

電気事業分野における地球温暖化対策の進捗状況の 評価の結果について

2019年3月28日
環 境 省

1. 評価の背景及び目的

(1) はじめに：

- 電気事業分野からのエネルギー起源 CO₂排出量は、我が国全体の排出量の4割程度を占めており、他部門の排出削減努力にも大きく影響を及ぼすことから、同分野は、地球温暖化対策上、非常に重要な分野である。
- 環境省及び経済産業省が連携して、政策的な対応について検討を行い、2016年（平成28年）2月9日、環境大臣及び経済産業大臣は、2030年度に向けた取組の内容について合意（以下「平成28年2月合意」という。※）に至った。その主な内容は、概ね次のとおりである。
 - 電力業界の自主的枠組みに対し、引き続き実効性・透明性の向上等を促していくこと
 - 政府による政策的対応として、省エネ法等の基準の設定・運用の強化等により、電力業界全体の取組の実効性を確保すること
 - 2030年度の削減目標やエネルギーミックスと整合する排出係数0.37kg-CO₂/kWhという目標の達成に向けて、これらの取組が継続的に実効を上げているかについて、毎年度、進捗状況を評価し、目標の達成ができないと判断される場合には、施策の見直し等について検討すること
- これらの平成28年2月合意の主な内容は、「地球温暖化対策計画」（平成28年5月13日閣議決定）にも盛り込まれている。加えて、同計画において、「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」に沿って、二酸化炭素回収・貯留（CCS）の技術開発等を含む実効性のある対策に取り組むこととされている。
- 環境省は、この平成28年2月合意に基づき、電力業界との意見交換や有識者からの意見聴取の結果等も踏まえ、2018年度の電気事業分野における地球温暖化対策の進捗状況について、後述2. 及び3. のとおり評価を行った。

※「平成28年2月合意」に至る経緯と合意内容の詳細は、後述「これまでの経緯」を参照されたい。

(2) 電力の低炭素化を巡る潮流

<パリ協定の目標を巡る現状認識>

- 我が国も締結している「国連気候変動枠組条約」の「パリ協定」においては、「工業化以前に比べて世界の平均気温の上昇を 2°C より十分に下回るものに抑えるとともに、 1.5°C に制限するための努力を継続するという目標を達成するため、今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収の均衡を達成すること」が規定されている。
- 「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC)の「第5次評価報告書」によれば、「気候システムの温暖化には疑う余地がなく、また、2100年までの範囲では、人為起源の CO_2 の累積排出量と予測される世界平均気温の変化量の間にはほぼ比例の関係があることが明らか」とされている。
- 2018年10月8日に同機関が発表した「 1.5°C 特別報告書」においては、様々な予測や想定に基づく記述があるが、それらのうちの一つとして、「現在、年率 $42\text{Gt}\cdot\text{CO}_2$ ずつカーボンバジェットが減少している」との指摘もなされている。環境省が独自に行った試算によると、この現行ペースで今後も CO_2 を排出し続けた場合、10年から14年程度で 1.5°C 目標達成のために残されている累積排出量を使い切ってしまう、30年前後で 2°C 目標達成のために残されている累積排出量を使い切ってしまうと予想される¹。なお、カーボンバジェットに関する推計は不確実性も大きく、いくつかの要素で増減しうる。
- 我が国の方針としては、「環境基本計画」(平成30年4月13日閣議決定)において、「今世紀後半に人為的な温室効果ガス排出の実質ゼロ(人為的な温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること)を目指すパリ協定とも整合するよう、火力発電からの排出を大幅に低減させていくことが必要である。」とされている。

<石炭火力発電を巡る国内外の動向>

- 石炭火力発電は、他の火力発電と比べても特に CO_2 排出量が多いことから、先進国を中心に、石炭火力発電及びそれからの CO_2 排出を一層抑制しようとする動きがある。

¹カーボンバジェットに関する推定は、世界全体の気温にどの計量法を用いるかによって異なる。気温の計量方法には、陸域表面付近の気温に基づく平均値(global mean surface air temperature)を用いるものと、陸域及び海水の表面付近の気温と海水のない海域の海面水温(GMST(Global Mean Surface Temperature))を用いるものがある。

- 例えば、英国及びカナダは、現存する石炭火力発電所の段階的廃止を目指し、各国の政府、自治体及び企業と連携して取り組むため、COP23（国連気候変動枠組条約第23回締約国会議）を契機に「Powering Past Coal Alliance」（石炭火力の廃止を目指す脱石炭発電連合（環境省仮訳））を設立した。同連合には、COP24までに加盟国等を50まで拡大することを目指していたところ、既に74の国、自治体及び企業が加盟している。
- また、金融機関や機関投資家において、化石燃料関連銘柄の売却や化石燃料関連資産に対する投融資の引き揚げといった行動（「ダイベストメント」）が見られる。投融資先企業との対話を通じて当該資産に対する投融資の妥当性検証を促す等、投融資先企業の取組に影響を及ぼす行動（「エンゲージメント」）も見られる。
- 国内の金融機関・民間企業においても、脱石炭火力への流れが加速している。例えば、三井住友信託銀行株式会社やりそなホールディングスは、石炭火力発電への新規融資の原則中止を表明している。三菱UFJフィナンシャルグループ、みずほフィナンシャルグループ及び三井住友フィナンシャルグループは、石炭火力発電への融資方針・基準の明確化を進めている。また、丸紅株式会社は、石炭火力発電の新規開発に取り組まないことを宣言している。
- また、今年度に入り、事業性の観点から石炭火力発電所としての開発計画について、天然ガス火力発電所へ変更を検討する動き（千葉袖ヶ浦火力発電所や蘇我火力発電所等）が出ている。

<電力の低炭素化を巡る我が国政府の動向>

①第5次環境基本計画の閣議決定

- 我が国では、「環境基本計画」（平成30年4月17日閣議決定）において、上記の累積排出量低減の観点も踏まえ、「パリ協定の目標を達成するためには、吸収源を踏まえた累積排出量を一定量以下に抑えることが必要である。」「このため、我が国においても、利用可能な最良の科学に基づき、迅速な削減を継続的に進めていくことが重要となる。」とされた。
- 火力発電については、「パリ協定とも整合するよう、火力発電からの排出を大幅に低減させていくことが必要である。」とされている。
- 再生可能エネルギーを始めとする地域資源を活用した持続可能な地域づくりとして「地域循環共生圏」の構築を目指すこととされた。
- なお、原子力については、「運転時には温室効果ガスの排出がない低炭素

のベースロード電源であり、原子力発電所の安全性については、原子力規制委員会の専門的な判断に委ね、原子力規制委員会により規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める。」とされている。

