

石炭火力の新設基準の考え方について（案）

平成30年12月3日
資源エネルギー庁

目次

1. 背景

2. 本日の論点（石炭火力の新設基準について）

1. 背景

- (1) 火力発電に係る昨今の状況
- (2) 省エネ法の現行制度
- (3) バイオマス燃料及び副生物混焼

1. (1) 火力発電に係る昨今の状況

長期エネルギー需給見通しの実現に向けた火力発電のあり方

- 長期エネルギー需給見通しの実現に向けた火力発電のあり方として、①LNG火力については全体平均としてGTCC(ガスタービン・コンバインドサイクル発電)相当の効率に、②石炭火力についてはIGCC（石炭ガス化複合発電）やIGFC（石炭ガス化燃料電池複合発電）等の最新技術の火力を最大限活用し、全体平均としてUSC（超々臨界圧発電）相当の効率を目指すこととしている。
- 高効率な火力発電設備の新增設と、小規模も含めた効率の悪い設備の休廃止・稼働抑制の双方を促すことでもたらされる新陳代謝により、火力発電の総合的な高効率化を図っていくことが必要。

◆我が国の電源構成の推移 (発電端ベース)

【2017年度速報値 (総発電電力量：10,560億kWh)】



割合を低減しつつ、高効率化を進める



【2030年度 (総発電電力量：10,650億kWh程度)】

出典：資源エネルギー庁 総合エネルギー統計等 3

1. (1) 火力発電に係る昨今の状況

火力発電の総合的な高効率化を図る制度体系

- 長期エネルギー需給見通しの実現に向けて、電力業界は、2015年7月に、「電気事業における低炭素社会実行計画」を策定し、エネルギー믹스と整合的な2030年度の排出係数(0.37kg-CO₂/kWh)を設定。
- 政府としても、事業者の取組を支える観点から、省エネ法・高度化法を整備したことにより、官民一体となって、火力発電について総合的な高効率化に取り組むこととしている。

電力事業者の自主的な枠組と支える仕組み

①電力の自主的枠組みの強化を、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枠組

排出係数0.37kg-CO₂/kWh(2030年度)というエネルギー믹스と整合的な目標を設定
※「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（石炭：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。

1. (1) 火力発電に係る昨今の状況 第5次エネルギー基本計画を踏まえて

- 本年7月3日に閣議決定した第5次エネルギー基本計画において、「非効率な石炭火力の、新設制限を含めたフェードアウト」を促す仕組み等を講じていくことが明記された。
- そのため、7月6日の総合資源エネルギー調査会電力・ガス基本政策小委員会において、今後の火力発電の総合的な高効率化に向けた方向性として、上記措置を講じるために必要な論点についてご議論いただいた。

火力発電の総合的な高効率化に向けた今後の方向性

第10回 総合資源エネルギー調査会
電力・ガス基本政策小委員会 資料4

- エネルギーミックス及びCO₂削減目標を実現するため、省エネ法や高度化法における規制的措置の実効性をより高めていくことが必要。
- 本年7月3日に閣議決定された第5次エネルギー基本計画では、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）について、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等を講じていく」ことが明記されたところ。
- 本日は、省エネ法による「非効率な石炭火力のフェードアウトを促す措置」についてご議論いただきたい。

第5次エネルギー基本計画（抜粋）

第2章 第2節 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

・・・温室効果ガスの排出を抑制する利用可能な最新鋭の技術を活用するとともに、エネルギーミックス及びCO₂削減目標と整合する排出係数を目標としている電力業界の自主的な枠組みの目標達成に向けた取組を促す。このような電力業界による自主的な枠組みに加えて、エネルギーミックスや我が国のCO₂削減目標を実現するため、省エネ法や「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律（高度化法）」において規制的措置を導入している。

