

非効率石炭火力のフェードアウト を巡る状況について

2020年8月7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. 非効率石炭火力のフェードアウトを巡る背景
3. 現行の規制的措施について（省エネ法）
4. 今後の検討の方向性（案）

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、7/13(月)の総合資源エネルギー調査会 電力・ガス小委員会において、2030年フェードアウトに向けた規制的措置については、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ルギー小委の下の合同WGで議論を開始することとされた。
- そこで、本日は、今後、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



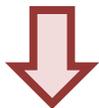
- 基本的な電力政策を議論する電力・ガス基本政策小委と、省エネ法に基づく発電効率基準を議論する省エネ小委の下の合同WGで議論開始



- 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



- 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

＜安定供給の確保＞

- 安定供給に必要な供給力を確保しつつ、非効率フェードアウトを考えていくことが重要であり、リスクとして原子力の再稼働が進まないときの安定供給の確保は必要。
- 東日本大震災以降、原発再稼働が遅れている中で、石炭火力が安定供給に重要な役割を果たしていることや、地理的要因から頼らざるを得ない地域があることは事実。こうした状況を踏まえ、安定供給に支障が生じることないよう、慎重な検討が必要。

＜地域の実態等への配慮＞

- 地域制約下における安定供給や地域経済への重要な役割を考慮する必要がある。
- 地方電力を中心に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。
- 沖縄や北海道、製造業といった特殊事情も丁寧に議論しなければならない。

<具体的な方策について>

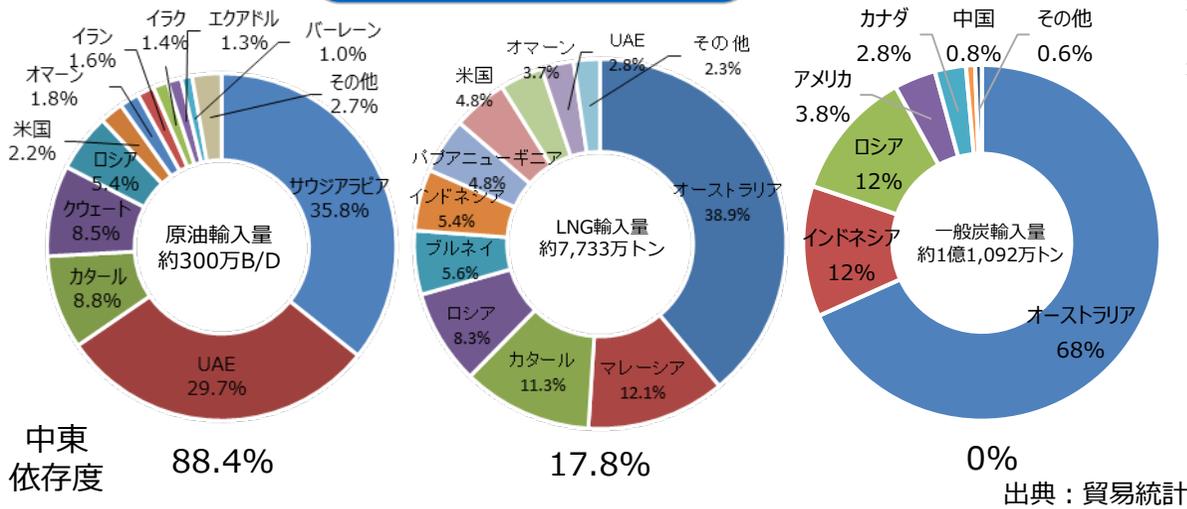
- 事業者に対して、今まで以上に事業構造の転換を迫ることになる。規制的な手法で無理やり休廃止していただくだけではなく、事業者の協力を得て、自然にフェードアウトするような政策が重要。
- 「非効率の基準」については、エネルギー効率で見るか、CO2原単位で見るか。政策目的を達成するうえで何が適切な指標なのかはよく考えていただきたい。
- 効率の低い石炭を減らすことは重要だが、地域への何らかの補償が必要になってくる。その資金源確保のためには、炭素税のような事業者が自ら閉じるような方向性の施策が必要ではないか。また、より早く閉じた事業者にはインセンティブを与えることが良いのではないか。
- 稀頻度リスクを考えたときに、大容量の電源が失われるという容量市場では考慮されていない点をインセンティブとして検討することは理解できる。
- 早期退出の誘導措置における経済的インセンティブの付与については、既に整備した容量市場の導入経緯との整合性も再確認した上での検討が必要。

1. 本日まで議論いただきたいこと
- 2. 非効率石炭火力のフェードアウトを巡る背景**
3. 現行の規制的措施について（省エネ法）
4. 今後の検討の方向性（案）

石炭の位置付け

- 第5次エネルギー基本計画において、石炭は、温室効果ガスの排出量が大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。

日本の化石燃料の輸入先



燃料価格の推移



火力発電の燃料別CO₂排出量



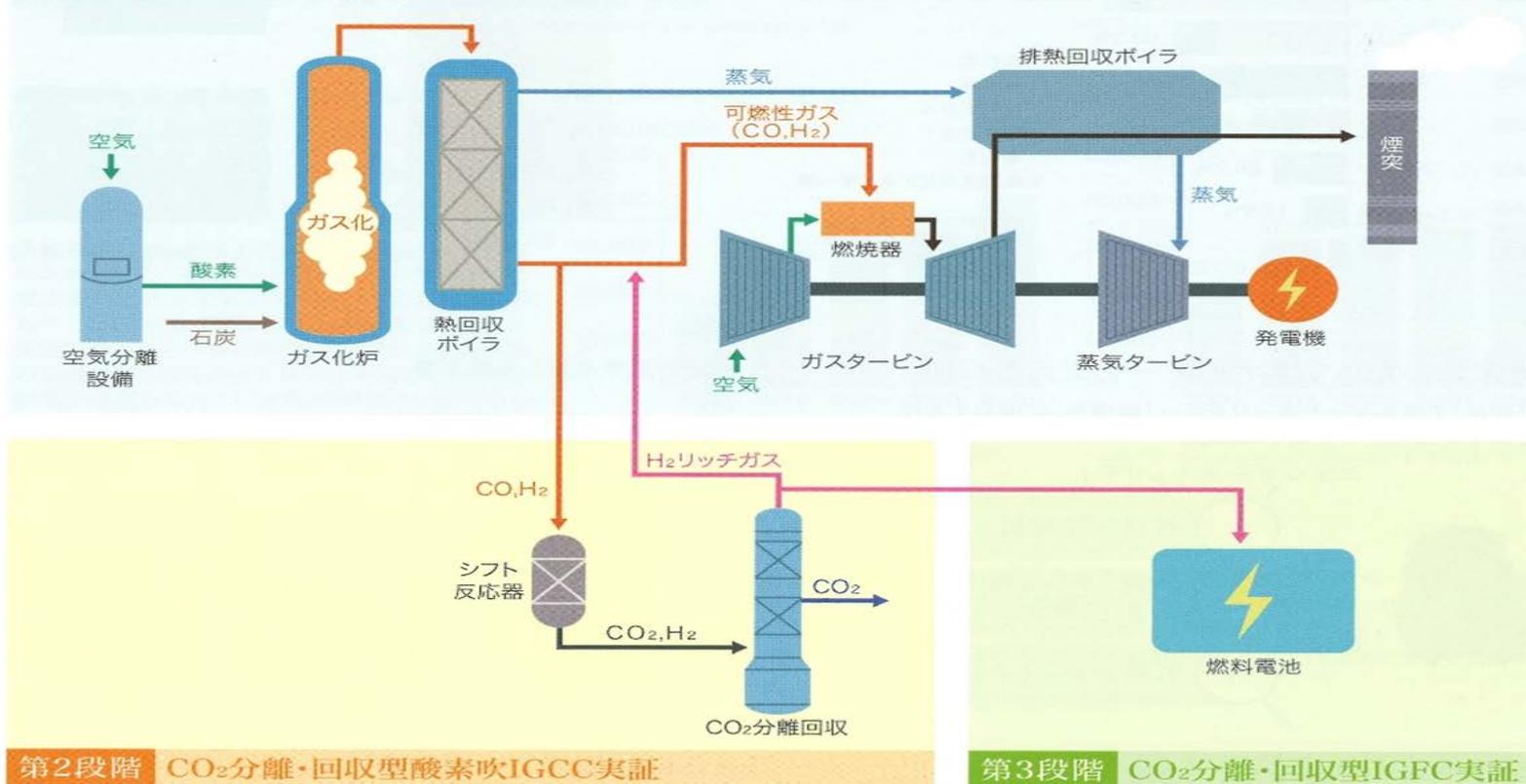
出典：USC (国内最高水準) については、最新鋭の発電技術の商用化及び開発状況 (BATの参考表) を基に算出
石油・LNG火力については、電力中央研究所報告「日本における発電技術のライフサイクルCO₂排出量総合評価」(2016年7月)

日本の石炭技術の効率化・次世代化の推進

- 日本の電源構成の3割を占める石炭火力については、効率化・次世代化を推進。
- 石炭ガス化複合発電（IGCC）や石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）の実証事業を推進。

