

# これまでの論点整理と 今後の議論の基本的方向性

2020年10月16日

資源エネルギー庁

- 1. 本日は議論いただきたいこと**
2. 事業者ヒアリングのまとめ
3. 議論の基本的方向性

# 本日も議論いただきたいこと

- 2030年のエネルギーミックスの達成に向けて、2018年7月に閣議決定した第5次エネルギー基本計画に明記された非効率な石炭火力のフェードアウトや再エネの主力電源化に取り組んでいく上で、より実効性のある新たな仕組みを導入することが重要。
- こうした中、フェードアウトをより確かなものにする規制的措置の検討の場として、石炭火力検討WGを設置し、第1回WG（8/7）では、検討に当たっての基本的な考え方や検討の方向性についてご議論いただき、第2回WG（8/25）・第3回WG（9/18）では、電力業界や製造業界から事業者ヒアリングを実施したところ。
- 本日は、これまでいただいた御意見や事業者ヒアリングの結果等を踏まえて、個別論点における今後の検討に当たっての基本的方向性を整理すべく、ご議論いただきたい。

# 【参考】エネルギー基本計画（2018年7月3日閣議決定）における石炭の位置づけ等

## 第2章 2030年に向けた基本的な方針と政策対応

### 第1節 基本的な方針

#### 3. 一次エネルギー構造における各エネルギー源の位置付けと政策の基本的な方向

##### (3) 石炭

###### ①位置づけ

温室効果ガスの排出量が多いという問題があるが、地政学的リスクが化石燃料の中で最も低く、熱量当たりの単価も化石燃料の中で最も安いことから、現状において安定供給性や経済性に優れた重要なベースロード電源の燃料として評価されているが、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、適切に出力調整を行う必要性が高まると見込まれる。今後、高効率化・次世代化を推進するとともに、よりクリーンなガス利用へのシフトと非効率石炭のフェードアウトに取り組むなど、長期を展望した環境負荷の低減を見据えつつ活用していくエネルギー源である。

###### ②政策の方向性

利用可能な最新技術の導入による新陳代謝を促進することに加え、発電効率を大きく向上し、発電量当たりの温室効果ガス排出量を抜本的に下げるための技術等（IGCC、CCUSなど）の開発を更に進める。

## 第2節 2030年に向けた政策対応

#### 5. 化石燃料の効率的・安定的な利用

##### (1) 高効率石炭・LNG火力発電の有効活用の促進

今後、これらの規制的措置の実効性をより高めるため、非効率な石炭火力（超臨界以下）に対する、新設を制限することを含めたフェードアウトを促す仕組みや、2030年度に向けて着実な進捗を促すための中間評価の基準の設定等の具体的な措置を講じていく。

# 今後の検討スケジュール

① 2030年フェードアウト  
に向けた規制的措置

② 安定供給の確保・  
早期フェードアウト誘導

③ 基幹送電線の利用  
ルールの抜本見直し

## ● 7/3(金) : 閣議後会見 (大臣の検討指示)

- 非効率な石炭火力の「2030年までのフェードアウト」や再エネ導入の加速化に向けた新たな仕組みの導入について、**7月中に検討を開始。**



## ● 7/13(月) : 電力・ガス基本政策小委員会 ⇒ 検討の方向性・論点等について議論

3つのそれぞれの論点に応じ、総合資源エネルギー調査会の適切な場で議論



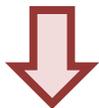
- 8/7 基本的な電力政策を議論する電力・ガス基本政策小委と、省エネ法に基づく発電効率基準を議論する省エネ小委の下の合同WGで議論開始



- 7/31 容量市場等の供給力確保のための市場設計を議論する、電力・ガス基本政策小委制度検討作業部会で議論開始  
※電力広域機関でも連携して検討



- 7/22 再エネの大量導入に向けた施策を議論する、再エネ大量導入・NW小委で議論開始  
※電力広域機関でも連携して検討



「非効率石炭 2030年フェードアウト」の実現に向けた政策対応について取りまとめ

1. 本日まで議論いただきたいこと
- 2. 事業者ヒアリングのまとめ**
3. 議論の基本的方向性

- 非効率石炭火力のフェードアウトに向けた規制的措置の検討を進めていくに当たり、**石炭火力の活用実態や稼働状況を正確に把握するため、事業者ヒアリングを行った。**
- ヒアリングにおいては、以下の事項を御説明いただくよう、事務局から依頼。
  - 石炭火力の現状（例：保有数、設備容量、建設時期等）
  - 建設目的、活用実態（例：電力の自家消費、熱の利活用等）
  - 稼働状況（例：稼働時間、発電効率、収支、維持費等）
  - 2030年に向けた取組状況（例：高効率化、混焼等）
  - 休廃止する場合の課題（例：経済的なインパクト、地元との関係、安定供給への影響等）

※**できる限り多くのデータを資料に盛り込んでいただきたい。**
- ヒアリングは、以下のスケジュールで実施。
  - ①**第2回石炭火力検討WG（8/25）**
    - 電力業界（電気事業連合会、北陸電力、九州電力）
    - 製造業界（日本鉄鋼連盟、日本化学工業協会）
  - ②**第3回石炭火力検討WG（9/18）**
    - 電力業界（電源開発、中国電力、沖縄電力、丸紅クリーンパワー）
    - 製造業界（日本製紙連合会、セメント協会）

# 事業者ヒアリングの結果概要（電力業界）

ヒアリング対象：電気事業連合会、九州電力、北陸電力、沖縄電力、中国電力、電源開発、丸紅クリーンパワー

## 基本的な方向性

- 検討に当たっては、①事業者への財務的な影響、②地域ごとに抱える安定供給上の課題、③休廃止等に伴う立地地域等の雇用・経済への影響についての考慮が必要。
- 期限を区切った一律の休廃止、稼働制限ではなく、様々な影響を緩和し得る政策的サポートとセットで、事業者が一定の裁量と時間的裕度をもって取り組むことができる仕組みとすることが重要。
- ステークホルダーへの説明責任の観点から、事業者間・発電所間で取組に差が生じない公平な仕組みとするべき。

## 規制的措置の枠組み ・配慮事項

- 再エネ導入に伴う石炭火力の出力抑制による発電効率低下が発生しているため、プラント本来の性能（設計効率等）を評価する仕組みや再エネ導入に寄与する発電機を評価するようなインセンティブ補正が必要。
- 沖縄では、USCやSCを系統規模制約で入れられないため、SUB-Cが最高効率となる。
- 省エネ法の過去の議論との整合性を十分にとって議論を進めるべきであり、現行のコジェネやバイオマス混焼の計算方法を前提としたうえで、追加的な措置を議論するべき。