・・・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。」

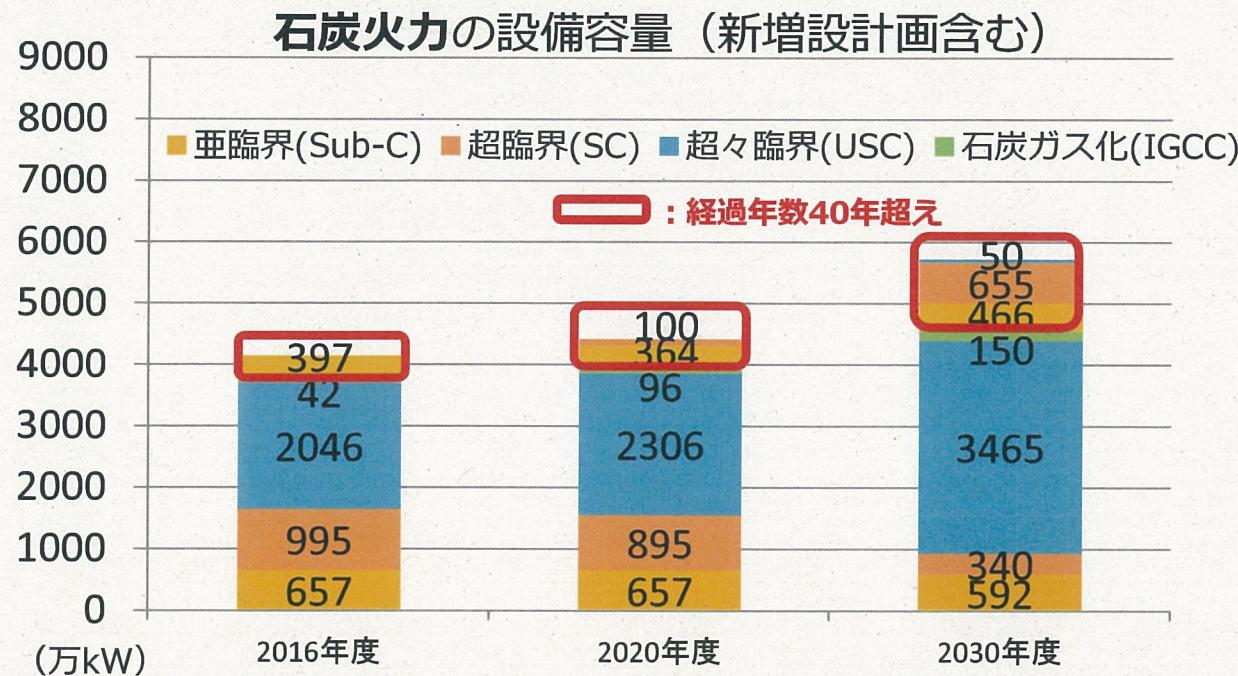
1. (1) 火力発電に係る昨今の状況

第5次エネルギー基本計画を踏まえて

具体的な措置の在り方（今後議論が必要な論点）

第10回 総合資源エネルギー調査会
電力・ガス基本政策小委員会 資料4

- 石炭を含む火力発電について、エネルギーMix及びCO₂削減目標を実現するため、電力業界の自主的な枠組みに加え、省エネ法（発電効率の向上）と高度化法（販売電力量の44%を非化石電源化）において規制的措置を導入している。
- 省エネ法では、石炭火力発電の新設にあたって超々臨界(USC)相当以上の発電効率を求めていたが、同法の目的である化石エネルギーの使用合理化の観点から、バイオマス燃料及び副生物を混焼する場合は、「発電専用設備に投入するエネルギー量（分母）から「バイオマス燃料及び副生物のエネルギー量」を除外して発電効率を計算できることとされている。この結果、超臨界(SC)以下の発電効率の石炭火力も実質的には新設可能となっている。
- 今回のエネ基における「非効率な石炭火力の、新設制限を含めたフェードアウト」を実現していくためには、省エネ法下でどのような措置を講じるべきか検討することが必要ではないか。



1. (2) 省エネ法の現行制度

(1) 発電効率基準

◆新設の設備単位での発電効率

燃料種	発電効率（基準） (発電端、HHV)	設定根拠
石炭	42.0%	経済性・信頼性において問題なく商用プラントとして既に運転開始をしている超々臨界(USC)の値を踏まえて設定
LNG	50.5%	経済性・信頼性において問題なく商用プラントとして既に運転開始をしているコンバインドサイクル発電の値を踏まえて設定
石油等 その他燃料	39.0%	最新鋭の石油等火力発電設備の発電効率を踏まえて設定

◆既設含めた事業者単位での発電効率（2030年度目標）

・全火力発電設備（新設・既設ともに含む）の発電効率

平均※発電効率 44.3%以上

※加重平均

燃料種別の発電効率目標値及び
エネルギー믹스における電源構成比をもとに設定

・燃料種別の発電効率（目標値）

石炭火力 41%以上、LNG火力 48%以上、石油火力 39%以上

既存設備の
最高水準に相当

1. (2) 省エネ法の現行制度

(2) 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・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

$$\frac{\text{発電専用設備に投入するエネルギー量}}{\text{発電専用設備に投入するバイオマス燃料・副生物のエネルギー量}}$$

※発電効率の上限値

省エネ（化石エネルギーの使用の合理化）に対する評価とエネルギーミックスと整合した評価の双方の観点から、混焼を行った場合の発電効率に一定の上限値を設定。

燃料種	上限値（発電端、HHV）	設定根拠
石炭	51%	2030年度時点での実用化が見込まれた技術開発中の発電効率
LNG	58%	同上
石油等	49%	現在、副生物を用いた最新鋭の発電効率

※今後の技術開発動向を踏まえて見直しを検討

1. (2) 省エネ法の現行制度

(3) 発電方式の分類

- 平成29年度本WG第4回において、発電設備に投入するエネルギー（非化石エネルギーを含む）のうち、割合が最も高い燃料（主燃料）により発電方式を分類することが明確化され、平成30年度より適用されている。