②第5次エネルギー基本計画の閣議決定

- 「エネルギー基本計画」（平成30年7月3日閣議決定）においては、エネルギー政策の基本的視点(3E+S)を旨とし、その政策対応の一つとして、「再生可能エネルギーの主力電源化」を目指すこととされた。
- 再生可能エネルギーのさらなる大量導入と経済的に自立し脱炭素化した主力電源化に向け、技術革新によるブレークスルーを要する課題に正面から取り組まなければならないとされ、分散型ネットワークシステムの開発等の本質的な課題の解決に向け、地域と連携し、これを可能とする人材・技術・産業基盤の強化に直ちに着手することとされている。
- 火力発電については、2050年に向けて、「長期を展望した脱炭素化への挑戦も同時並行で展開し、CCSや水素転換を日本が主導し、化石燃料の脱炭素化による利用を資源国・新興国とともに実現する」こととされている。
- 特に、石炭火力発電については、安定供給性と経済性に優れているが、温室効果ガスの排出量が多いという課題があるとされ、環境負荷の低減という課題と両立した形で利用していくため、石炭火力発電の高効率化・次世代化を推進するとともに、非効率な石炭火力発電（超臨界以下）のフェードアウトに向けて取り組んでいくこととされている。
- なお、「原子力政策では、いかなる事情よりも安全性を全てに優先させ、国民の懸念の解消に全力を挙げる前提の下、世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める」こととされている。

(3) 電気事業を取り巻く環境の変化

- 電力システム改革は、電気事業者を取り巻く環境に大きな影響をもたらしている。特に小売部門は、2016年（平成28年）4月に全面自由化され、新規参入が大幅に増加し、登録小売電気事業者数は、2019年（平成31年）2月4日現在で計569社に上っている。旧一般電気事業者も、従来の供給エリア外での小売展開を進めており、事業者間の競争が激化し

ている。

- また、発電部門については、旧一般電気事業者のみならず、多様な業種の事業者が競争力のある電源確保のニーズ等から火力発電の新增設を計画している。原子力発電の稼働停止が長期化する中、LNG火力発電の新設も計画されている一方、安価なベースロード電源とされる石炭火力発電の新增設も依然として計画されている。
- さらに、発電部門及び小売部門の双方において、多数の事業者間での競争が繰り広げられるとともに、卸電力取引所取引の増大等の取引流動化も進みつつある。電力市場は、少数の事業者による協調的・固定的な構造から、多数の事業者による競争的・流動的な構造へと変化しつつある。

(4) 評価の視点

- 前述の背景や事業環境を踏まえて、電気事業分野における地球温暖化対策の進捗状況については、2030年度の削減目標やエネルギーミックスと整合する排出係数 $0.37\text{kg-CO}_2/\text{kWh}$ という目標の達成に向けた取組が進捗しているか否か評価するため、 CO_2 排出量の増減や排出係数の変動の状況とその要因を分析する必要がある。
- 環境基本計画において、前述のとおり「パリ協定の目標を達成するためには、吸収源を踏まえた累積排出量を一定量以下に抑えることが必要である。」「我が国においても、利用可能な最良の科学に基づき、迅速な削減を継続的に進めていくことが重要となる。」とされている。
- 環境省としては、前述の IPCC の 1.5°C 特別報告書の内容も合わせて勘案すると、足下の状況のみならず、目標達成に向けた道筋も評価する必要があると考えている。
- 加えて、2030年度の削減目標の確実な達成はもとより、2050年及びその後も視野に入れた脱炭素化の取組が不可欠である。電力部門の排出量は我が国の CO_2 排出量の約4割を占める最大の排出源である。とりわけ排出係数の高い石炭火力発電に係る取組については、長期的な排出のロックインの可能性を十分に考慮する必要がある。

2. 進捗状況の評価等

(1) CO₂排出量及びCO₂排出係数の状況

<CO₂排出量及びCO₂排出係数>

- 協議会が2019年（平成31年）1月31日に公表した2017年度のCO₂排出実績によると、排出係数（調整後）は0.496kg-CO₂/kWh、CO₂排出量（調整後）は4.11億tである。前年度（2016年度）の排出係数0.516kg-CO₂/kWh、CO₂排出量4.30億tからは低減している。
- 「地球温暖化対策の推進に関する法律」（平成10年法律第117号）に基づく温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度に基づく小売電気事業者の全国平均係数は、2016年度で0.518kg-CO₂/kWhとなり、2015年度の0.534kg-CO₂/kWhから低減している。
- CO₂排出量については、2017年度総合エネルギー統計（速報値）によれば、火力発電全体で4億9352万t-CO₂であり、前年度（5億546万t-CO₂）より減少した。LNG火力発電からの排出は、1億7716万t-CO₂（2016年度）から1億6700万t-CO₂（2017年度）へと減少している一方、石炭火力発電からの排出は、2億7426万t-CO₂（2016年度）から、2億8158万t-CO₂（2017年度）へと増加している。

<要因分析と評価>

- 2019年（平成31年）2月20日の環境省と協議会との意見交換では、排出係数の改善の要因として、原子力と再生可能エネルギーによる発電電力量の増加が挙げられた。また、今後の排出係数の見通しに関し、原子力発電所の再稼働や更なる系統設備の必要性の中で再生可能エネルギーの導入量の見込みといった不確定要素が挙げられた。加えて、後述のとおり、新增設が計画されている石炭火力発電の運転開始は2020年度以降である。
- このため、足下のCO₂排出量や排出係数は改善しているものの、今後も同様に改善していく蓋然性は必ずしも高いとは言えない。
- 協議会におかれては、目標の確実な達成に向けた道筋を可能な限り明確に示す方策を検討していただきたい。
- 発電設備容量については、太陽光や風力が前年度より増加しており、火力全体の設備容量は前年度より減少している。また、発電電力量について、平成29年度（2017年度）総合エネルギー統計（速報値）によれば、

風力、太陽光、水力及び原子力の発電量が増えている。火力全体の発電電力量は減少しており、内訳を見ると、石油火力、天然ガス火力が大きく減少し石炭火力も微減している。

(発電設備容量(年度末)：万 kW) ²

| | 2016年度(平成28年度) | 2017年度(平成29年度) |
|-----|----------------|----------------|
| 火力 | 19,391 | 19,346 |
| 太陽光 | 911 | 1,259 |
| 風力 | 320 | 348 |
| 水力 | 5,006 | 5,001 |
| 原子力 | 4,148 | 3,913 |
| 地熱 | 53 | 47 |
| その他 | 6 | 5 |

※バイオマス、廃棄物は火力に含まれる。

(発電電力量：億 kWh) ³

| | 2016年度(平成28年度) | 2017年度(平成29年度) |
|---------|----------------|----------------|
| 石炭 | 3,418 | 3,406 |
| 天然ガス | 4,344 | 4,201 |
| 石油 | 1,019 | 920 |
| (参考)火力計 | 8,781 | 8,527 |
| 太陽光 | 458 | 550 |
| 風力 | 62 | 65 |
| 水力 | 795 | 849 |
| 原子力 | 181 | 329 |
| 地熱 | 25 | 25 |
| バイオマス | 197 | 215 |

