

今後の検討に向けた論点整理 及び 個別論点の更なる検討について

2020年8月25日

資源エネルギー庁

- 1. 本日まで議論いただきたいこと**
2. 前回WGを踏まえた論点整理
3. 個別論点のさらなる検討について
 - 「非効率」の定義について
 - 規制的措置の強制力について

本日も議論いただきたいこと

- 8/7(金)の第1回WGでは、2030年の非効率石炭火力フェードアウトに向けた規制的措置の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いたところ。
- また、本日は各業界の方々から実態を正確に把握するためのヒアリングとして、電力業界、製鉄業界・化学業界から石炭火力の使用における実態を御説明いただいたところ。
※次回もヒアリング（電力業界、製紙業界・セメント業界）を実施予定。
- 加えて、本日は第1回の委員等からの御意見を踏まえて整理した今後の検討に向けた論点について御確認いただくとともに、非効率の定義や規制的措置における規制体系の在り方について御議論いただきたい。

1. 本日まで議論いただきたいこと

2. 前回WGを踏まえた論点整理

3. 個別論点のさらなる検討について

—「非効率」の定義について

—規制的措施の強制力について

【参考】今後の検討に当たっての論点（例）

基本的な考え方

- 非効率石炭火力のフェードアウトに向けて、どのような「強度」の規制的措置を講じていくことが妥当か。例えば、どのような形で強制力を持たせつつ、どの程度事業者の自主性に委ねることが、政策目的の達成に効果的か。
- 地理的制約や需要構造等により、安定供給確保のために非効率な石炭火力に頼らざるを得ない地域について、どのように考えるか。また、地域経済・雇用への影響や事業者の経営面への影響について、どのように考えるか。
- 全国の石炭火力発電所の保有状況や稼働状況、規模は多様であり、例えば、電気事業を本業としない事業者が保有するものや、発電効率を上げづらい極めて小規模のものもあること、調整力として活用することに伴い発電効率が低下すること等を踏まえ、規制の在り方をどのように考えるか。

検討の方向性

- 現状、5割強の事業者が、省エネ法による2030年度の石炭発電効率目標（41%）を達成していることについて、どのように考えるか。また、発電電力を専ら自己消費している、省エネ法による火力発電事業者に対する規制の対象外の事業者の取り扱いについて、どのように考えるか。
- 「非効率な石炭火力」の対象をどのように考えるか。仮に発電効率をベースとする場合、省エネ法上の配慮手法（バイオマス・副生物混焼や熱利用）について、CO2排出量の抑制という政策目的との適合性をどのように考えるか。
- 事業者の予見可能性を確保しつつ、実効性を高める観点から、新たな規制的措置の内容や担保措置、目標年度等について、どのように考えるか。

【参考】第1回WG（8/7）における御意見 抜粋①

＜非効率の定義＞

- 「非効率の基準」については、発電効率といった外形的な事実だけではなく、各事業者・プラントで営まれているメンテナンスや設備補修、機器交換といった努力が適切に評価される仕組みとするべき。

＜規制的措置の規制体系＞

- 現行の省エネ法は、指導・助言、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、現行の省エネ法にある利用可能な措置の有効活用を含めて規制の強度を考えていくべき。
- 省エネ法の対象事業者は発電事業者となっているが、自家消費割合を増加させて規制対象から逃れる事態が起きないような配慮が必要。

＜規制的措置における目標設定＞

- 現時点で、現行の省エネ法の目標を5割弱の事業者が達成していることは良いことだが、将来に向けて目標を引き上げていくことが重要。
- 省エネ法上の発電効率の算定に当たっては、設備改修やバイオマス混焼、熱利用など、事業者の工夫の余地を残し、努力を適切に評価することが重要。また、バイオやコジェネの換算はCO2基準に揃えれば合理的になるのではないか。
- バイオマス混焼の発電効率補正は激変緩和措置として導入されたものと認識しているが、見直しの時期に来ているのではないか。

