

今後の火力政策について

2022年7月20日

資源エネルギー庁

本日の御議論

- 昨年来、2050年のカーボンニュートラル実現に向けた取組の中で、火力発電の在り方について、御議論いただってきた。その中で、脱炭素化と安定供給確保の両立は、最重要課題と位置づけられている。
- 世界的に脱炭素化の流れが加速する一方、本年2月のロシアのウクライナ侵攻により、エネルギーを巡る情勢は一変した。ガスの需給がひっ迫し、価格が高騰する中、電力の安定供給を確保する観点から、各国とも火力発電の活用策を模索している。
- 本日は、エネルギーを取り巻く国際的な情勢変化を踏まえつつ、これまで進めてきた火力発電の高効率化・低炭素化の取組について、今年のエネルギーミックスの見直しをどのように反映していくかを御議論いただく。
- あわせて、足下の電力需給ひっ迫を回避する観点から進めている火力の供給力確保策を御紹介しつつ、今後の火力政策の在り方について、幅広い観点から御議論いただく。

- 1. 昨今のエネルギー情勢と火力発電の役割**
2. 火力発電の高効率・低炭素化
3. 火力発電の供給力確保

昨今のエネルギー情勢と火力発電の役割について

- 近年、石炭火力の廃止をはじめとする電力分野の脱炭素化の流れが世界的に加速していたが、本年2月のロシアのウクライナ侵攻によりエネルギーを巡る情勢は一変し、火力発電についても、その役割が見直されている。
- 国際的なエネルギー価格の高騰や、ロシア産エネルギー比率の低減等を背景に、欧州の一部の国々においては、電力の安定供給確保の観点から、一時的に石炭火力の使用を増やす動きも出ている。
- 一方で、6月のG7首脳会合においては、電力分野の脱炭素化や、排出削減措置が講じられていない石炭火力のフェーズアウトの加速など、引き続き電力分野の脱炭素化を進めていくことが確認された。
- こうした中で、日本においては、電力需給の厳しい状況が続いており、安定供給を支える火力発電の重要性が増している。

【役割・機能】

- 電力の安定供給に欠かせない供給力、調整力、慣性力は、現在、主に火力発電が担っている。今後、脱炭素化を進める中で、どのような時間軸で、どのような電源等が代替していくと考えられるか。供給力、調整力、慣性力の中で、代替可能性に差はあるか。
- 従来型の火力発電以外の電源等による供給力、調整力、慣性力を高めていくため、どのような取組が求められるか。例えば、現行の容量市場や需給調整市場を通じ、将来にわたり必要な供給力、調整力、慣性力を確保していく上で、どのような対応が考えられるか。

【脱炭素化】

- 2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、電力の安定供給を確保しつつ、火力の脱炭素化を着実に進めていく必要がある。そのような長期にわたる脱炭素化の道筋を明確にするため、例えば、2050年の将来像を示しつつ、段階的な脱炭素化の行程を示すロードマップの作成を検討することとしてはどうか。
- アンモニア・水素等の脱炭素燃料の実用化に向けて、脱炭素燃料の製造から輸送、利用までのサプライチェーンを構築していくための検討が進められている。今後、こうした動きを加速するため、競争力ある価格の実現を前提に、火力発電においてどの程度の脱炭素燃料の利用が見込まれるか、具体的な検討を進めていくこととしてはどうか。
- そうした検討の中で、将来的に脱炭素燃料の利用が見込まれる他の産業と連携しつつ、港湾設備の整備等の必要なインフラ整備についても検討を深めていくこととしてはどうか。

【参考】今後の火力政策について（検討課題）②

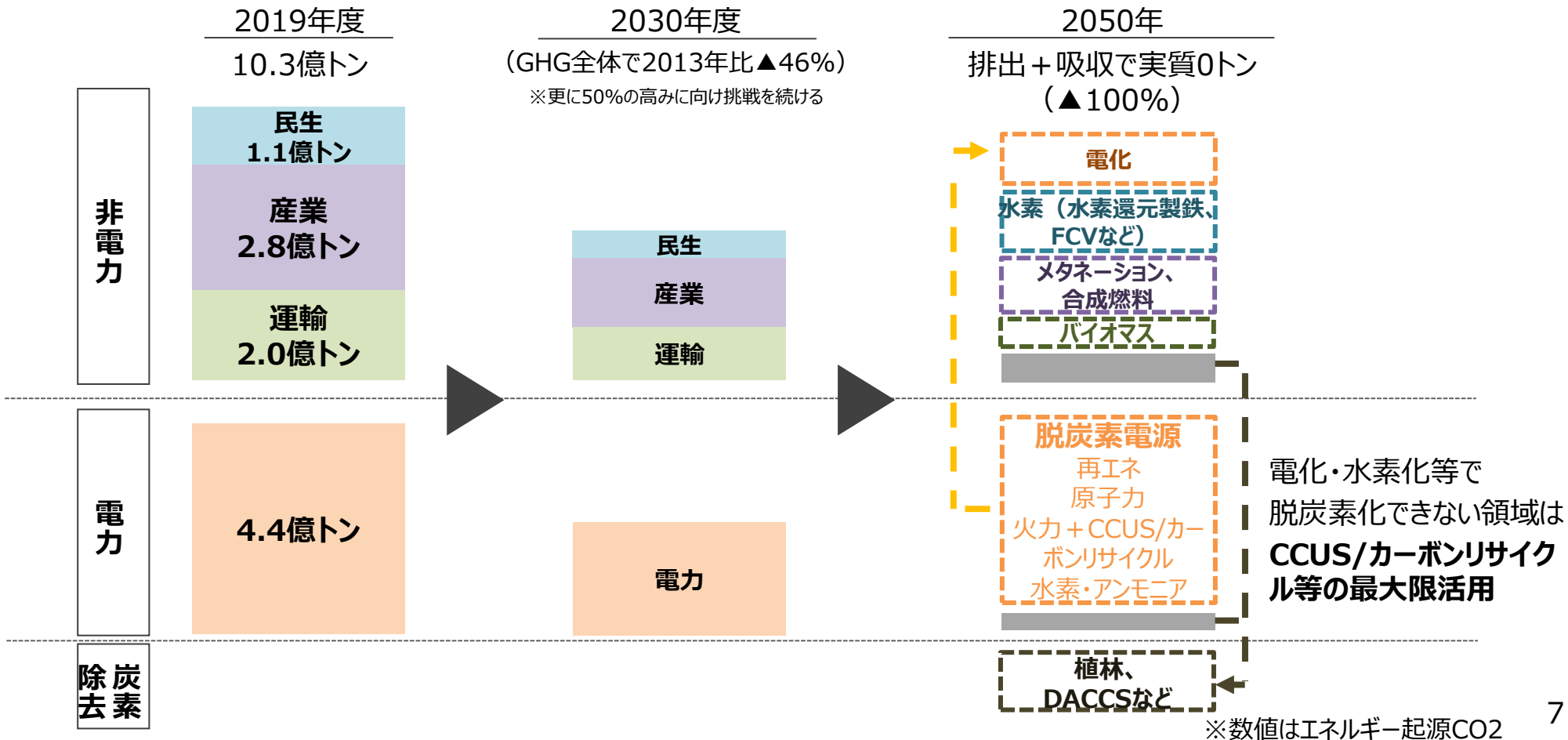
- 燃料の脱炭素化による火力発電のゼロエミ化は、日本単独で進めるのではなく、共通の課題に直面する他の国々と連携して進めていくことが重要である。このため、特に火力発電への依存度が高いアジア諸国を巻き込みつつ、徒な火力発電の延命でない点についての理解活動を進めるなど、国際的な視点で取組を進めていくこととしてはどうか。

【安定供給確保】

- 再エネの導入拡大に伴い、変動再エネの出力変動を調整する火力発電の稼働率は、低下傾向にある。今後、こうした傾向がより顕著になると見込まれる中で、電力市場や電力分野の規制の在り方について、どのような検討が考えられるか。例えば、稼働率が低いが需給逼迫時に欠かせない火力について、どのような対応が考えられるか。
- 脱炭素化の進展に伴い、資源燃料の開発分野での寡占化が進む一方、世界的な経済回復による需要増に伴い、昨年来、燃料価格が高騰している。当面、こうした燃料価格の高騰可能性が解消しない中で、日本全体として燃料調達におけるバーゲニングパワーをどのように確保していくか。その際、官民の役割分担について、どのように考えるか。
- 世界的に火力発電に対するファイナンスを制限する動きが広がりつつある中、国内では電力分野のトランジション・ロードマップの作成を進めている。今後、脱炭素化を着実に進める一方、当面は安定供給に欠かせない火力発電について、必要なファイナンスをどのように確保していくか。その際、官民の役割分担について、どのように考えるか。

【参考】2050年CNに向けたエネルギー構造の変化

- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、**電力部門では脱炭素電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等**を通じた脱炭素化を進めることが必要。
- こうした取組を進める上では、**国民負担を抑制**するため**既存設備を最大限活用**するとともに、**需要サイドにおけるエネルギー転換への受容性を高める**など、**段階的な取組**が必要。