■大崎クールジェンプロジェクト

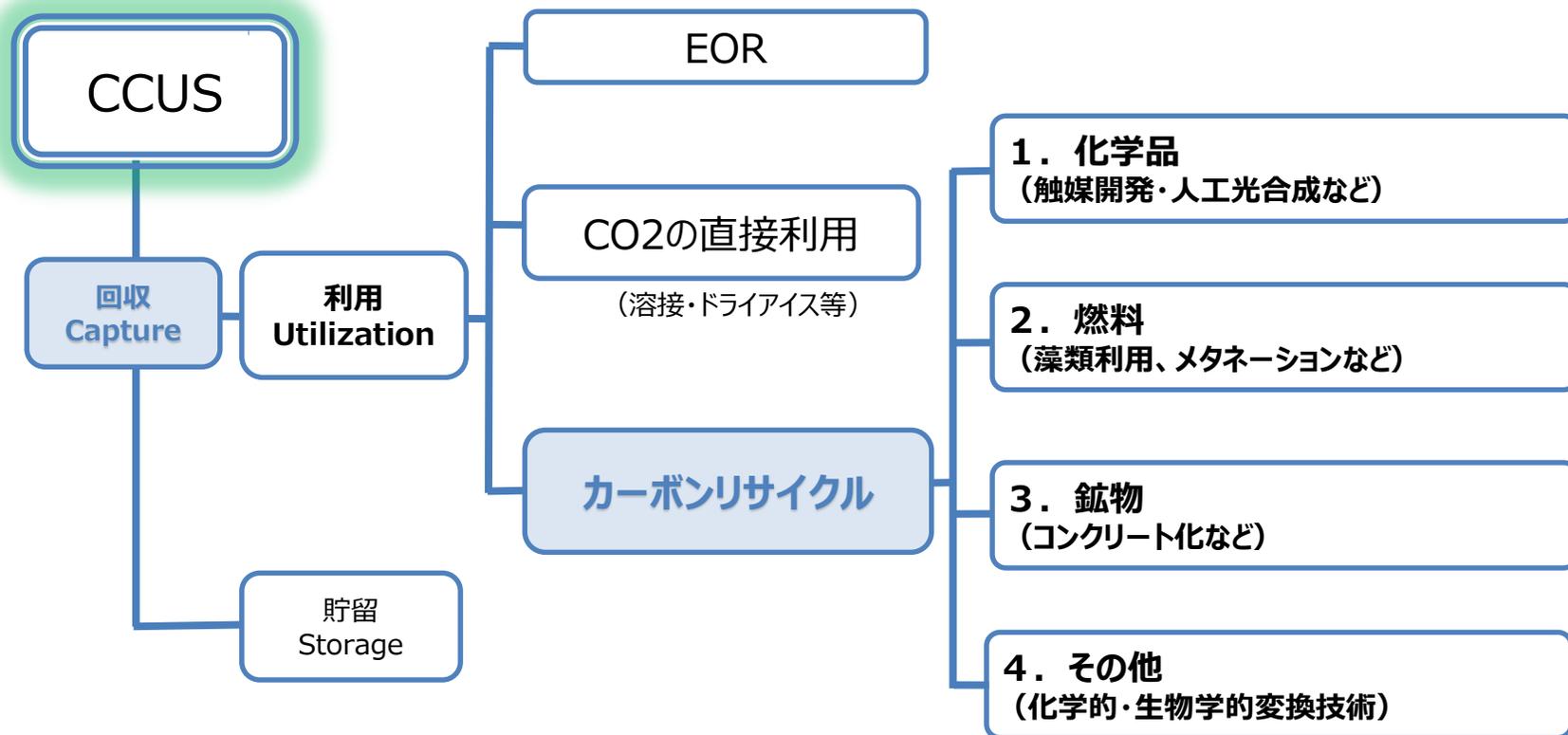
第1段階 酸素吹IGCC実証



CCUS/カーボンリサイクル

- 石炭を含む化石燃料を徹底的に効率的に利用した上で、**最終的に発生するCO2**については、**CCUS/カーボンリサイクル**などの技術開発や実証を進めることが重要。
- CO2を資源として再利用するカーボンリサイクルの実証研究拠点の整備、世界の産学官連携の下での研究開発を推進。

◆ CCUS/カーボンリサイクルの概要

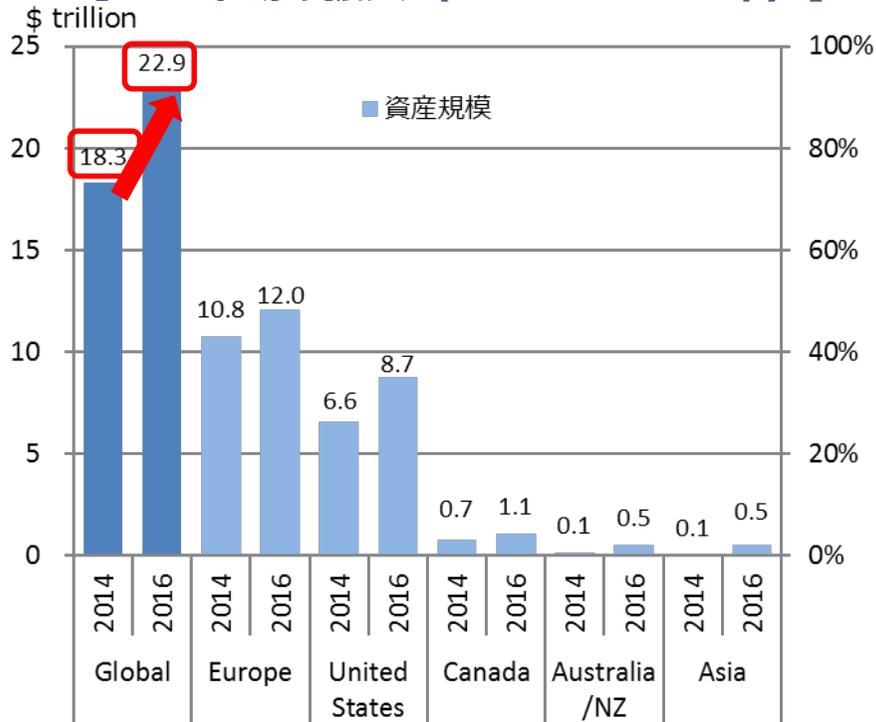


ESG投資やダイベストメントの動向

- 長期投資を行う欧米の機関投資家（年金基金、保険会社等）を中心に、投資判断において、企業のリスク・機会要因としてESG（環境、社会、ガバナンス）を重視する考え方が進展。
- 一部の機関投資家は、化石燃料、とりわけ石炭火力への資金の引き揚げを実施。
- 年金基金や保険等の資産運用会社では、リスク分散と受託者責任の観点から建設的な対話を通して投資先企業に働きかけ、改善を促す（エンゲージメントする）方法を取る傾向がある。

出典：エネルギー情勢懇談会提言関連資料（平成30年4月）

【ESG市場の拡大（2014～2016年）】



(出所) GSIA(Global Sustainable Investment Association) 「2016 Global Sustainable Investment Review」

(注) GSIAレポートにおいては、「ポートフォリオ選択・運用においてESG要素を考慮する投資(SRI)市場」のデータとして記載している。

【グリーンボンドの拡大】

- グリーンボンド（環境事業資金の調達に限定して発行される債券）の発行額が急速に拡大。（2012年：31億ドル⇒2017年：1608億ドル）

世界のグリーンボンドの発行額の推移（億米ドル）



6年で50倍増

出典：Climate Bonds Initiative HPより環境省作成

3メガ銀行の石炭火力発電向ファイナンスの方針

- 国内では、3メガバンクが、石炭火力発電セクター向けファイナンスについて、それぞれ融資方針を公表。
- 新設の石炭火力発電所建設を資金用途とする融資は、**原則として実行しない旨を表明**。但し、それぞれ条件を列挙しつつ、高効率技術や新技術などは**個別に検討**するとしている。

<国内の金融機関>



**MUFG環境・社会ポリシー
フレームワーク**
(2019年5月15日公表)

**サステナビリティへの取り組み強化につ
いて**
(2020年4月15日公表)

ESGに関するリスクの考え方について
(2020年4月16日公表)

「新設の石炭火力発電所へのファイナンスは、原則として実行しません。但し、当該国のエネルギー政策・事情等を踏まえ、OECD 公的輸出信用アレンジメントなどの国際的ガイドラインを参照し、他の実行可能な代替技術等を個別に検討した上で、ファイナンスを取り組む場合があります。また、温室効果ガス排出削減につながる先進的な高効率発電技術や二酸化炭素回収・貯留技術（CCS）等の採用を支持します。」

**「石炭火力発電所の新規建設を資金用途とする投融資等を行ないませ
ん。**（運用開始日以前に支援意思表明済みの案件は除きます。）但し、当該国のエネルギー安定供給に必要不可欠であり、且つ、温室効果ガスの削減を実現するリプレースメント案件については慎重に検討の上、対応する可能性があります。また、エネルギー転換に向けた革新的、クリーンで効率的な次世代技術の発展等、脱炭素社会への移行に向けた取り組みについては引き続き支援していきます。」

「新設の石炭火力発電所への支援は、原則として実行しません。なお、超々臨界圧などの環境へ配慮した技術を有する案件、および改訂前に支援をしている案件については、慎重に対応を検討する場合があります。また、二酸化炭素回収・貯留（Carbon dioxide capture and storage/CCS）など、カーボンリサイクルに資する技術開発を支持します。」