【参考】第1回WG（8/7）における御意見 抜粋②

＜安定供給・地域経済・雇用・経営面への配慮＞

- 設備毎の違い（建設年、コスト等）を踏まえた柔軟な規制の在り方とすべき。例えば、最近建設された設備のフェードアウトは、投資回収ができておらず、事業者への影響が大きい。
- 非効率石炭火力に頼らざるを得ない地域や国際競争にさらされている業界、地方電力を中心とする経営や雇用へのインパクトは無視できない。経営判断としてしっかり取り組んでもらえるように、時間軸をもった事業環境の整備が必要。
- これまで先進国では、CCS等を伴わない石炭火力を期限付きで削減・停止をしていく措置がとられているので、その政策手法について情報提供が欲しい。

第2回（本日）以降、御議論いただく論点（案）

①「非効率」石炭火力の定義

— 政策目的を踏まえた「非効率」の定義

②規制的措置における規制体系の在り方

— 省エネ法（現行の規制的措置）における規制体系と新たな仕組みの必要性

— 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事業者・発電設備の取扱い

③規制的措置における目標設定

— 省エネ法の達成目標の引き上げや新たな指標の必要性

— 目標達成に寄与する配慮手法（混焼や熱利用）の見直しの必要性

④安定供給・地域経済・雇用・経営面への配慮

— 安定供給上、非効率石炭に頼らざるを得ない地域の取扱い

— 地域経済・雇用・経営面への影響を緩和するための予見性確保手法

※ 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. 前回WGを踏まえた論点整理
3. **個別論点のさらなる検討について**
 - 「非効率」の定義について
 - 規制的措置の強制力について

第2回（本日）以降、御議論いただく論点（案）

①「非効率」石炭火力の定義

— 政策目的を踏まえた「非効率」の定義

②規制的措置における規制体系の在り方

- 省エネ法（現行の規制的措置）における規制体系と新たな仕組みの必要性
- 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事業者・発電設備の取扱い

③規制的措置における目標設定

- 省エネ法の達成目標の引き上げや新たな指標の必要性
- 目標達成に寄与する配慮手法（混焼や熱利用）の見直しの必要性

④安定供給・地域経済・雇用・経営面への配慮

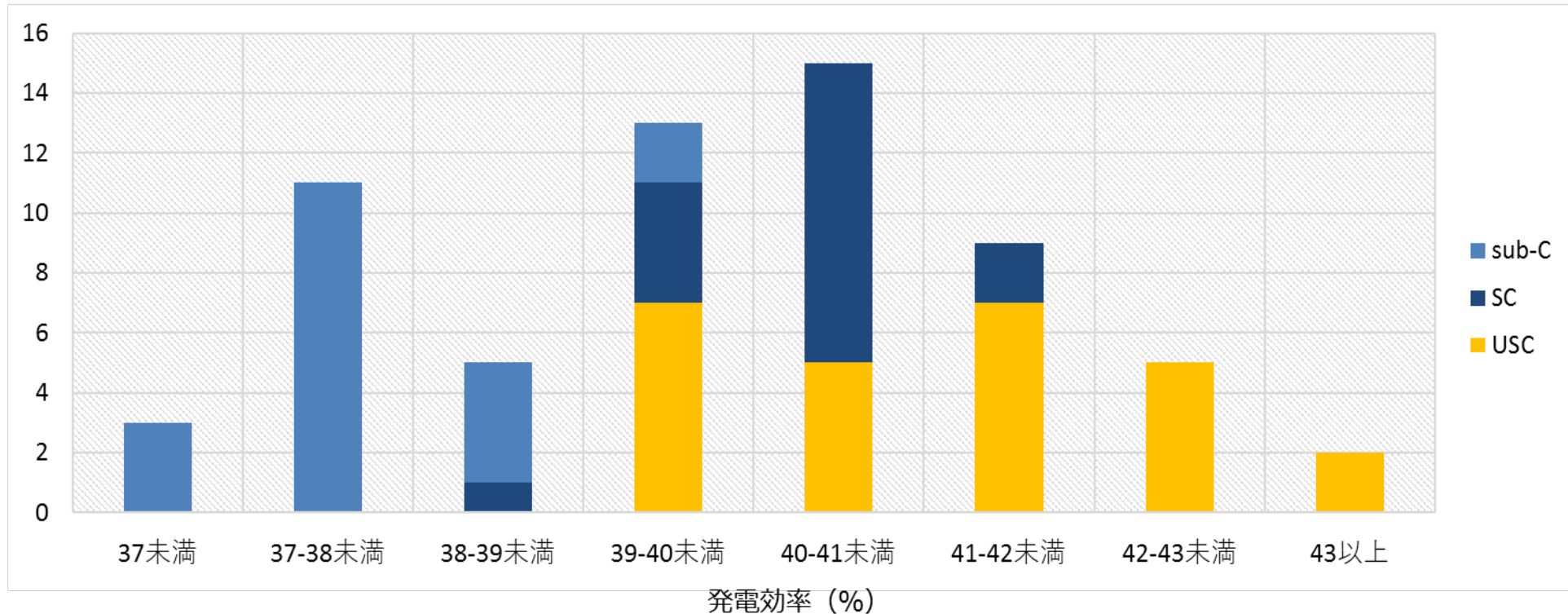
- 安定供給上、非効率石炭に頼らざるを得ない地域の取扱い
- 地域経済・雇用・経営面への影響を緩和するための予見性確保手法

