

平成 18 年度事業報告書

平成 19 年 6 月

財団法人 石炭エネルギーセンター
(JCOAL)

平成 18 年度事業報告書

目 次

1. 企画調整部門-----	1
(1) 普及広報活動	
(2) 対外活動	
(3) 自主事業	
(4) その他	
2. 資源開発部門-----	3
(1) 資源探査事業	
(2) 生産技術開発事業	
(3) 保安技術開発事業	
(4) 環境技術	
3. 技術開発部門-----	7
(1) 石炭利用技術開発事業	
(2) 石炭利用技術開発に係る調査	
(3) 石炭灰の有効利用技術に関する研究	
4. 事業化推進部門-----	10
(1) 石炭関連事業推進のための情報収集と普及	
(2) 中国における既設石炭火力発電所のリノベーション事業	
(3) CDM プロジェクトの発掘を含む石炭関連事業の事業化促進	
(4) 低品位炭の有効利用技術実用化	
5. 国際部門-----	12
(1) 炭鉱技術海外移転事業	
(2) 人材育成事業	
(3) 石炭情報ネットワーク構築と試験運用に関する調査	
(4) 石炭関連情報等に関する調査	

事業報告書

1. 企画調整部門

(1) 普及広報活動

石炭に関する最新の情報を広く一般、および石炭関係者に紹介するとともに、石炭技術開発成果の普及を促進するため、石炭技術者等を対象とした石炭技術会議、国内外の石炭情報やクリーン・コール・テクノロジー(CCT)開発動向等を紹介する石炭利用国際会議、石炭に係る政策や最新の技術動向等を解説・紹介するクリーン・コール・セミナー等を実施した。

また、エネルギー資源としての石炭の重要性と石炭技術の現状等を広く PR するために実施される 9 月 5 日のクリーン・コール・デー関連行事を中心として、施設見学会やパンフレットの配布等を行い、一般の人々を対象に石炭の重要性、CCT についての啓発を図った。更に、石炭に関する情報を提供するための広報誌等を発行し、また、インターネット・ホームページ等によりタイムリーな情報提供に努めた。

①国際・国内会議、およびセミナーの開催

クリーン・コール・デーの記念行事として、平成 18 年 9 月 5 日に、海外の先進的 CCT の紹介や我が国の CCT の海外への普及を視野に、技術の交流・意見交換の場である CCT に係る石炭利用国際会議をアジア太平洋パートナーシップ（よりクリーンな化石燃料タスクフォース）傘下のもとに開催し、技術交流・意見交換を行った。会議では、情報発信のための展示ブース等を設置して、政策や開発技術の成果の発表を行い、技術交流、および開発 CCT の広報に努めた。また、技術者向けのクリーン・コール・セミナー(平成 18 年 7 月 5 日)や石炭技術会議(平成 18 年 11 月 27 日)を開催し、情報発信を行うとともに技術討論を行った。その他、これらの会議に CCT に関連する若手技術者の参加枠を設け、技術者養成の場を提供した。

平成 18 年 4 月 25 日にベトナム社会主義共和国ハノイ市に於いて、石炭技術に係る日本・ベトナム両国間の関係を更に深め、CCT ビジネスの創出のきっかけとなることを目的にベトナム石炭鉱物産業集団(VINACOMIN)と共催で CCT セミナーを開催した。

②技術情報誌等による技術者向けの広報活動

石炭エネルギーに関する技術情報誌を作成・配布し、政策や技術開発動向等の情報発信を行った。また、ホームページ等により CCT に係る技術情報や最新ニュース等をタイムリーに発信した。その他、ピッツバーグ石炭会議や国内のエネルギー・教育に関する展示会に展示ブースやポスターを出展し、CCT の開発技術に関して情報を広く発信し、成果の普及に努めた。

③一般社会に向けた石炭および CCT に係る広報活動

改装を終えた低年齢層向けの CCT を易しく解説する常設展示や発電所、および製鉄所等 CCT 関連施設の見学会の実施による啓発や広報冊子の作成・配布、ホームページ等による広報活動を展開し、石炭を身近に感じる場を作り、低年齢層へ石炭の重要性、および CCT への意識を向上させる啓発を行った他、大学・一般向けに技術資料の作成・配布を行うとともに石炭講座やセミナーを実施し、幅広い年齢層を対象に CCT 広報の推進に努めた。

(2) 対外活動

我が国を代表する石炭に関する総合団体として、次にあげる活動をはじめとして石炭生産国、消費国の関係機関や政府機関等と政策や石炭情勢、技術開発動向等について意見交換や対話を行った他、政府、経済団体、学会等に対する窓口としての連絡調整機能を果たすとともに、関係者のニーズ等を把握し、資源・エネルギー政策に関する方策について資源エネルギー庁を始めとする政策当局、経済団体、学会等に対し積極的に提言した。

