ迫が予見されるエリアの一般送配電事業者単独の需給見通しだけでなく、その周辺エリアの一般送配電事業者の需給見通しも、連系線活用の想定等の観点から確認・共有が必要になるところ、エリア予備率算定に関する具体的な一般送配電事業者や電力広域機関の対応についても、今夏から運用を開始すべく検討を進める。

更に、ひっ迫警報の発令については、メディアを通じて広く周知が行われた一方、個々の需要家において、具体的にどのような取組を行えば良いかがわからなかったとの声も多い。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。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HP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、具体内容については検討を深めていく。

警報の発令方法は、2021年度以前については事前に登録されているメディアに対して発令することとしていたが、SNS等による情報発信手段の多様化を踏まえ、2022年度はHP等を通じて行いつつ、SNSやプレス会見等により周知を図ることとする。

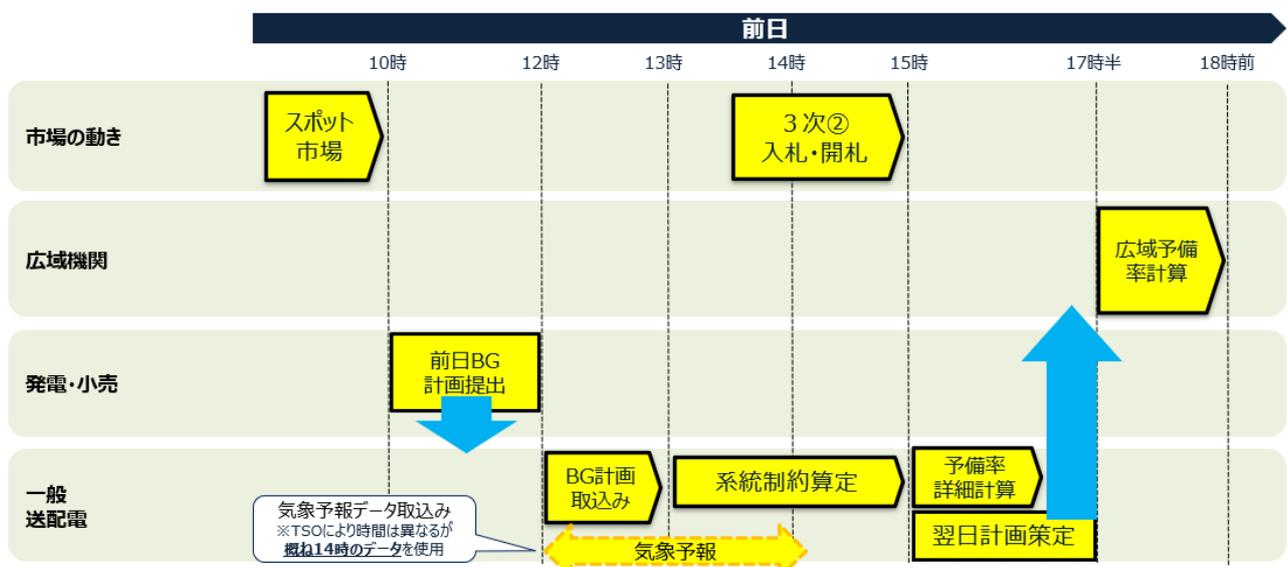


図 5 7 翌日の需給見通しの作成プロセス

需給ひっ迫時の対応（2022年度）

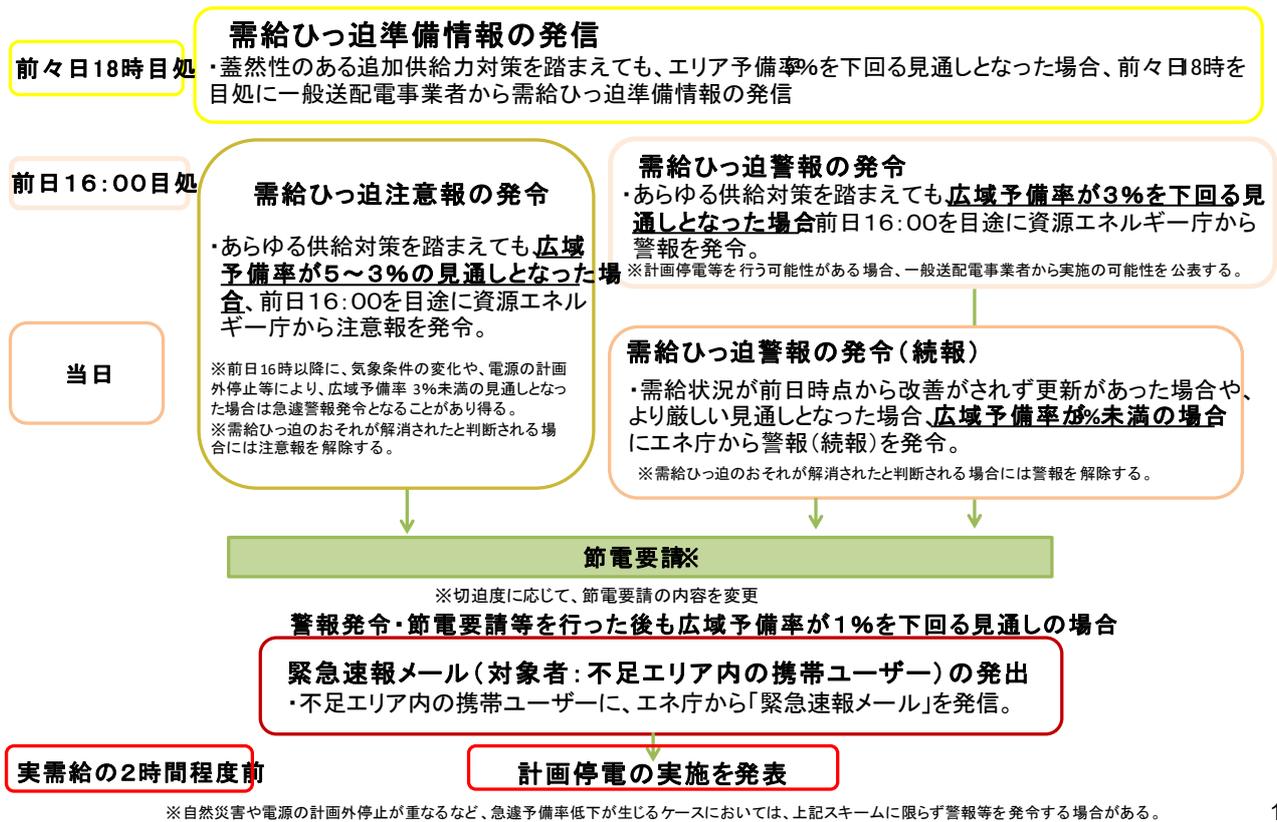


図 58 ひっ迫時の対応案

②自治体との連携体制の構築

今回の電力需給ひっ迫に際しては、警報の発令後、経済産業省から産業界や自治体に対して警報発令の旨を周知し、需要家への節電を要請したが、今後、節電の効果を一層高めるためには、需給ひっ迫における、前々日の準備情報、前日の警報/注意報、当日の警報/注意報の各段階において、それぞれ具体的なアクションに繋がられるように、産業界、自治体とも連携して、幅広く継続的に情報発信を行う体制を整備していくことが必要である。

③でんき予報の表示の見直し

2011年3月に発生した東日本大震災により、複数の発電所が甚大な被害を受けた。震災直後、長期にわたって供給力が不足し、計画停電や節電要請など需要家への負担を始めとして、経済・社会活動への影響が生じる中で、計画停電の効果や節電の加減を測る指標として、各地域の電力需給の見通しや実績をでんき予報という形で公表してきた。