◆ 発電方式の分類

発電設備に投入するエネルギーのうち割合が最も多い燃料が
石炭の場合



石炭による火力発電

発電設備に投入するエネルギーのうち割合が最も多い燃料が
可燃性天然ガス及び都市ガスの場合



可燃性天然ガス及び都市ガスによる火力発電

発電設備に投入するエネルギーのうち割合が最も多い燃料が
石油その他の燃料（石炭と可燃性天然ガス及び都市ガス以外の燃料）の場合



石油その他の燃料による火力発電

1. (3) バイオマス燃料及び副生物混焼

現行のバイオマス混焼の新設設備の考え方

- バイオマス燃料を混焼した発電設備は、安定してバイオマス燃料を使用し続けることで、エネルギーを生産するために必要な化石燃料を継続的に減少させていることが省エネ取組として評価されている。一方で、バイオマス燃料を混焼する発電設備は、バイオマス燃料の混焼を減らすかわりに化石燃料（石炭）の投入量を増やし、バイオマス混焼率を低下させることが容易に可能であるため、省エネ法定期報告の中で継続的に混焼率を評価していくこととしている。
- 平成27年度の見直しでは、バイオマス燃料を混焼した場合の新設設備は、原則として、バイオマス燃料の代わりに石炭等の化石燃料を使用することを想定した設計効率を報告することとしている一方で、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を控除した設計効率についても参考指標として報告することができ、この参考指標を含めた発電効率を新設基準に照らして評価することとしている。

◆ バイオマス燃料を混焼する場合の発電効率の算出方法

① 設計効率

発電専用設備から得られる電力エネルギー量

発電専用設備に投入するバイオマス燃料の代わりに
化石燃料を使用することを想定したエネルギー量

② 報告することができる参考指標

発電専用設備から得られる電力エネルギー量

発電専用設備に投入する
エネルギー量

発電専用設備に投入する
バイオマス燃料のエネルギー量

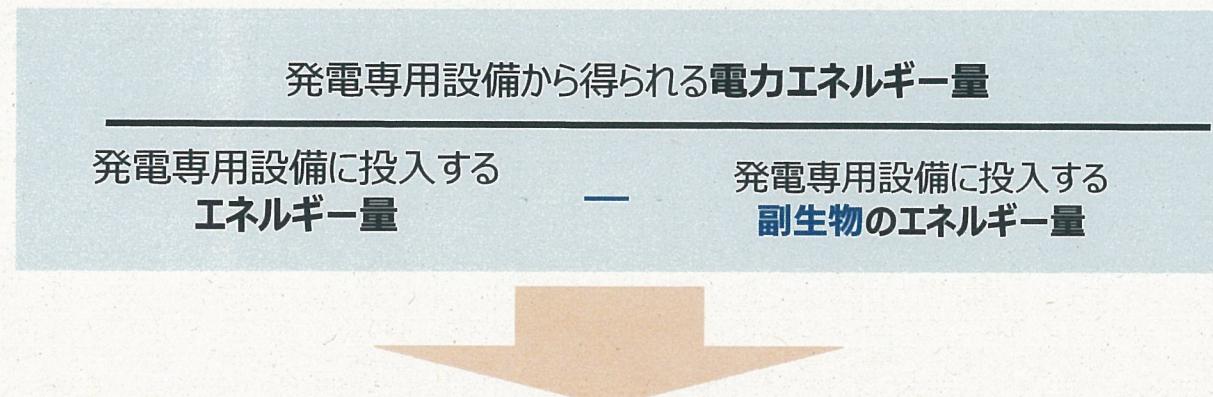
参考指標も含めて評価することで、設計効率が新設基準に満たない超臨界(SC)以下の
石炭火力でも、バイオマス燃料を混焼することにより、新設基準を満たすことが可能になっている。

1. (3) バイオマス燃料及び副生物混焼

現行の副生物を石炭等の化石燃料に混焼する新設設備の考え方

- 生産過程において副次的に発生する可燃物、可燃ガスなどの副生物には、原料に用いることが不可能、輸送困難といった理由から、発電に用いられなければ焼却や廃棄せざるを得ないものもある。
- こうした副生物を発電に用いることで有効活用することは促進すべきであることから、副生物を混焼した場合の新設設備は、平成27年度の見直しにおいて、発電専用設備に投入するエネルギー量(分母)から副生物のエネルギー量を除外して算定した発電効率を新設基準に照らして評価することとしている。

◆ 副生物を石炭等の化石燃料に混焼する場合の設計効率の算出方法



設計効率が新設基準に満たない超臨界(SC)以下の石炭火力でも、副生物を混焼することにより、新設基準を満たすことが可能になっている。

<参考> 副生物の定義

副生物の定義は「副生物、廃棄物、副生ガス、廃熱、その他事業の仮定で副生するエネルギー源又はエネルギーであって、発電以外に利用するには技術的又は経済的困難を伴い、発電以外の用途に乏しいもの」としている。

主な事例として、高炉ガス、転炉ガス、コークス炉ガス、黒液、汚泥、廃油（使用済みの潤滑油、副生タール・ピッチ）、廃溶剤等)、廃棄物固定燃料(RDF・RPF)が該当する。

