

JCOAL Journal

2021.6

Vol.46

< 新年度号 >

■巻頭言

フロンティアって何？

2

■スペシャルレポート

令和2年度 JCOAL 政策提言

～地球環境に対応したコールフロンティアを目指して～

3

■JCOAL 活動レポート

日本の先進火力発電技術等の導入促進事業

2020 年度技術交流事業開催報告

9

第 19 回 ASEAN 石炭フォーラム (AFOC) 理事会参加報告

16

CO₂ フリー水素製造に向けた石炭のチャレンジ

豪州褐炭水素プロジェクトの概要

19

カーボンリサイクル技術開発

21

石炭基礎講座 2021

24

新エネルギー財団「令和2年度石炭エネルギー講演会」開催報告

26

日本動力協会 TOP 講演会 北村会長講演動画公開

「2050 年カーボンニュートラルを目指した

石炭フロンティアへの挑戦」

27

第 5 回 次世代火力発電 EXPO 出展報告

28

■編集後記

35



一般財団法人 石炭フロンティア機構

<http://www.jcoal.or.jp>

フロンティアって何？



一般財団法人
石炭フロンティア機構

会長 北村 雅良

私たちは本年4月から、名称を「石炭エネルギーセンター」から「石炭フロンティア機構」に改めました。フロンティアという英語の意味は、アメリカ開拓史では開拓された地域の最前線＝辺境を指したようですが、未だ開拓されていない未開の地を指しそこを目指す開拓者精神をフロンティアスピリットと言ったりもします。

では、石炭にとってのフロンティアとは何でしょう？

これまで石炭は、蒸気機関の熱源として産業革命をけん引し、汽力発電用ボイラーの燃料として世界の電力生産を支えてきました。あるいはコークス化により高炉製鉄の還元剤として鉄鋼の大量生産を可能にし、文明の発展を支えてきました。また、石油化学や天然ガス化学にとって代わられるまでは、石炭化学として石炭の乾留により都市ガスやベンゼン、トルエン等の化学品原料が作られた時代もありました。

現代における石炭の最大の利用は火力発電用燃料と製鉄用原料です。しかし、いずれも大量のCO₂を発生するので、気候変動対策（温室効果ガス削減）の観点からその使用抑制が強く求められるようになってきました。電力関連産業、鉄鋼関連産業とも、様々な技術開発によって石炭利用の高効率化を図ってきましたが、効率向上には自ずと限界があり、2050年CO₂排出実質ゼロを目指すという大きな潮流の下で、従来型の発想では早晚石炭利用を縮小していかざるを得ない状況になっています。

そこで求められているのが、これまでにない新しい発想です。すなわち、石炭利用の縮小ではなく石炭利用のCO₂ゼロエミッション化です。石炭を熱源あるいは還元剤として使う限り、含有炭素を酸素と結合させるわけですからCO₂の発生は不可避です。だとすれば、発生したCO₂を大気に放出せずに取り除くしかありません。利用プロセスにおけるCO₂分離回収(CC)と、その貯蔵隔離(S)、もしくは固定化・化学品合成等さまざまな利用(U)です。これらは既に技術的には可能になっているものが多くありますが、商業ベースで大規模に実現しているケースはごく稀です。

私たち石炭利用関連産業に携わる者は、これからは本気でこの仕事にチャレンジしていかななくてはなりません。CO₂分離回収・貯蔵とCO₂再利用（カーボンリサイクル）、これを商業ベースで可能にする方策を追求する。これが私たちが挑むべきフロンティアです。

CO₂分離回収の前段である石炭ガス化、後段のカーボンリサイクルにおける化学合成技術は、石油時代が到来する前に我々の先人たちが石炭化学として行っていたものが多く、先祖返りといった感もありますが、古くて新しい世界と言えるかもしれません。

石炭利用関連産業に従事する若い世代には、是非、フロンティア・スピリットをもって、新しい世界にチャレンジしていただきたいと願うものです。

ただ、ゼロエミッションには一気に跳べるわけではありませんから、トランジション期間においては、引き続き高効率利用技術を維持涵養していくことが必要です。そして、今後も石炭を利用せざるを得ない途上国に対しては、その技術移転・普及を、石炭灰有効利用等のバックエンドも含めて、支援していくことが大切です。

JCOALは、会員企業の皆様と共に、トランジション期間をしっかりと支えながら、フロンティアめざして歩んでいきたいと思えます。

令和2年度 JCOAL 政策提言

～地球環境に対応したコールフロンティアを目指して～

総務部広報室 鎌田 淳一

令和2年度は、年頭から始まった新型コロナウイルス感染拡大により、在宅勤務や時差出勤、オンラインによる会議の実施など業務実施態勢の変更を余儀なくされた。

また、石炭を巡っては、環境省石炭火力発電関連インフラ輸出への公的支援の是非に関する議論（いわゆる有識者石炭火力ファクト委員会）を皮切りに、経産大臣による石炭火力発電に関する非効率プラントのフェードアウトに関する議論、更には、菅総理が表明した2050年カーボンニュートラル宣言など、大きな動きがあった。

そのため、令和2年度の提言書の取りまとめは、会員企業へのニーズ調査の結果やクリーン・コール・デー国際会議での意見等を基礎として、これら石炭を巡る議論の推移を踏まえつつ提言書原案を作成した。そして、12月末開催の第一回企画委員会における各委員からのご意見を反映して、「地球環境に対応したコールフロンティアを目指して」と題した提言書を完成、令和3年2月15日に資源エネルギー庁長官に対して北村会長から直接お渡しした。また、JOGMEC（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）及びNEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の両理事長に対しても、3月9日と10日にそれぞれ北村会長から説明を行った。

今年の提言では、2050年カーボンニュートラルに向けた取組みを主軸として、カーボンリサイクルやCCUSに取り組むInnovative CCT（革新的CCT）推進の重要性を訴え、支援を要請する内容とした。

本年度の提言概要を以下に示す。

1. カーボンニュートラルに向けた石炭火力の位置づけ

- 石炭火力は、自然災害等への強靱性・供給安定性を有するとともに、再エネ主力電源化を支える調整力のある電源であり、スクラップ&ビルドにより一定容量の維持が必要。
- 非効率石炭火力フェードアウトの定義については、CO₂削減、電力安定供給、地域経済への貢献、産業分野での熱供給発電の総合効率や緊急用電源としての役割等を加味した合理的な評価が必要。

2. CO₂排出削減に向けたカーボンリサイクルを含めた“革新的CCT”の推進

- カーボンニュートラルに向け、発電分野ではバイオマス、水素、アンモニア利用等の推進が重要。製鉄やセメント製造など産業分野におけるCO₂削減技術の開発への取組も必要。

- 十分な財源を確保しつつ日本のリーダーシップで、個別技術の開発と実用化の強力な推進が重要。
- 国内外の英知の結集と産官学が協力する体制作りを進め、CCUS/カーボンリサイクルを含めた“革新的クリーン・コール・テクノロジー（CCT）”の開発を加速することが重要。
- 国内CCSの実現に向けた貯留適地調査の加速が必要。

3. 海外への日本のクリーン・コール・テクノロジー展開

- 日本の信頼性の高い高効率・低排出化技術の海外への普及・展開が、これからも石炭を必要とする国・地域における地域環境・地球環境の改善対策として重要。
- 技術の導入、普及に際して、相手国の環境改善となる環境規制強化への政策支援が必要。

4. 石炭の安定供給確保・人材育成支援・広報活動強化

- 石炭の安定供給の確保や新規供給国の開拓、関連人材育成支援、石炭広報活動強化が必要。

【提言】

はじめに

石炭は、安定供給性や経済性に優れた世界のエネルギー・ミックスの一翼を担う資源であり、世界の一次エネルギー需要においてその26%（2019年実績）、更に発電部門ではそのエネルギー需要の44%を占める。2020年のIEAの見通しの内、これまで各国から公表された政策や目標を反映した「公表政策シナリオ」では、一次エネルギー需要量全体及びCO₂排出量は微増していくが、2040年の石炭の比率は20%を下回ると予想している（図-1A）。また、電力地域別の石炭需要量は2040年に向けて微減していくが、2040年においても世界の電力需要の31%を支えるエネルギーとして重要である（図-1B）。なお、2040年における石炭需要量の約85%はアジア及びオセアニアでのエネルギー需要と想定されている（図-1C）。

一方、石炭は他の化石エネルギーに比べて燃焼時のCO₂排出量が多いというデメリットがあり、各地域・国ごとにパリ協定に基づく温暖化ガス削減への取り組みを行っているなかで、欧州を中心に脱石炭の動きが強まっている。欧米の機関投資家を中心に、投資判断においてESG（環境、社会、ガバナンス）を重視する傾向にあり、一部の機関投資家は石炭火力からの資金の引き上げ（ダイベストメント）を進めるとともに、資産運用会社は投資先企業への環境重視を働きかけ改善を促す活動も見られる。国内のメガバンク等においては、海外のこのような動きに追従して、新設

石炭火力への融資は原則行わない等のスタンスを示す一方、エネルギー安定供給に必要不可欠であり、かつ、温室効果ガスの削減を実現するリプレースメント案件等に対しては、慎重に検討した上で融資を行うと表明している。

我が国のエネルギー基本計画でも再生可能エネルギーの主力電源化と非効率石炭火力のフェードアウトがうたわれているが、エネルギー安定供給の観点から、「革新的クリーン・コール・テクノロジー（Innovative CCT、図-2）」によるプラント高効率化やCO₂の分離・回収・利用・貯蔵（CCUS）、カーボンリサイクルの推進等、低炭素化に向けた技術革新が進められている。非効率石炭火力設備を高効率設備に置き換えるスクラップ&ビルドを計画的に実施し、将来にわたる石炭の位置づけを明確にすることが重要である。

世界全体での気候変動問題とエネルギーアクセス改善問題の同時解決には、今後も石炭を必要とする国々と協力・連携する必要がある。SDGsが示す「誰も置き去りにしない、持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現」のために、途上国を含めたすべての人々にaffordable、reliable、sustainableそしてmodernなエネルギーへのアクセスを供給安定性や経済性に優れた石炭を通じて確保することが必要である。

さらに、2020年10月の菅総理の所信表明演説では2050年までにカーボンニュートラルを目指す方針が示されたが、「革新的クリーン・コール・テクノロジー」開発と実用化に向けた更なる取組が必要である。

石炭が引き続き必要なエネルギー資源として果たすべき役割があること、石炭の利用によってSDGsに貢献しつつ、「革新的クリーン・コール・テクノロジー」の活用によるカーボンニュートラルに挑戦することが重要であると認識して、以下を提言する。

1. カーボンニュートラルに向けた石炭火力の位置づけ

我が国の2018年度の石炭消費量は約1.8億トン（図-3）で、内訳はおおよそ電力63%、鉄鋼31%、窯業・土石6%であるが、ほぼ全量（99%以上）を海外から輸入している。我が国のエネルギー事情を考えると、他国に比べて極端に低い自給率や、送電網やガスパイプラインに海外との接続や連携が無い島国であるという現状から、エネルギーの安定供給には特定のエネルギーに過度に頼らないエネルギー・ミックスが重要である。

2018年7月に発表された「第5次エネルギー基本計画」において、3E+S（安全性[Safety]を前提に、エネルギーの安定供給[Energy Security]、経済効率性の向上[Economic Efficiency]、環境への適合[Environment]）の原則の下、石炭火力については、2030年のエネルギー・ミックスにおいて電源構成比率26%程度とすること、及び再生可能エネルギーの主力電源化に向けて、非効率な石炭火力をフェードアウトさせることが示された。再生可能エネルギーについては、台風や集中豪雨などの自然災害により機能しなくなるリスクがあることから、供給力確保の面から、自然災害に対して強靱性を有する石炭火力について、再生可能エネルギーを支える調整力のある電源としての運用面とともに、災害発生時の供給力確保の面からも計画的に維持していく必要がある。非効率石炭火力のフェードアウトあたっては、

非効率設備を高効率設備に置き換えるスクラップ&ビルドを計画的に実施する必要がある。

また、フェードアウトの対象となる非効率石炭火力設備の定義は、発電効率のみならず、バイオマス混焼比率、自家用発電設備として熱利用と発電利用を合わせた総合効率や、経済性、操業安定性や非常電源としての地域への貢献等を加味した合理的な評価をすべきである。また、事業者・自治体に対するスクラップ&ビルドの際の税制優遇等の支援により、地域毎の電力の安定供給力の確保や雇用・経済への影響等を十分に考慮する必要がある。例えば、CO₂排出量の削減に貢献するバイオマス燃料等の混焼が可能なプラントの中には、発電効率が低い小規模設備容量の亜臨界圧または超臨界圧プラントが運用されているものもある。しかし、自家消費や地域への熱電供給力を担っている場合や、再生可能エネルギーからの電力供給を優先するための予備電源として、出力抑制による発電実績効率の低下となる場合もあり、留意が必要である。

2. CO₂排出削減に向けたCCUS/カーボンリサイクルを含めた“革新的CCT”の推進

カーボンニュートラルに向け、バイオマス利用、水素やアンモニア利用、製鉄やセメント製造など産業分野におけるCO₂削減技術の開発、CCUS/カーボンリサイクル等の技術開発を産学官共同で進めることが重要であり、国による資金支援及び政策支援を加速し、個別技術の開発と実用化を強力に進めるべきである。

とりわけ、水素は、燃料として利用した場合にCO₂を排出しないだけでなく、エネルギーキャリアとして再生可能エネルギー等を貯蔵、輸送、利用できる特性も備えており、海外の豊富な再生可能エネルギーや褐炭等の未利用エネルギー資源の活用が期待される。エネルギー資源の乏しい日本にとって、水素はエネルギー安全保障及び温暖化対策の切り札として位置づけられている。水素利用にあたっては、EUを中心にグリーン/ブルー/グレーなど単なる水素の製造プロセスによる識別がなされる動きがあるが、これらは製造に伴う実質的なCO₂の排出量によって区別されるべきものである。

また、カーボンリサイクル政策は極めて重要であり、2019年6月に「カーボンリサイクル技術ロードマップ」（図-6）が示された。同年9月に開催された第1回カーボンリサイクル産学官国際会議において発表された我が国の「カーボンリサイクル3Cイニシアティブ」の取組が進捗し、2020年10月の第2回同国際会議において、カーボンリサイクルの意義と取組進捗・今後の方向性が発信され、カーボンリサイクルについての日米間の新たな協力覚書締結、国際連携強化への取組が共有された。本分野は日本の技術的強みが発揮できる分野でもあり、イノベーションにより、CO₂削減策として大きく貢献できるものである。

広島県大崎上島で開始された「カーボンリサイクル実証研究拠点整備事業」では、国内外の英知の結集と世界に向けた情報発信が期待されている。今後、こういった拠点設備は他地域へも展開されることにより、地方創生にも貢献することが望ましい。温室効果ガスの国内外での排出削減に貢献するために2020年1月に策定された「革新的環境イノベーション戦略」（図-5）等、

日本のリーダーシップでCO₂削減を世界に広める取組みを、今後強力に推進することが重要である。

【発電分野の高効率化・次世代技術】

火力発電技術の高効率化・次世代化は、省エネの推進や再生エネの導入拡大とともに、エネルギーセキュリティの向上やエネルギーコスト削減の観点から重要な課題である。石炭をガス化しガスタービンと蒸気タービンの2段階で発電することで発電効率を向上させる石炭ガス化複合発電(IGCC)については、福島県の勿来では2020年6月から石炭ガス化試運転を開始し(注:2021年4月16日営業運転開始)、広野は2021年の運転開始予定である。また、広島県の大崎クールジェンプロジェクトは、2019年度よりCO₂分離・回収型IGCCの実証運転を開始し、石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)の実証事業も開始されている。さらに、微粉炭火力の更なる高効率化に向けたA-USC(先進型超々臨界圧発電)等、次世代石炭火力の早期実用化に向け、継続した支援が必要である。

【次世代水素利用技術】

水素社会実現に向けた取組では、燃料電池水素自動車、家庭用・事業用燃料電池等が市場普及で先行しつつ個々の技術開発が進展しているが、さらに、発電用エネルギー代替など大規模利用には以下の次世代水素利用技術を加速していくことが重要であり、国による資金支援及び政策支援の強化が必要である。

