

JCOAL Journal

Vol.43

2019.11

クリーン・コール・デー特集号

■巻頭言

第 28 回 クリーン・コール・デー国際会議を終えて	02
----------------------------	----

■スペシャルレポート

第 28 回クリーン・コール・デー国際会議 開催報告	03
クリーン・コール・デー広報活動	12
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～	16

■技術レポート

世界及び日本の CCS の動向（その 2）	21
-----------------------	----

■JCOAL 活動レポート

AFOC（アセアン石炭フォーラム）理事会及び ワークショップ参加、講演報告	23
AEBF（アセアンエネルギービジネスフォーラム）2019 参加、 講演報告	27
CCT ワorkshop 2019 開催報告	32
世界石炭協会（WCA/World Coal Association） 初めての東京会合（2019 年春の会合）	34
SATREPS「バイオマス・廃棄物資源のスーパークリーン バイオ燃料への触媒転換技術の開発」 タイ国におけるバイオマスガス化ベンチ設備と実証運転	36
JCOAL 塚本理事長が、豪州連邦ディヴィッド・ハーレイ 大将総督閣下と 10 月 24 日（金）面談致しました。	40

■編集後記

43

第 28 回 クリーン・コール・デー国際会議を終えて

去る 9 月 9 日 (月)・10 日 (火) で実施されたクリーン・コール・デー国際会議の特集号にあたって、一言、御礼と所感を述べます。

まず、第 28 回目を迎えたクリーン・コール・デー国際会議を、経済産業省 (METI)・国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)・独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) 共催のもと、国際機関や各国の政府関係者、及び関係企業の方々、延べ 650 名の参加者を得て、初日台風の影響もありましたが、成功裏に開催できましたことを、心から感謝申し上げます。

本会議において、「われわれは、石炭で SDGs に貢献します～ゼロエミッションコールを目指して～」をテーマに、持続的開発目標 (SDGs) と石炭を取り巻くファイナンス動向、低炭素化に向けた各国の政策動向、将来に向けた国際連携、ゼロエミッションコールを目指したネクストステップと幅広く、深化した議論が行われました。今回の会議での議論とおして、石炭を取り巻く社会経済状況、低炭素化社会実現に向けた政策動向、クリーンコールテクノロジー (CCT) の導入・普及に関する国際連携の必要性など、現状認識と最新情報の共有化を通じて、改めて幾つかの課題と解決のための方向性が以下のように確認されたものと思います。

第 1 点目は、経済性、供給安定性に優れている石炭は、発電を中心として世界中で利用されており、新興国での電化率向上にも重要な役割を果たしていることから、SDGs の 7 番目の目標である「全ての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する」に貢献していると言える。世界では 10 億人あまりがまだ電気を利用できずにその恩恵にあやかっていない状況にあり、引き続き、石炭は、エネルギー・アクセスとエネルギー・セキュリティの観点から重要なエネルギー資源であるということが再認識された。

2 点目は、それぞれの国のエネルギー事情に基づくエネルギー政策により、引き続き、石炭を含む化石燃料を利用せざるを得ない国地域が存在するということです。

3 点目は、CO₂ 発生量の多い石炭火力では、高効率技術、再生可能エネルギーとのリンク、鉱物固定化を含めた CCUS 技術、褐炭水素を含めたカーボンリサイクルなどの革新的な技術により、CO₂ を削減することが可能であるということ。

4 点目は、CCT の中でも、脱硫・脱硝などの地域環境対策は国地域毎に対策を講じることは可能であるが、CO₂ 削減は地球温暖化対策としてグローバルな対策を講じる必要がある。このような国際的な共通課題の認識の下に、世界各国・地域と協力して CO₂ の削減に向けた CCT の国際連携を推進することは重要であり、また SDGs (開発目標 17) のグローバル・パートナーシップの活性化にも貢献するということ。

5 点目は、石炭投資への撤退の動きの中で、一連の石炭メジャーの寡占化により、石炭供給構造の変化が顕在化してきている。また、産炭国では良質な石炭を自国で優先的に使用する政策により、将来石炭の安定調達・供給に影響を及ぼす可能性もでてきている。各国ともそれぞれの国情を勘案し石炭の安定供給を確保する必要があるということ。

最後の 6 点目は、石炭火力については、気候変動の深刻化への懸念への否定的な負のイメージ、ESG 投資の観点からふさわしくないとして石炭から撤退の動きなど、石炭を取り巻く環境はますます厳しくなっている。石炭ネガティブキャンペーンに対しては、石炭 PA を粘り強く実施していくと共に、各国が協力・連携して推進していくことが必要であるということ。

以上、今後の課題と解決のための方向性が確認されたわけですが、石炭によるエネルギー・アクセスとエネルギー・セキュリティの確保、環境保全の両立により地球人類全体の持続可能な成長へとつなげるため、世界各国が課題の共有化と石炭バリュー・チェーン全域における課題解決へ向けて努力していくことが重要であります。石炭エネルギーをめぐる議論として、二酸化炭素排出量に基づく地球温暖化問題の側面だけがクローズアップされがちですが、エネルギーの安定供給、ナショナルセキュリティーなど、各国それぞれの資源エネルギー事情等を踏まえた現実的な地球温暖化対策が議論され実行されることが重要と考えます。

この会議の成果は JCOAL ステートメントとして国内外に広く発信させていただきました。

石炭エネルギーを取り巻く情勢は、今後さらに厳しいものになることも予想されますが、石炭エネルギーセンターとして、政府関係機関のご指導の下、会員各社のご理解とご支援を得ながら、粛々と CCT の推進と普及、そして、これらの活動の発信を続けていく所存でございます。



クリーン・コール・デー実行委員会
委員長
一般財団法人
石炭エネルギーセンター
理事長 塚本 修

第 28 回クリーン・コール・デー国際会議 開催報告

国際事業部 藤田 俊子

平成 3 年（1991 年）6 月の石炭鉱業審議会から新石炭政策推進の必要性が答申されたことに併せ、同年 9 月に発表された当時の通商産業省（現経済産業省）資源エネルギー庁石炭部長の私的懇談会「地球を救う新石炭政策研究会」中間報告において、石炭に対する伝統的なイメージの払拭並びに正しい認識と評価を得るための PR 体制の充実・推進の必要性が強調され、その活動の一環として、「石炭の日（クリーン・コール・デー）」の制定が提案され、平成 4 年（1992 年）9 月に、第 1 回「クリーン・コール・デー」記念シンポジウム及び記念式典が開催された。この日から、毎年 9 月 5 日の「石炭の日（クリーン・コール・デー）」を中心に、石炭エネルギーに関する更なる理解と普及を目的に、石炭 PA 活動を続けている。

その活動の中で、海外にも知名度をあげてきており、業界の方々にも浸透してきている「クリーン・コール・デー国際会議」は、お陰様で本年度で 28 回目を迎えることとなった。また、昨年度から、弊財団が主催ではあるが、共催として、経済産業省（METI）、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）が加わり、オールジャパンとしてこの会議を開催することとなった。

そのような状況のもと、本年度は、9 月 9 日（月）・10 日（火）の 2 日間に亘り、都内会場（例年度同様、ANA インターコンチネンタルホテル東京）にて、開催した。初日の 9 月 9 日（月）は、前日からの東京地方を襲った台風 15 号の影響により交通機関に遅延が出て、開始時間を 1 時間遅らせたが、参加者数は例年同様に延 650 名を得ることができた。

会議では、米国、豪州、中国、ポーランドの主要石炭産出国の政府機関や関係機関、企業、学術関係者、また、国際エネルギー機関（IEA）、Global CCS 研究所（GCCSI）、アセアンエネルギーセンター（ACE）といった国際機関、日本からは経済産業省資源エネルギー庁等の政府及び関係機関の各方面からプレゼンがあり、活発に議論が行われた。

本年度は、国際会議全体テーマを「我々は、石炭で SDGs に貢献します～ゼロエミッションコールを目指して」と称した。その背景は次の通りである。

石炭は、経済的にも、供給安定的にも優れた資源であり、多くの国地域で重要な役割を担ってきた。しかしながら、石炭は、他の化石燃料に比べると、利用時に発生する CO₂ の排出量が多いこともあり、石炭に対して厳しい論調が見受けられる。

CO₂ 削減は、地球規模の温暖化対策としてグローバルな対策をすることが喫緊の課題であり、脱炭素化に向けた技術を国際連携のもとに開発し、それら技術を普及・展開することが必要である。

一方、2019 年 1 月のダボス会議で安倍総理は CO₂ を資源として再利用できるとして「カーボンリサイクル」構想を発言された。この発言のもと、技術開発が計画され、今後の気候変動問題へ貢献できることが指南された。

これら世界の潮流において石炭を取り巻く環境には大きな変化が見られる状況にある。このような背景下、本国際会議を通して、国際機関を含め国内外関係者間にて、エネルギーの安定供給と CO₂ 削減を調和させ、石炭で SDGs に貢献することを世界へ発信すべく、本国際会議を実施した。

講演資料は、弊財団の website に記載している。ご興味のある方はご参照頂きたい。

<http://www.jcoal.or.jp/event/2019/09/clean-coal-day-in-japan-presentation-materials.html>

それでは、ここに概要を報告する。

1. 第 28 回クリーン・コール・デー国際会議プログラム

テーマ；我々は石炭で SDGs に貢献します

～ゼロエミッションコールを目指して

主 催；一般財団法人石炭エネルギーセンター（JCOAL）

共 催；経済産業省（METI）

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）

後 援；オーストラリア、米国他



本会議に後援頂いた各国大使・州政府日本代表等からの
支援レター

プログラム(敬称略)

1 日目(DAY 1)

- 10:30-12:50 開会セッション
- 10:30-10:35 主催者開会挨拶 北村 雅良
一般財団法人石炭エネルギーセンター(JCOAL) 会長
- 10:35- 10:40 共催者開会挨拶 I 南 亮
経済産業省(METI) 資源エネルギー庁資源・燃料部 部長
- 10:40- 10:45 共催者開会挨拶 II 田中 秀明
国立研究開発法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 環境部 部長
(台風による交通機関遅延により、NEDO 久木田理事挨拶は、
田中環境部長が代行)
(同/台風による交通機関遅延により、JOGMEC 池田理事は、
夕の WELCOME RECEPTION 挨拶に変更)
(同/台風による交通機関遅延により、開会セッションの講演順
を変更)
- 10:50-11:20 特別講演 II 有馬 純
東京大学 教授
増大する ESG 投資における石炭の役割
- 11:20-11:50 基調講演 I Josh Cosgrave
Coal 21 基金機構 渉外局長
Coal 21 の戦略～石炭からの排出量削減を目指して
- 11:50-12:20 基調講演 II Carlos Fernandez Alvarez
国際エネルギー機関(IEA) 上級エネルギーアナリスト
エネルギーミックスにおける石炭の役割
- 12:20-12:50 特別講演 I 柏木 孝夫
東京工業大学 特命教授 名誉教授
G20 を踏まえた将来エネルギービジョン
- 12:50-13:40 POWER LUNCH
- 13:40-15:40 セッション I 石炭を取り巻くファイナンス動向
モデレーター
キヤノングローバル戦略研究所 研究主幹 杉山 大志
(セッション I 杉山モデレーターも台風による交通機関遅延により
本時間に間に合わず、JCOAL 小田部長が代行)
- 14:00-14:30 講演 1 (日本) 長谷川 洋
経済産業省 資源エネルギー庁長官官房需給政策室 室長
世界の ESG 投資動向-エネルギー産業、政策への影響-
- 14:30-15:00 講演 2 (日本) 紺野 博靖
西村あさひ法律事務所 弁護士
TCFD 提言に関する法的論点
- 15:00-15:30 講演 3 (国際機関) Alex Zapantis
GCCSI 局長
ダイベストメント・キャンペーン、ESG に貢献できる世界の
順位付け、CCUS
- 15:30-15:40 質疑応答
- 15:40-15:50 NETWORKING COFFEE BREAK
- 15:50-18:20 セッション II
低炭素化に向けた世界のエネルギー政策動向
モデレーター 九州大学 准教授 堀井 伸浩
- 16:10-16:40 講演 1 (国際機関) Christopher G. Zamora
アセアン・エネルギーセンター(ACE) 所長代行
低炭素社会に向けたアセアン地域のエネルギー政策

- 16:40-17:10 講演 2 (米国) Jarad Daniels
米国エネルギー省化石燃料総局 政策戦略・分析室長
米国の CCUS 政策と研究開発動向
- 17:10-17:40 講演 3 (中国) 郭 偉
国家能源局 電力司 副司長
中国のクリーンな石炭火力の現状と今後の技術開発
- 17:40-18:10 講演 4 (ポーランド) Waldemar Lagoda
エネルギー省エネルギー総局 副総局長
2040 年に向けたポーランドのエネルギー政策
- 18:10-18:20 質疑応答
- 18:20 1 日目閉会
- 18:30 Welcome Reception to Clean Coal Day in Japan 2019
(2019 クリーン・コール・デー国際会議意見交換会)

2 日目(DAY 2)

- 10:00-12:00 セッション III 将来に向けた国際連携
モデレーター 東京工業大学 特命教授 名誉教授 岡崎 健
- 10:20-10:50 講演 1 (米国) Jason Begger
米国ワイオミング州政府総合実証センター(ITC) 所長
ワイオミング; アメリカの石炭リーダー、エネルギー技術を牽引
- 10:50-11:20 講演 2 (日本) 種井 健夫
JX 石油開発(株) 第 2 事業本部事業 2 部 副部長
米国 CCUS / Petra Nova プロジェクト
- 11:20-11:50 講演 3 (豪州) John Krbaleski
豪州ビクトリア州政府雇用・特区域省 資源担当局長代行
ビクトリア州産褐炭を活用した低排出技術開発の取組
- 11:50-12:00 質疑応答
- 12:00-13:00 POWER LUNCH
- 13:00-13:30 特別講演 III 藤嶋 昭
東京理科大学 名誉教授
光触媒によるカーボンリサイクル技術への挑戦
- 13:30-14:00 特別講演 IV 竹廣 克
経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課長
カーボンリサイクルイニシアチブ
- 14:00-14:30 NETWORKING COFFEE BREAK
- 14:30-16:30 セッション IV Panel Discussion
ゼロエミッションコールをめざして～ネクストステップへの道
モデレーター 群馬大学 特任教授 宝田 恭之
パネリスト 1 竹廣 克
経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課長
パネリスト 2 Alex Zapantis
GCCSI 局長
パネリスト 3 Daniel Quinn
豪州連邦産業・技術改革科学省陸上資源エネルギー局長代行
パネリスト 4 杉山 大志
キヤノングローバル戦略研究所 研究主幹
パネリスト 5 坂梨 義彦
電源開発株式会社 特別参与
- 16:30 閉会挨拶 塚本 修
JCOAL 理事長・クリーン・コール・デー 2019 実行委員長

2. 主催・共催挨拶

主催者開会挨拶

JCOAL 北村 雅良会長



- 本国際会議に、国内はもとより、海外からも国際機関や各国の政府、及び関係機関、企業の方々に御参加を頂き感謝する。また、会議の準備にあたって、共催者である METI、NEDO、JOGMEC を始め、ご支援賜った多くの関係者の方々に感謝する。
- 今回は、テーマを「我々は、石炭で SDGs に貢献します～ゼロエミッションコールを目指して」とした。SDGs は 2015 年に国連総会で採択された「人類の持続可能な発展を実現するために世界の全ての国が協働して 2030 年までに達成すべき 17 の目標を定めたアジェンダ」であり、その中でエネルギーについては「2030 年までに全ての人が affordable で reliable で sustainable、そして modern なエネルギーにアクセスすることができるようにする」と謳われている。
- 気候変動問題にだけフォーカスして、とすれば石炭は SDGs に反するようなことをいう人々が一部にいる。本当にそうなのか。この二日間の会議では、①石炭を取り巻くファイナンス動向、②低炭素化に向けた世界のエネルギー政策動向、③将来に向けた国際連携、④パネルディスカッション、の 4 本のセッションを予定している。
- 石炭はこれまで大切な資源やエネルギーとして世界で使われているが、利用時に発生する CO₂ の排出量の削減という課題について、国際協力を行いグローバルな対策を進めることが求められている。
- 一方で、本年 1 月のダボス会議では、日本の安倍総理が、CO₂ を資源としてとらえ、これを再利用する「カーボンリサイクル」構想を表明され、この視点に立った新たな産学官のチャレンジも期待されている。
- このように、日本及び世界における石炭を取り巻く状況に大きな変化、動きがみられる中で、石炭を資源やエネルギーとして活用しながら、我々は SDGs にどのように貢献していくべきか、皆様の活発な議論を期待する。
- 本国際会議が、石炭に係る国内外の皆様による課題の共有とその解決に向けた議論の場として、フロアからの意見もたくさん頂き、実りある議論となるよう皆様の協力を願う。そして、ここでの議論の成果が、世界の全ての人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、二つの大きな課題の同時解決に向けた行動を促し、それが世界人類の共通課題である SDGs の達成へと繋がっていくことを心から期待して、私の開会挨拶とする。

共催者開会挨拶 1

経済産業省 (METI) 資源エネルギー庁
資源・燃料部 南 亮部長



- 石炭利用に関する国際会議として、世界的にも権威の高い会議と認識している。
- この場で内外の有識者に議論いただくことは、日本のみならず各国の石炭の安定供給、効率的利用、環境対応に係る政策展開の基礎となるものであり、大いに期待している。
- 石炭利用を巡っては、近年、主に地球温暖化の観点から様々な意見があり、石炭利用に影響を与える可能性のある動きが広範囲で行われている。
- 地球温暖化を始めとする環境問題への対応は最重要なものの一つであり、我々もその観点から様々な技術開発を行っている。
- 石炭の分野にとどまらない技術開発として、CO₂ を炭素資源として捉え、化学品や燃料等に再利用していくというカーボンリサイクルのコンセプトを打ち出し、6 月には技術ロードマップを取りまとめたほか、9 月 25 日には国際会議を開催することとしており、国際連携の下カーボンリサイクルの技術開発を進めていきたい。
- エネルギー政策の観点からは、各国がその置かれた状況の中で、供給安定性や経済性なども含め、総合的な観点からエネルギーミックスを考慮していくことが重要。
- 先週、タイにおいて ASEAN+3 エネルギー大臣会合、東アジアサミットエネルギー大臣会合等が開かれ、共同声明においてクリーンコール技術を始めとする化石燃料の役割の重要性やそうした分野に資金を回していくことの重要性が謳われた。
- 主に途上国においては、供給安定性や経済性の観点などから、石炭を選択せざるを得ない国はまだ一定程度あると認識しており、こうした各国の置かれた状況に応じたきめ細かい協力により、エネルギー安定供給確保と地球環境対策の両立に向け、ともに取り組んでいくことが重要。
- 2 日間にわたり、活発に議論を行われ、関係各国の理解が一層深まり、重層的な協力関係が構築されることを期待している。