<事業者による電源構成等に関する情報開示>

- 排出係数の改善・悪化の要因を把握する上で、電源構成の透明性は重要である。さらに、個社による排出係数や電源構成の開示は、消費者が価格だけでなく CO₂排出量や再生可能エネルギー導入量、石炭火力発電依存

² 出典：平成28年度、平成29年度ともに電力調査統計。

³ 出典：平成28年度、平成29年度ともに総合エネルギー統計。

度等にも注目して電力を選ぶことで、電気事業者間の環境面での競争を促すことにもつながる。「電力の小売営業に関する指針」（平成 28 年 1 月制定・平成 29 年 6 月最終改定 経済産業省）においても、小売電気事業者による排出係数の表示や電源構成の開示は「望ましい行為」として位置づけられている。

- 2017 年（平成 29 年）12 月 26 日の電力・ガス取引監視等委員会第 25 回制度設計専門会合における資料によれば、2017 年（平成 29 年）9 月時点で電源構成を開示済みの事業者は 112 社（全事業者中 56.3%）、開示予定の事業者は 19 社（同 9.5%）、CO₂排出係数を開示済みの事業者は 109 社（同 54.8%）、開示予定の事業者は 17 社（同 8.5%）であり、過去数回の調査では開示済みの事業者数が増加しているものの、引き続き、更なる透明性の向上が必要である。
- 協議会におかれては、会員事業者たる小売電気事業者に対して、排出係数の表示及び電源構成の開示を含めて自主的な情報開示を促進されたい。
- なお、「国及び独立行政法人等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する基本方針」（平成 31 年 2 月 8 日閣議決定）においても、国及び独立行政法人の入札に付する電気の供給を受ける契約については、電源構成及び CO₂排出係数の開示が必要とされている。
- また、地方自治体が、区域の地球温暖化対策において必要とする地方自治体別かつ契約種別の電力販売量・排出係数等の情報の提供のあり方⁴についても、引き続き検討が必要である。

（２）我が国における火力発電所の新増設計画

- 我が国における石炭火力発電の発電設備容量は 4900 万 kW 相当⁵（2016

⁴ 昨年度の「電気事業分野における地球温暖化対策の進捗状況の評価の結果について」（平成 30 年 3 月 23 日環境省）においても、次のとおり指摘している。

「かつては、都道府県別・市町村別かつ契約種別の電力販売量・排出係数等の情報が、電気事業者から地方自治体に提供されていたものの、近年になって一部提供されない状況が続いている。これらの情報は、地域における地球温暖化対策の推進に当たり、温室効果ガス排出量を算定するための基礎として極めて重要なものである。この重要性については、電気事業者において理解が広がっており、情報提供に伴う課題や懸念事項の把握・整理が進展しつつある点は評価できる。今後は、そうした整理も踏まえつつ、地方自治体への情報提供のあり方として、電力業界としての更なる自主的な取組の早急な実施が望まれる。一方で、全国知事会及び全国市長会並びに多くの地方自治体から情報提供の仕組みづくりを国に求める要望が提示されている状況も踏まえ、今後の制度的検討も必要であると考えている。その際には、事業者の労力やコスト、情報提供に係るシステム構築等の費用増による電力料金への影響も踏まえて、電力業界からの参画も得ながら慎重かつ丁寧に議論する必要があると考えている。」

⁵ 2017 年度総合エネルギー統計（速報値）における発電電力量（事業用・自家用合計）を、平成

年度（平成 28 年度）、発電電力量は約 3400 億 kWh⁶（同）であり、CO₂排出量（同）は約 2.8 億 t⁷である。2030 年度の削減目標や電源構成に照らせば、2030 年度には石炭火力発電からの CO₂排出量を約 2.2～2.3 億 t 程度に削減する必要がある。

- しかしながら、現在、新增設が計画されている石炭火力発電の多くは、2020 年以降に運転開始が予定されており、環境省の試算⁸によると、現状の CO₂排出量や排出係数等のみをもって取組の進捗状況を楽観視することはできない。なお、意見交換会において、リプレースが制約され効率改善が滞るリスクも挙げられた。有識者ヒアリングにおいて、高経年化の発電所（とりわけ限界コストの低い老朽石炭火力）が残る中で、十分に低炭素化が進んでいない既存システムの温存につながってしまうリスクも挙げられた。
- 実際に、過去 1 年間には、石炭火力の新たな新增設計画は出てきていない一方、小規模の石炭火力発電所を中心に、新增設計画の運転開始や着工が増えている。これらが上記の環境省の試算どおりの状況で稼働し続ければ、今後、CO₂排出量が増加する可能性が考えられる。なお、低効率の火力発電所については、休廃止・稼働抑制を図る必要があるが、電力広域的運営推進機関が取りまとめた「平成 30 年度供給計画の取りまとめ」（平成 30 年 3 月）においては、電源構成の推移の見通しについて「今後予定されている電源開発に伴い、石炭、LNG は、リプレース計画等による増減はあるものの増加している。」とされ、2027 年度末までの石炭火力の廃止計画は、3 地点 75.6 万 kW にとどまる。なお、有識者ヒアリングにおいて、レジリエンス強化の観点から将来の供給力の確保も必要ではないか、との意見もあった。
- 環境省としては、依然として 2030 年度の削減目標の達成に向けた道筋が

30 年度供給計画のとりまとめ（電力広域的運営推進機関、2018 年 3 月）における 2017 年度の石炭火力の設備利用率（77.8%）で割り戻した数値。

⁶ 2017 年度総合エネルギー統計（速報値）

⁷ 2017 年度総合エネルギー統計（速報値）

⁸ 環境省の調べによると、その合計は約 1,370 万 kW（平成 31 年 3 月時点）に上る。仮にこれらの計画が全て実行され、原子力発電所が長期停止し再生可能エネルギーの導入が低調である等の場合において、稼働率 70%で稼働し、かつ、既存の老朽石炭火力発電所が稼働から 45 年で一律に廃止されると仮定すると、石炭火力発電からの CO₂排出量は、2030 年度の削減目標や電源構成と整合する排出量（約 2.2～2.3 億 t）を 5,200 万 t 程度（2030 年度の排出量全体の約 7%に相当）超過してしまう。足下の稼働率や近年の環境影響評価法に基づく従来型石炭火力発電所の環境アセスメント事例における想定稼働率の平均が約 80%程度とされていることを踏まえれば、実際の排出量は更にこれを上回ることも想定される。

明確化できているとまでは言い難く、今後は、より着実に低効率火力の休廃止・稼働抑制が行われる必要があると考えている。

- 他方で、電力広域的運営推進機関が公表した「全国及び供給区域ごとの需要想定（2018年度）」（平成30年1月17日）によると、需要電力量は、2019年度まで増加傾向にある一方、2020年度以降は低下傾向にある。
- こうした中、現在の計画通りに石炭火力発電所が建設されると、各設備の稼働率を相当程度低くしなければ、2030年度の温室効果ガス削減目標やエネルギーミックスを達成できない可能性がある⁹。