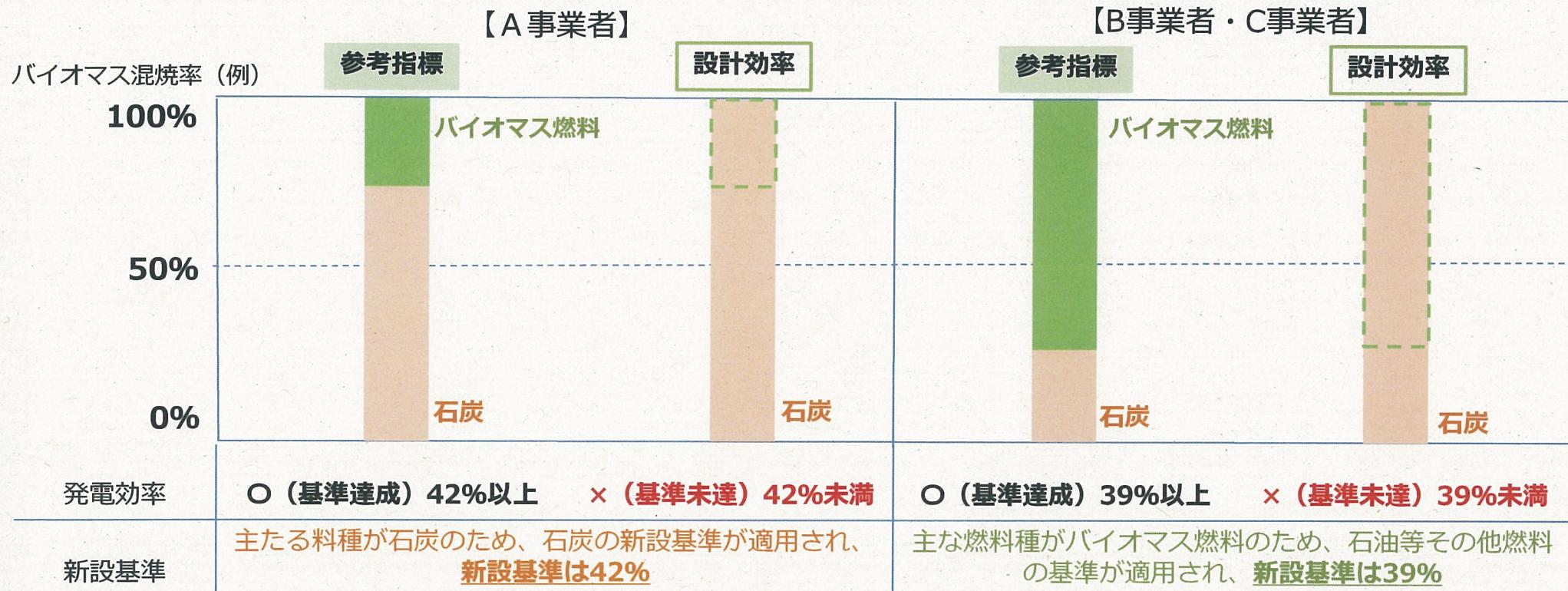
1. (3) バイオマス燃料及び副生物混焼

平成30年度の省エネ法定期報告の状況

- 平成30年度の省エネ法定期報告において、新設した発電専用設備の燃料種が石炭とバイオマス燃料の設備は3事例、燃料種が石炭と副生物の設備は0事例。
- バイオマス燃料を混焼する場合の省エネ法における参考指標においては、3事例ともに新設基準（※）を達成している。
- しかし、省エネ法で報告を求めているバイオマス燃料の代わりに石炭等の化石燃料を使用することを想定した場合の設計効率はいずれも新設基準を下回っている。長期エネルギー需給見通し等では最新技術の火力を最大限活用するとしている一方で、超臨界以下の設計効率の火力発電設備が新設されている状況。

※新設基準…新設時に報告される発電設備ベースの省エネ法定期報告において、バイオマス燃料の混焼率が50%未満の場合は、主たる化石燃料の新設基準によることとなり、バイオマス燃料の混焼率が50%超の場合は、石油等その他燃料の新設基準が適用される。

◆ 平成30年度に報告されたバイオマス燃料を混焼している新設石炭火力の設計効率と参考指標の評価のイメージ



1. (3) バイオマス燃料及び副生物混焼

バイオマス混焼の実績評価

- バイオマス混焼は、安定してバイオマス燃料を使用し続けることで初めて省エネ取組として評価されるものであることから、新設時の発電効率を継続的に担保する必要がある。そのため、平成28年度の新設基準の導入時に、平成28年度以降に新設した発電専用設備（適用除外※除く）については、混焼率の変動に伴い、**実績の発電効率が新設基準と同程度まで達していないと認められるときは、事業者に対して指導等の措置を行うこととした。**

◆ バイオマス混焼に関する考え方(平成29年度第1回本WG資料より)

