

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
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 合同
第3回石炭火力検討ワーキンググループ
議事要旨

日時：令和2年9月18日（金曜日）16時00分～19時00分

場所：オンライン会議

出席者

<委員>

大山座長、秋元委員、坂本委員、崎田委員、曾我委員、高村委員、長野委員、松村委員

<オブザーバー>

電源開発株式会社 加藤部長、日本鉄鋼連盟 神田委員長、日本電機工業会 高本専務理事、
電気事業連合会 寺町部長、丸紅クリーンパワー株式会社 成田社長、一般社団法人省エネルギー
センター 判治城上席統括役、日本化学工業協会 牧野常務理事、一般社団法人セメント協会 武
藤リーダー、日本製紙連合会 和田委員長

<経済産業省>

資源エネルギー庁 小川電力基盤整備課長、江澤省エネルギー課長、森本電力供給室長

議題

- (1) 非効率石炭火力フェードアウトを巡る電力業界の実態について
- (2) 非効率石炭火力フェードアウトを巡る製造業界の実態について
- (3) 個別論点の更なる検討について

議事概要（自由討議含む）

1. 非効率石炭火力フェードアウトを巡る電力業界の実態について（資料3～資料6）

電源開発より資料3、中国電力より資料4、沖縄電力より資料5、丸紅クリーンパワーより資料6
について説明。

その後、議題（1）に関して自由討議。

● 委員

- 電源開発について、リプレースによる高効率化、IGCC+CCUSの努力はよくわかった。ただし、石炭火力を長年やってきているが、非効率が4割くらいある中で、どうやってフェードアウト

トしていくのか、もう少し具体的な話を伺いたい。例えば、竹原の火力の新1号機のリプレースには6年以上かかっている。長い目線で考えなければいけない。

⇒ (ヒアリング対象者)

- 竹原のリプレースも長い検討期間を経て成就したようなものであり、フェードアウト前倒し政策の加速化をどう受け止めていくかは、検討の時間が一定程度必要。現時点で、具体的な話は難しい。

● 委員

- フェードアウトに柔軟性をとということで、まず事業者の検討の時間が大切だということによくわかった。

● 委員

- 中国電力について、再エネの調整力という点は大事なことだと思うが、供給力の増加に併せて経年火力を段階的に休廃止してきた、という点を具体的に教えてほしい。
- バイオマスもFIT終了後はフェードアウトさせていく考えか。

⇒ (ヒアリング対象者)

- 島根の原子力(80万+130万)、三隅2号機といった新しい設備が出てくるのにあわせて、石炭や石油も含めて経年火力を廃止していく。具体的なところは、地元との調整が必要なのでまだ言えないが、経年というものの中には石油火力もあれば石炭火力もある。設備の増加の中で入れ替えていくことになる。
- 今回、2030年という区切りができたが地元とのことも考えて、一律フェードアウトは厳しいという思いがあるが、そこを柔軟にしていれば取り組めると考えている。

● 委員

- 地元調整にどれくらい時間がかかるのか。

⇒ (ヒアリング対象者)

- 一概には言えないが、社内検討で1、2年は経つ。地元非常に影響があるので代替で何かできないかという要望もあるだろうし、我々の一存ですぐにというのは難しく、数年というオーダーで考える必要がある。

● 委員

- 沖縄電力について、SUB-Cがほとんどだがそれを高効率なバイオマス混焼にどの程度できるのか、あるいは全体的に低炭素電源を確保しながらフェードアウトと何か新しい取組を両立していくのか、展望を具体的に伺いたい。

⇒ (ヒアリング対象者)

- 現在の石炭 60%については、まずは 10 年後に約 46%程度まで石炭比率を下げ、既存 LNG を焚き増していく。それ以上に LNG を増やすとなると新規設備が必要になり、石炭の倍のコストを持つ LNG に変えるとなると、すぐに電気料金に跳ね返ってくる。石炭設備は使えるまでは使いたい。リプレースする際には S + 3 E を考えながらその時にある新たな技術開発を踏まえながら新しい電源を選んでいく。