（3）電力業界の自主的枠組の評価

<協議会の目的・活動内容>

- 協議会は、電力業界が実効性ある地球温暖化対策を行うため、低炭素社会の実現に向けた自主的枠組みを構築して、電気事業における低炭素社会実行計画を掲げた上で、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・支援することで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を目的として組織されている。
- 協議会においては、「政府が示す2030年度の長期エネルギー需給見通しに基づき、2030年度に国全体の排出係数0.37kg-CO₂/kWh程度(使用端)を目指す。」こととしており、この目標の達成に向け、「安全確保を大前提とした原子力発電の活用」、「再生可能エネルギーの活用」、「火力発電の高効率化等」、「電力小売分野でのお客さまへの省エネ・省CO₂サービスの提供」等について取り組むこととしている。

<CO₂排出削減実績>

- 2017年度のCO₂排出量・CO₂排出係数は、それぞれ、4.11億t-CO₂・0.496kg-CO₂/kWh（ともに調整後）であり、2016年度の数値より改善し

⁹ 例えば、「総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会火力発電に係る判断基準ワーキンググループ」の資料によれば、石炭火力の新増設計画1688万kW（平成29年10月現在）が全て実現し、経年火力が50年で運転停止すると、2030年度における設備利用率は63%となり、2016年度における平均設備利用率である80%や2030年度のエネルギーミックスにおける火力発電の稼働率である68%を下回っている。なお、平成31年3月現在、石炭火力の新増設計画の設備容量の合計値は約1,370万kW（環境省調べ）であるため、上記資料と同じ諸元で試算した場合には、若干高い設備利用率が算出される可能性がある。

ていることは評価できる。

<PDCA の状況と評価>

- 協議会は、理事会において、各会員事業者から提出された取組計画の進捗状況を確認し、PDCA サイクルを回して目標達成に向けた取組を進めることとしている。
- 昨年度初めて行われた PDCA は、各会員事業者の取組計画について、協議会の定めた「低炭素社会実行計画」の項目ごとに、1年間で取組をいかに進めたか、また、今後どう取組を進めていくか、という点が記載されているか否かを評価基準としていた。この評価基準に基づき、各会員事業者が回した PDCA の結果を集約し、協議会としての PDCA を回し、今後の対応方針等が決められていた。
- こうした PDCA の進め方について、環境省は昨年度に「業界全体の 2030 年度の排出係数目標である 0.37kg-CO₂/kWh の達成に向けて、各社が具体的、定量的にどのような計画を立て、定量的な目標を含めて取組をチェックし、その見直し等につなげていくのか、また、それら各社の取組の総和として、協議会が業界全体の目標達成に向かっているかを評価する、という意味での PDCA サイクルになっているとは必ずしも言えない現状である。」と指摘したところ。
- しかしながら、今年度の協議会との意見交換（2019 年（平成 31 年）2 月 20 日）において、今年度の PDCA も、昨年度と概ね同じ進め方をされていることが明らかになった。
- このため、環境省としては、依然として、協議会の PDCA の実効性に疑問があると考えざるを得ない。協議会におかれては、PDCA の実効性を高めるべく、目標達成に向けて、自ら把握する関連する不確定要素¹⁰も勘案して課題状況を整理し、各課題への対応の道筋を示していただきたい。その上で、各会員事業者の取組状況や今後の取組方針を具体的・定量的にチェックし、各取組の改善を促進していただきたい。
- なお、協議会への加盟促進に向けた PR 活動や会員間での優良な取組事例の共有等の努力については、環境省として評価し得るものであり、今後の更なる前進とその成果にも期待している。

<会員企業のカバー率向上>

¹⁰ 上記<要因分析と評価>にて前述。

- 目標達成の実効性の確保の観点から、協議会が電気事業者を十分にカバーした組織となっていることが重要である。協議会の会員事業者数は43社(2019年(平成31年)3月現在)であり、販売電力量ベースでは96.0%のカバー率となっている。これは、昨年度の98.1%と比較すると低減している。また、小売電気事業者数ベースでは10分の1未満にとどまる(2019年(平成31年)2月4日時点)で登録小売電気事業者は569社。うち協議会会員は36社。)。今後も小売電気事業者が増える中、カバー率の維持及び向上に関して、実効的な対策を継続的に講じる必要がある。
- さらに、協議会は、発電電力量ベースで8割程度のカバー率であり、決して低くはないものの、発電事業者の参加が少ない(2019年(平成31年)1月31日時点)で発電事業届出事業者は742社。うち協議会会員は24社。)
- 排出係数0.37kg-CO₂/kWhという目標の確実な達成に向けて、発電事業者側からも低炭素化に向けた取組を促進し、実効性を確保する必要がある。このことを踏まえ、協議会におかれては、発電事業者の参加も積極的に促し、取組状況の報告を求めている。
- また、近年、特別目的会社(SPC)が火力発電所の新增設計画の主体となるケースが多い一方、現時点でSPCは協議会の会員となっていない
- SPCに対しては、その親会社たる会員事業者がガバナンスを効かせる場合があるとしても、それを担保する方策がないように見受けられる。協議会におかれては、今後のSPCの扱いについても検討していただきたい。

(4) 政策的対応等の評価

①省エネ法ベンチマーク指標¹¹等について

- 「エネルギーの使用合理化等に基づくベンチマーク指標の実績について（平成29年度定期報告分）」（平成29年11月16日総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会火力発電に係る判断基準ワーキンググループ（以下「火力WG」という。）資料）によると、平成28年度定期報告のベンチマークA指標及びB指標の実績値は、全事業者の加重平均値で、それぞれ1.23、53.4%であった。2030年度に目指すべき水準であるそれぞれ1.00以上、44.3%以上の指標を大きく上回っている。
- また、「平成30年度定期報告の状況について」（平成30年12月3日火力WG資料）によると、報告のあった64事業者のうち、A指標及びB指標の目指すべき水準について、両方を達成した事業者は24事業者であった一方、いずれも未達成だった事業者は24事業者であった。
- 従前の「省エネ法における発電効率」の算出方法¹²では、バイオマス燃料等の混焼率（投入した燃料全体に占めるバイオマス燃料等の割合）が高いほど指標の数値が高く算出される。
- 平成29年度定期報告のベンチマーク指標の実績値（全事業者の加重平均値）が目指すべき水準を大きく上回ったことや、一定数の事業者が目指すべき水準を達成したことには、この算出方法により発電効率の値が非常に大きく算出された事例が影響した可能性もある¹³。そのため、バイオ

¹¹ 省エネ法においては、発電事業者に発電効率の向上を求めており、石炭火力発電の新設は最新鋭のUSC相当の発電効率、LNG火力発電についても最新鋭の発電効率を求めるとともに、2030年度の発電事業者ごとの火力発電の全体平均発電効率を44.3%以上とすることを求めている。具体的には、発電事業者に対し、火力発電の発電効率として達成すべき2つの指標（ベンチマークA指標及びベンチマークB指標）が設定されている。