①APP (Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate)

アジア太平洋パートナーシップ(APP)は、アジア太平洋地域におけるエネルギー需要、環境汚染、エネルギー安全保障、気候変動問題へ対応することを目的とし、エネルギー関連技術の開発・普及・移転のための協力推進を行うもので、APP の石炭鉱業分野、およびよりクリーンな化石エネルギー分野において、米国(バークレー)会議、日本会議、インド会議、米国(ピッツバーグ)会議に参加し、フラグシッププロジェクトとそのアクションプランについて討議した。また、よりクリーンな化石エネルギー分野において、上述した石炭利用国際会議を本 APP のプログラムとして実施した他、平成 18 年 9 月 4 日に、石炭ガス化、および CO₂ 分離回収貯留に係る専門家会議を東京にて米国 Electric Power Research Institute (EPRI)と共同開催した。

②日豪

JCOAL と豪州連邦科学産業研究機構 (CSIRO) 間で、石炭分野における資源開発や保安技術等に関する従来の上流分野の研究協力関係を下流分野まで範囲拡大する共同声明「Joint Statement」に加え、平成 18 年 9 月 5 日に豪州石炭研究会社(ACR: Australia Coal Research Ltd.)を加えた共同声明に調印した。これに基づき、石炭の高度利用を進める石炭ガス化、CO₂回収・固定、炭鉱メタンガス (CMM: Coal Mine Methane) 回収・有効利用など幅広いテーマで、CSIRO、ACR との研究協力・情報交換を実施することとなった。

③APEC 活動への参加

ベトナムハノイ市で行われた 2007 年 APEC クリーンフォossilエネルギーテクニカル&ポリシーセミナーに参加し、情報発信を行うとともに、APEC 各国の石炭政策、石炭技術に関して情報収集し、意見交換を行った。

④ICCR(International Committee for Coal Research)

石炭の生産・保安技術、および CCT 等各国の石炭事情について意見交換を行う国際石炭研究委員会 ICCR のメンバーとして日本の事務局を務めた。計画していた第 31 回 ICCR 定例委員会の日本開催は、各国の諸事情により、平成 18 年度開催は見送られた。

⑤その他の対外的活動

平成 17 年度に引き続き、石炭の安定供給確保の議論、およびその具体的政策パッケージを検討する「石炭安定供給施策研究会」の委員となり、内容について提言を行った。また、将来のエネルギー事情を見通し、今後の高効率発電技術等の開発に求められる課題と対応の方向性を提起すべく「石炭火力発電の将来像を考える研究会」の委員として活動を行った。その他、「日・中エネルギー環境フォーラム」、「エネルギートップ講演会」、「日・越エネルギーフォーラム」に参加し、石炭関連を中心に資源・エネルギー政策に関し意見、および情報の発信を行った。

(3) 自主事業

コール・チェーン全体を俯瞰し、石炭に係る今後の事業の活性化と新たな展開を図り、内外のニーズに呼応した事業形成に向けたプロジェクトの発掘・形成、技術開発・普及を推進するため、石炭資源、国際協力、石炭情報、技術者育成、CCT 全般等の調査・研究等について課題選定を行い、当センターの自主調査・研究事業として取り組んだ。

(4) その他 (ISO/JIS 関係)

わが国の石炭、およびコークスに係る JIS 規格制定等に関連する業務、および ISO TC27 日本委員会事務局を当センターが引き受けており、平成 18 年度は、引き続きわが国の JIS M8814 による発熱量測定方法を ISO 1928 に盛り込むため、ISO CD (Committee Draft) 1928 に対する日本の意見・コメント等を取り纏め TC27 SC5 に提出した。また、石炭の発熱量の測定方法について、JIS 法と ISO 法の精度検証のために、過去にわが国において実施した分析試験結果と豪州が行った発熱量測定の試験データを統計的に解析し、その結果を Technical Report—Coal and Coke: Control system of precision として取り纏め、TC27 SC5 に提出した。この Technical Report は TC27 SC5 の NWIP(New Work Item Proposal)となった。

2. 資源開発部門

(1) 資源探査事業

①日本—インドネシア石炭資源解析調査

インドネシア政府機関と共同で、南スマトラ、および東・南カリマンタン地域において GIS(Geographic Information System)関連技術導入により、石炭資源関連データをデジタル化、石炭資源関連情報のデータベースを構築し、石炭資源の総合的解析評価を実施している。