## 2030年に向けた計画

- フェードアウトに向けては検討の時間が一定程度必要であり、現時点での具体的な検討は難しい。（例えば、竹原火力のリプレースは長い検討時間を経たうえで、さらに工事に6年かかっている。）
- 島根の原子力や三隅2号機といった新しい設備が出てくるタイミングに合わせて、石炭や石油の経年火力を閉じていく。
- タービン改造等での効率改善やバイオマス混焼による省エネ・省CO2等の取組を進める。
- FIT認定期間が2032年までで燃料契約も締結しているバイオマス混焼設備・燃料がストランデッド化しないような時間軸の裕度が欲しい。

## その他

- フェードアウトだけでなく新陳代謝（高効率化・次世代化）を促す仕組みとすべき。例えば、リプレースや代替事業（再エネ）への補助など。
- アンモニア混焼は、価格面や流通面での課題があるが、技術的な実証が進めば省エネ・省CO2の有効手段となりうる。

# 事業者ヒアリングの結果概要（製造業界）

ヒアリング対象：日本鉄鋼連盟、日本化学工業協会、日本製紙連合会、セメント協会

## 基本的な方向性

- IPPや共同火力については、副生ガスやバイオマス混焼等のこれまでの省エネ法の仕組みを継続しつつ、共同取組や地域性、個々の事情を踏まえた制度設計が必要。
- 自家発は、副生ガス利用や事業所の停電防止機能といった役割があり、生産活動と一体不可分。また、系統電力に転換する場合、系統容量の確保に課題がある他、電気料金の高騰により国際競争力に影響を及ぼす。また、自家発含む製造プロセス全体で既に省エネ法の規制を受けており、新たな規制を設ける必要はない。

## 規制的措施の枠組み・配慮事項

- バイオマス混焼、副生物混焼、熱利用に関するこれまでの省エネ法の仕組みを継続しつつ、系統接続の状況や個々の事情を踏まえた検討が必要。
- 現行のA指標・B指標と同様、（設備単位ではなく、）事業者単位の目標としてほしい。これにより優先順位を付けた取組が可能となる。
- USCボイラーは規模が大きく、設備過剰となる。

## 2030年に向けた計画

- 2030年のフェードアウトに向けた具体的な計画はないが、副生ガスやバイオマス、熱利用といった形で効率を上げていく。
- 製造プロセス全体でBest Available Technologyを入れていく方針は変わらないため、設備更新のタイミングでどういった技術を取り入れるかを考える。
- バイオマスや廃棄物燃料の混焼比率の向上、高効率タービンの導入の検討等により省エネ・省CO2に取り組む。

## その他

- 石炭火力を休廃止した場合、熱・蒸気不足によりLNG火力やバイオマス発電への転換が必要になるが、設備投資や燃料価格差による追加的な生産コストで競争力が悪化。また、休廃止が先行した場合、災害時の系統への緊急電力供給ができなくなるリスクがある。
- 工場の動力源や加熱源として発電設備で発生する蒸気を活用する等、もともと発電設備のエネルギー効率が高いため、仮に新しいボイラーに設備更新しても発電効率の上昇分は少なく、費用対効果が悪い。

1. 本日まで議論いただきたいこと

2. 事業者ヒアリングのまとめ

**3. 議論の基本的方向性**

— A. 対象電源

— B. 目標の在り方

— C. その他

# これまでの議論を踏まえた今後の検討事項（案）

## <基本的考え方>

- 省エネ法における規制的措置と容量市場等における誘導措置はパッケージとして一体で検討を進める。
- 競争環境を損なわないよう、同一の事業形態には同一の規制を適用する。
- 規制的措置全体として、事業形態や事業規模に応じて強度に差異を設ける。

## A. 対象電源

- 政策目的を踏まえた「非効率」石炭火力の定義
- 発電効率の算定におけるバイオマス等混焼や熱利用、調整運転等の扱い
- 省エネ法の火力発電事業者に対する規制の対象外となっている発電設備の取扱い

## B. 目標の在り方

- 火力全体ではなく、石炭火力限定の新たな指標の策定
- 省エネ法の目標の位置づけと目標水準
- 省エネ法の目標達成に向けた執行の在り方

## C. その他

- 一定の石炭火力発電事業者に対するフェードアウトに関する計画の策定
- 容量市場等における非効率石炭火力への誘導措置の検討

※諸外国の政策については、調査・整理でき次第提示し、議論の参考としていただくこととする。

1. 本日まで議論いただきたいこと

2. 事業者ヒアリングのまとめ

**3. 議論の基本的方向性**

— **A. 対象電源**

— B. 目標の在り方

— C. その他

## 「非効率」石炭火力の定義（検討の方向性）

- これまでの本WGの議論においては、「非効率」石炭火力の定義について、発電方式ではなく、発電効率を指標とする方向で検討を進めているところ。
  - その中では、
    - ✓ 「省エネ法上の規定で推進する以上、発電方式区分ではなく実績の発電効率の定めで行うことが適切」といった意見がある一方、
    - ✓ 「需給変動に対応した設備運用（再エネ導入に伴う石炭火力の出力抑制）による発電効率低下が発生しているため、プラント本来の実力（設計効率や性能試験結果等）を評価する仕組みとインセンティブとなる補正が必要」といった意見もあったところ。
  - 発電効率については、
    - 省エネ法の枠組みでは、優れた保守点検・運用により建設時の効率を維持するとともに、事業者の創意工夫により設計効率以上の能力を引き出すことを重視し実績効率で評価していること
    - 設計効率による評価は、メンテナンスやトラブルによる停止等を起因とした発電効率の低下を反映することができず、需給変動に対応した設備運用の適切な評価が困難であること
- から、再エネ導入拡大に資する調整力稼働については配慮事項として考慮しつつ、実績効率を指標とすることを基本として検討を進めてはどうか。