電力需給の実績として、主に電気使用率や使用電力、供給力を掲載しているが、使用電力が供給力を上回る場合は、停電が発生するため、使用電力が供給力を上回るようなことは無い。

一方で、東京エリアで電力需給がひっ迫した3月22日（火）、当日の電力の使用状況を示すでんき予報において、10～15時の電気使用率が100%を超えた。

これは、電気使用率の分子に相当する使用電力はリアルタイムに表示される一方、分母に相当する供給力はゲートクローズ（GC）時点の供給力が表示されるため、結果として、GC以降の当日の需要の上振れに伴う揚水の発電量増加が反映されなかったためである。

現実には需要を満たす供給力が確保されているにもかかわらず、100%を超える電気使用率を表示することは誤解を招く。このため、当日の供給力の増加を反映することにより、電気使用率の表示は最大100%とする。

また、電気使用率が100%となるときに、100%の表示だけでは需給のアンバランスによる停電が発生しているか分からない。そのため、100%表示の際は需給のアンバランスによる停電発生の有無についてコメントを記載する。

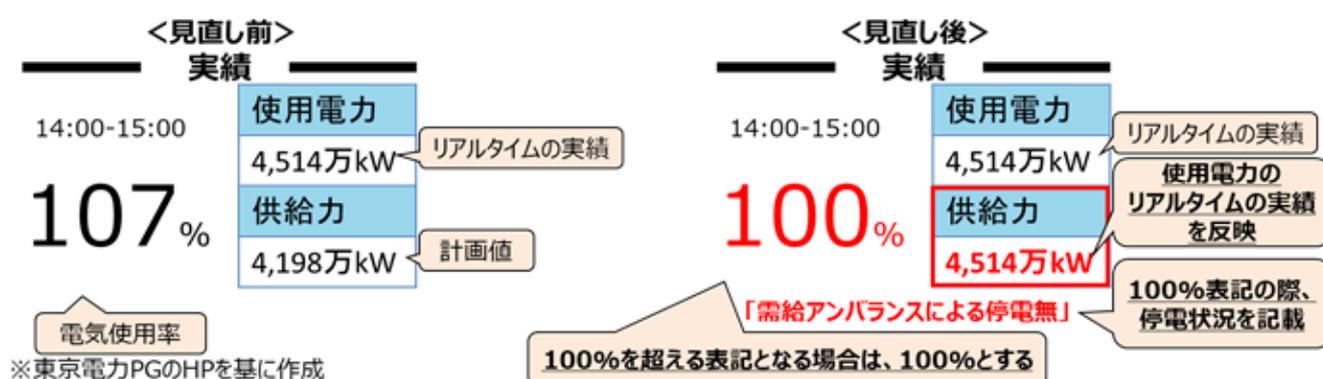


図 59 でんき予報の見直し

④計画停電の事前準備

計画停電は、あらかじめ定められた区域割りに沿って人為的に停電を起こすものである。東日本大震災直後の電力需給ひっ迫を受けて東京電力管内で実施されたものの、国民生活や経済活動に与える影響は多大であり、大きな社会的混乱が生じた。このため、東京電力は、2011年度夏季に向けた需給対策において、計画停電は原則不実施とする方針を公表した。国においても、2012年6月22日に開催された「電力需給に関する検討会合¹²及びエネルギー・環境会議」において、需給ひっ迫時の「需給ひっ迫警報」を発令することを定めるとともに、「セーフティネットとしての計画停電について¹³」を公表し、この中で、計画停電については、万一に備えた準備であり、「不実施が原則である」と整理した。その後も、2017年10月24日の本委員会においても、計画停電は不実施が原則であるが、万一の際の