水素は、安価で大量に製造が可能な未利用褐炭等の活用が期待され、国家プロジェクトの技術実証事業として、豪州褐炭水素等を利用した大規模な水素サプライチェーン構築実証事業が進捗している。豪州ビクトリア州の褐炭プロジェクトでは、ガス化して水素製造時に発生するCO₂を分離回収・貯留(CCS)することにより、豪州でCO₂フリー水素とする計画であり、その実現に向けて、日本国政府と豪州連邦・ビクトリア州政府との協力関係の構築が重要である。

有機ケミカルハイドライド事業では、水素を供給地から需要地へ輸送する国際間サプライチェーン構築の実証試験が2020年6月から開始されている。

また、水素キャリアの有望な候補の一つであるアンモニアは、官民によるアンモニア混焼を含めた利用の拡大、及び低コストでの安定供給等の取組が始まっており、2019年4月に設立されたグリーンアンモニア協議会にはJCOALも会員団体として協力している。

【再生可能エネルギー利用と石炭火力のリンク(再エネリンク)】

国・地域によっては再生可能エネルギー利用の増加に伴い石炭火力がミドル電源として利用されることも考慮し、再生可能エネルギー利用とリンクして負荷変動に対応するシステム作り(IoT・AIの活用等)による火力負荷調整機能向上が必要である。

また、木質等のバイオマス燃料は、石炭との混焼がCO₂排出削減策の一つとなり重要であるが、国内未利用木材の確保が最大の課題となっている。経済産業省、農林水産省や環境省をはじめとする関係省庁と一体となり、林業関係者へのインセンティブ

や、成長が早くかつ燃料専用として活用するための早生樹プランテーション育成などを通じて、国内バイオマスの安定供給確保に努める必要がある。また、バイオマス混焼比率向上のため、バイオマス半炭化などの技術開発やバイオマスの地産地消に資する地域創生プロジェクトを展開することが重要である。既設石炭火力へのバイオマス混焼については、地産地消が基本であるが、海外から木質ペレット等を輸入する場合は、現地で森林破壊などが起きないように森林認証等の国際連携が重要である。

【CO₂の分離・回収】

CO₂の分離・回収については、広島県の大崎クールジェンにおける実証試験の継続等、研究・技術開発が進展しているが、CO₂貯留やカーボンリサイクルに繋げるためには、大幅な低コスト化が必要である。固体吸収法や膜分離法あるいはCO₂分離回収型化学燃焼技術(ケミカルルーピング)など、産業用として市場性を高められる可能性のある技術の開発が重要である。

【CCS】

CO₂の貯留については、国内では、我が国初の大規模CCS実証試験の苫小牧プロジェクトが2019年11月に累計圧入量30万トンを達成し、現在、モニタリング試験を継続実施中である。今後のCO₂の新たな貯留地点の調査選定作業の着実な実施とその加速が重要であるが、CO₂の発生地点と貯留地点が必ずしも近距離とは限らず、移動のためのツールとしてCO₂輸送等の流通システムの具体化が急がれる。また、CO₂を鉱物固定する技術について、海外の研究成果などから海洋性玄武岩によるCO₂固定化等が期待され、国内でも固定化のメカニズムや貯留地点の基礎調査が必要である。GCCSI等の国際機関と連携しながら、日本においても、太平洋南鳥島付近の海底下の貯留を想定しつつ、地下におけるCO₂の挙動把握を含めたCCSの総合的な研究開発を実行していくことが重要である。

【CCU/カーボンリサイクル】

回収した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の一つとして、NEDOが大崎クールジェンの敷地内で研究拠点化事業の整備を開始した。大崎クールジェンのIGCCから分離回収されるCO₂を活用し、CO₂の炭酸塩化を利用したコンクリート製品の製造や、化学品や燃料等を製造する技術開発などが期待される。

また、ダイヤモンド電極によるギ酸製造等、CO₂を炭素資源として多様な炭素化合物として再利用するための様々な研究が進捗しており、今後注目される。

さらに、CO₂削減については地球規模での取組として海外との連携が重要である。米国ワイオミング州では革新的省エネ型CO₂分離技術実証や固定化実証事業、中国では榆林経済技術開発区をモデル地域としたカーボンリサイクル技術/メタネーションの国際実証等が推進されている。特に世界最大のCO₂排出国である米国と中国において、日本の協力の下でカーボンリサイクル事業が推進されることは重要である。

海洋における海草などの CO₂ 吸収・固定（ブルーカーボン等）については、海洋国日本として重要であり、普及拡大のため、国交省など関係機関と連携しながら、民間企業が参入しやすいルール作りを早急に進める必要がある。

民間ベースのカーボンリサイクルへの取組では、2019 年 8 月に「一般社団法人カーボンリサイクルファンド」が設立され、カーボンリサイクルに係る広報活動や研究助成活動にイノベーション創出への期待がかかっている。

【その他】

〔製鉄技術等〕

石炭は製鉄原料としても重要であり、我が国の製鉄技術は世界で最もエネルギー効率が優れている。革新的なコークス代替還元材料（フェロコークス）や COURSE50 等の省エネルギー化や低炭素化技術の進化を図っていくことが重要である。加えて、製鉄プロセスで発生する副生ガスの熱源としての利用のみならず、化学品の製造に活用していくことも重要である。

〔石炭灰〕

石炭は燃焼後、石炭重量比約 1 割の石炭灰が残る。現在のところ発生量の約 7 割がセメント分野で利用されているが、セメント分野以外も含め、一層の石炭灰有効利用を促進していく必要がある。制度面においては、JIS 等の規格化、利用ガイドラインの作成などにより、石炭灰を利用しやすい環境を整えていくべきである。

また、日本では IGCC の稼働開始に合わせて、石炭ガス化スラグの規格化の整備を行っている。JIS 規格原案作成委員会（事務局：JCOAL）での原案作成に基づき、2020 年 10 月に規格化され、今後の有効利用拡大が期待される。

コンクリートの主な構成材料であるセメントの代替材料として、石炭灰や副生消石灰を原料とする特殊混和材（CO₂ 吸収コンクリート）等、環境負荷低減に貢献しうる石炭灰利用の新技術開発の継続も重要である。

さらに、石炭灰有効利用に関する日本の技術や経験を活かした開発・実証事業を海外のニーズに合わせて進め、今後石炭灰発生量が増加する見込みであるインドネシアやベトナム等アジア地域を中心とした海外への事業展開も重要である。

〔自然発熱性評価法の標準化〕

石炭の自然発熱のメカニズム解明や信頼性と経済性を兼ね備えた対策技術の確立、発熱性評価法の国際標準化（ISO）に向けた取組も重要である。石炭の安全な運搬・利用・管理のために適切な自然発熱性評価方法の標準化が求められており、海上輸送時の管理を想定した ISO や IMO に関する関係国の動向にも注意が必要である。

3. 海外への日本のクリーン・コール・テクノロジー展開

我が国では、石炭利用における SO_x、NO_x、ばいじん等について、既に、地域環境対策クリーン・コール・テクノロジーとして解決済の課題であるが、多くの国では十分な対策が実施されてい

ない。今後、石炭によるエネルギー供給が必要な発展途上国等に対し、こうした環境対策のための装置を整備するとともに、その運搬・保守管理技術を着実に普及させることが基本的な課題である。

その上で、我が国の信頼性の高い高効率化クリーン・コール・テクノロジーを、今後も経済発展に伴い石炭使用量の増加が見込まれる発展途上国等へ展開することが世界レベルでの現実的な地球温暖化対策となる。仮に、我が国のクリーン・コール・テクノロジーを国内での利用のみにとどめた場合には、世界に効率の低い設備が普及することとなり、世界全体の CO₂ は更に増大することとなる。対象国政府・関係機関の適切な関与のもと、必要に応じて港湾等のインフラ整備も含め、戦略をもって、パッケージとして発電所プロジェクトの展開を図ることが重要となってくる。

この様な海外展開については、先進国、発展途上国、地域によってエネルギー政策等の状況が異なるため、事前にニーズを十分に把握し、JCM の制度等を活用しつつ、戦略的に実施することが重要である。

また、「石炭火力輸出への公的支援に関する有識者ファクト検討会」が 2020 年 4～5 月に開催され、石炭火力に係る業界団体（電力、プラントメーカー、JCOAL 等）へのヒアリングにおいて、日本メーカーの強み（超低排出環境技術、高効率発電のシステム、プラントの保守運用、石炭灰等の廃棄物のリサイクルシステム等）が再認識された。これに基づき、石炭を利用せざるを得ない相手国の環境改善や CO₂ 排出削減に資する選択肢を提案していくと共に、支援のための資金協力が必要である。特に、世界の石炭消費量の約半分を占める中国との関係は重要であり、発電のみならず、石炭化学分野での協力関係を進展させるとともに、日中共同等による第三国支援等に取り組むことが重要である。

4. 石炭の安定供給確保、新規供給国の開拓

最近の石炭投資へのダイベストメントの動きの中で、世界的な石炭供給体制の寡占化等、供給構造の変化が顕在化してきており、良質な原料炭や一般炭の資源的制約も強まる中、経済性に優れた石炭の安定供給に大きな影響を及ぼす可能性がある。石炭の安定供給を確保していくためには、最大の輸入相手国である豪州やインドネシアに加え、今後、石炭輸入増加が期待されるモザンビーク等、主要産炭国との友好関係の構築、維持、深化が不可欠である。

そのため、産炭国等の石炭関連動向調査、産炭国政府機関等との共同探査事業が重要であるとともに、産炭国の炭鉱地域において、石炭資源の有効活用と環境負荷への影響を考慮しつつ、石炭開発、選炭、石炭火力発電、石炭加工業等を効率的に組み合わせた石炭関連産業の将来像を事業として具現化する取組が求められている。

例えば、モザンビークにおける民生用ブリケットの普及等に貢献するとともに、ODA を活用しながら港湾・鉄道等石炭関連インフラの整備を進めるなど、産炭国との WIN-WIN の関係を更に深めていくことが重要である（クリーンコールタウン事業等）。

また、石炭の戦略的な供給体制を確保すべく、我が国の企業が権益等を取得していくことも重要であるため、海外で実施する探査調査等の充実・強化等の支援が必要である。

さらに、石炭開発においては、カントリーリスクや事業リスクも高く、民間企業のみでは対応しきれないケースもあり、石炭市場価格変動に起因し、優良売却案件の増加もある。官民一体となった炭鉱権益獲得を念頭に、操業中の炭鉱権益獲得（石油天然ガス及び鉱物資源分野と同様の資産買収出資）を対象とした支援策の創設が必要である。加えて、褐炭等、現在はあまり利用されていない低品位炭の活用は、石炭の長期安定供給に資するものであり、インフラ整備の推進、税制優遇など産炭国側での支援が得られるよう、政府間レベルでの一層の協力関係構築が必要である。併せて、品位の低い石炭を円滑に活用するため、課税の見直しも重要である。

5. 石炭関連人材育成への支援の強化

国内外の石炭関連人材育成活動については、石炭・非鉄・石灰石等の業種横断的連携による継続的な人材育成活動の推進が重要である。また、国内の生産現場が縮小していることから、資源開発人材育成には産炭国の炭鉱、石炭関連施設等との連携が有効であり、これら国家間を超えた人材育成活動には国等の支援も必要である。同様に、世界全体のCO₂排出削減に寄与するクリーン・コール・テクノロジーの普及に向けた人材育成も重要であり、研修機能の充実・強化が必要である。

【参考資料】

(公表政策シナリオ)



図 1-A 世界の資源別エネルギー需要見通し

出典：IEA World Energy Outlook 2020

(公表政策シナリオ)

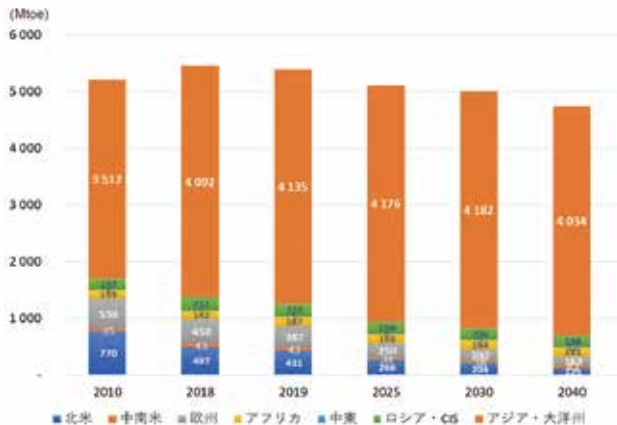


図 1-C 世界の石炭需要見通し

出典：IEA World Energy Outlook 2020

6. 石炭広報活動の強化

石炭は歴史的に人類文明の礎であり、現在も製鉄原料や発電燃料等として我々の生活に必要な不可欠なものである。エネルギーミックスの中で石炭が担う役割を広く国民に理解してもらうため、広報活動への積極的な取組が必要である。

また、SDGs に掲げられた課題の同時解決や、多様で公平なエネルギーの確保のためには、石炭を利用しながら、地域・地球環境負荷の低減化となる革新的技術の開発と社会実証を進め、国際協調と相互理解を深めることが重要である。

とりわけ、世界石炭協会（WCA）は、石炭逆風の風潮に対してクリーン・コール・テクノロジーによる石炭のクリーンな活用を推奨した中長期戦略を新たに策定し、石炭に係る上流から下流まで幅広い世界の民間企業と協力を進めている。また、アセアンエネルギーセンター（ACE）は、アセアン地域において石炭利用のクリーン化を推進しており、こうした国際機関との連携強化が重要である。

日本の石炭関連企業は、世界でも最高レベルのクリーン・コール・テクノロジーを有しており、カーボンニュートラルに向けた革新的クリーン・コール・テクノロジーの開発に挑戦しつつある。これらの取組を石炭利用国や国際機関等と連携して進めるとともに、国際会議等の場や SNS などのツールを活用し、事業者にも一般市民に対しても、わかりやすく情報発信していくことが重要である。

(公表政策シナリオ)