● 委員

- 島嶼部において再エネを活用したスマートコミュニティの取り組み等、できるだけいろいろな新しい技術にチャレンジしてほしい。

● 委員

- 新電力について、SUB-C の小規模火力の導入時には、世界的な脱石炭の流れや温暖化対策が強化されるあつた中でどのように長期的に温暖化対応をしながらやっていこうと思っていたのか、戦略を教えてください。

⇒ (ヒアリング対象者)

- 投資決定の際に既に脱石炭、地球温暖化の問題という社会情勢は当然あつた。その中で、新電力として競争力のある電源を保有しなければならないが、競争力のある電源は石炭火力。大型の超々臨界 (USC) を持つことができないという状況の中では小型の石炭火力を建てるという投資決定になり、小型なので亜臨界 (SUB-C) ということになる。ただし、亜臨界であってもできるだけ効率の良いタービンやバーナーなどを採用している。省エネ法でバイオマス混焼の効果が認められていたことからバイオマス混焼の比率をできるだけ高め、kW 当たりの CO₂ 排出量をできる限り低くするという目的でバイオマス混焼への投資判断を行っている。

● 委員

- 今の SUB-C の発電設備のほとんどにバイオマスが入っているという認識で良いか。

⇒ (ヒアリング対象者)

- 全てではないのは事実。大部分はバイオマスが入っている。

● 委員

- 前回 WG でも議論があつた、稼働率が下がることで効率が下がることにどう補正をかけていくかという話があつた。前回の WG においてどれだけ出力を絞るとどれだけ効率が落ちるかという具体的なグラフを示していたが、今回中国電力では運用面として、年 3 回ストップしたというデータを出している。STOP & GO を年に何回か行い、かつ途中でも出力を絞っているということか。このような運転方法によりどれくらいの稼働率が達成できたものが実際には効率がどれくらい下がったのかを伺いたい。

- 沖縄電力は年間 150 回 STOP&GO を繰り返しているということか。発電も入れて 6 基あるので平均して年間 25 回も STOP&GO を繰り返しているということなのか。また、このような運転をすることにより発電効率 41%がどのくらいに下がるのか、伺いたい。
- 中国電力について、電事連のプレゼンにおいて今後の温暖化対策としてアンモニア混焼のポテンシャルについて触れられていたが、どう考えているかを伺いたい。

⇒ (ヒアリング対象者)

- グラフに関して、どこのどのユニットとは言えないが、当社のユニットを例に書いている。止まっているタイミングが 3 か所あるが点検で止めたものが 1 回、トラブルで止めたものが 2 回である。九州電力とは違って DSS 運用ではなく、当社の石炭火力が再エネにより抑制されることにはなっていないと認識している。
- 手元に効率の差は数字がないが、可能な範囲でお示しすることができるかと思う。
- アンモニア混焼については、水島の設備で実証を行った。非常に少量だったがきちんと燃え、NOx も石炭と遜色ないが、課題は価格。技術的には今後実証されていき、混焼割合が増えていけば CO2 削減の良い手段になるが、価格や流通する仕組みに課題がある。

⇒ (ヒアリング対象者)

- エリアに 6 基あるが、DSS が可能なのは 4 基であり、特化している 2 基が主に DSS をしている状況。その場合、30%後半まで熱効率が落ち、利用率としては 50~60%となる。ただ、再エネの調整力だけではなく、小さな系統で複数台運転することや夜間に調整運転をしていることも含んでの熱効率の低下である。

