

令和3年度 事業報告書

～ゼロエミッションコールを目指して～

令和4年6月

一般財団法人石炭フロンティア機構
(JCOAL)

目 次

基本方針.....	1
個別事業	
1. カーボンリサイクル活動の推進.....	2
2. 政策への要望と提言、情報の受発信及び広報活動の推進.....	3
3. 地球環境のための技術移転やビジネス展開等の国際事業.....	4
4. クリーンコール技術（CCT）開発の推進.....	5
5. 石炭の安定供給確保に向けた資源開発の推進.....	7
6. 人材育成の推進.....	7

基本方針

令和2年10月に2050年カーボンニュートラル宣言がなされ、カーボンリサイクルを軸としたイノベーションの重要性が示された。カーボンニュートラルの実現に向けては、再生可能エネルギーの主力電源化は重要であるが、その実現までには相当の時間が必要であり、エネルギー資源の少ない我が国にとって、石炭は主要なエネルギー源の一つとして引き続き重要である。

また、海外においても、SDGsの目標の一つであるエネルギーアクセス改善の観点から、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確保が求められ、供給安定性や経済性に優れた石炭の果たす役割は大きい。

これまで JCOAL は、先進的なクリーンコールテクノロジーの開発など、新たな課題にも積極的に取り組んできたが、CCS 事業の本格的な展開など、カーボンニュートラルへ向けた事業開拓を目指し、令和3年4月1日に法人名称を「一般財団法人石炭フロンティア機構」に変更した。

個別事業

1. カーボンリサイクル活動の推進

令和2年10月に2050年カーボンニュートラル宣言がなされ、カーボンリサイクルを軸としたイノベーションの重要性が示された。これは、CO₂を資源として捉え、CO₂の分離・回収技術の向上、燃料や材料としての再利用等を通じて、経済合理的に大気へのCO₂排出を抑制する一連の流れを目指すものである。

なお、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(CRF)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事務局運営支援を引き続き実施した。

カーボンリサイクルの社会実装を加速化するため、令和3年度も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、国の実証研究拠点作りの一部を実施した。

- ✓ 広島県大崎上島におけるカーボンリサイクル実証研究拠点の整備 (NEDO)
基礎・先導研究棟(6つの研究室からなる)と共用棟(会議室、分析室等からなる)の建設を開始した。広報活動の一環で、研究拠点のパネル・パンフレット・紹介動画等を作成した。
- ✓ ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中CO₂からの基幹物質製造 (NEDO)
中型電解還元システムの開発、ギ酸水溶液を濃縮するシステムの開発及びギ酸の新規需要先調査等を行った。これらの成果を社会実装させるべく、大型の電解還元システムの開発・実証を石炭火力からのCO₂が利用できる大崎上島のカーボンリサイクル実証研究拠点で実施するための準備を行った。
- ✓ 石炭灰及びバイオマス灰等によるCO₂固定・有効活用 (NEDO)
燃焼灰に含まれるアルカリ成分(主にカルシウム、マグネシウム)の炭酸塩化反応を利用して、①石炭火力向けのCO₂固定化システムと②石炭灰埋立処分場向けCO₂固定化システムの2方式を開発するため、3年計画の2年目として、CO₂と灰の反応特性の解明や資材開発等を行った。
- ✓ 浅海域における石炭灰の利活用促進に向けた環境配慮型技術の開発 (NEDO)
5年計画の初年度として、①藻場再生・造成用石炭灰混合ブロックの開発では、最適形状の検討とブロック設置場所の絞り込みを行った。②アサリ漁場改善用石炭灰混合基質の開発では、基質の配合や形状を検討し、実海域での詳細調査を行った。③洋上風力向け洗掘防止用石炭灰混合人工石材の開発では、適地選定のための海域調査を行い、最適な配合・形状・構造確立に向けた検討を実施した。

- ✓ CO₂ ダイレクト利用ジェット燃料合成によるカーボンリサイクルの国際共同研究開発（NEDO）
タイ国チュラロンコーン大学と共同研究を行う4年計画の初年度として、CO₂を原料にして代替航空燃料（SAF）を製造するため、バイオマス・廃プラスチックのガス化技術開発に係る準備を行った。

