

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
石炭火力検討ワーキンググループ

第3回(2020年9月18日(金)開催) 御説明資料

丸紅クリーンパワー株式会社

丸紅クリーンパワーは、2018年9月18日付丸紅株式会社発表の「サステナビリティへの取組み方針に関するお知らせ(石炭火力発電事業及び再生可能エネルギー発電事業について)」に基づき取り組んでおります。

新電力における石炭火力発電所の位置づけ

新電力業界としては、石炭火力は、新電力等の新規参入事業者にとって競争力のある電源であるだけでなく、バイオマス混焼はエネルギーミックス実現の手段、小型の石炭火力は分散型電源として国土強靱化にも貢献。

位置づけ

電力システム改革の趣旨を踏まえた競争環境の整備 (新電力の電源)

- 電力システム改革では、新規事業者の参入等による競争を通じ、安定供給体制を確保した上で、多様なサービスや電力価格の抑制を目指していると認識。
- 規模の小さい新電力は、自由化の中で競争力のあるベース電源を早期に確保するため、過去に建設工程の短く、また比較的投資規模の小さく自らの需要に見合った規模の小規模の火力発電所に対する投資決定を行い、建設・保有してきた。近年運転が開始された石炭火力(10万kW程度)の効率は、バイオマスを混焼しないベースでも発電効率はUSCに迫る水準。
- 天然ガスのように基地やパイプラインを要さず、コモディティ化した石炭は、調達やアクセスの観点から、新規参入者の新電力にとって優位性のある燃料であった。
- 原則ベースロードで運転。
- 夏場の電力需要や大規模な停電等需給が逼迫した場合の安定供給、卸電力市場価格が高騰した際の売値との逆ザヤによる収支悪化の影響を軽減し、新電力の持続可能な経営に寄与。

エネルギーミックスの実現への貢献

- 政府のエネルギーミックスでは、2030年にバイオマス発電のうち一般木材等で274~400万kWの導入を目指しているが、高効率化を前提としたバイオ混焼率を高められる小規模火力(石炭)は、エネルギーミックスの進捗に既に一定の貢献。

分散電源としての活用

- 小規模石炭火力は、分散型電源としての性格を有し、災害や発電所事故に対するセキュリティ向上にもつながる。政府の進める国土強靱化にも貢献。

省エネ法における過去の議論について

- 火力発電に係る判断基準ワーキンググループ最終とりまとめ(2016年3月29日付)を踏まえ、コージェネレーション及びバイオマス混焼による発電設備については以下の評価手法を省エネ法で位置づけており、事業者はこの基準に基づき新規発電所(*)への事業投資・建設及び事業運営を行っている。

(*) バイオマス混焼においては、2018年度に新設基準の見直し、2019年度より新設は新基準が適用

➤ コージェネレーション

「コージェネレーションの導入によって、得られる電気と熱の総合効率として高い効率を達成しようとする事例は促進すべきであり、このような発電専用設備については、総合効率を発電効率として扱うべきである。」

<コージェネレーションを用いる場合の発電効率の算出方法>

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

$$\frac{\text{発電専用設備から得られる電力エネルギー量} + \text{発電専用設備から得られる熱エネルギー量のうち熱として活用されるもの}}{\text{発電専用設備に投入するエネルギー量}}$$

※いずれも設計上における定格運転時の値

※いずれも設計上における定格運転時の値

➤ バイオマス混焼

「(イ)新設基準に関する配慮(*)

- 新設時の定期報告では、原則として、投入するバイオマス燃料のエネルギー量を控除しない時の発電効率を報告するものとする。ただし、配慮事項として、以下の式のとおり、投入するバイオマス燃料のエネルギー量をエネルギー使用量から控除する時の発電効率についても参考指標として報告できることとし、この参考指標を含めて発電効率を新設基準に照らして評価することとする。」

<バイオマス混焼を行う場合の発電効率の算出方法（参考指標として報告する場合）>

バイオマス混焼の「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

(*) バイオマス混焼においては、2018年度に新設基準の見直し、2019年度より新設は新基準が適用となり、バイオマス燃料のエネルギー控除が無くなっている。一方、実績効率については、上記算出方法が継続。

(表1):新電力系事業者(*)が保有する石炭火力案件リスト

- ◆ 比較的新しい案件が多い。
- ◆ コージェネレーション及びバイオマス混焼案件の比率が高い。
(下表の18案件中、①コージェネレーション:9案件、②バイオマス混焼:8案件(うち、1案件は①+②))

