

今後の供給力確保策について

2022年9月15日

資源エネルギー庁

本日の御議論

- 昨年来、本小委員会において、エネルギー基本計画に基づき、供給力確保策について、継続的に御議論いただいていた。
- その背景には、電力自由化の進展や脱炭素化の流れを背景に、火力発電の採算性が悪化し、休廃止が増加している結果、電力需給が構造的に厳しくなっていることがある。
- 今後、中長期的な供給力確保策として、2024年度には容量市場が導入される。また、脱炭素電源の新設を進めるため、2023年度できる限り早期の導入を目指し、現在、長期脱炭素電源オークションの詳細制度設計が進められている。更に、大規模災害等を念頭に置いた供給力確保策として、予備電源の検討も始まっている。
- こうした中で、本日は、今後の供給力管理の在り方を御議論いただくとともに、火力の供給力の見通しについて御議論いただく。

- 現在、パブリックコメント中の第6次エネルギー基本計画案では、**脱炭素化の中での安定供給の実現に向けた電力システムの構築に向けた取組**として、以下の取組を進めていくことと整理されている。

1. 安定供給

- 供給力の低下に伴う安定供給へのリスクが顕在化する中で、**供給力確保のための強化策及び枠組**を検討（電源の過度な退出の防止に向けた対応策。容量市場の着実な運用、不断の見直し。電源の新規投資を促進するため、長期的な収入の予見性を付与する方法の検討。安定供給確保のための責任・役割の在り方について改めて検討。等）
- 自然災害が頻発・激甚化する中で、**災害等に強い電力供給体制**の構築（地域間連系線の増強や、無電柱化の推進。電力システムにおけるサイバーセキュリティ対策の一層の強化。等）

2. 脱炭素化の推進

- **脱炭素電源の調達ニーズの高まり**にも対応できる事業・市場環境整備（非化石価値取引市場について、トランキング付き非化石証書の増加や需要家による購入可能な見直し。等）
- 脱炭素化と安定供給に資する**次世代型の電力ネットワークと分散型電力システム**の構築（海底直流送電などの検討も含めた送電網整備に関するマスタープラン策定の取組を着実かつ迅速に進める。配電事業の参入促進やアグリゲーションビジネスの活性化に向けた市場環境整備など分散型電力システム構築の推進。等）

3. 更なる競争環境の整備

- 市場取引を主として供給力確保を図る小売専門の事業者と発電設備を自ら保有して供給力確保を行う事業者とが混在する中で、**公正で持続可能な競争・市場環境を整備**（大手電力会社の内外無差別な卸売の実効性を高め、社内・グループ内取引の透明性を確保するためのあらゆる課題について、総合的に検討。先物・先渡市場やベースロード市場の活性化やこれらの市場を通じた事業者のリスク管理の促進。等）

【参考】検討の基本的方向性（案）

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、電力システムの脱炭素化を進めていく中で、足元で全発電量の約8割を占める火力は、**当面、安定供給を支える供給力として重要な役割を担う。**
- このため、今後、エネルギー基本計画に沿って、安定供給確保を大前提に、火力発電の比率をできる限り引き下げていきつつ、2030年に向けては、アンモニア・水素混焼等を通じた**火力の脱炭素化を最大限促進していくこととしてはどうか。**
- その際、2050年のカーボンニュートラル実現を見据え、例えば、2050年までの脱炭素化の道筋を明確にするなど、徒に火力の延命につながらないようにすることが重要である。
- また、2030年に向けては、太陽光や風力等の自然変動電源の導入が更に進むと見込まれる中、これらの再エネの出力変動を柔軟に調整できる蓄電池等の**代替手段が確立するまでの間、当面、火力が調整力として重要な役割を担う**と考えられる。
- このため、当面、再エネの導入拡大を支える調整力としての役割を担う火力について、新設と既設で対応に必要な期間や対応可能なレベルが異なることを踏まえた上で、最低出力の引下げや負荷追従速度の向上など、**出力変動の柔軟性を高める取組を更に強化していくこととしてはどうか。**
- ただし、従来、大規模化・高効率化を追求してきた既存の火力発電設備においては、技術的な対応可否や過度に柔軟性を高めることが設備トラブルの増加につながり得る点に留意する必要がある。
- 上記の方向性に沿った取組を促進する上で、**容量市場や需給調整市場等の活用のほか、どのような方策が考えられるか。**