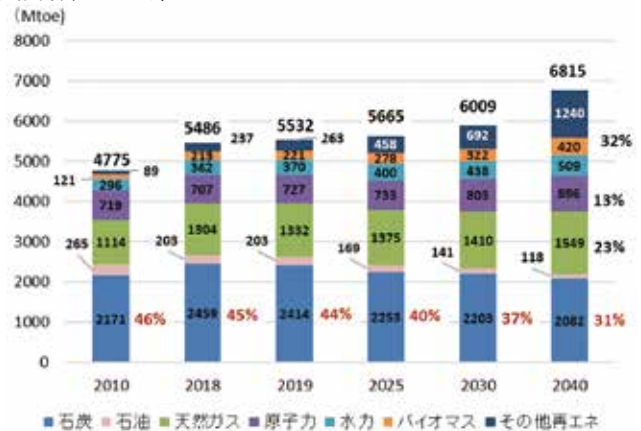


図 1-B 電力におけるエネルギー需要見通し

出典：IEA World Energy Outlook 2020

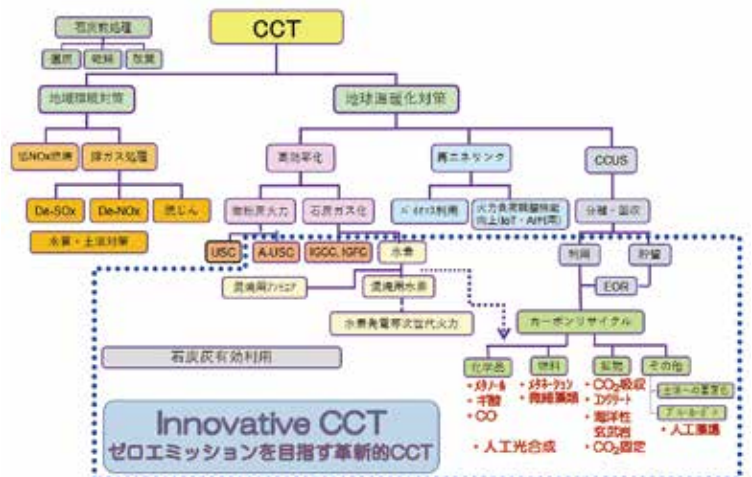


図 2 革新的クリーン・コール・テクノロジー (CCT) の体系

出典：JCOAL 作成

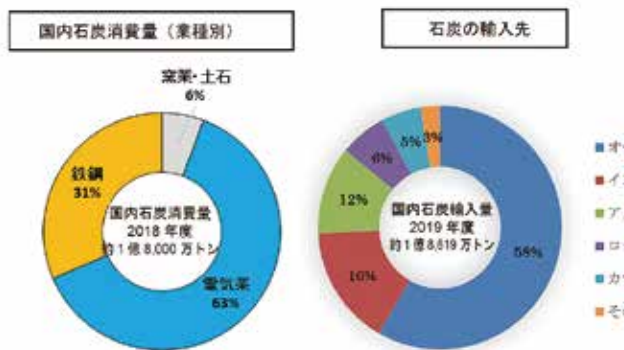


図3 日本の石炭供給の動向

出典：経済産業省 エネルギー白書 2020

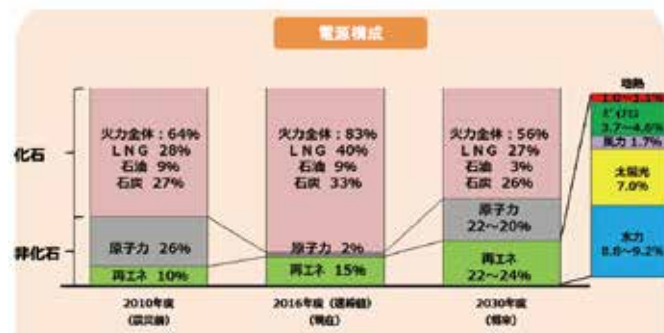


図4 日本の発電電力量構成の推移

出典：経済産業省 第5次エネルギー基本計画

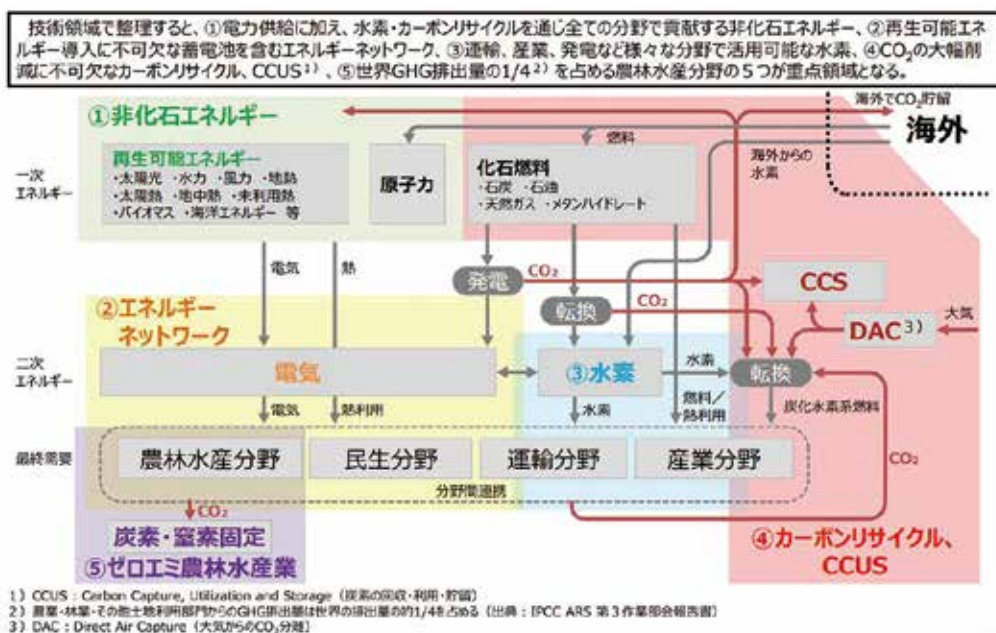


図5 イノベーション・アクションプランの重点領域

出典：内閣府 革新的イノベーション戦略

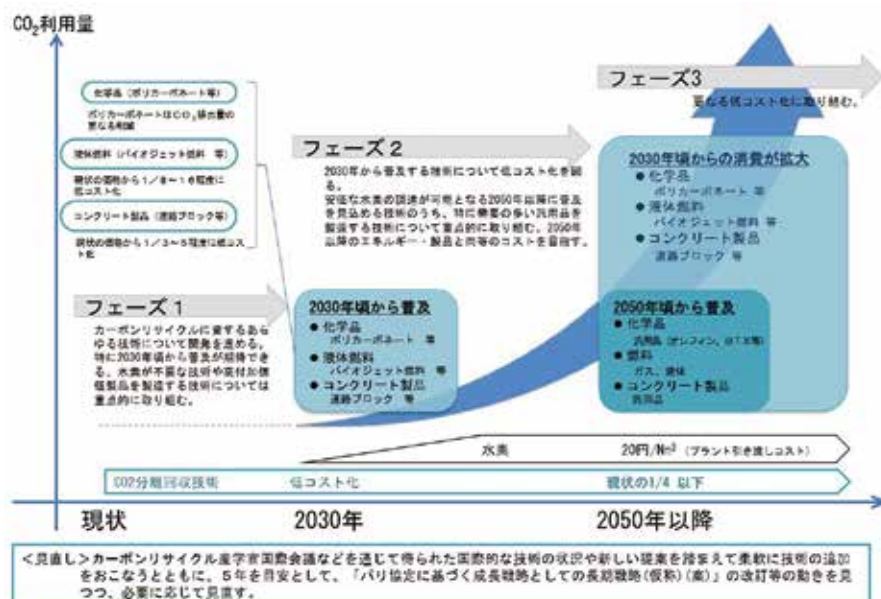


図6 カーボンリサイクル技術ロードマップ

出典：経済産業省 カーボンリサイクル技術ロードマップ

日本の先進火力発電技術等の導入促進事業 2020 年度技術交流事業開催報告

国際事業部 藤田 俊子、進藤 晃、松山 悟、山田 史子、安藤 幹男
技術開発部 村上 一幸

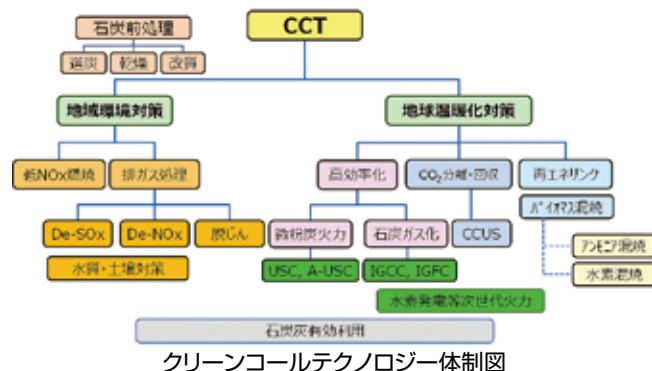
1. はじめに～全体統括

JCOAL は、2019 年度から 2020 年度 NEDO 事業「カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業／カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の導入普及事業」を受託している。本事業は、エネルギー安全保障および経済性の観点から石炭をエネルギー源として選択せざるを得ない国に限り、当該国から要請があった場合には、OECD ルールも踏まえつつ、相手国のエネルギー政策や気候変動対策と整合的な形で、原則、世界最新鋭である超々臨界圧（USC）以上の発電設備の導入を支援することを目標に、エネルギー分野に係るネットワークの形成、強化及び情報発信を目的として、各国専門家・発電事業関係者・政策立案者等を対象とした技術交流活動（セミナー、招聘）の計画・立案・準備・運営管理を行うものである。本年度実施した内容をここに報告する。

2019 年度は、会員企業とともに当該国を訪問し、技術の紹介を中心に行っていたセミナーや、当該国関係者の皆様に来日頂き、設備や技術を視察し日本企業の皆様との意見交換を伴う招聘を行っていたが、2020 年度はコロナ禍の中、本技術交流はオンライン形式にて実施することとした。また、日本の技術の理解促進のために、オンライン形式技術交流に効率的に利用できる映像コンテンツを製作した。



我が国先進火力等技術の海外展開の目的図式



(1) 工夫したオンライン運営

2019 年度下期後半からのコロナ禍の中、オンラインでの運営の仕方・ノウハウ等を取得すべく多くの会議運営事業者からヒアリングを実施し、2020 年度の技術交流の運営方法を検討した。尚、技術交流では参加者間での円滑なコミュニケーションの確保、且つ通信環境があまり良くない海外の国地域との通信であってもオンライン上の問題が発生するリスクを低減・防止するため、通信環境に負荷が出ない通信システムを採用した。



オンライン会議運営の様子

(2) オンライン形式技術交流に対応する映像コンテンツの製作

日本の技術の優位性を示したり、理解促進の観点から、従来の招聘技術交流をオンラインで実施するには制約が生じるため、海外からの参加者から見てわかりやすさを追求し、日本における技術や設備等につき以下の 5 地点の映像コンテンツを製作し、招聘技術交流に活用した。

- ・ J-POWER（竹原火力発電所新 1 号機）
- ・ J-POWER（若松研究所）
- ・ 出光興産（バルクターミナル、石炭研究所）

- ・ 福島エコクリート(石炭灰)
- ・ 三菱パワー(遠隔運転操作・O&M 研修サービス)

2. 中国における技術交流

2009 年度～2010 年度にかけて、中国の石炭火力発電所の効率・環境改善を目的に、日本の電力会社、重電メーカー等が参加して、中国の既設石炭火力発電所を対象とした設備診断(経済産業省「気候変動対応クリーンコール技術国際協力事業」)が大規模に実施された。日中共同委員会(事務局:JCOAL、中国電力企業連合会(CEC))は、その運営委員会として設置され、2008 年 11 月の第 1 回委員会開催以来、両国の関係機関・企業が参画して両国の石炭火力発電所の効率・環境改善に係るビジネスベースの協力推進を目的に活動を継続している。2020 年度は、オンライン形式で、2020 年 11 月 30 日に技術交流会を、2021 年 1 月 22 日に日中共同委員会を開催した。

(1) 技術交流会

実施日:2020 年 11 月 30 日

参加者:

- (日) 東芝三菱電機産業システム(株)、(株)堀場製作所
AGC エンジニアリング(株)、(株)くりんか
(中) 中国華電集団、中国大唐集団、国家電力投資集団

概要:

日本側企業 4 社より以下の技術を紹介し、中国側電力会社 3 社の技術幹部と積極的な質疑応答を交わした。2019 年 3 月に北京の華能集団本社と国家能源投資集団本社をそれぞれ訪問して技術交流会を実施しており、今回の技術交流会で中国 5 大電力を対象とした技術交流会は一巡したことになる。

- ① 東芝三菱電機産業システム(株):インバータ技術による省エネ、高効率化
- ② AGC エンジニアリング(株):排水ゼロエミッション(イオン交換膜)
- ③ (株)くりんか:クリンロード工法/クリンカアッシュを活用した舗装及び法面保護技術
- ④ 堀場製作所(株):環境計測装置(特に SCR におけるアンモニアスリップ監視・計測技術)



オンライン技術交流会日本側会場の様子

(2) 日中共同委員会

委員会では、日中のカーボンニュートラルに向けた最新動向を報告し、今後のビジネスベースの協力について協議した。

実施日:2021 年 1 月 22 日

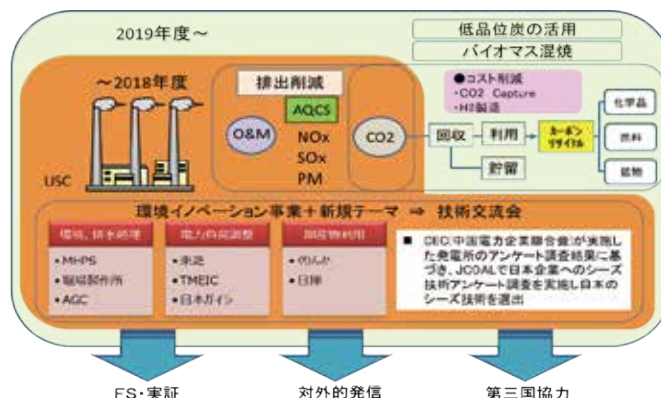
委員:

- (中) 中国電力企業連合会(委員長:楊常務副理事長)、
国家能源局電力司、電力規画設計総院、
西安熱工研究院、中国企業連合会
(日) JCOAL(委員長:塚本理事長)
経済産業省、NEDO、電気事業連合会、
日本電機工業会

概要:

オブザーバーとして日中の電力関連企業も参加頂き、中国側から 27 名、日本側から 33 名が参加、今後の委員会活動の方針について協議した。その結果、これまで技術交流会を通じて超低排出技術、O&M、電力負荷調整、排水ゼロ・大規模脱硫技術、副産物、CO₂ 排出削減技術等の普及・促進を図ってきたが、今後、これらを継続すると共に、技術交流プラットフォームとしての深化を目指して、低炭素・循環型社会の形成に向けて、以下の新たな技術交流活動を模索することが合意された。具体的な活動内容は以下の 4 点:

- ① 継続課題:日中環境モデル事業の実現
- ② 低炭素・資源循環型社会の形成に向けた情報、技術課題の共有(目標:FS・実証)
- CCS、CCU、カーボンリサイクル
- 低品位炭の活用
- 負荷変動対策、バイオマス混焼等
- ③ 日中共同委員会の協力活動の対外的な発信
- ④ 第 3 国協力の模索



低炭素・資源循環型社会の形成に向けた新たな日中技術交流



オンライン日中共同委員会日本側会場の様子



オンライン日中共同委員会中国側会場の様子

2020 年秋には日中の両首脳による温室効果ガス排出量を全体としてゼロにする、カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現に向けた宣言が相次いで出された（日本は 2050 年に、中国は 2030 年にまでに温室効果ガス排出量を減少に転じさせ 2060 年にカーボンニュートラルの実現を目指す）。これに伴い、今後の日中共同委員会活動は、両国の脱炭素社会の実現に向けて、2020 年度に合意された上述の方針に沿って、以下に示すような技術交流やビジネスマッチング等の協力の推進をスピード感をもって実施していくこととなった。

- ① 交流の深化として、より CO₂ 削減に向けた新たな分野（化石燃料由来の水素あるいはアンモニア、カーボンリサイクル技術等）での技術交流の推進
- ② 2020 年度参画頂いた日本企業 4 社以外からの上記に関連する技術紹介を加え、日中間のビジネスマッチングや実証モデル事業の実現の検討化

3. インドにおける技術交流

2010 年度以来、インド中央電力庁（CEA）との間で石炭火力発電所の効率・環境改善のための協力を継続実施しており、その活動の礎として CCT ワークショップを開催し日本企業の市場参入や日本の関連技術導入の促進を図ってきた。また 2013 年からは、関係府機関や国及び州電力会社からの日本への招聘技術交流も継続実施してきた。インド電力セクターの政策的方向性に関心事を捉え、そのニーズに即したテーマ設定、視察先選定及びプログラム構成により、日本企業とのネットワーキング構築を行ってきた。

2020 年度においてはコロナ禍の中、オンラインで実施した。重点対象分野を前年度に引き続き環境技術、バイオマス混焼、負荷調整とし、以下の通り実施した。

(1) 招聘技術交流

実施日：2021 年 1 月 19 日

場 所：(日) 日比谷国際ビル 8F 会議室、(印) CEA、NTPC 他

参加者：(日) NEDO、JCOAL、協力会社

(印) MoP、CEA、NTPC、州電力公社

概 要：

1) 開会挨拶 NEDO 鈴木統括主幹

インドは気候変動対策、排出削減に積極的に取組んでいるが、日本も 2050 年の実質ゼロエミッション実現に向け、カーボンリサイクルの新概念と枠組みを立ち上げ、各国との連携を図っている。インドとも同じ方向を向いて、共に歩みたい。