- ✓ 省エネ法では、化石エネルギーの使用の合理化を促す観点から、バイオマス燃料の性質や使用状況について制限を設けるものではない。
- ✓ 他方、**バイオマス混焼では、混焼中止や混焼率低減によって、発電効率が容易に低下しうるため、混焼状況について詳しく確認していく必要がある。**
- ✓ 具体的には、毎年度の定期報告を確認した上で、**混焼率の変動（毎月の混焼量が大きく振れるなど）に伴い、実績の発電効率が新設基準と同程度まで達していないと認められるときは、事業者に対して指導等（法第6条）の措置を行うこととなる。**
- ✓ また、指導等の措置を行ってもなお改善の動きが見られず、事業者の取組状況が判断基準（法第5条）に照らして著しく不十分であると認めるときは、合理化計画に係る指示及び命令（法第16条）等の措置を講ずることとなる。

※平成28年度以降より前に、①火力電源入札の募集が開始されていた場合、②環境アセスメント手続が開始されていた場合、③発電専用設備の主要部分（ボイラ、タービン、エンジン等）の発注を含む契約が行われていた場合等については、新設基準の適用除外。

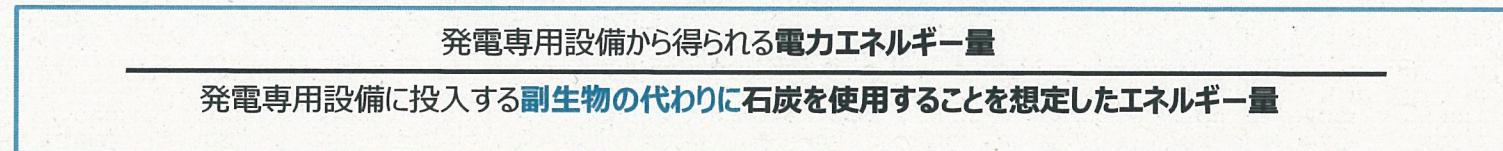
2. 本日の論点（石炭火力の新設基準について）

- (1) バイオマス燃料及び副生物混焼
- (2) 次世代火力発電技術の動向
- (3) 今回の措置適用に関する配慮事項

2. (1) バイオマス燃料及び副生物混焼 発電方式ごとの新設基準のあり方（案）

- 石炭火力については、IGCCやIGFC等のエネルギー効率の高い最新技術の火力を最大限活用を促していくとともに、第5次エネ基で明記された「非効率な石炭火力の、新設制限を含めたフェードアウト」を実現していく必要がある。現行の省エネ法下では、最新技術ではない石炭火力(SC以下)の新設が行われている。
- 今後は、新設時に①バイオマス混焼のみならず、副生物を石炭と混焼する場合においても、「副生物の代わりに石炭を使用することを想定した設計効率」の報告を求め、また、②バイオマス混焼の新設設備及び副生物を石炭と混焼する新設設備について、バイオマス燃料と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することとしてはどうか。

①副生物を石炭と混焼する場合に、副生物の代わりに石炭を使用することを想定した設計効率を報告を求める



②バイオマス混焼又は副生物を石炭と混焼する新設設備は、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これまで評価していた設計効率等

今後評価される設計効率（新設時のみ）

◆ 主な燃料種が石炭の場合（例）

$$\frac{40}{100} \left(\frac{\text{(発電専用設備から得られる電力エネルギー量)}}{\text{(発電専用設備に投入するエネルギー量)}} \right) - \left[\frac{5}{100} \left(\frac{\text{発電専用設備に投入するバイオマス燃料・副生物のエネルギー量}}{\text{(発電専用設備に投入するエネルギー量)}} \right) \right] = 42.1\%$$



40
(発電専用設備から得られる電力エネルギー量) = **40.0 %**

100
(発電専用設備に投入するバイオマス燃料・副生物の代わりに石炭等の化石燃料を使用することを想定したエネルギー量)

石炭の新設基準42%のため、基準を満たさない

◆ 主な燃料種がバイオマス燃料・副生物の場合（例）

$$\frac{35}{100} \left(\frac{\text{(発電専用設備から得られる電力エネルギー量)}}{\text{(発電専用設備に投入するエネルギー量)}} \right) - \left[\frac{70}{100} \left(\frac{\text{発電専用設備に投入するバイオマス燃料・副生物のエネルギー量}}{\text{(発電専用設備に投入するエネルギー量)}} \right) \right] = 49\% \text{ (上限値)}$$



35
(発電専用設備から得られる電力エネルギー量) = **35.0 %**

100
(発電専用設備に投入するバイオマス燃料・副生物の代わりに石炭等の化石燃料を使用することを想定したエネルギー量)

石油等の新設基準39%のため、基準を満たさない

2. (1) バイオマス燃料及び副生物混焼

バイオマス混焼及び副生物を石炭に混焼する際の実際評価の考え方（案）

- バイオマス混焼の新設設備及び副生物を石炭と混焼する新設設備の設計効率の算出式の見直し（前頁）と、今年度に明確化された発電方式の分類の整理（割合が最も高い燃料（主燃料）に基づく分類）を踏まえて、バイオマス混焼又は副生物を石炭と混焼する際の実績評価の考え方を整理する。