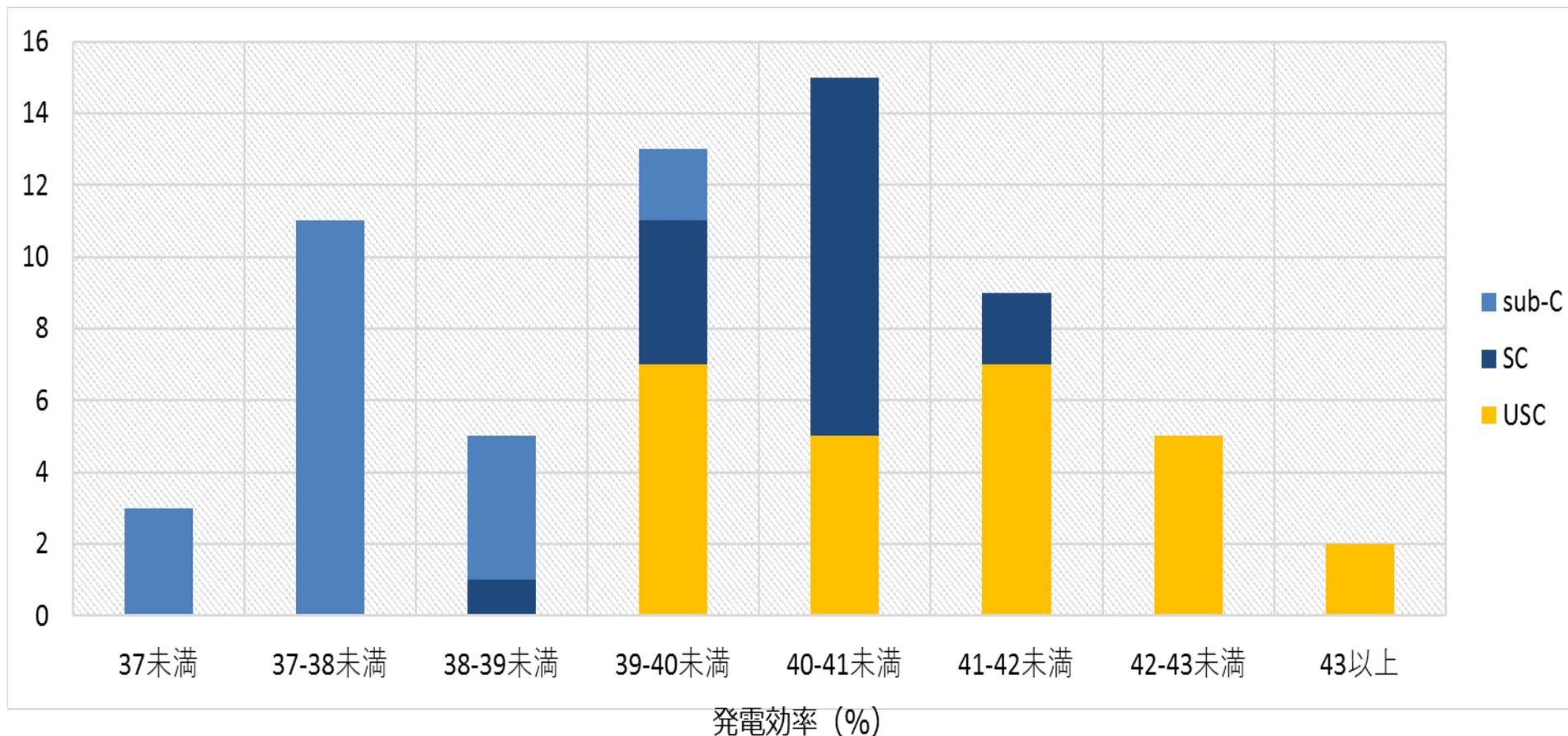
## 【参考】これまでの本WGの御意見（非効率の定義）

- 省エネ法の火力発電効率目標の検討に当たっては、基本的には実績の発電効率で見る事が重要。ただし、出力変動によって効率が低下する部分に関しては何らかの補正をかけていくことが必要。
- 現行の省エネ法の立法趣旨である、エネルギー使用の合理化等を進めるという点等に照らすと、同法におけるこれまでの規制との連続性や整合性をできるだけ確保しながら進めることが望ましい。
- 省エネ法の枠組みで推進する以上、発電方式区分ではなく発電効率によって「非効率」を定義することが適切ではないか。

# 【参考】発電方式と発電効率（2019年度実績）

- 一般に、USCは発電効率41%以上、SCは40%以下とされているが、実績ベースでは、**USCで発電効率40%未満**の設備がある一方、**SCで発電効率41%以上**も存在。

設備数(基)



※事業者ヒアリングを基に資源エネルギー庁作成。  
※発電効率は、大手電力における2019年度実績の実効率の集計データ。

# 高効率化に向けた取組の評価について（検討の方向性）

- 現行の省エネ法では発電効率実績に対し、①バイオマス燃料及び副生物の混焼や②コージェネレーションによる熱利用を配慮した上で、発電効率を算出することができる。
- 新たな規制的措置を検討するうえで、バイオマス混焼、熱利用等の高効率化に向けた取組の評価について、これまでのWGの議論を踏まえると、以下のような論点が考えられる。

## 現行の配慮事項の在り方について

✓ 混焼や熱利用について、現行の算定措置をどのように考えるか。

⇒バイオマスや副生物の混焼は、同量の発電を行うために必要な化石燃料の使用量を削減することができる取組である。また、熱利用は総合エネルギー効率が向上する一方で、どれほど化石燃料の使用量を削減する取組であるかは評価・検討が必要。

⇒こうした点を踏まえると、化石燃料使用の合理化の観点から、現行の算定方法の考え方を前提としたうえで、必要な評価を行いつつ、強度については継続検討でどうか。

## 更なる配慮事項の在り方について

✓ 再エネ導入拡大に伴う石炭火力の出力抑制による発電効率の低下に対する配慮について、どのように考えるか。

⇒需給変動に伴う石炭火力の出力抑制は再エネ導入拡大に貢献するものであることを鑑みると、石炭火力の出力抑制による効率低下についての補正等も検討してはどうか。

・算定措置における新技術の扱いについて、どのように考えるか。

⇒例えば、アンモニア混焼や水素混焼等の新技術について、現行の措置では混焼への算定措置を講じている中で、省エネ・省CO<sub>2</sub>等の観点から評価しつつ、将来の技術動向を見据えて、算定措置の新設を検討してはどうか。

## 【参考】これまでの本WGでの御意見（高効率化に向けた取組の評価）

- 基本的には実績の発電効率をベースにし、熱利用やバイオマスの利用等の高効率化に向けた取組をどのように・補正するかを考えていくのがよい。
- 省エネ・省CO2という目的に照らして、事業者の省エネ・温暖化対策の取組を正当に評価する意味でも、補正基準の中には省エネ・省CO2の観点が組み込まれるべき。
- 新技術への今後の発展に伴う努力への対応も今後検討する余地がある。
- 例えばSUB-Cに関しては技術の改良の可能性という観点からも効率の向上が難しい型式であるなど、具体的にフェードアウトをどう促すかに関しては、もう少し技術の状況を踏まえた検討が必要。
- 省エネ・省CO2を目的とした議論であり、設備改修や熱利用、バイオ混焼、CCUS、水素といった工夫の余地を残すような規制の在り方（補正）とすべき。調整運転への補正も同様。
- 調整運転による効率低下を始め、なぜその効率になるかの要因を議論する必要がある。
- 省エネ・省CO2と経済合理性との両立を図ることが大事であるため、自家発等については、一律に発電効率という発電側だけで評価するのも不適切であり、総合的なエネルギー効率で見ていくべき。
- 非効率石炭に頼らざるを得ない地域、国際競争にさらされている素材産業、地域経済や雇用への影響を踏まえ、激変緩和措置が必要。
- 色々と補正を考慮することで、省エネ法による規制でできることが限定的なものとなり、フェードアウトに関して大きな結果が得られなくなることを懸念。