2) オンライン視察

① J-POWER 竹原火力発電所

対象の新 1 号機の説明：600MW の USC で 2020 年 6 月運開、燃料に輸入炭（インドネシア炭、豪州炭）を使用。

主なインド Q/A 項目は以下の通り。

- ・プラント効率は LHV ベースで 48%
- ・環境規制は国でなく地域との協定値 PM、NO_x、SO_x =7, 20, 18 mg/Nm³ だが、更に低いレベルで実運用している。

- ・高灰分インド炭では選炭をするが、輸入炭は低灰分で不要。
- ・敷地制限のため活性炭使用の乾式脱硫を採用。副産物は硫酸として回収・有効利用。

② 福島エコクリート

- ・石炭灰のフライアッシュの内、70% はセメント用に、30% はボードやマテリアルとして利用。ボトムアッシュは道路用。
- ・製品「OR クリート」は 20 ~ 25% の石炭灰を含んでいる。
- ・インドでは灰を売って CSR 活動を行っているが、日本では有償で引き取ってもらっている。
- ・インドでは排出灰の約 73% は処理できるが、残りはアッシュポンドに廃棄している。

③ 三菱パワー

- ・講演動画で説明、その後 CO₂ 回収、IGCC、アンモニア燃焼、FGD、バイオマス混焼、環境設備コスト等の質疑応答

続いてラップアップが行われ、その際にインド側参加者より非常に勉強になったとの感謝の意が表された。

(2) CCT ワークショップ

実施日：2021 年 1 月 25 日

場 所：(日) 日比谷国際ビル 8F 会議室、(印) CEA、NTPC 他

参加者：(日) 経済産業省、NEDO、JCOAL、協力会社

(印) MoP、CEA、NTPC、州電力公社、発電公社他

概 要：

1) 開会挨拶 MoP デワンガン事務次官補 / CEA ハスキー長官兼事務次官

R&M の設備診断を実施してきたが、現在インドでは再生可能エネルギー化を推進中で、2022 年までに 175 GW、2030 年までに 450 GW を導入見込みで、石炭火力の柔軟対応性が重要課題となっている。更にバイオマス混焼、フライアッシュ利用、環境規制対応への取り組みが要求されている。これらエネルギー移行期の課題に取り組みながら、先の 2030 年においても重要であり続ける石炭火力への知見の共有を続けたい。



MoP 火力局長



CEA 長官兼火力審議官

2) ワークショップ（オンラインセッション）

ワークショップ概要

セッション名	セッションテーマ	スピーカー
開演セッション		METI、NEDO、JCOAL、MoP、CEA、NTPC
セッションI	インド電力セクター概況 日印協力活動報告	CEA JCOAL
セッションII	環境対応	CEA、NTPC、 州電力、三菱パワー 中外テクノス
セッションIII	バイオマス利用	CEA、NTPC、JCOAL
セッションIV	負荷調整 / IoT、O&M-	CEA、NTPC、東芝

- 日本側からは三菱パワーの環境対応技術、中外テクノスの測定技術、JCOAL のバイオマス混焼調査結果及び東芝の IoT 技術について発表を行った。
- CEA は MoP (電力省) と新環境規制への現実的な対応を企図し、2020 年に環境状況別の対応基準策定の検討を進めているが、セッション I で CEA が日本では地方自治体の主導で環境規制遵守が行われていると報告すると、参加者の高い関心が示された。
- インド側よりバイオマス混焼は発電コスト増加 (燃料費アップ、ヒートレート悪化、ミル動力増加、バイオマス受入、貯蔵、移送等の追加費用の発生) を伴うが、政府方針で実施中との説明があったが、CEA より JCOAL のバイオマス混焼調査への高い評価があった。灰中アルカリ分が多いバイオマス混焼でのトラブルは 30% 程度までなら理論的には対応可能と返答。
- 日本では石炭火力で 30 ~ 35% の低負荷運転が行われており、低負荷対応への自動化技術、IoT 導入による柔軟運転対応等についての説明に対し高い関心が得られた。

4. インドネシアにおける技術交流

インドネシアは、自国資源の石炭火力を主柱とする電源開発、エネルギー政策を続けているが、エネルギー移行期を迎え、再生可能エネルギーの導入・開発も進めている。日本の先進火力技術と知見の活用機会を探るべく、「エネルギー変革期の石炭火力において如何に CCT が貢献できるか」というテーマで 2019 年度 (2020 年 2 月) に、ジャカルタで CCT セミナーを行い、自国資源利用の電源と再生可能エネルギーを共に利用しつつ、HELE、CCT による環境調和を図るべきであるという、共通認識を確認することが出来た。

2020 年度は、セミナーの成果を更に展開すべく招聘技術交流を計画していたが、コロナ禍を考慮し 2021 年 2 月にオンラインで実施した。セミナーで講演した日本側 4 社が参加、技術的知見の共有、アピールを行うことができた。

(1) 招聘技術交流

実施日: 2021 年 2 月 16、17 日

場 所: (日) 日比谷国際ビル 8F 会議室、(尼) MEMR 会議室

参加者: (日) METI、NEDO、JCOAL、協力会社

(尼) MEMR (鉱物資源エネルギー省)、

MOEF (環境森林省)、PLN、Indonesia Power 他

概 要:

1) 開会あいさつ

① 経済産業省 藤原企画官

2020 年 10 月、菅首相が 2050 年にカーボンニュートラルを目指すと宣言。石炭は経済性、賦存性等の観点から引き続き新興国を中心に成長を支える燃料であるが、世界的なカーボンニュートラルの潮流にあって石炭利用への懸念が聞かれる中、カーボンニュートラル技術の確立は重要。これに向けては、日本政府が発案し、CO₂ を資源として利用するカーボンリサイクル

も有効な選択肢の一つであることをお伝えしたい。本招聘が実りの多いものであることを期待している。

② MEMR 電力総局 ワンハル技術環境局長

環境持続性が最重要。CCT への取り組みを進めており、経済性が確保されれば IGCC、CCS も導入したい。パリ協定批准国として 2019 年に環境基準を改定、環境調和を目指している。本オンライン視察での技術情報を政策に生かしたい。



経済産業省 藤原企画官／挨拶



MEMR 局長／挨拶

2) オンライン視察

インド招聘交流で紹介した竹原火力と福島エコクリート及び三菱パワーの 3 ヶ所を対象に視察下、非常に熱心な質疑応答が行われた。

① J-POWER 竹原火力発電所 (2 月 16 日)

インドネシア側 Q/A 項目は以下の通り多岐に亘った。

- 限定敷地対応と淡水使用量削減のため湿式脱硫でなく効率 98% の乾式脱硫を採用。
- 周辺環境 (粉塵飛散) 対応として屋内貯炭場の採用。
- 環境規制は国でなく地域の協定値で PM、NO_x、SO_x = 7, 20, 18 mg/Nm³ だが、更に低いレベルで運用。
- CO₂ 発生量は旧 1、2 号機 (250+350MW) より 20% 削減。
- 石炭灰のフライアッシュはセメント工場で 100% 引き取り、ボトムアッシュは道路の路盤材、建設骨材に利用。費用は J-POWER 負担。
- 重量比 10% バイオマス混焼計画。ミル 1 台はバイオマス専用に改造予定。混焼により効率低下、ミルやファンの動力増加があるが、10% 程度の混焼では影響は少ない。

② 福島エコクリート石炭灰利用技術 (2 月 17 日)

- コンクリート材料には天然砕石利用とコンクリート等を壊した再生砕石利用があるが、福島エコクリートの製品「OR クリート」は後者で、素材は発生量の多いフライアッシュを使って製造している。
- インドネシアでは石炭灰は有害物質として利用が規制されているが、日本では 3 種の許可: 走車、廃棄物取扱、リサイクルを取れば利用可能である。

③ 三菱パワー (2 月 17 日)

- 石炭火力の負荷変化率は 3%/ 分、ミル改良で 5%/ 分。
- アンモニア混焼は専用バーナ設置で対応、NO_x 値やや低下。
- バイオマス混焼実績: 微粉炭焚ボイラでは混焼率 3 ~ 5% は改造不要。バーナ改造で、30% まで混焼実績あり。欧州では 100% 混焼実績あり。出力は混焼で低下傾向だが、ほぼ同じ。

- ・ 混焼バイオマスは木質ペレットが主。ハンドリングが容易なため。本件インドネシア関係者と協議中。
- ・ バイオマス混焼のコストアップ分は日本では FIT の考えで、欧州では政府がその分を補填している。

④技術情報、知的交換セッション(2月17日)

上記③での質疑の継続で IHI を含め Q/A が交わされた。

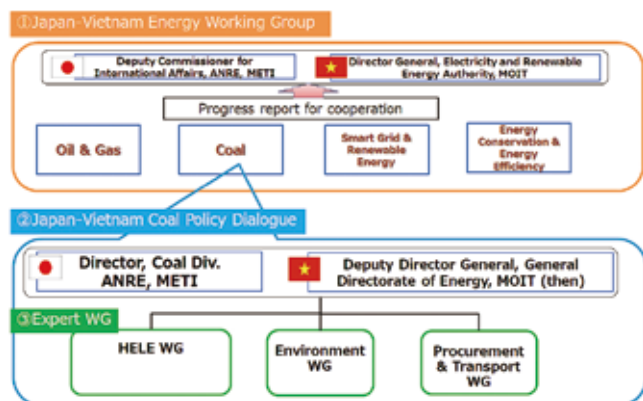
3) ラップアップ

MEMR 電力総局アンゴロ副局長より、以下の発言があった。

- ・ 竹原新 1 号の高効率 48% は我々のロールモデルになり得る。
- ・ 2025 年までに再生エネルギー割合 23% への引上げ達成への参考になった。この招聘をベースに明確なステップが築ける。
- ・ 今回得られたバイオマス混焼への知見、高効率 48% の新竹原発電所の情報等、非常に参考になった。
- ・ この招聘の継続と環境調和のための CCT の知見共有を願う。これに対し、JCOAL より、石炭資源を輸入に頼る日本は、それでも石炭を重要燃料と位置付けており、自国産を豊富に有するインドネシアでも石炭への逆風は同じ、石炭と良く向き合い、石炭の役割について考えながら、協力を続けたいと総括した。

5. ベトナムにおける技術交流

ベトナムとの技術交流は、石炭政策対話ワーキンググループ (WG) 及び招聘技術交流を実施した。ベトナムとの二国間協力は、政府間対話である METI と MOIT (商工省) との日越石炭政策対話の合意の下に実施されてきた。2017 年に開催された第 5 回政策対話において実務担当者である EVN (ベトナム電力) と日本側企業との間で石炭利用に係る具体的協力を話し合う WG の開催が METI より提案され現在に至っている。



(1) 第 4 回日越石炭政策対話ワーキンググループ (WG)

実施日: 2020 年 12 月 18 日

場 所: (日側) 日比谷国際ビル 8F 会議室、(越側) EVN 会議室

参加者: (日) NEDO、JCOAL、協力会社

(越) EVN、EVNGENCO1、2、3、PECC

概 要:

1) ベトナム側からの報告

- ・ ベトナム側からの報告 (EVN)
環境対応状況 (課題)、石炭火力状況 (混焼) 対応、コールセンター候補地調査結果

2) 日本側からの報告

2019 年 10 月に行われた第 6 回日越石炭政策対話から始まった WG (HELE、環境、石炭輸送・調達の 3 グループ) のその後の活動経過が報告された。

・ HELE WG

(JCOAL) O&M 研修 (2020 年 11 月末実施) の結果概要

・ 環境 WG

(くりんか) 石炭灰利用に係わる協力の進捗

・ 石炭調達・輸送

(日本郵船): コールセンターの重要性と石炭海上輸送

3) 日本側より、以下の通り議論の深化を図った。

HELE では MOIT で立案中の PDP8 (第 8 次国家電力開発基本計画) に対する EVN の対応方針の教示、環境では石炭灰利用促進タスクフォースの構築、石炭調達輸送では今回の招聘で計画中のコールセンターツアーへのベトナム関係者の参加依頼をした。

ベトナム側からはタスクフォース設置の MOIT への要望を提案、PDP8 公開後の日本側の協力への期待、日本のコールセンターへの現地視察の希望が出された。



ワーキンググループへの参加者 (後部スクリーンは越国側)

(2) 招聘技術交流

実施日: 2021 年 1 月 27 日

場 所: (日) 日比谷国際ビル 8F 会議室、(越) EVN 会議室

参加者: (日) METI、NEDO、JCOAL、協力会社

(越) MOIT、EVN、PVN、GENCO2、3、

PECC1、2、3、PMB2、3、AD2

概 要:

1) 開会挨拶

①経済産業省

2020 年 10 月、菅首相が 2050 年にカーボンニュートラルを目指すと宣言。石炭は経済性、賦存性等の観点から引き続き新興国を中心に成長を支える燃料であるが、世界的なカーボンニュートラルの潮流にあって石炭利用への懸念が聞かれる中、カーボンニュートラル技術の確立は重要。議論を止めず、この機会を利用し、最新鋭技術を用い、日越双方でカーボンニュートラルを目指したい。有効な情報交換と活発な議論になることを祈念している。

② EVN アン副総裁

コロナ禍でオンライン形式の開催になったが、発電所の信頼性、燃焼効率、石炭灰の処理、バイオマス混焼、コールセンター

建設の課題を共有している。今回のバーチャルによる見学ツアーを通して技術について意見交換できる機会が持ててうれしい。WGと技術交流の機会を維持していきたい。

2) オンライン視察

①福島エコクリート

- 石炭灰の利活用状況について紹介。ベトナムでの石炭灰利用率は2020年で70%。それを2021年には90%利用を目指していると表明があった。石炭灰の生産状況は両国とも同じ。取り巻く状況が異なっているが、有効利用についての共通の方向性が確認できたので、市場性、コスト、国内需要に合わせた設計が必要であることが理解された。
- 福島エコクリートは、コンクリート生産はホーチミンのような都市部集中だが、地方へは人工砕石が事業にできると説明。

③J-POWER 竹原火力発電所

- ベトナムは無煙炭専焼ボイラでの輸入炭混焼だが、日本では事前混焼試験実施、混炭場所はサイロ前等で対応している。
- 燃焼の最適化・維持管理についての質問に対しては、定検ごとに毎回最適化とプログラムによる燃焼法調整と性能試験を実施し炭種に応じた調整をしていること、またバイオマス混焼は2年後開始予定で、発熱量ベースで10%混焼を計画していることを説明。

④出光バルクターミナル・出光興産石炭環境研究所

- 粉塵対策のために周囲に設置の10m高の土壁とその上に設置された30度外傾斜開孔フェンス、海外からの輸入炭(瀝青、亜瀝青炭)への自然発火対策・貯炭管理・混炭方法、バイオマス混焼における検討事項等について説明を行った。

3) 閉会の挨拶

- MOITより、情報の共有化ができた、今後とも継続したいとの話があった。
- NEDOより、今回新たに企画した映像を通して、日本の環境に即した対策がベトナムの課題解決に役立つことを期待する旨、講評があった。
- JCOALより、石炭への風当たり、再生可能エネルギーの拡大等の逆風の中で、石炭の重要性、正当性について認識し、新たな役割についても協力したい旨、会を閉めた。

6. 東南アジア HELE セミナー (旧名称:第三国セミナー)

海外で導入されている我が国技術の実例を見て頂き、当該技術の理解深化を目的に、既に技術が導入されている国にその周辺国の政策決定者や電力事業者を招聘し、我が国の先進火力主要機器、環境機器設備やO&Mサポートに関するセミナーを実施することを第三国セミナーと称して行う計画を立てた。

第1回目(2018年度)は、IHI社技術が導入されているマレーシアへ周辺国であるインドネシア、ミャンマー、フィリピン、ベトナムから関係者を招聘し、視察を含むセミナーを開催した。

第2回目(2019年度)はホスト国をマレーシアからフィリピンに変えて計画したが、コロナ禍により実施を見送り、2020年度に実施方法等を検討した結果、「東南アジア HELE セミナー」と名称を変更しオンラインでセミナーを開催した(HELE:高効率低排出技術を指す)。オンライン運営のために製作した映像コンテンツも使い、終日でセミナーを実施した。東南アジア5か国からの参加を予定したが、軍事クーデターが勃発したミャンマーは欠席したため、東南アジア4か国(インドネシア、マレーシア、フィリピン、ベトナム)の政府及び電力会社が参加して開催された。