新設基準見直し前に新設した
発電設備（適用除外除く）

バイオマス
混焼する場合

- **平成28年度以降に新設したバイオマス燃料を混焼する発電設備**（適用除外除く）は、毎年度の定期報告（実績を報告）において、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を控除した発電効率が新設基準と同程度の発電効率を達成しているかを確認する。
- 比較対象とする新設基準は、実績報告時の混焼割合に基づき分類される発電方式に対応する新設基準とする。
- その際、**混焼率の変動に伴い、実績の発電効率が新設基準と同程度まで達していないと認められるときは、事業者に対して指導等（法第6条）の措置を行う。**

副生物を石炭と
混焼する場合

- （実績評価を行なっていない。）

新設基準見直し後に
新設した発電設備

バイオマス混焼及び
副生物を石炭と
混焼する場合

- バイオマス混焼の新設設備又は副生物を石炭と混焼する新設設備は、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が石炭の新設基準（42%）をクリアすることが求められる。
- しかし、**新設時にバイオマス混焼及び副生物を石炭と混焼する混焼率が50%以上であり石油等その他燃料の新設基準（39%）と比較した発電設備については、安定して混焼を使用し続けることで初めて省エネ取組として評価されるものであるという観点から、毎年度の定期報告（実績を報告）において、バイオマス混焼及び副生物を石炭と混焼する混焼率の減少等を確認する。**
- その際、混焼率が50%未満であり、**石炭に分類変更された場合については、石炭の新設基準を満たしていない限り、事業者に対して指導等（法第6条）の措置を行う。**

2. (1) バイオマス燃料及び副生物混焼

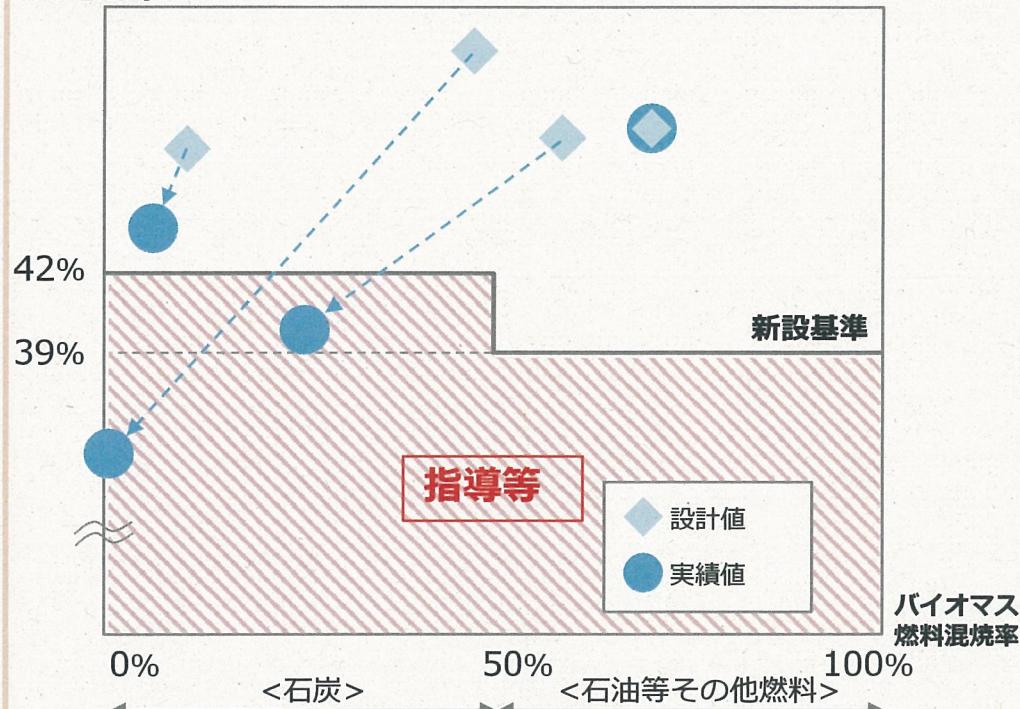
バイオマス混焼及び副生物を石炭に混焼する際の実際評価の考え方（案）

①新設基準見直し前

平成28年度以降に新設したバイオマス燃料を混焼する新設設備

- ✓ 毎年度の定期報告（実績を報告）において、バイオマス燃料の混焼率の減少等に伴い、実績の発電効率が新設基準と同程度まで達していないと認められるときは、指導等の措置の対象になる。

