

#### 12.1.9 温室効果ガス等



## 12.1.9 温室効果ガス等

### 1. 二酸化炭素

#### (1) 予測及び評価の結果

##### ① 土地又は工作物の存在及び供用

##### a. 施設の稼働（排ガス）

##### (a) 環境保全措置

施設の稼働（排ガス）に伴う温室効果ガス等（二酸化炭素）への環境影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 利用可能な最良の発電技術である超々臨界圧(USC)発電設備を採用する。  
（設計発電端効率：43%、高位発熱量基準）
- ・ 発電設備の適切な維持管理及び運転管理を行うことにより、発電効率の維持に努める。
- ・ 発電所内の電力及びエネルギー使用量の節約等により、送電端効率の改善、維持に努める。

##### (b) 予測地域

対象事業実施区域とした。

##### (c) 予測対象時期

新設発電所の運転が定常状態となる時期とした。

##### (d) 予測手法

施設の稼働（排ガス）に伴い発生する二酸化炭素の年間排出量及び発電電力量当たりの二酸化炭素排出量（以下、「排出原単位」という。）を、燃料使用量、発電電力量等から算出した。

二酸化炭素の年間排出量及び排出原単位の算出方法は、下記のとおりである。

年間二酸化炭素排出量

$$= \text{年間燃料使用量}^{\ast 1} \times \text{単位発熱量}^{\ast 2} \times \text{炭素排出係数}^{\ast 3} \times (44 \div 12)^{\ast 4}$$

二酸化炭素排出原単位

$$= \text{年間二酸化炭素排出量} \div \text{年間発電電力量}^{\ast 5}$$

※1 年間燃料使用量 = 100% 負荷燃料使用量 × 100% 負荷年間運転時間  
+ 50% 負荷燃料使用量 × 50% 負荷年間運転時間

※2 単位発熱量 = 24.141 GJ/t（湿炭、高位発熱量）

※3 炭素排出係数は「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令」（経済産業省・環境省令第3号、平成18年）で定められた一般炭の0.0247(t-C/GJ)を使用した。

※4 炭素量を二酸化炭素に換算するための係数

※5 年間発電電力量 = 定格出力 × 24h × 365日 × 年間設備利用率

(e) 予測結果

施設の稼働（排ガス）に伴い発生する二酸化炭素の排出量は、第 12.1.9-1 表のとおりである。

第 12.1.9-1 表 二酸化炭素の年間排出量及び排出原単位

項目	単位	新設発電所
定格出力	万kW	130
燃料の種類	—	石炭
年間設備利用率	%	80
年間燃料使用量	万t/年	約 317
年間発電電力量	億kWh/年	約 91
発電端効率	%	43
年間二酸化炭素排出量	万 t-CO <sub>2</sub> /年	約 692
二酸化炭素排出原単位 (発電端)	kg-CO <sub>2</sub> /kWh	約 0.760

注：神戸発電所停止時の代替として、設備能力最大 200t/hの熱供給を行った場合、年間燃料使用量は約 339 万t/年、年間二酸化炭素排出量は約 740 万t-CO<sub>2</sub>/年となる。

(f) 評価の結果

7. 環境影響の回避・低減に関する評価

施設の稼働（排ガス）に伴う温室効果ガス等（二酸化炭素）への環境影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・利用可能な最良の発電技術である超々臨界圧(USC)発電設備を採用する。  
(設計発電端効率：43%、高位発熱量基準)
- ・発電設備の適切な維持管理及び運転管理を行うことにより、発電効率の維持に努める。
- ・発電所内の電力及びエネルギー使用量の節約等により、送電端効率の改善、維持に努める。

これらの環境保全措置を講じることにより、施設の稼働（排ガス）に伴う温室効果ガス等（二酸化炭素）への影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

なお、二酸化炭素排出量をより低減するための方策として、現在、神戸製鉄所の排熱を利用して実施している近隣の酒造会社等への熱供給に加え、地域で発生する未利用エネルギー源の神戸製鋼グループの発電所における活用や、発電所の未利用エネルギーの有効活用をはじめ、地域での具体的な削減方策について検討する。参考として、具体的な検討内容を 12.1.9-6 頁に示す。