※ 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。

発電方式と発電効率について（2019年度実績）

- 発電効率について、設計効率ではなく実効率で鑑みると、**USCで発電効率41%未満**の設備がある一方で、**SCで発電効率41%以上の設備**も存在。
- 前回WGで委員から御指摘があったように、**事業者の工夫・努力が評価される仕組みを検討**していくためには、こうした設備について、**発電効率が上下する要因等を確認していくことが重要ではないか。**

設備数(基)

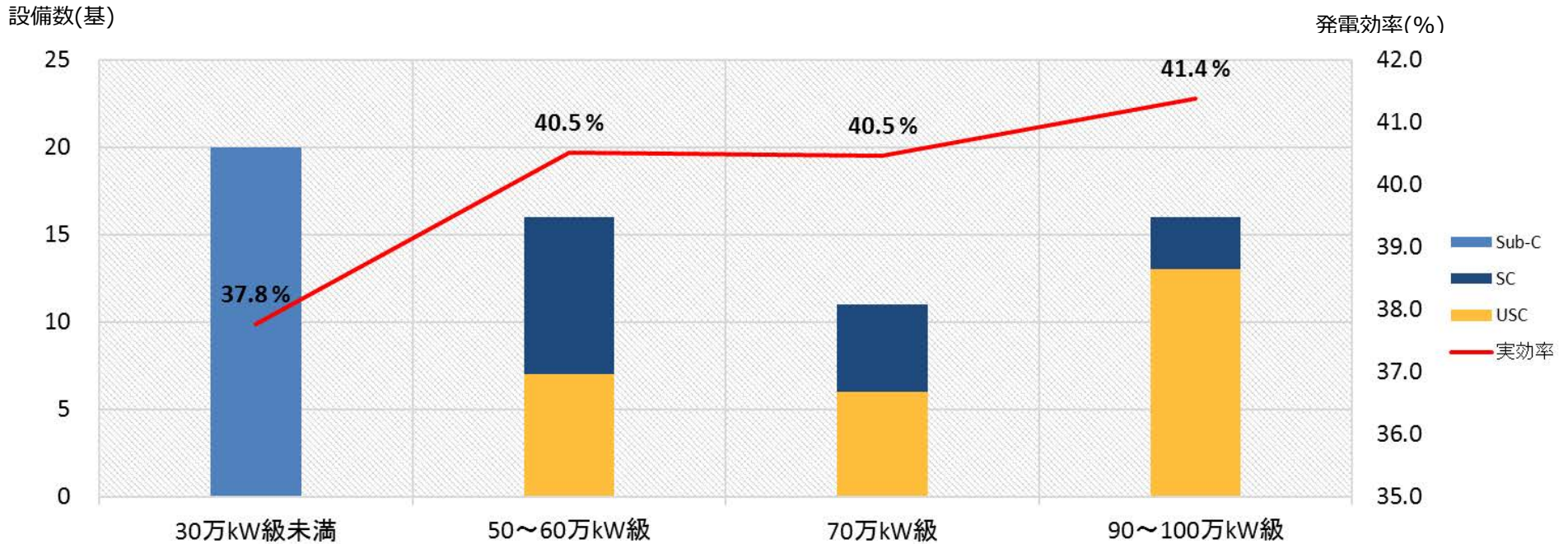


※事業者ヒアリングを基に資源エネルギー庁作成。

※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。