# 【参考】省エネ法における発電効率の算出方法（混焼及び熱利用の扱い）

## ① バイオマス燃料及び副生物混焼の扱い

### ◆ 混焼を行った場合の発電効率の算出方法

発電効率の算出にあたり、発電専用設備に投入するエネルギー量（分母）からバイオマス燃料・副生物のエネルギー量を除外することが可能。

バイオマス燃料や副生物を混焼する場合の「省エネ法における発電効率」の算出方法

発電専用設備から得られる電力エネルギー量

$$\frac{\text{発電専用設備から得られる電力エネルギー量}}{\text{発電専用設備に投入するエネルギー量} - \text{発電専用設備に投入するバイオマス燃料・副生物のエネルギー量}}$$

※設備を新設する際は、バイオマス燃料又は副生物のエネルギー量を控除しない設計効率に基づいて評価している。

## ② コージェネレーションの扱い

### ◆ 電気と熱の両方を発生させる場合の発電効率の算出方法

発電効率の算出にあたり、発電専用設備から得られる電力エネルギー量（分子）に発電専用設備から得られる熱エネルギー量のうち熱として活用されるものを加えることが可能。

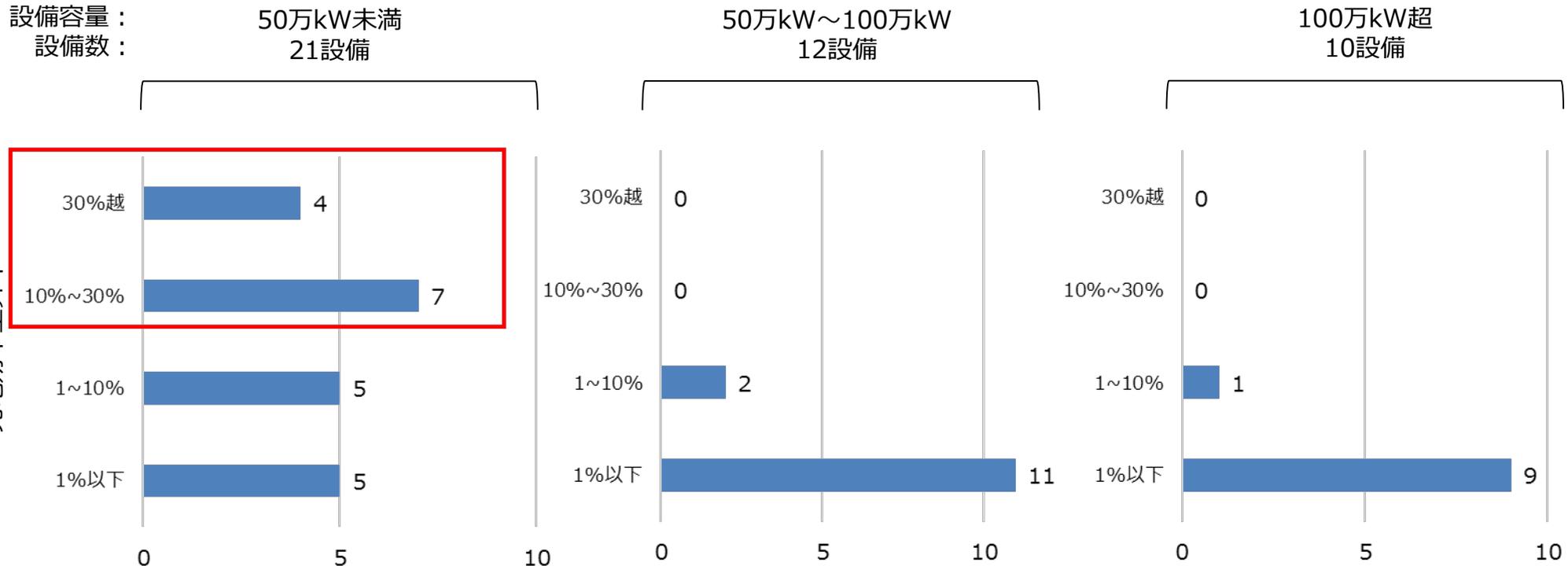
電気と熱の両方を発生させる場合の「省エネ法における効率」の算出方法

$$\frac{\text{発電専用設備から得られる電力エネルギー量} + \text{発電専用設備から得られる熱エネルギー量のうち熱として活用されるもの}}{\text{発電専用設備に投入するエネルギー量}}$$

## 【参考】バイオマス燃料等混焼・熱利用設備の発電効率上昇率（容量別）

- 石炭火力を利用する46事業者のうち、混焼及び熱利用が可能な設備の保有者は全24事業者、43設備。
- 混焼及び熱利用による効率上昇率について、設備容量が小さくなるにつれて上昇率は大きくなる傾向にあり、10%以上の上昇は40万kW以上の設備には存在しない。

### ＜混焼・熱利用設備の発電効率上昇率の容量別比較＞



## 発電効率への影響

- ◆ 火力発電の出力制御により石炭火力の発電効率は低下するため、実績効率のみをもって規制的措施対象の発電機を判断される場合、再エネ導入に貢献している発電機に不利な制度になってしまいます（図3）。
- ◆ 熱効率-出力カーブのとおり(図4はイメージ)、再エネ導入に寄与する最低出力がより小さな発電機ほど実績効率は下がるため、効率面では不利となり、当然ながら発電収入も減少します。  
〔最低出力 100MW（15%出力）：熱効率約30%〕  
〔350MW（50%出力）：熱効率約38%〕
- ◆ 九州エリアでは、当社の石炭火力は最低出力が定格出力の15～30%程度と低く、また、DSS（Daily Start Stop）機能を有し、昼間帯にユニット停止・起動を行うなど、再エネの最大限導入に貢献しております。

図3 昼間帯における最低出力での運用イメージ

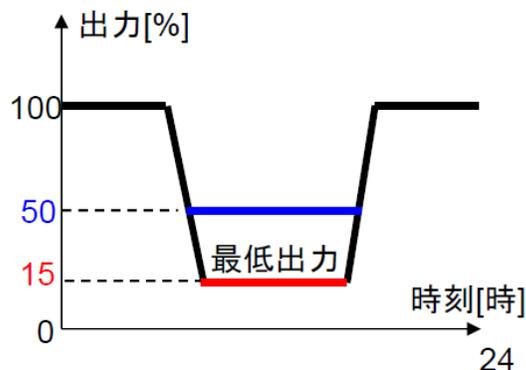
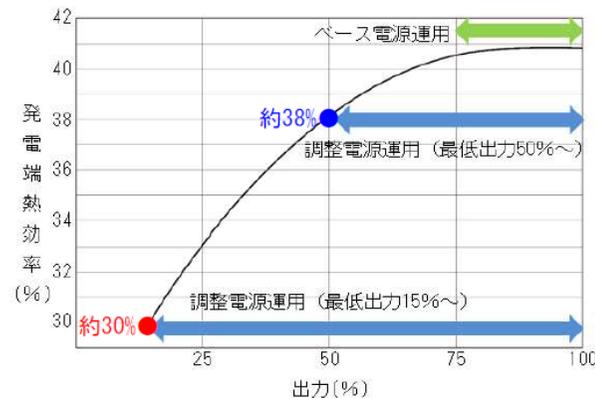