国内石炭火力の内訳

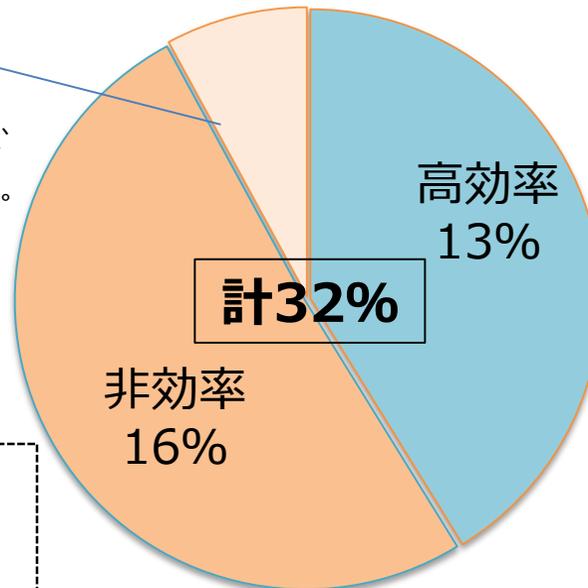
- 足下の石炭火力比率は32%（うち非効率石炭は16%）。一方、エネルギーミックスにおける2030年度の石炭火力比率は26%。
- 今後、建設中の最新鋭の石炭火力の運転開始も見込まれる中、エネルギーミックスの達成には、非効率石炭火力による発電をできる限りゼロに近づけていく必要。

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※

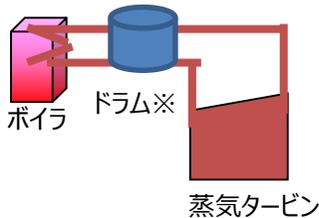
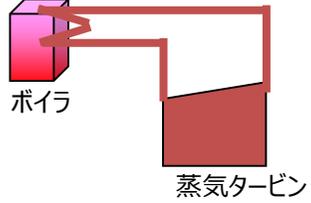
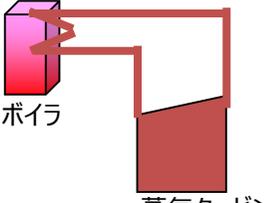
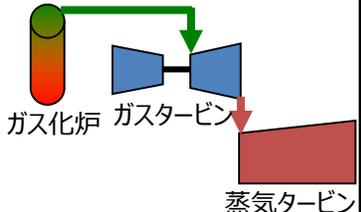
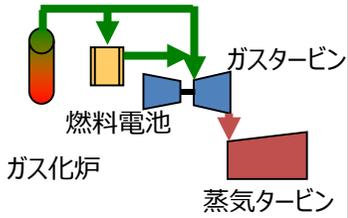
今後、建設中の最新鋭石炭火力の運転開始により、高効率石炭火力による発電比率が約20%となる可能性

- ◆ 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。

【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℃～

Sub-C:Sub Critical
IGCC:Integrated Gasification Combined Cycle

SC:Super Critical

USC:Ultra Super Critical

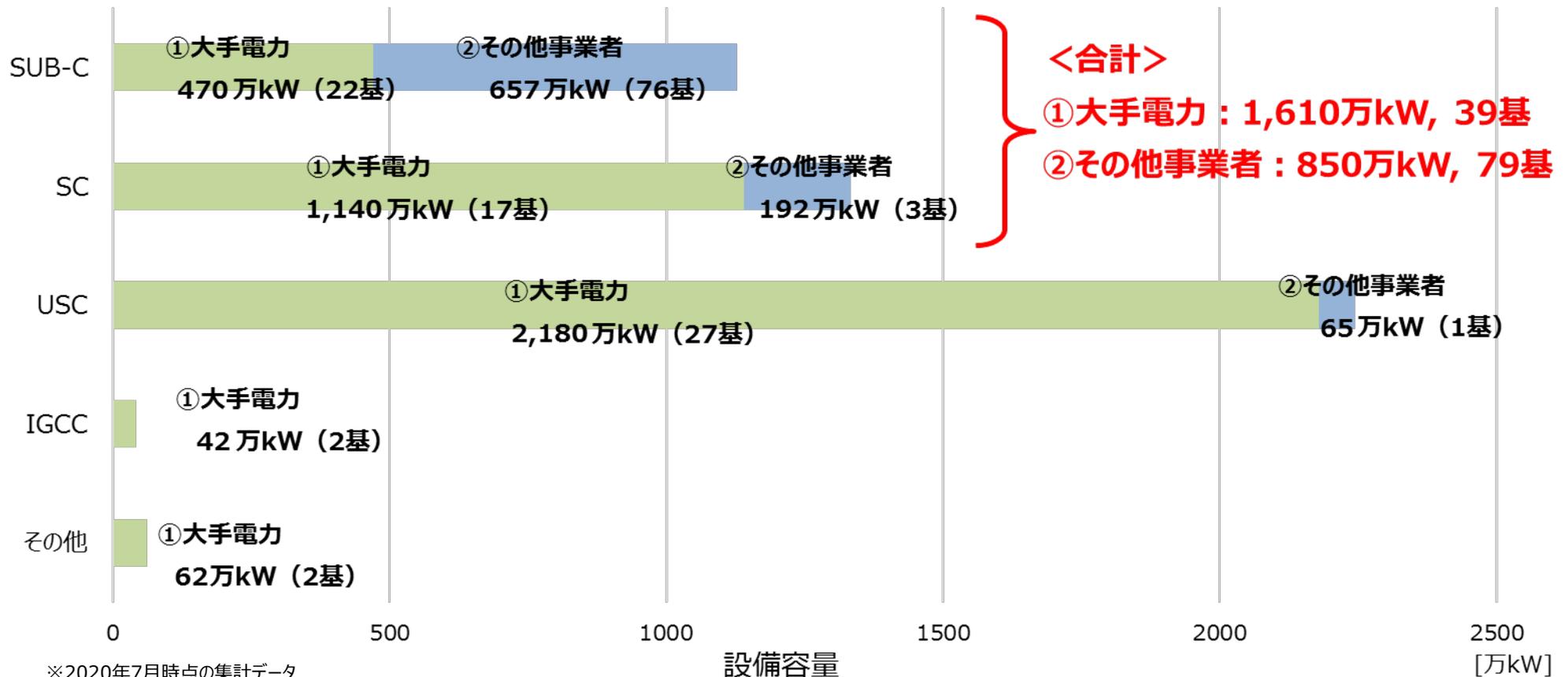
IGFC:Integrated Gasification Fuel Cell Combined Cycle

発電方式別・事業者別の石炭火力（基数、容量）

- 発電事業者が保有する石炭火力※1は、2020年7月時点で**150基（約4,800万kW）**。
そのうち、**大手電力**※2が保有する石炭火力は**70基（約3,900万kW）**。

※1: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石炭を主燃料とするもの。

※2:旧一般電気事業者に加え、電源開発、旧一般電気事業者や電源開発が共同出資する共同火力を含む。



※2020年7月時点の集計データ

※①大手電力：旧一般電気事業者、電源開発、旧一般電気事業者や電源開発が共同出資する共同火力

※②その他事業者：売電のみ行う大手電力以外の事業者、自社工場での使用など売電以外も行う大手電力以外の事業者（例：製造業（製鉄、化学、製紙、セメント））

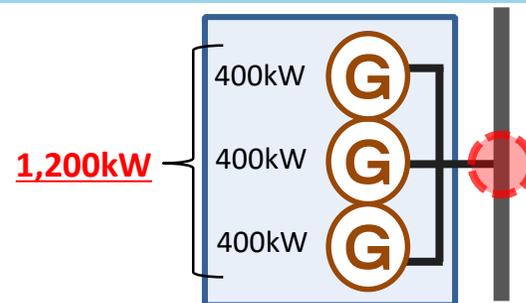
※グラフ中の「その他」は、PFBC（加圧流動床複合発電方式）。

【参考】発電事業の要件

- 「発電事業」は、以下のいずれの条件にも該当する発電用の電気工作物（特定発電用電気工作物）を用いて発電する事業であって、小売電気事業等の用に供する電力の合計が1万kWを超えるものであること。

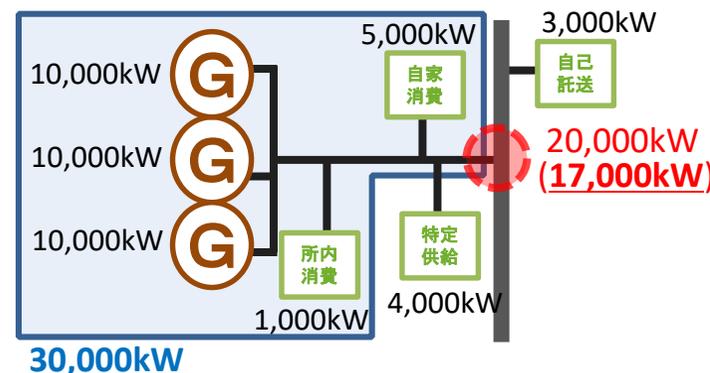
① 出力計1000kW以上

系統連系点単位でつながっている発電設備の設備容量の合計値が1000kW以上であること。



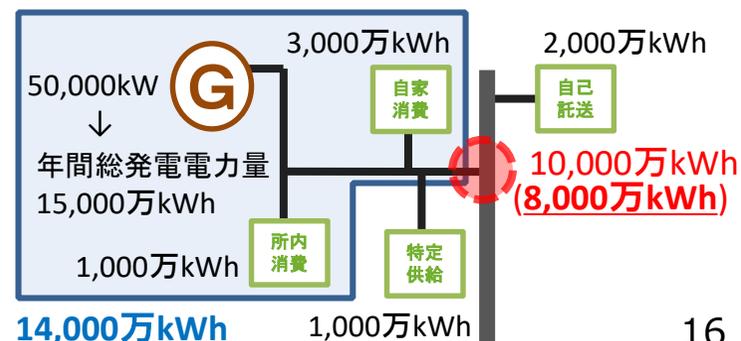
② 託送契約上の同時最大受電電力が5割超

①を満たすものについて、発電設備の発電容量(kW)に占める託送契約上の同時最大受電電力(自己託送を除く)の割合が5割を超えること（出力10万kWを超える場合は1割を超えること）。