共催者挨拶 2

国立研究開発法人新エネルギー・
産業技術総合開発機構 (NEDO)
久木田 正次理事



当日は、台風による交通機関の乱れにより、
田中秀明環境部長が代行

- 第 28 回クリーン・コール・デー国際会議の開催にあたり、共催者の NEDO を代表して挨拶する。
- 国内外の国際機関や各国政府関係者、企業等から多くの参加を頂いたことを感謝。各国大使館や自治体より本会議への後援名義を数多く頂いた他、講演者の皆様には快く講演をお受け頂き併せて感謝する。
- クリーン・コール・デー国際会議は、石炭に関係する国内で最大の国際会議であり、エネルギーに関係する国内外の専門家からの講演を共有すると共に、皆様と議論を経て、石炭の重要性と可能性について発信できる貴重な機会である。
- 昨今、欧米の金融機関を中心に石炭火力発電に対するダイベストメントの動きが広がっており、石炭火力を取り巻く環境は、ますます厳しくなっている。しかし、新興国において、経済発展に必要な安価で供給の安定性に優れたエネルギーの確保は、極めて重要な課題であり、石炭は、依然重要な資源の一つである。
- この様な状況の中、地球温暖化問題と経済成長を両立させるために、NEDO はエネルギー環境関連技術開発を進めており、石炭をクリーンに使うための革新的な技術の開発を推進している。
- NEDO が実施している大規模な技術開発の例では、広島県大崎での IGFC の開発、北海道の苫小牧での CCS 大規模実証事業、さらには豪州での褐炭からの水素製造・輸送・利用技術の実証事業を実施している。
- また、NEDO と経済産業省は、9 月 25 日に「カーボンサイクル産学官国際会議 2019」を東京で開催する計画で、世界各国の閣僚や産学官からの有識者の皆様と、各国の革新的な技術や最新の取組み、国際連携の可能性について議論したいと考えている。
- G20 エネルギー・環境大臣会合において採択されたイノベーションアクションプランでは、「環境と成長の好循環」に向けて、イノベーションに関する国際協力の必要性が謳われており、NEDO は、従来から取り組んでいるクリーンコール技術開発に加えて、カーボンサイクル等の非連続イノベーション技術への取組みも進め、国際協力にもなお一層取り組んでいく所存。
- 本国際会議を通じて、参加頂いた皆様のネットワークが深まり、イノベーションの創出や国際協力のきっかけとなることを祈念する。

共催者挨拶 3

独立行政法人石油天然ガス・
金属鉱物資源機構 (JOGMEC)
池田 肇理事



台風による交通機関の乱れにより
開会セッションに間に合わず、当初予定されていた挨拶

- 多数の産炭国・消費国の石炭関係者が一堂に会するクリーン・コール・デー国際会議の共催者の一員として、JOGMEC を代表して挨拶する。
- エネルギー資源とは、その国の国民生活や経済の原動力となるものであり、その安定供給を確保することは、すべての国にとって重要な課題である。
- 日本は、技術力を基盤とした工業国であり、エネルギーを多く消費する生活を送っているが、エネルギー資源に乏しく、その大半を海外からの輸入に頼っており、石炭の海外依存度は 99% 超である。
- エネルギーの大宗を海外からの輸入に頼り、化石エネルギーへの依存度の高い日本において、可採年数が 134 年と資源量が豊富で、地域遍在性が少ない石炭は、日本のエネルギー安全保障を確保する上で必要不可欠である。
- JOGMEC は、資源外交の積極的推進や我が国企業の海外投資環境整備といった国の政策と連携し、民間企業のニーズを汲み取りながら、石炭開発の中心的機関として、石炭の我が国自主開発比率の向上を目指し、各種事業に取り組んでいる。
- JOGMEC の直接的な役割は我が国のエネルギー政策を遂行するものであるが、今回の国際会議のテーマである「SDGs への貢献」の観点に立ち、世界各国で暮らす人達の生活基盤を支える石炭資源の安定供給が滞らないよう、産炭国・石炭消費国政府や関係機関、企業等と協力しながら、石炭開発投資の促進や、炭鉱現場における安全確保のための技術移転、研修事業を通じた人材育成、各方面との意見交換や情報提供を行っている。
- 石炭に対しては、ともすれば低炭素社会、気候変動対応のみに視点を置いた厳しい論調もあるが、貧困撲滅や産業基盤構築、住環境整備といった SDGs の他の目標にとって石炭は重要な役割を果たしていることについて人々の理解を促していくことが必要であるとの認識から、JOGMEC としてより一層注力していく方針。
- 石炭エネルギーの位置づけについて論ずるこの重要な国際会議に、本日大変多くの皆さまにご参加いただいたことについて、共催者の一員として深く感謝申し上げます。

3. 特別講演概要

特別講演Ⅰ

G20 を踏まえたエネルギーのベストミックス

東京工業大学 柏木 孝夫教授



- 2030 年のエネルギーミックスベースの基本計画における CO₂ 26% 削減は何とか達成できるだろう。CO₂ をさらに削減することになる 2050 年のエネルギーミックスも今後発表されていくだろう。
- しかし、2030 年に向けた、再生可能エネルギーを増やすためのタリフに毎年 2.4 兆円、0.295 円 / kWh の国民負担があることを我々は受け止めなければならない。その上で、再生可能エネルギーの 2030 年での目標シェア 22-24% は達成できるであろう。一方、原子力は未達成要素がある。日本は技術によるイノベーションが重要だ。
- 再生可能エネルギーも太陽光頼りは問題が大きい。候補としてはスマートシティのような中での融通、蓄電、送電周波数に影響を与えない需給マネジメント、マイクログリッドだ。
- 蓄電機能を果たせる電気自動車などがあるが、こうした電源は工業用の電力向けにまで持っていけないのが現状だ。
- よって、電力の 4 割は、IGCC や IGFC のような高効率石炭火力の化石燃料発電や原子力などの安定電源が必要となる、ただし、CCUS は原子力との経済競争になり、勝たないと普及しないだろう。
- 残り 6 割は分散型燃料電池などデマンドサイドでの発電中心になっていくであろう。その際、電力のデジタライゼーションが重要である。その中心はデマンドコントロールであり、Everything Everyday などの 10E がキーワードである。将来は全く新しいエネルギー社会に変わっていくだろう。

特別講演Ⅱ

世界の ESG と石炭を取り巻く環境

東京大学 有馬 純教授



- 石炭の東アジアでの役割について思うところなどを述べたい。ERIA が行う ASEAN 各国のエネルギー見通し調査では、2040 年に向けて、必要電力は伸びており、2040 年時点においても引き続き化石燃料は約 8 割で、石炭火力についてもその半分以上を賄う予測となっている。
- パリ協定では、野心的な目標を掲げており、IEA の持続可能シナリオでは、化石燃料は大幅削減となっている。環境団体は、より強硬で、2℃目標を達成するためには、石炭資源の 88% を地下にそのまま保存しておくべきとの考えである。そこで、欧州を中心に起こっているのがダイベストの動きである。COP には、これまで 13 回ほど参加したが、2017 年には、脱石炭連合が石炭シェアの小さい英・加を中心に設立された。また、化石燃料のクリーン利用に係るサイドイベントを、NGO 団体がブロックするなど過激となっている。
- 国連が掲げる 17 の SDGs の中にも気候変動があるが、中には、シナジー効果のあるものとトレードオフするものが混在している。2015 年国連調査では、SDGs のうち教育や健康に対する意識が高く、気候変動については最低の位置付けとなっている。電力にアクセスできていない人は 10 億人いるが、生活水準の向上がまずは第一で、石炭は、安価、安定、潤沢という点で貢献できる。また、IPCC レポートでは、135 ～ 5,500 ドルの炭素税が必要としているが、仏では、10 ドルの値上げで暴動が起きるような状況で、一般人と環境団体でギャップがある。
- ESG 投資や TCFD の流れの中で化石燃料利用が大幅減とならず、環境団体は懸念を示している。CCS 付火力のみ投資可との主張で、世界的に経済面で悪影響となっている。
- ASEAN 地域では、電力投資に 4,400 億ドルが必要、うち 8 割が化石燃料対象と引き続き需要は大きい。投資は CO₂ 問題だけでなく、エネアクセス、自然災害、低廉性など各国の多様なニーズに対応していく必要がある。ASEAN 地域における石炭火力では、NO_x / SO_x 環境規制が緩く、強化が必要。また CO₂ 削減について抜本的には CCS で、2040 年には、40 億トン貯留実現が必要である。そこで可能性を追求するのがカーボンリサイクルで、ポテンシャルを持った技術の進展が望まれる。
- 気候変動中心主義は、SDGs 達成と合致するものでなく、石炭火力の価値を理解し、位置づけていくことが重要。そして、環境汚染対策、高効率化、CO₂ 低排出（ゼロエミッション）への取組みは必要で、インセンティブを与える必要がある。投資を制限することは、既存の効率悪いプラントの運転継続など、悪影響を与えており、石炭を賢く使っていくことが必要。そのためには、情報発信を積極的に実施していくことが重要と考える。

特別講演Ⅲ

光触媒によるカーボンリサイクル技術への挑戦

東京理科大学 藤嶋 昭栄 名誉教授



1. 背景

- “なぜ、今も光触媒は広がり続けているのか”、そもそも光触媒研究が始まるきっかけとなった酸化チタン利用による光合成現象の人工的再現に成功した経緯、水素製造システム実現に向けた基礎研究成果等を紹介する。
- 光触媒のすぐれた酸化分解力、超親水性機能が医療分野としての手術室、新幹線喫煙ルーム、住宅や高層ビルでの適用等に生かされている。
- 2013 年に東京理科大学光触媒国際研究センターが開所し、基礎科学として光触媒反応を探索する光触媒科学の一層の発展に向けて世界的な研究拠点となるべく活動を進めている。

2. カーボンリサイクルの観点から見た人工光合成の研究開発動向

- 世界的に人工光合成の効率記録が近年向上しているものの、まだ小さなスケールでの研究フェーズで、さらなる研究の発展が求められる中、アメリカでは、5 年間で DOE が 80 億超の研究資金を投入し、国内では、METI 及び MEXT によるプロジェクトが 10 年間で 150 億円程度の予算規模で進められている。
- 今後も、国内外で研究開発が進められる上での課題として、①変換効率、②安定性、③スケールアップ、④コスト（安価な材料）、⑤柔軟な反応条件（酸・アルカリ・犠牲試薬フリー）が示され、課題解決の例として、集光型多接合太陽電池によるエネルギー効率の最大化の検証をしている。

3. 最近の国内研究開発動向及び今後の方向性

- ダイヤモンド電極を活用したダイヤモンド電極の広い還元領域を利用することで、CO₂ 還元効率アップにつながる可能性を示す。今後の課題は、ダイヤモンド電極の大容量化に向けた製造技術の構築である。
- 現在、カーボンフリーの太陽光をエネルギー源とした超高率太陽光発電システムで電気をつくり、太陽光から得られる水を光触媒により水素製造し、さらに、火力発電所等から発生する CO₂ をダイヤモンド電極により還元し、一酸化炭素やギ酸を優先的に生成し、メタノール製造等を進める、「次世代型人工光合成システム」実現に向けた検討を進めている。

特別講演Ⅳ

カーボンリ・サイクル政策
経済産業省資源エネルギー庁
資源・燃料部
カーボンリサイクル室／石炭課
竹廣 克課長



1. 背景

化石燃料依存はまだ続く、化石燃料を使えば CO₂ は出る。但し、CO₂ のみが Single Issue ではなく、今回の台風による停電では一般の人に負荷がかかる。安価で安定な電力が必要である。一方 2050 年に向けて CO₂ の 80% の削減を達成するためには、現状技術の延長線上では困難であり、あらゆる可能性を探るべくイノベーションが必要である。これまでも CCU として言われてきた内容ではあるものの、今回利用の促進を促すために「カーボンリサイクル (CR)」という構想を持ち出した。

2. カーボンリサイクルとは

CCU の中で EOR や CO₂ の直接利用を含まない、ケミカル、燃料、鉱物化等を対象とする。CR で温暖化対策の量的解決にはすぐにはならないと思うが、無視できない量となる可能性はある。貯留だと埋めるコストのみだが CR だと利用による収入がある。また EOR だと金が海外に流れてしまうが、CR は日本技術で国内還流できるようにしたい。

3. カーボンリサイクルロードマップ

CR 技術自体はこれまであった技術であるが、① CR という概念で整理、②時間軸 (2030 年 /2050 年) のターゲットで分けた。

4. Next Step

(技術的課題)

- ① CO₂ 分離回収コストの低減。現状 4,000 円 /t-CO₂ だと発電原価 3 円 /kWh アップとなり Affordable な石炭火力の魅力が薄れる。2050 年には 1,000 円 /t-CO₂ を目指すべき。
- ② CO₂ から目的物質にいかにか効率的に変換するか
- ③安価な CO₂ フリー水素がいかにか手に入るか。
- ④水素が必要でない CO₂ の利用方法 (鉱物化等) が重要。

(政策的課題)

- ①政府資金には限界があるので民間主導の資金に期待
- ② CO₂ の LCA 評価、メソッドロジー作成 (バランスのとれた LCA)

民間主導で「カーボンリサイクルファンド」が設立され、世耕大臣 (当時) に小林会長から設立報告がなされた。心強く思っている。

(産学官国際会議)

9 月 25 日に予定している国際会議は、カーボンリサイクルに特化した国際会議としては世界初である。皆様の参加をお願いしたい。日本がリードしていくことを世界にアピールしたい。カーボンリサイクルは新しい課題であり、民間と意見交換しながら進めていきたい。

4. 各セッションの議論概要

①セッションⅠ 石炭を取り巻くファイナンス動向

- ESG 投資による石炭からのダイベストメントの動きが活発になっている。特に、欧州では石炭に関わっているというだけで投資対象外の烙印を押すような行き過ぎた動きが見られる。
- 低炭素社会での金融の混乱を回避する観点から、企業の気候関連のリスクと機会の潜在的な財務的影響を評価するために、企業が投資家に対して開示すべき項目を TCFD 提言の中で提示している。ESG/SDGs が「気候関連の問題に取り組むために何をすべきか」に焦点を当てているのに対して、TCFD は「気候関連のリスクと機会の経済的影響とは何か」に焦点を当てている。このように ESG 格付け（評価）と企業の財務的・経済的格付け（評価）は本来直接的に結びつくものではない。気候関連リスクに関わる企業価値を投資家に冷静に判断してもらう手段として、TCFD をより進めること（例えば、TCFD 開示により石炭に関わる企業でも低炭素化の革新的な技術の開発により、将来伸びる（投資の価値がある）と予想されれば企業の財務的・経済的格付けが上がる）や数値を使って技術的且つ客観的な説明を実施していくことが重要となる。CCU や CCS は石炭の気候リスクを軽減するために利用可能な重要な技術的解決策の一つとなり得る。



セッションⅠの様子

②セッションⅡ 低炭素化に向けた世界のエネルギー政策動向

- 本セッションでは、台風 15 号の影響でスケジュール変更となり、質疑応答はキャンセルされたため、各演者のプレゼン概要を記載する。
- モデレーターの堀井伸浩氏からは、石炭火力依存度の低い反石炭グループのダイベストメントに対抗して、石炭利用側も結束して、気候変動や SDGs について、感情論は横において冷静な対話ができるよう主張を続けていくことが必要であることが示された。また、エコノミストの視点から、短期的な環境問題（従来型の大気汚染）と長期的なものを区別して取り組んでいかねばならないこと、SDGs の観点から、世界には子供の栄養失調や貧困等の気候変動よりも先んじて解決すべき問題も多く、環境対策に賄える財源も限られているので、まずは喫緊の問題を片付けるべく、財源を確保するために経済効率の高いエネルギーを選択すべきとの提言があった。
- 続いて、Christopher G. Zamora 氏から、ASEAN のエネルギー需給量の見通し、エネルギー分野の課題、CCT への取組等が紹介された。

- 次いで、Jarad Daniels 氏から、米国のエネルギー・ミックス状況・予測、トランプ政権のエネルギーのプライオリティの変更、連邦政府による石炭輸出の促進、安価な安定した化石エネルギー資源の利用を可能にする先進的石炭火力発電技術の開発、CCUS の研究開発投資、商業ベースでの CCUS に対するインセンティブ / 炭素回収インセンティブ施策等が紹介された。
- 更に、郭偉氏から、中国のエネルギーと電力の概況、クリーンな石炭火力発電の状況と成果、将来の開発の方向性等が紹介され、日中は、石炭火力の省エネと排出削減、新技術の開発と利用について、綿密な交流と協力を行い、石炭の効率的且つクリーンな利用を共同で促進することが望まれると提言された。
- 最後に、Waldemar Lagoda 氏から、ポーランドのエネルギー分野の重要政策とその指標・戦略等が紹介され、EU の無炭素経済を目指す政策について紹介があった。ポーランドは EU の一員として従うものの、CCS 利用以外の化石燃料利用を全面的に廃止し再エネに置き換えていくという方針は、国民の多くが関連産業に携わるポーランドとして承服し難いところがあり、首脳レベルで協議しているところであるとの説明があった。



セッションⅡの様子

③セッションⅢ 将来に向けた国際連携

- モデレーターの岡崎健氏から、石炭叩きの動きに対しては対策技術の提示のみでは受け入れて貰えないのが現状なので、夢を与える必要があり、エネルギーバランスとマテリアルバランスが成立している前提で、イノベーションとコラボレーションが重要と認識して、専門家として誠実に説明する必要がある、との説明があった。
- CCU 技術については、量的寄与、社会への寄与から EOR が唯一 CCU と言って良い技術であること、CO₂ フリー水素については、CO₂ を地中に貯留することが必要であるため、カーボンネットでのプロジェクトは重要、等の見解が示された。
- 次に、Jason Begger 氏から、ワイオミング州は石炭生産多く石炭火力発電所も多く存在しており、地球温暖化対策として、Dry Fork 発電所からの排ガスを利用して研究開発が実施できる ITC (Integrated Test Center) を設立して各種試験を実施していることが示された。日本から環境省、JCOAL、KHI が 2018 年から参加している計画プロジェクトでは、KHI (Kawasaki Heavy Industries) - 固定層による固体アミン吸収法の最適化試験も紹介された (KHI による試験は、2016 年に JCOAL と同州が MOU を締結したことをベースに、

ITC で KCC (Kawasaki CO₂ Capture) プロセスの試験を実施するもの。ITC に KCC プロセスの試験装置を設置し、Dry Fork 発電所の実排ガスを使った連続試験が 2021 年に計画されている)。また、同州では既に EOR が実施されている油田があり、CO₂ パイプラインが布設され、今後も CO₂/EOR のニーズは高まることが予想されている。

- 次いで、「米国 CCUS/Petra Nova プロジェクト」について、JX 石油開発の種井健夫氏から、地球温暖化対策（温室効果ガス／CO₂ 排出削減）のプロジェクト実績として、アブダビ、ベトナムや Petra Nova プロジェクト（MHI が米国会社と連携し建設し、対象ユニット（640MW）で Carbon Capture システム運転を開始して排ガス中の約 13%の CO₂ 量 4,700 トン／日を捕集使用している）が紹介された。
- また、「褐炭水素・カーボンネット」について、豪州ビクトリア州政府 John Krbaleski 氏から報告された。現在実施中の水素プロジェクトは、ラトロブバレーにおいて日豪共同で実施し、水素サプライチェーン完成を目標にして、ラトロブで水素を製造して、Hastings 港で液化し、日本に輸出するもので、この HESC PJ は現在パイロットプラントの設備建設が 6 月に終了し、今後 1 年間にパイロットプラントを操業し、技術等を検証するものである。
- 質疑では、米国での IGCC+CCS の開発推進がシェールガスの開発でトーンダウンしたがトランプ大統領の出現でまた石炭技術も活性化していること、米国内では EOR による発電所からの CO₂ リムーブは発電所側にクレジットがあるとの法（45Q Tax フリー）規定であるが CCUS+EOR も制度上の課題がまだあること、豪州では CO₂ を野菜等栽培に使うこと等が紹介された。
- 総括として、CO₂ を使った技術は昔からたくさんある。大量の CO₂ 排出に対し、地球温暖化対策上どう利用するのが大事であり、CO₂ 削減にチャレンジし、エネルギーバランスも精査しながら対応することの必要性がコメントされた。