¹² 全閣僚で構成される「電力需給緊急対策本部」を改組（2011年5月16日）。

¹³

https://warp.ndl.go.jp/info:ndl.jp/pid/12187388/www.kantei.go.jp/jp/singi/electricity_supply/20120622/siryou4.pdf

備えという位置づけのもと、計画停電に関する考え方を各一般送配電事業者が整理¹⁴し、各社のホームページを通じて公表している。

一方で、今回の電力需給ひっ迫においては、節電が不十分であったときに生じ得る予測不能な大規模停電は課題が多く、国民生活及び経済活動の安定性を確保する観点から、あらかじめ停電区域が明確になる計画停電の準備を進めることにより予見可能性を確保すべきとの意見もあった。

こうした中で、今回の需給ひっ迫を踏まえ、従来、原則実施しないこととされてきた計画停電の準備の在り方について検討を行う。

（４）需給ひっ迫回避に向けた構造的対策

今回の電力需給ひっ迫には、電力需給構造の長期的な変化という構造的背景が存在する。電力需給ひっ迫が発生した場合の対応は依然として重要である一方、電力需給ひっ迫の発生を回避するため、これら構造的課題への対処も、併せて進めていく必要がある。

①供給力の維持及び管理

a) 発電所の休廃止に関する事前届出制の導入

再生可能エネルギーの導入量拡大に伴って、その出力変動に対応する調整電源、供給力不足が見込まれる場合のセーフティネットの重要性が高まっている。一方で、近年、事業採算性が悪化した電源の休廃止は増加し、安定供給に支障が生じるリスクが高まっている。

2021年度冬季においては、2022年1月、2月に東京エリアで安定供給に必要な予備率を確保するために、東京電力パワーグリッドにより追加の供給力公募を実施して、安定供給に必要な予備率を確保することができた。

従前の発電事業変更届出は事後届出であり、発電事業用の電気工作物の出力等に変更が生じた後に届出がなされていた。供給計画は計画段階で、今後10年の供給力の見通し等を把握する制度だが、変更が生じた後の届出で足りるため、発電設備廃止のタイミングに非常に近い時期に出される例が散見される。

追加の供給力公募は、電源の再稼働にかかる時間との関係から、一定のリードタイムが必要。従前の事後届出では、発電設備の休廃止による供給力の減少を事前に把握できず、追加の供給力公募等の必要な供給力確保策を講じる時間を確保することができない恐れがあった。

¹⁴ 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 第5回電力・ガス基本政策小委員会（2017年10月24日開催）において、万一の際の備えとして計画停電の考え方を改めて検討・公表することの必要性が確認された。

¹⁵ 災害等に起因する大規模停電を回避するため最大限の取組を行ってもなお需給バランスの回復が見込めないときは、最終手段として計画停電を実施することとしている。また、医療機関等の緊急かつ直接的に人命に関わる施設等については、技術的に可能な範囲で停電による影響をできる限り緩和するよう、対象地域をグループ分けするなどの工夫を行っている。

こうした状況を踏まえ、一定規模以上の発電設備の休廃止について、発電事業変更届出の提出を事後届出制から事前届出制とすることとし、こうした措置を含む法律¹⁶が2022年5月13日に国会で成立した。

10万kW以上の発電設備の停止情報等については「適正な電力取引についての指針（令和3年11月5日）」において電気の卸取引に関係があり、卸電力市場の価格に重大な影響を及ぼす事実とされており、その発電設備の休廃止は需給上の影響も大きい。したがって、本措置に基づき必要な供給力確保策を講じる時間を確保するため、10万kW以上の発電設備については休廃止予定日の9か月前までに届け出ることとする方向で検討を進めている（出力が10万kW未満の設備の休廃止については10日前までに届け出ることとする方向）。