設備規模と発電効率（2019年度実績）

- 石炭火力発電所が小規模であるほど、発電効率は低い傾向にある。特に30万kW級以下と50万~60万kW級の間に発電効率の差が大きく存在。
- 30万kW級以下の設備はSUB-Cのみであり、最大でも発電効率が40%を超える設備がないことを踏まえると、こうした小規模設備が設備容量を維持したまま設備改修等で高効率化を図ることは、技術的・経済的な観点等で一定のハードルがあるのではないか。



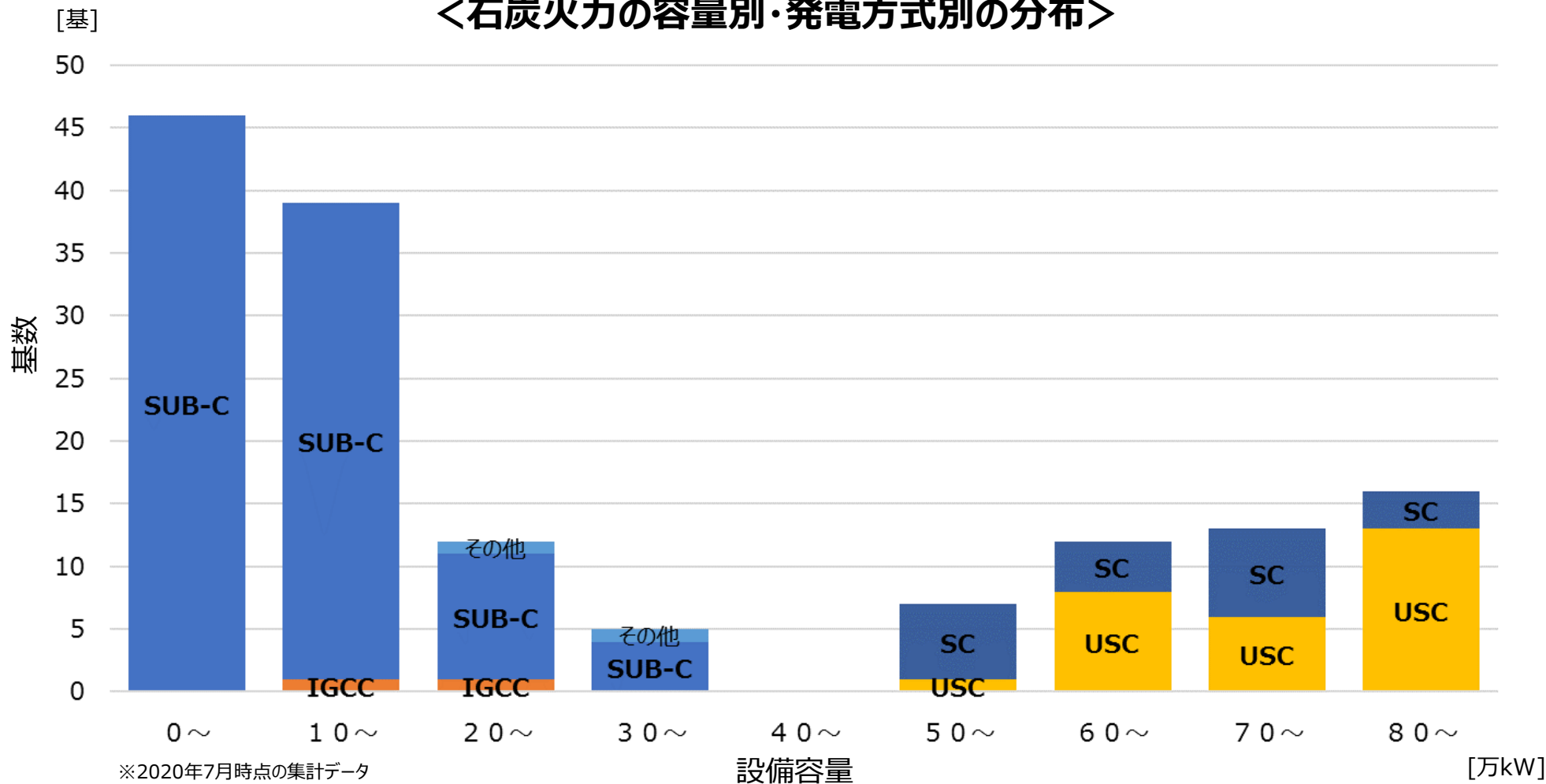
	30万kW級未満	50~60万kW級	70万kW級	90~100万kW級
Max	39.4%	42.2%	42.3%	43.4%
Min	35.2%	38.6%	39.5%	39.7%