発電効率



◆ 見直し前の設計効率の算出式

発電専用設備から得られる電力エネルギー量

発電専用設備に投入する
エネルギー量

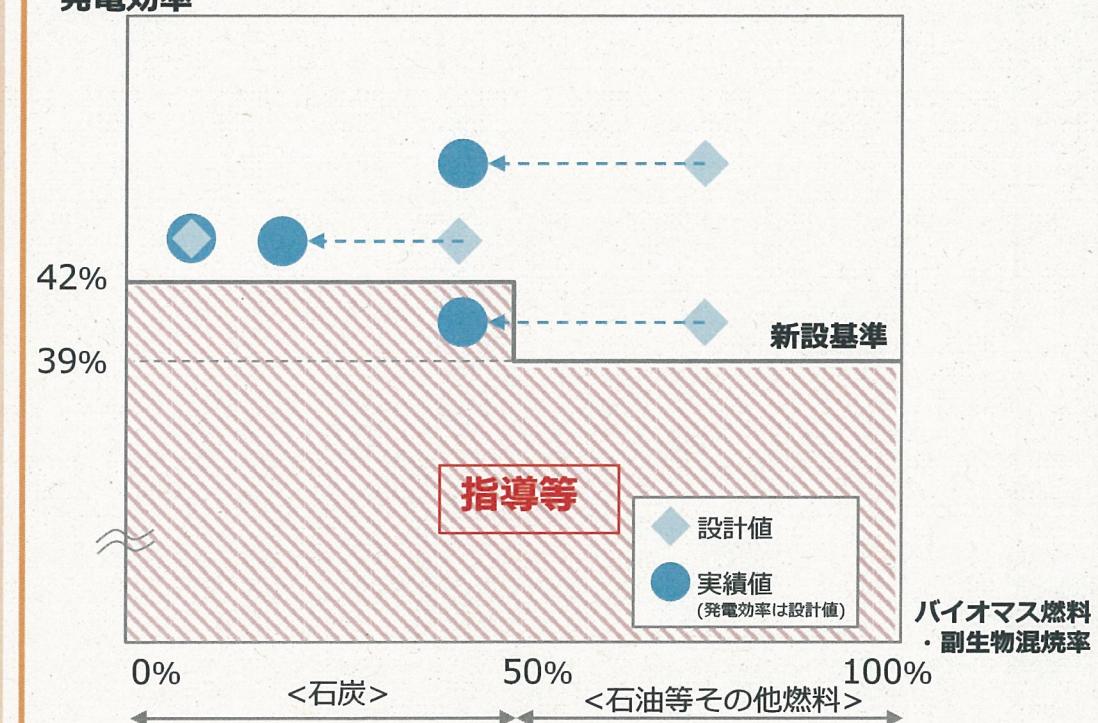
— 発電専用設備に投入する
バイオマス燃料のエネルギー量

②新設基準見直し後

新設基準見直し後に新設されるバイオマス混焼及び副生物を石炭に混焼する新設設備

- ✓ 每年度の定期報告（実績を報告）において、バイオマス混焼及び副生物を石炭と混焼する混焼率の減少等に伴い、新設時は石油等の分類であって、運転後にバイオマス燃料等の混焼率の変動に伴い、石炭に分類変更された場合については、石炭の新設基準を満たしていない限り、指導等の措置の対象になる。

発電効率



◆ 見直し後の設計効率の算出式

発電専用設備から得られる電力エネルギー量

発電専用設備に投入するバイオマス燃料・副生物の代わりに
石炭等の化石燃料を使用することを想定したエネルギー量

2. (2) 次世代火力発電技術の動向

石炭火力の新設基準とBAT

- 石炭火力の新設基準は、経済性・信頼性において問題なく商用プラントとして既に運転を開始しているUSC（50万kW級～110万kW級）が達成できる可能性がある値である、42%（発電端、HHV）を採用している**（数値は、これまでの環境影響評価における最良の設計効率を整理した「BAT（Best Available Technology）の参考表」に準じる）。
- 一方で、**系統規模の小さい箇所に設置される20万kW級の石炭火力は、USCによる基準達成は困難**であるが、「BATの参考表」では、**20万kW級の石炭ガス化複合発電（IGCC）が採用されており、経済性については精査が必要**とされているところ。そのため、系統規模の小さい箇所に設置される20万kW級の石炭火力については、新設計画時のIGCCの技術開発等の動向を踏まえて今後、見直しを検討することとしてはどうか。

BATの参考表（石炭火力（A）を抜粋）

発電規模 【kW】	発電方式 【燃焼度等】	燃料 燃料種	燃料仕様	フェーズ	設計熱効率(発電端) 【%:HHV】 (カッコ内の値は%: LHV)	設計熱効率(送電端) 【%:HHV】 (カッコ内の値は%: LHV)
石炭火力						
90～110万kW級	微粉炭火力 【超々臨界圧(USC)】	石炭	○瀝青炭で灰融点の高い石炭(灰溶融温度1400°C超)主体	商用運転中	43 (45)	40 (42)
70万kW級	微粉炭火力 【超々臨界圧(USC) ／超臨界圧(SC)】	石炭	○瀝青炭で灰融点の高い石炭(灰溶融温度1400°C超)主体	商用運転中	42.5※ (44.5)	40 (42)
60万kW級	微粉炭火力 【超々臨界圧(USC)】	石炭	○瀝青炭で灰融点の高い石炭(灰溶融温度1400°C超)主体	商用運転中	42 (44)	39 (41)
50万kW級	微粉炭火力 【超臨界圧(SC)】	石炭	○瀝青炭で灰融点の高い石炭(灰溶融温度1400°C超)主体	商用運転中	42.5 (44.5)	39.5 (41.5)
20万kW級	微粉炭火力 【亜臨界圧(Sub-C)】	石炭	○瀝青炭で灰融点の高い石炭(灰溶融温度1400°C超)主体	商用運転中 (主に自家消費用や系統規模の小さい箇所に設置される電源に採用される)	41 (43)	38 (40)
	石炭ガス化複合発電 (IGCC)[空気吹き][1200°C級]	石炭	○灰融点の低い石炭(灰溶融温度1400°C以下)主体	実証機を商用化 (実証試験において一定の信頼性は確認されているが、実証機の建設費に国が3割の補助をしたため、経済性については精査が必要である)	46 (48)	40.5 (42)