【参考】新たなエネルギー基本計画のポイント

- 新たなエネルギー基本計画は、
 - ① 福島第一の事故後10年の歩み(ALPS処理水の海洋放出の方針決定等)、
 - ② 2050年カーボンニュートラル(CN)の実現に向けた対応、
 - ③ 2030年度の46%削減、更に50%の高みを目指す新たな削減目標の実現に向けた対応を示す。
- エネルギー政策の要諦は、安全性、安定供給、経済効率性の向上、環境への適合のS+3E。
- 特に2050年CN、2030年度の新たな削減目標の実現に向けた対応のポイントは、
 - 2030年度の省エネ目標を2割深掘り。今後、省エネ法の改正も視野に、日本全体の省エネを加速。
 - 再エネは、主力電源として、S+3Eを大前提に、再エネ最優先の原則で導入拡大。
2030年度の電源構成においても、足下の導入割合から倍増する目標を設定。
(地域と共生する形での適地確保、アセスなど規制の合理化、コスト低減の加速など)
 - 水素やアンモニア発電については、2050年の本格導入に向けて社会実装を加速。新たに2030年度の電源構成の1%を賄う目標を新設。
 - 火力発電については、2030年に向けて非効率石炭火力のフェードアウトに着実に取り組み、水素・アンモニア混焼といった脱炭素型火力に置き換え、火力比率はできる限り引き下げ。
 - 原子力については、国民からの信頼確保に努め、安全性の確保を大前提に、必要な規模を持続的に活用。再生可能エネルギーの拡大を図る中で、可能な限り依存度低減。(再稼働を推進、小型モジュール炉など国際連携による研究開発推進など)

【参考】2030年度におけるエネルギー需給の見通しのポイント①

- 今回の見通しは、2030年度の新たな削減目標を踏まえ、徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における様々な課題の克服を野心的に想定した場合に、どのようなエネルギー需給の見通しとなるかを示すもの。
- 今回の野心的な見通しに向けた施策の実施に当たっては、安定供給に支障が出ることのないよう、施策の強度、実施のタイミングなどは十分考慮する必要。（例えば、非化石電源が十分に導入される前の段階で、直ちに化石電源の抑制策を講じることになれば、電力の安定供給に支障が生じかねない。）

		(2019年度 ⇒ 旧ミックス)	2030年度ミックス (野心的な見通し)		
省エネ		(1,655万kl ⇒ 5,030万kl)	6,200万kl		
最終エネルギー消費 (省エネ前)		(35,000万kl ⇒ 37,700万kl)	35,000万kl		
電源構成 発電電力量： 10,650億kWh ⇒ 約9,340 億kWh程度	再エネ	(18% ⇒ 22~24%)	36~38%*	※現在取り組んでいる再生可能エネルギーの研究開発の成果の活用・実装が進んだ場合には、38%以上の高みを目指す。	
	水素・アンモニア	(0% ⇒ 0%)	1%	(再エネの内訳)	
	原子力	(6% ⇒ 20~22%)	20~22%	太陽光 14~16%	
	LNG	(37% ⇒ 27%)	20%	風力 5%	
	石炭	(32% ⇒ 26%)	19%	地熱 1%	
	石油等	(7% ⇒ 3%)	2%	水力 11%	
					バイオマス 5%
(+ 非エネルギー起源ガス・吸収源)					
温室効果ガス削減割合		(14% ⇒ 26%)	46%	更に50%の高みを目指す	

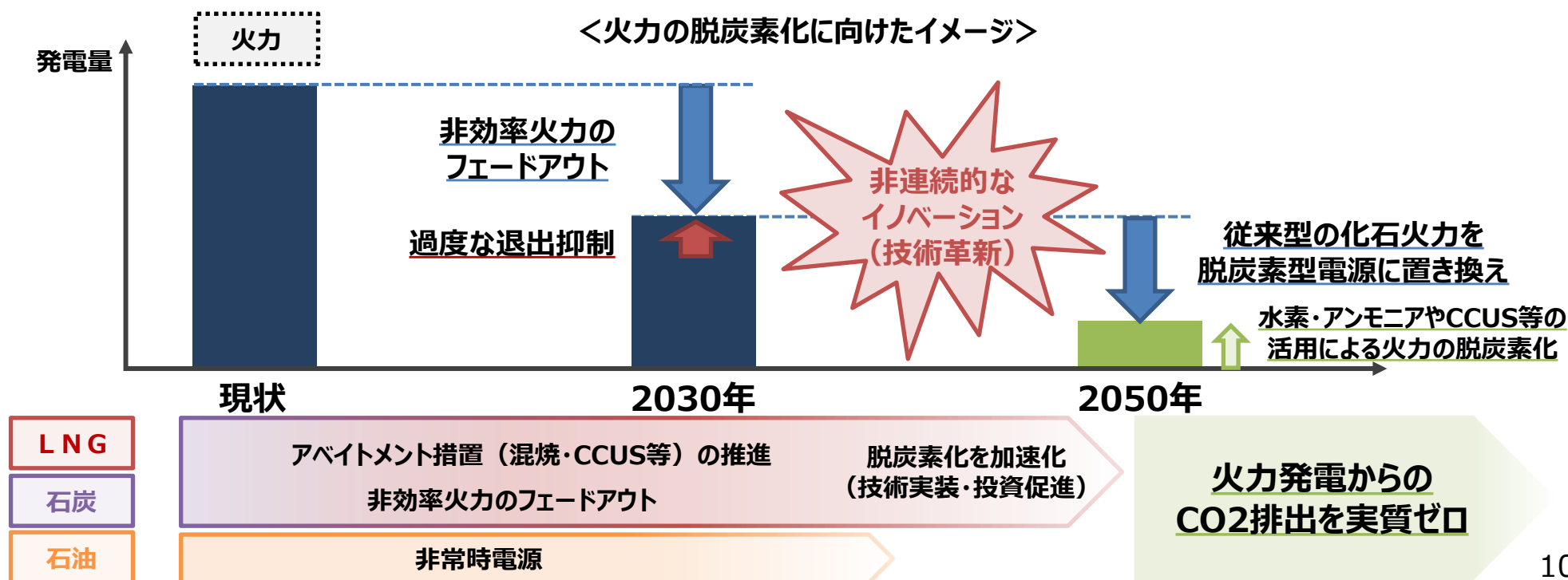
【参考】火力発電に関する基本的な考え方

< 基本的な考え方 >

- 脱炭素の世界的な潮流の中、2050年カーボンニュートラルに向けて、火力発電から大気へ排出されるCO2排出を実質ゼロにしていくという、火力政策の野心的かつ抜本的な転換を進めることが必要。このため、2030年に向けて、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くことが基本。
- その際、火力は震災以降の電力の安定供給や電力レジリエンスを支えてきた重要な供給力であり、また再エネの更なる導入拡大が進む中で、当面は再エネの変動性を補う調整力・供給力として必要であり、過度な退出抑制など安定供給を大前提に進めていく。

< 対応の方向性 >

- 脱炭素化に向けた過渡期においては、再エネの大量導入の下で、①調整力として再エネを補完する、②不足する供給力を賄う等、火力はトランジションを支える重要な役割。エネルギー安全保障の観点から、天然ガスや石炭を中心に適切な火力ポートフォリオを維持しつつ、非効率な火力をフェードアウト。
- また、2050年カーボンニュートラルに向けて、従来型の化石火力が果たしてきた機能を脱炭素型電源に置き換えていくことが必要。このため、火力の脱炭素化の取組を加速度的に促進。



【参考】ウクライナ危機・電力需給ひっ迫を踏まえた、政策の方向性の再確認

- ロシアによるウクライナ侵略を踏まえ、エネルギー安全保障の確保が諸外国でも改めて重要課題に浮上。欧州は短期的にロシア依存を急速に低減させ、ガスの供給先の多角化、原子力の有効活用などを進める方針。
- 中長期的には、欧米は化石燃料への依存を段階的に低減させ、クリーンエネルギーへの移行を加速。特に、欧州は、域内の排出量取引（EU-ETS）、炭素国境調整メカニズム（CBAM）の導入による国際的な産業競争のゲームチェンジと、大規模な政府支出による産業競争力の強化を目指す。
- 国際的な資源・エネルギー価格の高騰 + 円安の進行によるエネルギーコストの負担増を踏まえれば、日本においても、石油ショック時以来の大胆な構造転換を進める必要。
- 安定供給確保を大前提としつつ、ロシア依存の低減を進め、脱炭素を加速させることで2030年度46%削減や2050年カーボンニュートラルの実現につなげる。（先般の電力需給ひっ迫を踏まえれば、電力の脱炭素化を進める上でも、必要なエネルギーインフラ投資が着実に進められることが大前提。）
- こうした中、EUと日本は、米国、カナダ、英国と異なり、ロシア依存の低減を実現するには短期的な脱ロシアのトランジションが必要。従来の中長期の脱炭素に向けたトランジションの前段階で、新たなトランジションが加わることで、EUと日本はこれまで以上に、エネルギーコストの上昇を意識せざるを得ない可能性。コスト上昇をできる限り抑制させるためにも、政策を総動員することが求められる。

「再エネ、原子力などエネルギー安保及び脱炭素の効果の高い電源の最大限の活用」（4月8日総理記者会見）など、エネルギー安定供給確保に万全を期し、その上で脱炭素の取組を加速