図4 熱効率-出力カーブのイメージ



# 自家発自家消費分に対する現行の規制

- 火力ベンチマーク目標（A指標、B指標）は、発電事業者であって年間1,500kL以上のエネルギーを使用した事業者を対象にしている。
- 製造業等で専ら自家発自家消費等を行っている石炭火力は火力ベンチマーク目標の対象外だが、年間1,500kL以上のエネルギーを使用した事業者については、エネルギー多消費者として①毎年度のエネルギー使用原単位の改善（5年度間平均年1%の努力目標） ②各業種におけるベンチマーク目標の達成が求められている。

## 【事業者毎にかかる規制内容】

対象事業者 (年間1,500kL以上のエネルギーを使用)	省エネ法上の電力供給業としての 火力発電効率のベンチマーク (A指標+B指標)	省エネ法上のエネルギー多消費事業者としての①努力目標②各業種ベンチマーク※1
(1) 電力供給業 (基本的に売電のみ)	○	○
(2) 電力供給業+製造業等 (売電+自家消費※2)	○	○
(3) 製造業等 (専ら自家発自家消費等※3)	×	○

※1：例えば、製造業では製造プロセス全体での省エネ目標達成に向けた過程の中で、生産活動と一体不可分の自家発設備（石炭火力）への対策も含まれている。

※2：売電が一定割合以上である等、発電事業の用に供する発電設備（電気事業法に規定する特定発電用電気工作物）。

※3：専ら自家消費をしている、主に自家消費の用に供する発電設備で売電は一定割合以下である等、電気事業法に規定する特定発電用電気工作物ではないもの。

# 【参考】省エネ法の定期報告書

- ベンチマーク対象事業者は、省エネ法の定期報告書（特定-第6表）に区分ごとにベンチマーク指標の状況やエネルギー使用量を記載する。
- 例えば、主たる事業が石油化学製造業であっても、自家発電設備により売電し、電力供給業の要件を満たす場合には、いずれの事業についてもベンチマークの対象となる。
- なお、発電事業の用に供さない自家発自家消費発電のみを保有する場合は、電力供給業のベンチマーク対象とならないため、電力供給業については報告されない。

## ■主たる事業が石油化学系基礎製品製造業であるが電力供給業も営む事業者の定期報告書（特定－第6表）

※数値はダミー

区分	対象となる事業の名称 (セクター)	ベンチマーク指標の状況 (単位)	対象事業のエネルギー使用量 (原油換算 k l)	
2	電力供給業	1.75 71.3	227,000 kl	
主たる事業	6A	石油化学系基礎製品製造業	10.04	320,911 kl
	6B	ソーダ工業	3.46	2,909 kl

自家発自家消費のみの  
場合空欄で報告

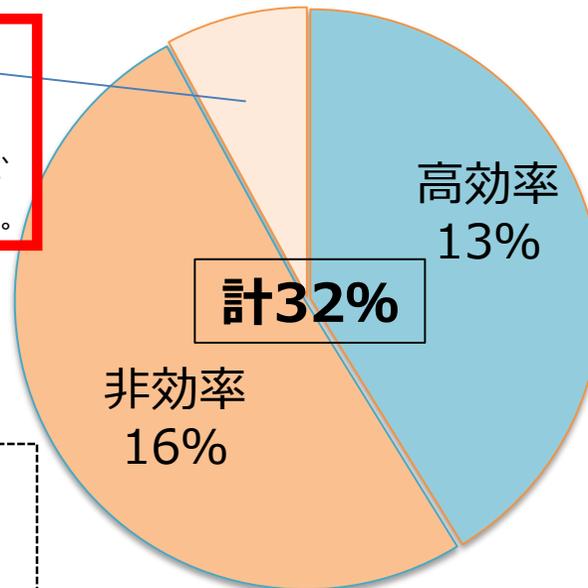
## 【参考】国内石炭火力の内訳

- 足下の石炭火力比率は32%（うち非効率石炭は16%）。一方、エネルギーミックスにおける2030年度の石炭火力比率は26%。
- 今後、建設中の最新鋭の石炭火力の運転開始も見込まれる中、エネルギーミックスの達成には、非効率石炭火力による発電をできる限りゼロに近づけていく必要。

石炭火力発電による発電量の内訳（推計）  
（全発電量に占める割合）

計約3,300億kWh（2018年度）

自家発自家消費分※  
3%  
※ 専ら自家消費をしている、設備容量が小さい等、電気事業法に規定する発電事業者が保有する特定発電用電気工作物ではないものを含む。



◆石炭ガス化複合発電（IGCC）  
発電効率46～50%程度  
◆超々臨界圧（USC）  
発電効率41～43%程度 計26基※

今後、建設中の最新鋭石炭火力の運転開始により、高効率石炭火力による発電比率が約20%となる可能性

◆亜臨界圧（SUB-C）  
発電効率38%以下  
◆超臨界圧（SC）  
発電効率38～40%程度 計114基※

⇒**非効率石炭火力による発電を削減するため、新たな措置を検討**

※ 電気事業法に基づく発電事業者に対して、石炭火力発電所（電気事業法に規定する発電事業者が保有する特定発電用電気工作物）について、経済産業省においてその発電方式を確認し集計。  
※ 「エネルギー基本計画」においては、非効率な石炭火力は超臨界以下とされており、その整理に沿って分類している。

## 自家発自家消費の扱い（検討の方向性）

- 自家発自家消費石炭火力については、これまでのWGにおいて、
  - 石炭火力保有事業者には等しく網をかけて一定の公平性を担保する措置であるべき
  - 製造事業者が所有する自家発自家消費は発電効率を超えた部分での効率性を持つものであり、それぞれの事情への配慮が必要
  - 売電の割合を減らすことで、発電事業者の定義から外れ、省エネ法の火力発電効率のベンチマークの対象から逃れることはあってはならないといった御意見をいただいていたところ。
- こうした点について、省エネ法は、エネルギー多消費事業者として、製造事業者に製造プロセス全体でのエネルギー使用効率の向上を求めており、**自家発自家消費石炭火力を保有する製造事業者**に対しては、発電事業以外の主たる事業において、①毎年度の**エネルギー使用原単位の改善（5年度間平均年1%の努力目標）**と②業種別**ベンチマーク目標**を設定している。
- このように、自家発自家消費石炭火力については、現行省エネ法の枠組みで、**エネルギー多消費事業者としての製造プロセス全体での省エネ目標達成**が求められているため、**この枠組みを基本としつつ、更なる措置の必要性については引き続き検討**することとしてはどうか。