【参考】今後の総合的な電力需給対策（6/7電力需給に関する検討会合※）

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

1. 供給対策

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

2. 需要対策

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

3. 構造的対策

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

【参考】電力需給に関する検討会合で決定された構造的対策の全体像

- 検討会合においては、今後の供給力の維持・拡大を図るために、発電所の積極的な維持・活用や、新規投資の拡大を促すための制度の検討を早急に進めることとされた。

第51回電力・ガス基本政策小委員会
(2022年6月30日) 資料3-1

○容量市場の着実な運用と災害等に備えた予備電源の確保

2024年度から運用の始まる容量市場を着実に運用することにより、供給力を確保する。さらに、大規模災害等、容量市場が想定していない事象が生じた場合でも必要な供給力が確保されるよう、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する。

○燃料の調達・管理の強化

特にLNGについて、国の調達関与や在庫管理の強化等を通じて、燃料供給体制を強化する。2022年度冬季に向けては、kWh公募も含め、不確実性の中で燃料が十分に確保できないリスクに対する国・公的主体による調達関与の強化について検討する。

○新規投資促進策の具体化

脱炭素電源への新規投資を促進するため検討中の長期間固定収入を確保する仕組みについて、2023年度に導入できるよう制度措置の具体化を加速化する。その際、足下の電力需給が厳しい状況を踏まえ、2050年までに脱炭素化することを前提として、時限的に火力電源の一部を対象とすることを検討する。

○揚水発電の維持・強化、蓄電池等の分散型電源の活用、地域間連系線の整備

揚水発電の維持及び機能強化、蓄電池や水素製造装置、コージェネレーション等の分散型電源活用への支援等を通じて、システムの柔軟性を向上させるとともに、レジリエンスの強化を見据えた地域間連系線の更なる増強を検討する。