実施日:2021年3月18日(木)

場 所:(日)虎ノ門ヒルズフォーラム 4F ホール B
(尼)(馬)(比)(越)各国政府会議室他

参加者:75名

(日)METI, NEDO, JCOAL, J-POWER, 三菱パワー(株)、東芝三菱電気産業システム(株)、場製作所(株)、(株)くりんか / 38名

(尼)MEMR, PT PLN / 5名

(馬)KESTA, EC, TENAGA / 7名

(比)DOE, SMC, MGen, TeaM, EGCO / 14名

(越)MOIT, EVN, EVNGENCO 1, 2, 3, EVNANDI / 10名
(コメンテーター)東アジア・アセアン経済研究センター(ERIA) / 1名

プログラム:

(開会セッション)

- 開会挨拶 / NEDO 環境部 鈴木統括主幹
- 歓迎挨拶 / METI 石炭課 藤原企画官
- 特別講演 / METI 石油・天然ガス課 渡邊企画官
“Decarbonization of Thermal Power Generation by Fuel Ammonia”
- 基調講演 / J-POWER 笹津取締役常務執行役員
“The Role of Coal for Carbon Neutrality 2050”

(セッション1)日本の技術紹介

- 基調講演 / NEDO 環境部 鈴木統括主幹
“Development of Clean Coal Technology and Carbon Recycling in Japan”
- 講演 / 三菱パワー(株) 松田常務取締役
“Advanced Energy Technologies towards “Beyond Zero Society””
- 講演 / 東芝三菱電気産業システム(株)
“Energy Saving and Higher Efficiency using Inverter Technology for Coal-Fired Power Plant”
- 講演 / 堀場製作所(株)
“Analytical Technology for South East Asia - Continuous Emission Monitoring Systems”
- 講演 / (株)くりんか
“Introduction of “Kurinka Road” ~ To Create Sustainable Eco-Future City by Using Clinker Ash! ~”

※上記講演後 Q/A

(セッション 2) 日本の技術導入に伴う遠隔管理、O&M サービスの紹介 (映像／三菱パワー (株))

- “Introduction of O&M Service with Thermal Power Generating Facility”

(セッション 3) 日本の最新鋭技術開発の紹介 (映像／ J-POWER)

- “World Highest Level USC Thermal Power Plant ～ TAKEHARA THERMAL POWER PLANT New Unit #1”
- “J-POWER’s WAKAMATSU Labo’s R&D aimed at a low carbon society” *

(セッション 4) 東南アジア各国最新政策動向

- インドネシア

◆エネルギー鉱物資源省 (MEMR)

“An Overview of Indonesia’s Electricity Power Plant”

◆ PT PLN 社 (PTPLN)

“HELE Power Plant Development in Indonesia”

- マレーシア

◆エネルギー天然資源省 (KESTA)

“Malaysia Energy Snapshot”

◆テナガ電力公社 (TENAGA)

“Energy / Coal Policy in Asia – TNB Pathway to Carbon Neutral”

- フィリピン

◆エネルギー省 (DOE)

“Energy/Coal Policy in Asia ~ Pathway to Carbon Neutral Society : Philippine Coal and Power Situation”

◆ケゾン・パワー社 (EGCO)

“Current Challenges in Philippines”

- ベトナム

◆商工省 (MOIT)

“National Electricity Development plan – Master Plan VII Adjustment and Use Coal for Power Production”

◆ベトナム電力公社 (EVN)

“EVN and Cooperation Potential”

(ラップアップディスカッション)

パネリスト 各 4 か国政府代表

コメンテーター ERIA パン・ホーミン主幹

総括 JCOAL 塚本理事長

概 要：

セミナーでは、日本の様々な CCT 技術の紹介を行い、各国の政府並びに電力の代表よりカーボンニュートラルに向けた政策や課題についてプレゼンが行われた。

最後のラップディスカッションでは、各国の代表より、今後の持続的な経済発展の観点から、引続き石炭が東南アジア域内における重要なエネルギー源であることが表明されるとともに、日本並びに参加各国との共通認識として、将来のカーボンニュートラルに向けた移行期における各国の国情に合った脱炭素化対策が重要であり、各国のベストミックス実現のためには日本の技術の導入に関する二国間協力が重要であることが確認された。また、このカーボンニュートラルに向け技術導入にはファ

イナンス支援が重要であり、この部分についても、域内の声を One Voice にして発信することが重要であることが確認された。



セッション 1 の様子



ラップアップセッションの様子

7. まとめ

2020 年度は、コロナ禍の中、前述の報告の通り、オンラインでの運営を工夫しながら実施しつつ、対象国の最新の政策動向や電源計画等につき情報を得ることができた。最後に実施した東南アジア HELE セミナーでは、特に主な東南アジア 4 か国 (マレーシア、フィリピン、ベトナム、インドネシア) の世界のカーボンニュートラル化の流れの中、石炭を使用せざるを得ない東南アジアの国として、石炭火力を使いつつ、カーボンニュートラルへむかい、再生可能エネルギーとうまく石炭火力を組み合わせるためにはどのようにしたら良いのかを考える第一歩へ貢献できたことと思われる。今後も引続き東南アジアとの国々と情報を密にし、カーボンニュートラル化における石炭火力につき検討していきたい。

第 19 回 ASEAN 石炭フォーラム (AFOC) 理事会参加報告

国際事業部 山田 史子、小澤 政弘
技術開発部 村上 一幸

1. ASEAN エネルギーセンター (ASEAN Centre for Energy, ACE) の役割と JCOAL との協力関係

(1) ASEAN エネルギー協力における ACE の役割

欧米各国、世銀等援助機関を中心に先進国からの石炭火力への風当たりが強い中で、ASEAN は毎年のエネルギー大臣会合 (AMEM) 及びその成果として発表する大臣声明を通し、メンバー各国の開発・発展のために石炭をクリーンに利用する必要性と可能性を根拠強く訴え続けて来た。日本がクリーンコール技術 (CCT) の展開をリードしていく中で、ASEAN は大きな味方となり得る。さらに、インドネシアを初めとする域内各国の多くが、今後見込まれる再生可能エネルギー開発と並行し、経済成長を支える主電源のひとつとして安定供給が可能なクリーンな石炭火力の利用を政策的に推進する中、ASEAN は日本の技術導入ポテンシャルの高い市場のひとつとして位置付けられる。

ACE は 1) ASEAN 及び域内各国政策・施策のシンクタンク、2) ASEAN のエネルギー分野政策・施策及び人材育成に関するキャパビルの推進主体、3) データ・情報センターとして、アセアン 10 カ国の域内エネルギー戦略の共有化、統一化を図り域内エネルギー協力の実施をリード、域内各国が共通に抱えるエネルギー分野の課題の解決を進めつつ、地球規模の関連課題にもアセアンとして応えていく体制づくりを図る、ASEAN の正式な常置組織。AFOC (アセアン石炭フォーラム) を含むエネルギー関係の ASEAN 諸機関と SOME (エネルギー分野高級レベル会合) との調整に携わるだけでなく政策、計画立案に必要な情報等を整理、提供する立場にある (下図)。前掲 AMEM で発表される大臣声明等エネルギー分野の重要な文書起草にも深く関わっている。



ASEAN のエネルギー分野組織体制と ACE の位置付け

出典: ACE HP

ACE は、アセアン各国の上級官僚及びアセアン事務局の代表から構成される運営審議会 (Governing Council) の下で活動、基本予算はこれら各国によるエネルギー基金 (Energy Endowment Fund) に拠るが、日々の活動資金はいわゆるパイププロジェクトベースで各国及び国際機関から確保している。

ACE は、ASEAN 域内協力強化に努めるとともに IEA、IRENA、EU 等マルチおよびパイプベースでのエネルギー協力を積極的に取り組んで来た。再生可能エネルギーでは近年中国関係機関の協力が際立っている。日本では省エネルギーセンター (ECCJ) が長期にわたる協力関係を継続。石炭火力関連では WCA、JCOAL とのパートナーシップがある。また CCS、CCUS について GCCSI との間で協力を継続中である。

(2) ACE-JCOAL 協力の経緯

JCOAL は、2009 年 5 月にアセアンエネルギーセンター (ACE) との間で最初の覚書 (MoU) を締結し、以降 ACE との協力を基軸に、AFOC とも緊密に連携しつつ ASEAN 域内での環境調和型石炭火力の導入促進・高度化及び石炭の社会的受容性 (PA/ Public Acceptance) の促進に継続的に取り組んで来た。

同取り組みにおいては、2009 以降の約 10 年間、クリーンな石炭火力導入促進のための AFOC ワーキンググループ、CCT 招聘研修に加え、2 度にわたる ASEAN CCT ハンドブックの共同発行、環境調和型石炭火力、CCT をテーマとする関連の国際会議への相互招待・参加を実施、自国の順調な発展のため石炭利用を継続する ASEAN 各国からも高い評価を得ていた。一方、JCOAL にとっても ASEAN メンバー国との二国間協力に有用な諸情報等を日本の関係機関と共有するとともに、石炭の環境調和型利用に関する国際的な理解の相違に対応する上で認識を共有する ASEAN と適切な意思疎通を行えるチャネルとして ACE との協力関係維持が重要と考えられた。このため、2020 年 2 月、ACE との間で第 4 次 MoU を締結するに至った。

ACE-JCOAL 協力の第 4 次 MoU は、持続的、安定的、低炭素型の火力発電開発について、調査、研修プログラム、知見交流活動を通し ASEAN 電力セクターの諸課題に応えつつ同発展に資することを目指している。優先すべき具体的な取り組み事項として「エネルギー転換期における石炭火力の役割」に関する共同レポートの取りまとめが予定されている。同レポートにより ASEAN 域内エネルギー協力長期計画 (APAEC/ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation) のクリーンコール技術分野に資することを目指している。

2. 第 19 回 ASEAN 石炭フォーラム (ASEAN Forum on Coal, AFOC) 理事会参加の概要

ASEAN エネルギーセクターの長期協力計画、政策的方向性を含めた重要事項の決定プロセスは、石炭分野（電力を含め利用分野を含む）に関し、概略以下の流れとなっている。

（注：開催時期は例年により、今後変更もあり得る）

- 1 月 ACE の運営審議会 (Governing Council) での前年度成果と当年度見通しの議論
- 4-6 月 AFOC 理事会において、APAEC (ASEAN エネルギー分野域内協力計画) 及び計画された重点取り組み実現を支援する関係諸機関との協力を議論
- 7 月 SOME (事務次官、総局長レベル会合) にて AFOC の結論として上げられた政策等課題を議論
- 9-11 月 AMEM (ASEAN エネルギー大臣会合) 及び関連会合 (ASEAN+1、ASEAN+3、ASEAN+6 に加え ASEAN-US、ASEAN-IEA 等様々な多国間、二国間の協議が行われる) での政策課題討議並びに併催の AEBF (ASEAN エネルギービジネスフォーラム) において政策実現のための実施課題の議論

JCOAL は、ACE の協力パートナー機関 (Development Partner, DP) として、例年 AFOC 理事会のパートナー機関とのセッションにおいて協力進捗報告を行っている。

以下に、2021 年 4 月 28 日にオンライン開催された第 19 回 AFOC 理事会への参加概要について報告する。

第 19 回 AFOC 理事会は前年に引き続き AFOC 議長を務めているマレーシア、ホスト国フィリピン及び ACE のリードの下、ASEAN 各国代表機関 (AFOC Focal Points) 並びに協力機関 (DP 及び国際機関、組織 (International Organization, IO)) 120 名程度 (推定) の参加を得て開催された。

(1) セッション開会時挨拶

セッション開始にあたり、以下の 3 者が挨拶したが、その要旨は次のとおり。

1) ACE 所長 Dr. Nuki Agya Utama

APAEC (域内長期エネルギー協力計画) は 2021 年より後半期に入っており、本日までの AFOC での議論においても、エネルギー移行がより現実の優先課題となっていることが認識されている。石炭は ASEAN にとり成長を支える重要な資源であることは論を待たない。しかしながら、排出が大きいのもまた事実であり、きちんとそのことと向き合い、取り組んで行くことが求められている。その関係で言えば、今次 APAEC 前半期において、石炭イメージの改善について成果が認められており、非常によかったと考えている。

2) フィリピンエネルギー省 (DOE)

石炭原子力鉱物資源部 (CNMD) 部長 Mr. Nenito Jariel Jr. 石炭を含む化石燃料についても、エネルギーセキュリティ、環境持続性の確保が非常に重要となっている。そのような中で、現在協力を継続している IO (国際機関、組織) や DP (開発パートナー) との協力を継続することは必須である。

3) マレーシアエネルギー委員会 (Energy Commission)

最高執行責任者 (CEO) Mr. A. Razib Dawood 石炭は、排出が大きいことを含め環境負荷が高い。しかしながら、ASEAN にとっては必須の (vital) エネルギー資源である。今後もさらにクリーンな利用としていけるよう、本日の議論に期待したい。



19th ASEAN Forum on Coal (AFOC) Council Meeting
and its Associated Meetings
28 April 2021
Programme

Date	Event
Wednesday, 28 April 2021 (09.00 – 16.30) Jakarta Time	19 th AFOC Council Meeting
PART 2 - To be attended by AFOC Focal Points, ASEAN Secretariat, ACE, and Invited DPs/IOs	
OPENING CEREMONY FOR PART 2 (to be led by MC)	
13.30 – 13.45 (15 min)	Short Opening Statement from ACE (3 min) Short Opening Statement from Host Country (3 min) Short Opening Statement from AFOC Coordinator (3 min)
AGENDA ITEM 5: DISCUSSION WITH INTERNATIONAL ORGANISATIONS (IOs) AND DIALOGUE PARTNERS (DPs)	
13.45 – 14.05 (10 min + 10 Q&A min)	Agenda Item 5.1 - AFOC and ACE's Baseline Study on Regional CO ₂ emissions from coal-fired power plants. ACE will present the outcomes and recommendation from the Baseline Study on Regional CO ₂ emission from Coal Fired Power Plants
14.05-14.25 (10 min + 10 Q&A min)	Agenda Item 5.2 – Collaboration with Japan Coal Frontier Organization (JCOAL) JCOAL will present the upcoming collaboration with ASEAN on the strategic report on "New role of coal in energy transition".
14.25 – 14.45 (10 min + 10 Q&A min)	Agenda Item 5.3 – Collaboration with World Coal Association WCA will present the proposed collaboration with ASEAN on ACE – WCA Key Coal Markets Forum: Finance and Investment Engagement Forum. WCA may wish to update the outcomes and recommendations from the "Value-Adjusted Levelised Production Costs and CO ₂ Abatement Costs for Southeast Asia (VALCOE)" and plans for "Role of the Coal-Value Chain in Delivering the SDGs in ASEAN" studies.
14.45 – 15.05 (10 min + 10 Q&A min)	Agenda Item 5.4 - Collaboration with Global CCS Institute GCCSI will present the updates on the proposed collaboration with ASEAN, including CCUS workshop, roadmap, and Southeast Asia CCUS Roundtable.
15.05 – 15.25 (10 min + 10 Q&A min)	Agenda Item 5.5 - Collaboration with CETERI CETERI will present the upcoming areas of collaboration with ASEAN.
Group Photo with DPs and IOs (to be led by MC)	

第 19 回 AFOC 会議次第 (参加セッションのみ表示)

出典：ACE (JCOAL にて一部編集)

(2) ACE と JCOAL の共同講演

JCOAL の講演は ACE との共同プレゼンテーションとして行われた。その構成は概略次のとおりである。

1) 背景と経緯 (JCOAL)

- 2020 年 2 月、JCOAL が ACE と第 4 次 MoU を締結。
- JCOAL が ACE-JCOAL 共同レポート作成にあたりレポートの骨子として Policy Brief を共同作成、ACE の HP にて 2020 年 11 月に公開した。
- 双方は 2021 年 6 月にドラフトファイナルレポート (DFR) を AFOC メンバー国に共有すべく計画、活動して来ており、今般中間報告 (Interim Report) をさせていただくこととなった。