セッションⅢの様子

④セッションⅣ パネルディスカッション

ゼロエミッションコールをめざして～ネクストステップへの道

- 石炭は今後も主要なエネルギー源の一つであり、石炭火力発電の使い方を改善する CCT の継続的な取組みは気候変動対策として重要である。一方、新たな取組みとしてカーボンリサイクルのコンセプトを推進し、CO₂ を有効に活用すべく CO₂ を原料として効率的に化学物質へ変換するプロセスを確立することも重要となってくる。このような活動を支援すべく、経済産業省はカーボンリサイクル室を立上げ、国としてこの

活動を強力に支援することとしている。豪州では CCUS の一環として、褐炭のガス化による水素の製造と発生する CO₂ の回収による CCS 等水素エネルギーサプライチェーンのプロジェクトを日本と協力して推進している。CO₂ 回収コストの低減は重要な要素である。

- 一方、石炭はエネルギーの安全保障の面で重要であり、石炭業界としては 3E+S のコンセプトを丁寧且つ繰り返し説明し、石炭は不可欠であることを世の中に発信していく必要がある。また、世界には発展途上の国々を含めて国の発展、国の安定化のために石炭をまだまだ必要とする国が存在する。一部の先進国の理論で、これらの国々から石炭という選択肢を奪うようなことがあってはいけない。「電化」と「電気の低炭素化」は両輪である。
- この「電気の低炭素化」には技術革新が必要であり、不連続且つ革新的な技術開発を必要とする。また、これらの技術開発では、特定の技術に焦点を当て過ぎずに、基礎的且つ汎用的な広範囲の技術を対象とすることが必要である。
- 石炭は遠い昔に太陽エネルギーを高密度化して地球に固定された貴重な資源である。将来に向けて、この貴重な遺産を地球全体で公平に分配して使い、グローバルに「ゼロエミッションコール」と「石炭で SDGs に貢献する」を目標として進めていきたい。



セッションⅣの様子

5. JCOAL 塚本修理事長による閉会辞

クリーン・コール・デー 2019 実行委員長



- 台風の影響にもかかわらず、昨日の朝から 2 日間にわたる会議への参加に感謝。この 2 日間で延べ 650 人の方々にご参加頂いた。
- 発表頂いた方々には、最新、かつ重要な情報のご提供と、活発なご議論をして頂いた。海外からの来賓をはじめ、国内外の関係者各位、在京大使館の方々など、ご参加頂いた皆様のお陰をもって大変盛況な会議となりお礼を申しあげる。
- 28 回目となるこの会議では、SDGs への対応など石炭を取り巻く社会経済状況、低炭素化社会実現に向けた政策動向、クリーンコールテクノロジーの導入・普及に関する国際連携の必要性など、現状認識と最新情報の共有化を通じて、改めて幾つかの課題と解決のための方向性が確認された。この成果を国内外に JCOAL's STATEMENT として発信する。
- 私なりに確認できたことを整理して、本会議を総括させていただきます。

- 1 点目は、石炭はアフォーダブルであり、引き続きエネルギー・アクセスとエネルギー・セキュリティの観点から重要なエネルギー資源であるということが再認識されたこと。
- 2 点目は、それぞれの国のエネルギー事情に基づくエネルギー政策により、引き続きもしくは更に、石炭を含む化石燃料を選択せざるを得ない国地域が存在することを確認。
- 3 点目は、CO₂ 発生量の多い石炭火力では、高効率技術、再生可能エネルギーとのリンク、鉱物固定化を含めた CCUS 技術、褐炭水素を含めたカーボンリサイクルなどの革新的な技術が、CO₂ を削減する新しいイノベティブな方法であること。
- 4 点目は、CO₂ 削減は地球温暖化対策としてグローバルな対策を講じる必要があり、この国際的な共通認識の下に国際連携を推進することが重要であるということ。
- 5 点目は、石炭投資への撤退の動きの中で、一連の石炭メジャーの寡占化により、石炭供給構造の変化が顕在化している。各国ともそれぞれの国情を勘案し石炭の安定供給を確保する必要があるということ。
- 最後の 6 点目は、石炭ネガティブキャンペーンに対して、石炭 PA を粘り強く実施していく必要があり、そのため各国が協力・連携して分かりやすく説明していくことが重要。
- これらを通じて、石炭によるエネルギー・アクセスとエネルギー・セキュリティの確保と環境保全の両立により地球人類全体の持続可能な成長へとつなげるための、石炭関係諸国による課題の共有化と課題解決へ向けての認識であることが確認された。意見交換会で会長が言われたように、我々石炭に係わるものとしてプロ意識と信念を持って課題解決に取り組んでいこうではありませんか。2 日間にわたる皆様の積極的な参加に感謝したい。

6. ステートメントの発信

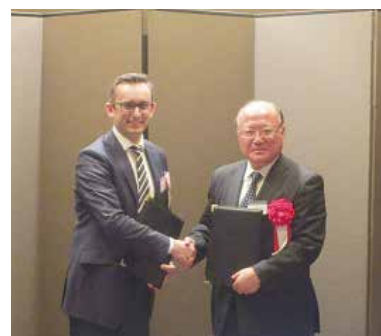
最終的に、本会議を経て、JCOAL は、JCOAL's ステートメントを下記内容にて発信した。

- パリ協定の採択以降、気候変動の深刻化への懸念や ESG 投資の観点からの投資撤退の動きなど、石炭を取り巻く環境は厳しくなっている。一方、世界各国個別のエネルギー事情や政策により、石炭は多くの国や地域で今後とも利用され、また、世界で約 10 億人が電気を利用できずにいるエネルギー・アクセス問題の改善にも貢献している、石炭は、エネルギー需要に応えた安定供給の観点から、今後も世界のエネルギーポートフォリオの一翼を担う資源である。

- クリーン・コール・テクノロジー (CCT) の内、地域環境対策については環境対策技術を適用して国地域毎に対策を講じることは可能であるが、CO₂ 削減対策については地球温暖化対策としてグローバルな対策を講じる必要がある。国際的な共通認識の下に、世界各国・地域と協力して CO₂ の削減に向けた CCT の国際連携を推進することは重要、且つ大きな意義がある。また、先進国の役割として、こうした活動を支援する必要がある。
- 石炭火力における CO₂ 削減のため、高効率化技術、再生可能エネルギーとのリンク、水素社会実現に向けた褐炭由来を含む CO₂ フリー水素による水素バリューチェーン展開への技術実証、鉱物固定化を含めた CCUS 技術、カーボンリサイクルなど、革新的な CCT の技術開発を進める。
- 石炭投資撤退の動きの中で、一部の石炭メジャーによる寡占化により、石炭供給構造の変化が顕在化している。また、良質な石炭を自国で優先的に使用する産炭国の政策により、石炭の安定供給に影響を及ぼす可能性もでてきている。このような情勢の中で、それぞれの国情を勘案し、石炭の安定供給を確保する必要がある。
- 持続可能な開発目標 SDGs の観点から、石炭の利活用を通じた電力の普及、グローバルなパートナーシップの活性化などに貢献する石炭の役割は大きい。革新的な CCT による地球温暖化対策との両立によってゼロエミッションコールを目指し、SDGs に貢献していく。
- 以上につき、国内はもちろんのこと世界に向けて、国際機関とともに情報を発信していくことが重要である。

7. 参考

国際会議の隣室にて、JCOAL はビクトリア州政府との間で、褐炭とバイオマスの革新的な新しい用途を追求するための協力関係を更に強固なものとするべく、MOU を締結した。



クリーン・コール・デー広報活動

企画広報部 鎌田 淳一

石炭は他のエネルギーに比べて二酸化炭素の排出量が多いことから、欧州諸国を中心に脱石炭の動きが顕在化している。

石炭は引き続き重要な電源の一つであるばかりでなく、製鉄などの産業用原料としても重要な資源であり、OECD 諸国の中でもとりわけ自給率の低い我が国にあっては、長期安定供給確保に向けた施策を継続していく必要がある。

我が国はクリーン・コール・テクノロジー（Clean Coal Technology: CCT）において世界最高レベルにあり、石炭への依存度が大きなアジアや東欧を中心に日本の技術を普及することによって、これらの国々の経済発展と地球規模での環境改善に貢献することができる。

これらについての社会的認知と合意形成を図ることを目的に、例年、クリーン・コール・デー（9月5日）を中心とした期間に一連の石炭広報活動を展開してきており、令和元年度の取り組みをここにご報告させていただく。

(1) クリーン・コール・デー実行委員会

一連の広報活動はクリーン・コール・デー実行委員会を中心に実施しており、実行委員会は、鉄鋼連盟、セメント協会、日本製紙連合会、電源開発株式会社、JCOAL の5団体で構成されている。委員長はJCOAL 理事長、事務局はJCOAL 企画広報部が担当している。

今年の実行委員会は6月28日にJCOAL にて開催され、統一テーマ、ポスター制作、メディア広告、子供見学会、石炭実験教室など一連の広報活動の基本方針が予算案と共に決定された。なお、これらの活動資金は実行委員会を構成する5団体からの協賛金によって賄われている。

今年度のテーマは、脱炭素化の流れの中で石炭への逆風が強まっていることから、石炭はこれまでも国連の持続可能な開発目標（SDGs）に貢献してきていること、これからも貢献していくことをアピールするため、「我々は、石炭でSDGsに貢献します」とし、サブテーマを「エネルギーミックスの一翼を担う石炭、ゼロエミッションに挑戦します」とした。

例年、テーマに沿ったポスターを制作して各所に配布しているほか、ポスターを使って交通機関の中吊り広告や駅構内のサインボードへの掲出、ニュースサイトへの広告記事掲載などメディア広告を実施している。

ポスター案はメディア広告案と共に複数の広告代理店による提案競争方式で募集しており、今年は7社から提案を受けたものの中から実行委員会で各1案選抜した。

(2) ポスター制作

ポスターについては7社から14案の提案を受けた。これらの中から、インパクトが有り、しかも分かり易く、一般受けするであろうとのことで下記の図案を決定した。原案の「石炭は挑む」の文字と石炭の配置はそのままに、下部の「持続可能な社会へ」以下の記述やSDGsのアイコンを調整して完成した。



今年度のポスター

(3) メディア広告

従来の壁貼り広告や新聞雑誌での広告は、掲示した広告付近を通過する人数や購読者数からその効果を予想するだけで、実際に何人が見てくれたかを知る事ができなかった。しかし、近年スマートフォンの普及などによりインターネットの利用が一般化し、広告効果も当該ページへのアクセス数などで把握できるようになっているため、昨年度は「産経ニュース（産経新聞のネットニュース）」への広告記事掲載を行った。同社の報告によれば、記事を掲示した9月5日～15日までの10日間の閲覧数（ページビュー：PV）は41,970PVとなり、当初目標の10,000PVを大きく越えた。また閲覧者の年齢構成では他の記事に比べて高齢者が多く、55才以上では2倍、65才以上では3～4倍であることも判明した。この様に、ネットニュースは従来のメディア広告に比べて効果が見えるため、今年度も継続することとなった。

今年度利用するメディアについては、7社から提案のあった20種のメディア広報の中から、知名度の高いNewPicksを選抜し、ニュース記事を発信する事とした。



広告記事のトップページ

記事の内容は、「クリーン・コール・デーにむけたメッセージ:『なぜ石炭が地球を救うのか?』我々は、石炭でSDGsに貢献します。」を見出しに、①発電量に占める石炭の割合や将来の石炭消費予測、②クリーン・コール・テクノロジーの体系、③高効率発電技術、④CO₂分離回収と利用技術開発の現状、⑤カーボンリサイクルとブルーカーボン、⑥クリーン・コール・デーの各種記念行事、等を紹介する記事を作成、8月29日～9月13日の17日間公開した。なお、この記事そのものはJCOALのウェブサイトに掲載されており、以下のURLで閲覧可能である。

<http://www.jcoal.or.jp/news/2019/08/newspicks.html>

NewsPicksからの報告によれば、期間中20万2,072vimp(スマートフォンやPCの画面にトップページが表示された回数)、記事を読むためにクリックされた回数2,067回(1%)、内記事を読み終えた回数96回(読了率4.6%)、コメント数31件であった。クリックしたりコメントしたりした読者のフォロワー数による潜在的な読者数(拡散数)は53,538人となった。

31件のコメントの内、石炭に肯定的な意見は14件(45%)、否定的な意見は8件(26%)、どちらとも言えない意見は9件(29%)であった。エネルギー多様化の必要性やデメリットを解消するための技術開発を応援する意見。また海外での日本批判などを引き合いにした石炭反対の意見などが述べられている。

(4) 夏休み子供見学会

科学技術館・サイエンス友の会と共催で行っている「見学会」を7月30日(火)にJ-POWER 磯子火力発電所にて開催した。

小学4年生9名、6年生1名、保護者12名、科学技術館2名、JCOAL1名の合計25名が参加した。磯子火力発電所では、石炭火力発電の仕組みや環境対策への取り組みについて、ISOGO エネルギープラザの担当者から視聴覚資料やプラザ内の展示物で概況説明を受けた後、発電所を見学した。

子供からの「運転センターで働いている人は何人か、昔より減ったのか?」という質問に対して、「昔はボタンで操作していたが、今はコンピュータ操作なので人数は減った。」との回答があった。保護者からも、電力供給先、発電所の寿命や効率、女性の職員

数など種々の質問があり、参加者から有意義な見学会であったとの評価を頂いた。



概況説明を受ける



集合写真

(5) 夏休み子ども石炭実験教室

今年度も、小中学校の夏休みにあわせ、8月7日(水)、8日(木)の2日間、北の丸公園にある科学技術館の4階スタジアムLにて、科学技術館との共催による「夏休み子ども石炭実験教室」を開催した。

1回2種類の実験を午前と午後2回ずつ、2日間で計8回実施し、延べ240人あまりの子ども達が参加した。

実験教室では、①子ども達に石炭が燃えるところを見てもらい、臭いや煙を感じてもらう実験、②土砂と石炭を選び分ける「選炭」の実験、③ヤカンの湯を沸騰させて作る蒸気によりプロペラを回して電気を起こす実験、を組み合わせ、実際に体験してもらった。子どものみならず、保護者も石炭を見るのも触れるのも初めてという方が多く、熱心に質問される方々もおられた。

また、実験教室内に、いろいろな種類の石炭や解説パネルの展示スペースを設け、実際に石炭に触れながらミニテストへの回答を通じて石炭について学べるよう工夫した。小学校低学年の子ども達は、保護者と共にミニテストに挑戦、共々石炭について知る良い機会であったとの評価を頂いた。



実験教室の様子



選炭を実験する子どもたち



石炭燃焼の様子を見守る子どもたち



燃焼実験を後ろから見守る保護者たち

従来から実験教室開催時等に配布していた子供向け石炭教本に代えて、より親しみ易く理解しやすいマンガ版石炭教本「ニャンコール教授と学ぶ、石炭のひみつ」を制作し、今年の実験教室を皮切りに配布を開始した。このマンガ教本はJCOALのウェブサイトでも閲覧可能となっている。



制作、配布したマンガ教材

(6) 鉄鋼連盟による見学会の実施

鉄鋼連盟主催の施設見学会が、8月6日(火)にJFEスチール株式会社東日本製鉄所京浜地区にて開催された。参加者は、川崎市小学校社会科教育研究会所属の小学校教員26名。

JCOALは石炭広報冊子と上記漫画の配布にて参加させていただいた。



集合写真

(7) 各地の石炭博物館における活動状況

例年各地の石炭博物館等にはクリーン・コール・デー前後の休日に無料開放日を設けて頂くなどの協力をお願いしており、その一部をご紹介します。

①直方市石炭記念館

同記念館では7月28日と8月11日にそれぞれ「夏祭り」、「ユメまつり」が文化ホールで開催されたのに併せ、石炭ワークショップを開催。集まった市民の参加者を対象に、発電実験(火力・風力・太陽光)や石炭燃焼実験などを実施した。



発電の実験装置



石炭燃焼実験

②大牟田市石炭産業科学館

同科学館ではグリーン・コール・デー直近の9月8日(日)に常設展示室を無料公開とし、270名余りの入場者があった。また、翌9日には石炭に触れるイベントとして同館キャラクター「クロベエ」君を探す館内探検「クロベエ君を探せ」も開催した。

③釧路市立博物館

同博物館ではグリーンコールデーにちなんで9月7日の来場者に釧路コールマインの石炭を配布したほか、9月21日には石炭基礎講座(釧路コールマイン見学)を開催した。当日は市民ら18人が参加し、概況説明の後、坑口周辺の見学、また、ズリ山に登って建設中の火力発電所や市内の町並みを眺めた。



無料入館日の入館者



釧路市での石炭基礎講座ポスター



ズリ山頂上での集合写真

なお、同市内にある太平洋炭礦炭鉱展示館もグリーン・コール・デーに合わせ9月7日(土)、8日(日)の2日間に館内を無料開放していただいた。

(8)電気新聞、経産新報

例年、電気新聞及び経産新報の9月5日号にはグリーン・コール・デー特集記事の掲載を頂いており、電気新聞については話題提供と広告の掲載(有料)を、また経産新報にはグリーン・コール・デー国際会議開催にあたっての会長挨拶及び国際会議プログラムを広報テーマと共に掲載頂いている。

電気新聞の今年度の特集記事は、①CCU関連では、JCOALが中心となって実施中の米国ワイオミングプロジェクトの経過報告として、石炭火力等の排ガス中のCO₂とスラグ、石炭灰、その他廃棄物等を直接反応させて炭酸カルシウムを主体とした鉱物を製造し、コンクリート用、土木用などとして利用するカーボンリサイクル技術の開発について。②IGCC、IGFCプロジェクトの進捗。③IGCCスラグ有効活用、および石炭灰による人工藻場実証事業、の掲載を頂いた。また、ポスターをアレンジした実行委員会の広告も掲載した。

経産新報には国際会議に向けたJCOAL北村会長の開会挨拶、及び国際会議プログラムとポスターの掲載を頂き、国際会議会場で配布いただいた。



9月5日経産新報(関係部分)

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～

企画広報部 鎌田 淳一

例年 JCOAL では、石炭政策に係わる要望事項をまとめて、9月5日「石炭の日」(クリーン・コール・デー)の前後に、JCOAL 会長から経済産業省資源エネルギー庁長官へ、要望書として直接手渡している。

また、その内容については、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)及び JOGMEC(独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構)の両理事長に対しても、JCOAL 会長から説明を行っている。さらに一昨年度からは、クリーンコールテクノロジーへの取り組みなど地球温暖化防止対策への対応状況や要望事項を理解していただくため、環境省に対しても JCOAL 会長から手渡している。