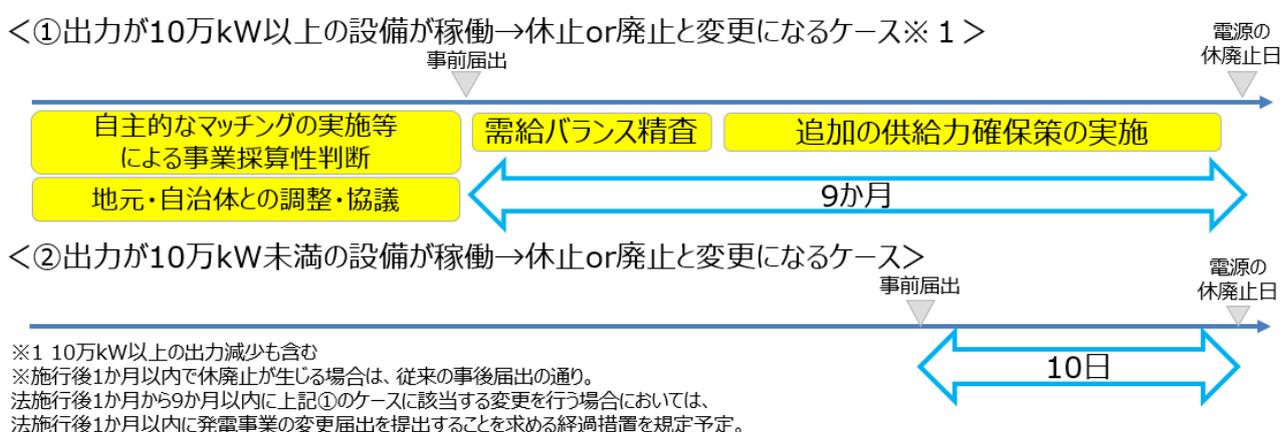


図 60 事前届出制導入後のイメージ

b) 既存電源の最大限の活用に向けた環境整備

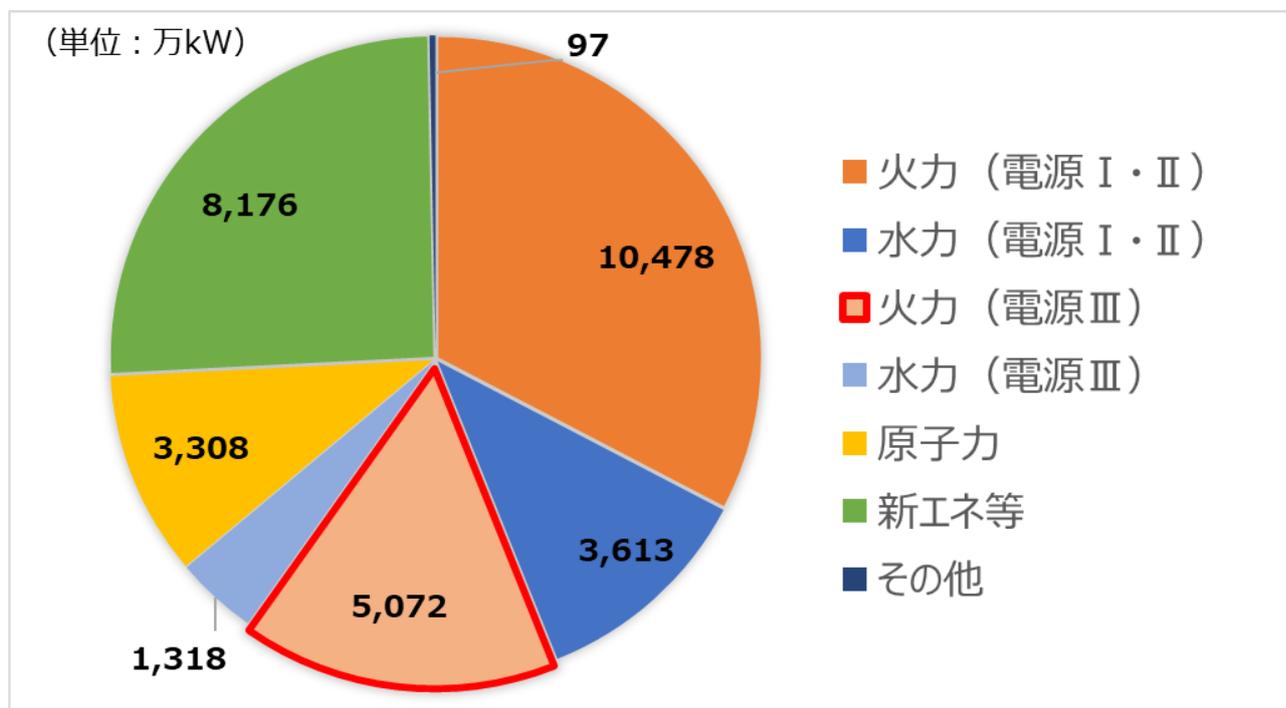
i 予備電源の活用

稼働可能な電源を確保するkW公募は、主に休止火力を対象とするものであり、公募に応じるかどうかは、各発電事業者の判断に委ねられる。その結果、仮に公募を実施しても、最悪の場合、応札ゼロとなる恐れがある。また、kW公募が行われるかどうかは、その時々々の電力需給の状況によるため、公募に備えて休止電源が維持される保証はなく、事業者の判断で休止中の電源が廃止される可能性もある。一方で、2024年度からは容量市場での実際の受渡が開始され、日本全体で必要な供給力が確保されることになる。その際、容量市場が想定していない事象が生じ、供給力対策が必要となった場合に対象電源が十分に確保できないということは、安定供給上、避けなければならない事態。そのため、一定期間内に再稼働可能な休止電源を維持する枠組みについて、容量市場など既存の制度を補完するものとして検討を進めていくこととする。

¹⁶ 安定的なエネルギー需給構造の確立を図るためのエネルギーの使用の合理化等に関する法律等の一部を改正する法律

ii 電源Ⅲの実態把握と発電実績の公表

脱炭素化の流れの中で、稼働率の低下等による事業性の悪化で火力の休廃止が増加しており、調整機能を備えた電源が減少傾向にある。一方で、太陽光等の出力変動の大きい再エネの導入拡大により、時間帯や季節により必要となる調整電源の量が大きく変動する結果、調整機能の高い蓄電池や揚水発電とともに、調整電源としての火力の重要性が高まっている。こうした中で、減少傾向にある既存の火力電源の調整機能を最大限活用し、需給ひっ迫時には出力を最大限高める一方、再エネの出力制御が発生するような供給余剰時には出力を最大限抑制するための環境整備について検討していくことが必要である。例えば、現状、一般送配電事業者からオンラインで調整を行えない電源Ⅲについて、発電余力をリアルタイムで把握できる仕組みの導入や最適運用のための必要な情報の提供を促すため、インセンティブあるいはディスインセンティブを設けることについて検討していくことが必要と考えられる。また、既存電源の最大活用に向けて、平時から各発電所の発電状況を可視化する観点から、一定規模（ex. 10万kW）以上の電源について、燃料調達環境等に影響を及ぼさないよう配慮しつつ、発電実績を公開することについて、検討を進めていく必要がある。例えば、発電実績の公開を可能とするためには一定のシステム費用が発生し得るところ、その負担の在り方について、検討が必要である。なお、一般送配電事業者において生じる費用については、託送料金で負担することになると考えられる。