【参考】火力政策を巡るEU各国の動向

- COP26やG7において「排出削減対策の講じられていない石炭火力発電の逡減に向けた努力を加速させること」が決定文書に盛り込まれる中、欧州各国は、足元の短期的なエネルギー需給バランス確保のため、削減対象の石炭火力を一時的に供給力として再活用する方向に進んでいる。

ドイツ



- 政府がガスの安定供給に対する脅威を認めた場合に稼働させるため、安定供給のため待機中の石炭火力等を期間限定で電力市場に復帰させることのできる法改正が成立。（6月8日）

イギリス



- 22/23年冬季の電力安定供給に向けて、2022年中に廃止予定だった石炭火力2カ所（計330万kW）を年内に廃止せず運転を延長する方針を発表。（5月27日）

オランダ



- 石炭火力発電所に課していた発電量制限（設備容量の35%の上限）の撤廃し石炭火力発電の利用を増やす方針を発表。（6月20日）

オーストリア



- 政府と電力大手Verbundは、Mellach火力発電所（ガス燃焼、24万6,000kW、熱電併給）を石炭燃焼に改造し、ロシアからのガス供給制限等の緊急時に再稼働することで合意。（6月19日）

フランス



- 2022年3月31日に運転が停止され、同年中に廃止される予定であった石炭火力発電所（設備容量61万8,000kW）について22/23年冬季の再稼働にむけて準備を開始する方針を固めた。（6月26日）

【参考】石炭火力に関する各国方針

イギリス	<ul style="list-style-type: none">2024年10月までに全廃
フランス	<ul style="list-style-type: none">2022年までに全廃
ドイツ	<ul style="list-style-type: none">石炭火力の段階的廃止完了時期を2038年から2030年に前倒しする計画。
イタリア	<ul style="list-style-type: none">2025年までに全廃
ギリシャ	<ul style="list-style-type: none">2028年までに全廃
オランダ	<ul style="list-style-type: none">2030年までに全廃
アメリカ	<ul style="list-style-type: none">「パリ協定」に復帰。2035年までの発電部門のCO2排出ゼロ、及び2050年までのGHG実質ゼロを国家目標に設定。炭素集中型の化石燃料ベースのエネルギープロジェクトに対する国際的な投資及び支援の停止に向け努力する方針（2021年4月）
韓国	<ul style="list-style-type: none">石炭火力の電源比率（現在約3割）を2030年頃までに約23%に低下させる方針。新規の海外石炭火力発電に対する公的金融支援の停止を宣言。（2021年4月）
オーストラリア	<ul style="list-style-type: none">エネルギー消費量の約1/3が石炭火力。近年では高経年化した石炭火力発電所の閉鎖が進んでいる。他方、石炭の産出と輸出を2030年以降も継続する方針。
中国	<ul style="list-style-type: none">国外での石炭火力新設停止を表明（2021年9月）国内でも脱石炭を進めていたが、今夏の電力不足を受けて国内石炭を増産。

【参考】G7首脳サミット2022

●日程：2022年6月26日・27日・28日

●場所：ドイツ・エルマウ

●参加国：G7国（議長国:ドイツ）

●招待国：インド、インドネシア、南アフリカ、セネガル（アフリカ連合議長国）、アルゼンチン（ラテンアメリカ・カリブ諸国共同体議長国）、ウクライナ※オンライン

●国際機関：国際連合（UN）、国際労働機関（ILO）、アフリカ連合委員会（AUC）、国連食糧農業機関（FAO）、金融安定化理事会（FSB）、国際通貨基金（IMF）、経済協力開発機構（OECD）、世界銀行（WBG）、世界保健機関（WHO）、世界貿易機関（WTO）



<国内石炭関連>

we commit to achieving a fully or predominantly decarbonised power sector by 2035. Recognising that coal power generation is the single biggest cause of global temperature increase, we commit to **prioritising concrete and timely steps towards the goal of accelerating phase-out of domestic unabated coal power generation.**

（仮訳）

我々は、**2035年までに電力部門の完全又は大宗の脱炭素化の達成にコミットする。** 石炭火力発電が世界の気温上昇の唯一最大の原因であることを認識し、我々は、**国内の排出削減対策が講じられていない石炭火力発電のフェーズアウトを加速するという目標に向けた、具体的かつ適時の取組を重点的に行う**ことにコミットする。

1. 昨今のエネルギー情勢と火力発電の役割
2. **火力発電の高効率・低炭素化**
3. 火力発電の供給力確保

火力発電の総合的な高効率化を図る制度体系

- これまで、火力発電の高効率化・低炭素化に向け、①電力事業者による自主的な取組、②省エネ法、③高度化法の3本柱で、透明性と実効性を担保しながら、事業者の取組を促してきた。
- このうち、①については、昨年のエネルギーミックスの見直しを踏まえ、本年6月、新たなエネルギーミックスと統合的な2030年度の排出係数目標が定められたところである。
- 本日は、エネルギーミックスの見直しを踏まえた省エネ法と高度化法における目標の在り方について、御議論いただく。

【これまでの電力事業者の自主的な取組と支える仕組み】

①電力の自主的な取組の強化を、②省エネ法と③高度化法による措置で支え、「実効性」と「透明性」を確保。

①【電力事業者の自主的な取組】

排出係数0.37kg-CO₂/kWh(2030年度)というエネルギーミックスと統合的な目標を設定
※「電気事業低炭素社会協議会」を創設し、PDCAを図る。

②【省エネ法】（発電段階）

○発電事業者に火力発電の高効率化（USC水準等）を求める。

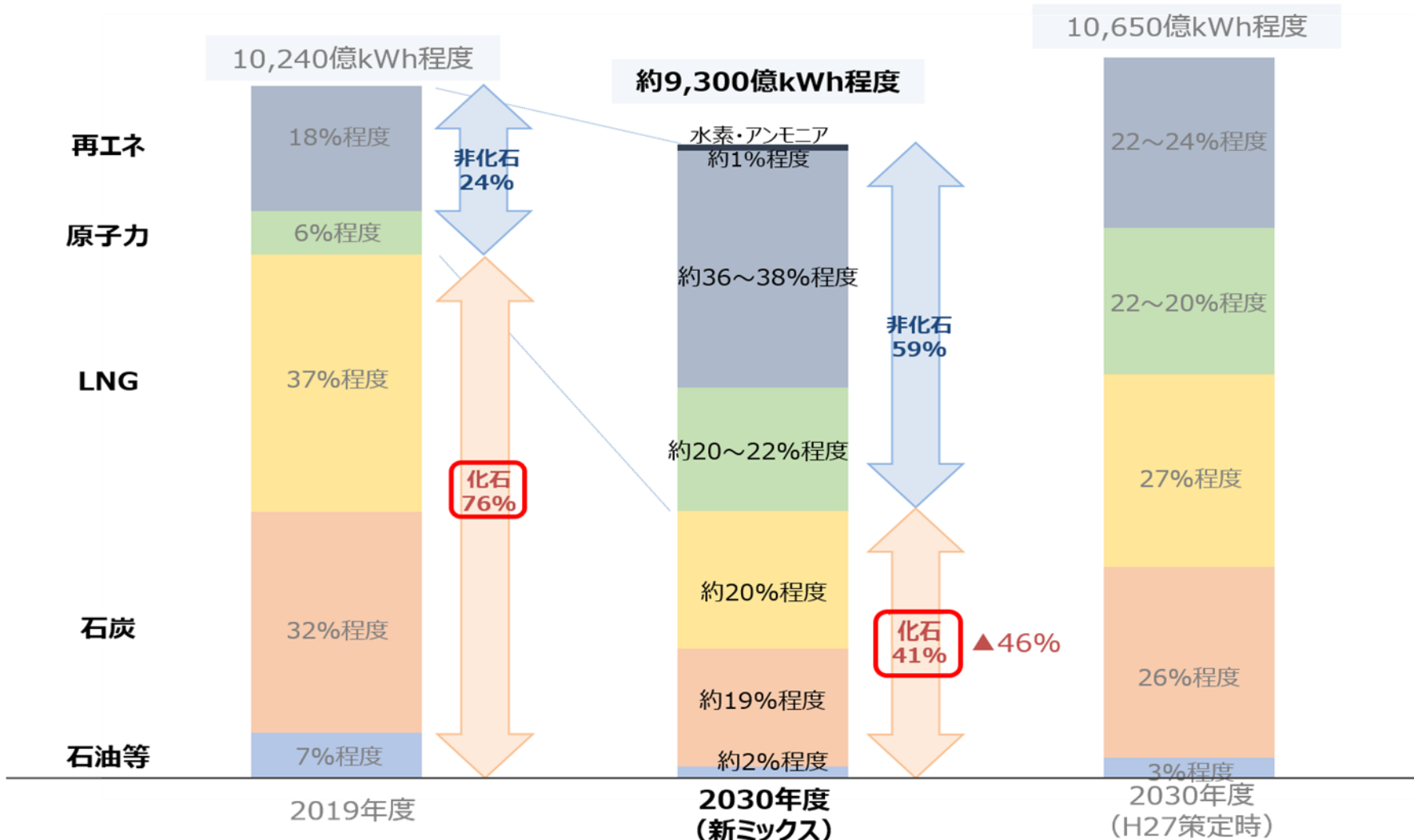
③【高度化法】（小売段階）

○小売事業者に高効率な電源の調達（非化石電源44%）を求める。

実績を踏まえ、経産大臣が、指導・助言、勧告、命令。

【参考】足下の状況と新たなエネルギーミックス

- 第6次エネルギー基本計画（2021年10月22日閣議決定）において、2030年度時点で火力発電の比率を現行の76%程度から41%程度まで減少させることを明記。
- また、非化石発電の比率は、従来の44%を59%に引上げ。