※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。

【参考】石炭火力の容量と発電方式について

- 全てのUSCは設備容量50万kW以上。 ※IGCCは実証段階であるため設備容量が小さい。
- 一方、全てのSUB-Cは設備容量40万kW未満。 SCは、USCと同様、設備容量50万kW以上。

＜石炭火力の容量別・発電方式別の分布＞

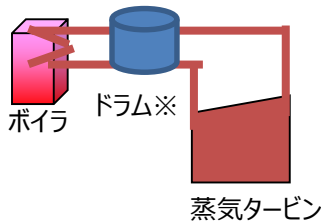
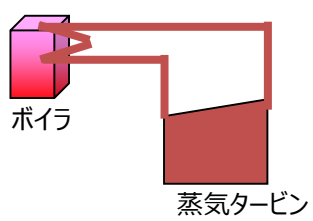
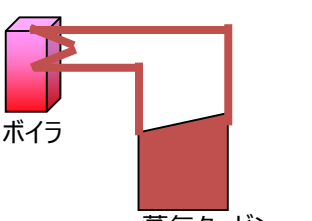
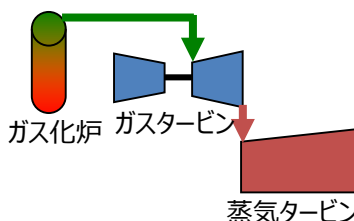
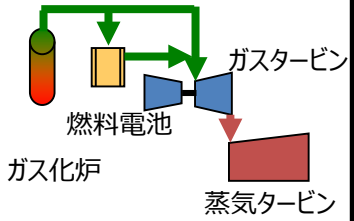


※2020年7月時点の集計データ

※グラフ中の「その他」は、PFBC（加圧流動床複合発電方式）。

[万kW]

【参考】石炭火力発電技術について

発電方式	亜臨界圧 (SUB-C)	超臨界圧 (SC)	超々臨界圧 (USC)	石炭ガス化複合発電 (IGCC)	石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC)
概要	蒸気タービンのみで発電する方式。旧式であり、安価で運転管理も容易。	蒸気タービンのみで発電する方式。途上国では現在導入が進む主流の技術。	蒸気タービンのみで発電する方式。現在の石炭火力の主流。蒸気の温度・圧力を上げることで効率が向上。	石炭をガス化した上で燃焼させて発電する技術。ガスタービン発電と、そこからの排熱で発生させた蒸気を利用する蒸気タービン発電の2つを複合させることで高効率化が可能となる。	IGCCにさらに燃料電池を組み合わせたトリプル複合発電方式。更に高効率化が可能。現在広島県の大崎上島で2022年度の実証試験開始に向けて準備中。
構造	 <p>ボイラ ドラム※ 蒸気タービン</p> <p>※ 蒸気と熱水に分離する。</p>	 <p>ボイラ 蒸気タービン</p>	 <p>ボイラ 蒸気タービン</p>	 <p>ガス化炉 ガスタービン 蒸気タービン</p>	 <p>ガス化炉 燃料電池 ガスタービン 蒸気タービン</p>
発電効率	38%以下	38%～40%程度	41%～43%程度	46～50%程度	55%程度
蒸気圧力 蒸気温度	221bar以下 (1bar≒1気圧)	221barを超えるもの	221barを超えるもの 593℃以上	ガス温度：1300℃～	ガス温度：1300℃～