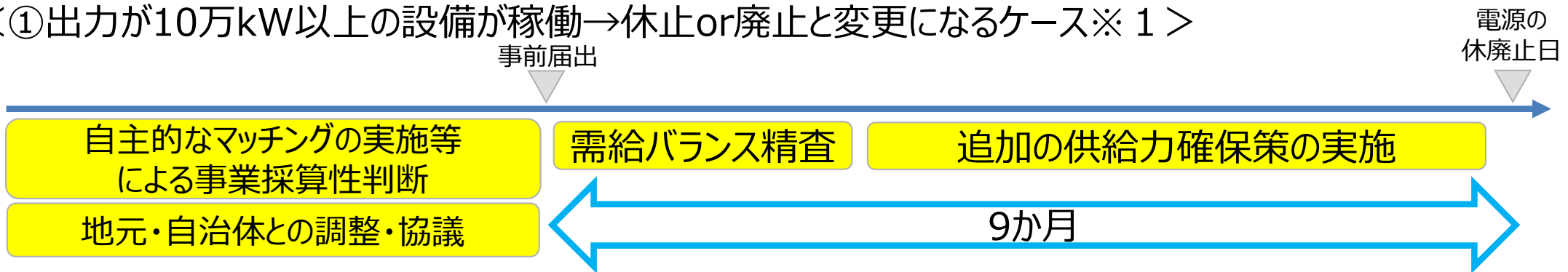
論点 1 供給力管理の在り方

- 従来、必要な供給力が十分に確保されていた中で、供給力管理の対象は基本的に稼働電源であり、休止電源については必ずしも十分に個別の状況把握がなされてこなかった。
- しかしながら、近年、火力の休廃止が進み、電力需給が構造的に厳しくなる中、昨年来、休止中の電源等を対象にkW公募を実施するなど、稼働電源を補完する電源としての休止電源の役割が再認識されている。
- 国全体の供給力が限られる中において、電源の休廃止については、いち早く把握し、きめ細やかに供給力を管理することが、早期に対策を講じる上で重要である。このため、本小委員会での御議論も踏まえ、本年、電気事業法を改正し、発電所の休廃止を「事後届出制」から「事前届出制」に変更した。
- 電力需給の厳しい状況が続く中で、今後、新たな枠組に沿って、稼働電源のみならず、休止電源を含めて供給力の管理をより効率的かつ効果的に行っていく上で、どのような課題と対応が考えられるか。
- 例えば、毎年度、すべての発電事業者が広域機関を通じて経済産業大臣に届け出る供給計画をベースとしつつ、日常的に各電源の状況をよりきめ細やかに管理するためには、どのような方策が考えられるか。

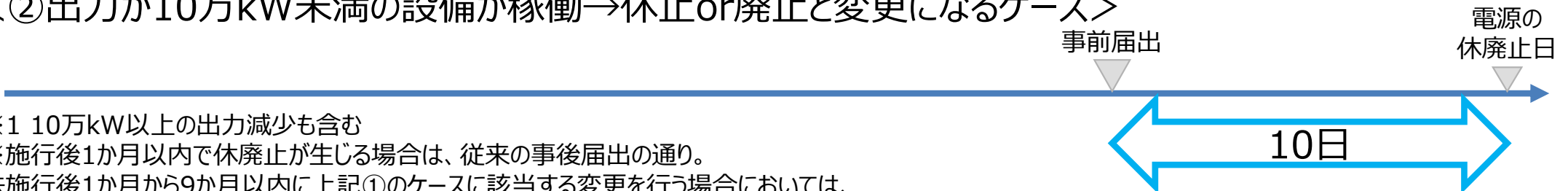
【参考】発電所の休廃止に関する事前届出制の導入

- 近年、事業採算性が悪化した電源の休廃止が増加しており、安定供給に支障が生じるリスクが高まっている。
- このため、一定規模以上の発電所の休廃止について、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が5月13日に国会で成立した。
- 10万kW以上の発電ユニットの停止情報等については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、その発電ユニットの休廃止は需給上の影響も大きい。
- これを踏まえ、対象となる規模は10万kW以上とした上で、本措置に基づき、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ため、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。

<①出力が10万kW以上の設備が稼働→休止or廃止と変更になるケース※ 1 >



<②出力が10万kW未満の設備が稼働→休止or廃止と変更になるケース>



※1 10万kW以上の出力減少も含む

※施行後1か月以内で休廃止が生じる場合は、従来の事後届出の通り。

法施行後1か月から9か月以内に上記①のケースに該当する変更を行う場合においては、法施行後1か月以内に発電事業の変更届出を提出することを求める経過措置を規定予定。

(参考) 中長期的な安定供給確保に向けた検討課題①

(休止電源の意義・役割)

- 従来、旧一般電気事業者は、安定供給の観点から、電力需要のピークに合わせて十分な稼働電源を維持し、そのコストは規制料金から回収されていた。
- 2016年の小売全面自由化後、電源の大半を有する旧一般電気事業者は稼働電源を必要最小限に絞る一方、休止電源を増やす傾向にある。また、ここ数年、卸電力市場価格の低下が続いた中で、こうした傾向がより顕著となってきた。
- 休止電源の具体的な内訳は様々であり、10年以上休止中のものもあれば、休止直後のものもある。いずれの場合にも、維持管理等に相応のコストを要する点は共通しており、各事業者がコスト削減を進める中で、今後は休止電源の廃止が進む可能性が高い。
- こうした中で、休止電源の意義・役割について、どのように考えるか。例えば、一定の条件の下で稼働することが可能となり得る休止電源のリスクバッファとしての意義は、2024年度の容量市場の運用開始前後でどのように変化すると考えられるか。
- 容量市場における落札電源は毎年変動するため、容量市場の運用開始後は、市場競争活性化の観点からも、稼働電源と休止電源の区別が従来以上に重要になると考えられる。このため、今後の検討に向けて、休止電源の稼働可能性や維持管理コストなど、実態を調査することとしてはどうか。