【参考】電気事業低炭素社会協議会 カーボンニュートラル行動計画見直し

- 国全体での削減目標の達成に向けて、安全性を前提とした上で、エネルギーの安定供給を第一とし、経済効率性と同時に環境への適合を図るS+3Eの実現のため、最大限取組むことが基本。
- エネルギー基本計画改訂を受け、CO₂を2013年度比46%減とするエネルギーミックスとの整合性から、6月29日に国全体の**排出係数を0.25kg-CO₂/kWh程度**(使用端・2030年度)と再設定。
- 以下を前提に協議会としては、合理性を維持しつつ、政府が示す野心的な「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」に基づく**国全体の排出係数実現を目指す** ※1、※2
- 火力発電所の新設等に当たり、プラント規模に応じて、経済的に利用可能な最良の技術 (BAT) を活用すること等により、**最大削減ポテンシャルとして約1,100万t-CO₂の削減**を見込む※2、※3

(出典) 電気事業低炭素社会協議会 カーボンニュートラル行動計画

【目標達成の前提】

政府による各分野への財政面、政策面での十分な支援、取組みの結果として、少なくとも以下の**環境整備が実現していることが必要不可欠**

(原子力) 原子力の政策上の位置づけを明確化、立地自治体等関係者の理解と協力が得られていること

(再生可能エネルギー) 国民負担の抑制と地域との良好な関係が構築されていること

(火力) 適切なポートフォリオを維持しつつ、脱炭素型の火力発電の導入促進環境が整備されていること

(燃料・CCS) 脱炭素燃料・技術導入のための供給コストが十分低減していること

(省エネ) 需要サイドでの徹底した省エネ対策が実施されていること

※1 本「目標・行動計画」が想定する電源構成比率や電力需要は、政府が▲46%に向け徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における様々な課題の克服を想定した場合の見通し

※2 エネルギー・環境政策や技術開発の国内外の動向、事業環境の変化等を踏まえて、PDCAサイクルを推進する中で、必要に応じて本「目標・行動計画」を見直していく

※3 2013年度以降の主な電源開発におけるBATの導入を、従来型技術導入の場合と比較した効果等を示した最大削減ポテンシャル

(参考) 電気事業低炭素社会協議会について

- 2015年7月 電気事業連合会、新電力等の有志により「電気事業における低炭素社会実行計画（現カーボンニュートラル行動計画）」を策定
- 2016年2月 「電気事業低炭素社会協議会」を設立

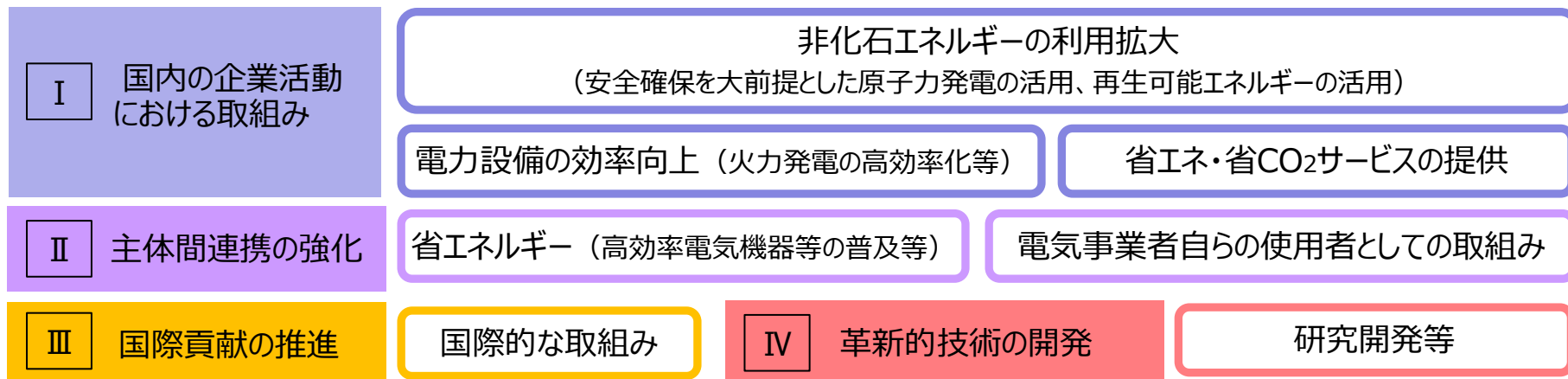
名 称：電気事業低炭素社会協議会（略称：ELCS）

設 立：2016年2月

会員事業者数：64社（2022年7月時点）

販売電力量シェア：91%（2020年度実績）

目 的：電力業界が実効性ある地球温暖化対策を行うため、会員事業者が、独自かつ個別に実行計画に取り組むことを促進・支援し、もって電力業界全体において実効性ある地球温暖化対策を推進すること。



論点① 省エネ法に基づく総合的な発電効率目標

- 省エネ法が定める2030年度に向けた火力発電効率のベンチマーク目標のうち、火力発電の総合的な目標を示すB指標（現行44.3%）は、エネルギーミックスと整合する形で設定している。
 - ※燃料種毎の発電効率目標（石炭41%、LNG48%、石油39%）を、エネルギーミックスにおける電源構成（石炭26%、LNG27%、石油3%）で加重平均
- 新たなエネルギーミックスを踏まえ、B指標を試算すると、現行目標と同じ44.3%となることを踏まえ、引き続き定期報告によって毎年度の状況を評価することとしてはどうか。

【火力発電効率のベンチマークB指標】：火力発電の総合的な発電効率そのものをベンチマーク指標として設定

火力発電効率のベンチマークB指標の算定方法

$$= \text{事業者の全石炭火力発電効率の実績値} \times \text{火力のうち石炭火力の発電量比率の実績値} \quad (\text{発電端、HHV})$$

$$+ \text{事業者の全LNG火力発電効率の実績値} \times \text{火力のうちLNG火力の発電量比率の実績値}$$

$$+ \text{事業者の全石油等火力発電効率の実績値} \times \text{火力のうち石油等火力の発電量比率の実績値}$$

<燃料種ごとの効率目標>
 ・石炭：41%
 ・LNG：48%
 ・石油：39%

➡ **44.3%以上**

<これまでのエネルギーミックス>
 石炭26%、LNG27%、石油3%

$$\left[41\% \times \frac{26}{56} + 48\% \times \frac{27}{56} + 39\% \times \frac{3}{56} = 44.3\% \right]$$

<新たなエネルギーミックス>
 石炭19%、LNG20%、石油2%

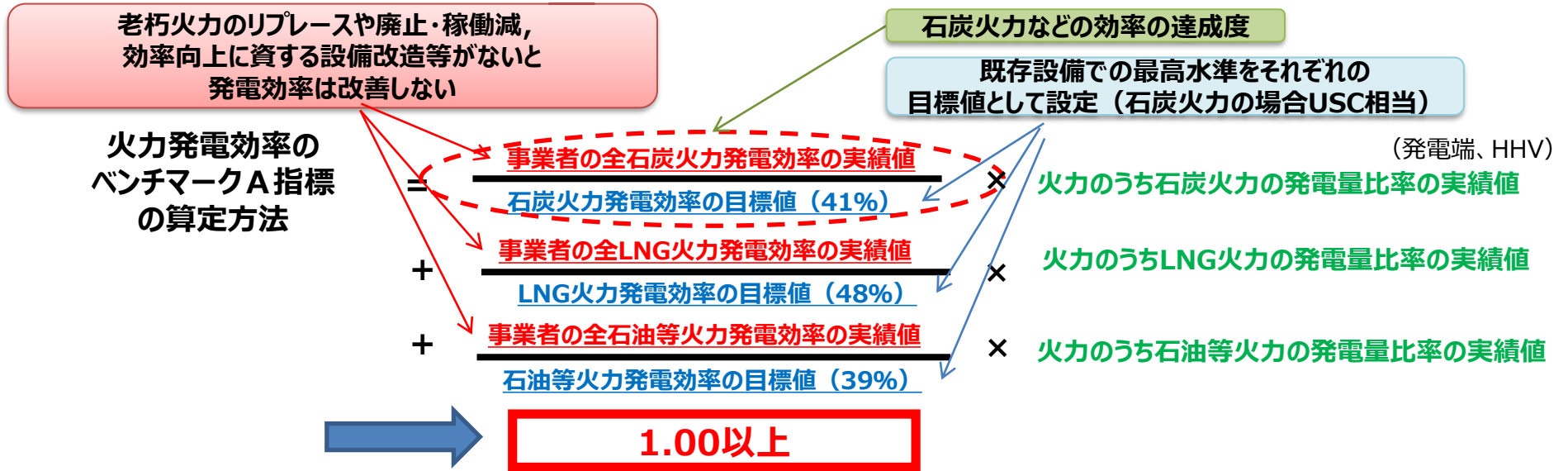
$$\left[41\% \times \frac{19}{41} + 48\% \times \frac{20}{41} + 39\% \times \frac{2}{41} = 44.3\% \right]$$