● 委員

- 中国電力について、2030 年に向けて減らしていくのはなかなか困難なところがあるのは伺ったが、2030 年のエネルギーミックスを 2015 年に決め、温暖化の観点からいうと、低炭素社会協議会で排出係数の減少を計画に合意して取り組んでいることと思う。再エネの主力電源化も 2018 年以降のエネルギー基本計画に盛り込まれているが、2030 年に向けて非効率石炭火力の発電量をゼロに近づけていく実効性のあるプラン、ロードマップを持っているか伺いたい。定性的で結構なので、どのような方策で進めようとしているかお尋ねしたい。
- また、エリア供給力について、必要な供給力との関係で、どの程度供給力が不足するかという見通しかと思うが、何%くらいなのか規模感を教えてほしい。西日本全体として供給力不足が 1 年でどれくらい起きる想定なのか、伺いたい。
- 沖縄電力について、2030 年に向けて地理的な難しさは承知の上、どのように非効率石炭火力を減らしていくのか、CO2 削減のプランについて伺いたい。定性的でも良い。再エネがうまく入れば電力コストを下げることができるが、再エネの導入や調整力としての LNG 火力への転換も含め、考えを伺いたい。

⇒ (ヒアリング対象者)

- 具体的なロードマップについて、まずは省エネ法の A 指標・B 指標の達成に向けて、原子力や経年火力を止めていき併せてバイオマス混焼に取り組む。2030 年に向けた省エネ目標は達成可能だと考えている。外に公表できるものではないが、社内にはロードマップはある。2030 年に一律と言うところで、今後どのようにロードマップを変えていくか、これから社内の議論になる。
- 需給見通しの関係では、11%くらい予備力を持っていれば需要変動、設備トラブル等に対して余裕をもって対応できる。右の表はそれが 4.8%と言うことで、6%ほど足りないというように見える。2020 年の供給計画は 9000 万 kWh くらいでその 5%くらいということ。
- どのくらいという話だと、当社のエリアを超えているので難しい。精緻な計算はできていないためご回答が難しい。

● 委員

- スライド 3 で供給力不足がどの程度生じるのか。

⇒ (ヒアリング対象者)

- イメージとして 2 割くらい。

⇒ (ヒアリング対象者)

- 供給力として計画では現在 60%の石炭を 46%へと減少していき、LNG は現有設備をフル稼働させて 31%になる。この段階で石炭を止めると供給力の 46%が喪失する。スライド 6 にもあるが、SUB-C は効率が悪いと評価されることはわかるが、系統規模上 USC や SC を入れられない以上、SUB-C が最高効率と認識している。それを停止するとそのまま石炭を禁じられるということになり、ある程度使わないと供給力不足になる。

● 委員

- 2030 年に向けたロードマップを持っているかという趣旨の質問だった。

⇒ (ヒアリング対象者)

- SUB-C をなくすのは供給力が不足するということであり今のところ当社はそれに代わる電源開発はもっていない。暫くは使いつづけ、リプレースの判断の際に決めていく。再エネも系統に入れていくことを考えたいが、沖縄は台風が多く建築基準法上、風力が立てられないので、どのように再エネを増やしていくか検討したい。

● 委員

- 予備力という考え方は古いのではないか。予備力が増える要素もあるが、これよりも減るといふ要素の部分もあり、現実に無計画に電源を畳んでいくと問題があることを警告いただいた。

- 容量市場の状況を見ても、将来の供給力不足の可能性をきちんと考えないといけない。H3 需要を見ていると思うが、夏・冬のピークの需要期に KW を急速に減らす政策は別の副作用を生む可能性が極めて高いと考える。春や秋を中心に低負荷期の稼働を絞っていくことによりフェードアウトをしていくことの重要性が従来より強くなったと解釈している。
- 電源開発にも触れて頂いた、新陳代謝という観点はありがたい。その後で石炭をやるかは別として、供給力のリプレースを考える必要がありきちんと配慮することを考えていくことが必要ではないか。
- そのうえで、地元への配慮を繰り返し言っているが、雇用・過疎化の進展について、たたむならばリプレースをして雇用を生み出すことが必要であり、それを待ってくれと言うことであれば配慮はわかる。ただし、結局閉じてしまったとなると地元への配慮をしなかったとなり、著しく信用を失う。実際に蓋を開けてみたら安直な供給力の減少ばかり出てくるようなことにならないように願っている。
- やんばるの揚水を経営判断により廃止に追い込み、調整力を失ったという意味決定をした責任を考えて対応していただきたい。もし石炭を全部廃止し、全てを LNG にしたら安定供給上問題があるというのは議論の飛躍がある。高い石炭比率を維持していて、石炭を全部 LNG に変えたら大変だというのは議論のすり替えではないか。最終的に 2028 年に至っても、LNG 比率の 1.5 倍を維持するという状況を維持してよいのか。リプレースまではそのまま使い続ける、今の段階では何もしないという成り行き任せの言い方に聞こえたのは残念。特殊な事情は分かるが、消極的な対応では、沖縄電力が特殊だということに国民は納得するのか。