平成 18 年度は、フェーズ I の最終年度として、南スマトラ地域（約 6 万 km²）を対象に平成 17 年度に実施したデータベース構築手法に従ってデータベースの構築、南スマトラ地区を対象に資源量・埋蔵量算出、および成果品の出力を行った。既存ソフトの統合ソフトウェアは設計、および制作を行った。また、ジャカルタ、バンドン、および東京において資源関係者に対するシステムデモンストレーションや報告会を行い、探査・開発関係者の意見を聴取した。また、プロジェクト運営委員会においてフェーズ 2 への事業継続が決定された。

②ベトナム・クアンニン(Quang Ninh)プロジェクト

VINACOMIN と共同で、クアンニン地域の深部に賦存する石炭資源の共同探査を行った。調査は、ケーチャム地区、ケータム地区、ハーラム地区、マオケー地区で概査を行って有望地域の絞り込みを行い、坑内採掘計画と石炭の有効利用計画立案を促進する。本年度は、平成 17 年度のケーチャム地区、ケータム地区、ハーラム地区、およびマオケー地区に引き続き、マオケー地区での継続調査を行い 4 地区の開発ポテンシャル評価を行った。評価作業の結果、有望な地区として 4 地区のうちからケーチャム地区を選定し、引き続き同地区での詳細調査を開始した。

③モンゴル・東ゴビプロジェクト

モンゴル産業貿易省（MIT）と共同で、潜在的な石炭供給ポテンシャルが予想される東ゴビ地域（約 12 万 km²）の内、北部域（約 6 万 km²）において、空中磁気探査、地表踏査、リモートセンシング（含む有機炭素マッピング）による地質解析の広域探査を行った。更に、当該地域に関係する既存地質データの収集・整理とデータベース化を実施した。これらの解析によって、褐炭が多くを占める北部域で亜瀝青炭～瀝青炭の賦存が見込まれる区域の特定を行った。

④新規サイトにおける調査、および総合調査

中国、インドネシア、およびロシア等の産炭国において、地質評価、予備的採掘計画評価に加え、関連インフラ調査、および炭鉱メタンガス（CMM）資源評価等の総合的な調査事業を推進した。新規サイトとしてウクライナにおける CMM 包蔵量調査を実施した。

(2) 生産技術開発事業

国内外の石炭生産技術情報を収集整理すると共に、技術情報の発信と研究開発成果の普及、ならびに海外交流を進めて安定供給に資する基盤形成を図った。石炭生産国では、地域環境対策と共に、採掘の進展に伴う奥部化・深部化問題が顕在化し、生産システム系が複雑化する傾向にあり、地圧、地熱、湧水や炭層ガス湧出増加への対応も必要となっている。探査段階からリスクを評価し技術最適化とモニタリングを行い、高収率・安全生産システムの開発可能性について、システム特性や適用条件を明確にする調査研究を進める必要がある。超深層石炭や機械化が困難で実収率が低い傾斜層開発モデル、高ガス域での高能率石炭・ガス併産システム、環境負荷軽減型開発モデル並びに自動化・自立型安全技術に関する調査研究を開始した。

(3) 保安技術開発事業

経済産業省原子力安全・保安院石炭保安課が平成 13 年 6 月に策定した「保安技術開発・移転長期計画（平成 14 年度～平成 18 年度）」に基づき、重点項目に従って事業を実施した。また、開発した技術のソフトウェア化を図り、実証ソフトウェアの開発と活用を進めた。

①保安技術適用化事業

我が国の炭鉱保安技術を発展途上産炭国のモデル炭鉱に適用化することで、炭鉱災害の減少を図り、保安の向上並びに生産の安定化に貢献すべく事業を行った。

i) 中国では、煤炭科学研究総院(CCRI)を窓口として、安徽省淮南鉱業集団有限責任公司張集礦等において「ガス爆発災害防止技術」の適用化事業を継続して実施した。

実施項目は 4 項目で、1)監視技術適用化として、ガス抜き管内監視システムを導入した。本年度は既存の張集礦の監視システムとのシステム統合を実施し、運用性が格段に向上した。2)ガス抜き効率の改善として、方向制御ボーリング技術の導入・適用化を行った。本年度はボーリング後のガス抜き状況の計測を行い、従来張集礦で実施されているガス抜き専用坑道によるガス抜き濃度(約 10%)に比べ、高濃度(30～50%)でのガス抜きが可能となった。3)通気系統管理技術の現場適用化では、通気網解析ソフトウェア「風丸」を導入した。モデル炭鉱の張集礦に加え、張北礦でも運用を開始した。4)保安連絡用無線システムの導入について、我が国の炭鉱で使用されている 800MHz 帯無線システムの導入・適用化を行った。中国「安全標志」(導入機材限定版)を取得し、張集礦の西部主要坑道、採炭切羽周辺に機器を設置し、運用を開始した。