また、経済産業省主催第3回目となるカーボンリサイクル産学官国際会議の開催運営支援を行った。

2. 政策への要望と提言、情報の受発信及び広報活動の推進

エネルギーアクセス確保の観点から、すべての人々が affordable、reliable、sustainable、そして modern なエネルギーへアクセスできることが重要であり、供給安定性や経済性に優れた石炭の果たす役割は大きい。

カーボンニュートラルの実現に向けては、再生可能エネルギーの主力電源化は重要であるが、その移行期（トランジション）におけるエネルギーバランス上の石炭の重要性や、JCOAL の活動がカーボンニュートラルの実現や SDGs の達成に貢献する取組であることへの理解を深めるために広報活動を行った。

- 広報活動の強化
 - ✓ 科学技術館で石炭実験教室を開催し、子ども向けの広報活動を行った。一般向け広報活動として、火力発電 EXPO へブースを出展した。
 - ✓ 各種講演会、国内外情報誌、Web 等から政策動向等の情報収集を行い、JCOAL ジャーナル、JCOAL マガジン、JCOAL デイリー、サイドレポートや Web サイト等で情報発信した。
- 政策への要望と提言
 - ✓ アンケート調査等により会員企業から収集した要望・意見を踏まえて政策提言を取りまとめ、それを元に政府や関係機関と意見交換を行った。
- クリーン・コール・デー国際会議（9月21-22日）
 - ✓ 「カーボンニュートラルへの道～コールフロンティアの役割」と題し、第30回目となる本会議を開催した。また、石炭の役割と高効率利用の重要性について、その参加者との議論を通じて、JCOAL ステートメントとして発信した。
- 国際機関等と連携した広報活動
 - ✓ WCA とは、WCA 理事会総会への参加や幹部間での意見交換の実施等を通じて連携の強化を図った。ASEAN 地域については、ACE や AFOC、ERIA との連携を更に強化した。特に ACE とは、エネルギー移行期における石炭の役割について、共同レポートを発行した。また、ERIA に対しては、ASEAN における将来の系統変動に伴う対策について提案を行った。

3. 地球環境のための技術移転やビジネス展開等の国際事業

- カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の普及展開事業（NEDO）

我が国の先進火力発電等技術の優位性を明確化し、当該技術のニーズが高い国や地域を対象とした技術交流等を実施した。それによりクリーンコール技術の理解の深化と、具体的ニーズ・シーズのマッチングを図り、二国間の協力事業の創出や会員企業が実施する実証・事業化の支援等を行った。また、東南アジア4か国を対象としたセミナーを開催し、東南アジアにおけるカーボンニュートラルに向けた技術開発動向の共通課題等につき協議し、我が国の技術導入の側面支援を行った。

主な国別の事業ポイントは、以下のとおり。

- ◇ 中国

陝西省榆林経済技術開発区でのメタネーション技術の展開可能性調査を行い、中国側実施企業を含めた新たな MoU を締結し、実証に向けた支援を行った。

技術交流会や日中共同委員会を実施し、カーボンニュートラルに向けて石炭火力発電などの石炭利用に関する情報交換を行った。

- ◇ インド

インド中央電力庁（CEA）との MOU をベースに、特に喫緊の課題となっているバイオマス混焼、大気汚染対策、負荷調整対応などの支援をすべく、技術交流等を実施した。その結果、特にインド側の関心の高かった石炭灰有効利用技術について、インドの発電所から発生した石炭灰を用いた評価試験が開始された。

- ◇ ベトナム

HELE 及び環境をテーマとして技術交流を実施した。日本からは、再生可能エネルギー普及に伴う石炭火力の発電技術、バイオマス混焼、排ガス及び排水の拡散シミュレーションについて紹介し、ベトナム側からは、既設の瀝青炭/亜瀝青炭焚ボイラでの高発熱量輸入炭利用にあたっての懸念事項などが紹介された。