要望書の取りまとめに当たっては、JCOAL 会員各社・団体へのアンケートによるニーズ調査を実施し、その結果をもとに「提言骨子案」をまとめて理事会や評議員会へ報告し、確認を得たうえで「提言案」を作成している。さらに、「提言案」は企画委員会での議論を反映するなど関係各部門の意見を集約する形で修正し、最終案としての「提言書」をまとめている。

今年度も、4月下旬から6月中旬にかけて会員各社・団体へのニーズ調査を行い、その結果をもとに提言骨子案を作成、企画委員会での議論等を踏まえて「地球環境に対応したコールフロンティアを目指して」と題した提言書としてまとめた。

今年の提言では、世界的な脱炭素化の流れの中で石炭への逆風はますます強まっており、ESG 投資の観点から石炭生産や石炭火力への投融資から撤退する動きが国内主要銀行や主要商社にも広がってきていること。6月に閣議決定された「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」においても、パリ協定の長期目標と整合的に CO₂ 排出削減に取り組み、そのために、非効率な石炭火力のフェードアウト等を進め、火力発電への依存度を可能な限り引き下げること等が明記されていること。

一方、ダボス会議での安倍総理の意向を受け、資源エネルギー庁内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取りまとめられるとともに、同月我が国で開催された G20 サミットにおいても CO₂ 削減策としてのカーボンリサイクルの重要性が共有されたことなど、石炭を巡る情勢を踏まえた内容とした。

こうした状況下、「石炭が引き続き必要なエネルギー資源であること、CCT の開発及び Innovative CCT(革新的 CCT)でゼロエミッションに挑戦し、SDGs に貢献すること」を国内はもちろん、世界に向けて発信していくことを主眼に提言書をまとめた。

この提言書は10月下旬以降に資源エネルギー庁長官へ JCOAL 会長より手渡すことになっており、現在日程の調整中である。また、環境省、NEDO 理事長、JOGMEC 理事長への説明も順次実施する予定である。

本年度の提言事項は、以下の6項目である。

1. 石炭火力の位置づけ
 2. 低炭素化等に向けた技術開発(CCT)の推進/カーボンリサイクル等による Innovative CCT の推進
 3. 海外への日本の CCT 展開
 4. 石炭の安定供給の確保、新規供給国の開拓
 5. 石炭関連人材育成の充実
 6. 石炭関連の広報活動(PA)の強化
- 各項目の提言文を以下に記す。

【提言】

はじめに

石炭は、2017年時点で世界の一次エネルギー需要において27%、発電部門ではそのエネルギー需要の45%を占めている。IEAの見通し(新政策シナリオ)でも、2040年の世界の一次エネルギー需要の22%、発電部門ではその33%と比率は下がるものの供給量では一次エネルギー供給で+2%、発電部門で-2%とほぼ横ばいで、世界のエネルギーポートフォリオの重要な一翼を担う資源である(図1)。

地域別では、世界人口約75億人のうち約6割を占めるアジア・太平洋地域が世界の石炭需要量約75億トンのうち74%(発電部門では70%)を利用している。この地域でのエネルギー需要は今後も拡大し、2040年には世界石炭需要量の82%(発電部門も82%)の需要が見込まれている(図2)。

石炭火力をめぐる動きを見ると、「パリ協定」以降、世界の石炭火力発電量の割合が約10%の欧州において、CO₂ 排出抑制のため、石炭火力の利用を抑制しようとする動きがある。我が国においても、ESG 投資の観点から石炭火力を否定するような動きも散見される。

我が国はエネルギーの自給率が低く、エネルギーの安定供給の点から、石炭を含めたエネルギー・ミックスを推進しており、クリーン・コール・テクノロジー(CCT、図3)を推進しながら石炭を利用してきた。今後も、低炭素化への技術開発を推進するとともに、経済発展が進むアジア等の石炭を必要とする国々と協力・連携しつつ、「石炭が引き続き必要なエネルギー資源であること、CCT

の開発及び Innovative CCT (革新的 CCT) でゼロエミッションに挑戦し、SDGs に貢献すること」を国内はもちろん、世界に向けて発信していくことが重要である。

こうした状況を踏まえ、以下を提言する。

(1) 石炭火力の位置づけ

我が国の 2017 年度の石炭消費量は約 2 億トンで、内訳は電力 55%、鉄鋼 30%、窯業・土石 5% であるが(図 4)、ほぼ全量(99% 以上)を海外から輸入している。

昨年 7 月の「第 5 次エネルギー基本計画」(図 5) では、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、2030 年の温室効果ガス 26% 削減に向けてエネルギー・ミックスの確実な実現、2050 年の温室効果ガス 80% 削減を目指してエネルギー転換・脱炭素化へ挑戦のシナリオ設計が示された。

また、6 月に閣議決定された「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」において、パリ協定の長期目標と整合的に CO₂ 排出削減に取り組み、そのために、非効率な石炭火力のフェードアウトを進め、火力発電への依存度を可能な限り引き下げることが明記された。

しかしながら、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(9.5%; 2017 年度、エネルギー白書 2019)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り、一定の石炭火力発電所も計画的に維持していく必要がある。

石炭火力はベースロード電源であるが、今後、地域によっては、再生可能エネルギー利用の増加に伴い、ミドル電源の役割等柔軟性を高める負荷調整能力の向上への取組も進展している。また、日本海側等送電線が弱い地域において、洋上風力等の再生可能エネルギーを普及するためには、石炭火力の新設送電網を活用することが有効と考えられる。なお、再生可能エネルギーは、台風や集中豪雨等の自然災害により機能しなくなるリスクに十分留意する必要がある。

今後、老朽石炭火力から最新鋭高効率石炭火力発電所へのスクラップ&ビルドを円滑に行うことにより CO₂ を削減していくことが重要で、その際、稼働率低下でも投資回収が見込める容量市場等の措置が必要となる。

なお、我が国における CO₂ 排出量(11 億 9000 万トン)のうち、石炭火力に起因するものは 1/4 以下である(図 6)。

(2) 低炭素化等に向けた技術開発(CCT)の推進／カーボンリサイクル等による Innovative CCT の推進

石炭火力における低炭素化等に向け、高効率化、再エネリンク、CO₂ の分離回収・利用・貯留(CCUS)に取り組む必要がある。そのためには、十分な財源を確保しつつ、我が国がリーダーシップをとり、これらを解決するためのプロジェクトを強力に推進していくことが重要である。

とりわけ、CCUS の中で CO₂ を資源として捉えるカーボンリサイクル政策は極めて重要であり、本年 1 月のダボス会議で安倍総理が CO₂ リサイクルの必要性について言及、2 月に資源エネルギー庁長官官房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(図 7) が取りまとめられた。

また、6 月に我が国で開催された G20 サミットにおいても CO₂ 削減策としてカーボンリサイクルの重要性が共有された。

国内外の英知の結集と産官学が協力するための体制作りを進め、ゼロエミッションを目指す革新的クリーンコールテクノロジー技術(Innovative CCT) を加速することが重要である。

【高効率化技術 / 水素】

高効率化技術は CCT ロードマップに基づき着実に進める必要がある。IGCC は勿来及び広野で最新鋭商用機が建設中で、勿来は来年 9 月運転開始を目指し年末から試運転を開始する。また IGFC の大崎クールジェン・プロジェクト は今年度より CO₂ 分離・回収型 IGFC の実証事業に着手した。さらに、A-USC 等、次世代石炭火力の早期実用化へ向け、継続した支援が必要である。

水素社会実現に向けた取組では、水素の利用や流通等、個々の技術開発が進展しているところである。水素は、再生可能エネルギー等からも製造が可能であるが、安価で大量に製造が可能な褐炭等の活用が期待がかけられている。

我が国では、国家プロジェクトとしての技術実証事業となる大規模水素エネルギー利用技術開発の一つとして、豪州ビクトリア州の未利用褐炭から製造した水素を、液体水素にして我が国に輸送する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。また、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。

グローバルな動向を常に把握し、日本が世界の水素社会の実現のトップリーダーとして、幅広い技術開発の取組を国として進めるべきである。

【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)】

石炭火力は代表的なベースロード電源であるが、地域におい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。

再生可能エネルギーである木質等バイオマスは、石炭との混焼発電が CO₂ 排出削減策の一つとして重要であるが、国内未利用木材の確保が最大の課題であることから、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、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、バイオマス半炭化等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。

また、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、現地で森林破壊等が起きないよう森林認証等の国際連携が重要である。

【CCUS】

CO₂の排出量が他の資源に比べて多い石炭火力等では、高効率化による排出量削減に取り組んでいるが、その削減量には限界がある。したがって、燃焼後の排気ガスから直接CO₂を分離・回収し、それを利用又は貯留するCCUSが、大幅な排出量削減、更にはゼロエミッションを達成するために必要不可欠である。

【CO₂の分離・回収】

CO₂の分離・回収については、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等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/EOR】

貯留は、国内で現在進行中の苫小牧CCS実証プロジェクトや新たな貯留地点の調査選定作業の着実な実施が重要である。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についても検討する必要がある。

また、CO₂を鉱物固定する技術について、アイスランドの研究成果等から海洋性玄武岩によるCO₂固定化が期待され、大規模CO₂貯留のため、例えば南鳥島近傍太平洋プレートでの基礎調査が重要である。

【CCU/カーボンリサイクル】

カーボンリサイクルについて、経産省は2019年2月、カーボンリサイクル室を立ち上げ、6月にカーボンリサイクル技術ロードマップを策定するなど、カーボンリサイクル政策を打ち出した。

9月に日本で開催された第1回カーボンリサイクル産学官国際会議においては、経済産業大臣が我が国の取組としての「カーボンリサイクル3Cイニシアティブ」を発表するなど、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。

例えば、CO₂の回収がしやすい大崎クールジェン・プロジェクトのフィールドを活用し、カーボンリサイクルの集中的研究拠点とし、地域創生につなげていくことも重要である。

さらに、CO₂削減については地球規模での取組、即ち海外との連携が重要である。特に、日米、日中などの国際プロジェクトの推進が重要で、例えば、米国ワイオミング州の革新的省エネ型CO₂分離技術実証や固定化実証事業等日米協力プロジェクトの推進が必要である。

なお、海洋における海草等のCO₂吸収・固定（ブルーカーボン）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、国交省等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。

【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。また、コークス製造の際に発生するコールタールの利用のみならず、石炭を炭素源ととらえ、炭素繊維や電極材、機能性材料等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等により、石炭灰を利用しやすい環境を整えていくべきである。なお、日本ではIGCCの最新商用機が来年から稼働を始めることから、石炭ガス化スラグに関しても有効利用を目指した規格化が必要である。また、石炭灰有効利用に資する技術開発や実証事業を進め、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】

石炭ハンドリングで留意すべき問題となっている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。

(3) 海外への日本のCCT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CCT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、その運転・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CCT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現実的な地球温暖化対策となる。仮に、我が国の高効率化CCT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、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である。

この様な海外展開については、国や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。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) 石炭の安定供給の確保、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、今後、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。石炭の安定供給確保の継続を図るためには、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明確化し、それらを事業として具現化する取組が極めて重要である。

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り、そのため、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ことから、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、税制優遇等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、課税見直しも重要である。

(5) 石炭関連人材育成の充実

資源開発人材確保の観点から、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海外の資源開発現場との連携が有効であり、海外の生産現場でのインターンシップを資源系大学生対象に継続して実施している。また、若手社会人を対象に、産炭国の炭鉱、石炭関連施設等において研修を実施している。これは、石炭ビジネス・ネットワークの一翼を担う事業となっているが、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。一方、世界全体のCO₂排出抑制に寄与するIGCCやCCUSの普及に向けて、中長期的にその技術的内容の理解や保守・運用についての人材育成も重要であり、研修機能の充実・強化を図ることが必要である。

(6) 石炭広報活動（PA）の強化

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、3E+Sの中での石炭の優位性や我が国CCTによる環境負荷低減効果等について、次世代を担う子供の教育の場（教材等へ石炭関連事項掲載）も含めた様々な場を通じて、広報活動への積極的な取組が必要である。

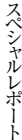
石炭火力について、気候変動への影響懸念に加え大気汚染や水質汚濁を及ぼすという否定的なイメージを強調する動きがあり、建設に対する住民反対運動やESG投資によるダイベストメント等が国内外で起きており、無視できないものとなっている。

そもそも、石炭は歴史的に人類の文明の礎である。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り、SDGsに貢献する資源である。また、日本の石炭関連企業は、世界でも最高レベルのCCTを有しており、Innovative CCTの開発によるCO₂ゼロエミッション化に挑戦しつつある。

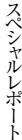
これらの取組を石炭利用国や国際機関等と連携して進めるとともに、国際会議等の場やSNS等のツールを活用し、金融機関等の企業系ステークホルダーのみならず、子供を含めた一般市民に対してもわかりやすく情報発信していくことが重要である。

また、気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）の提言に対応して、気候変動への影響に関する情報開示を行う企業が増加していることから、石炭の利用に関して正しい評価がなされるよう、適切な情報発信をしていくことも重要である。

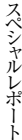
スペシャルレポート



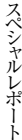
スペシャルレポート



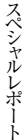
スペシャルレポート



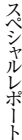
スペシャルレポート



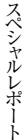
スペシャルレポート



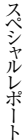
スペシャルレポート



スペシャルレポート



スペシャルレポート



スペシャルレポート

世界及び日本の CCS の動向 (その 2)

技術連携戦略センター 炭素循環室 齊藤 知直

1. 世界の CCS 取り組み状況

GCCSI (Global CCS Institute) によると、今年、世界で 19 番目の大規模 CCS プロジェクトが豪州で操業開始された。西オーストラリア州北西海岸沖の Barrow 島にある Gorgon 天然ガス施設において CO₂ 圧入システムが安全な操業開始と運転を行っていることを発表した。

我が国においても、CCS 技術の実用化に向けて、北海道の苫小牧 CCS 実証施設において CO₂ の圧入試験が実施されている。2016 年度から CO₂ 圧入を開始し、2019 年 10 月末までに累計約 29 万トンの CO₂ 圧入を達成している。2020 年までに 30 万トン以上の CO₂ 圧入を予定している。

一方、欧州では 10 年前に CCS の大規模プロジェクトの計画停止あるいは中止される事例が英国、ドイツ等で見られた。

「世界及び日本の CCS の動向 (その 2)」では、欧州で過去に検討された CCS プロジェクトを概説するとともに、最近の欧州における CCS の動向について述べる。

2. 中止された CCS プロジェクト (一例)

これまでに EU 内で検討されたが中止となった主な 6 つのプロジェクトを示す。



中止となったプロジェクト¹⁾

① Compostilla プロジェクト (スペイン)

酸素燃焼法と流動床技術を使用し、30MW のパイロットプラントで試験後、2015 年 12 月までに 320MW に拡大する計画。

同時に CO₂ 回収、輸送、貯留許可、地質調査、PA 環境影響評価まで含めた FEED を実施する計画。回収した CO₂ はパイプラインにて 100km 離れた塩水帯水層に年間 160 万トン貯留見込み。プロジェクト開始は 2009 年 7 月、予算は €225M (一部 EEPF 支援)、プロジェクト実施者は、スペインの電力会社 Endesa Generation、ボイラーメーカーの Foster Wheeler Energia Oy 他。酸素燃焼技術はクリアしていたが、当時のスペイン政府が再エネに注力したために 2013 年に中止が決定された。

② Porto Tolle プロジェクト (イタリア)

石炭火力発電所 (660MW) に実証施設 (250MW) を追設し、燃焼後回収・アミン吸収にて年 100-150 万トンの CO₂ を回収し、パイプライン輸送にて 200km 離れたアドリア海塩水帯水層に貯留見込み。2009 年にスタートし、予算は全体で €143M (一部 EEPF 支援)。プロジェクト実施者はイタリアの電力会社 ENEL。当初は 2015 年に運転開始予定であったが、プロジェクト資金見通しが得られないことに加え、許認可問題で 2013 年 8 月に中止が決定された。

③ Janschwalde プロジェクト (ドイツ)

既存の石炭火力発電所 (3,000MW) での酸素燃焼法と燃焼後回収の実証。年間 120 万トンの CO₂ を帯水層又は枯渇ガス田に貯留する計画。プロジェクト実施者は、ドイツの電力会社の Vattenfall Europe Generation 他、予算は全体で €305M (一部 EEPF 支援)。2009 年 7 月にプロジェクトがスタートし、CO₂ 回収プラント、輸送ルート、貯留サイト状況の FEED を実施した。当初は 2015 年に運転開始予定であったが、予定していた貯留サイトに対して住民からの強い反対にあったことに加え、ドイツ国内の CCS 法成立の遅れから 2011 年 12 月に中止を発表。

④ Don Valley プロジェクト (英国)

CCS 機能を備えた IGCC (900MW) を新設し、燃焼前回収法により年間 500 万トンの CO₂ を回収し、パイプライン輸送にて北海に貯留する計画であった。実施者は、2Co Energy、Shell 等。プロジェクト予算は全体で €245M (一部 EEPF 支援)。2009 年にプロジェクトがスタートしたが、ファイナンスの問題で 2013 年 12 月に中止が決定された。

⑤ ROAD (Rotterdam Afdwing en Opslag Demo) プロジェクト (オランダ)

1,070MW の石炭火力発電所の排ガスの約 1/4 (250MW 相当) から CO₂ を年間 110 万トン回収し、パイプライン輸送にて

約 25km 離れた北海の枯渇ガス田に貯留する計画。CO₂ 輸送・貯留インフラ開発を目指す。実施者は、E.ON、GDF SUEZ 等。プロジェクト予算は全体で €389M (一部 EEPR 支援)。2010 年にプロジェクトがスタートしたが、Carbon Price 低下によるファイナンスの問題で 2014 年に中止が決定された。

⑥ Belchatow プロジェクト (ポーランド)

石炭 (褐炭) 火力発電所 (4,440MW) に追設 (250MW) し、燃焼後回収・冷却アンモニア法により年 180 万トン回収し、パイプラインにて OnShore 帯水層貯留する計画。実施者は電力会社の PGE 社他。予算は全体で €367M (一部 EEPR 支援)。2009 年 11 月にプロジェクトが開催され、当初は 2016 年に運転開始予定であったが、現実的な資金計画、技術リスク、法体系の未整備から 2013 年 5 月に中止が決定された。

欧州における CCS 推進の障害と問題点を挙げると、内陸の貯留プロジェクトでは住民からの強い反対がある、すべての許認可取得ができていない、EU-ETS で排出権の価格低下により投資効果が悪化、欧州には十分な貯留の容量があるが、CO₂ の排出地点に近接していない場合やアクセスが難しい場合がある²⁾。なお、EU の CCS 実証プロジェクトに対する公的支援は、欧州エネルギー復興プログラム (EEPR) と NER300 の 2 つがある。EEPR については上述の 6 件の CCS プロジェクトに支援がなされたが、いずれも中止となっている。また、NER300 では CCS への支援が見送られたこともあって、EU 全体で実証試験が当初の予定より遅れた²⁾。