(参考) 次世代火力発電技術の高効率化、低炭素化の見通し

2016年6月 次世代火力発電に係る技術
ロードマップ 技術参考資料集より引用

発電効率

65%

超高温ガスタービン複合発電



超高温 (1700℃以上)ガスタービンを利用したLNG用の複合発電
発電効率 : 57%程度
CO₂排出 : 310g/kWh程度
技術確立 : 2020年度頃目途

60%

ガスタービン複合発電 (GTCC)

ガスタービンと蒸気タービンによる複合発電。
発電効率 : 52%程度
CO₂排出 : 340g/kWh

55%

高溫分空気利用ガスタービン(AHAT)

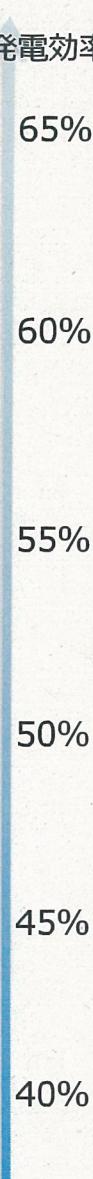
中小型基向けのシングルサイクルのLNG火力技術。高溫分の空気の利用で、大型GTCC並の発電効率を達成。
発電効率 : 51%程度
CO₂排出 : 350g/kWh

45%

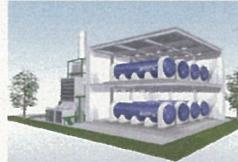
IGCC (空気吹実証)

超々臨界圧 (USC)
汽力方式の微粉炭火力
発電効率 : 40%程度
CO₂排出 : 820g/kWh程度

40%



ガスタービン燃料電池複合発電(GTFC)



GTCCに燃料電池を組み合わせた三重コンバインドサイクル方式の発電
発電効率 : 63%程度
CO₂排出 : 280g/kWh程度
技術確立 : 2025年度頃目途

GTFC

CO₂ 約2割減

LNG火力

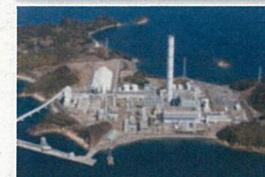
石炭火力

CO₂ 約1割減

CO₂ 約3割減

IGFC

石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)



IGCCに燃料電池を組み込んだ三重コンバインドサイクル方式の石炭火力
発電効率 : 55%程度
CO₂排出 : 590g/kWh程度
技術確立 : 2025年度頃目途

1700℃級IGCC

石炭ガス化複合発電(IGCC)



石炭をガス化し、ガスタービンと蒸気タービンによるコンバインドサイクル方式を利用した石炭火力。
発電効率 : 46～50%程度
CO₂排出 : 650g/kWh程度 (1700℃級)
技術確立 : 2020年度頃目途

A-USC

先進超々臨界圧(A-USC)



高温高圧蒸気タービンによる微粉炭石炭火力。
発電効率 : 46%程度
CO₂排出 : 710g/kWh程度

※ 図中の発電効率、排出原単位の見通しは、現時点での様々な仮定に基づき試算したもの。

現在

2020年度頃

写真：三菱重工業(株)、常磐共同火力(株)、三菱日立パワーシステムズ(株)、大崎クールジェン(株)

2030年度

19

2. (3) 今回の措置適用に関する配慮事項

配慮事項として勘案すべきと考えられる事例

- 改正後の新設基準の施行時点で、すでに建設段階等にある発電専用設備については、個別の事情を勘案した上で、改正後の新設基準の適用による設計変更が大きな社会的又は経済的損失を伴うと認められる場合には、当該新設発電専用設備に対して、改正後の新設基準を適用しないこととする配慮をする。

<施行後の新設基準を適用しないケース>

①火力電源入札応札に伴い新設する発電専用設備

火力電源入札（一般電気事業者が、電事法第29条に基づいて安定供給の確保等に向けた供給計画を作成した上で、その供給計画に含まれる電源の調達のため、中立的機関の確認を経た入札要綱に基づいて実施する入札）の応札に伴って新設する発電専用設備については、改正後の新設基準の施行時点より前に、当該入札の募集が開始されていた場合。

②環境影響調査（環境アセスメント）の実施を伴う発電専用設備

環境アセスメントの実施を伴う発電専用設備については、改正後の新設基準の施行時点より前に、環境アセスメント手続が開始されていた場合。

③その他の発電専用設備

改正後の新設基準の施行時点より前に、発電専用設備の主要部分（ボイラ、タービン、エンジン等）の発注を含む契約が行われていた場合（契約書等により客観的に証明することができる場合に限る）。

<平成31年4月1日に施行した場合のイメージ>