2. 非効率石炭火力フェードアウトを巡る製造業界の実態について（資料 7～資料 8）

日本製紙連合会より資料 7、セメント協会より資料 8 について説明。

その後、議題（2）に関して自由討議。

● 委員

- 製紙産業について、建設時期が古いボイラー 22 基で非効率なものを設置している企業は、どのようにしていくか必ず考えているはずだが、業界としての話し合いはしていないのか。
 - セメント産業について、代替案を検討していただいていることは一歩前進。業界の中で積極的な取組が進んでいるのかをお伺いしたい。
- ⇒（ヒアリング対象者）
- 古い石炭ボイラーであるが、熱利用やバイオマス利用をしており、非効率とは考えていない。仮に新しい石炭ボイラーに代えても、発電効率の上昇は少なく、投資採算が取れない。ただし、老朽化して使用不可なボイラー設備については、各社にて考えられている。
- ⇒（ヒアリング対象者）
- 既設を改造してバイオマス燃料の混焼率アップに取り組んでいる。

● 委員

- 2030年で終わりではなく、2050年に向けて温暖化対策の要求が厳しくなっていく中で、どのような燃料転換等考えているのか。どういう段階で非効率をフェードアウトして新しいエネルギー源に行くか、考えていかないといけない時期。

⇒ (ヒアリング対象者)

- 2050年の取組については、前年度から相談を始めている。会社によってはリリースしている会社もあるが、全体としては2、3社程度。取りまとめているところだが、製紙連合会としては今年度中目途でリリース。

⇒ (ヒアリング対象者)

- 昨年、CO2削減の長期ビジョンとして提出しているところ。エネルギー源の転換については、後ほど回答。

3. 今後の論点整理と更なる検討事項について (資料9、資料10)

事務局より、資料9、資料10について説明。

その後、議題(3)に関して自由討議。

● 委員

- 資料9について今後の方針が示されているが、1ページ目に省エネ法での措置を議論するという事に賛同。6ページ目の3ポツ目、もともと省エネ法だと高い目標に対して自発的に目指すことが強調されているわけだが、省エネ法の趣旨からは若干それるだろうとは思いますが、必達目標というか、最低基準という、下限で切る方向での検討には賛成。
- 一方、必達という言葉は事業者のヒアリングを聞いていると、それぞれの事情があるので、時間的な裕度を考慮しながら進めていくことが重要で、全体のコストを下げるという意味でも配慮しながら下限値の設定をしていくということで、事務局案に賛成。

● 委員

- 省エネ法に基づく措置を検討していくことには賛成するが、フェードアウトとリプレースの両方のバランスが必要と思うので、他の委員会での検討状況を緊密に共有いただきながら話を進めるのが良い。
- 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、目標を高くするべきと言ってきた。一方で、ベンチマーク目標で高く目標設定したうえで、新たに規制的な措置として必達目標をもうひとつ低めに入れることは出来ないのか、検討いただきたい。
- フェードアウト計画について、事業者がどういう取組をするかを発信することで、社会の理解が得られていくため、社会に公表していくという制度も必要。