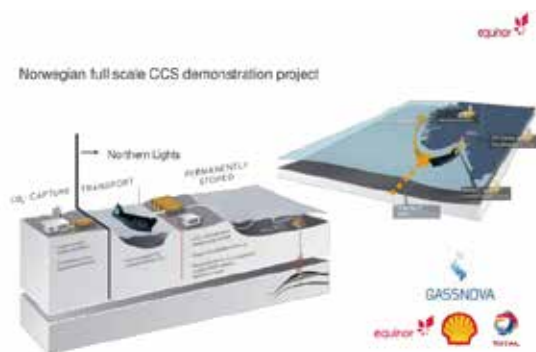
3. 最近の欧州における CCS の動向

欧州における CCS プロジェクトはしばらく停滞していたが、2018 年に英国政府は CCUS 推進のためのアクションプランを発表し、ノルウェー政府が廃棄物処理、セメントプラントに係る CCS プロジェクト推進のための資金支援を決定するなど、CCS 普及の流れが加速している。

最近の欧州のプロジェクトを概説する。

① Northern Lights Project (ノルウェー)

セメント工場及び廃棄物発電所から CO₂ 分離回収し、船舶輸送で中間貯蔵設備に輸送し、そこから海底パイプラインで輸送し、北海海底下に貯留する計画。スケールメリットとコストシェアを目指し、近隣諸国からの CO₂ 受入れを検討している。



Northern Lights Project³⁾

② Acorn Project (英国)

既設の施設 (St. Fergus Gas Plant) より年間 20 万トンの CO₂ を分離回収後、海底パイプラインで輸送し、北海海底下へ貯留する計画。近くの Peaerthead 港に国内外より CO₂ を船舶輸送可。今後 FEED を行い、2021 年に投資決定、2024 年初頭に圧入開始の計画となっている。



Acorn Project⁴⁾

③ Porthos Project (オランダ)

北海海底下へ貯留する計画 (2. で説明した ROAD プロジェクトの後進プロジェクトである)。貯留のみならず、一部温室利用、また貯留した CO₂ を需要供給バッファリングに利用することを検討している。さらに、長期的には既存の海底パイプライン、プラントホール、坑井を使用し、北海広くに貯留することを検討している。また、長期的にはドイツ、ベルギーからの受け入れも視野に入れている。

上記 3 つのプロジェクトの共通のコンセプトとして、CO₂ 越境受入を想定している。但し、ロンドン議定書第 6 条 (締約国は、投棄又は海洋における焼却のために廃棄物その他の物を他の国に輸出することを認めてはならない) の 2009 年の改正 (海底下への処分 (貯留) 目的の二酸化炭素の輸出を可能とするものは) は未発効であった。発効のためには、締結国 (51 カ国) の 2/3 (34 カ国) の批准が必要であるが、昨年末時点で 5 カ国のみであった。

今年、ロンドン議定書の締約国は、ロンドンで開催されたロンドン条約締約国の年次会議 (10 月 7 日～ 11 日) で会合し、CO₂ の越境輸出を認める決議を採択した。これにより、CCS を目的とした CO₂ 越境輸出が可能となった。CO₂ 越境輸出により、欧州のみならず、各地域において CCS 普及の流れが加速することが期待される。

引用資料:

- 1) European CCS Demonstration Project Summary Report
- 2) JPEC レポート 2013 年度第 5 回
- 3) <https://www.slideshare.net/globalccs/northern-lights-a-european-co2-transport-and-storage-project>
- 4) Pale Blue Dot., Japan CCS Forum, 2019

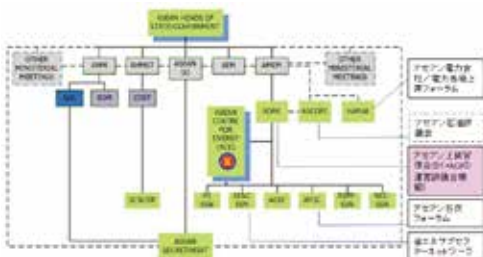
AFOC (アセアン石炭フォーラム) 理事会及びワークショップ参加、講演報告

国際事業部 山田 史子

1. ASEAN の石炭火力政策動向と AFOC

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のアドボカシー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。

ASEAN エネルギーセンター (ASEAN Centre for Energy; ACE) は 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 エネルギーセクター関係機関と ACE

出典: ACE ウェブ掲載図に JCOAL にて付記

2015 年末に域内共同体としての統合を宣言、ポスト統合体制において、ACE にはエネルギーセクターの政策ハブ機能をより強化していくことが期待されている。特に石炭に関しては従来より必要かつ重要な資源としてそのクリーンな利用を標榜しているものの、実質的な取り組みは十分に進んでいるとは言えず、ASEAN にとり引き続き石炭が成長を支える重要なエネルギー資源であり続ける中で、取り組みの改善が期待されている。

JCOAL は、ACE との間で MOU を締結、継続的に協力を展開している。アセアン石炭フォーラム (AFOC) は石炭分野の域内協力を進めるために ASEAN 政府間で正式に設置された組織で、

毎年開催される理事会にはオブザーバーとして日本も招待され、JCOAL は例年参加している。

今年度 (第 17 回理事会) は、マレーシア政府が主催国となり、環境を意識し生物多様性で有名なランカウィ島で会議を開催。JCOAL は、ASEAN 各国が目指す電力安定供給とその重要な一部を成す石炭のクリーンな利用について、技術ワークショップにおいて日本の技術、知見、経験を共有し、また理事会の協力機関とのセッションでは、石炭火力に関する国際的な議論の動向を十分に踏まえつつ、各国の成長を支える重要な電源のひとつであるクリーンな石炭火力利用を継続するには技術に加え ASEAN 各国も重視している PA (石炭の社会的受容性及びその確保に向けた活動)、環境コンプライアンスのための政府 - 電力会社 - 自治体 - 地域社会の関与と連携が非常に重要であることを強調、会場の各国代表から、共に声を上げていく (Speak with one voice) 趣旨への賛同と共感を得、共通認識を確認することができた。

以下にその概要を報告する。

2. AFOC CCT WS (AFOC Technical Workshop)

日時: 4 月 3 日 (水) 9:00-12:00

出席: Mr. Christopher Zamora, Acting Executive Director, ACE
Ms. Marlinda Binti Hj Mohd Rosli, Director, Economic Regulation Dept., Energy Commission, Malaysia
Puan Noor Afifah Abdul Razak, Deputy Secretary General (Energy), Ministry of Science, Technology, Environment and Climate Change
各国代表団計 60 名程度

概要:

通常 AFOC に出席する 8 カ国中、ベトナムは欠席 (数年前にも、国内政治の関係で代表団を送らなかったことがあったが、今回の理由は不明)。また、当初予定されていた IEA や、AFOC 理事会には出席する WCA も発表を見送ったため、WS での発表は JCOAL とインドネシア (地質庁、tekMIRA (鉱物資源・石炭 R&D センター)) の発表のみとなった。

冒頭、マレーシア政府を代表し、エネルギー委員会経済規制部 Marlinda Binti Hj Mohd Rosli 部長が挨拶。ASEAN に取り石炭の重要性は今後も変わらないが、CO₂ 排出削減目標に照らしエネルギー分野での削減努力が必須であるとした上で、AFOC での APAEC (域内エネルギー協力中長期計画) を初めとする議

論にあたり、WS での知見の共有、意見交換が非常に有用と考えている、と述べた。

ACE Christopher Zamora 所長代行は、直近のエネルギー大臣会合 (AMEM; シンガポールで開催) での大臣声明に触れ、声明が AFOC に対し、より低排出の CCT 利用と CCUS、石炭ハンドリングと利用のベストプラクティスの促進、PA (石炭の社会的受容性) のための CSR 活動推進を主眼とする政策的方向性を示しており、これらの取り組み項目に一層力を入れて行く必要がある、と述べた。

続いて、インドネシア地質庁 Dr. Rita が、tekMIRA 関係者が業務上の理由で WS に出られなくなり AFOC からの出席となるため代理で発表する、と前置した上で tekMIRA が韓国 KIER の支援を受けて取り組んでいる CUPO 技術 (改質技術) の導入検討の経緯と現状を説明した。tekMIRA は以前より日本の支援を受けて UBC のデモ事業に関わる等、政府の付加価値政策に沿って石炭の付加価値化を技術面から支えようと様々な取り組みを続けているが、国際価格の変動等もあり、今日まで商用化された技術はない。CUPO は、石炭とパームオイルを用いて改質を行うため、製品の価格はパームの価格にも左右され、現状トンあたり 65USD で、UBC より低価格だが、経済性を確保できるところまでいっていない、とのこと。tekMIRA は、トンあたり 9.2USD を目指す、とのことであった。→後から到着した tekMIRA 関係者に確認したところ、韓国でも石炭関係の R&D への国費による支援が難しくなっており、KIER による資金面の支援は期待できない由。



JCOAL の WS 発表 (手前がインドネシア地質庁 Dr. Rita 部長、中央がフィリピン代表団長 DOE N. Jarriel 局長)

続いて、JCOAL が発表。まず、WS の発表依頼時に要請されていた高効率の燃焼技術について、亜臨界と SC、USC について効率、CO₂ の排出量比較を示しつつ、次世代火力技術全般及びうち日本において商用化されている IGCC の導入実績、進行中の計画を紹介した。続いて、排ガス関係の環境技術、インドネシア ロンタールで進行中の 300MW USC プラント、CFB でのバイオマス混焼、石炭灰利用等日本が提供できるクリーンな石炭利用の技術選択肢を時間的制約はあったが、丁寧に説明した。

最後に、プラントでの CCT 利用とあわせ今後特に力を入れて行くべき分野として日本政府が今後積極的な取り組みを予定している CCUS とカーボンサイクルについてその概要を紹介した。

JCOAL の発表に対し、マレーシアより、マレーシアは USC を導入済であるので次世代技術にも関心を持っているが、特に USC とのコスト差 (incremental cost) を知りたいので、教示願いたい。→ IPCC Special Report on CCS 第 8 章を提示

また、ACE から、低品位炭の場合同じ技術を用いても燃焼挙動が異なってくると思うが、低品位炭にも紹介されたような技術で対応できるのか、との質問があった。→様々な条件により結果は異なってくるが、技術的に対応は可能。

最後に、Christopher 所長代行から、ASEAN CCT Handbook for Power Plant Ver.2 が紹介され、AFOC 関係者も改めて同書を利用するように、との勧めがあった。

続くセッション II では、ACE 担当者が、APAEC2016-2020 の進捗及び同 2021-2025 計画の詰め状況について報告した。この中で、JCOAL が ACE と協力し作成した ASEAN CCT Handbook for Power Plant Ver. 2 は APAEC2016-2020 の成果として一番に挙げられた。

議論の中心となったのは、すでに推奨されている ASEAN としての共通環境基準の設定についてであった。AFOC で同事項を担当するフィリピンから推進を支持する考えが示される一方、タイが「技術的根拠を確認しながら進める必要がある、と慎重な姿勢を見せた。また他にも態度を保留する国があった。こうしたことから、ACE は異なる事情、意見を持つ国に配慮し、本セッション及び翌日 AFOC 理事会の際にも「あくまで規準は将来的目標である」としつつ、「JCOAL の発表スライドにあったように ASEAN はこの分野での対応が遅れている」と明言した。

さらに、ACE より、ノルウェー政府から 1.6MilUSD の資金提供を受けて実施する ACCEPT (ASEAN Climate Change Energy Project; 実施期間は未確認だが 3 年間の実施予定とのこと) について説明があり、AFOC が排出削減を主眼としクリーンな石炭利用を推進するのに役立つ調査等の提案を各国に求めた。各国代表団から、CO₂ 排出のベースラインデータ整理、石炭火力からの CO₂ 排出に関するワークショップ開催等の案が示された。また、その際、民間セクターや DP (JCOAL のような協力パートナー機関) との連携が鍵である、との発言もあった。さらに、AFOC として取り組むに際し成果目標とタイムラインを含む戦略を明確にした上で実施するべき、との意見も示された。また、同件を担当する国を決める必要がある、とのコメントもあった (通常、取り組み項目ごとに担当国が決まっている)。

3. 第 17 回 AFOC 理事会

日時: 4 月 4 日 (木) 9:00-11:30

(非 ASEAN 機関の参加は第 1 セッションまで)

出席: Noor Afifah, Deputy Secretary, Ministry of Science, Technology, Environment and Climate Change/Alternate SOE Leader, Government of Malaysia
Razib Daewood, Chief Operating Officer, Energy Commission
Kyaw Thet, M.E (Mech) P.E., Deputy Director General, Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation, Myanmar
Christopher Zamora, Acting Executive Director, ACE

概要:

理事会は、マレーシア政府ハイレベル会合代表団副代表 (Alternate SOE Leader) である、科学技術・環境・気候変動省 Noor Afifah 事務次官補の歓迎の挨拶により開会された。

Noor Afifah 事務次官補は、まず石炭が中長期的にも ASEAN のエネルギー・電源構成において非常に重要な位置付けにあり続けると明言。2020 年に向け ASEAN として排出削減に取り組む中、石炭分野では AFOC 及び各国代表機関が、石炭業界、石炭利用産業界と連携しつつ取り組みを進めて行くことが求められている、と述べた。また、その中で IO (国際機関) 及び DP からの協力が鍵となるが、ASEAN としては、これまで多くの協力、支援を得て来たキャパビルだけでなく、技術移転にも力点を置いてもらえるよう要望する、と付言した。

続いて挨拶したマレーシアエネルギー委員会 Razib Daewood 最高執行責任者 (AFOC 議長) は、石炭が ASEAN の成長、電力安定供給に果たして来た役割には疑念を挟む余地がなく、今後も重要なエネルギー源であり続けると強調。その上で、2020 年に向け排出削減に努めて行く中、IO、DP からの支援は引き続き重要であると考えている、と述べた。また、マレーシア政府は、様々な世論に対応していくため、調達の透明性確保に努力しており、その成果としてマレーシアの 2 企業が、石炭調達、供給について UK から (「エネルギー調達の透明性」(?)) 受賞候補に挙げられていることを紹介した。

また、ミャンマー Kyaw Thet 天然資源・環境保全省鉱物局副総局長 (AFOC 副議長) は、来年度ミャンマーでの AFOC 開催に触れ、各国及び DP (Dialogue Partner)、IO (International Organization) の積極的な参加を呼びかけた。

ACE Christopher 所長代行は、ASEAN として掲げているエネルギー安定供給 (Energy Security)、持続性 (Sustainability)、経済性 (Affordability)、アクセシビリティ (Accessibility) を目指し、2021-2025 年の APAEC のクリーンコールへの取り組み内容を詰めていく上で、第 1 セッションでの JCOAL、WCA との議論に期待している、と述べた。



理事会開演セッション: 向かって左手より、AFOC 議長、マレーシアエネルギー省事務次官補、ACE 所長代行 (この後に、AFOC 副議長が選ばれ、右手に着席)

JCOAL は、本日の提案はこれからどのような協力をできるかが主眼であるが、その前に、AFOC で言うところの Coal Community の外で、石炭及び石炭利用に関しどのような議論が展開されているかを確認し、共通認識、理解を得たい、と前置きし、国際的な議論動向について、ダイベストメントの動きを事例として紹介。これに対する答えとして、「石炭／化石燃料か再生可能エ

ネルギーか」ではなく、「石炭／化石燃料も再生可能エネルギーも」それぞれの国の事情に応じた電源構成の中で利用していく、と言う考え方を示した。そして、石炭を自国の重要な電源のひとつとして必要としている各国がクリーンな利用を続けていくためには、過去 ACE → OECD のレターで行われたように、共に声を上げていく (Speak with one voice) 必要がある、とした。続いて、前日に WS で紹介した各国の環境排ガス規制値比較グラフに触れながら、そこに日本が行き着くまでの過去の経験があるからこそ、日本はこの分野で協力したい、と言う強い意思を有している、と説明、また、石炭灰利用ではセメント産業以外の多様な利用が日本では展開されてきており、ぜひ ASEAN での石炭灰利用にも協力していきたい、とした。さらに、技術と並びクリーンな石炭利用を実現する上で重要な PA と石炭火力の環境持続性を確保するための制度的枠組み (日本では自治体を中心となりあらゆる関係機関を有機的に関与させる体制が確保されている) も紹介した。

その上で、ACE との協力について、2 度の ASEAN CCT Handbook for Power Plant の共同編集、発行及び複数回の招聘 (実績人数としては、その他二国間等各種プログラムを含む) を成果として挙げた上で、今後想定し得る協力プログラムとして招聘と、会議、通信ベースでの情報、意見交換を挙げた。また、想定可能な協力対象分野として、技術、PA、制度／政策面の整備についての情報・知見の提供、交換を挙げ、日本で JCOAL として提案するためには、AFOC 及び各国がどのような協力を要望しているかを明確にする必要がある、とした。

最後に、日本政府が、近々公式に発表する、カーボンリサイクルの考え方及び取り組みの構想を紹介した。

JCOAL の発表に対し、フィリピン代表団より、石炭、石炭火力への国際的な反対の風潮は政策課題であるので、まさに AFOC として共に取り組まなければいけないし、JCOAL がスライドに示した考え方に賛同し、AFOC での議論を深めていきたい、との意向表明があった。

ミャンマー代表団は、国内反対勢力のため石炭火力の新規建設ができない状況にあるが、石炭は自国の発展のために必要なので、今後も日本及び関連諸国の協力を得ながら取り組んでいきたい、と述べた。



第 17 回 AFOC 理事会集合写真

マレーシア (AFOC 議長) は、すでに USC の導入に至っており、自国においてそのような反対勢力の問題はこれまで特段なかったが、最近削減目標を意識して、石炭火力では CO₂ を十分に削減

できない、と言う議論が展開され始めており、これについて、日本ではどのように対応しているのか教示願いたい、と質問。→石炭火力の排出係数が高いのは事実で、現在電力会社各社が取り組んでいる既設設備でのバイオマス混焼（数パーセントレベル）によっても、それを実施したからと言ってガス火力より係数が下がるわけではない。しかしながら、説明したように、経済発展上必要な電源構成及びグリッドの安定等から、石炭火力の利用が現実的である、と言う前提で量的には十分でなくても削減の努力をすることが重要で、だからこそ CCT 導入と利用を進めることが必要、と言うのが基本的な考え方である、と回答。

ACE から、招聘の具体的な規模等を教示願いたい、との質問があった。→予算自体が現時点で ASEAN 用に確定しているわけではないので、ACE を通し AFOC としての具体的な取り組み事項等要望内容をいただきたい、JCOAL として報告の際にその情報も必要になるので、同内容は暫定のものでよいので、翌週前半にいただきたい、と依頼。

JCOAL に続いて WCA が発表。Liam McHugh 政策課長は、WCA への各国企業の参加状況、活動を紹介するとともに、WCA が進めている国連の SDG（持続的開発目標）にからめた石炭利用の考え方を説明、環境対応が喫緊の課題であるという認識を強調した。また、ACE との間で進めている ASEAN Energy Equation の取り組みについて、気候変動対策を石炭利用分野で行うことの費用対効果分析を行ったことに触れ、今後各国の大気環境状況調査を行いたい、との意向を示した。また、来る 5 月 21 日に東京で開催される WCA 総会に、AFOC 代表の参加を求めたい、との意向も明らかにした。→ WCA から AFOC 議長あてに招待状が送られ、マレーシア政府内で手続中。

ACE が WCA メンバーシップを含めた発表内容へのコメントを求めたところ、インドネシアから Berau Coal 以外の参加がないのは意外で、関係企業にも WCA への参加を打診してみたい、との発言があった他、フィリピンも、ここ数年代表団の一部として AFOC に参加している自国企業 GBP（Global Business Power）に参加を勧める、とのコメントがあった。また、マレーシア代表団は、WCA の取り組みに感謝しつつ、具体的な取り組みにおけるリードは日本に期待する、と発言した。