# 【参考】省エネ法の定期報告書

- 電力供給業には該当しないが、自家発石炭火力を使用する場合であれば、当該石炭は省エネ法の定期報告書（特定-第2表）において、エネルギー使用量として計上される。

## ■ 定期報告書 特定－第2表 事業者のエネルギーの使用量等 （抜粋）

※数値はダミー

エネルギーの種類		単位	2018年度				
			使用量		販売した副生エネルギーの量		
			数値	熱量GJ	数値	熱量GJ	
燃 料 及 び 熱	原油(コンデンセートを除く。)	k l					
	原油のうちコンデンセート(NGL)	k l					
	揮発油	k l	312	10,858			
	ナフサ	k l					
	灯油	k l	865	31,654			
	軽油	k l	1,125	42,358			
	A重油	k l	43,287	1,692,579	7	254	
	B・C重油	k l	141,335	5,922,136	833	35,927	
	石油アスファルト	t					
	石油コークス	t	31,712	948,125	3,050	89,683	
	石油ガス	液化石油ガス (LPG)	t	2,544	129,138		
		石油系炭化 水素ガス	千m <sup>3</sup>	459,475	20,629,879		
	可燃性 天然ガス	液化天然ガス (LNG)	t	128,693	7,045,093		
		その他可燃性天然ガス	千m <sup>3</sup>	686	29,634		
石炭	原料炭	t					
	一般炭	t	680,431	17,436,720			
	無煙炭	t					
石炭コークス	t						
コールタール	t						
コークス炉ガス	千m <sup>3</sup>	691,666	14,593,821				
高炉ガス	千m <sup>3</sup>						

## 【参考】これまでの本WGでの御意見（自家発自家消費）

- 事業者の事情も分かったが、石炭火力保有事業者には等しく網をかけて一定の公平性を担保する措置であるべき。産業競争力上の問題は、産業政策として別で支援が与えられるべき。
- 自家発も発電効率を超えた部分での効率性を持つものであり、それぞれの事情への配慮が必要。
- 自家消費の割合を増やすことで、発電事業者の定義から外れ、省エネ法の火力発電効率のベンチマークの対象から逃れるといったことはあってはならない。
- 規制の対象はできるだけ広範囲にすべきだが、議論をしながら諸条件の考慮について検討する必要がある。

1. 本日まで議論いただきたいこと

2. 事業者ヒアリングのまとめ

**3. 議論の基本的方向性**

— A. 対象電源

— **B. 目標の在り方**

— C. その他



# 石炭火力のみをターゲットにした新たな指標作成について

- 現行の火力発電効率のベンチマーク目標は火力発電設備全体（石炭、LNG、石油）の目標であるため、石炭、LNG、石油それぞれの火力発電を所有する事業者は、石炭以外の燃料による火力発電が高効率であれば、ベンチマークを達成することができる。したがって、石炭火力のみによる目標達成の実効性が担保されているものではない。
- 今般の政策目的である「非効率石炭火力のフェードアウト」を目指すためには、石炭火力のみをターゲットに新たな指標を作成することを基本としつつ、具体的な目標の位置づけや水準、担保措置については、引き続き検討してはどうか。

## 石炭目標を達成せずとも、A,B指標を達成している例

	石炭	LNG	石油等
目標値	41%	48%	39%
発電効率実績	40.6%	49.1%	33.6%
火力発電量に占める発電量比率	28.1%	71.9%	0.1%

【A指標】

$$\frac{40.6}{41} \times 28.1\% + \frac{49.1}{48} \times 71.9\% + \frac{33.6}{39} \times 0.1\% = 1.01$$

【B指標】

$$40.6 \times 28.1\% + 49.1 \times 71.9\% + 33.6 \times 0.1\% = 46.75\%$$

## 新たな火力指標（イメージ図）



## 【参考】省エネ法における規制的措施の在り方について

- 省エネ法の火力ベンチマーク目標は、事業者の多くが達成すべき目標ではなく、**事業者が中長期的に目指すべき高い水準（上位1～2割の事業者が満たす程度）に設定されたもの**である。また、目標未達成の場合にも、直ちに罰金等を課すのではなく、まずは指導等を行っている。
- こうしたベンチマーク制度の在り方を踏まえて、新たな規制的措施を考える場合、**目指すべき目標水準を一定程度引き上げた上で**、引き続き、事業者の自主的な目標達成の取組を慫慂していくことが考えられる。
- さらに、ベンチマーク目標は、**事業者の目指すべき水準**を定めたものであるため、より強制力のある手法として、その執行を強化することや、新たな規制的措施を設け、**事業者が達成すべき「基準」とすることも一案**ではないか。その場合、**目標水準の引上げは相対的に小幅にした上で、執行を強化**していくことが考えられるが、現行省エネ法の枠組みに沿ったものとなるように留意が必要。
- いずれの方法がより効果的であるかは、関連する誘導措置等の内容にも大きく影響を受けることから、これらの措置等に関する**他の場での議論の進捗等を踏まえつつ、引き続き検討を深めていくこととしてはどうか。**

## 【参考】これまでの本WGでの御意見（目標の在り方）

### ＜目標の位置づけ＞

- 現行の省エネ法は、指導・助言、合理化計画の作成指示、公表、命令という段階的な行政措置であり、指導・助言までは実績がある。合理化計画作成指示や命令といった、現行の省エネ法で利用可能な措置の有効活用を含めて執行の強度を考えていくべき。
- 規制的な措置は緩やかなものにすべき。既存の財産を政策変更によって廃棄へと誘導するのは、相当慎重に行うべきことであり、裾切りくらいのイメージを持つべき。

### ＜目標水準＞

- 省エネ法の火力発電効率のベンチマーク目標の設定について、既に5割弱が達成している状況では、目標を引き上げるべき。ベンチマーク目標を引き上げたうえで、新たに必達目標を入れることは出来ないのか。
- 省エネ法の火力発電効率のベンチマーク目標を引き上げたうえで、自主的な取組を実施していくという考え方を支持したい。目標については、高い方をベンチマーク目標に置き、新たに必達目標を置くという考え方もあるかと思ったが、省エネ法のトップランナーを評価するという根本原理にはなじまない。必達目標にすると、自己目標達成が目的化するため、実効性の点で疑問がある。
- 目標水準の検討に当たっては、具体的なシミュレーションを通して実現可能なのかという絵姿をイメージできる形で進めていく必要がある。