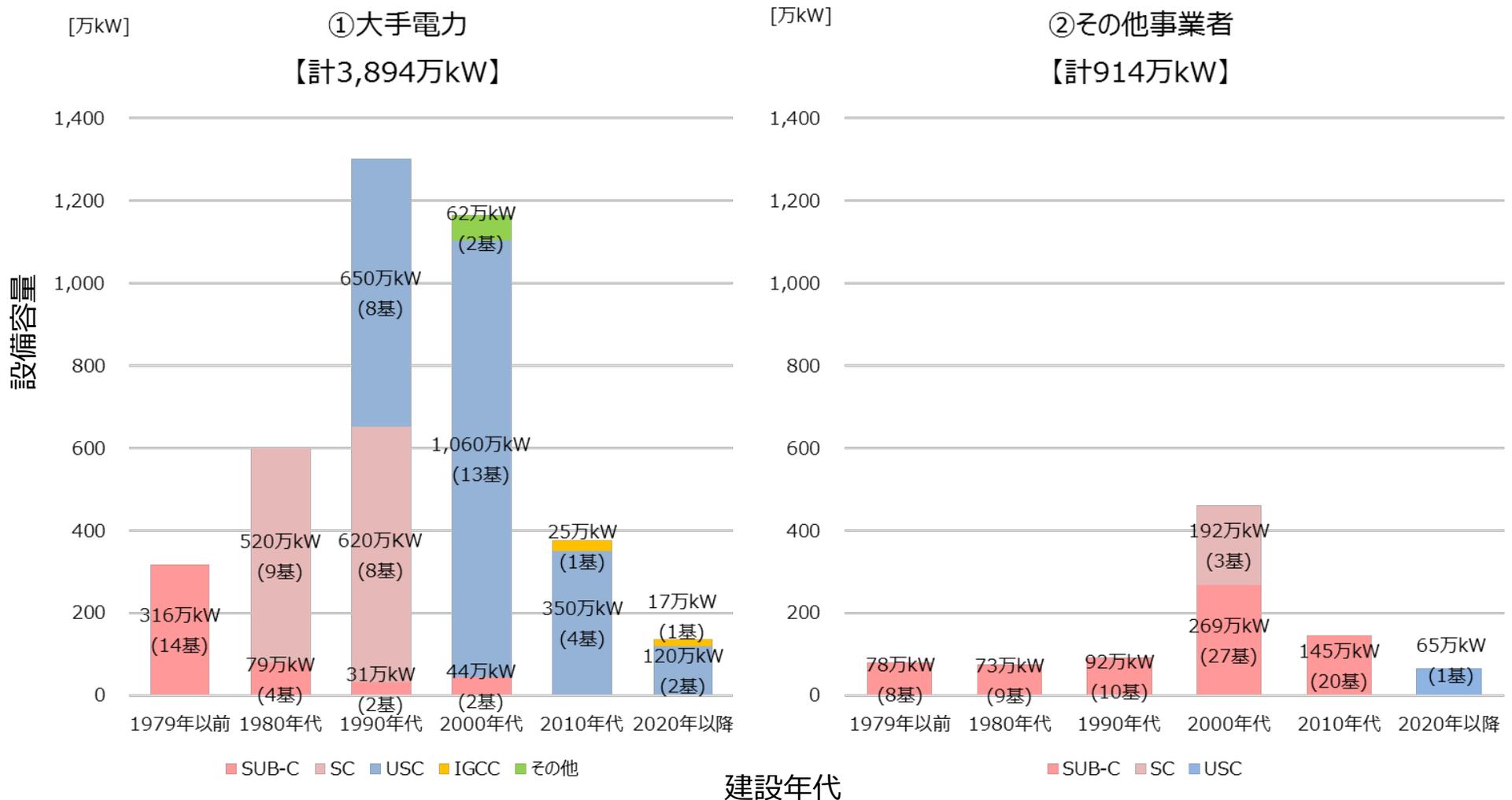
③ 年間の逆潮流量（電力量）が5割超

①を満たすものについて、当該発電設備の年間の発電電力量(kWh)（所内消費除く）に占める系統への逆潮流量(自己託送を除く)の割合が5割を超えることが見込まれること（出力10万kWを超える設備の場合は、逆潮流量が1割を超えること）。



発電方式別の運転開始時期（容量、基数）

- 2000年以降、大手電力は基本的にUSC以上を建設。その他事業者が、2019年までに建設したものは、すべてSUB-CかSC。



※2020年7月時点の集計データ

※①大手電力：旧一般電気事業者、電源開発、旧一般電気事業者や電源開発が共同出資する共同火力

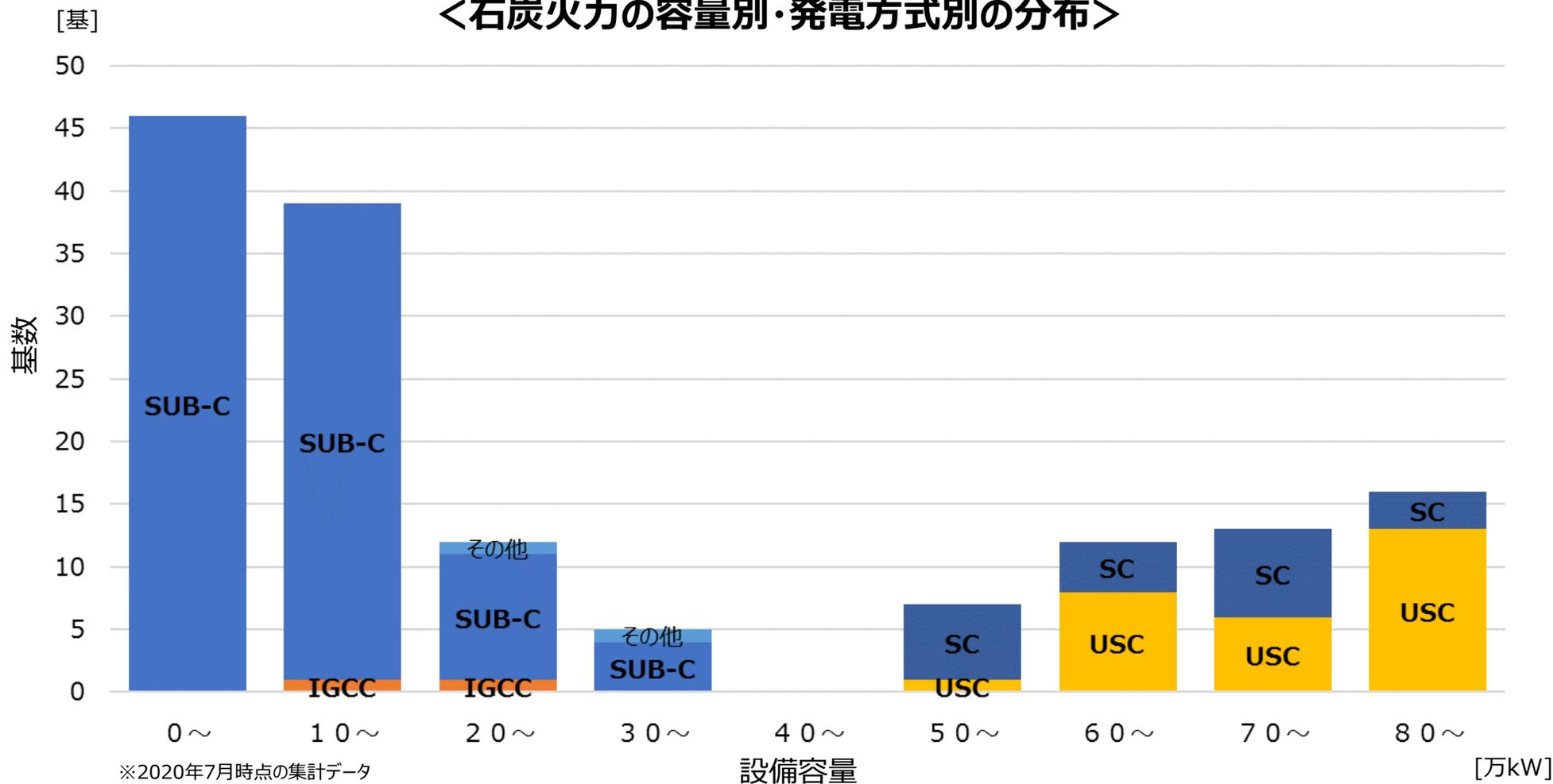
※②その他事業者：売電のみ行う大手電力以外の事業者、自社工場での使用など売電以外も行う大手電力以外の事業者（例：製造業（製鉄、化学、製紙、セメント））

※グラフ中の「その他」は、PFBC（加圧流動床複合発電方式）。

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】SUB-C及びSCの設備容量の割合（大手電力）

	北海道	東北	JERA (東京・中部)	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄	電源 開発	合計
SUB-C及びSCの 設備容量（万kW）	155	303	313	100	0	159	41	176	75	351	1,672
石炭火力全体の 設備容量（万kW）	225	635	915	290	180	267	111	346	75	850	3,894
SUB-C及びSCが 石炭火力に占める割合 （%）	68.9%	47.6%	34.2%	34.5%	0.0%	59.5%	36.7%	50.9%	100.0%	41.3%	42.9%
総設備容量※（万kW）	838	1,902	9,464	824	3,179	1,153	543	1,693	216	1,637	21,449
SUB-C及びSCが 全発電容量に占める割合 （%）	18.5%	15.9%	3.3%	12.1%	0.0%	13.8%	7.5%	10.4%	34.8%	21.5%	7.8%