- 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。
 - ※容量市場における2024年度向けオークションと2025年度向けオークションの結果を比較すると、調整機能のある電源の約定容量は約900万kW減少（13,704万kW→12,817万kW）。
- 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として、どのような方策が考えられるか。
- 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には、どのような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が考えられるか。
- 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、どのように考えるか。
- 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、どのように考えるか。
 - ※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。

論点2 火力供給力の増減見通し

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて電力システムの脱炭素化を進めていく中で、足元で全発電量の約7割を占める火力は、当面、安定供給を支える供給力として重要な役割を担い、その将来的な増減を的確に見通していくことは、極めて重要である。
- こうした観点から、昨年3月の本小委員会において、容量市場の見直しの検討状況を御報告するに際し、一定の仮定を置いて、火力供給力の増減見通しをお示した。当該見通しは、その後も本小委員会で複数回にわたりお示ししてきており、発電所の休廃止を「事後届出制」から「事前届出制」に変更する理由の1つともなっている。
- そうした中で、今般、これまでお示ししてきた試算に以下の誤りがあったことが判明した。このため、本日は、修正後の試算に基づき、今後の火力供給力の増減見通しについて、あらためて御議論いただきたい。

<実績（2016年度～2020年度）>

新設 合計54万kWの過大（誤：1,553万kW → 正：1,499万kW）

廃止 合計18万kWの過小（誤：1,655万kW → 正：1,672万kW）

<見通し（2021年度～2030年度）>

新設 合計13万kWの過大（誤：1,444万kW → 正：1,431万kW）

廃止 合計1,568万kWの過小（誤：2,765万kW → 正：4,333万kW）

※新設の見通し1,431万kWのうち238万kWは、2026～30に計上すべきところ2021～25に計上。

※廃止の見通しにおいて「正」と示したものは、運転開始後45年で廃止する仮定を一律で適用した場合の数値。

【参考】誤りの原因と再発防止策

1. 誤りの原因

電力会社からのヒアリングや公表ベースの資料等を基に、発電事業者が毎年度経済産業大臣に提出する供給計画も参考にしつつ、一定の仮定をおいて試算を行うに際し、以下の誤りがあった。