続いて GCCSI が CCS 技術動向及び ACE、AFOC と協力予定の CCS 啓発活動、CCT（CCS）開発活動についてビデオ／プレゼンテーションを行った。

4. まとめ

前掲のとおり、ASEAN は、域内各国の経済成長のため、クリーンな石炭火力を今後も利用していこうとしており、今回の AFOC 理事会においても、その政治的意思が明確になった。日本の先進火力技術及び技術に加え関連の知見と経験を有する日本の企業、組織への高い期待とよりクリーンな技術への需要が継続するとみられる。

日本として、この需要を現実のインフラ導入につなげていくため、ASEAN 各国に対しパイプスでの官民による取り組みにとどまらず、マルチベースでも関係強化を図りより強固な関係構築を進めて行くことが必要と考える。

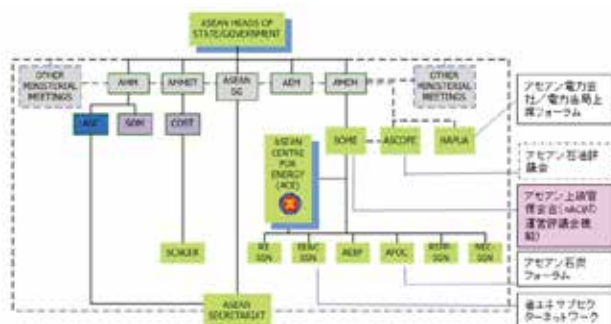
AEBF (アセアンエネルギービジネスフォーラム) 2019 参加、講演報告

国際事業部 山田 史子

1. ASEAN の石炭火力政策動向と AEBF2019

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のアドボカシー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。

ASEAN エネルギーセンター (ASEAN Centre for Energy; ACE) は 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 エネルギーセクター関係機関と ACE

出典: ACE ウェブ掲載図に JCOAL にて付記

ASEAN は 2015 年末に域内共同体としての統合を宣言、ポスト統合体制において、ACE にはエネルギーセクターの政策ハブ機能をより強化していくことが期待されている。特に石炭に関しては、従来より必要かつ重要な資源としてそのクリーンな利用を標榜しているものの、実質的な取り組みは十分に進んでいるとは言えず、ASEAN にとり引き続き石炭が成長を支える重要なエネルギー資源であり続ける中で、取り組みの改善が期待されている。

JCOAL は、ACE との間で 2009 年以來 MOU を締結、継続的に協力を展開している。アセアン石炭フォーラム (AFOC) は石炭分野の域内協力を進めるために ASEAN 政府間で正式に設置

された組織で、毎年 4 月頃に開催される理事会において、石炭、石炭火力に関する域内協力が議論され、例年 9 月頃に開催される ASEAN エネルギー大臣会合 (AMEM) に向けた基本的なすりあわせが行われている。オブザーバーとして日本も招待され、JCOAL は例年参加している。

AEBF (アセアンエネルギービジネスフォーラム) は、AMEM に併催され、ASEAN が共通に打ち出す政策を各国機関、企業に理解してもらい、事業実施を促進するための重要な会議と位置付けられている。さらに AMEM と AEBF の共催イベントとして大臣 - CEO 対話が招待者限定で開催される。今次 AEBF2019 は、AMEM と共にタイをホスト国とし、バンコクにおいて開催、27 カ国 220 機関から 550 名の参加を得て開催された。

以下、AEBF2019 の関連セッション及び大臣 - CEO 対話の概要を報告する。

2. AEBF2019

(1) AEBF2019 開演セッション *

日時: 9 月 3 日 (火) 9:00-10:30

出席者数: 約 180 名

(1)-1. 基調講演

Dr. Sarawut Kaethathip,

Deputy Permanent Secretary, Ministry of Energy, Thailand

- タイは先進技術を積極的に利用しつつ再生可能エネルギーの導入取り組みを急速に進めつつある。第 4 次産業革命、バイオエネルギーの政策的方向性は定まっており、関連の取り組みを今後も進めていく。このような、Energy Transition を進める上で鍵となるのが分権化 (Decentralization)、デジタル化 (Digitalization)、低炭素化 (Decarbonization)、規制緩和 (Deregulation) と考えている。今回の AEBF がこれらへの洞察とアイデアを提供するものとなるよう、期待する。



タイエネルギー政務次官の講演

(1) -2. Mr. Christopher G. Zamora, Manager,

APAE (ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation)

- AEBF は、AMEM に併催され、ASEAN のエネルギー分野では最もハイレベルのプラットフォームであり、最後に開催される大臣－CEO を含め、重視しているところ。ASEAN のエネルギー状況を外観すると、石油・ガス輸入依存が高まり、石油価格は不安定さを増す一方である。一方で ASEAN の再生可能エネルギーのポテンシャルは高い。再生可能エネルギーを導入しながら電力安定供給を図っていくためには、パートナー機関の協力が不可欠で、ERIA、IRENA、IEA 等の機関 (Dialogue Partner/DO) との連携を継続している。
- 期間中に ASEAN エネルギー賞 (クリーンで環境調和型のエネルギー利用例を表彰する) の授賞も予定されているが、今回は授賞が全分野合せて 123 件に上っており、27 年間で最多。
- ASEAN は SDGs に照準を合せた政策目標を掲げ、取り組みを進めているが、エネルギーセクターにおいても SDG7 に拠り Security、Affordability、Accessibility に重点をおきつつ、Energy Transition を進めていく考え。



ACE の講演

(1) -3. Mr. Patana Sangsrirojuna,

Deputy Governor Strategy, EGAT

- ASEAN エネルギーセクターの大きな課題として、気候変動対策とエネルギーアクセスの公平性の確保 (“The have and the not-have” からユニバーサルアクセスへ) を挙げ、その課題を達成するために再生可能エネルギー導入推進は鍵であり、タイ政府は系統への接続を進めるため、IEA と協力し系統接続調査 (Grid integration assessment study) を行っているところ。地方電化においては、“One village, one power” を標榜している。ただし一箇所 (一村) あたり 3MW を越えない規模を想定。Energy transition で何がかわるか、と言うと production、allocation、consumption の 3 つであると考えている。

(1) -4. METI 地球環境連携室 長田室長

- 日本政府が掲げる「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」の下、ASEAN においては官民でビジネス環境整備を促進する CEFIA (セフィア) の立ち上げを進めている、とし CEFIA の取り組み体制 (ASEAN- 日本の政府間連携の下、

関連技術導入の FS から実証、事業化までを政策的に支援するのが狙い) に触れ、ASEAN の成長を支えながら共に排出削減策を支援する、と言う日本政府のスタンスを強調した。

(2) AEBF2019 パネルセッション

「ASEAN の Energy Transition 推進における産業界の役割」

日時: 9 月 3 日 (火) 11:00-11:45

出席者数: 約 150 名

パネリスト: Wood Mackenzie (議長)、PETRONAS、ENGIE、GPSC、B. Grimm Power

概要:

- Grimm Power は長年タイ IPP として事業活動を進めて来た。タイで ASEAN 最大の太陽光プロジェクト (420MW; 2019 年 6 月商業運転開始) を事業化しただけでなく、ラオスでも水力発電に関わっている (KEPCO や Alibaba とも事業協力している由)。
- また、PETRONAS は、マレーシアのエネルギーセクターを牽引して来た経験と知見により ASEAN 地域の Energy Transition に積極的に関与したい意向を有している (注: PETRONAS は世界数十カ国で事業及び投資を行い、国有企業ではあるが非常に成功している)。
- Energy Transition とその鍵である再エネ導入を進める上で蓄電 (電池) と省エネは重要。ASEAN では冷却用が電力消費の 40% を占めている。排出削減を推進する上で ASEAN において障害になるのは省エネに対する人々の意識が未だ高くないこと。(ENGIE)
- 開発の優先順位は、LNG、太陽光、風力の順。風力は、ASEAN ではベトナム、タイ、フィリピンが有望。(GPSC)

(3) パネルセッション「省エネ: ASEAN における第 1 のエネルギー」

日時: 9 月 3 日 (火) 11:45-12:15

出席者数: 約 130 名

パネリスト: IEA (議長)、タイエネルギー省新エネルギー開発総局 (DEDE)、タイ ESCO 協会

- 省エネは、投資規模が小さく、ASEAN の省エネポテンシャルが大きいことから (エネルギー消費を 25% 削減可能と試算されている) 非常に有望。(IEA)
- ASEAN においてメンバー国が導入できる省エネモデルを確立することが非常に有用。またその際、リスク低減の方策も伴うことが求められる。(IEA)
- 省エネ事業成功の鍵は、関連法整備がなされていること、ファンディングが確保されていること、及び当該企業の長期的なコミットメント。(DEDE)
- ESCO 事業において適切な測定技術が重要であることは論を待たないが、一方でクライアントの企業に対する啓発 (education) が非常に重要。またリスクに関しては、ファイナンスのリスクは企業側に、技術リスクは ESCO 側にある、と言うのが基本的な考え方。(ESCO 協会)

(4) 講演

「ASEAN 電力セクターにおけるデジタル化利用による取り組み事例」

日時: 9月3日(火) 11:45-12:30

出席者数: 約 130 名

講演者: Mr. Timothy Buehrer, Chief of Party, ASEAN-USAID

- ASEAN-USAID 協力の下で実施された、マレーシアの一般家庭を対象とする省エネプログラム HER (Home Energy Report) を紹介。TNB が家庭ごとの電力消費パターンを解析、オンラインでアドバイスをを行った (Oracle の技術を利用)。50,000MWh (3%) の省エネに成功した。

(5) パネルセッション「規制機関パネル (Regulator's Panel)」

日時: 9月3日(火) 15:00-15:45

出席者数: 約 130 名

パネリスト: Tilleke & Gibbin (ASEAN で事業展開する法律事務所) (議長)

SEDA (マレーシア再エネ開発庁)、VGF

Ofgem (英政府ガス電力市場規制機関)、

国連 EU 経済委員会

マレーシアでは、26 の政府機関の事務所ビルに太陽光パネルを設置している (注: マレーシアでは政府機関事務所の省エネビル化の政策取り組みが以前より進められている)。また、事業としては 82 の太陽光プロジェクトが再エネ開発庁の認可を受けて実施されている。今後マレーシアではさらに再エネを推進していく。ASEAN 大で言えば未だ 4 千万人が電力の恩恵を享受できていない。ASEAN においてもユニバーサルアクセスは大きな課題。(SEDA)

- 政府として規制 (緩和を含め) 政策を検討、策定するにあたり将来目指すべき電源構成を念頭におくことが必須。また、事業の独占、寡占を廃し、競争性のある市場でなければならない。また第 4 次産業革命が進む中、デジタル化は必定。これらを前提とし規制政策を進めていく必要がある。また、適切な規制政策と平行し省エネ、エネルギー効率の改善を進めていくことも重要。(Ofgem)
- ASEAN においては、メンバー国間の経済格差が大きいことは否定できない。財務的には及ばないが実施が非常に有用と考えられる案件を実施可能とするため、Viability Gap Fund (VGF) が用意されるのが望ましい。(国連 EU 経済委員会)
- Energy Transition の進捗指標として、規制機関が Energy Transition の方向性に合せた政策を実施しているか、と言うことがある。また、Energy Transition に際しては人材確保が必須で、そのための人材育成は当然進められなければならない。(国連 EU 経済委員会)

(6) パネルセッション

「ASEAN における再生可能エネルギー本格導入・系統接続に向けたロードマップ」

日時: 9月3日(火) 17:00-18:00

出席者数: 約 130 名

パネリスト: Rystad Energy (ノルウェーに本部。石油、ガス→再エネに軸を転換し IPP 事業及びコンサルタント業務を展開) (議長)

The Blue Circle (シンガポールに本部を置く再エネ事業会社)

IEA 再エネ本格導入・系統接続分析官

UK 事業・エネルギー・産業政策省

JCOAL

BCPG (タイのエネルギーコンサルタント、IPP 企業)

Energy Absolute (タイ投資家が率いるエネルギー企業。バイオディーゼル、発電事業に加え EV 事業にも関与)。

概要:

- 承知されているとおり、UK では今後政策的に石炭火力をやめ、代わって再エネ開発・利用を推進することとし、取り組んだ結果、排出原単位を 250kg-CO₂/kWh まで下げることができた。これは 1997 年比で 48% 減、2016 年比で 4% 減である。(UK 事業・エネルギー・産業政策省)
- タイを基点とし、発電事業を展開している。主力は風力だが、インドネシアでは地熱発電所が稼働中。ASEAN が再エネ導入を進める上で、事業者として貢献できればと考える (BCPG)。
- IEA では、ASEAN を含む世界各国・地域で再エネ導入と系統への接続をどのように進めるべきかと言う観点で調査・検討を行っている。これら調査の結果は IEA のウェブサイトで公開されるのでそういった情報も利用しつつ、ASEAN として政策検討を進めてもらいたい。(IEA)
- JCOAL は、石炭エネルギーに加え関連する諸課題/分野にまで裾野を広げ活動展開している。石炭火力の先進技術の推進は、経済性が高く ASEAN において安定成長に必要な石炭をクリーンに使う上で非常に重要で、NEDO 事業の下で取り組んでいるところ。Energy Transition の主役が再エネであり排出削減の観点から再エネ導入を進める必要性は論を待たないが、その際系統への影響とその対策、負荷調整について予め十分に検討する必要がある。その負荷調整対応において重要な役目を果たすのが ASEAN においてはガス火力とともに石炭火力。我々としてはむしろこれを新たな石炭火力の役割と考え、積極的に検討を進めている。インドにおいては METI、NEDO の支援を受け、東芝、JERA の IoT/AI 技術とプラント運転管理の知見を用いた最適柔軟運転のための調査を実施している。ASEAN においてもそのような検討が必要になると思う。日本では九州地方が再エネ導入・接続について EU と同レベルにあり、他の地方でも効率

を極力落とさない、最適運転が行われている。是非日本の知見を使っていただきたい。(JCOAL)

- 今後 ASEAN で再エネロードマップを具体的に描いて行く際、系統と輸送について特に十分な検討が必要。(UK 事業・エネルギー・産業政策省)
- 再エネ導入に際しての諸課題を考える際、次の諸点からその対応を考えるとよい: 1) 系統 2) 蓄電 3) デマンド・サイド・リスポンス (IEA)



再エネロードマップのセッション

- ASEAN が EU と大きく異なるのは通貨が統一されていないこと。これがひとつのリスクになり得る。(The Blue Circle)
- ASEAN としてのロードマップは無論必要であるが、一方で、電源構成は国ごとの経済・社会事情に合ったものとすべき、と言う点は念頭に置くべき。このことを理解し、もとより ASEAN エネルギー分野の取りまとめ役である ACE の果たす役割は大きいと史料。(JCOAL)
- ASEAN が Energy Transition に向かう分岐点に立っていることが確認できた。技術開発は進んで来ており、Energy Transition を支えて行くことは間違いない。一方で、メンバー国ごとの事情を踏まえた電源構成が確保されるべき。いずれの国にとっても電源のバランスをとることが重要。(議長まとめ)

なお、参加者との質疑において、大阪大学橋本教授 (METI 出身) より、九州地方で 10GW の太陽光が導入され系統接続した結果、負荷調整に非常に苦労しており、また電力価格も低くなり過ぎて来ている、ASEAN において他の国・地域での事例をよく検討しロードマップを策定すべきではないか、との指摘があった。

(8) IEA Dr. Faith Birol 事務総長の基調講演

日時: 9月4日(水) 13:30-14:00

出席者数: 約 150 名

概要:

- 世界市場を外観すると、各国が石炭火力の利用・依存をやめるかもしくは減らす中で、ASEAN は唯一石炭火力開発を継続拡大している。2018 年のエネルギー消費の伸びは 2.3% で過去 10 年で最も大きい。ガスがほぼ半分で、それに太陽光と石炭が続いている。一方供給について、米国が供給の伸びの 70% を担っている。ASEAN に取り重要な LNG は、言われているように第 2 次ガス革命を起す勢いである。

- 実のところ、ASEAN でも 2014-2016 は石炭需要がやや鈍化していたが、2017-2018 は再び勢いを増している。世界中で石炭利用、消費量が抑制されつつある中、唯一石炭需要、消費量を伸ばし続けている地域である。需要の伸びは 2000 年比で 80% にもなっている。
- 一方で再エネのポテンシャルは大きい。石炭消費が継続的に伸びるとは言え、シェアとしては圧倒的に再エネ、と言う方向になるし、排出削減等の観点から、徐々に再エネ利用の割合を投資も含め伸ばしていくことが重要 (→裏を返せば、急激なダイベストメントには賛同していない、と言うことか)。
- ASEAN は全体として輸入依存の傾向が急速に強まって来ており、これに関しては今後極度の輸入依存に陥らないよう、対策が必要と思われる。
- ASEAN においては、気候の関係から、冷却用エネルギーが非常に重要。現状、日本など先進諸国ではエアコンのある家庭が 90% を越えているが、ASEAN ではまだ 15% 程度に留まっている。今後給与水準が上がり、多くの家庭でエアコンを利用するようになって行く中で、冷却のエネルギー効率は非常に重要。いずれにしても、省エネは最重要である。
- ASEAN において、国際的な系統連携も進めてよいと考える。



IEA 事務総長の基調講演

(9) 大臣-CEO 対話

日時: 9月5日(木) 15:00-16:30

出席者数: 約 100 名 (各国代表団及びその事務方を含む)

概要:

- AMEM と AEBF の共催イベントである大臣-CEO 対話は、ASEAN 各国政府ハイレベル関係者が関係機関、企業トップの生の声を聴取し、政策推進、事業化への取り組みを強化する目的で、協力進行中の関係機関、AEBF スポンサー企業、ホスト国地元企業を中心に 10 数社・機関を招待、開催されている。
- 当日は Energy Transition の議論のリード役として UNESCAP A.S. Alisjahbana 事務総長 (インドネシア人) が出席した他、ホスト国タイ及びマレーシアの両大臣、インドネシアとカンボジアの副大臣が出席した。



大臣との対話で、挨拶する塚本理事長

議論の概要は次のとおりである。

- ASEAN の順調な成長はエネルギーにより支えられており、一次エネルギー需要は 1990 年から 3 倍に達する勢い。しかしながら、Energy Transition を進める観点から、ASEAN の政策が順調に進んでいるとは言い難い。2030 年に向け、ユニバーサルアクセスだけでなく、クリーンな調理用燃料を全ての人に確保し、再エネの割合を 35% にすることが SDG7、パリ協定の下での我々の目標である。ASEAN は、アジア大洋州地域において域内連携のロールモデルとなるべきである。IEA 事務総長が指摘されたような、輸入が果てしなく伸び、依存がますます深まる状況は回避しなければならない。その意味でも再エネとガス利用を進める必要がある。(UNESCAP 事務総長)
- 事業者の参画と競争性が確保された市場が再エネ推進には不可欠である。規則が 2 年ごとに変わるような事態は好ましくない。再エネであっても、準備から商業運転開始まで、それ以上の期間を要する。したがって、短期間で関連規則が変更になると経済性が損なわれるだけでなく悪くすれば事業を実施できなくなってしまうおそれもある。また、市場開放を進めること、及びより自由な投資、融資環境を作るような政策を進める必要がある。