※合計の欄に関しては、四捨五入の関係上ずれが生じることに留意。

※共同出資している共同火力等の出力を、出資比率に応じ案分。

※石炭火力発電の設備容量は2020年6月末時点のデータ。

※総設備容量は電力調査統計（2019年11月版、2020年2月25日公表）による。

※稼働率に関わらず総設備容量を計上（天候によって出力が変動する再エネや、点検中・休止中の発電所の設備容量も計上）。

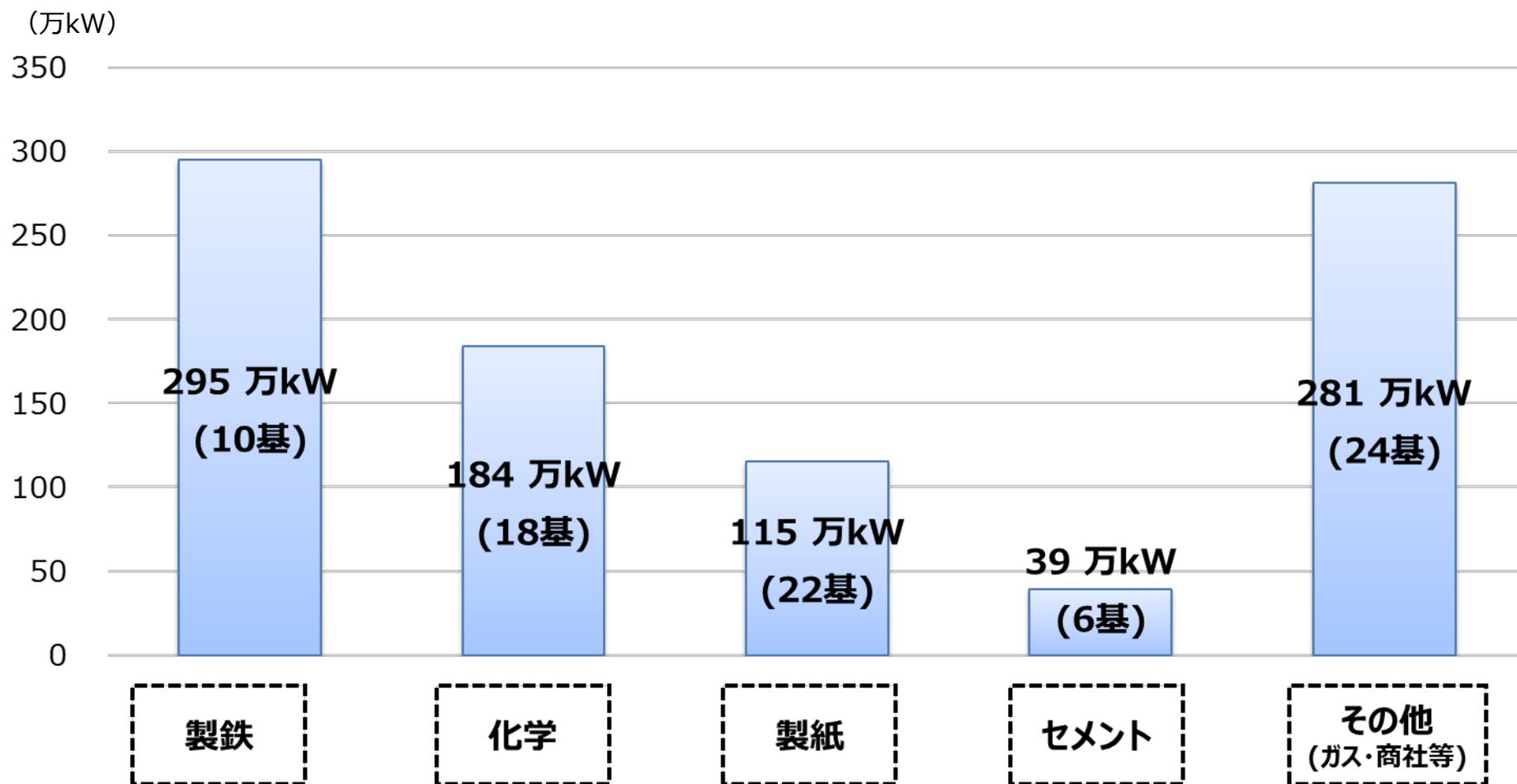
【参考】SUB-C及びSCの発電電力量の割合（大手電力）

	北海道	東北	JERA (東京・中部)	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄	電源 開発	合計
SUB-C及びSCの 発電電力量（億kWh）	83	200	209	66	0	90	23	93	32	222	1,018
石炭火力全体の 発電電力量（億kWh）	122	388	603	170	102	170	62	180	32	501	2,330
SUB-C及びSCが 石炭火力に占める割合 （%）	68.0%	51.5%	34.7%	38.8 %	0%	52.9%	37.1%	51.7%	100.0%	44.3%	43.7%
総発電電力量（億kWh）	214	766	2,827	266	982	329	181	604	58	603	6,830
SUB-C及びSCが 総発電電力量に占める割合 （%）	38.8%	26.1%	7.4%	24.8%	0%	27.4%	12.7%	15.4%	55.2%	36.8%	14.9%

- ※合計の欄に関しては、四捨五入の関係上ずれが生じることに留意。
- ※共同出資している共同火力等の出力を、出資比率に応じ案分。
- ※石炭火力及び総発電電力量は2019年度実績値。
- ※電源開発の電力量の太宗は、旧一般電気事業者が受電している。

【参考】業種別の石炭火力保有状況

- 製造業界では、「製鉄」「化学」「製紙」「セメント」の4業種が石炭火力を多く保有。



1. 本日まで議論いただきたいこと
2. 非効率石炭火力のフェードアウトを巡る背景
- 3. 現行の規制的措施について（省エネ法）**
4. 今後の検討の方向性（案）

エネルギーミックスの実現に向けた取組

- 2015年に設定したエネルギーミックスの実現に向け、**2016年以降、発電事業者に対し、省エネ法に基づき火力発電の高効率化を求めている。**
- また、高度化法に基づき、**小売電気事業者に対して非化石電源の調達を求めている**ほか、電力業界においては、「電気事業における低炭素社会実行計画」を策定し、エネルギーミックスと統合的な排出係数を設定。

①発電段階への規制（省エネ法）

➡ 発電事業者に**火力発電の高効率化（USC水準等）**を求める。

②小売段階への規制（高度化法）

➡ 小売電気事業者に**非化石電源の調達（2030年度44%）**を求める。

実績を踏まえ、経済産業大臣が、指導・助言、勧告、命令。

③電力事業者の自主的な取組

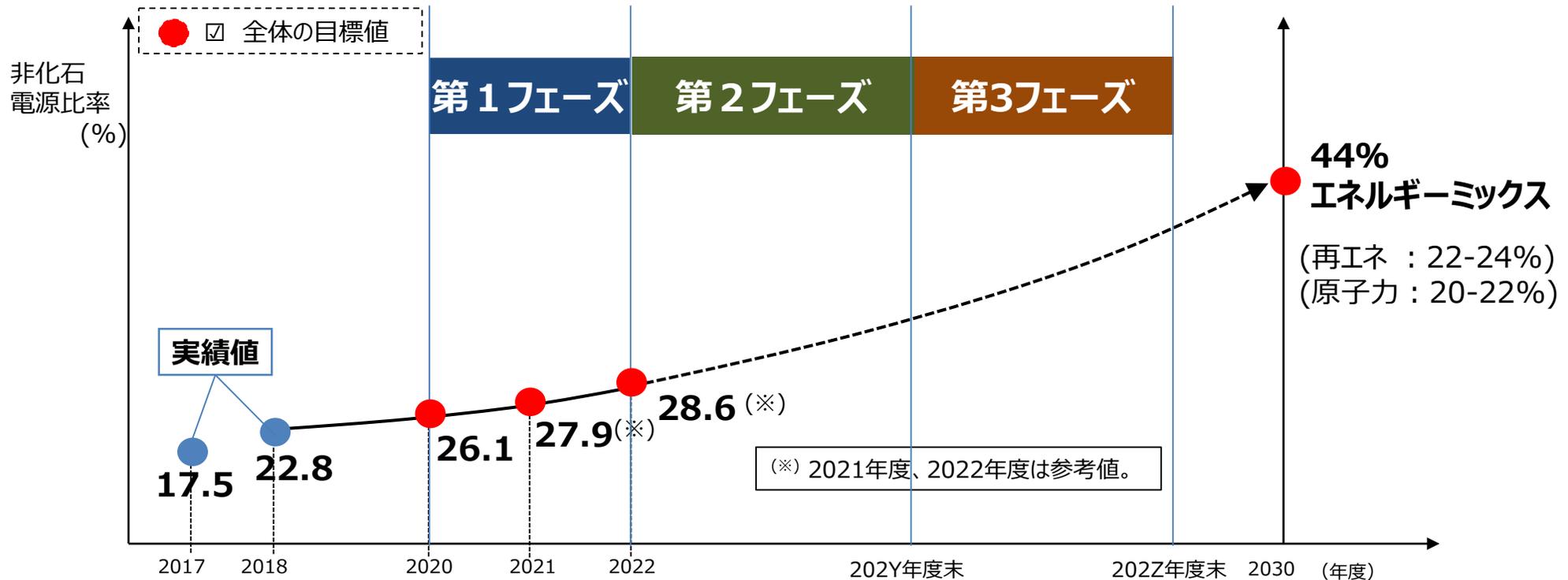
➡ エネルギーミックスと統合的に、2030年度に**排出係数0.37kg-CO₂/kWh**を目指す。