＜新設・廃止の実績＞

- ・新設時期の見誤り ex. 年度内に運転開始予定だったものが4月以降にずれ込み
- ・休止中の発電所が廃止された場合のカウント漏れ

＜新設・廃止の見通し＞

- ・廃止時期を試算する際の発電所のカウント漏れ

2. 再発防止策

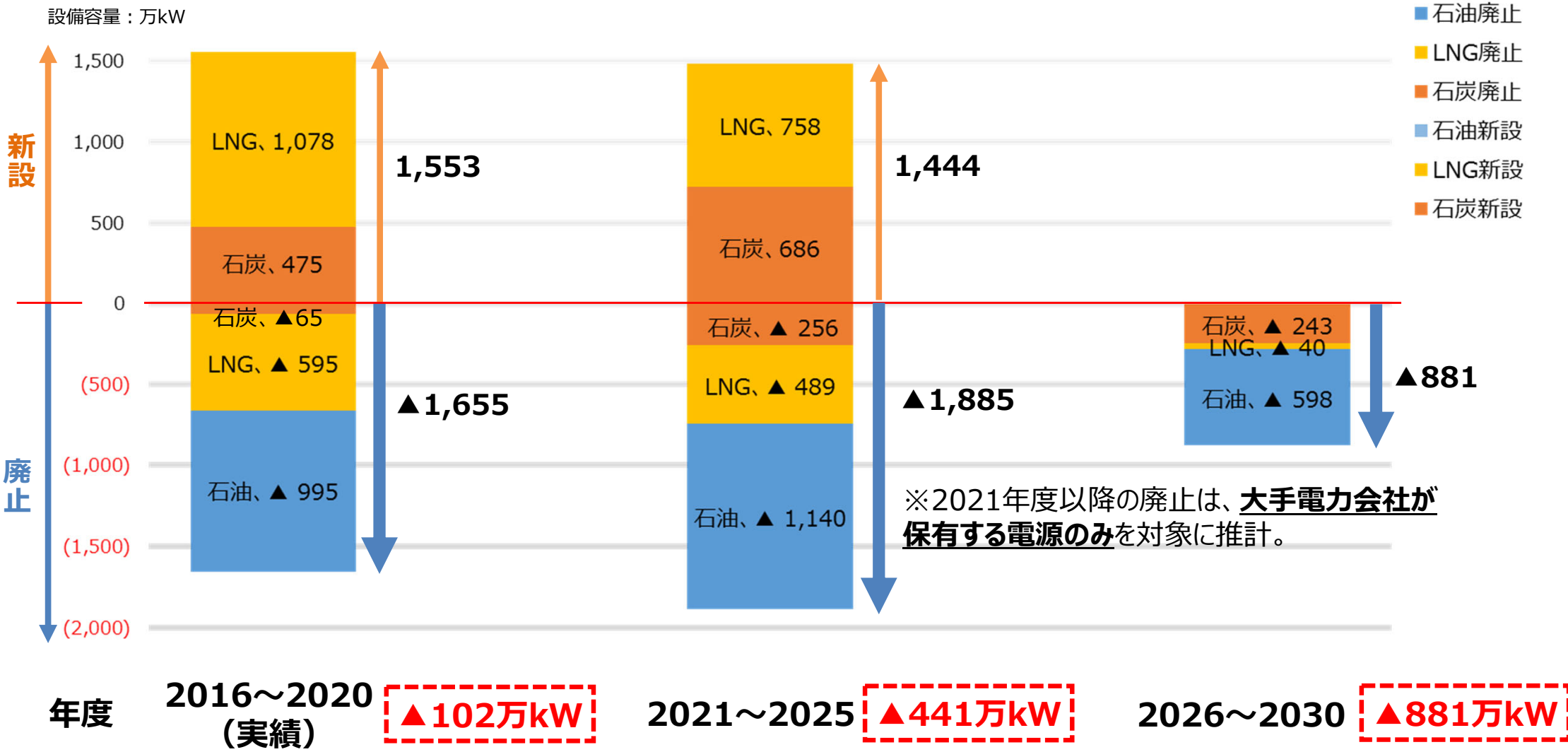
本年の電気事業法改正により、発電所の休廃止の事前届出制など、よりきめ細かい供給力管理の仕組みを導入することとなったことに合わせ、実務もこれに整合した運用に見直し、発電所の新設・廃止の状況を的確に把握できる情報管理体制を整備する。

（具体的な取組例）

- ・発電事業の届出の様式変更（休廃止情報の円滑な活用）
- ・電子申請システムの最大限活用（デジタル管理による正確な集計）
- ・人員体制の強化（複層的なチェック体制の構築）