- ◇ インドネシア

バイオマス混焼、負荷調整、石炭灰、大気汚染対策、カーボンリサイクルなどのエネルギー移行に関わるテーマで技術交流を実施した。その結果、インドネシア側で経験の浅いバイオマス混焼運転や石炭灰利用に関して、我が国技術へのニーズが特に高いことがわかった。

- ◇ ポーランド

ポーランドにおける MCP(中規模燃焼プラント)向け環境規制強化に伴い、会員企業の廃棄物固形燃料（RDF）を利用した熱電併給 CFB ボイラの提案に協力し、今後の設備受注に向けた支援等を行った。

- その他調査事業

- ◇ バイオマス混焼

- マレーシア及びインドネシアを対象にバイオマス混焼の普及展開について調査し、会員企業とインドネシア企業間の MoU 締結に向けた支援を行った。

- ◇ アンモニア混焼

- 我が国のアンモニア混焼技術の優位性を調査すると同時に、インドネシア等のアジア諸国へのアンモニア混焼技術の海外展開について調査した。また、会員企業とインドネシア企業間の MoU 締結に向けた支援を行った。

4. クリーンコール技術（CCT）開発の推進

地球環境問題の解決に向けて石炭利用の環境負荷低減に重点を置き、CCT 各テーマの技術開発、及び実用化に向けた事業を実施した。また、石炭火力発電等により排出される CO₂ をカーボン資源として捉え、カーボンリサイクルの技術開発を推進するとともに、CO₂ の地下貯留や固定化、再生可能エネルギーとの連携など、循環炭素社会実現に向けた活動を推進した。

- CCT 各テーマの開発推進

- ✓ 大学と会員企業の石炭有識者で構成される技術開発委員会、石炭灰利用委員会で JCOAL 活動方針を設定し、国、会員企業、大学、研究機関等と協調して我が国の CCT 開発活動の支援を行った。

- ✓ 2050 年カーボンニュートラルに向けた政府方針を反映した、JCOAL ロードマップの策定に向けた検討を行った。具体的には、2050 年における電力需要、再エネ導入、既設石炭火力のフェードアウトと IGCC 等の高効率技術の進展、CCUS の開発、水素・アンモニア等のカーボンフリー燃料の社会実装、及び鉄鋼、セメント等産業分野における石炭代替技術の開発目標等を総合的に勘案した上で、業界団体や会員企業が目指す到達目標等について議論した。

- ✓ CCT Web セミナーを 4 回開催し、国の石炭火力に関連した議論の状況や CCUS 等に関する講演と意見交換を実施した。

- 石炭利用の低炭素化技術開発の推進

- ✓ 日米協カプロジェクトとして、ワイオミング州の石炭火力発電所における革新的 CO₂ 分離回収技術実証事業の実施（環境省）、及び炭酸塩化による CO₂ 固定に関する研究開発を行った。

- ✓ 「環境配慮型 CCUS 一貫実証拠点・サプライチェーン構築事業委託業務（輸送・貯留等技術実証）」を受託し、国内における CO₂ の出荷・輸送から圧入までの CCS 一貫実証を目指して検討を開始した。（環境省）