ベンチマークB指標は、火力発電の総合的な発電効率について向上を促すため、石炭、LNG、石油等の目標値（それぞれ、41%、48%、39%）を、エネルギーミックスの電源構成（全体の電源構成において、石炭26%、LNG27%、石油3%、火力合計で56%）で加重平均して、44.3%以上の目標値が設定されている。CO₂の排出削減の観点では、LNG火力の発電効率が石炭火力の発電効率を上回るとの前提に立って、石炭火力の増大及びこれに伴う排出の増加を抑制する効果が期待されている。

¹² 当該算出方法に係る懸念の詳細については、平成29年度「電気事業電気事業分野における地球温暖化対策の進捗状況の評価の結果について」（平成30年3月23日環境省）を参照されたい。

¹³ 「平成30年度定期報告の状況について」（平成30年12月3日）においても、前年度（平成29年度定期報告（平成28年度分））について、「A指標、B指標ともに達成している事業者のうち、バイオマス・副生ガス等の混焼発電を行う事業者については、指標が著しく高い数値となった」との記述がある。

マス燃料等の混焼を行った場合の「発電効率」に一定の上限値が設けられ、平成 30 年度定期報告から適用された。

- エネルギー基本計画においては、「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（中略）等の具体的な措置を講じていく。」とされている。これを受け、省エネ法の石炭火力の新設基準の考え方が変更され、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された。
- 他方で、新設基準であるため、既設の非効率な石炭火力のフェードアウトに対しては、未だ実効的な措置が講じられているとは環境省として判断し難い。
- この新設基準は、今後計画される石炭火力の高効率化に資すると考えられるものの、改正法令の施行日までに環境アセスメント手続きが開始されていた場合等には適用されない。このため、現存する石炭火力発電の新增設計画への影響は限定的と見られる。
- また、目標達成に向けたベンチマーク指標の改善動向を毎年度確認しているものの、2030 年度の目標の確実な達成に向けた取組の着実な進捗の担保という観点で懸念が残る。
- 事業者の取組状況などを踏まえ、各事業者自身の発電効率の向上による目標達成を前提としつつ、単独で目標を達成できない事業者が、他の事業者との共同取組によって達成することも認めるため、共同取組のスキームの具体化等が検討されているところ。
- 省エネ法の共同取組については、発電事業者がベンチマーク指標の目標達成に計画的に取り組む上で必要となることから、経済産業省におかれては、早急に共同取組の考え方を明らかにする必要がある。

②高度化に基づく電気事業者による非化石エネルギー利用状況等について

- 高度化法では、販売電力の低炭素化を図るため、小売電気事業者等に対して、2030 年度に販売電力に占める非化石電源の比率を 44%とすることを求めている。今年度は、同法に基づく報告対象事業者 46 社の非化石エネルギー源の利用目標達成計画が 2016 年 3 月の告示改正以降、初めて提出された。
- 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会（第 11 回）の資料「高度化法に基づく非化石エネルギー源の利用目標達成計画について」によると、報告対象事業者の非化石電源比率

は、加重平均で 18%であった。大半の事業者の非化石電源比率が 10%以下であった。

- また、2030 年度の目標値については、同年度において非化石証書を含め非化石エネルギー源が十分に調達できる環境にあることを前提とした上で、報告対象事業者 46 社中 45 社が「44%以上」と答えている。
- 非化石価値取引市場に関しては、現状の非化石電源比率 (18%) のうち、「売残り FIT 非化石証書」が占める割合が大きい (6%)。また、現在、FIT 分のオークションが行われているおり、非 FIT 分の非化石証書の取引に関して、審議会において制度設計が行われているところ。
- 目標達成の確度を高めるために設けることとされている「定量的な中間評価の基準」についても、非 FIT 分の非化石証書の制度設計と合わせて、審議会において議論が行われているところ。また、非化石電源比率の目標は、複数の事業者による共同達成が認められるものの、その具体的な考え方等は未だ示されていない。
- なお、原子力発電については、地球温暖化対策計画に掲げた方針を踏まえて取り組むこととされている。
- 非化石価値取引市場においては、非化石価値の調達の場としての機能を未だ十分に発揮していないと見受けられる。
- こうした現状において、2030 年度の非化石電源比率 44%という目標の達成に向けて、中間評価の基準に関する検討が進められているが、経済産業省におかれては、「定量的な中間評価の基準」の策定や共同達成の考え方の明確化等に引き続き取り組んでいただきたい。
- なお、非化石エネルギー源の利用目標は、あくまでも「2030 年度において非化石エネルギー源が十分に調達できる環境」があることが前提とされている。こうした調達環境の創出に向けては、電力業界の取組のみならず、政府の取組も重要である。

(5) 「地域循環共生圏」の考え方を踏まえた再生可能エネルギーの拡大について

- 環境省としては、「地域循環共生圏」の構築を目指し、関係省庁と連携しながら、再生可能エネルギーを始めとする地域資源を活用した持続可能な地域づくりを推進すること等を通じて、上記の調達環境の創出にも貢献してまいりたい。
- 環境基本計画においても、社会活動の基盤であるエネルギーの確保につ

いては、東日本大震災を経て自立・分散型エネルギーシステムの有効性が認識されたことを踏まえ、モデル事業の実施等を通じて、地域に賦存する再生可能エネルギーの活用、資源の循環利用を進めるとされているところである。

(6) パリ協定の下での長期大幅削減と CCS について

- パリ協定の 2°C 目標に向けて、今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成していく上では、今後、2030 年度を超えて、長期的に CO₂ 排出を大幅に低減させていく必要がある。
- IPCC の「1.5°C 特別報告書」では、「オーバーシュート¹⁴しない又は限られたオーバーシュートを伴って地球温暖化を 1.5°C に抑える例示的経路においては、2100 年までの累積として最大で 1218Gt-CO₂ の CCS が必要になる」とされている。
- 我が国としても、「環境基本計画」等において、「全ての主要排出国が参加する公平かつ実効性ある国際枠組みの下、主要排出国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を主導し、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、2050 年までに温室効果ガス排出量 80% 削減を目指す」こととしている。これを実現するためには、再生可能エネルギーの主力電源化を始めとする広範な施策が必要であり、特に、火力発電については CCS¹⁵が必要となる。
- 「エネルギー基本計画」においては、2050 年に向けて、エネルギー転換・脱炭素化への挑戦を掲げ、火力発電については、「長期を展望した脱炭素化への挑戦も同時並行で展開し、CCS や水素転換を日本が主導し、化石燃料の脱炭素化による利用を資源国・新興国とともに実現する」とされている。