※ 2022年度供給計画とりまとめおよび各一般送配電事業者へのヒアリングからエネ庁作成
 ※ 供給計画における設備容量をもとに集計しており、供給力としての容量ではない。また、設備容量には休止中の電源（約1,100万kW）も含まれていることに留意が必要

図 6 1 電源別の設備容量

iii 自家発の活用

自家発電設備は、自家発電を継続すること及び、今回のひっ迫時のように焚き増しによる追加的な発電の両面において電力の安定供給に貢献しており、これらの既存設備を安定稼働し続けることも重要。

このため、例えば、自家発事業者宛に、夏季及び冬季の高需要期に向けて予め、万全なメンテナンスとそれによる高需要期における設備の安定稼働、万が一の需給ひっ迫の際の焚き増し等を求める要請を行う等、高需要期における安定供給確保のための自家発電の活用が重要。

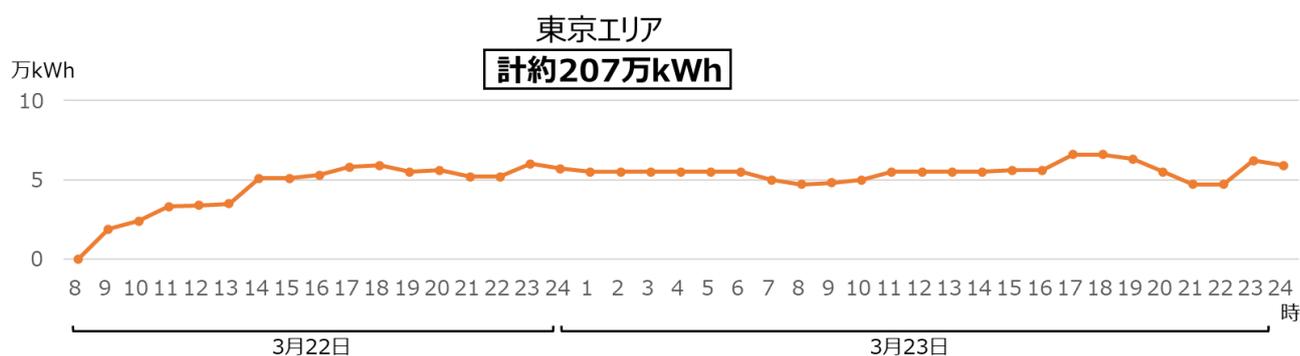


図 6 2 3月22日、23日における東京エリアにおける自家発焚き増し量

c) 燃料の確実な確保

昨年2021年1月上旬、断続的な寒波による電力需要の大幅な増加やLNG在庫が減少したことによるLNG火力発電の稼働抑制を主因として、全国的に電力需給がひっ迫する事態が発生した。これを踏まえ、発電事業者による燃料確保を促すために、2021年10月に、燃料調達行動の目安と、国・電力広域機関の取り得る対応や役割を示したガイドラインを策定した。

また、2021年度冬季における安定供給の確保のため、資源エネルギー庁では燃料ガイドラインの策定に加え、燃料在庫のモニタリングとその情報発信、電力・ガス事業者をはじめ燃料調達を担う主要な事業者と資源エネルギー庁との間で、今冬の電気・ガスの需給の見通し、燃料であるLNGの調達・確保の重要性について認識共有を行った官民連絡会議の開催、日本全体で燃料調達リスクに備える観点から、一種の社会的保険としての燃料対策であるkWh公募等、日本全体で冬季に発電用の燃料を確保できるよう様々な対策を行ってきた。

一方、足元ではウクライナ情勢が不透明さを増し、各国において対露制裁措置がとられるとともに、日本においてもロシア産の石炭や石油の段階的削減を表明する一方、国際的な燃料価格は引き続き高い水準を推移し、燃料調達リスクがかつてないほど高まっている。

高需要期において日本全体として十分な発電用燃料を確保することを指向する中で、このようなリスクがある中で、個社では十分な在庫を確保し続けることが困難な状況になる可能性もある。このため、今後も機動的にkWh公募を行う必要がある。

ただし、自由化された発電分野において、発電に必要な燃料の確保は基本的に発電事業者が自らの判断で行うべきであり、託送料金の負担の下で行う kWh 公募は、事業者において取り切れないリスクに備えた補完的な位置付けとなる。

こうした中で、発電事業者による燃料確保をこれまで以上に促進するために、日本全体での燃料確保の状況について事業者の予見可能性を高めることや、燃料ガイドラインに定める燃料調達の規律の強化とそれに伴う費用負担の在り方等の検討が重要。

また、実際に燃料需給がひっ迫した際への対策として、燃料需給ひっ迫時に業界の垣根を超えた燃料融通を行うための具体的なスキームが整備されることが重要であり、今後も検討していくこととする。

②投資環境の整備

a) 脱炭素オークションにおける新設火力の対象化の検討

2050年カーボンニュートラルの実現と安定的な電力需給を中長期的に両立させていくためには、電源の新陳代謝を進め、新規投資を促進していくことが不可欠である。脱炭素化に資する新規の発電設備の固定費に係る収入を複数年にわたって受け取る新たな制度措置の検討が進められているところであるが、今回の需給ひっ迫を踏まえ、対象電源の範囲の拡大についても検討することとされた。具体的には、2050年までに脱炭素化することを前提として、一定期間内に限定し、脱炭素化がされていない電源についても、一部を対象とすることで検討を進めていく。