いずれもエネルギーミックスと整合

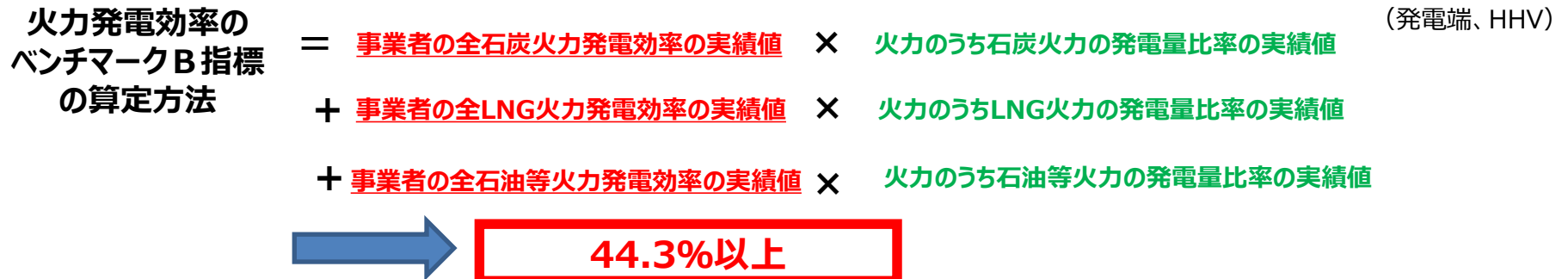
【参考】これまでの火力ベンチマーク A指標・B指標

- 省エネ法に基づく火力発電のベンチマーク制度は、エネルギーミックスと整合するように、燃料種毎の発電効率と火力発電の総合的な発電効率を目標値として設定している。

【火力発電効率のベンチマークA指標】：燃料種毎の発電効率をベンチマーク指標として設定



【火力発電効率のベンチマークB指標】：火力発電の総合的な発電効率そのものをベンチマーク指標として設定



$$\left[= 41\% \times \frac{26}{56} + 48\% \times \frac{27}{56} + 39\% \times \frac{3}{56} = 44.3\% \right]$$

【参考】非効率石炭火力フェードアウトを踏まえた省エネ法による規制的措施の概要

総合エネルギー調査会 電力・ガス基本政策小委員会石炭火力検討WG（2021年4月23日）中間とりまとめ概要

- **省エネ法による石炭火力の発電効率目標の強化等**により、個別発電所の休廃止規制（kW削減）ではなく、**安定供給や地域の実情に配慮しながら、非効率石炭火力のフェードアウト（kWh削減）**及び**石炭火力の高効率化を着実に促進**。

<新たな規制的措施の主なポイント>

① 新たな指標の創設

火力全体のベンチマーク指標

※燃料種別の発電効率の加重平均が指標
（石油等39%、石炭41%、LNG48%）
⇒非効率石炭火力を減らさずとも、発電効率の高いLNG火力を増やすことで達成可能

② 発電効率目標の強化

石炭火力の発電効率目標41%

※USC（超超臨界）の最低水準
※火力全体のベンチマーク指標の内数

③ 脱炭素化への布石

バイオマス等混焼への配慮措置

※発電効率の算出時に、**バイオマス等混焼分を分母から控除**（⇒**発電効率が増加**）

$$\text{発電効率} = \frac{\text{発電量}}{\text{石炭投入量} - \text{バイオマス等投入量}}$$

現行

新たな措置

石炭単独のベンチマーク指標を新設

※既存の火力ベンチマークとは別枠で新設
⇒石炭火力に特化した指標により、フェードアウトの実効性を担保

発電効率目標43%に引き上げ

※既設のUSC（超超臨界）の最高水準
※設備単位ではなく、事業者単位の目標水準
⇒高効率石炭火力は残しつつ、非効率石炭火力をフェードアウト

アンモニア混焼・水素混焼への配慮措置を新設

※バイオマス等混焼と同様の算出方法を使用
⇒脱炭素化に向けた技術導入の加速化を後押し

※製造業等が保有する自家発自家消費の石炭火力についても、発電効率と高効率化に向けた取組の報告を追加的に措置。

論点② 高度化法に基づく非化石比率目標

- エネルギー供給構造高度化法は、一定規模以上の小売電気事業者に対し、2030年度の販売電力量のうち44%以上を非化石電源とすることを求めている。これは、2015年に策定したエネルギーミックスと整合した目標である。
- 一方、高度化法の下で各小売電気事業者に義務付けられた非化石証書の毎年度の調達目標は、事業者に対して徒に過大な負担を課すことのないよう、証書の需給状況に応じて定められている。
- また、2023年度以降の目標の在り方については、証書調達費用の需要家からの回収の在り方を含め、別途議論が行われているところである。
- こうした中で、2030年度の高度化法の非化石比率目標をエネルギーミックスに合わせて大幅に引き上げたとしても、足下の非化石電源比率が20%台にとどまることを踏まえると、事業者に対して過大な目標を課すことにもなりかねない。
- このため、高度化法に基づく非化石比率目標については、当面は引き続き44%を維持しつつ、非化石電源の導入のための施策を準備していくことで、当該電源の比率の向上が十分に見込め、安定供給に支障を来さないと判断できる適切なタイミングで見直しを検討することとしてはどうか。

【参考】 (総論) 高度化法義務市場の在り方

- 高度化法義務達成市場は、エネルギー供給構造高度化法に基づき、一定規模以上の小売電気事業者に対して販売量に応じた非化石証書の調達義務を課すことで、**非化石電源の維持・拡大を間接的に促進**することとしている。
- 具体的には、高度化法において定められている、2030年の供給電力の非化石電源比率44%以上という**目標の達成の確度を高めるため**、国は毎年事業者ごとに**中間目標値を設定**している。
- その際、小売電気事業者の証書調達義務が過大な負担とならないよう、2020～2022年度の第1フェーズにおいては、非化石電源比率の低い小売電気事業者について、証書の調達に一定の配慮を行う特例措置（化石電源グランドファザリング）が講じられている。
- 2020年10月の菅総理によるカーボンニュートラル宣言以降、国内で脱炭素化に向けた取組が加速している。2021年10月に閣議決定された新たなエネルギー基本計画において、2030年の非化石電源比率が44%から59%に引き上げられたほか、足下では、事業者間の自主的な排出量取引を促進するGXリーグの設立準備が進んでいる。
- 他方、本年3月22日の東日本における電力需給ひっ迫や、ロシアによるウクライナ侵攻の影響等も踏まえ、徒に脱炭素化を追求するのではなく、**まず何よりも電力の安定供給を確保することが先決との声も強まっている**。
- こうした中で、**高度化法義務市場の今後の在り方について、どのように考えるか**。
- 例えば、電力分野の脱炭素化を促進する有力な措置であるとして、これまで以上に措置を強化することについて、どのように考えるか。逆に、単なる措置の強化は小売電気事業者の負担を増すのみであり、需要家への負担の在り方を含め、小売電気事業者間の競争を歪めかねないとの指摘もあるが、どのように考えるか。

【参考】（各論）第二フェーズ検討における主要論点と検討の視点

- 前掲における第一フェーズの現状・課題を踏まえつつ、今後の第二フェーズの制度設計における検討の視点を以下に整理。

主な論点	第一フェーズでの内容	今後の検討の視点（例）
対象範囲	年間販売電力量 5億kWh以上	<ul style="list-style-type: none">□ 現状の対象範囲で、国内の需要をどれだけ賄っているか。□ 対象事業者の範囲をどうするか。
対象証書	非FIT非化石証書 (再エネ指定/指定なし) ※20年度のみFIT証書も対象	<ul style="list-style-type: none">□ FIT証書の取り扱いをどうするか。□ 非FIT証書の需要家への直接購入との関係をどのように考えていくか。
目標値の 設定方法	証書の需給バランスを基に 外部調達比率を設定 ※20年度のみ設定が異なる	<ul style="list-style-type: none">□ 需給バランスの考え方をどのようにするか（証書の対象範囲をどこまでにするかで変わるか）□ 需給バランス以外にも、一定の算定方法がありうるか。□ 証書の売れ残りも発生していることについてどのように考えるか。
	事業者毎に化石電源 グランドファザリングを設定	<ul style="list-style-type: none">□ これまで同様、ある基準年における非化石電源比率から、グランドファザリングを設定していくか。□ 過去の検討事項にもあるように、グランドファザリングの段階的削減を基本としていくか。□ そもそもグランドファザリングも在り方に再考が必要か。その場合、どういった考え方があるか。