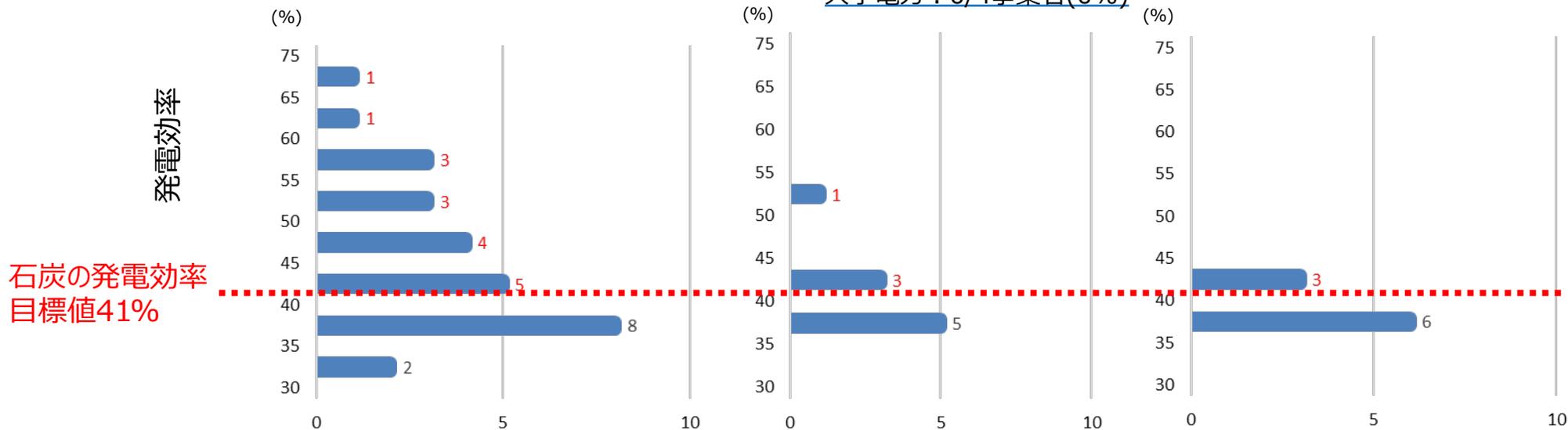
# 【参考】石炭火力の発電効率目標（41%）の達成状況

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス基本政策小委及び省エネルギー小委員会合同 第1回石炭火力検討WG 資料5 一部修正

- 石炭火力を保有する46事業者のうち、省エネ法の発電効率目標41%を達成している事業者は24事業者（約5割）。
- 現時点で目標を上回っているのは、設備容量150万kW超の大手電力では10事業者のうち3事業者だが、50万kW未満の小規模事業者は27事業者のうち17事業者。

## ＜石炭火力の発電効率目標の達成状況（2019年度定期報告）＞

設備容量：	50万kW未満（小規模）	50万kW～150万kW（中規模）	150万kW超（大規模）
達成事業者：	17/27事業者(63%) うち、 <u>製造業：7/9事業者(78%)</u>	4/9事業者(44%) うち、 <u>製造業：3/5事業者(60%)</u> <u>大手電力：0/4事業者(0%)</u>	3/10事業者(30%) うち、 <u>大手電力：3/10事業者(30%)</u>



# 【参考】省エネ法の火力発電に対する規制体系

- 省エネ法では、エネルギーの使用の合理化のため工場等における管理体制や機器の保守・点検等について「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」（以下、**工場等判断基準**）で規定している。
- 事業者の**工場等判断基準に照らして不十分な場合、指導等**を行うこととしている。また、特定事業者等については、**状況が著しく不十分である場合は合理化計画の作成・実施指示等**を行い、**当該指示に従わない場合はその旨の公表、命令**を行い、**命令に従わない場合は罰金**を科すこととしている。

## 工場等判断基準（火力発電関連）

### 発電専用設備の新設に当たっての措置（火力新設基準）

- ①電力の需要実績と将来の動向について十分検討を行い、適正規模の設備容量のものにすること。
- ②国内の火力発電専用設備の平均的な受電端発電効率と比較し、年間で著しくこれを下回らないものを採用すること。
- ③別表第2の2に掲げる発電効率以上のものを採用すること。

### 別表第2の2

発電方式	基準発電効率 (%)
石炭による火力発電	42.0
可燃性天然ガス及び都市ガスによる火力発電	50.5
石油その他の燃料による火力発電	39.0

### 火力ベンチマーク

#### 【A指標】燃料種別の目標値に対する達成率

⇒石炭41%以上、LNG48%以上、石油等39%以上

#### 【B指標】全火力発電設備の発電効率

⇒各燃料種の加重平均発電効率44.3%以上

規制体系

取り組みの評価

指導（※1）  
立入検査  
報告徴収

取組が著しく不十分な場合

合理化計画の  
作成・提出指示  
（※2）

指示に従わない場合

公表、命令  
（※2）

命令に従わない場合

罰金

（※1）法第6条に基づく措置。工場等判断基準を勘案して必要に応じて実施。

（※2）法第17条等に基づく措置。特定事業者等において特に工場等判断基準遵守状況が著しく不十分な者に実施。

1. 本日まで議論いただきたいこと

2. 事業者ヒアリングのまとめ

**3. 議論の基本的方向性**

— A. 対象電源

— B. 目標の在り方

— C. その他

## フェードアウトの実効性確保（大手事業者による計画の作成）

- 今後、日本全体で非効率石炭のフェードアウトを着実に進めていくためには、現在検討中の様々な施策を踏まえ、各事業者が具体的にどのように取組を進めていくか、できる限り幅広く把握することが望ましい。
- 取組計画の必要性については、これまでのWGにおいても、「社会の理解を得ていくためにも、事業者はフェードアウトに向けた取組計画の策定が必要」「確実なフェードアウトに向けた事業者の取組を評価すべく、補完的措置として計画の策定が必要。」といった御意見をいただいている。
- 他方、現行制度上、すべての発電事業者は、電気事業法に基づき、毎年、向こう10年間の発電所の設置・運用等の見通しを記した供給計画を電力広域機関経由で経済産業大臣に提出することとされており、追加的に新たな計画の作成を広範に求めていくことは妥当でない。
- このため、安定供給を確保しつつ、日本全体での非効率石炭火力のフェードアウトの実効性を確保する観点から、一定の石炭火力発電事業者に対し、2030年に向けたフェードアウト計画の作成を求めていくこととしてはどうか。
- また、フェードアウト計画の評価に際しては、電力の安定供給の観点が必要であるため、計画の在り方等については、これまで安定供給について議論してきた、電力政策の基本的な事項を扱う電力・ガス基本政策小委で議論することとし、その内容については、本WGに随時報告することとしてはどうか。