論点④ 新規電源投資の促進

第48回電力・ガス基本政策小委員会 資料4-2

- 安定的な電力需給を中長期的に実現していくためには、既存電源の最大限の活用のみでは不十分であり、電源の新陳代謝を進めるためにも **新規電源投資を促進していくことが不可欠**である。
- このため、容量収入を得られる期間を複数年間とする新たな制度措置の検討が進められている。
- 電源の老朽化が進む中で、新規電源投資の促進は喫緊の課題であり、現在進められている新たな制度措置の検討を加速化し、できる限り早期に第1回オークションを行えるよう、制度措置の具体化を急ぐこととしてはどうか。
- あわせて、今回の需給ひっ迫を踏まえ、対象電源の範囲の拡大を検討することとしてはどうか。具体的には、例えば、**2050年までに脱炭素化することを大前提に、一定期間内に限り、脱炭素化されていない電源の一部を対象とすることのメリットとデメリットを総合的に検討**することとしてはどうか。

図 6 3 新規電源投資の促進

b) 容量市場の着実な運用

設備容量（kW）確保の観点では、4年後に必要な供給力を事前のオークションにより効率的に確保する容量市場は重要であり、効率性の更なる向上に向けて不断の見直しを行いながら、着実な運用を行っていく。

c) 発電事業の在り方を含めた持続的な発電事業を可能とする制度環境の検討

自由化の進展や脱炭素化の流れ等を受けて発電事業を取り巻く環境は大きく変化しており、事業者の経済合理性に基づく判断供給力の減少が顕在化している。安定供給確保の観点から持続可能な発電事業に必要な対策について、検討を進めていく。

③システムの柔軟性向上

a) 揚水発電の支援

揚水発電は、1950年代以降の電源の開発を進める中、原子力発電所等の出力の調整が難しいベースロード電源について、電力需要の少ない夜間の電力を有効活用するために全国で開発が進み、現在42地点、合計2,747万kWの発電出力を有し、2020年時点で世界第二位の規模を有している。発電量では、全体のうち約1.3%を占め、2020年度時点で約110億kWhを発電している。

2011年の東日本大震災以降、震災以前により原子力発電の稼働数が低下した結果、夜間の電力供給が減少し、揚水発電に当初想定されていた夜間電力の有効活用という側面の役割は低下したが、需要ピークに供給力を提供することで設備容量の効率化を図るという役割を果たしている。また、近年、自然変動電源である再エネの導入拡大が進む中、電力需要を供給力が上回る状況が発生しており、こうした供給力を活用して揚水により蓄電し、夕方の需要ピークに供給し、再エネの有効活用を図る重要な役割を果たしている。さらに、本年3月22日（火）には、福島沖の地震やトラブルによる発電所の停止によって供給力が限られる中で、揚水発電が供給力を提供することで、東京エリアの停電を回避する役割を発揮し、非常時の代替電源としての価値も評価された。

しかしながら、揚水発電は、揚水時に約3割のロスが発生することから、発電時には揚水時に利用した電気料金の約1.4倍以上の価格差がなければ費用を回収出来ず、加えて設備維持コストが大きいことから、他電源と比べて事業性の確保が難しく、停止や撤退のリスクを抱えている。

他方、今後、再エネの導入拡大が一層進み、供給力の自然変動が大きくなる中で、再エネを有効活用できる蓄電機能の強化は必要不可欠であるとともに、揚水発電は火力発電と比べて立地地域が異なることから、引き続き、非常時に供給力を提供できる電源としての価値を有している。したがって、揚水発電については、維持及び機能強化していくための具体的な方策について早急に検討を進める必要がある。

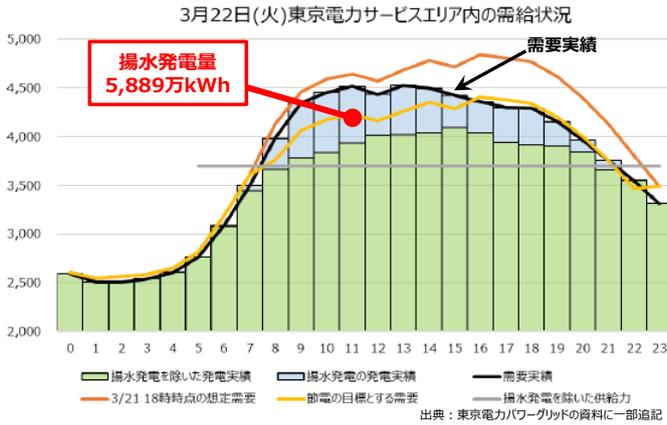


図 6.4 需給ひっ迫時の揚水発電の供給力の提供

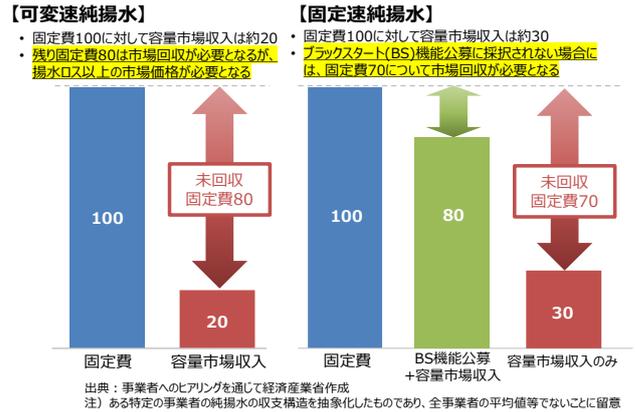


図 6.5 2025 年度の揚水発電の収入・費用

b) 蓄電池、水素製造装置の活用

太陽光・風力等の再エネは、天候や時間帯等の影響で発電量が大きく変動するため、大量導入が進むと電力システムの安定性に影響を及ぼす可能性がある。再エネ導入が先行する地域では、これらの変動に対応できる調整力等が不足する可能性が指摘されており、再エネ導入の課題となっている。