(参考) 今後10年間の火力供給力(調整力)の増減見通し

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

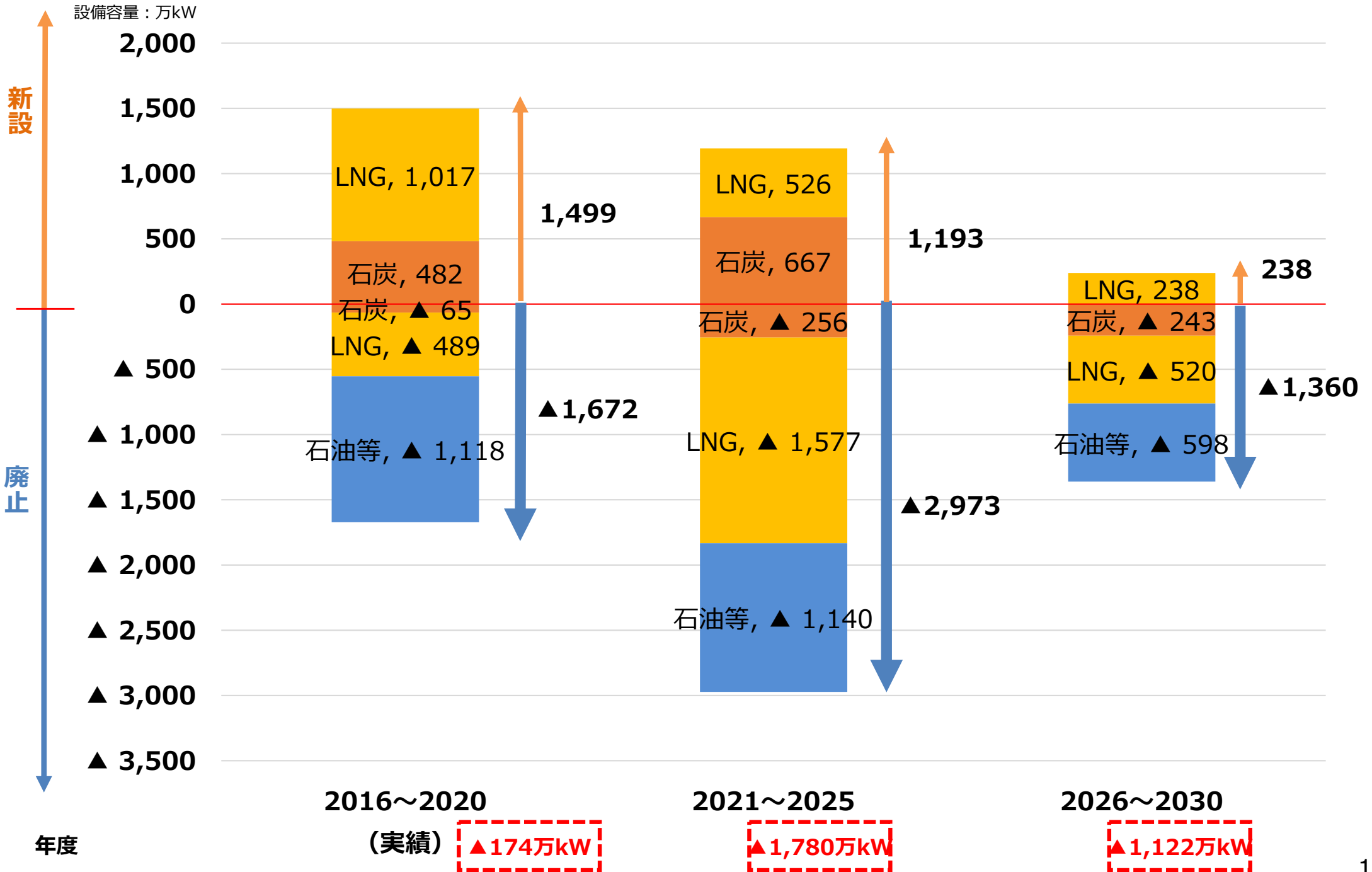


注1. 2016~2020年度：新設実績は資源エネルギー庁「石炭火力発電所一覧」および電気事業便覧（2019年版）、廃止実績は各年度供給計画より。

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

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

【参考】修正後の火力供給力の増減見通し



論点2-1 新設見通し

- 昨年の資料中、火力発電所の新設については、各発電事業者が毎年度経済産業大臣に提出する供給計画のほか、個別の事業者ヒアリング等に基づき、見通しを作成した。
- 修正後の見通しによると、2020年代前半に約1,200万kWの新設が見込まれる一方、2020年代後半の新設は200万kW余りとなっている。
- ここ数年、脱炭素の流れの中で、火力の新設計画を延期または断念するケースが増えているが、電力需給の厳しい状況が続く中で、足下では計画を再検討する動きもある。また、現在検討中の長期脱炭素電源オークションにおいては、一定期間内に限り、新設・リプレースのLNG火力を対象とする方向で検討が進められている。
- こうした中で、今後の火力発電の新設見通しについて、どのように考えるか。

電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会 第8次中間とりまとめ（案）（2022年7月14日）

（【論点④】今冬の需給ひっ迫を踏まえた対象電源の検討について）

本年3月の東日本における電力需給ひっ迫の背景として、火力発電所の休廃止が増加していることが挙げられる。こうした中で、短期的な電力需給ひっ迫を防止していくためには、追加供給力公募を通じて既設の火力発電所を維持すること等の対策とともに、比較的短期に建設が可能な火力電源の建設を促進していくことが必要である。