【参考】（各論）第二フェーズ検討における主要論点と検討の視点②

主な論点

第一フェーズでの内容

今後の検討の視点（例）

評価方法

3カ年平均での評価
達成/未達成を
事業者ごとに公表

- ❑ 複数年の平均による評価が証書の売り手・買い手の取引においてどのような影響を及ぼすか。
- ❑ 単年度毎による評価の場合に、未達成になる場合の具体的な対応はどのようになるか。

価格水準

最高価格 1.3円/kWh
最低価格 0.6円/kWh

- ❑ 現状の価格水準は、売り手および買い手においてどのような影響を与えているか。
- ❑ 価格の変更が仮に行われる場合、上記双方にどういった影響を及ぼすことになるか。
- ❑ 再エネ価値取引市場における最低価格(0.3円/kWh)との価格差をどのように考えていくか。
- ❑ 一定の閾値をなくし、市場の需給にゆだねるにはどういった課題が残されているか。

証書購入費用と 料金の在り方

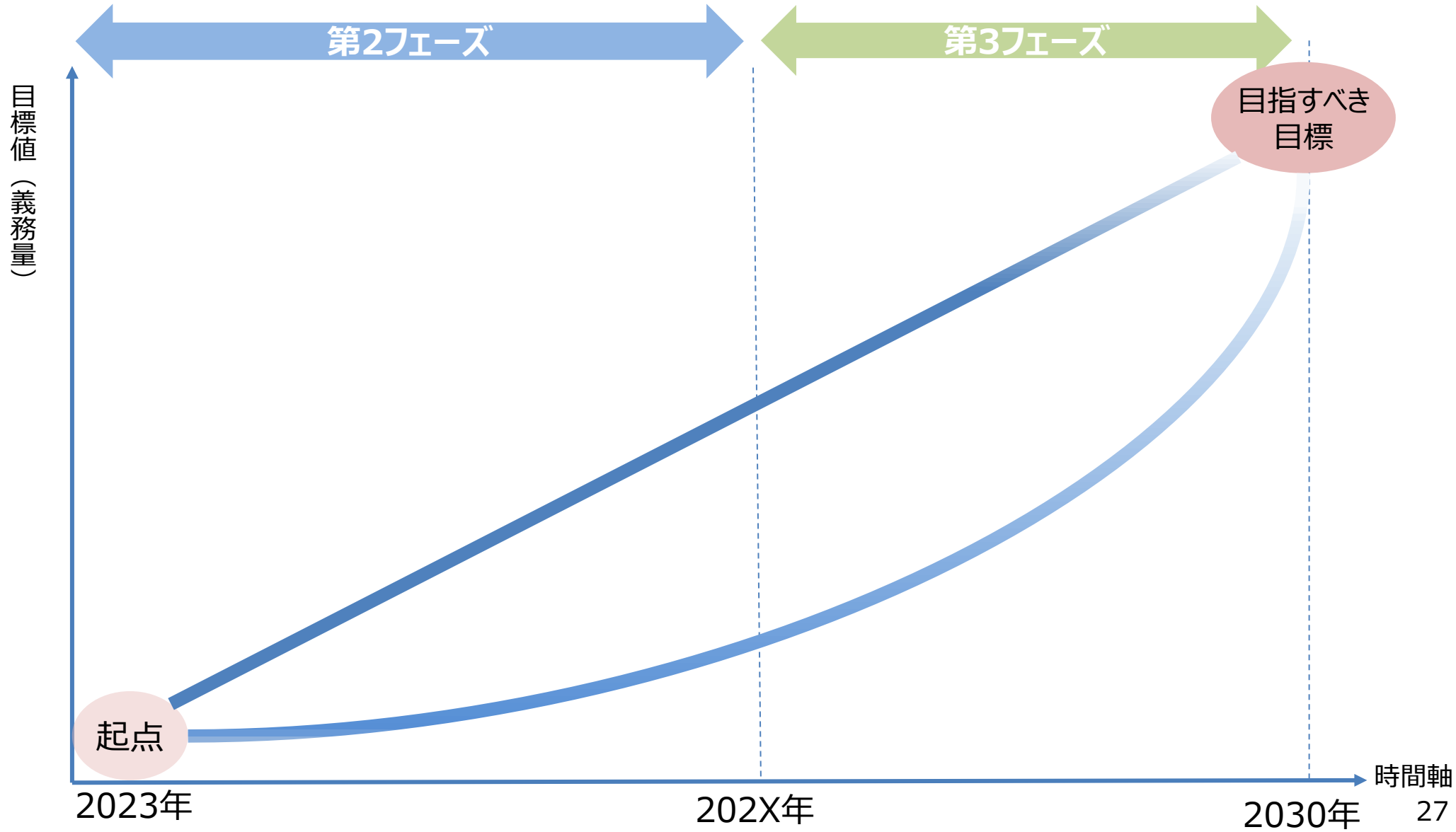
事業者の創意工夫により
需要家へ転嫁
または事業者負担

- ❑ 現状の小売事業者が非化石証書の環境価値の費用を需要家にどれだけ求めることができているか。
- ❑ 競争環境にある小売事業者に対して、一律の転嫁を認めることをどのように考えるか。

【参考】2030年の目標に向けた今後のフェーズにおけるイメージ（例）

第67回 制度検討作業部会
(2022年6月22日) 資料6

- 今後のフェーズを経由して目指すべき目標値へと至るイメージ例。



エネルギーミックス見直しを踏まえた制度体系の当面の方針

- エネルギーミックスの見直しを踏まえ、火力発電の更なる効率化・低炭素化に向けた現行の制度体系について、省エネ法に基づく火力発電効率は試算が現行と変化ないため、定期的に状況を評価し、高度化法に基づく非化石比率目標については現行を維持しつつ、適切なタイミングで必要な見直しを行う。こうした取組を通して脱炭素型火力への置き換えを進めることにより、カーボンニュートラル化に向けた取組を進めていくこととしてはどうか。

〈これまでの電力事業者の自主的な枠組と支える仕組みと今後の方針〉

これまでの体系

当面の方針

① 電力事業者の自主的な枠組

・2030年度排出係数
0.37kg-CO₂/kWh
(当時のエネルギーミックスに整合)

・2030年度排出係数
0.25kg-CO₂/kWh
(現行のエネルギーミックスに整合)

② 省エネ法

・火力発電効率の
ベンチマークB指標 44.3%
(当時のエネルギーミックスに整合)

・火力発電効率の
ベンチマークB指標 44.3%
(現行のエネルギーミックスに整合)
・**非効率石炭火力フェードアウトの着実な推進**

③ 高度化法

・小売事業者に電源の調達
非化石電源44%
(当時のエネルギーミックスに整合)

・**当面は非化石電源44%**を目指しつつ、非化石電源の導入に係る施策の進展や非化石電源の導入状況を見極めた上で、適切なタイミングでその目標を見直す

制度措置

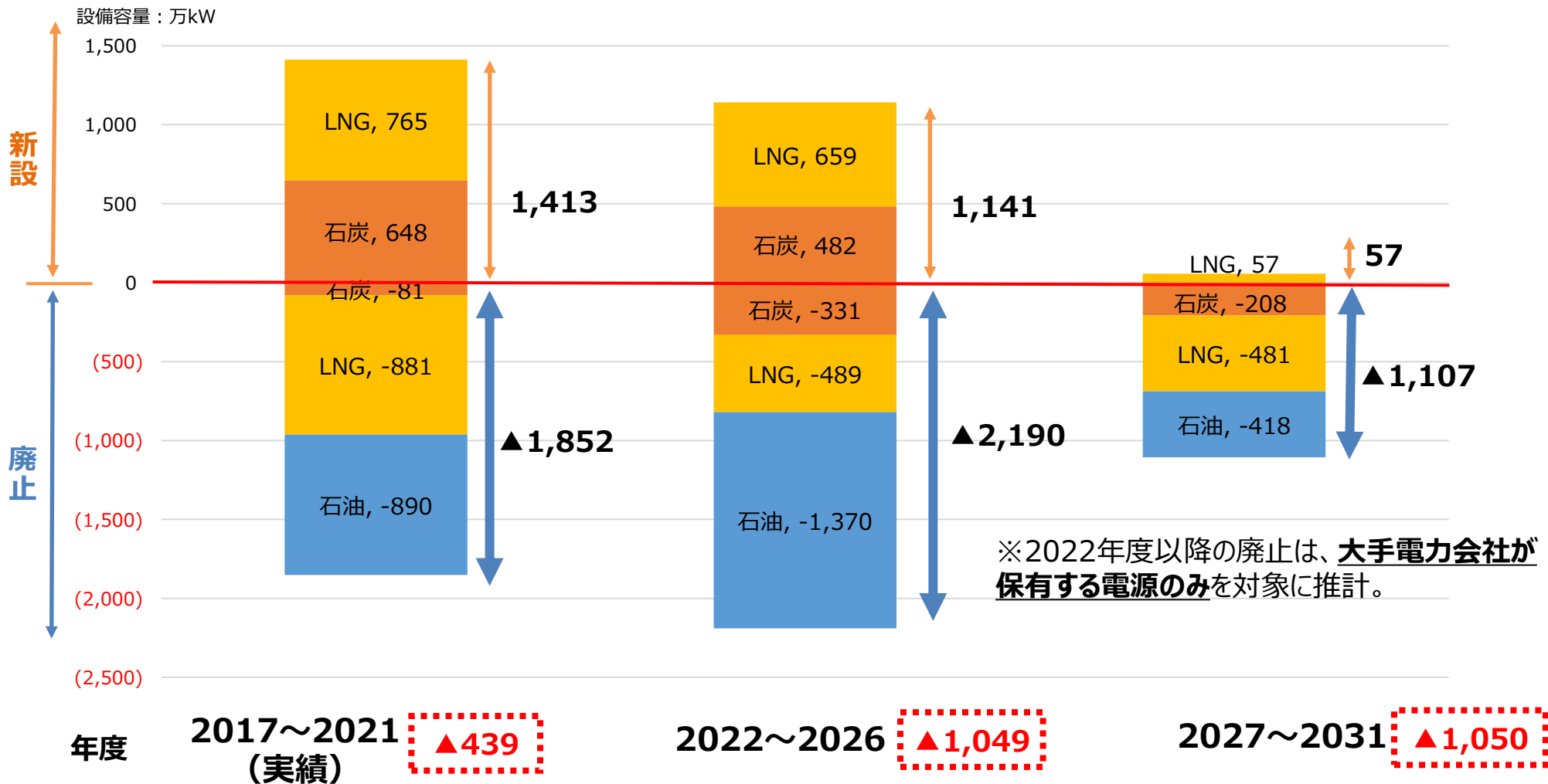
1. 昨今のエネルギー情勢と火力発電の役割
2. 火力発電の高効率・低炭素化
3. **火力発電の供給力確保**