系統側蓄電池は、その特性（瞬動性、出力の双方向性等）を活かし、再エネのインバランス回避や調整力の提供等を通じ、再エネ主力電源化にも資すると考えられる。

また、水電解装置は、再エネの余剰電力を吸収し別エネルギー（水素）へ転換することが可能であるとともに、その出力を制御することで調整力の供出も可能である。

このため、系統側蓄電池や水電解装置について、現在実施中の導入支援措置のほか、制度面の整備等も含め、引き続き導入拡大に向けた取組を進める必要がある。

<蓄電池>

- 充放電の応答速度が速く、優れた調整力の供出が可能
- 再エネの余剰電力の吸収（蓄電）も可能

<水電解装置>

- 出力制御により調整力の供出が可能
- 再エネの余剰電力の吸収（水素製造）が可能

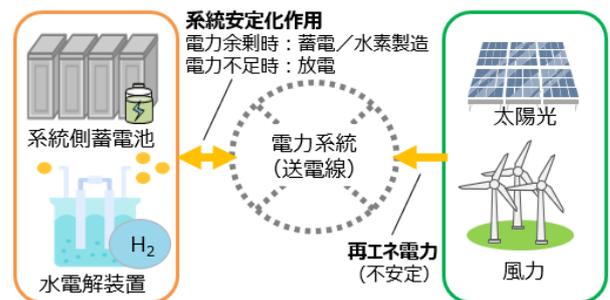


図 6.6 系統側蓄電池と水電解装置の活用イメージ

c) 送配電網の増強検討におけるレジリエンス向上効果の確認

今回の電力需給ひっ迫において、東北・東京間及び東京・中部間の地域間連系線は最大限活用されていたが、地域間連系線の増強によりレジリエンスの向上を図ることが、需給ひっ迫の回避に効果的との見方もある。

こうした状況を踏まえ、今後の系統増強の検討においては、広域的取引の拡大による燃料費・CO₂コスト削減等による便益評価のほか、例えば、東京中部間連系設備（FC/周波数変換設備）の容量について、更なる増強によるレジリエンス向上効果についても確認する必要がある。

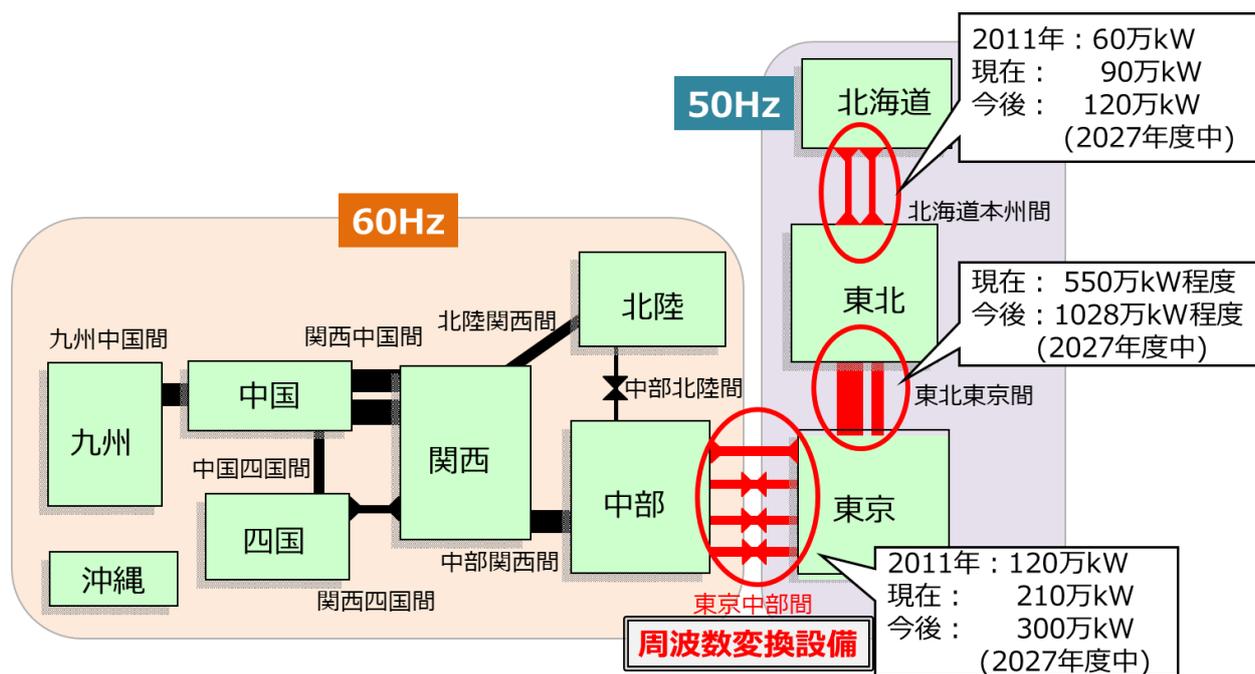


図 6 7 地域間連系線の増強計画

おわりに

現下、世界のエネルギーを取り巻く情勢は大きく揺れ動いている。カーボンニュートラルの実現に向けた取組の必要性が強く認識され、我が国においても2050年にカーボンニュートラルを実現することに向けて取組を進めることの宣言がなされた一方で、2022年2月に発生したロシアによるウクライナ侵攻により資源確保の不透明さが増すとともに、歴史的な資源価格の高騰と円安により燃料調達コストが上昇するなど、エネルギーを巡り、数年前には想定することが難しかった大きな変化が次々と生じている。