「非効率」石炭火力の定義について

- 「非効率」石炭火力の定義については、発電方式により区分することもあり得るが、以下の理由により、まずは、省エネ法と同様、発電効率を指標とすることを基本としつつ、事業者のヒアリング等を踏まえた上で、引き続き検討していくこととしてはどうか。
 - ① 発電方式（SC、USC等）と発電効率は単純な相関関係にないこと
 - ② 発電方式は、設備容量が制約要因となり得ること

1. 本日まで議論いただきたいこと
2. 前回WGを踏まえた論点整理
3. **個別論点のさらなる検討について**
 - 「非効率」の定義について
 - 規制的措施の強制力について

第2回（本日）以降、御議論いただく論点（案）

①「非効率」石炭火力の定義

- 政策目的を踏まえた「非効率」の定義

②規制的措置における規制体系の在り方

- 省エネ法（現行の規制的措置）における規制体系と新たな仕組みの必要性
- 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事業者・発電設備の取扱い

③規制的措置における目標設定

- 省エネ法の達成目標の引き上げや新たな指標の必要性
- 目標達成に寄与する配慮手法（混焼や熱利用）の見直しの必要性

④安定供給・地域経済・雇用・経営面への配慮

- 安定供給上、非効率石炭に頼らざるを得ない地域の取扱い
- 地域経済・雇用・経営面への影響を緩和するための予見性確保手法

※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。

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

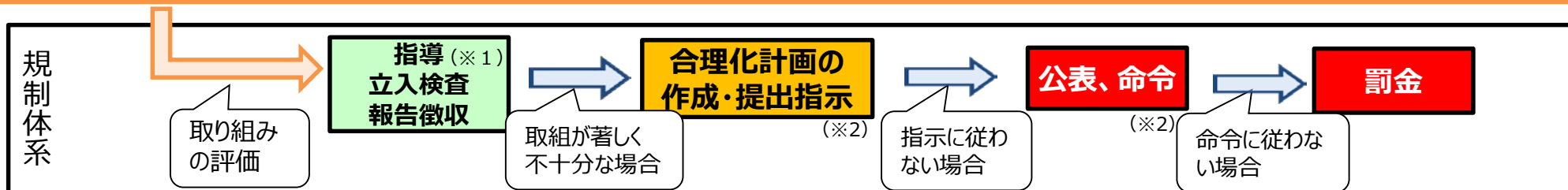
火力ベンチマーク

【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



(※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。

【参考】省エネ取組の評価制度

- 省エネ法のエネルギー消費原単位改善目標やベンチマーク達成目標の状況を踏まえ、事業者のクラス分けを実施（**SABC制度**）。
- ベンチマーク目標は、各業界の**上位 1 ～ 2 割の事業者が満たす水準**であるため、**達成した場合には、Sクラス事業者として公表される。**

◇事業者クラス分け評価制度（SABC評価）と措置

Sクラス

省エネが優良な事業者

【水準】

- ①努力目標達成 または、
- ②ベンチマーク目標達成

【対応】

優良事業者として、経産省HPで事業者名や連続達成年数を表示。

水準達成者の公表

Aクラス

省エネの更なる努力が期待される事業者

【水準】

Bクラスよりは省エネ水準は高いが、Sクラスの水準には達しない事業者

【対応】

メールを発送し、努力目標達成を期待。

Bクラス

省エネが停滞している事業者

【水準】

- ①努力目標未達成かつ直近2年連続で原単位が対前年度年比増加 または、
- ②5年間平均原単位が5%超増加

【対応】

注意喚起文書を送付し、現地調査等を重点的に実施。

Cクラス

注意を要する事業者

【水準】

Bクラスの事業者の中で特に判断基準遵守状況が不十分

【対応】

省エネ法第6条に基づく指導を実施。

著しく不十分な場合
合理化計画の作成指示

公表・命令

努力目標：5年度間平均エネルギー消費原単位の年1%以上低減

【参考】関係規定

○エネルギーの使用の合理化等に関する法律

(事業者の判断の基準となるべき事項等)