● 委員

- 省エネ法の措置に限定するという方針に賛成。一方、省エネ法では限界がある、矛盾が出てくる点については垣間見えるので、省エネ法に固執するものではないが、一旦土俵を切るという意味で賛成。
- 第1回WGで、省エネ法の哲学、根本原理に沿ったものであるべきと言ったが、目標を引き上げたうえで、自主的な取組を慫慂していくという考え方を支持したい。ただし必達目標については、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だが、省エネ法の根本原理にはなじまない。必達目標にすると、目標達成が自己目的化するため、実効性の点で疑問がある。
- ヒアリングの感想だが、CO2排出量をトータルでコントロールしたいというときには、トータルでCO2削減策を見て、その削減コストを見て判断していくことが王道であると申し上げてきたところ、各事業者の事情も分かったが、等しく網をかけて、一定の公平性を担保した措置であるべき。産業競争力上の問題が生じる場合は、ここでの議論としては別に、産業政策としての支援が与えられるべき。省エネWGにおいては、原理原則的な議論をすべき。

● 委員

- 資料9、2ポツ目に違和感。省エネ法の下での措置の検討に異論はないが、この時点で他の措置の検討を限定するのであれば、時期尚早ではないか。非効率をゼロに近づいていくことを全体してきちんと担保する仕組みを作ることがWGの趣旨であり、省エネ法で担保できることが確認できればよいが、十分考慮すべきことがまだある。まず省エネ法の下で、どういう措置があるか検討する意味であればよいが、省エネ法で担保できるかを確認したあとで、別の措置が必要ないかが検討されるべきもの。
- 海外の事例も紹介いただきながら、他の余地についても疑念が残る場合は検討いただけないか。
- 事業者ヒアリングを通じて、フェードアウトの規制措置が目指すべきところがなにかをきちんと考えなければならない。脱炭素社会の実現に向けては、発電効率が全体として数%上がることを期待しているものではなく、燃料転換の取組や熱からのCO2排出削減への評価など、発電効率は手段の一つで、事業者の排出削減の取組が適正に評価される仕組みであることが必要。
- 自由化した市場の下で、価格シグナルをうまく使った方が、事業者の選択の柔軟性があると思うが、難しいのであれば、2030あるいはそれを超えた時限で、どのように電源の低炭素化・脱炭素化を図っていくかという計画ロードマップを示していただくことは補完的措置として重要ではないかと思う。自由化した中で、この方法がよいかどうか悩ましいところだが、価格シグナルを使うことが難しければ、全体として目標がきちんと達成されるという意味において、こうした計画の利用や評価を継続していくことは補完的措置の一つとして有効。
- 事業者の考えは理解するが、2030の在りたい姿にたどり着く取組であるか、進捗が分かること、第三者の目を通ることが必要であり、この点は計画の際には考慮いただきたい。
-

- 誘導措置について、両者が一体となって総合的に効果をもたらすことは重要。9/14に容量市場のオークション結果が出たが、容量市場の仕組みがフェードアウトと整合的になっているかということについて、先般の制度検討作業部会で何か議論があったか、教えていただきたい。むしろ早期退出を促さないインセンティブを与えているのではないかと懸念する部分がある。

● 委員

- 資料9の内容に賛同。他の規制的措置についても議論をしていくと考えていたため肩透かしの感もあるが、省エネ法でまだまだできることがある、というコメントをしてきたところ、名前の公表、罰金とかは投資家、株主の目を考えると、事業者にとって実質的な強制力を持った仕組みであるとする。現時点で省エネ法を切って今後の議論を進めていくことは賛同する。
- 誘導措置の議論と一体的に、ということで、他の審議会のフィードバックはありがたい提案。様々な支援措置という事業者からの依頼も、パッケージとして今後議論していくべき。

● 委員

- 事務局の整理は合理的な整理だと支持。他方、本当に強い効果が出てくるか、大した効果にならないのではないかと相当心配している。他の委員会で強力な措置が出てくれば良いが、他の委員会でも保守的な感じがする。全部集めてみてみたら、弱い効果にしかならない、ということにならないのか。この委員会で措置を限定したということであれば、他の委員会での役割が大きくなったということであるが、それぞれの委員会が責任転嫁をした結果もともとの政策目的を満たさないという形にならないよう強く願う。
- スライド7の3ポツ目、省エネ法の理念から外れるという話もあったが、住宅とかの分野ではある種の強制的なものが必要だという議論も出てきており、当然省エネ法の精神の範囲に入っていると理解。