この際、単に火力電源の新設案件を対象に追加した場合、①全くの新規案件まで対象とすると、建設リードタイムが長くなり、短期的に供給力に貢献することが期待できなくなる、②CO2排出量の多い石炭火力や石油火力も対象となる、といった課題が生じる。

このため、①への対応として、後述する運転開始期限を短く設定することにより、早期に運転開始ができる新設・リプレース案件のみを、一定期間内に限り、対象とすることとした。

また、②への対応として、CO2排出量の多い石炭火力・石油火力は対象外とし、比較的CO2排出量が少なく、調整力としても期待できるLNG火力のみを対象とすることとした。

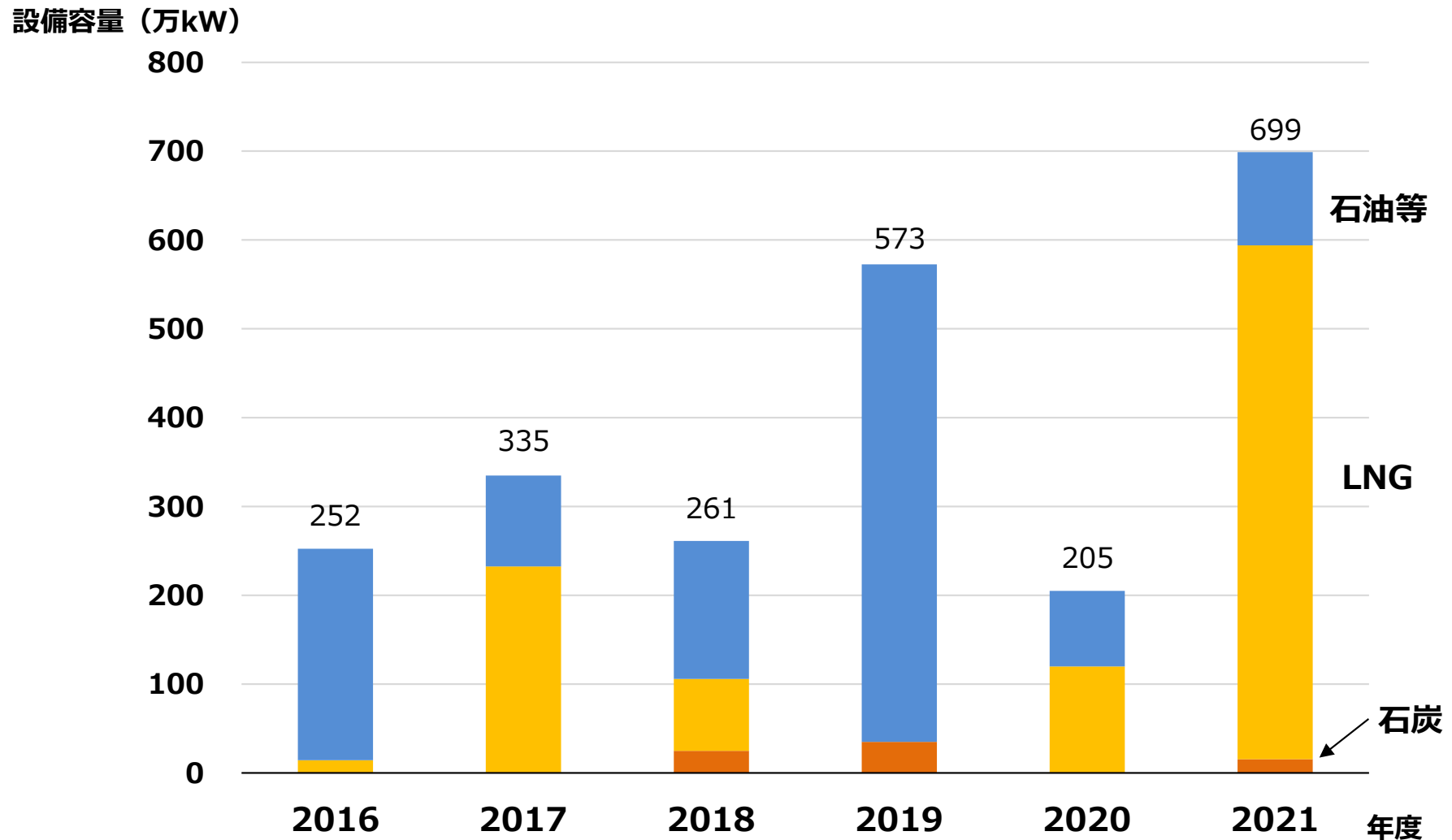
なお、LNG火力の新設・リプレース案件を対象とするに当たっては、2050年カーボンニュートラルとの関係を考慮する必要があるため、入札時点及び落札後の適時において、一定期間経過後における論点①(アンモニア・水素混焼のための新規投資の取り扱い)の専焼化への道筋を同様に求めると共に、脱炭素電源とは別途募集量を設けることを今後検討することとした。