第五条 経済産業大臣は、工場等におけるエネルギーの使用の合理化の適切かつ有効な実施を図るため、次に掲げる事項並びにエネルギーの使用の合理化の目標及び当該目標を達成するために計画的に取り組むべき措置に関し、工場等においてエネルギーを使用して事業を行う者の**判断の基準となるべき事項を定め、これを公表するものとする。**

(指導及び助言)

第六条 主務大臣は、**工場等におけるエネルギーの使用の合理化の適確な実施**又は電気の需要の平準化に資する措置の適確な**実施を確保するため必要があると認めるときは、工場等においてエネルギーを使用して事業を行う者に対し、前条第一項に規定する判断の基準となるべき事項を勘案して、同項各号に掲げる事項の実施について必要な指導及び助言をし、**又は工場等において電気を使用して事業を行う者に対し、同条第二項に規定する指針を勘案して、同項各号に掲げる事項の実施について必要な指導及び助言をすることができる。

(合理化計画に係る指示及び命令)

第十七条 主務大臣は、**特定事業者が設置している工場等におけるエネルギーの使用の合理化の状況が第五条第一項に規定する判断の基準となるべき事項に照らして著しく不十分**であると認めるときは、当該特定事業者に対し、当該特定事業者のエネルギーを使用して行う事業に係る技術水準、同条第二項に規定する指針に従つて講じた措置の状況その他の事情を勘案し、その判断の根拠を示して、エネルギーの使用の**合理化に関する計画（以下「合理化計画」という。）を作成し、これを提出すべき旨の指示をすることができる。**

2 主務大臣は、合理化計画が当該特定事業者が設置している工場等に係るエネルギーの使用の合理化の適確な実施を図る上で適切でないとき認めるときは、当該特定事業者に対し、**合理化計画を変更すべき旨の指示をすることができる。**

3 主務大臣は、特定事業者が合理化計画を実施していないとき認めるときは、当該特定事業者に対し、合理化計画を適切に実施すべき旨の指示をすることができる。

4 主務大臣は、前三項に規定する**指示を受けた特定事業者がその指示に従わなかつたときは、その旨を公表することができる。**

5 主務大臣は、第一項から第三項までに規定する指示を受けた特定事業者が、**正当な理由がなくてその指示に係る措置をとらなかつたときは、審議会等（国家行政組織法（昭和二十三年法律第二十号）第八条に規定する機関をいう。以下同じ。）で政令で定めるものの意見を聴いて、当該特定事業者に対し、その指示に係る措置をとるべきことを命ずることができる。**