- 一部の国においては、第 4 次産業革命によるデジタル化を考慮し、より競争性のある市場をバリューチェーン全体にわたり形成できるよう、政策検討及び策定が進められている。しかしながら、電化の状況、市場形成等そこまで行き着いていない国もある。さらに、電力融通を積極的に進める国と基本的に自国内供給を原則とする国との間で政策の違いもあり、差異を否定することなく、共同で取り組める事柄については連携、協調して行うことが有用。たとえば天然ガスについて、ASCOPE (ASEAN 石油・ガスフォーラム; ASEAN 各国関係政府／公的機関によるフォーラム) が中心となり、共通市場形成の検討を進めることは有用。
- 事業展開する上で、各国にローカルのプロバイダーが少ないこともひとつの障壁になっている。

3. まとめ

前掲のとおり、ASEAN は、域内各国の経済成長のため、クリーンな石炭火力を今後も利用していこうとしており、AMEM 終了時に発表された ASEAN エネルギー大臣共同声明においても、その政治的意思が明確にされた。日本の先進火力技術及び技術に加え関連の知見と経験を有する日本の企業、組織への高い期待とよりクリーンな技術への需要が継続するとみられる。

日本として、この需要を現実のインフラ導入につなげていくため、ASEAN 各国に対しバイパスでの官民による取り組みにとどまらずマルチベースでも関係強化を図りより強固な関係構築を進めて行くことが必要と考える。

CCT ワークショップ 2019 開催報告

技術開発部 松田 裕光

1. はじめに

7月12日、クリーンコールテクノロジー（CCT: Clean Coal Technology）普及活動の一環として、経済産業省の後援を頂き、CCT ワークショップ 2019 を KFC Hall & Rooms（国際ファッションセンター）で開催した。

地球規模の「低炭素化」の取組みを実施するための共通ルールは、各国のエネルギー事情と CO₂ 排出削減策が異なることから、「パリ協定」に基づいて統一化することは困難な状況にあり、エネルギー使用に関する地球規模の共通の取組みは、先進国と途上国が共有できる「持続可能な開発目標: SDGs」に基づいて実施することが重要と考えられる。

17 回目を迎える本年度のワークショップは、2050 年までの温室効果ガス 80%削減と SDGs を共に実現するためのエネルギー使用においては、カーボンリサイクル技術の構築が最重要課題であるとの視点から、テーマを「地球を支える石炭資源と炭素循環利用技術!」とし、CO₂ 排出削減・利用拡大に繋がる炭素循環利用技術の最新情報を共有し、今後の石炭利用技術の方向性についてディスカッションを行った。

2. 開催状況

今年度は、これまでの参加者のご意見を反映して、アクセスの利便性と会場の使い易さに配慮し、開催場所を変更すると共に 1 日での開催とした。会議方式は、昨年と同様に会場を一つにし、特別講演 1 件、基調講演 1 件ならびに、テーマ別セッション 3 件および取纏めの総括セッションという形式で行った。

JCOAL 北村会長の開会挨拶の後、特別講演として、東京理科大学寺島教授から「カーボンリサイクルを達成する次世代型人工光合成技術」、基調講演として、経済産業省竹廣石炭課長から「最近の石炭関連政策の動向」と題する講演をいただいた。



写真 1 開会挨拶
JCOAL 北村会長



写真 2 特別講演
東京理科大学
寺島教授



写真 3 基調講演
経済産業省
竹廣石炭課長

引き続き 3 つのテーマ「CO₂ の固定技術」、「カーボンリサイクル技術」、「石炭利用と CO₂ 削減」からなるセッションが行われ、進行役（モデレーター）を有識者の方にお願ひし、セッションテーマに関する 3 ～ 4 件の講演を企業、大学および研究機関から頂いた後、講演者をパネラーとして会場からの意見も含め、パネル討論を行った。その後の総括セッションでは、持田技術開発委員会委員長により本ワークショップならびに石炭利用の将来についてまとめが行われた。最後に JCOAL 塚本理事長より挨拶があり、閉会となった。



写真 4 総括セッション
技術開発委員会
持田委員長



写真 5 閉会挨拶
JCOAL 塚本理事長

3. CCT ワークショップ 2019 議事次第

- ・開会挨拶 JCOAL 会長 北村 雅良
- ・特別講演
「カーボンリサイクルを達成する次世代型人工光合成技術」
東京理科大学 光触媒国際研究センター 教授 寺島 千晶
- ・基調講演「石炭関連政策の方向性について」
資源エネルギー庁 長官官房 カーボンリサイクル室長代理
資源・燃料部 石炭課長 竹廣 克

・セッションI「CO₂の固定技術」

モデレーター

群馬大学大学院理工学府 特任教授 宝田 恭之

I-1 CO₂ 地中貯留における鉱物固定

(公財)地球環境産業技術研究機構 三戸 彩絵子

I-2 環境配慮型コンクリート「CO₂-SUICOM」について

中国電力(株)電源事業本部 河内 友一

I-3 ブルーカーボンの取り組み

東京大学大学院 教授 佐々木 淳

・セッションII「カーボンリサイクル技術」

モデレーター

(一財)電力中央研究所 研究参事 白井 裕三

II-1 CO₂ 変換プロセスの動向と現行技術の適用可能性評価

(一財)電力中央研究所 主任研究員 亘理 龍

II-2 CO₂を原料としたメタネーション・オレフィン合成

(株)IHI 事業開発部 須田 俊之

II-3 ダイヤモンド電極を用いたCO₂還元による有価物生成

慶応義塾大学 理工学部 教授 栄長 泰明

II-4 フォトン・アップコンバージョン

九州大学大学院 工学研究院 准教授 楊井 伸浩

・セッションIII「石炭利用とCO₂削減」

モデレーター

名古屋大学 未来材料・システム研究所 教授 成瀬 一郎

III-1 再エネ導入時の火力機のメリットオーダーと

調整力の価値評価

(一財)電力中央研究所 上席研究員 吉葉 史彦

III-2 250MW_IGCCの商用運転実績および

543MW_IGCCの建設状況

常磐共同火力(株)IGCC 事業本部長 石橋 喜孝

III-3 大崎クールジェンプロジェクトの進捗状況

- CO₂分離・回収型酸素吹IGCC実証事業 -

大崎クールジェン(株)代表取締役副社長 木田 一哉

・総括セッション

一般財団法人九州環境管理協会 顧問 持田 勲

・閉会挨拶 JCOAL 理事長 塚本 修

4. 各セッションにおける主な討議内容

セッションIは、CO₂の地中貯留における鉱物固定が、対象とする地層(堆積岩や火山岩)によって異なる事例やCO₂を吸収・固定することができる環境配慮型コンクリートの紹介、および海洋生態系が隔離・貯留する炭素(ブルーカーボン)について、CO₂吸収量の評価ならびに海草・海藻藻場再生の重要性に関する報告とパネル討論が行われた。



写真6 セッションIパネル討論
モデレーター：群馬大学 宝田特任教授

セッションIIは、国外の現行CO₂変換プロセスについて変換効率と生産コスト評価に関する技術情報、続いて、実例として回収したCO₂からのメタネーション・オレフィン合成技術の研究開発状況が報告された。また、要素技術として、ダイヤモンドを電極としたCO₂の還元技術およびギ酸生成技術、さらに、太陽光電池や人工光合成などの太陽光利用技術の性能向上が期待される、長波長光を短波長光に変換する最新技術が紹介された。



写真7 セッションIIパネル討論
モデレーター：電力中央研究所 白井研究参事

セッションIIIは、再エネ導入時の電源運用と火力発電の調整価値を評価すると共に、高効率でCO₂の分離回収システムの導入が容易なIGCC、IGFCプラントについて、現状の稼動状況とCO₂削減に向けた開発状況が紹介され、将来の再エネ導入、CO₂削減に応える電源構成と石炭火力の役割について議論した。



写真8 セッションIIIパネル討論
モデレーター：名古屋大学 成瀬教授

5. おわりに

カーボンリサイクル技術の構築には研究開発とそのイノベーションが重要であり、産学官一体での取組みが不可欠であることから、今年度は大学からの講演を多く加え、多様な視点からの研究開発事例を紹介する機会とした。パネルディスカッションや意見交換会では、産学官での交流が積極的に図られ、本ワークショップは、石炭利用に関する最先端情報の収集の場であると共に、産学官の意見交換、交流の場としての役割も大きく、今後とも期待しているとの参加者の声が多く聞かれた。

また今後の討論テーマとしては、再生可能エネルギーの最新技術や世界の動向、ESGやダイベストメントに関する講演、および再エネ推進者との意見交換の場を設けることへの要望も多く、これらの意見を反映させ、より意義のあるワークショップとしていく所存である。

世界石炭協会 (WCA/World Coal Association) 初めての東京会合 (2019 年春の会合)

国際事業部 藤田 俊子

世界石炭協会 (拠点: ロンドン) は、世界各地にある民間の石炭関連企業や協会等が加盟している世界的石炭の組織である。彼らは、COP の会合でサイドイベントを行ったり、随時ネット等で石炭や石炭火力の重要性につき、世界に向け発信をしている。

主な活動スケジュールとしては、年に 2 回 (春、秋) に理事会、総会、ワークショップを各地で開催している (拠点であるロンドンでの開催が大半) (<https://www.worldcoal.org/>)。

加盟者は、大きく 2 分される。正式メンバーは Corporate Member と称され、石炭に係る企業である。協会等非営利団体や研究機関は Associate Member と称される。JCOAL は Associate Member として加盟している。現時点でのメンバーは以下の通りである。

Corporate Member

- 1 AngloAmerican
- 2 Aurizon
- 3 Berau Coal
- 4 Caterpillar Global Mining (CAT Global Mining)
- 5 Cerrejon
- 6 China Energy Investment Corporation (CNH Energy)
- 7 Grencore Coal
- 8 KOMATSU
- 9 Orica
- 10 Peabody
- 11 SUEK
- 12 Whitehaven Coal
- 13 Xcoal Energy and Resources (Xcoal)
- 14 Yancoal Australia

Associate Member

- 1 Assocarbori
- 2 Brazilian Association of Engineering and Mechanical Science (ABCM)
- 3 Association of British Mining Equipment Corporation (ABMEC)
- 4 China National Coal Association (CNCA)
- 5 Coal Association of Canada (CAC)
- 6 Coal Association of New Zealand
- 7 Coal Preparation Society of India (CPSI)
- 8 Callmap-Association of UK Coal Importers (CoalImp)
- 9 Colombian Mining Association (ACM)
- 10 Fossil Fuel Foundation (FFF)

- 11 German Coal Association (GVSt)
- 12 Indonesian Coal Mining Association (APBI-ICMA)
- 13 Japan Coal Energy Center (JCOAL)
- 14 Minerals Council of Australia (MCA)
- 15 National Mining Association of US (NMA)
- 16 Queensland Resources Council

MOU 締結機関

- 1 ASEAN Centre for Energy (ACE)
- 2 Bettercoal
- 3 Euracoal
- 4 United Nations -Economic Commission for Europe (UNECE)

毎年定期的に年 2 回の会合は行われており、当初 2019 年春の会合は、AFOC (ASEAN Forum on Coal / アセアン石炭フォーラム) のホスト国であるマレーシアでの開催が予定されたが、AFOC が 4 月の早い時期での実施予定であったため、アジアの別の場所での開催が検討され、過去に日本での開催実績はなかったが、この度東京での開催の申し出があった。日本での世界石炭協会のメンバーは、唯一 JCOAL であることから、開催支援をいたした。

それでは、今般初の東京開催となった 2019 春の会合のうち、ワークショップにつきここに報告する。

〔ワークショップ報告〕

テーマ Cleaner Coal: A Sustainable Choice for Powering Asia

日程 5 月 21 日 (火) 終日

場所 有明東京カンファレンスセンター

09:00 – 10:00 Opening Session

09:00 Welcome – Glenn Kellow, President and Chief Executive Officer, Peabody Energy & Chairman of the World Coal Association

09:15 Co-organiser/ host remarks – Mr Masayoshi Kitamura, Chairman, JCOAL

(Coal in Japan's national energy policy)

09:30 Keynote address – Mr Yoshihiko Sakanashi, Senior Counselor, J-POWER

(The role of coal in Japan's energy system/electricity sector)

10:00 Coffee and tea break

10:30 – 12:00 Panel Session I

“Investment Outlook and Trends for coal in Asia”

Moderator Prof. Dr. Jun Arima, The University of Tokyo

- Asia Pacific energy demand
Ms Yukari Yamashita, Board Member, Director in Charge of the Energy Data and Modelling Centre, Institute of Energy Economics (IEEJ)
- Outlook for Asian Coal Market Demand
Mr Adam Parums, Senior Coal Analyst, CRU International Ltd
- One Belt One Road – pact on mining, energy and infrastructure across Asia
Dr Toshiya Tsugami, Adjunct Fellow, Chinese Economy, The Japan Institute of International Affairs (JIIA)
- Demand dynamics from the perspective of the customer
Ms Anne-Claire Howard, Executive Director, Bettercoal

12:00 – 13:00 Lunch

13:00 – 14:30 Panel Session II

“Low Emission Coal Technology: can Asia be a global leader in deployment?”

Moderator: Mr. Mick Buffer, Senior Executive, Glencore & Deputy Chairman, WCA

- Japan’s International Support for Clean Coal Technology (CCT)
Mr. Toshiro Oda, Director, International Collaboration Department, JCOAL
- Cleaner coal in the ASEAN region
Mr Abdul Razib Bin Dawood, Chief Operating Officer, Energy Commission (Malaysia)/Chairman, ASEAN Forum on Coal (AFOC)
- Equipment manufacturers insight
Mr. Tetsuya Iwasaki, Vice President of Boiler Business Unit, Resources, Energy & Environment Business Area, IHI Corporation (IHI)

- Coal Sector Developments in the US and international engagement

Mr Scott Smouse, Senior Advisor, Office of Clean Coal and Carbon Management, Office of Fossil Energy, US Department of Energy

14:30 – 15:00 Coffee and Tea Break

15:00 – 16:30 Panel Session III

“Challenges and opportunities for CCUS in the Asia Pacific”

Moderator: Mr. Mark A Vaile, CEO, Whitehaven Coal

- CCUS in China
Dr Xiangshan Ma, Country Manager – China, Global CCS Institute (GCCSI)
- CCUS in Japan
Ms Atsuko Saruhashi, Deputy Director, Clean Coal Division, Agency for Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)
- Tomakomai CCS Demonstration Project
Mr Jiro Tanaka, Associate General Manager, International Relations Department, Japan CCS Co., Ltd.(JCCS)
- CCUS in Australia
Mr Mark McCallum, Chief Executive, COAL21

16:30 Closing Remarks, Ms. Michelle Manook, CEO, WCA

世界石炭協会会長の Peabody 社 CEO の Glenn Kellow 氏は、冒頭で、「石炭は現在および将来の世界のエネルギー・ミックスにとって重要である。CO₂ 排出量を削減するための最も重要な当面の取組みは、石炭火力発電の効率を高めることである。特に石炭に頼らざるを得ないアジアでは石炭は重要な資源である」と主張した。



SATREPS「バイオマス・廃棄物資源のスーパークリーンバイオ燃料への触媒転換技術の開発」タイ国におけるバイオマスガス化ベンチ設備と実証運転

技術開発部 山田 敏彦

1. はじめに

JCOAL は、SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) プロジェクト：環境・エネルギー（低炭素社会）領域「バイオマス・廃棄物資源のスーパークリーンバイオ燃料への触媒転換技術の開発」－植物資源を液体燃料へ 資源問題と地球温暖化を同時に解決！－に参画し、バイオマスガス化ベンチ設備の納入、運転支援を担当している。

SATREPS とは、国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) と国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED)、独立行政法人国際協力機構 (JICA) が共同で実施している、そして開発途上国の研究者と共同で研究を行う 3 ～ 5 年間の研究プログラムである。

本書では、本プロジェクト概要を示すと共に、JCOAL が担当するバイオマスガス化ベンチ設備の概要、および第 1 回実証運転を実施したので、その結果概要を紹介する。

2. SATREPS プロジェクト概要

タイ国は、天然ゴム、パーム油、サトウキビ、米などの生産量が多く、その廃棄物も多い。そこで、タイ国政府では、2015 年の AEDP (Alternative Energy Development Plan 2015) ⁽¹⁾ にお

いて、2014 年時点の輸送部門におけるバイオ燃料による代替割合 6.7% のところを、2036 年には、25.0% まで上昇させる計画としており、また、その総量を約 5 倍とする開発計画を打ち出している。

本プロジェクトは、2017 年 8 月から 5 年の間、以下を主目的に実施するもので、タイ国の政策に沿ったものである。

- (1) タイ国にある非可食性バイオマスおよび廃棄物をガス化・精製する技術の開発
- (2) 触媒を用いたバイオマスガス化ガスからバイオ燃料を製造する技術の開発
- (3) 全体プロセスの評価および社会実装提案

図 1 には、プロジェクト体制示す。JST / JICA の支援を受け、国立大学法人富山大学 (椿範立教授) とチュラロンコン大学 (タラボン教授) の下、日本とタイ国が共同で実施する体制を取っている。プロジェクト期間中、4 種類 (ゴムの古木、キャッサバの根、トウモロコシの芯、ユーカリの木) の非可食性バイオマスを候補として、効率的にガス化すること、また、バイオ合成燃料として 4 種類 (軽油、ガソリン、LPG、メタノール) について触媒を利用し効率的に製造することを目標としている。

さらには、プロジェクト終了後において、タイ側だけで全ての機器、装置を運転、保守できるよう、技術移転すること、そのために日本での研修受入など人材開発も実施している。



図 1 プロジェクト体制

3. バイオマスガス化ベンチ設備

JCOAL 担当のバイオマスガス化ベンチ設備およびプロセスについて説明する。図2に全体プロセス、表1にベンチ設備概要を示す。このガス化ベンチ設備に、バイオマスはペレットサイズ ($\phi 8 \times L20 \sim 80$) にて、ガス化炉に供給され、外部加熱により、ガス化する。発生したガスは、タール改質器、ガス精製装置を通過し、 $H_2 / CO / CH_4 / CO_2$ を主成分としたクリーンなシンガスとなる。その後、圧縮、一旦貯蔵される。触媒を用いたバイオ燃料合成試験に向けて、貯蔵されたガスを合成装置に供給するものである。

合成装置は、既にチュラロンコン大学に納められていたものを改良、改善し、本プロジェクトの目的に合致するように整備したものを使用している。

以下にバイオマスガス化ベンチ設備を概説する。図3～5には、チュラロンコン大学に設置した設備の写真を示す。

表1 バイオマスガス化ベンチ設備概要

機器装置	機器仕様など
ガス化炉	タイプ：単筒外熱式ロータリーキルン 原料供給量：最大 8kg/h 加熱温度：常用 900℃ 付属設備：燃料供給ホップ、残渣回収箱、蒸気発生装置、ブロワ
タール改質器	タイプ：CaO 触媒接触水蒸気改質式 外部加熱式固定流動層 加熱温度：常用 900℃
ガス精製装置	チャー除去：バグフィルタ、水スクラバ ガス冷却：スプレ型スクラバ、ガスクーラ ミスト除去：ミストセパレータ 微量成分除去：硫黄・塩素除去触媒反応器、活性炭反応器、酸素除去装置、水分除去器
ガス圧縮装置	低圧部：レシプロ型電動圧縮機 高圧部：エア駆動ガスブースター
ガス貯蔵装置	低圧レシーバ容積：0.6m ³ 高圧バップアンリンド容積：計 6.4m ³ (11 本×7 セット) 最大貯蔵可能圧力：14.7MPa