火力発電の供給力確保

- 近年、再エネの導入拡大等により火力発電の稼働率が低下しており、市場環境の変化と相まって、火力発電の休廃止が進んでいる。過去5年間で合計2,000万kW近い火力発電所が廃止となっており、こうした動きは今後も続く見込まれる。
- 一方で、足下では供給力不足により電力需給のひっ迫懸念が高まっており、本年3月には東京電力管内及び東北電力管内に電力需給ひっ迫警報が、6月末には東京電力管内に電力需給ひっ迫注意報が発令された。
- こうした中で、火力発電所の供給力確保に向けて、昨年来、火力発電等の休廃止の事前届出制の導入や、必要な供給力確保に向けたkW公募を実施してきた。
- また、2024年度の容量市場導入も踏まえつつ、稀頻度リスク等も想定した予備電源の確保の在り方についても検討を始めたところである。
- 加えて、当面の供給力不足に対応する観点から、現在進めている長期脱炭素電源オークション制度の検討において、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が議論されている。
- これらの取組を統合的に進めつつ、2050年カーボンニュートラルの実現を目指す中で、中長期的な火力発電の供給力確保に向けて、どのような方策が考えるか。

【参考】今後10年間の火力供給力の増減見通し

- 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. 2017~2021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（2021年版）、廃止実績は各年度供給計画および各社HP等より。

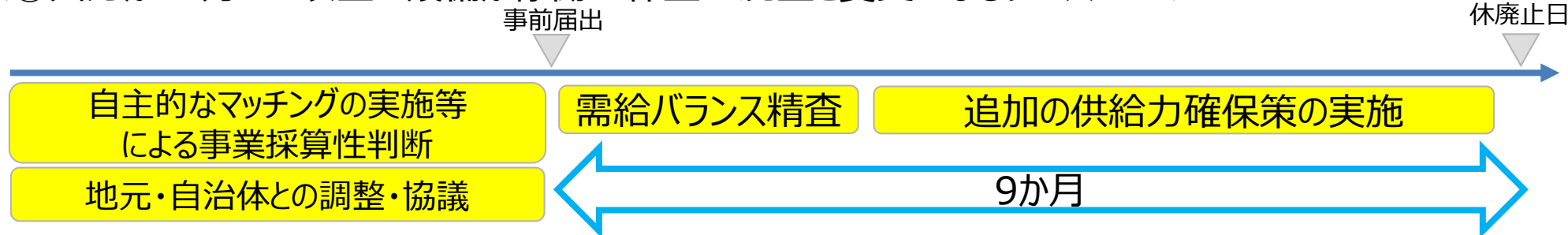
注2. 2022年度以降（新設）：2022度供給計画より

注3. 2022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。

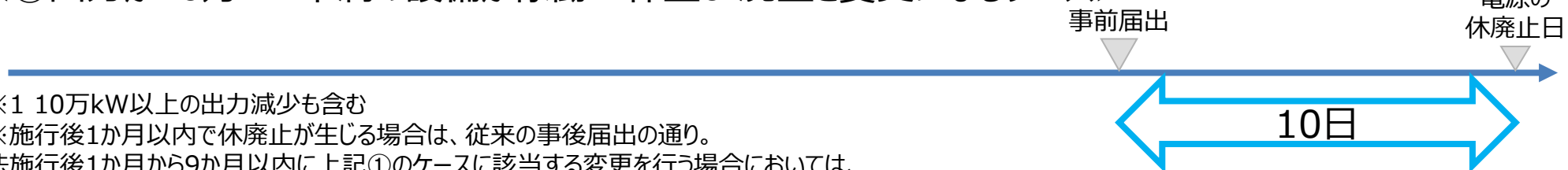
【参考】発電所の休廃止に関する事前届出制の導入

- 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。

※エネルギーの使用の合理化等に関する法律、エネルギー供給構造高度化法（高度化法）、JOGMEC法、鉱業法、電気事業法

背景

- ✓ 第6次エネルギー基本計画（2021年10月閣議決定）を踏まえ、「**2050年カーボンニュートラル**」や**2030年度の野心的な温室効果ガス削減目標の実現に向け、日本のエネルギー需給構造の転換を後押し**すると同時に、**安定的なエネルギー供給を確保**するための制度整備が必要。

法律の概要

- ✓ **省エネの対象範囲の見直しや非化石エネルギーへの転換促進、脱炭素燃料や技術への支援強化、電源休廃止時の事前届出制の導入や蓄電池の発電事業への位置付け**等の措置を講ずることで、①需要構造の転換、②供給構造の転換、③安定的なエネルギー供給の確保を同時に進める。

（１）需要構造の転換（エネルギーの使用の合理化等に関する法律）

- ① **非化石エネルギーを含むエネルギー全体の使用の合理化**
 - 非化石エネルギーの普及拡大により、供給側の非化石化が進展。これを踏まえ、**エネルギー使用の合理化（エネルギー消費原単位の改善）の対象に、非化石エネルギーを追加**。化石エネルギーに留まらず、エネルギー全体の使用を合理化
- ② **非化石エネルギーへの転換の促進**
 - 工場等で使用するエネルギーについて、**化石エネルギーから非化石エネルギーへの転換（非化石エネルギーの使用割合の向上）を求める**
 - 一定規模以上の事業者に対して、**非化石エネルギーへの転換に関する中長期的な計画の作成を求める**
- ③ **ディマンドリスポンス等の電気の需要の最適化**
 - 再エネ出力制御時々の需要シフトや、需給逼迫時の需要減少を促すため、**「電気需要平準化」を「電気需要最適化」に見直し**
 - 電気事業者に対し、**電気需要最適化に資するための措置に関する計画（電気需要最適化を促す電気料金の整備等に関する計画）の作成等を求める**

（２）供給構造の転換（高度化法、JOGMEC法、鉱業法）

- ① **再生可能エネルギーの導入促進**
 - JOGMECの業務に、**洋上風力発電のための地質構造調査等**を追加
 - JOGMECの出資業務の対象に、**海外の大規模地熱発電等の探査事業（経済産業大臣の認可が必要）**を追加
- ② **水素・アンモニア等の脱炭素燃料の利用促進**
 - 位置づけが不明瞭であった**水素・アンモニアを高度化法上の非化石エネルギー源として位置付け**、それら脱炭素燃料の利用を促進（高度化法）
 - JOGMECの出資・債務保証業務の対象に、**水素・アンモニア等の製造・液化等や貯蔵等**を追加
- ③ **CCS[※]の利用促進**
 - JOGMECの出資・債務保証業務等の対象に**CCS事業及びそのための地層探査**を追加
 - 火力発電であってもCCSを備えたもの（CCS付き火力）は高度化法上に位置付け**、その利用を促進（高度化法）
- ④ **レアアース・レアメタル等の権益確保**
 - レアアースを鉱業法上の鉱業権の付与対象に追加**し、経済産業大臣の許可がなければ採掘等できないこととする（鉱業法）
 - JOGMECの出資・債務保証業務の対象に、**国内におけるレアメタル等の選鉱・製錬**を追加

※Carbon dioxide Capture and Storage(二酸化炭素を回収・貯蔵すること)

（３）安定的なエネルギー供給の確保（電気事業法）

- ① **必要な供給力（電源）の確保**
 - 発電所の休廃止が増加し、安定供給へのリスクが顕在化している状況を踏まえ、発電所の休廃止について事前に把握・管理し、必要な供給力確保策を講ずる時間を確保するため、**発電所の休廃止について、「事後届出制」を「事前届出制」に改める**
 - 脱炭素化社会での電力の安定供給の実現に向けて、**経済産業大臣と広域的運営推進機関（広域機関）が連携し、国全体の供給力を管理する体制を強化**
- ② **電力システムの柔軟性向上**
 - 脱炭素化された供給力・調整力として導入が期待される「**大型蓄電池**」を電気事業法上の「**発電事業**」に位置付け、**系統への接続環境を整備**