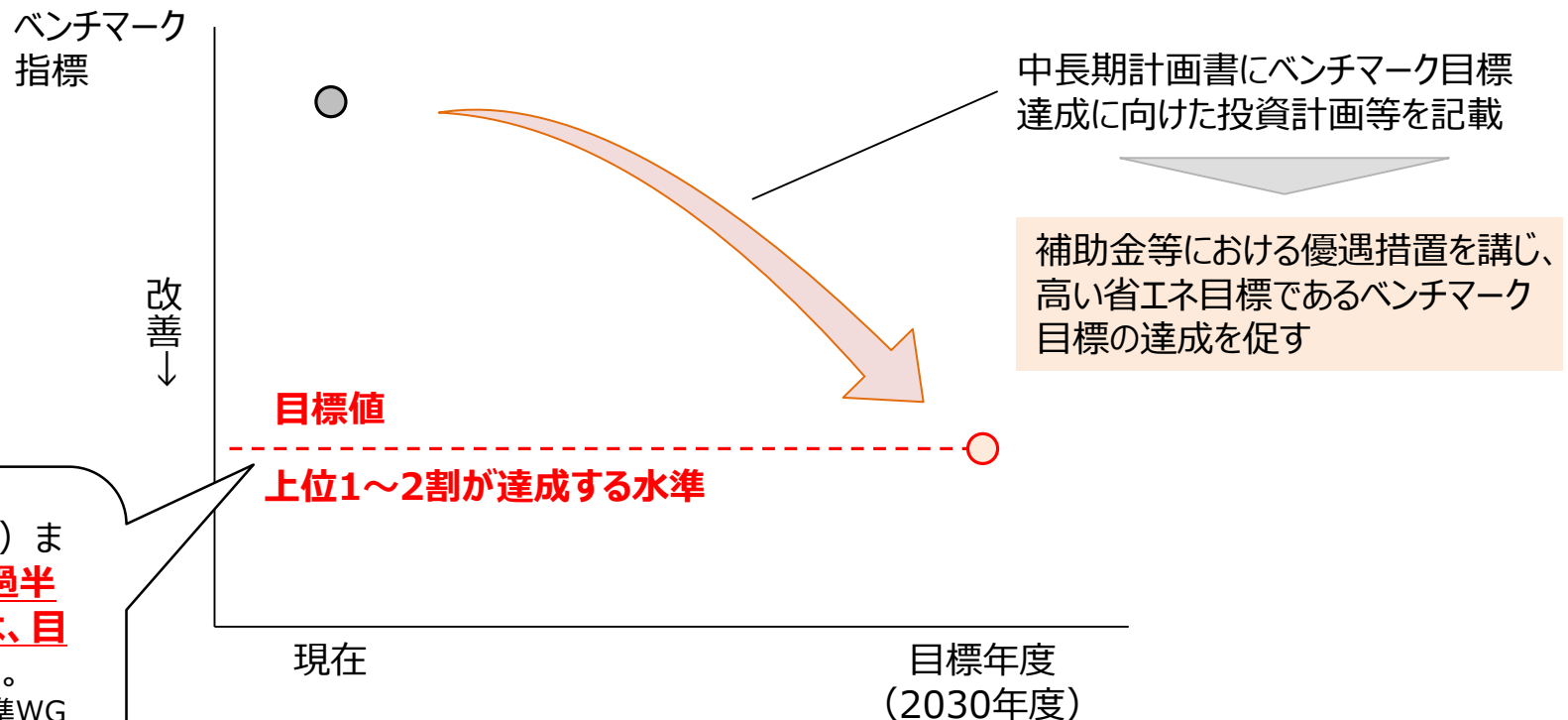
第七十条 **次の各号のいずれかに該当する者は、百万円以下の罰金に処する。**

二 **第十七条第五項、第二十八条第五項、第三十九条第五項、第一百四条第三項、第一百二十二条第三項、第一百六条第三項、第二百二十八条第三項、第一百三十三條第三項、第一百四十二条第三項、第一百四十六条第三項、第一百四十八条第三項、第一百五十一条第三項又は第一百五十三条第三項の規定による命令に違反した者**

【参考】ベンチマーク制度の見直しの検討について

- ベンチマーク制度では、全ての対象事業者が目指すべき目標年度を2030年度としている。
- なお、過半数の事業者が達成した場合等には、目標値の見直しを検討することとしている。

■ ベンチマーク制度のイメージ



・目標年度（2030年度）までに、BM対象事業者の過半数が達成した場合等には、目標値の見直しを検討する。
（令和元年度 工場等判断基準WG 取りまとめ）

【参考】省エネ法達成状況（A指標・B指標）

- 2018年度において、火力発電設備を保有する 85事業者のうち、約4割の36事業者がA指標・B指標ともに達成。
- 石炭火力を保有する46事業者に限った場合でも、約4割の19事業者がA指標・B指標ともに達成。

＜ベンチマーク目標の達成状況（2019年度定期報告）＞