¹⁴特定の地球温暖化の水準を一時的に超過すること。現在の知見に基づき、少なくとも 50% の確率確立で地球温暖化を 1.5°C より低く抑えることができる経路は「オーバーシュートなし」と分類される。また、昇温を 1.6°C より低く抑えて 2100 年までに 1.5°C に戻る経路は「限られたオーバーシュートの 1.5°C」と分類される。

¹⁵国際エネルギー機関 (IEA) によると、世界の化石燃料火力発電について、2020 年以降 CCS の導入が見通されている (IEA “Energy Technology Perspectives 2017” p.103-104)。また、IPCC は、「2100 年に大気中の温室効果ガス濃度が約 450ppmCO₂ 換算に達するシナリオの典型は、一時的にオーバーシュートし、今世紀後半における CCS 付きバイオエネルギー・植林の利用と広範な普及に依拠している。」としている (IPCC 「第 5 次評価報告書第 3 作業部会報告書 政策決定者向け要約 (SPM)」 p.10-12)。

- さらに、CCS については、「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ¹⁶」（2013年4月25日経済産業省・環境省）等を踏まえ、2020年頃のCO₂回収・有効利用・貯留（CCUS）技術の実用化を目指した研究開発、国際機関との連携、CCSの商用化の目途等も考慮しつつできるだけ早期のCCS Ready導入に向けた検討や、国内における回収・輸送・圧入・貯留の一連のCCSのプロセスの実証と貯留適地調査等を着実に進めることとされている。
- これらを踏まえ、速やかな石炭火力へのCCUS導入等に向けて、国内・国外における将来のCCUSの在り方を念頭において、火力発電を有する主要な事業者の協力も得て、必要な調査の実施、具体的な目標を設定した技術開発に関するロードマップの策定、海外の知見の収集及び技術開発実証等を進めるとともに、貯留適地調査の強化、分離回収・輸送（船舶によるものを含む。）・貯留のCCS一貫実証を進める必要がある。

（7）その他の論点

<取引所取引における電源構成の把握について>

- 電力自由化が進む中で、グロスビディング¹⁷の実施、連系線利用ルールの見直しに伴う間接オークション¹⁸の実施により、卸電力取引に占める取引所取引の割合が増大しており、販売電力量に対する取引所の取引量は2017年度が7.1%だったのに対して2018年末には30%に達している。
- 間接オークション導入後においても、発電事業者と電源を特定した相対契約を締結すれば電源種を特定した取引が可能となっている。なお、卸

¹⁶ 平成25年の「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」において、2050年目標との関係として、①国は2020年頃のCO₂回収・貯留（CCS）の商用化を目指した技術開発の加速化を図り、貯留適地調査等について早期に結果が得られるよう取り組むとともに、②商用化を前提に、2030年までにCCSを導入することを検討し、出来るだけ早期にCCS Ready（将来の適切な時期にCCS設備の追設が可能となるよう準備すること）の導入を検討すること等を定めている。

¹⁷ 卸電力市場活性化策として実施されている旧一般電気事業者による自主的取組の一つ。従来、余剰電力を中心に行われていた取引所取引（ネットビディング）を、自社供給（社内取引）分を含めて取引所を介して売買する取組をいう。

¹⁸ 従来、エリア間（東京・中部間等）の連系線の利用は、希望者の届出による「先着優先」で決まっていたが、広域メリットオーダーの達成や競争活性化の観点から、2018年10月から、取引所での入札により結果的に（間接的に）安い電源順に利用者が決まる「間接オークション」に変更された。このため、地域を跨いだ取引を希望する事業者は取引所への入札が必要となった。

電力取引所で取引される電気の環境価値については、非化石価値取引市場を介して取引が可能である。他方、2019年（平成31年）2月20日の環境省と協議会との意見交換においては、今後、環境政策上で適切に評価する上でも、取引所取引における電源構成を把握する方策が必要であると考えられる、との意見もあった。

<自家発自家消費の電力に対する取組について>

- 自家発自家消費の電力については、我が国の温室効果ガス削減目標における電力由来CO₂排出量（3.6億t）やエネルギーミックスにおける2030年度の発電電力量には加味されている。しかしながら、平成28年2月合意における自主的枠組や政策的対応の対象となっていない。
- 現在、自家発自家消費の電力からのCO₂排出量は、電力由来CO₂排出量の約1割強を占めると見られ、決して無視できる規模ではない。また、自家発自家消費の電力のCO₂排出係数は、一般に系統電力の平均値に比して高いと見られるものの、改善のための方策が相対的に限られると想定される。
- 自家発自家消費の設備を有する事業者は、各業界で策定した低炭素社会実行計画の下で温室効果ガス排出削減に取り組むことを表明している。環境省としては、自家発自家消費の電力に関しても各業界の実態に応じて、実効性を確保する取組が必要であると考えている。

3. 評価の総括－今後の課題

2019年度（平成30年度）の電気事業分野における地球温暖化対策の進捗状況の評価について、環境省として以下のとおり総括する。

＜電力業界の自主的枠組みについて＞

現状の協議会のPDCAのあり方は、各会員事業者に取り組を確実に促していくという実効性の観点において万全とは言い難く、2030年度の目標達成に至る具体的な道筋が十分に示されているとは評価し難い。更なる改善が期待される。

＜政府の政策的対応について＞

・省エネ法に基づき、発電事業者に課せられるベンチマーク指標については、新設に係る基準が改められた一方で、既設の非効率な石炭火力発電に対する措置は十分とは言えない。加えて、共同実施の考え方については、未だ結論が得られていない。

・また、高度化法に基づき、小売電気事業者等が達成すべき非化石電源の比率については、2030年度目標の達成状況は良好とは評価し難い。共同達成のスキームの考え方が明確化されておらず、定量的な中間評価の基準も策定されていない。

・以上のとおり、一定の進捗もあった一方で、今なお多くの課題が残存していることから、環境省としては、2030年度の目標達成に至る具体的な道筋が十分に示された万全の状態であるとは未だ評価し難い。

＜今後の課題：パリ協定を見据えて＞

パリ協定が発効し、今世紀後半には温室効果ガスの実質ゼロ排出を達成しなければならないことを踏まえ、2030年度目標の達成や長期大幅排出削減の道筋を早期に見通し、取組の進捗を注視していく必要がある。今後、取組の進捗が見られない場合には、関係省庁が連携して施策の見直し等を検討すべきであり、地球温暖化対策を担う環境省としても積極的に取り組む必要があると考えている。

今後の取組には様々な課題がある中、環境省として、今年度に閣議決定された環境基本計画やエネルギー基本計画も踏まえ、特に次の点を指摘したい。

○累積排出量の低減を目指す環境基本計画の方向性に照らすと、特に石炭火

力発電の高効率化については、新增設のみならず既設も合わせて 2030 年度までの具体的な道筋が示されることが必要である。

○2030 年度の目標達成に加え、環境基本計画が掲げる地域循環共生圏の形成やエネルギー基本計画が目指す再生可能エネルギーの主力電源化に向けては、電力業界の取組のみならず、政府の取組も重要である。環境省としても、関係省庁と連携しながら、再生可能エネルギーを活用した分散型エネルギーシステムの構築等に取り組む必要があると考えている。