4. 環境保全の基準等との整合性

「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。）において、「火力発電所の環境

アセスメントにおける二酸化炭素の取扱い」については以下の2つの観点から審査するとされている。

- (1) 事業者が利用可能な最良の技術（BAT=Best Available Technology）の採用等により、可能な限り環境負荷の低減に努めているかどうか。
- (2) 国の二酸化炭素排出削減の目標・計画と整合性を持っているかどうか。

(1)のBATに関しては、本事業では「局長級取りまとめ」の「BATの参考表【平成26年4月時点】」に記載されている「(A) 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最新鋭の発電技術」である超々臨界圧(USC)発電設備を採用する。「BATの参考表【平成29年2月時点】」の「(B) 商用プラントとして着工済み（試運転期間等を含む）の発電技術及び商用プラントとしての採用が決定し環境アセスメント手続きに入っている発電技術」の採用については、竣工に至るスケジュールも勘案し検討を行ったが、電力卸供給として安定供給義務が課された事業であることを鑑み、安定操業を確保するため(A)とした。ただし、現時点で最高水準の高効率設備を導入することにより、設計発電端効率は「BATの参考表」の(B)に相当する43%（HHV：高位発熱量基準）として計画している。

(2)の国の目標・計画との整合性について、本事業においては、発電のために所内で使用する電力を除き全量を関西電力に卸供給する計画である。卸供給先である関西電力は、電気事業連合会関係12社と新電力有志で設立した「電気事業低炭素社会協議会」の参加会社であり、安全性が確認された原子力発電所の一日も早い再稼働に向けて全力で取り組むとともに、再生可能エネルギーの活用や火力発電の高効率化等の取組みを実施することにより、政府の示した長期エネルギー需給見通しのエネルギーミックスに整合した「2030年度に排出係数0.37kg-CO<sub>2</sub>/kWh程度を目指す」との「電気事業低炭素社会協議会の低炭素社会実行計画」の目標達成に貢献すべく取り組んでいることから、国の二酸化炭素排出削減の目標・計画との整合性は確保されていると考える。

当社は、発電事業者として、「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。）のベンチマーク指標の2030年度の目標達成に向けて計画的に取り組む、確実に遵守する。

また、CCS（Carbon Dioxide Capture and Storage：二酸化炭素回収・貯留）については、「地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、長期目標として2050年までに80%の温室効果ガス排出削減」を目指すとの国の長期目標との整合性を確保するための革新的技術であるが、現時点では実証段階の技術であり、実用化に向けては、法制度の整備、技術開発によるコスト低減や高効率化、貯留に際しての社会的受容性の構築等の解決すべき課題があり、事業者として現時点において具体的な検討ができる段階ではないと認識している。局長級取りまとめにおいて、「国は、当面は、火力発電設備の一層の高効率化、2020年頃のCCSの商用化を目指したCCS等の技術開発の加速化を図るとともに、CCS導入の前提となる貯留適地調査等についても早期に結果が得られるよう取り組む。」とされており、「商用化を前提に2030年までに石炭火力にCCSを導入することを検討する。また、貯留適地の調査や、商用化の目処も考慮しつつCCS Readyにおいて求める内容の整理を行ったうえで、出来るだけ早期にCCS Readyの導入を検討する。上記の検討状況については、随時、事業者に対して情報を提供する。」とされており、本発電設備が2050年においても稼働していることが想定されることを踏まえ「2050年までに80%の温室効果ガス削減」を目指すとの国の長期目標との整合性を確保するため、二酸化炭素回収・貯留の導入に向けて、国から提供される検討結果や技術開発状況等を踏まえ、必要な検討を行っていく。

なお、準備書に係る経済産業大臣勧告を踏まえ、温暖化制約が厳しさを増す中で、長期間にわたり、大量の二酸化炭素を排出することとなり得る石炭火力発電を行うことを当社社員一人ひとりに至るまで自覚し、省エネ法に基づくベンチマーク指標の目標達成及び自主的枠組み全体としての目標達成に向けて、社会的な透明性を確保しつつ、できる限り具体的な方針を示して、以下をはじめとする事項に取り組む。