会社	発電所	号機	方式	出力 (万kW)	運転開始年月	市町村
三池火力発電所	三池	2	SUB-C	17.5	1975年6月	大牟田市
中山名古屋共同発電	名古屋	1	SUB-C	14.9	2000年4月	武豊町
サミット小名浜エスパワー	小名浜	1	SUB-C	5.0	2004年10月	いわき市
MCMエネルギーサービス	本社宇品		SUB-C	2.5	2008年4月	広島市
防府エネルギーサービス	防府	8	SUB-C	1.6	2008年5月	防府市
防府エネルギーサービス	防府	9	SUB-C	2.7	2012年11月	防府市
MCMエネルギーサービス	防府西浦第3	1	SUB-C	2.5	2013年10月	防府市
防府エネルギーサービス	防府	1	SUB-C	3.6	2015年3月	防府市
サミット小名浜エスパワー	小名浜	2	SUB-C	0.6	2016年12月	いわき市
水島エネルギーセンター	水島MZ	1	SUB-C	11.2	2017年7月	倉敷市
中山名古屋共同発電	名古屋第二	1	SUB-C	11.0	2017年9月	武豊町
仙台パワーステーション	仙台		SUB-C	11.2	2017年10月	仙台市
相馬エネルギーパーク	相馬石炭・バイオマス		SUB-C	11.2	2018年4月	相馬市
かみすパワー	神栖火力	1	SUB-C	11.2	2018年10月	神栖市
響灘エネルギーパーク	ひびき灘石炭・バイオマス		SUB-C	11.2	2018年12月	北九州市
響灘火力発電所	響灘火力	1	SUB-C	11.2	2019年2月	北九州市
釧路火力発電所	釧路		CFB	11.2	2020年11月	釧路市
周南パワー	トクヤマ徳山製造所東	東3	SUB-C	30.0	2022年	周南市

(*) 親会社も含めたグループ企業を対象。但し、本WGにオブザーバーとして参加している団体に加盟している企業は除く。また、USC、IGCCは除く。

⇒ 合計: 170.3万kW (石炭火力全体の約3%)

石炭火力検討ワーキンググループ(第1回)(2020年8月7日開催)資料
「参考資料:石炭火力発電所一覧」(資源エネルギー庁作成)より抽出

石炭火力の効率について

- 近年運転が開始された石炭火力(10万kW程度)の効率は、バイオマス混焼を考慮しないベースでも約40%程度(発電端・HHV基準)と、USCに迫る水準。
- バイオ分は非化石燃料のため、バイオ混焼を省エネ法の実績効率(ベンチマーク指標等に用いる)計算方法に従った場合の発電効率(対化石燃料比)は大きく向上。
- 蒸気タービンにおける再熱温度の高温化・タービン翼形式変更及び軸受改良、ボイラにおける低NO_xバーナ及び回転分級式のミル採用等による効率改善が図られている。また、日々の運転状態監視により非効率な運転を早期に察知する取り組みや、機器の運用変更等による補機動力の削減の工夫などにより、運転段階の発電効率の維持・向上に日常的に取り組んでいる。

表2: 近年運転開始の石炭火力発電所(10万kW程度)の効率(発電端HHV)

	発電効率
バイオ混焼考慮前	約40%程度
バイオ混焼(20%(*)の場合)考慮後 バイオ混焼を省エネ法の実績効率(ベンチマーク指標等に用いる)計算方法に従った場合の発電効率 (発電量=分子、投入熱量=分母)	約40/(100-20)=50%程度～以上
参考: USC(超々臨界)	41～43%程度

(*) 混焼率アップの取り組みにて、25～35%程度の発電所も存在する。

まとめ

(石炭火力保有の背景)

- 自由化の中で競争力のあるベース電源。

(規模・運開時期)

- 比較的小規模案件が多く、また、近年運転開始した発電設備が多い。

(発電効率)

- コジェネやバイオ混焼を省エネ法の実績効率(ベンチマーク指標等に用いる)計算方法に従った場合の発電効率は、50%を超える案件が多い。また、これらを加味しない計算でも実績の発電効率がUSCに迫る水準の発電所も存在。

(長期事業計画)

- 投資判断時に、その時点の制度を踏まえて事業計画を策定し、長期間に亘り資金を回収していく事業スキーム。



要望事項

- 火力発電事業者が遵守してきた規制的手法の代表である省エネ法の過去の議論との整合性を十分に取って議論を進めていただきたい。
- 今回議論する発電効率の計算方法・基準に関しては、現在、運転段階(=ベンチマーク指標を計算する際)に用いる実績効率の計算方法(コジェネやバイオマス混焼分を加味したもの)を前提とした上で、追加的な配慮事項を議論する形で設定いただきたい。
- 電力事業は小さな発電所であっても初期投資額は大きく、長期間に亘り資金を回収していく事業スキームとなっている点も考慮頂き、議論を進めて頂きたい。

休廃止する場合の課題・問題

- 新電力の経営の悪化
- 銀行も含む投資家の設備投資コストの回収困難／燃料契約(長期契約)におけるペナルティ発生等
→ 制度変更リスクの顕在化 → 新電力の新規設備投資が困難、あるいは案件への資金調達コスト上昇



健全な競争が前提の電力自由化システムへの悪影響を懸念