## 【参考】これまでの本WGでの御意見（フェードアウト計画）

- 社会の理解を得ていくためにも、フェードアウト計画書という形で事業者が取組を発信し、社会とコミュニケーションを取っていくことは非常に重要。したがって、社会に公表していくという制度も必要。
- 2030年あるいはそれを超えた時間軸で、どうやって電源の低炭素化・脱炭素化を図っていくのか、確実なフェードアウトに向けた取組を明確にすべく、事業者が計画・ロードマップで示していくことは補完的措置として重要ではないか。また、全体として2030年の在りたい結果にたどり着くような計画であるべきであり、その進捗状況を報告いただきつつ、第三者の目を通る形で議論をしていくことが必要。
- 省エネ法でも、特定事業者等は、法律に基づき「中長期計画」を提出する義務があるため、非効率石炭火力に限った今後のフェードアウト計画を、この中長期計画の中で記載させ、審議会でも毎年レビューしていく、というやり方もある。
- 無計画にフェードアウトすると供給力の点で問題があると認識。また、将来の供給力不足の可能性を考えると、kWではなく、kWhを減らしていくことを考えていくべき。

# 非効率石炭火力のフェードアウトの誘導措置について

- 電力・ガス基本政策小委員会 第42回制度検討作業部会（9/17）において、**来年度以降の容量市場のあり方の検討の中で、非効率石炭のフェードアウトの誘導措置として取りうる措置を検討**することとした。

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス基本政策小委 第42回制度検討作業部会 資料3-3

## 非効率石炭のフェードアウトの誘導措置を検討するうえでの方向性

- 前回、非効率石炭のフェードアウトの誘導措置についてご議論いただいた。
- 様々なご意見をいただいた中で、「容量市場が創設されたばかりの中で、**新たな供給力確保策が講じられていくと市場が複雑化する可能性**」や、「**戦略的予備力で大規模災害対策を代替するのであれば、容量市場の需要曲線も再検討しないと一方的に消費者の負担を増やす**」といったご意見があった。
- **従って、まずは来年度以降の容量市場のあり方を検討しつつ、その中で非効率石炭のフェードアウトの誘導措置として取りうる措置を検討することとしてはどうか。**
- また、大規模災害リスクに対する対応については、広域機関による**電源入札**や**電気使用制限令等の手段**が既に想定されるなかで、更なる取り組みが必要かどうかについては慎重な検討が必要はないか。

## 今後の検討にあたっての方向性について

第41回制度検討作業部会資料

- 現在、安定供給を確保する仕組みとして容量メカニズムを取り入れているが、**非効率石炭のフェードアウトを進めつつ、安定供給を確保していくためには、容量メカニズムをどのように活用していくべきか**
- また、非効率石炭については**供給能力を有しながらも、規制的措置によりフェードアウトするにあたり、供給能力としての価値をどのように活用するか**
- 例えば、東日本大震災や北海道胆振東部地震等を踏まえ、**近年の災害の激甚化や更なる大規模災害リスクに対応する観点からの活用は考えられるか**

# 容量市場の中で非効率石炭フェードアウトの誘導措置を検討する上での方向性

- 非効率石炭火力フェードアウトの誘導措置について、以下の論点を参考に、更なる検討を深めてはどうか。

## 論点（例）

- ◆ **中長期的な供給力を確保するための容量市場において、非効率石炭のフェードアウトとの整合性について、どのように考えるか。**
  - 両者は政策目的が異なる以上、整合性に配慮しすぎると、かえって安定供給を損なう恐れがあるか。あるいは、安定供給を損なわない形で環境に配慮することはむしろ当然であるか。
  - 容量市場においては、供給力として同じkW価値を提供する電源は同等に扱うべきか。あるいは、欧州の例に見られるように、電源に差を設けることは不合理でないか。
- ◆ **第1回オークションの結果、約定価格が上限価格となったことを踏まえ、調達すべき供給力を確保する観点から、非効率石炭火力のフェードアウトの進め方について、どのように考えるか。**
  - 石炭火力を約4千万kW含んだ上で、日本全体で4年後に確実に稼働できる供給力の不足が明らかになった以上、当面、容量市場において非効率石炭のフェードアウトを考慮する余地はないか。あるいは、今回のオークション結果に反映されなかった供給力が一定量ある中、フェードアウトは2030年に向けて行うものであり、容量市場においても一定の整合性を取る余地はあるか。
- ◆ **来年度以降、容量市場において、仮に何らかの形で非効率石炭のフェードアウトと政策的な整合性を取る場合、具体的にどのような方策があり得るか。**

## 【参考】制度検討作業部会での御意見（容量市場、誘導措置）

- 容量市場の創設に当たっては、kWに色はないという哲学でやってきたが、非効率石炭フェードアウトの議論も鑑みると、同じkWであっても異なる電源で違った価格がつくような商品も考え得るのではないかと。
- 容量が逼迫している時に非効率石炭フェードアウトを進めてよいのか、という懸念は正しいと思う一方、今回のような高価格で、巨額な収入が石炭事業者にも落ちるといふ、明らかに非効率石炭フェードアウトとずれた方向が出てきてしまったことを同時に考える必要がある。
- 石炭火力が容量市場でもらえる金額を制約すること、とりわけ非効率な石炭火力のうち、稼働率を下げることに消極的なものに対しては、容量市場の収入を減らすことも考えるべき。
- 今回参加していなかった600万kW近くの原子力電源が、2030年度までの間に、エネ基通りに稼働を増やしていくのであれば、容量市場において非効率石炭フェードアウトの誘導措置を議論する余地も生まれてくるのではないかと。
- 容量市場における要件設定について、規制的措置との整合性確保のための手当の検討は必要。一方、経済的な優遇としての誘導措置については、小売事業者の負担で容量市場に制度を組み込むことに拘らず、無理なく柔軟な設計をできる別制度も視野に検討すべき。

## 【参考】これまでの本WGでの御意見（誘導措置、容量市場）

- フェードアウトの主役は省エネ法における規制ではなく、容量市場等における強力な誘導措置ではないか。
- 新陳代謝という考え方に立つのであれば、低効率石炭火力のフェードアウトだけでなく、高効率石炭火力も必要であれば新たに導入していくものであり、この投資が確実に行われるための予見可能性も重要。
- 固定費回収できていない石炭火力も一律にフェードアウトさせることにはならないよう、投資回収の点は考慮すべき。
- 誘導措置として、容量市場の議論と整合的になっていることが重要。むしろ早期退出を誘導しない形になっているのではないかと疑問に思う。
- 容量市場において、石炭火力の参加量に上限を設けて徐々に減らしていく形はどうか。