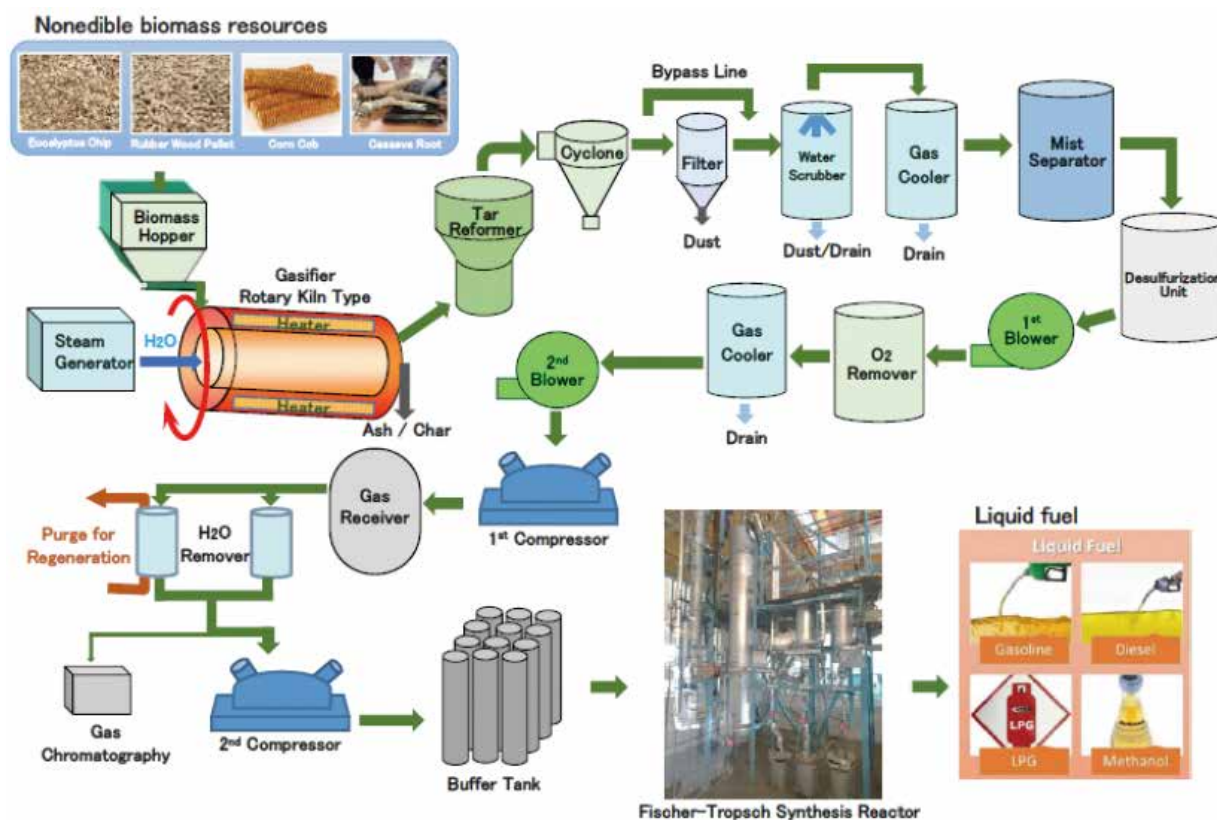


図2 バイオマスガス化プロセス

(1) ガス化炉

バイオマスはガス化炉内に供給された後、回転する単筒の中を約 30 分間かけて、出口まで流れていく。この間、単筒は電気ヒータにより約 900℃まで加熱され、バイオマスをガス化する。発生したガスは後流機器へ流れていき、灰などの残渣物は回収箱に回収される。

(2) タール改質器

JCOAL が保有するケミカルルーピング燃焼技術を活用したもので、雰囲気約 900℃に加熱した中、流動層内触媒に CaO (粒径:

2 ～ 10mm) を使い、ガスと一緒に流れてきたタールを CaO 粒子表面にて、水蒸気と反応させ、無酸素で H_2 と CO に改質するものである。

(3) ガス精製

ガス温度によりバグフィルタに通ガスするが、現状は直接水スクラバにて、固形分を除去するとともに、ガス温度を常温まで低下する。また、タール改質炉のバックアップとして、過渡的な運転状態にてタールが流れてきた時に、後流機器に影響を及ぼさないよう本スクラバにてガードすることも目的としている。スクラバ出口以

後は、バイオ燃料合成に合致したガス性状を得るために、バイオマス燃料に含まれる合成を阻害する硫黄分、塩素分、酸素分および水分を触媒にて吸着または反応させ、除去する。精製されたガスは、その性状をガスクロマトグラフ (GC) 分析にて確認される。

(4) ガス圧縮・貯蔵

バイオ燃料合成装置には、ガスを高压 (数 MPa 以上) で供給する必要があり、ガスは昇圧される。合成装置運転に必要な量を賄うため、最大 14.7MPa まで昇圧することができ、貯蔵される。

(5) 運転制御・安全対策

運転は、ステップ毎に進められ、各ステップは、シーケンス制御される。昇温過程、燃料供給・ガス化・精製過程、低压ガス貯蔵過程および高压ガス貯蔵過程に大きく分類される。

昇温過程では、N₂ パージしながらの昇温で、O₂ 計により空気吸込みがないことを確認し、燃料供給・ガス化・精製過程へ移行する。低压ガス貯蔵過程では、0.5 ~ 0.9MPa で一旦貯蔵され、GC にて分析し性状が確認される。性状確認後、高压ガス貯蔵過程にて、バッファシリンダに所定の圧力で貯蔵される。

設備は半屋外に設置されているが、運転の間、エリア内の CO 濃度が監視され、高濃度になるとプラントは停止する安全対策をとっている。



図3 ガス化炉およびタール改質炉



図4 ガス精製および
低压ガス圧縮装置



図5 高压ガス圧縮装置
および高压バッファシリンダ

4. ベンチ設備実証運転

2018 年 12 月、プロセス確認、改良点を見出すことを目的に日本で一旦予備試運転を行った。その後、解体してタイ国に輸送し、2019 年 3 月にチュラロンコン大学のサラブリー県にあるバイオマス研究センターに設置し、試運転を行い、所定の性能を確認した。そして、2019 年 7 月には、第 1 回目の実証運転を実施したので、その結果概要を以下に示す。

(1) バイオマス

バイオマスはゴムの古木ペレットを用いた。性状を表 2 にバイオマスのホッパ内の供給される状況を図 6 に示す。

表2 供給バイオマス性状

項目	内容	
名称	ゴムの古木ペレット	
サイズ	φ8×L20～80	
発熱量	MJ/kg ar	16.81
全水分	% ar	7.2
灰分	% dry	1.65
元素分析 C	% dry	49.7
H	% dry	5.98
N	% dry	0.31
O	% dry	42.3
S	% dry	0.029
Cl	% dry	0.027



図6 供給ホッパ内部のバイオマス

本ペレットは、タイ側パートナーの NRE (Northern Renewable Energy) 社で製造されたものであるが、しばらく放置していたため、タイの湿度の高い気候の影響を受け、一部水分を吸込み粉れてしまっていた。そのため、バイオマスは、柔らかくなっているもの、ひび割れしているものなどを除去し、選別を行った。

(2) 実証運転

ガス化炉およびタール改質炉は、加熱温度 900℃に設定し、温度安定後、バイオマス供給量を 2 ~ 5kg/h、また、バイオマス供給量との比率 0.3 ~ 0.5 となるよう蒸気流量を設定した。

運転時の主要データとその時得られた GC でのガス性状分析結果を図 7 に示す。運転中、バイオマス供給系統での詰まり、ファインチャーの後流機器での詰まりなどトラブルが発生したものであるが、都度、清掃など実施することで対応し、運転を継続し、ガスを貯蔵することが出来たのが確認できる。タールに起因したトラブルは発生していない。

また、図7からガス性状は、 H_2 濃度が45～49%、 CO 濃度が27～30%のガスを安定的に得られているのが確認できる。この結果、 H_2/CO 比率が1.6～1.8となっており、計画時の目標値である2.0に近い値が得られた。また、 O_2 濃度は、ほぼゼロといえるものであった。

水分濃度は露点 $-40^{\circ}C$ 以下、硫黄分についても、検出されず十分処理されていることを確認している。

ガスは、1セット(11本)ずつガスを貯蔵し、また、安全を考慮し、バッファシリンダ内圧力12MPaにて、貯蔵した。

最終的に、今回の実証運転において、ゴムの古木ペレットを約570kgガス化し、約600 m^3 のガスを製造、貯蔵することができた。

(3) 技術移転

本SATREPSプロジェクトでは、プロジェクト終了後も本設備をタイ側人員のみで運転できるよう、設備メンテナンス方法や運転ノウハウについて技術移転するよう求められている。そこで、実証試験前に、設備、運転方法や安全対策について説明を実施するとともに、OJT (On-the-Job Training) を実施した。タイ側からは学生、作業員など約20名の方に参加頂いた。また、継続して実証試験を実施したことから、設備のメンテナンス、運転方法、分析方法など、我々と一緒にシフトに入って頂き、運転操作や機器清掃などの各種作業を経験して頂いた。今後も継続して一体となって実施試験を実施し、プロジェクト終了までには、タイ側人員だけで運転できるよう取組んでいく。

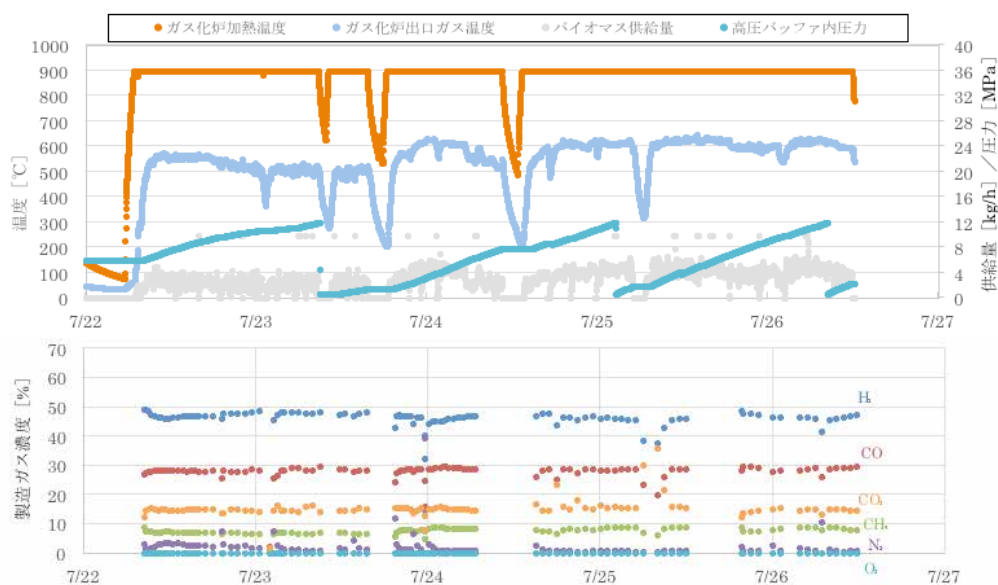


図7 実証試験時の主要データと製造ガス性状

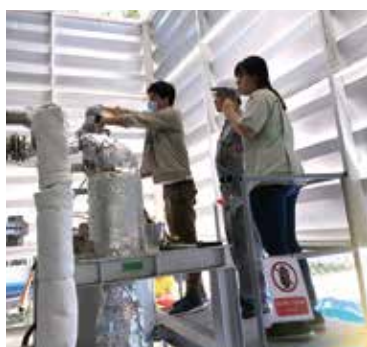


図8 ベンチ設備での作業の様子

5. 最後に

今回の運転で製造したガスは、触媒による軽油合成試験にまず利用する予定である。

また、プロジェクトでは、2022年8月までのプロジェクト期間中に、非可食性バイオマスとして他に3種類(キャッサバの根、トウモロコシの芯、ユーカリの木)を予定しており、本ベンチ設備で、必要であれば、改造などを実施しながら、問題なく供給、ガス化し、ガス貯蔵できるよう確認していく。また、合成触媒の性能に合致

した、より適切な製造ガス性状を得べく、蒸気供給量やガス化炉加熱温度の製造ガス性状への影響を見極め、ガス性状を制御できるように取り組んでいく。

<謝辞>

本研究は、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST、JPMJSA1605)と独立行政法人国際協力機構(JICA)の連携事業である地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)の支援を受けて実施、また、国立大学法人富山大学、チュラロンコン大学の支援、また、バイオマスガス化ベンチ設備においては、中外炉工業株式会社の協力を得て実施したものであり、ここに謝意を表す。

参考文献:

- (1) Alternative Energy Development Plan:AEDP2015, September 2015, Department of Renewable Energy Development and Energy Efficiency, Ministry of Energy

JCOAL 塚本理事長が、豪州連邦ディヴィッド・ハーレイ大将総督閣下と 10月24日(金)面談致しました。

国際事業部 藤田 俊子

令和元年10月24日(金)18時から豪連邦大使公邸にて、即位礼正殿の儀参加のために来日されたハーレイ豪連邦総督閣下の来日記念会が行われ、JCOAL から塚本理事長と国際事業部藤田が招待を受け、参加した。

豪連邦総督とは、豪州の元首たる豪州国王(英国国王と同一人物)の代理人である。英国国王が豪州連邦に滞在していない時(実際には滞在することはそうない)に、国王の代理として総督が派遣される制度である。尚、現在では、豪州連邦政府が指名した人物を英国元首／国王が任命する。ハーレイ大将は第27代目の総督閣下になる。

この度、ハーレイ大将総督閣下は、10月22日の即位礼正殿の儀参加のため、今世紀初めて来日なされ、リチャード・コート駐日大使閣下主催にて来日記念会が開催された。

JCOALは、長年に亘る豪州連邦政府およびビクトリア州やクィーンズランド州等関係州政府と良好な関係にあることから、招待を受ける形になった。

コート駐日大使からは、開会辞にて、この度のハーレイ大将総督閣下が今世紀初めての来日になり大変光栄であると感謝の意を述べられた。

次いで、ハーレイ大将総督閣下はご自身のご挨拶の中で、ご自身は来日は2回目であること、また、22日の即位礼正殿の儀やその後の安倍総理との会談等において今後も日本とのより良い関係を構築したいこと等が述べられた。

また、ハーレイ大将総督閣下のご挨拶のあと、豪州大使館ホロウェイ参事官の仲介のもと、塚本理事長との面談が行われた。塚本理事長からは、JCOALは豪州連邦とは、連邦政府をはじめ州政府、特に本年度9月にMOUを締結したビクトリア州政府とは長年良好な協力関係にあり、今後更に関係を深めたい旨伝えたと、日本は資源のパートナーとして今後も宜しくお願いしたい旨お答えを頂いた。



ハーレイ大将豪連邦総督閣下 ご挨拶



ハーレイ豪連邦総督閣下と塚本 JCOAL 理事長

memo

memo

[illegible]

後記編集

平素よりJCOAL へのご支援を頂きまして厚く御礼申し上げます。

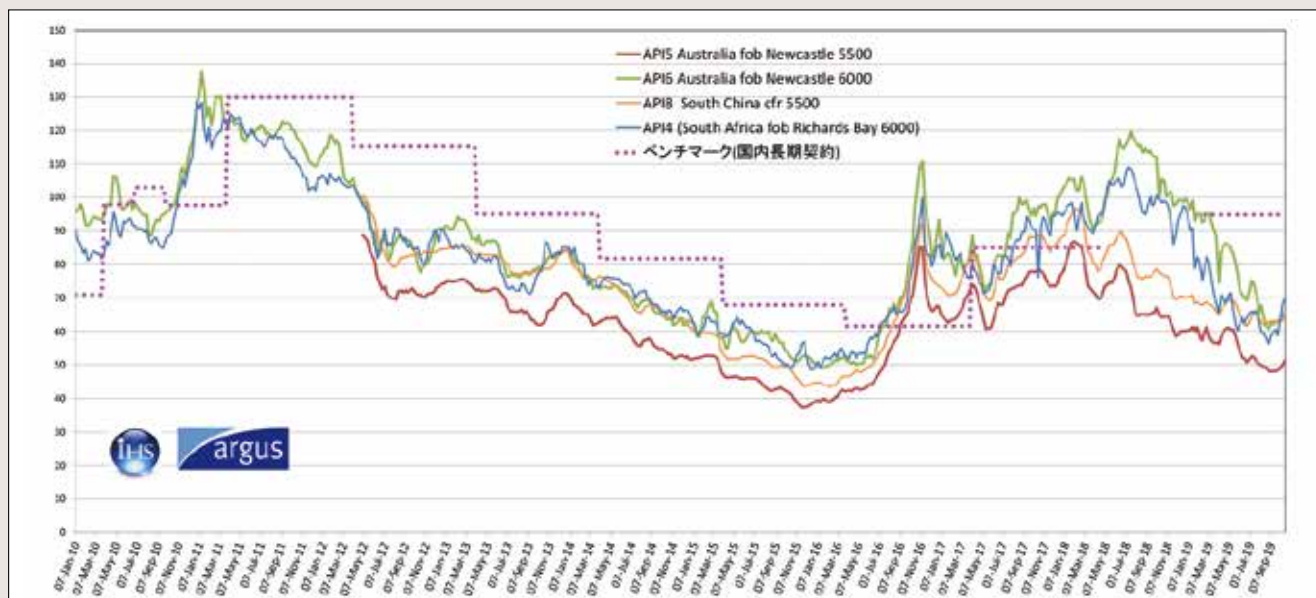
JCOAL Journal 第 43 号クリーン・コール・デー特集号をお送り致します。

さて今回の後記では、2019 年の石炭価格（豪州一般炭）の動きを簡単にご報告したいと思います。

グラフをご参照頂けると分かりますように、今年に入ってから石炭価格はなだらかな下降を続けており、この原稿を書いている 10 月の終わり頃には多少の回復が見られるようになりました。昨年から今年にかけて価格は安定しておりましたが、3 月頃から中国の豪州炭に対する石炭港での受入規制がなされた事により、石炭輸入大国である中国の需要が低調となりました。加えて世界的な供給過剰、米中貿易摩擦による中国経済の減速なども影響して石炭市場は軟化しました。欧州、米州の天然ガス価格が低調に推移していた事も要因の1つとなっていたようです。来年にかけては、ある程度価格は持ち直すであろうとの各専門機関の見解ではございます。何れにしても中国の動きは影響が大きいので、今後も注視していく必要があります。

(編集担当 岡本)

Argus/McCloskey's Coal Price Index



JCOAL Journal Vol. 43 (2019年11月1日発行)

発行所：一般財団法人 石炭エネルギーセンター

〒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 (企画広報部)
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 石炭エネルギーセンター 企画広報部
〒105-0003 東京都港区西新橋3-2-1 Daiwa西新橋ビル3F
Tel: 03-6402-6106 Fax: 03-6402-6110

編集・印刷：株式会社十印

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」は石炭分野の技術革新を目指す（一財）石炭エネルギーセンターが発行する情報誌です。

[禁無断転載]