- ✓ CO₂分離・回収型化学燃焼（ケミカルルーピング）技術を用いて、石炭やバイオマス燃料として発電・CO₂回収を行いつつ、水素を併せて製造する技術の実証を会員企業と協力して実施した。（NEDO）
- 水素関連プロジェクトの創出
 - ✓ 酸素水素燃焼タービン発電システムの共通基盤研究開発については、基盤技術確立に向けた活動、シナリオ構築の検討等を行った。（NEDO）
 - ✓ 石油化学コンビナートにおいて複数の企業が連携して既存インフラ・基幹物質を融通・活用することにより、CO₂排出削減・カーボンリサイクル推進を図る事業可能性調査を実施した。（NEDO）
 - ✓ アンモニア燃焼マイクロガスタービンを活用し、秋田県の農業用ハウス栽培に必要な熱電供給を行うことにより CO₂ 排出削減を図る実証事業を開始した。（環境省）
- バイオマス利用の推進
 - ✓ 早生樹による木質バイオマス燃料の安定供給事業（「エネルギーの森」創生）実現を目指し、高効率生産システムの実証事業を開始した。福島県内の既存スギ林を早生樹（コウヨウザン等）に置換え、GIS（地理情報システム）や優良系統苗のクローン化技術も適用し、燃料材生産に特化した早生樹の皆伐・更新システムの開発を進めた。（NEDO）
- 石炭灰利用の推進
 - ✓ IGCC スラッグの JIS 規格「コンクリート用スラッグ骨材 第5部：石炭ガス化スラッグ骨材」が、令和2年10月に公示された。IGCC スラッグ骨材の土木・建築両分野における普及拡大を図るため、土木学会と日本建築学会の設計・施工指針策定に向けた作業と実規模施工データの取得など信頼性の確認を行った。
 - ✓ 福島エコクリート株式会社について、受け入れる石炭灰の品質の拡大等に関して支援を行った。
 - ✓ 秋田県岩館漁港における石炭灰利用人工藻場創成については、引き続きモニタリング等を行いながら、機能と経済性の改善を検討した。
 - ✓ CRF の研究グラントを活用し、石炭灰に CO₂ を固定した炭酸塩（微粒子炭酸カルシウム）を用いたコンクリートの開発を実施した。
 - ✓ 石炭灰有効利用シンポジウム 2021 を開催し、今後想定される石炭灰の発生・有効利用環境の変化や品質面への影響などを踏まえ、石炭灰利用技術を活用したカーボンリサイクルをテーマに講演とパネルディスカッションを行った。
 - ✓ インドネシアやベトナムなど ASEAN 諸国の石炭灰有効利用の現状や課題を把握し、我が国の石炭灰有効利用技術について海外展開の可能性を検討した。

- その他
 - ✓ インドネシア、ベトナムの石炭焚きボイラからの水銀排出実態調査を行った。その結果を踏まえ、SOx 等の削減も同時に行える日本の水銀対策技術を紹介する東南アジア向け技術紹介セミナーを開催し、海外普及支援活動を行った。

5. 石炭の安定供給確保に向けた資源開発等の推進

石炭の安定供給確保に向けて、海外産炭国政府機関、石炭関連機関、企業等とのネットワークを最大限に活かし、国内関係機関とも協力しながら、炭鉱・インフラ調査、石炭需給調査、クリーンコールタウン事業、人材育成事業等を実施した。

- 炭鉱・インフラ調査、石炭需給調査等
 - ✓ 最近のインドネシアにおける石炭政策、石炭探鉱及び開発の現状や石炭供給・輸出動向を調査し、今後の石炭市況について検討した。(JOGMEC)
 - ✓ 水素の原料の一つとして注目されている褐炭について、国内外の褐炭賦存状況、褐炭炭質等を調査した。また、水素製造に適した褐炭炭質の評価指針を検討するとともに褐炭水素化ポテンシャルの調査を行った。(JOGMEC)
 - ✓ 石炭燃焼による大気汚染が問題となっているモンゴルにおいて、環境に配慮した改良炭の開発と普及に係る技術支援等を行った。
 - ✓ 石炭関連の CCUS 事業推進の観点から、世界の CCUS 事業の動向及び事業障害要因について、JOGMEC 事業として調査し障害／成功要因の分析を行った。(JOGMEC)
- クリーンコールタウン事業
 - ✓ モザンビークにおけるクリーンコールタウン計画に基づき、バイオコールブリケット製造マニュアルの作成準備を行うとともに、日本側が提供することとなっている実証プラント機材の輸出に向けた準備を行った。(JOGMEC)

6. 人材育成の推進

- 若手石炭関係者を対象とした研修事業
 - ✓ 主として若手社会人を対象に、製鉄、石炭灰、選炭分野の専門家を講師に迎え、石炭の基礎を体系的に学べる講座を令和4年3月にオンラインセミナーとして開催した。
- 海外鉱物資源分野関係者を対象とした研修事業
 - ✓ 我が国の資源確保戦略に資する人的ネットワークを構築するため、海外の教育機関、政府機関等の若手・中堅の資源開発・環境関係者を対象に鉱物資源の持続的な開発のためのリモート研修を実施した。

以上