論点2-2 廃止見通し

- 火力発電所の廃止については、大手電力※が保有する電源のうち、運転開始から45年経過した電源を廃止と仮定し、見通しを作成した。その際、休止中のLNG火力発電所のカウント漏れが多数生じた結果、修正前後でLNG火力の廃止見通しに大きな差が生じている。 ※旧一般電気事業者、JERA、電源開発
- 修正後の見通しによると、2020年代前半に約3,000万kWの廃止となっている一方、2020年代後半に約1,400万kWの廃止となっている。
- ただし、これらはあくまで運転開始から45年経過した電源を廃止した場合の試算結果であり、現実には、各発電事業者が立地地域との関係も含めて様々な要素を考慮の上、廃止の判断を行うこととなる。
- ここ数年の火力発電の廃止実績は、毎年200～700万kW程度で推移している。また、足下では、厳しい電力需給が続く中で、昨冬以降、追加の供給力公募を実施し、休止中の火力発電に対して対価を支払うことで稼働可能となるよう対策を講じてきている。
- 加えて、2024年度からは、中長期の供給力確保策として、オークションを通じて落札された電源に対し、一定の対価を支払う容量市場の運用が始まる予定である。
- こうした中で、今後の火力発電の廃止見通しについて、どのように考えるか。

【参考】小売全面自由化後の火力発電所の廃止実績

- 2016年度以降、大手電力の保有する火力発電所は、LNGと石油等火力を中心に、毎年度200～700万kW廃止されている（平均約400万kW）。



(注) 大手電力（旧一般電気事業者、JERA、電源開発）の廃止発電所の設備容量を集計したもの。廃止日の年度ごとに集計している。

(出所) 各年度供給計画、各社プレスリリース等を基に資源エネルギー庁で作成。

【参考】昨冬以降のkW公募の実施結果

＜2021年度冬季＞

	募集量 (万kW)	落札量 (万kW)	最高落札額※1 (円/kW)	平均落札額※2 (円/kW)
東京エリア	55.0 (最大80.0)	63.1 (うちDR 5.2)	15,530	14,440 (DR平均2,323)

＜2022年度夏季＞

	募集量 (万kW)	落札量 (万kW)	最高落札額※1 (円/kW)	平均落札額※2 (円/kW)
全国8エリア (北海道・沖縄以外)	120.0 (最大140.0)	135.7 (うちDR 0.4)	13,718	7,761 (DR平均10,000)

＜2022年度冬季＞

	募集量 (万kW)	落札量 (万kW)	最高落札額※1 (円/kW)	平均落札額※2 (円/kW)
東日本エリア (東北・東京エリア)	103.0 (最大170.0)	77.9 (うちDR 1.1)	30,696	25,972 (DR平均8,408)
西日本エリア (中部～九州6エリア)	99.0 (最大190.0)	185.6 (うちDR 8.9)	25,557	6,810 (DR平均9,604)

※1：評価用容量単価の最高額、※2：評価用容量単価の加重平均値