- ①本事業の発電技術については、局長級取りまとめの「BAT の参考表【平成 29 年 2 月時点】」に掲載されている「(B)商用プラントとして着工済み（試運転期間等を含む）の発電技術及び商用プラントとしての採用が決定し環境アセスメント手続に入っている発電技術」に相当する高効率の発電設備を導入し、当該発電設備の運用等を通じて送電端熱効率の適切な維持管理を図る。
- ②省エネ法に基づくベンチマーク指標については、その目標達成に向けて計画的に取り組み、2030 年度に向けて確実に遵守する。  
現時点では、本事業に加え、共同実施を予定しているグループ会社の発電所（神戸発電所及び真岡発電所）を含めた総合的な発電効率で省エネ法のベンチマーク指標を達成することを目指しており、当該取組内容を公表し続けるとともに、その達成状況を毎年度自主的に公表する。  
現状では目標達成が見込まれる状況であるが、ベンチマーク指標の目標を達成できないと判断した場合には、本事業の見直しを検討し、今後、電気事業分野における地球温暖化対策に関連する施策の見直しが行われた場合には、事業者として必要な対策を講じる。
- ③本事業で発電した電力は、自主的枠組み参加事業者である関西電力に全量卸供給するとしており、引き続き、自主的枠組み参加事業者に電力を供給し、確実に二酸化炭素排出削減に取り組む。
- ④本事業を実施することによる二酸化炭素排出量について、毎年度適切に把握する。
- ⑤パリ協定に基づき中長期的には世界全体でより一層の温室効果ガスの排出削減が求められる中で、商用化を前提に、2030 年までに石炭火力発電にCCS を導入することを検討することとしていることを踏まえ、本事業を検討する。その上で、地球温暖化対策計画に位置付けられた国の長期的な目標に鑑み、将来のCCS の導入に向けて、国の検討結果や、二酸化炭素分離回収をはじめとした技術開発状況を踏まえ、本発電所について、二酸化炭素分離回収設備の実用化に向けた技術開発を含め、今後の革新的な二酸化炭素排出削減対策に関する所要の検討を継続的に行う。
- ⑥本事業を含め、当社における長期的な二酸化炭素排出削減対策について、パリ協定や今後策定される我が国の長期戦略等地球温暖化対策に係る今後の国内外の動向を踏まえ、所要の検討を行い、当社として適切な範囲で必要な措置を講じる。

加えて、地球温暖化に対する取り組みとして、当社及び株式会社神戸製鋼所（以下、「神戸製鋼所」という。）では、新入社員教育、新任管理職教育などの階層別教育やイントラネットを利用したeラーニングを定期的に行い、従業員の環境意識の啓もうを図るとともに、従業員に各家庭での電気、ガス、水道などの使用量を入力し、CO<sub>2</sub> 排出量を把握してもらう環境家計簿を導入しており、従業員に省エネルギーの必要性を認識し、ライフスタイルの見直しにつながる取り組みを実施している。

また、事業所の緑地整備や適切な維持管理に加え、神戸製鋼所では、兵庫県が支援する「企業の森づくり」や国土交通省六甲砂防事務所が推進する「六甲山系グリーンベルト整備事業」に参画し、森林整備活動を行っている。

今後もこれらの取組みを含め、地球温暖化対策に積極的に取り組んでいく。

【参考】 地域での具体的な二酸化炭素削減方策について

神戸製鋼所では、近隣の酒造会社等に対して発電所の抽気蒸気を利用した熱供給を行っている。発電設備からの抽気蒸気的能力は1基あたり 200t/h の設計であるが、酒造会社等の熱需要に対応して 40t/h の熱供給事業認可を取得している。

現時点では、近隣地域に新たな熱需要がなく、熱供給の拡大は計画していないが、神戸発電所停止時に代替として熱供給の実施が可能ないように、神戸発電所と同様、1基当たり 200t/h の抽気蒸気的能力を持った設備として計画している。

本計画においては、熱供給に代わる地域での二酸化炭素削減方策として、以下の取組みを実施する。

- ・地域に賦存するバイオマスである下水汚泥を発電燃料として有効活用する。
- ・下水汚泥の燃焼により発生する蒸気をタービン途中から抽気し、タービン発電機、バイナリー発電等による発電を行う。
- ・バイナリー発電等で発電した電力により、電気分解でバイオマス由来の水素製造を行い、その水素を燃料電池車（FCV）に供給する水素ステーションを設置する。
- ・これにより、将来のFCV普及に貢献し、地域社会における二酸化炭素削減、大気環境の改善に寄与する。

神戸発電所、新設発電所と熱供給設備、バイオマス燃料利用設備の全体の設備フローは第 12.1.9.1-1 図のとおりである。

第 12.1.9.1-1 図 熱供給設備、及びバイオマス燃料利用設備の設備フロー