DFR については、予定どおり 6 月中に提出見込。2021 年 9 月の最終報告を目指す。

2) ACE が担当する以下の各トピックについて ASEAN 及び各国の状況紹介 (ACE)

- エネルギー移行に関する国際動向と ASEAN の状況
- ASEAN の再生可能エネルギー政策
- ASEAN のクリーンコール政策

3) JCOAL が担当する以下の各トピックについて、検討状況共有 (JCOAL)

- エネルギー転換期における石炭火力の追加的役割として期待される負荷調整対応の実態と技術
- ASEAN 各国が喫緊の課題として抱えている環境対策に貢献する CCT と HELE、Carbon Recycle (CR)
- 国ごとの系統変動動向把握を可能とする Grid Fluctuation Index (GFI)¹ の基本的考え方

最後に ACE が、ASEAN にとり、石炭は成長に必要な重要なエネルギー資源、電源であること、及び気候変動対応、環境調和の必要性からエネルギー移行は ASEAN においても必定となるが、それらの対応と順調な成長の両方を継続できるよう、今後も石炭のクリーンな利用を追求した本調査により、ASEAN 及び各国の政策対応に資することを目指したい、とのまとめを述べた。



パートナー機関との協力セッション参加者集合写真
(枠及び接続状況により一部参加者のみ表示)

出典：ACE より提供

以上の講演について、次のとおり 2 件の質問及び賛同表明があった。

- CR への取り組み進捗状況は。(マレーシア)

→講演の際、時間的制約により詳しい説明を省略してしまったが、CR については、エネルギー、鉱物資源、化学等様々な分野において取り組み可能性が期待されているところ。日本政府は引き続き熱心に取り組んでいるので、ご関心があればぜひお声がけいただきたい。(JCOAL 塚本理事長)

- インドネシア政府として、ACE と JCOAL による石炭の新たな役割に関する共同レポート作成を支持する。インドネシアとしては、排出削減、気候変動適応等の側面も織り込みながら今後の政策に反映していきたいところ。国ごとのプロファイルを考える際、インドネシアでは現在バイオマス混焼を推進すべく実機での試験等を行っているところであり、今後バイオマス混焼が量的にも導入されていく可能性があることを踏まえていただきたい。またエネルギー移行、と言うことでバイオマス混焼がさらに推進されるようになれば良いと考える。

3. 第 19 回 AFOC 理事会参加の成果

第 19 回 AFOC 理事会では、例年同様、時間的制約（講演 12 分、質疑 8 分）のため質疑の件数は少なかったものの、ACE との共同講演参加の結果、AFOC 関係機関より、共同レポートの方向性及び今後の計画について賛同を得ることができた。さらに、インドネシア政府（エネルギー・鉱物資源省 (MEMR) より、最終報告及び重点分野としてバイオマス混焼に関する連携協力への期待が表明された。

また、同会議において、ACE との共同レポート取り組み日程案についても了解された。

今後、ACE との共同作業により、2021 年 9 月の最終報告に向け取り組んで行きたい。

¹ GFI (Grid Fluctuation Index) は、JCOAL が再エネ導入、エネルギー移行の進捗、影響を適切に予測する上での一助となるよう検討、開発中の指標であり、今後本調査及び関連の諸活動において活用が期待されている。

CO₂ フリー水素製造に向けた石炭のチャレンジ 豪州褐炭水素プロジェクトの概要

総務部広報室 武藤 憲一

水素は、利用時には二酸化炭素（CO₂）を排出しない燃料として、注目されている。また、水素は様々な資源から製造でき、多くの国から調達が可能といった「エネルギーセキュリティ」の面だけでなく、電力と比較しても大量、長距離、長期での融通が可能であるため、「レジリエンス」面でも期待されている。

水素の利用技術の開発については、1973 年のオイルショックを契機に、石油代替エネルギー開発の一環として世界的に研究開発が開始され、日本では、当時の通産省等により、国家事業としてサンシャイン計画等が展開された。そのひとつの WE-NET プロジェクト（World Energy Network: 水素利用国際クリーンエネルギーシステム技術研究開発、1993~2002: 1 期、2 期）は、地球上に広くかつ豊富に存在する水力、太陽光、風力等の再生可能エネルギーを水素等の輸送可能な形に転換し、世界の需要地に輸送し、発電、輸送用燃料、都市ガス等の広範な分野で利用するネットワークの導入を可能とすることを目的として開始された。WE-NET プロジェクトは、世界的規模での温室効果ガスの排出削減、国際エネルギー需給の緩和等エネルギー・環境問題の同時解決に資するものとも評価されていた。WE-NET プロジェクトを経て蓄積された成果はその後の新プロジェクトにも反映され、NEDO 燃料電池・水素技術開発ロードマップ（2005 年第一版〜）等に見られるように、燃料電池（PEFC, SOFC）、水素製造・貯蔵・輸送・供給等の各分野での技術開発が継続され、今日、普及が進んでいる家庭用・事業用燃料電池、水素燃料電池自動車等の社会実装にも生かされてきた。

その後、国家プロジェクトとして、2015 年から水素社会構築に向けた NEDO 助成事業が推進されており、水素混焼ガスタービンの技術開発事業とともに、海外の未利用資源を活用した水素の製造・貯蔵・輸送、さらには国内における水素エネルギーの利用までをサプライチェーンとして構築するための 2 つの実証事業が進められている。

その一つは、次世代水素エネルギーチェーン技術研究組合（AHEAD: 千代田化工建設株式会社、三菱商事株式会社、三井物産株式会社、日本郵船株式会社）が進める、ブルネイ国で副生される水素を対象として、トルエンをキャリアとして活用する「有機ケミカルハイドライド法」により、水素を輸送するサプライチェーン構築を目指す国際実証試験で、2020 年 6 月にサプライチェーン実証として安定稼働としたとのことである。

そして、もう一件が技術研究組合 CO₂ フリー水素サプライチェーン推進機構（HySTRA: 川崎重工業株式会社、岩谷産業株式会社、電源開発株式会社、シェルジャパン株式会社、丸紅株式

会社、ENEOS 株式会社、川崎汽船株式会社）による豪州褐炭水素プロジェクトである。本件は、豪州ラトロブパレーでの褐炭ガス化・水素精製、ヘイスティンズ港での水素液化・液化水素貯蔵、豪州から日本への液化水素海上輸送、日本での液化水素荷役を 2015 年度～2022 年度で実証する NEDO 助成事業である。ここでは、NEDO 助成を受けて、褐炭ガス化技術、液化水素の長距離大量輸送技術、液化水素荷役技術を実証すること、並びに 2030 年頃の安定的かつ大量な水素供給体制確立を目指し、2020 年において商用レベルの 1/100 程度のプロトタイプ規模（数千万 Nm³ 規模）のサプライチェーンを構築しシステムとして技術確立することを目的としている。さらに NEDO 助成事業とは別に、水素製造に伴い発生する CO₂ は Carbon Net Project により、将来的には豪州連邦政府・ビクトリア州政府が進めている CO₂ 回収・貯留（CCS）プロジェクトと連携し、地下貯留を行う計画である。

本事業は、2019 年 11 月に世界初の水素運搬船「すいそふろんていあ」が進水し、2020 年 3 月に NEDO 助成対象となる液化水素タンクの水素運搬船への搭載完了、同年 6 月に神戸の液化水素荷役実証設備の実証試験の開始、2021 年 1 月に豪州の水素製造実証設備で褐炭ガス化による水素製造の開始段階まで進捗した。今後は、製造された水素を豪州ヘイスティンズ港において水素の液化および液化水素運搬船への積荷を行い、神戸空港島の液化水素受入基地まで海上輸送を行う予定である。

水素は、直接的に電力分野の脱炭素化に貢献するだけでなく、余剰電力を水素に変換し、貯蔵・利用することで、再エネ等のゼロエミ電源のポテンシャルを最大限活用することも可能とする。加えて、電化による脱炭素化が困難な産業部門（原料利用、熱需要）等の脱炭素化にも貢献する。また、化石燃料をクリーンな形で有効活用することも可能とする。さらに、水素から製造されるアンモニアや合成燃料等も、その特性に合わせた活用が見込まれる。このように、水素については、今後のカーボンニュートラルの実現に向けた切り札の一つとして期待されており、国の成長戦略会議を始め、総合資源エネルギー調査会等、各種の審議会において、このような水素の利活用を含め、戦略的なイノベーションの推進に向けた検討作業が進められている。石炭を始め化石資源は水素のキャリア（乗り物）ともいえ、グローバルなエネルギーサプライチェーンで化石資源のクリーン燃料への転換と CO₂ の抜本的削減への取組が期待される。今後の石炭利用が目指す方向は、High efficiency low emission から、さらにその先の zero emission に向けて、技術革新を加速し、それを世界全体に普及

することである。我が国がCO₂排出抑制となる技術的なチャレンジを進めて、実際にやってみせること、やってみて納得してもらうことが必要である。

褐炭からの大量水素製造にチャレンジ：日豪水素サプライチェーン実証事業

CO₂はCarbonNet ProjectにてCCS (CO₂回収・貯留)

◆ピクトリア褐炭のガス化、精製、陸上輸送、液化、積載、海上輸送、荷役までのサプライチェーンを実証。

◆様々な企業及び豪州政府、日本政府が協力。

実証構成 (日豪パイロット)*

■ 日豪の政府・民間各社のパートナーとともに推進



“すいそ ふろんていあ” 基地への来航

■ 2021年1月に液化水素荷役基地へ初来航



液化水素運搬船及び荷役設備

HySTRA 提供



豪州褐炭水素ガス化製造設備

HySTRA, J-Power/J-Power Latrobe Valley 提供

参考：

NEDO WE-NET

https://www.ena.or.jp/WE-NET/contents_j.html

NEDO 燃料電池・水素技術開発ロードマップ 2010

https://www.nedo.go.jp/library/battery_hydrogen_2010.html

NEDO 水素エネルギー白書

https://www.nedo.go.jp/library/suiso_ne_hakusyo.html

METI SP コンテンツ【日本のエネルギー、150年の歴史④】2度のオイルショックを経て、エネルギー政策の見直しが進む
(2018.5.29)

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/history4shouwa2.html>

AHEAD WEB

<https://www.ahead.or.jp/jp/>

HySTRA WEB

<http://www.hystra.or.jp/>

水素関連プロジェクトの研究開発・社会実装の方向性 (2021.4.15)

METI: 第1回 産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト
部会 エネルギー構造転換分野 WG)

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/001_04_00.pdf

カーボンリサイクル技術開発

技術連携戦略センター 河口 真紀、田中 恒佑

1. カーボンリサイクルとは

世界規模で、「脱炭素」に向けた取組が強化され、我が国においても、2020年10月26日の菅総理の所信表明演説で、“成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力し、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする”、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことが宣言された。一方、生命や健康等に直結し基本的人権を支えるとも言われているエネルギー需要は、途上国で特に強く、途上国の貧困問題やエネルギーアクセス不足を踏まれば、再生可能エネルギーの導入のみでの対応は現実には難しく、火力による大規模安定電源が不可欠である。地球規模の課題としては、地球温暖化問題とエネルギーアクセス改善の2つの課題を同時解決することが求められており、日本が果たす役割は大きいと考えられる。

JCOALは長年にわたってクリーンな石炭利用の技術開発(CCT)として高効率化、バイオマス共利用による低炭素化、石炭灰の利用拡大による環境負荷低減等に取り組んできた。これまで培った技術を生かし、このカーボンニュートラルの社会実装に向けた取り組みを強化していく方針である。

“カーボンリサイクル”の動きは、2019年1月のダボス会議での安倍前総理のスピーチの中で、“二酸化炭素というのは、一番優れた、しかも最も手に入りやすい、多くの用途に適した資源”と、人工光合成やメタネーションを例に挙げながら紹介した。これを受け、2019年2月から、国のカーボンリサイクル政策が大きく動いており、2月に経済産業省にカーボンリサイクル室が設置され、

6月にはカーボンリサイクル技術ロードマップが策定され、G20の共同声明には、カーボンリサイクルが明記された。また、9月には第1回カーボンリサイクル産学官国際会議が開催され、翌2020年10月の第2回開催へと続いた。

菅総理の「2050年カーボンニュートラル宣言」をきっかけとして、地球温暖化問題とエネルギーアクセス問題の同時解決を目指し、世界の叡智を集集し、カーボンリサイクルにかかる研究開発や実用化に拍車がかかることが期待されている。

経済産業省では、CO₂削減に向けては、水素、アンモニア、CCUS、再生可能エネルギー、及び省エネルギー等、様々な取組の選択肢があるが、これらの選択肢のどれか一つに取り組みばいいというものではなく、様々な技術を総動員し、イノベーションにつなげていくことが必要と打ち出している。この選択肢の一つがCCUSであり、経済産業省では、このCCUSのU(Utilization: 利用)の中で、カーボンリサイクルについて定義している。

このように、国内外で、CO₂削減に向けて必要な技術や取り組みが示される中で、経済産業省で取りまとめたカーボンリサイクル技術ロードマップ(図1)では、CO₂が利用可能なエネルギー・製品等を整理している。また、このロードマップの中では、エネルギー・製品毎にコスト低減に向けた課題と目標が示されているが、多くのカーボンリサイクル技術は、化学反応プロセスで、水素が必要となり、水素製造のコスト削減が重要なポイントとなる。しかし、現時点で、安価な水素の調達に難しいことから、2030年頃の実用化を目標とした場合、まずは水素を使用しなくてもよい技術に重点的に取り組むとしてバイオジェット燃料等の液体燃料や、鉱物化反応を利用したコンクリート製品の製造などが期待されている。

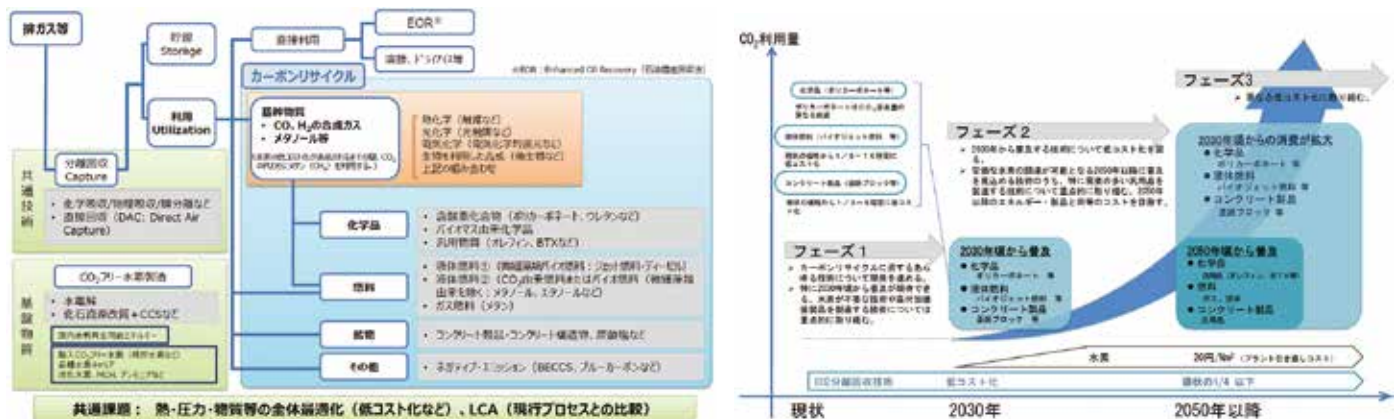


図1 経済産業省カーボンリサイクル技術ロードマップ

2. カーボンリサイクルに係る JCOAL の取組

カーボンニュートラルという、野心的なビジョンの実現に向けて重要なカギとなるのは、「CCUS / カーボンリサイクル」分野の革新的なイノベーションである。IEA のレポート (Energy Technology Perspectives 2020) によると、カーボンニュートラル達成時には、現行の各国目標に追加で、CCUS により約億 69 億トン／年の削減貢献が期待され、日本の 2018 年の CO₂ 排出量が約 12 億トンであることから、その貢献量と期待の大きさは明らかである。