● 委員

- 省エネ法での措置をメインで検討していくということであれば、従前の省エネ法での努力を評価される仕組みと整合的なものにならざるを得ないかと思う。その観点では、バイオマスや熱利用も発電効率の考え方を引き続き検討することになろうかと思う。
- 投資回収への考え方というのは改めて気になっており、規制措置の内容にもよるが、各発電設備を保有する事業者の財産権にも影響し得るとこと、投資回収できていないものも発電効率で同列で見えていいのか、という点は懸念。例えば、FIT 混焼については長期の燃料契約がある等投資回収の観点で影響が大きいことが挙げられていたが、こうした点も考慮要素になってくる。
- 2030年のエネルギーミックスの石炭比率26%に向けて、具体的にシミュレーションをしてみて実現可能なのか、具体的な絵姿をイメージできるような形で議論していくことが重要。発電効率で線引きするとき、どこまで例外的措置を取るべきなのか見ながら規制をセットアップしていくことが必要。

- CCSによるCO2削減努力の話も出ているが、そういった新技術の今後の発展に伴う努力への評価も今後検討する余地があるか、と思う。
 - 規制方法については、ゴールの絵姿をどう設定するか、今後10年間でどう達成していくか、ということ。目標か、必達かはタイミングによっても工夫する必要があることは念頭において議論できれば。
- オブザーバー
- 資料9について、必達目標について、フェードアウトに当たってはいろいろな事業者の事情に丁寧に対応していただきたいと申し上げているところ、必達になった場合、一律の休廃止につながるかねないということで、安定供給の維持に柔軟に事業者が対応できなくなる可能性があるため、慎重な検討をお願いしたい。
- オブザーバー
- 自家発は送電ロスがほとんどない事業地立地の分散型電源であり、高効率に運用されている。製造プロセスの一部として全体のエネルギー効率を高めてきた結果である。発電部分だけを取り出すのではなく、プロセス全体で見るのが合理的。今後さらに製造業としての国際競争に耐えうる効率化・低炭素化を進めていく観点で現行の省エネ法の仕組みが合理的。
 - A指標、B指標は、設備単位ではなく、事業者全体の効率を高めることを目標としている。これにより、優先順位を付けて取組ができるため、事業者全体の目標という点は残してほしい。併せて判断基準ワーキングで議論された共同取組に関しても目標達成を後押しするような有益な仕組みづくりを進めていただきたい。
 - 副生燃料の取扱いについて、不可避免的に発生する副生ガスを使用しているが、追加的な化石燃料使用を削減するもの。副生物の有効利用と発電効率の向上は共にCO₂削減に寄与する同一の方向性にある取り組みなので、現行の副生物の活用を促進する方針と新たな規制とが併存するものであってほしい。
 - 省エネ法に基づく措置以外の措置の検討は別の場であるということであるが、各業界にとって事業継続等に甚大な影響を与えるため、他で議論する場合は、今回参加しているオブザーバー等を含めて、様々なステークホルダーが参加できるようにしてほしい。
- 事務局
- 議論のスコープとして、全体の目標を達成していかなければならないというのはその通り。
 - 規制と誘導の関係、特に誘導の議論について、容量市場とフェードアウトの整合性については、昨日の第42回制度検討作業部会では特に議論になっていないので、次回以降と認識。
 - 本WGでもフェードアウトとの関係で、容量市場の方もしっかり考えていく必要があるという意見もある。いずれにせよ、誘導措置の本格的な議論はこれから。
 - 海外事例については、次回には事例をご紹介したいと考えている。

以上

お問合せ先

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課

電話 : 03-3501-1749

F A X : 03-3580-8485

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 省エネルギー課

電話 : 03-3501-9726

F A X : 03-3580-8439