※ 2015年7月、「電気事業における低炭素社会実行計画」を策定。

※ 2016年2月、「電気事業低炭素社会協議会」を創設。取組状況を確認・評価し、PDCAサイクルを構築。

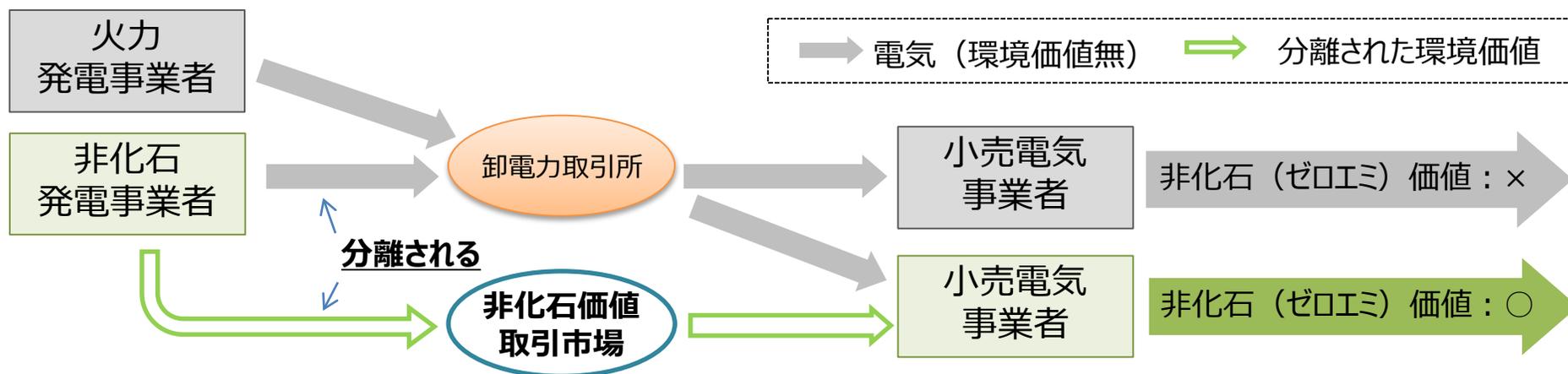
【参考】小売電気事業者に対する措置（高度化法）

- **高度化法**において、**小売電気事業者に対して2030年度に非化石電源比率を44%にすることを求めている**。また、この目標達成に向けて、**2020年度より毎年度、事業者毎の非化石電源比率を踏まえつつ、事業者毎の中間目標値を設定**。



【参考】非化石価値取引市場

- 2018年5月、再エネ等の「非化石価値」を取引できる「非化石価値取引市場」を創設。
2020年4月分より、大型水力等も含め、取引対象を全ての非化石電源に拡大。
- 非化石価値取引市場が創設されたことにより、新電力も非化石価値を調達できるようになるとともに、非化石電源への投資等の促進や、環境負荷の低い電気の使用を希望する需要家の選択肢拡大（例：RE100）が期待される。



発電事業者に対する措置（省エネ法）

- 省エネ法は、新設する火力発電所の発電効率を最新鋭の商用プラント以上とするよう規制。
- また、2030年度に向けたベンチマーク目標として、発電事業者に対し、保有する火力発電設備の発電効率を既存設備の最高水準とするよう求めている。

新設基準

燃料種	発電効率（基準）	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

事業者毎の水準（2030年度に向けたベンチマーク目標）

- ◆ 燃料種別の発電効率（既存設備の最高水準に相当）

➡ 石炭火力：41%以上、LNG火力：48%以上、石油火力：39%以上

- ◆ 全火力発電設備（新設・既設ともに含む）の発電効率

➡ 加重平均発電効率 44.3%以上※

※ 燃料種別の発電効率目標値及びエネルギーミックスにおける電源構成比をもとに設定

【参考】発電方式の分類

- 燃料種ごとの発電効率の向上を目指すことが適当であるとの観点から、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）により発電方式の分類を判断する。

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

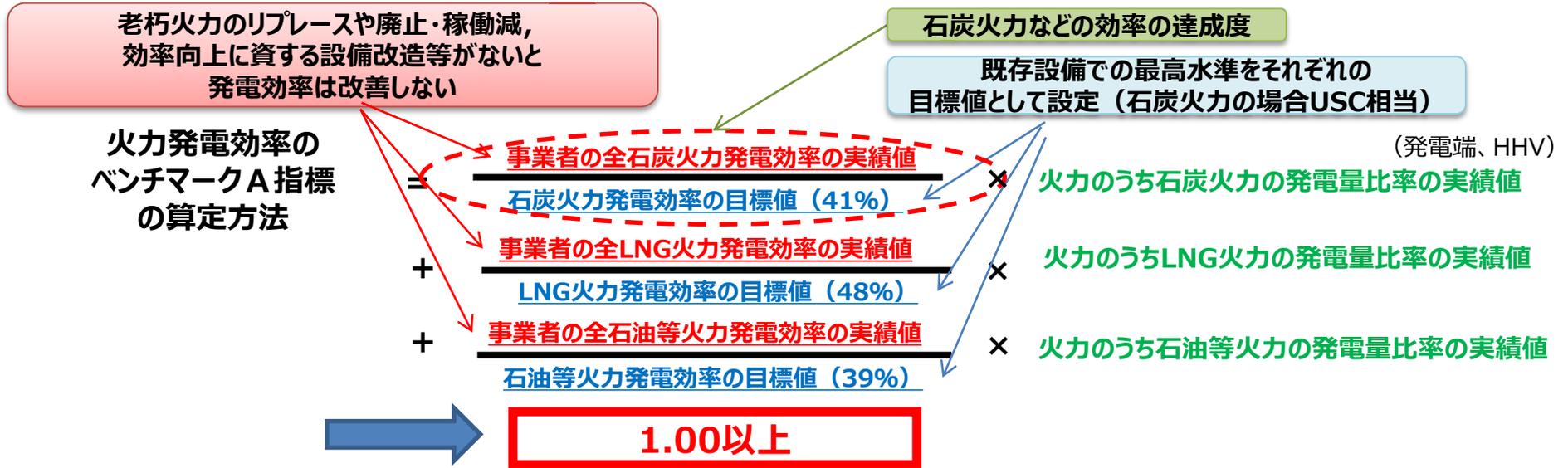
発電設備に投入するエネルギーのうち割合が最も多い燃料が
石油その他の燃料（石炭と可燃性天然ガス及び都市ガス以外の燃料）の場合