○CCUS については、環境基本計画やエネルギー基本計画も踏まえ、必要な調査・技術開発等を一層推進するとともに、速やかな社会実装に向けた取組を進める必要がある。

＜これまでの経緯＞

- 東日本大震災後、電力需給のひっ迫や、燃料コスト増による電力コスト上昇懸念等を踏まえ、安定的かつ効率的な電力の供給が求められる中、平成 24 年 9 月に策定された「新しい火力電源入札の運用に係る指針」（経済産業省）において、一般電気事業者が火力電源を自社で新增設・リプレースする場合は、1000kW 未満及び離島電源の場合を除き全て入札を実施することとされた。火力入札では、石炭火力の落札の可能性があるが、石炭火力は安定供給、経済性に資する一方、温室効果ガスの排出量が多く環境面で課題がある。
- これを踏まえ、環境省及び経済産業省は、「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議」を設置し、電力の安定供給の確保、燃料コストの削減、環境保全に取り組むための対応について議論を行ってきた。その合意結果を、平成 25 年 4 月に、「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」（平成 25 年 4 月 25 日経済産業省・環境省。以下「局長級取りまとめ」という。）として取りまとめ、「燃料調達コスト引き下げ関係閣僚会合（四大臣会合）」（平成 25 年 4 月 26 日）の承認を得た。局長級取りまとめにおいては、その中で示されている要件を満たした実効性のある枠組みの構築を促すとされた。
- 平成 27 年 7 月に電気事業連合会加盟 10 社、電源開発株式会社、日本原子力発電株式会社及び特定規模電気事業者（新電力）有志 23 社が策定した電気事業分野の「自主的枠組みの概要」及び「電気事業における低炭素社会実行計画」が公表された。しかし、当該自主的枠組みには、掲げられた目標を如何にして達成するのかという実効性の観点から詰めるべき課題があることから、環境大臣は、石炭火力発電所の建設計画に対して、環境影響評価法（平成 9 年法律第 81 号）に基づく環境大臣意見として、「現段階において、是認することはできないため、早急に具体的な仕組みやルールづくり等が必要不可欠」と指摘した。
- その後、平成 28 年 2 月 8 日に、電気事業連合会加盟会社、電源開発株式会社、日本原子力発電株式会社及び特定規模電気事業者（新電力）有志は、「電気事業における低炭素社会実行計画」で掲げた目標の達成に向けた取組を着実に推進するため、「電気事業低炭素社会協議会」（以下「協議会」という。）を設立した。
- また、環境省及び経済産業省は、政策的な対応について連携して検討を行い、2030 年度に向けた取組の内容として、平成 28 年 2 月 9 日に、

環境大臣と経済産業大臣が合意した内容（以下「平成 28 年 2 月合意」という。）を公表した。

- 具体的には、電力業界の自主的枠組みに対しては、引き続き実効性・透明性の向上等を促していくとともに、政府における政策的対応として、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」(昭和 54 年法律第 49 号。以下「省エネ法」という。)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」(平成 21 年法律第 72 号。以下「高度化法」という。)の基準の設定・運用の強化を行うこと等により、電力業界全体の取組の実効性を確保することを含め、引き続き「局長級取りまとめ」に沿って実効性ある対策に取り組むこととしている。
- さらに、2030 年度の削減目標やエネルギーミックスと整合する排出係数 $0.37\text{kg-CO}_2/\text{kWh}$ という目標の達成に向けて、これらの取組が継続的に実効を上げているか、毎年度進捗状況を評価することとしている。
- なお、火力発電所の設置計画に対する環境影響評価法に基づく環境大臣意見においては、平成 28 年 2 月合意以降、これを踏まえ、省エネ法に基づく目標達成の遵守、達成状況の自主的な公表、目標を達成できないと判断した場合の事業の見直し等を述べている。加えて、パリ協定発効以降の石炭火力発電所計画に関する環境影響評価に係る環境大臣意見では、地球温暖化における石炭火力発電を巡る国内外の状況が極めて厳しい中で、環境保全面からの事業リスクが極めて高いことを自覚し、2030 年度及びそれ以降に向けた事業に係る二酸化炭素排出削減の取組への対応の道筋が描けない場合には、事業実施を再検討することを含め、事業の実施についてあらゆる選択肢を勘案して検討すること等を述べている。
- 環境省は、平成 30 年 12 月 18 日に開催された産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会資源・エネルギーワーキンググループにおいて、協議会から電力業界の自主的枠組みにおける取組等について説明を聴取した。
- さらに、平成 31 年 2 月 20 日には協議会との間で意見交換を行うとともに、平成 31 年 3 月 7 日には、環境政策・エネルギー政策の有識者等からの意見を伺った。これらの結果等も踏まえ、平成 30 年度の電気事業分野における地球温暖化対策の進捗状況について評価を行った。

＜参考：石炭火力発電に関する各国政府等の動向＞

- 国際機関の報告書等においても、パリ協定の目標達成のためには石炭火力の段階的廃止が必要との指摘がある。
- フランス、英国、カナダ等は、2020年から2030年にかけての石炭火力発電の廃止に向けた政策方針を発表している。
- ドイツでは、石炭火力発電の廃止の目標年、炭鉱労働者への経済的措置を検討するために立ち上げられた「成長・構造変化・雇用に関する委員会」の最終報告書において、遅くとも2038年末までには石炭火力発電所をフェードアウトさせ、エネルギー・雇用・ビジネスの状況が良ければ、フェーズアウトの時期を2035年まで繰り上げることができる、とされている。
- 世界最大の温室効果ガス排出国である中国においても、石炭火力発電の新增設の抑制や一部建設計画の取消し等を打ち出している。米国については、火力発電規制やシェールガス等に関する動向は注視する必要があるが、経済性の観点から石炭火力発電は優位にはならないとの見方がある。
- インドでは、国の電力計画案において、既に建設中のもの以外、少なくとも2027年までは石炭火力発電所の新設は不要との見通しを公表している。韓国においては、大統領が稼働30年を超える石炭火力発電所10基を2022年までに廃止する方針を表明している。

＜参考：金融機関や機関投資家等の動向＞

- 国際エネルギー機関（IEA）は、インドや東南アジアにおいては、増大するエネルギー需要を満たす上で低コスト燃料である石炭を選択肢から除外することは容易でないと指摘する一方で、市場や気候変動政策によって引き起こされる環境規制の変化の結果として、石炭を始めとする化石燃料の開発や活用へ投資をしても、その投資先の資産から、投資期間中に十分な利益を回収できない「座礁資産」になるリスクがあることを紹介している。
- 世界銀行は、2013年に石炭火力への融資を原則として廃止する方針を打ち出した。2017年12月には、2019年以降に石油やガスの採掘にも原則として融資しないことを表明した。
- また、ドイツ銀行グループ、アクサ、アリアンツ、チューリヒ、ロイズといった大手金融機関が、続々と、石炭火力からのダイベストメントを