CO₂ 排出量の大幅削減に向けた長期的なロードマップの実現には、火力発電の高効率化に加えて、CO₂ を回収して固定化・有効利用することが求められている。また、第 5 次エネルギー基本計画において、取り組むべき課題としてカーボンニュートラルとしうるガスを生成するメタネーションなど、既存のインフラを有効利用した脱炭素化のための技術開発を推進していくことが明記されている。

そこで、JCOAL はカーボンリサイクルの社会実装を加速化するため、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託を受け、2020 年度から会員企業や大学と連携して以下に示すような具体的な技術開発案件に取り組むとともに、国の実証研究拠点整備を実施している。

- (1) CO₂ 有効利用拠点化推進事業／基礎研究拠点整備・研究支援の最適化検討と実施
- (2) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発／ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中の CO₂ からの基幹物質製造開発事業
- (3) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発／石炭灰およびバイオマス灰等による CO₂ 固定・有効活用に関する要素技術開発

- (1) CO₂ 有効利用拠点化推進事業／基礎研究拠点整備・研究支援の最適化検討と実施

本事業は、高純度の CO₂ が得られる広島県大崎上島において、複数の企業や大学等が 2030 年の CO₂ 有効利用技術の技術確立、実用化に向けた研究開発・実証事業を行うため、研究拠点の整備・運用の最適化検討を行い、研究拠点化を推進するものである。実施期間は 2020 年 7 月～2025 年 3 月までで、JCOAL は、本事業の中で以下の 3 つの研究開発を計画している。

- 実施項目①：CO₂ 有効利用技術の研究拠点化の最適化検討と実施

中国電力 (株) 大崎発電所敷地内に、複数の企業や大学等が基礎研究・先導研究、及び実証研究を効率よく、かつ、施行・安全・防災・環境等の専門家を含めた体制が整備された、研究施設設置を中心にカーボンリサイクル技術開発を重点的に行うために必要な拠点整備を、CO₂ 有効拠点整備事業者である大崎クールジェン (株) (以下、OCG と記載) と連携して行う。

- 実施項目②：研究支援の最適化検討と実施

研究拠点の整備後、研究者支援の運營業務を行い、基礎研究・先導研究及び実証研究活動の総括的な評価向上に貢献することで、研究拠点化を推進していく。研究拠点整備後に基礎研究・先導研究、あるいは実証研究を実施する研究拠点利用者に対し、共用エリア管理、実施者間調整などの研究支援について最適化検討を行った上で実施する。また、研究拠点利用者向けに施工・安全・防災・環境などの管理体制を、CO₂ 有効拠点整備事業者である OCG と連携して整備するとともに、管理計画を含む利用マニュアルを整備する。

- 実施項目③：対外支援活動の最適化検討と実施

国内に整備した研究拠点の研究支援、研究成果等の周知、必要な調査活動を行うことで、より優れた研究拠点化、及び研究成果の普及に寄与していく。対外活動支援では研究支援に必要な関係機関との調整、広報、及びイベント等を支援する。



図 2 OCG 敷地平面図



ご提供：中国電力 (株) 大崎発電所

図 3 実証研究拠点位置 (大崎発電所航空写真)

(2) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発／ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中のCO₂からの基幹物質製造開発事業

植物が行う光合成を模倣することは、人工的に大気中CO₂の固定を可能とするカーボンリサイクルの重要な研究開発テーマの一つである。本事業では、学校法人慶應義塾、学校法人東京理科大学及びJCOALが連携した実施体制を構築し、人工光合成技術の一環としてCO₂還元技術に着目し、再生可能エネルギー等を活用してCO₂を直接分解し、更に生成反応を制御することによって所望の燃料及び化学品原料等を高効率で生成する技術確立に向けた基礎・先導研究を実施する。

具体的には、広い還元領域を持ち、耐久性・安定性に優れたダイヤモンド電極を用いてCO₂を電気化学的に還元することで、直接的にギ酸を製造する技術の研究開発を行う。

本事業により長時間連続駆動によるCO₂還元を実現し、量産化施策の構想設計を可能とする。また、大型電解還元システムに適用可能な大面積・高品質なダイヤモンド電極製造技術を確立する。さらに、CO₂還元により製造したギ酸の分離精製技術の最適化を行い、水素エネルギー源と化学原料の両面から、製造コストと収益見込み予測等を通じて、新規市場開拓を目指す。

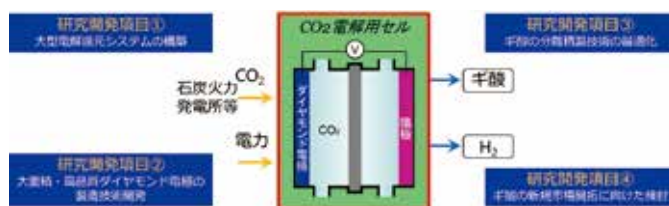


図4 事業全体像

(3) カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発／石炭灰およびバイオマス灰等によるCO₂固定・有効活用に関する要素技術開発

石炭火力で発生するCO₂を鉱物化反応によって吸収させ、更に生成した鉱物を再利用することも、カーボンリサイクルの重要な研究開発テーマの一つである。この技術は石炭火力からのCO₂の大気放出を抑えるだけでなく、廃棄されれば環境負荷の高い石炭灰を有効利用することも期待できるものである。本事業では、一般財団法人電力中央研究所、三菱パワー株式会社、東洋建設株式会社及びJCOALが連携した実施体制を構築し、CO₂を炭酸塩化する技術の要素技術確立に向けた基礎・先導研究を実施する。

具体的には、多種の石炭灰・バイオマス灰を対象に、①CO₂との反応量、反応速度、及び炭酸塩化に伴う重金属及び主要化学物質等の動態評価を把握し、プラントに併設したCO₂吸収装置もしくは処分場を活用したCO₂固定システム確立に向けた研究開発を行う。また、②炭酸塩化に伴う重金属及び主要化学物質等の動態評価を行い安定化処理法の探索及び③炭酸塩化灰の利用用途の調査と資材化に向けた製造技術に係る研究開発を行う。

本事業により、CaやMg等のアルカリ性を示す金属イオン（以降、アルカリ成分）を多く含む国内で発生する石炭灰、バイオマス灰等といった燃焼灰を利用し、CO₂と反応させることで、炭酸塩化

した燃焼灰を土木資材や農林水産資材等として利用できる可能性がある。その際、石炭灰、バイオマス灰等に含まれる燃料由来の重金属等（B、F、As、Se、Cr(VI)、Pb、Hg、Cd等）の溶出が懸念されるが、炭酸塩化することで重金属等の動態が変わるため、適切な安定化処理と組み合わせることで、溶出量や溶出速度をコントロールできる可能性がある。また、燃焼灰の物性・化学組成・重金属等含有量等といった諸性状は、燃料種・産地、燃焼方法等の影響を強く受けるため、諸性状の変動幅を明らかにし、性状の変動に対応できるCO₂固定・安定化処理技術を確立する。



図5 事業全体像

3. カーボンリサイクルファンド支援業務

令和元年8月30日に一般社団法人カーボンリサイクルファンド（以下、CRFと記載）が設立され、国際会議等の機会を捉えた適切な広報活動、カーボンリサイクルに係るイノベーションを創出するためのグラント交付が展開されている。JCOALはCRF事務局運営支援業務の委託を受けて実施している。

CRFは、国のカーボンリサイクル政策のもと、官民が一体となり世界をリードしつつ、CO₂を資源として捉えるカーボンリサイクルイノベーションを推進することを目的に、CO₂の資源としての重要性、カーボンリサイクル政策の重要性を広報するとともに、国際連携によりカーボンリサイクルイノベーションを実現する研究開発等を支援・運営するために設立されたものである。

4. 結びに

CO₂は決して悪者ではなく、生命維持のため無くてはならない物質である。温暖化ガスではあるが、資源でもある。JCOALは石炭を扱う機関であり、CO₂の問題にこれまで様々な角度から取り組んできており、石炭火力の高効率化、バイオマス等の再エネとの混焼、及びCCUS等CO₂の排出を如何に抑えられるかを模索してきた。このカーボンリサイクルについても、政府・会員企業・大学と連携することで、様々なテーマの創出、研究開発を実施しており、今後も、多角的な視野を持ちながら、このCO₂という課題に正面より率先して向き合っていく所存である。

石炭基礎講座 2021

JCOAL 資源開発部 上原 正文

1. はじめに

令和3年3月17日、「石炭基礎講座 2021」第1回オンラインセミナーを開催したので以下報告する。

2. これまでの経緯

JCOAL は平成21年の第1回石炭基礎講座を皮切りに、平成25年までの5年間毎年実施し、その後、一時中断したものの開催要望の声が高かったことにより平成29年からは有料方式に変更して再び開催している。再開後4回目となる令和2年は新型コロナウイルスの影響で開催が見送られたが、令和3年はオンライン形式での無料開催を数回計画しており、第1回目を3月17日に実施した。

本講座は石炭の普及活動の一環として、多くの方々に石炭の大切さを知っていただくことを目的に始められた一般参加講座である。また、単体の企業ではできない若手への社員教育へ一助ともなっている。

専門外の方にも理解できるように内容は分かり易さをモットーに、石炭採掘から石炭の利用を含めた石炭の上流から下流までの幅広い知識の提供の場となっている。これまで、会員企業を始め、多数の方々の参加をいただいていた。令和3年は対面からオンライン形式の開催へ変更し、また、これまで、1日をかけて行っていた講座を半日のプログラム構成とした。

3. 開催内容

令和3年3月17日の開催内容を以下に示す。

(1) 講師と講義表題

石炭基礎講座第1回オンラインセミナーは塚本 JCOAL 理事長の挨拶の後、3名の講師による講義が行われた。表1に講師と講義表題を示す。講師については毎回、第一線にて実際の炭鉱開発、最先端利用技術開発等に携わった企業の方々を中心に各分野の専門家に依頼しているが、今回は JCOAL から2名、民間企業から1名、合計3名の専門家を講師として開催した。

表1 第1回オンラインセミナー講師と講義表題

NO	表題	講演者
講座1	石炭の基礎	一般財団法人石炭エネルギーセンター 資源開発部 参事 上原 正文
講座2	石炭探査の基礎	一般財団法人石炭エネルギーセンター 資源開発部 上席調査役 石原 紀夫
講座3	炭鉱投資の基礎	住友商事株式会社 資源第二本部 参事 渡部 英昭

(2) 講義実施内容

講座1では“石炭の基礎”と題して、石炭の成因、分類と用途、石炭の生産量、貿易量、日本の炭鉱の変遷と現状などを紹介し、その後、海外石炭輸出国で数多く行われている露天採掘技術(図1)に加え、日本でこれまで培われてきた坑内採掘技術についての説明があった。採掘技術については実際に見なければわかりにくい面もあるが、今回はビデオやアニメを使用しての講義が行われた。



図1 石炭の基礎の講義資料(露天採掘技術)

講座2は“石炭探査の基礎”と題して、石炭資源の分布と性状、石炭探査の概要、探査方法(図2)、地質探査データの処理と解析、石炭の資源量及び埋蔵量についての講義が行われた。



図2 石炭探査の基礎の講義資料(探査方法)

講座3は“炭鉱投資の基礎”と題して、まず世界の石炭需要について述べられ、その後、石炭資源開発の流れ(図3)、資産評価の考え方とその方法、投資採算評価法、株価純資産倍率(P/NAV)など炭鉱投資の評価に係る基礎的な内容やReconciliation

(リコンシリエーション)、Hydrogen Mining (水素マイニング) についての講義が行われた。

炭鉱投資においてはプロジェクト参入前と参入後の評価・解析が重要であり、Reconciliation は参入後に対象プロジェクトが、期待される結果を出しているか否かを精査する方法として紹介された。

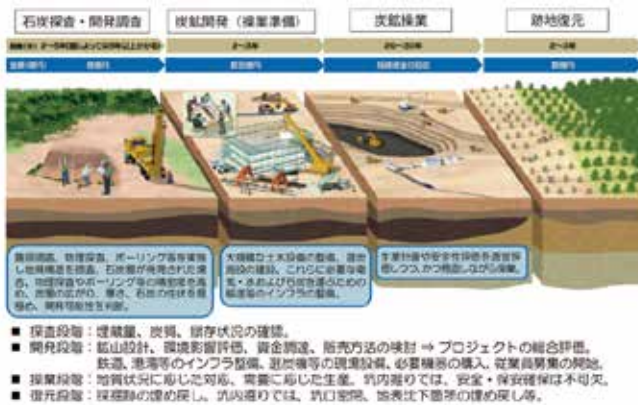


図3 「炭鉱投資の基礎」の講義資料
(石炭資源開発の流れ)

また、図4にはJCOAL 塚本理事長と3人の講師を示す。



図4 左から渡部講師、塚本 JCOAL 理事長、上原講師、石原講師

(3) 参加者

図5に参加者の会社業種を示す。商社、生産、化学、製鉄、電力、ロジステクスなど112名の参加があった。

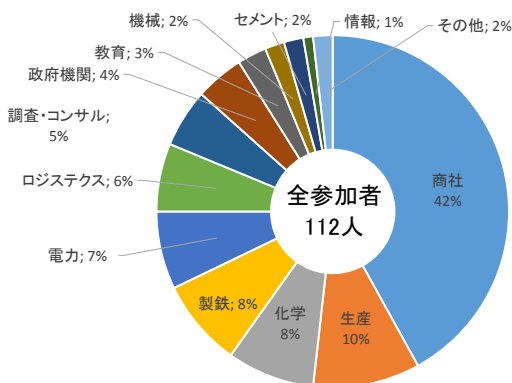


図5 参加者の会社業種

また、図6に参加者の年代構成を示す。20代が39%、30代が28%と20代、30代が全体の7割近くを占めており若い方の参加が多かった。また、その他、JCOAL 会員企業からが75%、また、文系卒の参加者が69%であった。

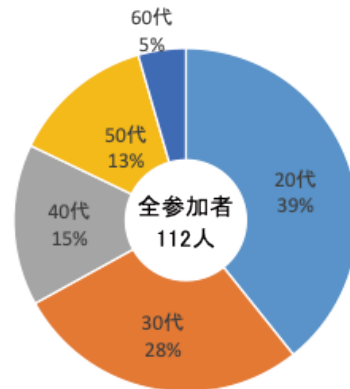


図6 参加者の年代構成

4. アンケート結果

セミナー終了後、参加者の皆様に対してアンケートを行った。その結果、参加者の皆様からは概ね好評の感想をいただいている。講義に対する難易度(図7)については51%の参加者が、開催時間(3時間)については56%の参加者が、構成(1回3講義)については51%の参加者が“ちょうどいい”と答えており今後の参考としたい。また、今回はオンライン形式の開催となり、対面の講義と違い参加者の反応が見えにくい面などが心配されたが、アンケートの結果を見ると特に大きな支障はなく、概ね順調に実施できた。

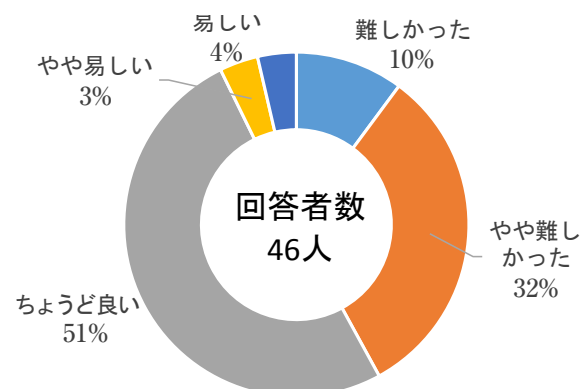


図7 アンケートでの講義難易度の結果

5. 終わりに

令和2年は新型コロナウイルスの影響で石炭基礎講座の開催を断念したが、令和3年は第1回目をオンライン形式で開催することができた。今後は、アンケート結果を参考に講義カリキュラムを見直し、講義内容の充実を図り、多くの方々に石炭の知識を深めてもらいたい。

新エネルギー財団「令和2年度石炭エネルギー講演会」開催報告

総務部広報室 武藤 憲一

一般財団法人新エネルギー財団は、二度のオイルショックの後の昭和55年に、風力、太陽光、水力、地熱等の再生可能エネルギーの導入の拡大と燃料電池等の新しいエネルギーシステムの構築を推進するため、産業界の総意により設立された組織である。