※上記のほか、JOGMECによる事業者に対する情報提供や石油精製プロセスの脱炭素化などの措置を講ずる。

【参考】供給力公募について

- 需給対策として、追加的な供給力（kW）を確保するため、一般送配電事業者により、追加電源の公募を実施。

＜実績＞

【2021年度冬季】

- 対象エリア：東京エリア
- 対象設備等：電源及びDR
- スケジュール：
 - 9月3日～30日 募集要綱の公表・入札募集開始
 - 10月26日 落札結果公表
- 提供期間：1月4日～2月28日（土日祝日を除く9時から20時）

募集量 [万kW]	応札量 [万kW]	落札量 [万kW]
55.0 (最大80.0)	64.4 (うちDR 5.5)	63.1 (うちDR 5.2)

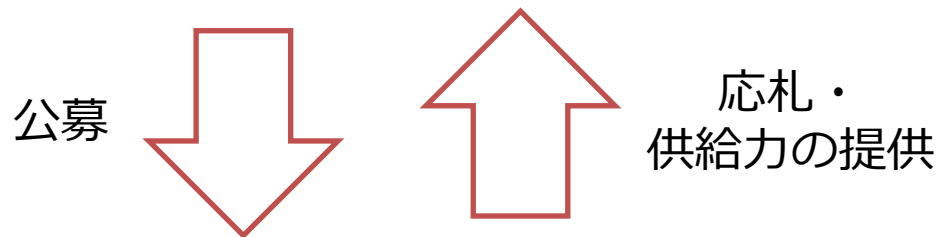
【2022年度夏季】

- 対象エリア：北海道・沖縄を除く全国8エリア
- 対象設備等：電源及びDR
- スケジュール：
 - 5月20日～6月3日 募集要綱の公表・入札募集開始
 - 6月20日 落札結果公表
- 提供期間：7月1日～8月31日（土日祝日を除く9時から20時）

募集量 [万kW]	応札量 [万kW]	落札量 [万kW]
120.0 (最大140.0)	145.7 (うちDR 0.4)	135.7 (うちDR 0.4)

＜スキーム＞

一般送配電事業者



発電事業者等

＜2022年度冬季に向けた公募＞

【2022年度冬季】

- 対象エリア、募集量：東日本170万kW、西日本190万kW
- 対象設備等：電源及びDR
- スケジュール：
 - 7月下旬～8月上旬 公募要綱の公表・入札募集開始
 - 8月下旬～9月上旬以降 落札者決定・契約協議
 - 12月以降（冬季） 運用開始

【参考】 予備電源の確保

- 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してはどうか。

【参考】休止電源等を活用した需給ひっ迫対応策（論点）

- 需要の大幅な増加や稀頻度リスクとして見込んでいる容量以上の電源脱落が生じた場合、追加の供給力対策を行う必要がある。そのため、1年程度の短期間で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ことを本作業部会においてご議論いただいた。
- 今後、この枠組みについて、具体化していくため、例えば、以下のような項目について検討することとしてはどうか。

（休止電源等を活用した対応策の概要）

追加の供給力公募や追加オークションが必要となった場合などにおいて、入札・稼働できる電源がないという事態が生じないよう、休止電源を一定期間、維持する制度的枠組みが必要になるのではないかと。

（対象電源）

既に休止中の電源の中には、廃止状態にある電源もありうることから、休止中の電源だけでなく、休廃止を予定している電源も募集対象とすることが必要になるのではないかと。

（リクワイアメント）

休止中の電源は、休止から一定期間を経過したものは短期間に再稼働させることが困難。また、タービンやボイラーを始めとした設備の交換にも一定の期間が必要。こうした休止電源の事情を踏まえ、維持管理の水準等に対して、どのようなリクワイアメントを設定すべきか。

（対象期間）

休止電源を1年程度の短期間に再稼働できる状態に維持しておくためには、設備の休止措置に加え、人材のつなぎ止めや資材・燃料サプライチェーンの維持等、一般的には数年単位で対応が必要なものもあると考えられる。一方で、休止中又は休止を予定している経年化した電源は、長期間の活用には限界があるが、対象期間の設定についてどのように考えるか。

（募集量）

想定外の需要増や供給力減少への対応という保険的な位置づけや社会コストの最小化といった視点を踏まえ、募集量についてどのように考えるか。

（対象費用）

電源の休止には、窒素封入や湿潤防止・腐食防止措置といった休止措置に加え、消化・防災関係のメンテナンスや巡視などの維持管理が必要となるが、休止に係る費用をどこまで対象とするか。また、実際に休止電源を再稼働する場合には、再稼働に要する費用は通常の電源より高額になると考えられるため、再稼働電源の選定スキームや費用の妥当性の検証のあり方についても検討が必要ではないか。

（調達方法・費用負担）

電源の調達方法としては、現在、一般送配電事業者による公募、広域機関が実施する容量市場や電源入札が存在するが、休止電源の調達について、どのような方法が考えられるか。併せて、費用負担はどのようにあるべきか。

【参考】新規電源投資の促進

- 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する。
- 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。

【参考】本制度措置の概要(長期脱炭素電源オークション)

第13回持続可能な電力システム構築小委員会
(2021年12月3日) 資料3

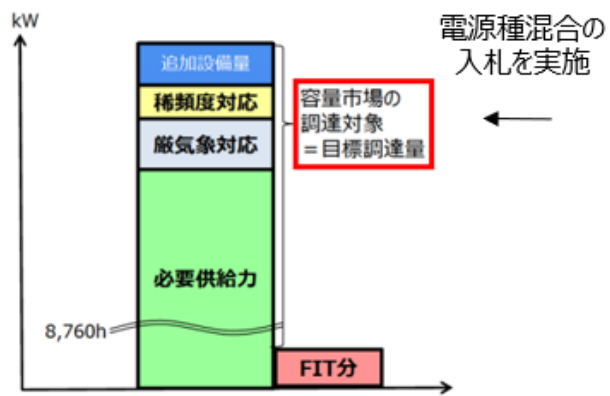
- 本年8月の第二次中間取りまとめでは、「カーボンニュートラルと安定供給の両立に資する新規投資に限り、電源種混合での入札を実施し、落札案件の容量収入を得られる期間を複数年間とすることで、巨額の初期投資の回収に対し、長期的な収入の予見可能性を付与する方法が考えられる。今後、この案を基礎に、制度の詳細を検討していく」こととされた。

持続可能な電力システム構築小委員会
第二次中間とりまとめ(2021年8月)より一部修正

現行の容量市場

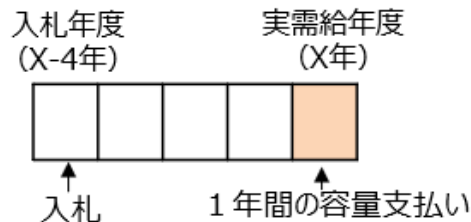
①目標調達量

②対象



既設
+
新設

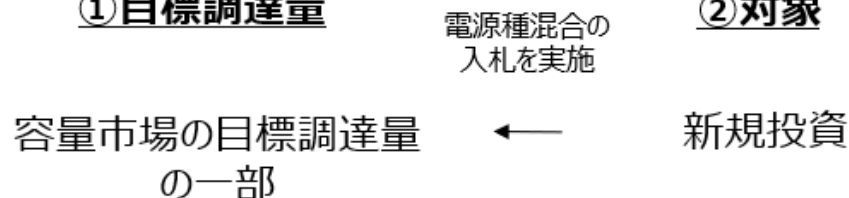
③落札案件の収入



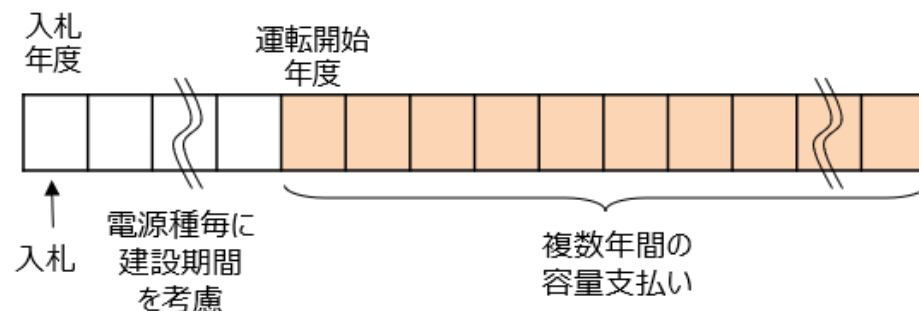
新たな制度措置案

①目標調達量

②対象



③落札案件の収入



- 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、**比較的短期に運転開始が可能な火力電源の建設を促進していくことが必要**ではないか。
- 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**供給力提供開始期限を短く設定**することにより、**早期に供給力を提供開始できる新設・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てはどうか。**
- 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**としてはどうか。
- 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、一定期間（※）経過後は論点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**ことを今後検討してはどうか。 ※詳細は別途要検討