▶ **石油その他の燃料**による火力発電

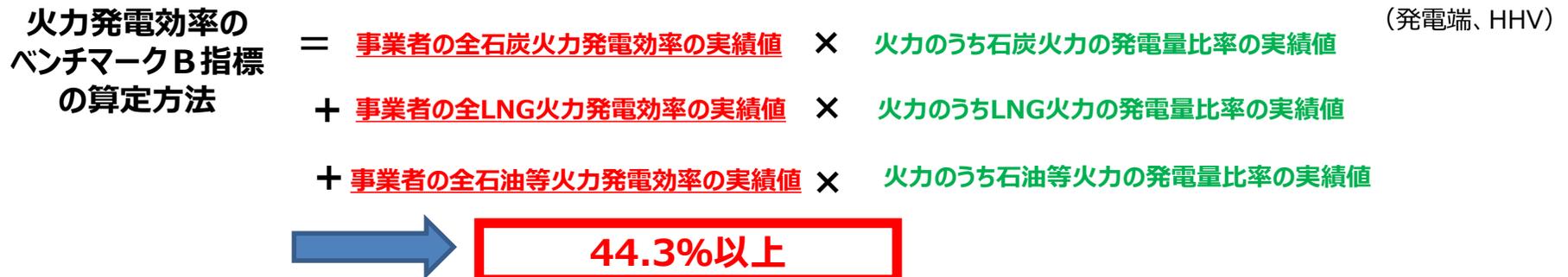
【参考】火力発電効率のベンチマーク目標

- 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

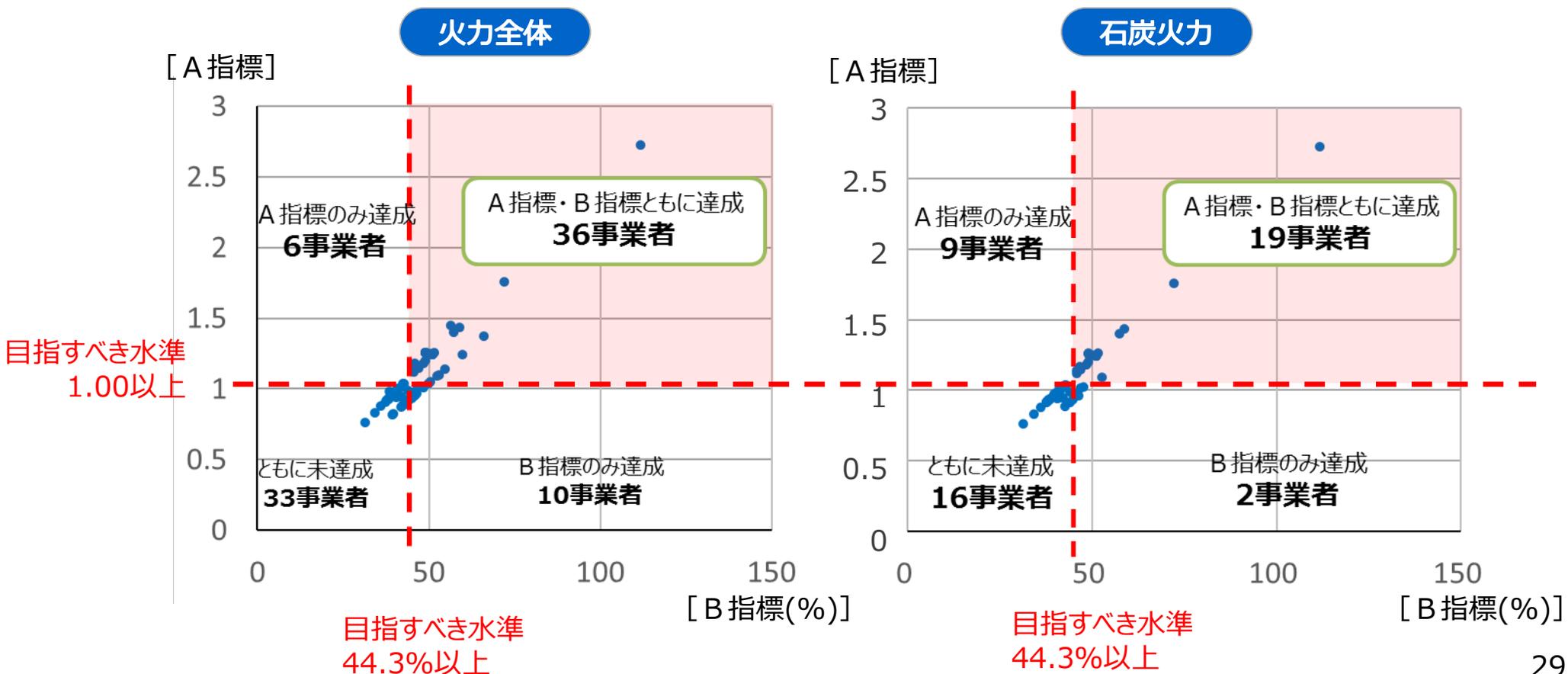


$$\left(= 41\% \times \frac{26}{56} + 48\% \times \frac{27}{56} + 39\% \times \frac{3}{56} = 44.3\% \right)$$

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）>



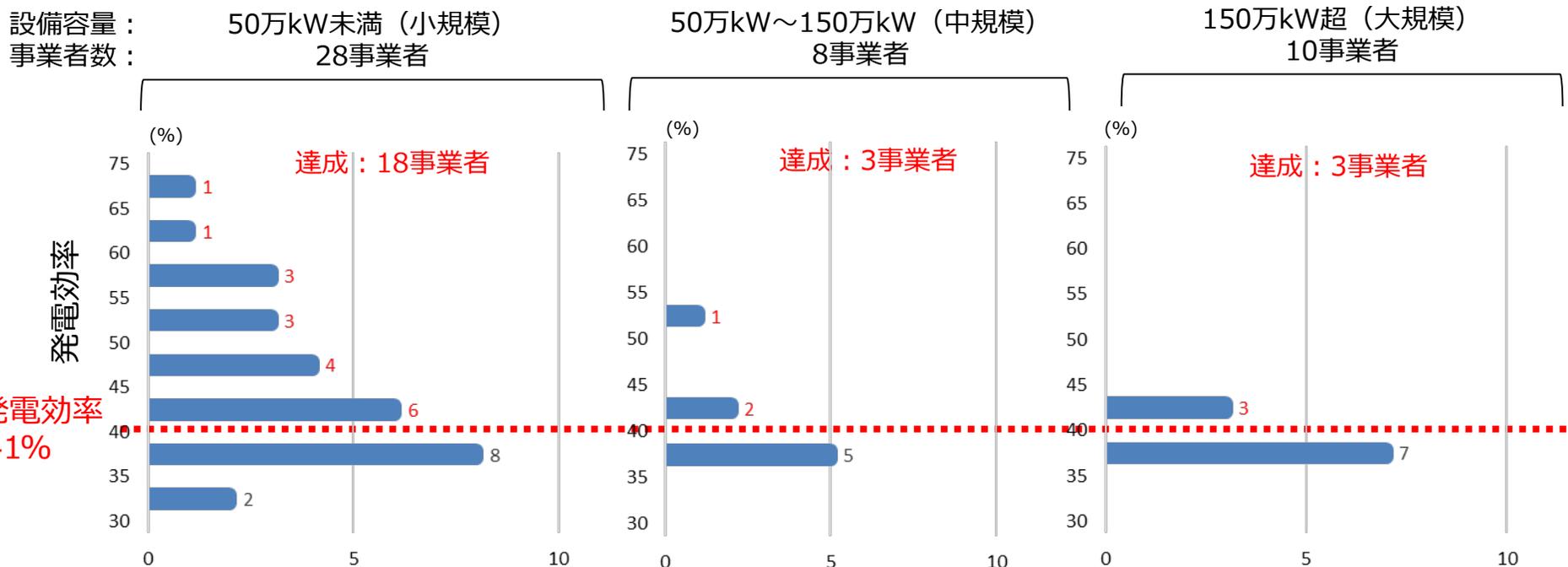
＜ベンチマーク目標の水準について＞

- ベンチマーク目標は、事業者が中長期的に目指すべき高い水準であり、設定にあたっては以下のような観点を踏まえるべきである。
 - 最良かつ導入可能な技術を採用した際に得られる水準
 - 国内事業者の分布において、**上位 1～2 割となる事業者が満たす水準**
 - 国際的にみても高い水準
- **ベンチマーク目標はもともと上位 1～2 割が達成できる水準として導入されたものであるが、目標年度までに多くの事業者が目標達成した場合などは、目標値が「事業者が目指すべき高い水準」とみなせない状況**だといえる。この場合の対応として、業種内で過半の事業者がベンチマーク目標を達成した場合や、目標年度が近づいた場合等には、新たな目標値及び新たな目標年度を検討するべきである。
- なお、現在事業者間のベンチマーク実績の差異が比較的大きい業種の指標見直しの必要性についても、指摘がなされた。業種ごとの事情を考慮しつつ、諸外国の制度の状況等も踏まえて検討し、関係業界の協力も得ながら見直しを進めていく必要がある。

石炭火力の発電効率目標（41%）の達成状況

- 石炭火力を保有する46事業者のうち、発電効率目標41%を達成している事業者は24事業者。
- 合計設備容量が150万kWを超える大規模事業者は、10事業者のうち3事業者のみが目標を上回っているのに対し、50万kW未満の小規模事業者は、28事業者のうち18事業者が目標を上回っている。

＜石炭火力の発電効率目標の達成状況（2019年度定期報告）＞



【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

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

※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】バイオマス及び副生物混焼における発電効率の上限値の設定について

- 発電効率の算出にあたり、バイオマス及び副生物混焼を行った場合の「発電効率」に一定の上限を設けることとしている。
- 「石炭」並びに「可燃性天然ガス及び都市ガス」による火力発電については、2030年度時点での実用化が見込まれていた技術開発中の発電効率を上限とした。
- また、「石油等」火力については、「副生ガス専焼のGTCC設備において実績効率が49%の発電設備が実在する。」という点を含め、昨今の電力事業における技術向上の実態を踏まえて石油等火力の上限値を49%とした。
- さらに、上限値を超える実績効率で稼働する発電設備が今後も実用化される可能性があることから、上限値は今後の技術開発動向を踏まえて見直しを検討する。

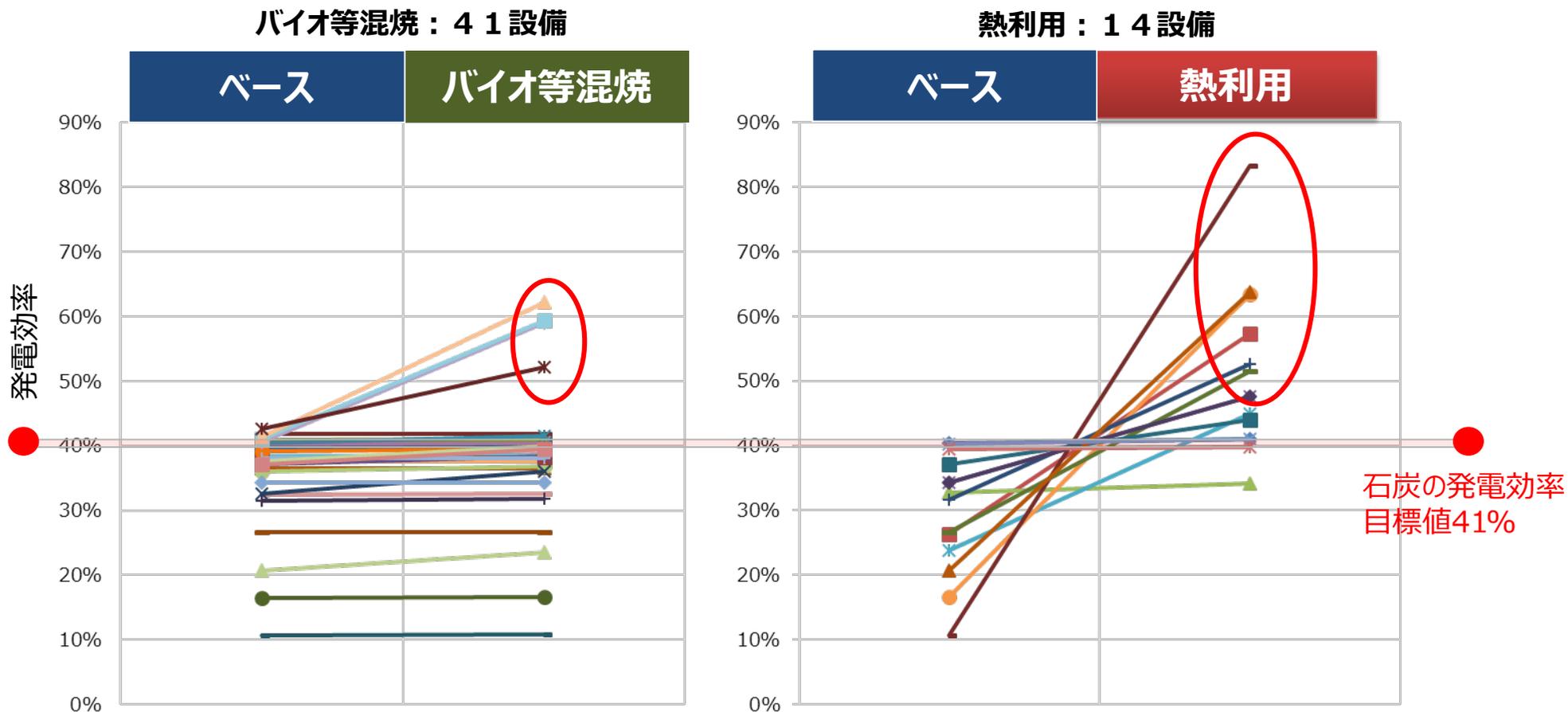
発電方式	上限値（発電端、HHV）
石炭による火力発電	51%
可燃性天然ガス及び都市ガスによる火力発電	58%
石油その他の燃料による火力発電	49%