2021年2月8日(月)、同財団主催(JCOAL 共催)の『令和2年度 石炭エネルギー講演会』が、WEB 開催され、145名の方がWEB 参加された。以下、講演会の概要を報告する。

同財団の新エネルギー産業会議、石炭エネルギー委員会の委員長であるJCOAL 橋口専務理事が本講演会の司会を務めた。

今回は、カーボンリサイクル政策の概要、環境金融関連の最新動向、石炭から生み出される水素エネルギーを活用する技術開発の最前線の状況といった幅広いエネルギー関連分野の講演がされた。

(1) カーボンリサイクル政策について

資源エネルギー庁 資源・燃料部石炭課長 土屋 博史 様
土屋様からは、カーボンニュートラルの実現に向けた国の政策や取組概要として、化石燃料のゼロエミッション化の実現に有効な方策としてCO₂を資源として活用するカーボンリサイクルの意義、ロードマップ、グリーン成長戦略、等をご紹介いただいた。また、カーボンリサイクルへの取組事例として、NEDO 事業として大崎クールジェン殿及びJCOAL が実施中の広島大崎上島のカーボンリサイクル実証研究拠点整備事業、一般社団法人カーボンリサイクルファンドによる活動、JCOAL 会員企業等の国内外の企業によるCCUS/カーボンリサイクルの取組、等の概要をご説明いただいた。

(2) TCFD と今後の化石燃料

金融庁 総合政策局 CFO 池田 賢志 様
池田様は、2019年3月、金融庁に新設された「チーフ・サステナブルファイナンス・オフィサー (CFO)」に就任され、気候変動関連の財務情報開示に係るTCFD (気候関連財務情報開示タスクフォース) 提言の日本における実施を担当すると同時に、金融庁内のSDGs 取組戦略プロジェクトチームの事務局等、サステナブルファイナンスに関する職務を幅広く所掌されている。

講演では国内外のTCFDに関連する政策動向や業界・企業の取組等を紹介され、国全体の取組として、2050年カーボンニュートラルを経済と環境の好循環に繋げる取組の活性化や環境整備の重要性等を解説していただいた。

(3) 2050 年カーボンニュートラル実現に向けた石炭の役割

電源開発株式会社 常務執行役員 笹津 浩司 様
火力発電等にかかる研究・技術開発に長年関わってこられた笹津様からは、J-POWER による石炭利用に伴うCO₂ 排出削減の取組となるUSC 高効率化、バイオマス混焼、IGCC/IGFC (石炭ガス化複合発電 / 石炭ガス化燃料電池複合発電)、IGCC+CCUS (CO₂ の分離・回収・利用・貯留)、豪州褐炭のガス化水素製造等の最新技術の開発動向等のご説明をいただいた。

(4) 国際水素サプライチェーンの実現に向けた取組

川崎重工業株式会社 准執行役員
技術開発本部 水素チェーン開発センター長 西村 元彦 様
西村様からは、脱炭素の実現に不可欠な水素の大量利用を目指した取組として、HySTRA (技術研究組合 CO₂ フリー水素サプライチェーン推進機構) による豪州褐炭ガス化により製造される水素のサプライチェーン技術実証プロジェクト、川崎重工業等による神戸水素ガスタービンコジェネレーション実証事業等の事業進捗の概要をご紹介いただいた。

[一般財団法人 新エネルギー財団 公式サイト]

一般財団法人 新エネルギー財団 (<https://www.nef.or.jp>)



土屋様



池田様



笹津様



西村様



橋口専務理事

日本動力協会 TOP 講演会 北村会長講演動画公開

「2050 年カーボンニュートラルを目指した石炭フロンティアへの挑戦」

総務部広報室 武藤 憲一

当財団も会員となっている一般社団法人日本動力協会は、エネルギーの開発および利用に関する進歩発達を図る調査研究・情報発信、世界エネルギー会議（WEC）への日本側窓口への参加・協力等の活動を実施している。同会が3年毎に開催しているエネルギー5業界（電力・ガス・石油・石炭・電機）トップによる講演会が開催されたので、以下、概要を報告する。

今回は、従来の会場参加による講演会に代わり、Zoom ウェビナーにて開催され、各団体 TOP からの講演（約 10 分）及び同協会の榎本会長との対談（約 20 分）の動画が、2 日に亘り一般及び会員事業者に公開された。

#1: 2021 年 3 月 23 日（火）15 時～16 時 30 分

- ◆開会挨拶 日本動力協会 榎本 晃章 会長
- 来賓挨拶 経済産業省 資源エネルギー庁 松山 泰浩 電力・ガス事業部長
- ◆講演&対談 1 日本ガス協会 広瀬 道明 会長
「都市ガス産業の課題とその対応」
- ◆講演&対談 2 石炭エネルギーセンター（当時） 北村 雅良 会長

#2: 2021 年 3 月 24 日（水）15 時～16 時 50 分

- ◆講演&対談 3 石油連盟 杉森 務 会長
「2050 年カーボンニュートラル実現を目指した石油業界のビジョン」
- ◆講演&対談 4 日本電機工業会 浜崎 祐司 会長
「持続可能な社会実現に向けた電機産業の取組」
- ◆講演&対談 5 電気事業連合会 池辺 和弘 会長
「エネルギーを取り巻く諸課題を踏まえた電力産業の取組」

北村会長からは、「2050 年カーボンニュートラルを目指した石炭フロンティアへの挑戦」とした講演の中で、「今伝えたいこと」の要点と、多様な燃料ミックス維持の重要性、石炭利用の将来に向けたチャレンジ、石炭を利用せざるを得ない国・地域との国際連携・国際貢献等の事例が紹介された。

- ・石炭は、発電、鉄鋼、セメント、化学工業など、社会の基盤を支えている。資源・エネルギーとして利用しながらカーボンニュートラルへの移行を目指して、石炭利用における CO₂ の排出削減、カーボンリサイクルへのチャレンジが重要。

- ・今、私たちが取組むべきことは、世界のすべての人々が必要とするエネルギーを長期的に充足していくため、現時点で特定の技術やエネルギーを選んだり排除したりすることなく、多くの選択肢を保持しながら、各々に必要な技術革新にチャレンジし、CO₂ 排出抑制のコスト低減を競うこと。
- ・世界のすべての人々のエネルギーアクセス改善と気候変動問題への対応という、重要課題の同時解決に向けて、SDGs が言う「誰も置き去りにしない」持続可能で多様性と包摂性のある社会を実現するため、我が国が取組を加速し、国際貢献することが重要。

対談の中で、北村会長からは、

- ・今まではなかった CCUS/カーボンリサイクル、水素のクリーンな大量利用等も含めた革新的クリーン・コール・テクノロジーの加速が必要で普及が期待されること
- ・石炭化学には歴史があり、ゼロエミッションに向けて再評価すべきであること
- ・国・地域によりカーボンニュートラルへの取組が違わずで、先進国の気候変動優先はよいが途上国とは異なること
- ・SDGs の重要課題の同時解決が重要であり、気候変動対策だけではなく、飢餓防止や途上国のエネルギーアクセス改善等にも手を差し伸べて思いを巡らせてほしいと願うこと
- ・エネルギー基本計画の見直しでは、2030 年の目標数値の議論になりがち。石炭、石油、原子力、全業界で 2050 年カーボンニュートラル実現に向けた知恵出しをして、各分野でやれることを、日本ワンチームで実現する新計画を提案してほしい等を提言し、榎本会長からも、ご賛同、共感をいただいた。



北村 JCOAL 会長



榎本日本動力協会会長

第 5 回 次世代火力発電 EXPO 出展報告

総務部広報室 鎌田 淳一

次世代火力発電 EXPO は、リードエジビション (株) と (一社) 火力原子力発電技術協会が共催する火力発電プラントや運用保守技術に関する展示会で、JCOAL も 2017 年の第 1 回開催から協賛・出展している。

今年開催された次世代火力発電 EXPO2021 は第 5 回目の開催となり、リード社が主催する第 17 回スマートエネルギー Week2021 で同時に開催される複数の展示会の 1 つとして 3 月 3 日 (水) から 5 日 (金) までの 3 日間、有明のビックサイトを会場に開催された。

会場では、風力発電展、水素・燃料電池展、バイオマス展、太陽光発電展、二次電池展、スマートグリッド EXPO、資源循環 EXPO、エネマネ・自家消費 EXPO が同時に開催された。

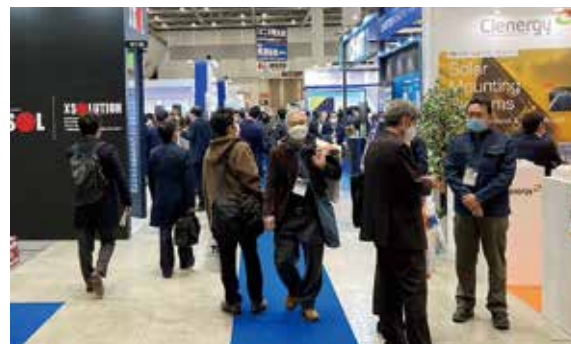
昨年春に始まった新型コロナウイルスの感染再拡大のため、1 月に発令された 2 回目の緊急事態宣言が 3 月末まで延長されるさなかに行われた展示会であり、開催時間も 10 時から 17 時までと例年より短い時間帯で開催された。主催者側も万全の対策で臨んではいったものの、当センターとしても感染予防のため、ブース展示はパネルの展示のみとし、接客は役付職員 1 名が午前と午後の交代制にて対応した。

昨年同様、来客数は少ないものと予想していたが、それに反して連日 JCOAL ブースを訪れる人が絶えず、石炭や石炭火力への関心の高さがうかがえた。ブースへの来訪者は石炭輸送、製鉄、発電関係者等が多く、石炭利用の今後の動向を心配する意見が多かったが、カーボンニュートラルを目指した高効率化による CO₂ 排出量削減とカーボンリサイクルや CCUS による CO₂ 回収・固定の取組を説明してご理解をいただいた。また、バイオマスや水素関係展示会の関係者からバイオマス燃料や水素製造技術の売込、報道関係者、ロシア大使館員等の訪問を受けた。印刷物も昨年同様 JCOAL パンフレット等各 100 部を用意したが 2 日目午前で無くなったため、追加搬入し、3 日間で各 200 部を配布した。

スマートエネルギー Week 全体の来場者数は主催者側が発表した速報で 3 日間の合計が 28,345 人と、昨年の 18,509 人を大きく上回り、コロナ前 2019 年の 66,579 人の半数近くに達した。参加企業も全体で 600 社余りと以前に近い規模に戻っているが、火力発電 EXPO 出展社数は 2019 年の 90 社余りから 24 社へと大きく減少している。



JCOAL 展示ブース



会場内の様子



次世代火力発電・特別講演

memo

memo

[illegible]

後記

平素よりJCOALへのご支援を賜り厚く御礼申し上げます。

JCOALは2021年4月より「一般財団法人石炭フロンティア機構」となりました。今後とも宜しくご指導の程お願い申し上げます。

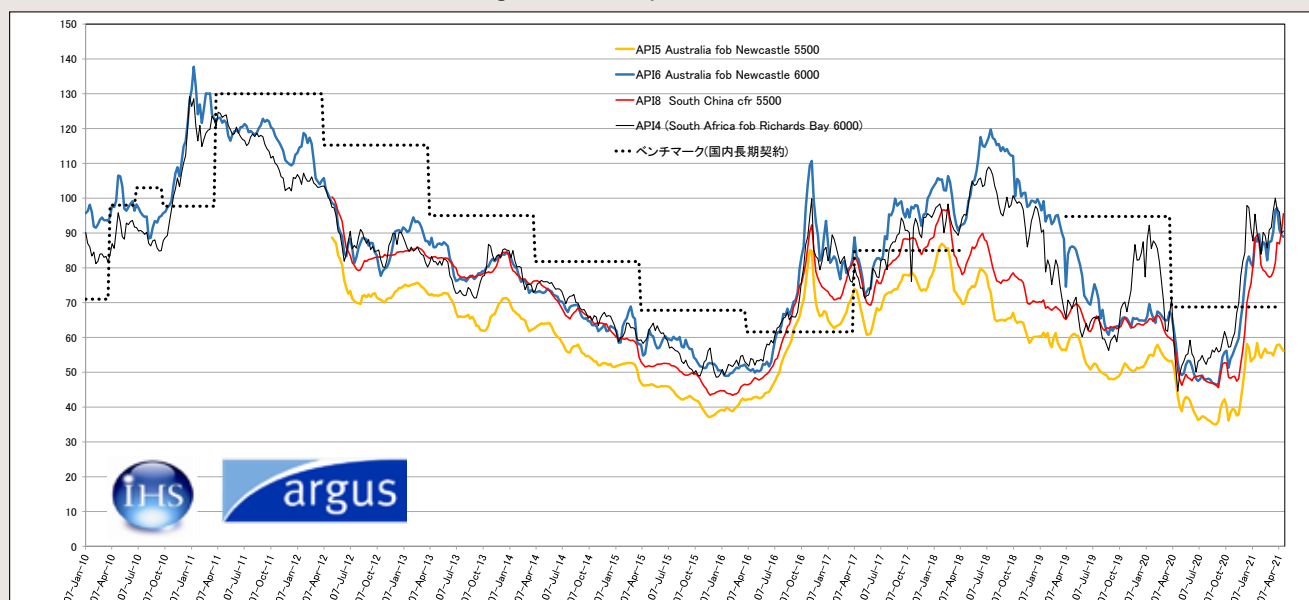
現在東京では3回目の緊急事態宣言が発令されており、引き続き旅行などの自粛や会合の自粛および在宅勤務や時差通勤などが求められ、弊社でも行っているところです。

さて、小職は日常的に豪州の石炭価格動向を眺めておりますが、昨年の10月頃中国が豪州炭の輸入を停止いたしまして、豪州炭への需要が低迷しております。特に原料炭においては、インドの需要がコロナの影響で落ち込んでいることもありまして、トレンドも下り基調となっています。このことから世界の主要石炭消費国である中国の影響はここまで大きいのかという事を再確認させられた次第です。価格を見ますと4月中の豪州原料炭Fobと中国Cfrの価格差は100ドル以上となっています。輸入停止を解除すればとてもお得なのに・・・などと安直に考えてしまうところですが、そう簡単には行かないものなのでしょう。そして中国沖での長期間の滞船問題は今どうなっているのでしょうか。どなたかご存じでしたらご教示いただきたいです。

さて、当後記を書いておりますそばから豪州炭の動向に変化が現れ始めました。南アやコロンビア、インドネシアなど豪州以外の主要石炭供給国の動向にも注意しつつ、中国の今後の動きを注視していきたい所存です。

(編集担当 岡本)

Argus/McCloskey's Coal Price Index



最寄りの交通機関：虎ノ門駅より徒歩7分、内幸町駅より徒歩7分、神谷町駅より徒歩8分、御成門駅より徒歩8分、新橋駅より徒歩9分、霞ヶ関より徒歩9分



JCOAL Journal Vol. 46 (2021年6月1日発行)

発行所：一般財団法人 石炭フロンティア機構

〒105-0003 東京都港区西新橋3-2-1 Daiwa西新橋ビル3F

Tel: 03-6402-6100 (総務部)
03-6402-6101 (技術連携戦略センター)
03-6402-6106 (カーボニュートラル推進部)
03-6402-6102 (資源開発部)
03-6402-6103 (技術開発部)
03-6402-6104 (国際事業部)

Fax: 03-6402-6110 E-Mail: jcoal-qa_hp@jcoal.or.jp
URL: http://www.jcoal.or.jp/

本冊子についてのお問い合わせは…

一般財団法人 石炭フロンティア機構 総務部
〒105-0003 東京都港区西新橋3-2-1 Daiwa西新橋ビル3F
Tel: 03-6402-6100 Fax: 03-6402-6110

編集・印刷：株式会社十印



「JCOAL Journal」は石炭分野の技術革新を目指す（一財）石炭フロンティア機構が発行する情報誌です。

【禁無断転載】