このような状況の中、前年度冬季に続く形で発生した今回の電力需給ひっ迫は、今後の電力需給の在り方に大きな示唆を投げかけた。本委員会において指摘されたように、今回の電力需給ひっ迫については、需給ひっ迫が発生した当日の対応や、需給ひっ迫に対する事前の備えに加えて、需給ひっ迫の背景にある、電力需給を取り巻く構造的な要因がある。したがって、万が一需給ひっ迫が発生した際への備えを万全としつつ、需給ひっ迫を未然に防止しうる需給構造を構築することが何よりも重要である。このような立場から、本委員会においては、今回の需給ひっ迫に係る事実関係や原因について徹底的な検証を行い、今後の政策検討の方向性をできる限り明瞭に示すことを試みた。

足元では、本年3月に電力広域機関により示された供給計画の取りまとめにおいて、今年度の電力需給について、昨年度以上に厳しい見通しが示されている。今回の検証取りまとめで示した対策については、需給ひっ迫への備えと構造的対策の両面において、可及的速やかに実行していくことが重要である。そして、そのためには、政府のみならず、電力システムに参加する全ての事業者においても、適切に備えを行っていくことが不可欠である。なお、このことは、電力システム全体の安定のために重要であることに加え、それが各事業者の経営の安定化にとっても不可欠なものでもあるということを示し添えたい。

他方で、長期的には、電力システム全体に関わる大きな論点についても、着実に取組を進めていく必要がある。敢えて付言するまでも無いが、冒頭述べたようなエネルギーを取り巻く大きな環境変化が発生したとしても、エネルギー政策が「S+3E」の実現を基本方針とすることが変わることは無い。冒頭に述べたような予測不可能な変化が立て続けに起こる中、電力を巡り、関係者に求められる判断は高度化している。本検証取りまとめにおいて「構造的対策」として示した一連の対策は、複雑性を増す情勢の中、「S+3E」を満たす電力システムに少しでも近づくための手段となる。

今回の需給ひっ迫を受けて、本委員会においては、今般の事象と今後の対策について、5回にわたる集中的な検証及び議論を行ってきた。本検証取りまとめを踏まえ、国、電力広域機関及び電気事業者それぞれにおいて、より望ましい電力システムの在り方のために対策を進めていくことが求められる。

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会

委員等名簿

委員長

山内 弘隆 武蔵野大学経営学部 特任教授

委員

秋元 圭吾 公益財団法人地球環境産業技術研究機構
システム研究グループ グループリーダー
岩船 由美子 東京大学生産技術研究所 特任教授
牛窪 恭彦 株式会社みずほ銀行 常務執行役員
大石 美奈子 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会代表理事・副会長
大橋 弘 東京大学大学院経済学研究科 教授
澤田 道隆 花王株式会社 取締役会長
松橋 隆治 東京大学大学院工学系研究科 教授
松村 敏弘 東京大学社会科学研究所 教授
村木 美貴 千葉大学大学院 工学研究科 建築・都市科学専攻教授
村松 久美子 PwC あらた有限責任監査法人ディレクター公認会計士
四元 弘子 森・濱田松本法律事務所 弁護士

専門委員

石井 照之 日本商工会議所 産業政策第二部 課長
武田 孝治 一般社団法人日本経済団体連合会
資源・エネルギー対策 委員会 企画部会長

オブザーバー

大山 力 電力広域的運営推進機関 理事長
佐藤 悦緒 電力・ガス取引監視等委員会 事務局長
佐々木 敏春 電気事業連合会 副会長
※第47回より参加
清水 成信 電気事業連合会 副会長
※第46回までの参加
谷口 直行 株式会社エネット 代表取締役社長
早川 光毅 一般社団法人日本ガス協会 専務理事
平岩 芳朗 送配電網協議会 理事・事務局長

(五十音順・敬称略)

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会

開催実績

第46回（2022年3月25日）

- 2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫に係る検証について
 - －3月16日の福島県沖地震への対応について
 - －3月18日に生じた電力需給ひっ迫への対応について
 - －3月22日に生じた電力需給ひっ迫への対応について

第47回（2022年4月12日）

- 3月16日～22日の東京エリアの需給状況について
- 2022年3月22日の東北エリアにおける電力需給ひっ迫の状況と対応について
- 福島沖地震発生から電力需給ひっ迫までの対応と改善について
- 2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫に係る検証について
 - －3月22日の需給状況等
 - －需給構造の変化
 - －今後の対応の方向性

第48回（2022年4月26日）

- 2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫に係る検証について
 - －需要抑制策の在り方
 - －供給力確保策の在り方
 - －電力需給対策の基本的方向性

第49回（2022年5月17日）

- 2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫に係る検証について
 - －ひっ迫当日の節電状況と節電要請の高度化
 - －需給ひっ迫回避に向けたその他の取組
 - －検証の取りまとめの方向性

第50回（2022年5月27日）

- 2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫に係る検証について
 - －需給ひっ迫の背景・要因
 - －需給ひっ迫への対応状況
 - －今後の対策
- 検証取りまとめ（案）