今後の技術開発動向を踏まえて見直しを検討

バイオマス燃料等混焼・熱利用の効果

- ベースの発電効率が低い石炭火力発電所であっても、バイオマス燃料等の混焼や熱利用により、省エネ法における算定上の発電効率が大きく向上する例が多い（特に熱利用の場合）。

＜バイオ等混焼あるいは熱利用を行う発電所における発電効率の算定例＞

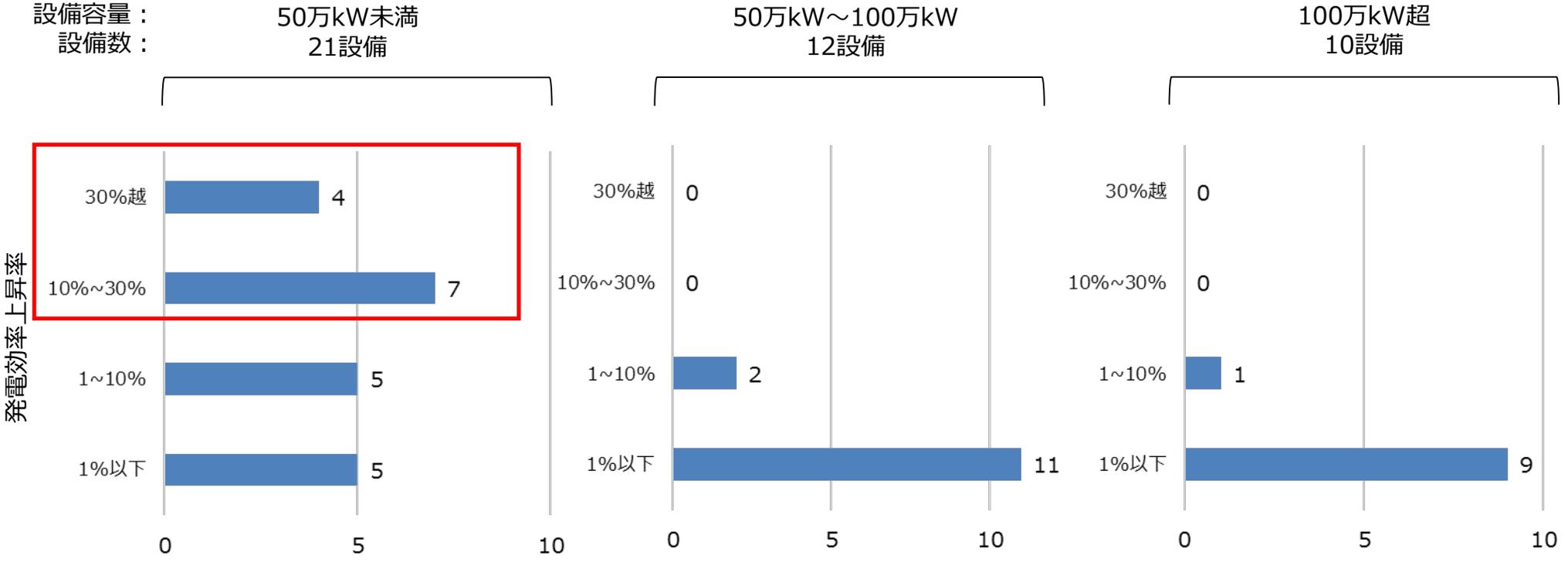


※バイオマス及び副生物混焼における発電効率の上限値(石炭:51%)を考慮する前の値。

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。

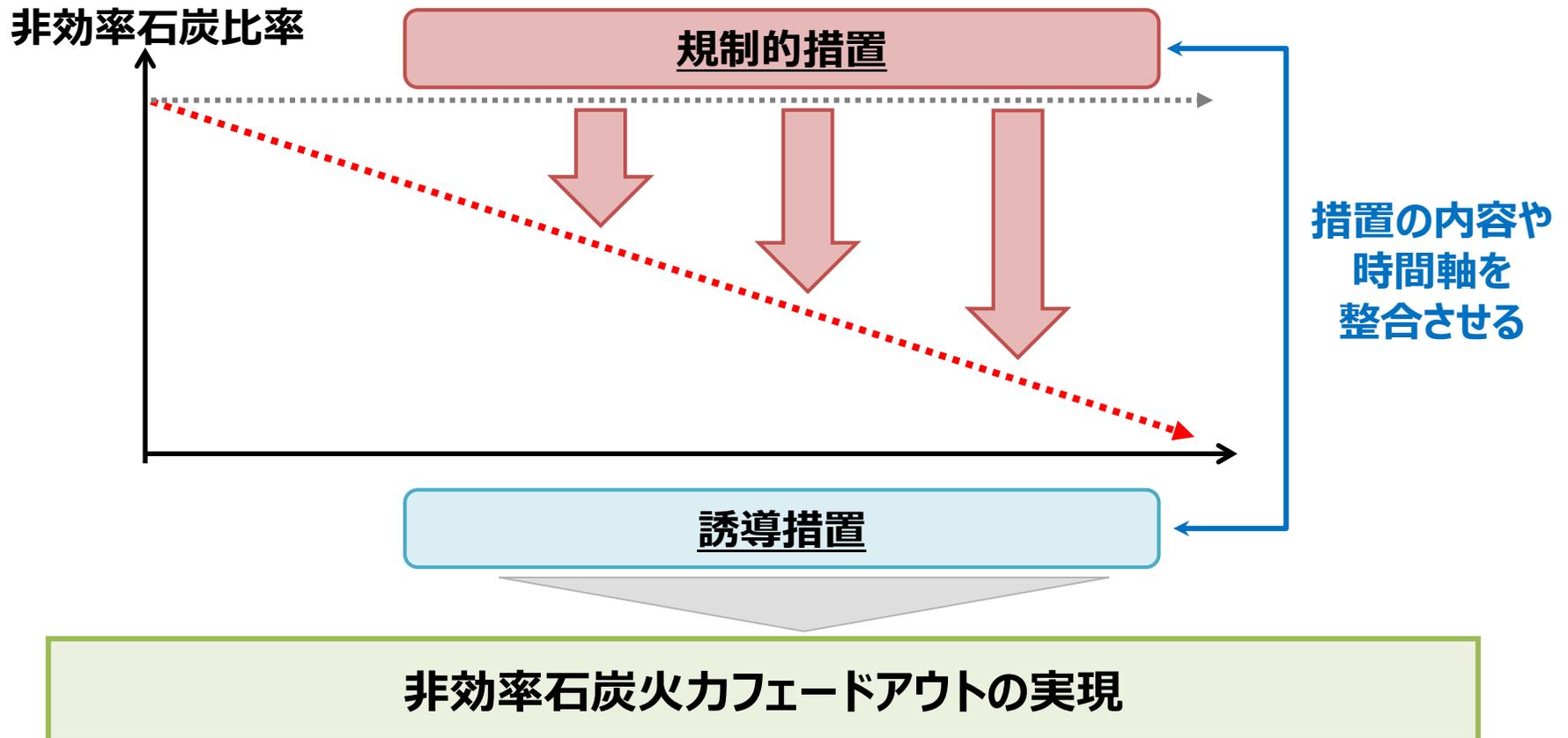
＜混焼・熱利用設備の発電効率上昇率の容量別比較＞



1. 本日まで議論いただきたいこと
2. 非効率石炭火力のフェードアウトを巡る背景
3. 現行の規制的措施について（省エネ法）
4. **今後の検討の方向性（案）**

非効率石炭火力フェードアウトに向けた規制的措置と誘導措置の考え方

- 非効率石炭火力のフェードアウトを着実に進めるためには、事業者の予見性を確保しつつ、施策の実効性を確保していくことが重要。
- このため、新たに講じる規制的措置と誘導措置が最大限効果的なものとなるよう、それぞれの措置の内容や時間軸の整合性を取りつつ、パッケージとして検討を進めていく。



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。

今後の検討スケジュール（案）

●7/3：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：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



石炭火力検討WG（電力・ガス基本政策小委及び省エネルギー小委の下での合同開催）

- 8/7(本日)： 検討開始
- 8月下旬～9月： 事業者からのヒアリング、基本的方向性の議論 ※計2回程度
- 10月以降： 基本的方向性の整理、更なる詳細検討



「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