決めている。

- 加えて、多数の民間企業が中長期の削減目標（例：Science-Based Targets）を設定し、対策に着手している。また、事業を 100%再生可能エネルギーで賄うことを目指す企業連合である RE100 の参加企業も増加している。

<参考バイオマス混焼について>

エネルギーの使用の合理化を目的とする省エネ法は、副生物及びバイオマスの混焼について、双方とも（化石）エネルギーの有効活用に資することから、ベンチマーク指標の算出に当たって、投入する副生物及びバイオマスのエネルギー量を全体のエネルギー量から除外することとしている。当該算出方法によれば、混焼率が高くなるにつれて省エネ法における発電効率は一定程度まで増大する。

バイオマス発電に用いる場合の「省エネ法における発電効率」の算出方法

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

※いずれも設計上における定格運転時の値

（出典）第 1 回火力 WG 資料（平成 29 年 10 月 10 日）

このとき、バイオマス混焼石炭火力の省エネ法における発電効率が、LNG 火力の省エネ法における発電効率を超えてしまう場合においては、省エネ法ベンチマーク B 指標に本来期待される、LNG 火力より発電効率の劣る石炭火力を抑制してエネルギーミックスの電源構成に誘導するという機能を果たさない。石炭火力と LNG 火力の発電効率の差（例えば、火力発電効率 A 指標における石炭火力発電効率の目標値は 41%、LNG 火力発電効率の目標値は 48%である。）を踏まえると、この算定式の下では、石炭火力に、分母となる全体のエネルギー量に対して 1~2 割に相当するエネルギー量の副生物やバイオマスを混焼することで、ベンチマーク指標を LNG 並みに引き上げることができると考えられる。

＜エネルギーミックスと燃料種ごとの発電効率の目標値の関係＞

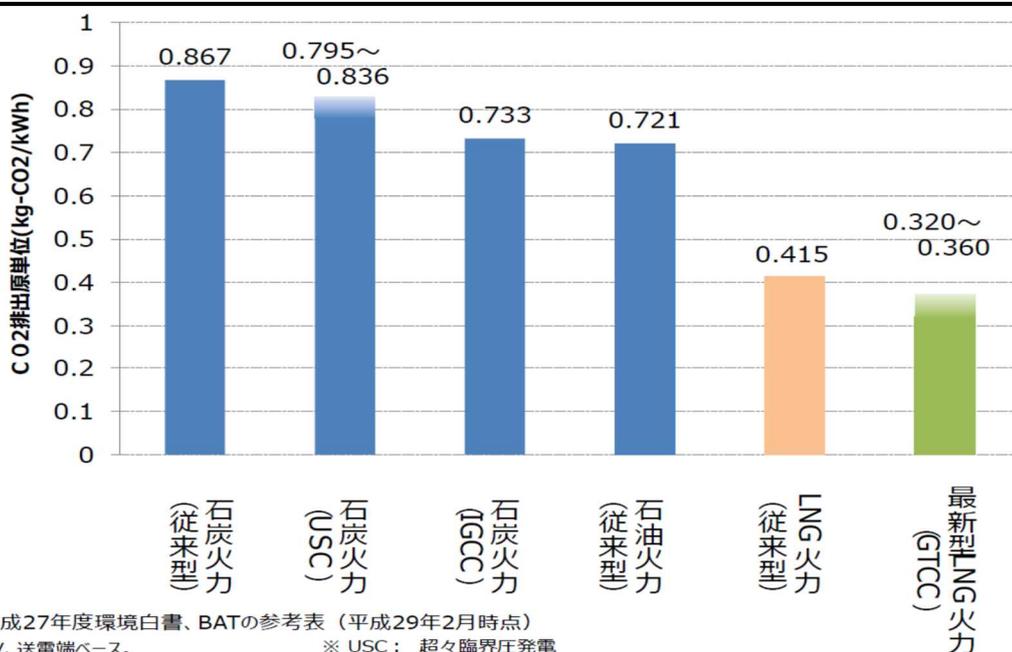
| | エネルギーミックス 発電効率 (運転時) | 火力発電効率A・B指標における 各電源の目標値 発電効率 (運転時) |
|-------|----------------------------|---|
| 石炭火力 | 41% | 41% |
| LNG火力 | 48% | 48% |
| 石油等火力 | 39%* | 39% |

(いずれもHHV、発電端)

※石油等については緊急時の対応としての役割で運転時ではなく設計時

(出典) 火力WG 最終取りまとめ (平成28年3月29日)

一方、CO₂排出量については、石炭火力は最新鋭のものでも排出係数が天然ガス火力の約2倍であり、排出係数をLNGと同等のレベルに改善するためには、大幅に混焼率を高める必要がある。



出典：平成27年度環境白書、BATの参考表（平成29年2月時点）

注1：HHV、送電端ベース。

注2：石炭火力（USC）、最新型LNG（GTCC）は、設備容量により排出原単位が異なる。

※ USC：超々臨界圧発電

※ IGCC：石炭ガス化複合発電

※ GTCC：ガスタービン複合発電

このため、副生物やバイオマスの混焼でベンチマーク指標を達成したとしても、CO₂の排出の削減は担保されない。

(参考1) 電気事業低炭素社会協議会との意見交換会の開催概要

日時： 平成31年2月20日(水) 10:00~12:00

場所： TKP 東京駅日本橋

出席者：

(電気事業低炭素社会協議会)

| | |
|-------|---|
| 小川 喜弘 | 電気事業連合会 立地環境部長 (電気事業低炭素社会協議会 事務局) |
| 沖 隆 | 株式会社 F-Power 代表取締役 (電気事業低炭素社会協議会 理事) |
| 石黒 哲也 | 電気事業連合会 立地環境部 副部長 (電気事業低炭素社会協議会 事務局) |
| 熊地 嘉郎 | 電気事業連合会 立地環境部 副部長 (電気事業低炭素社会協議会 事務局) |

(有識者)

| | |
|-------|------------------------|
| 浅野 直人 | 福岡大学名誉教授 |
| 伊藤 敏憲 | 伊藤リサーチ・アンド・アドバイザー代表取締役 |
| 大塚 直 | 早稲田大学法科大学院教授 |

議事概要：(P)

(参考2) 電気事業分野における地球温暖化対策の進捗状況の評価に関するヒアリングの開催概要

日時： 平成31年3月7日(木) 15:30~17:30

場所： フクラシア東京ステーション 5階会議室K

資料等：(P)

(有識者)

| | |
|-------|------------------------|
| 浅野 直人 | 福岡大学名誉教授 |
| 伊藤 敏憲 | 伊藤リサーチ・アンド・アドバイザー代表取締役 |
| 大塚 直 | 早稲田大学法科大学院教授 |
| 大橋 弘 | 東京大学大学院経済学研究科教授 |