ii) インドネシアでは、鉱物・石炭技術研究開発センター (TekMIRA) を窓口として、ブキットアサム石炭公社 (PTBA) オンビリン炭鉱等において「自然発火災害防止技術」の適用化事業を継続して実施した。自然発火集中監視システムの適用化では、坑内伝送装置 1 式、坑外監視室設置機器 1 式、自然発火監視用センサ 1 式(CO センサ 7 箇所、CH₄センサ 4 箇所、気流温度計 3 箇所、風速計 2 箇所、炭壁内温度計 2 箇所)を使用して常態監視体制が可能となった。危険性予知技術の適用化では、ガス分析システム稼働により、自然発火の判定が容易となった。また、石炭自然発火試験装置を用いてインドネシア炭の自然発火特性分類が現地側で実施可能となった。更に、石炭加熱装置を用いて自然発火後に発生するガス採取が可能となった。自然発火防止技術の適用化では、通気網解析ソフト「風丸」が現場で運用され、漏風の少ない通気網が完成すると共に、炭壁グラウト注入技術が確立した。消火技術適用化では、坑道密閉技術、坑道側壁グラウト注入技術を導入しグラウトポンプ、ミキサーを使用した流送密閉技術が現地で確立した。また、これまで実施してきたガス測定、風量観測などの各種測定方法、炭壁グラウト注入、通気戸門作り、流送密閉方法などを標準化し、各種作業マニュアルを完成させた。

iii) ベトナムでは、VINACOMIN の鉱山科学・技術研究所(Institute of Mining Science and Technology: IMSAT)を窓口、マオケー炭鉱をモデル炭鉱として、出水災害防止技術の適用化事業を継続して実施した。本年度は雨量計・孔内水位計・坑道内間隙水圧計による観測値や坑道排水量等のデータを継続して収集整理し、トレーサー試験を実施した。また、水文調査・電気探査の探査・解析マニュアルやマオケー炭鉱の出水危険度マップを作成した。硬岩用ボーリング機を使用し、坑内(-150m レベル)において、先進・探水・抜水ボーリングを4箇所実施し、穿孔長は No.1(27.0m)、No.2(130.3m)、No.3(130.2m)、No.4(132.3m)、合計約 420m であった。このうち、ワイヤラインコアボーリングは3本で合計穿孔長約 114m であった。また、技術指導期間(9月中旬～12月中旬)において、ボーリング孔3本からの抜水量は、約 55,000m³ (平均湧水量 0.5m³/分) であった。主要ポンプ座自動運転管理システム現場適用化試験では、高揚程型ポンプを含む局部揚水設備、および自動流量計計測装置の現場適用化試験を実施した。また、枠裏注入設備を導入し、組立、操作方法、枠裏注入、ケーシングパイプ周辺のグラウト注入技術の指導を行った。

②保安技術共同研究事業

国内での技術開発や先進産炭国との共同研究により高度保安技術を開発し、石炭生産諸国の保安レベルの向上に寄与するべく、以下3項目に関する技術開発を進めた。

i) 落盤災害予知・防止システムの開発

最適ボルト支保システムの開発は、昨年度に選定したボルト打設機をベースとした天盤検層システムのプロトタイプ (Mark 1) を用いて、釧路炭鉱においてデータ計測を実施した。また、Mark1 機をベースにして、装置の改良、ならびにデータ収集装置を防爆化した Mark2 システムを製作し、工場試験や豪州炭鉱における現場試験を実施し、システムの有効性を確認した。落盤災害危険性評価技術の開発では、引き続き模型試験、および現場試験 (釧路炭鉱) を実施した。また、5年間実施してきた試験結果をとりまとめ、本事業で実施した現場 (釧路炭鉱・豪州 Ulan 炭鉱) を例とした落盤危険性評価の指標を作成した。

ii) 総合坑内ガス管理技術の開発

総合ガス管理プログラム MGF-3D の改良作業、および試験運用を引き続き実施した。また、中国淮南鉱業集団張集鉱長壁切羽をモデル化し、坑道掘進から採炭までの一連の採掘過程におけるガス湧出量のシミュレーションを実施し、改良型「MGF-3D」の性能を確認した。ガス透過率計測装置は、昨年度までに開発したダブルパッカー式ガス透過率計測装置を分離的に改良し、釧路炭鉱、および張集鉱において現場試験を実施し、計測装置の有効性やガス透過率計算方法の妥当性を確認した。本質安全防爆のデータロガーの開発については、中国煤炭工業重慶電気防爆検閲センターで防爆検定を受験し防爆合格書を取得した。

iii) 坑内通信とリスク管理情報システム共同研究

CSIRO との共同研究として、坑内の保安を確保するための高度監視・通信システムを開

発し、現場適用化を図った。さらに、このシステムを用いて災害に繋がるリスク（作業、環境、装置・機器に関するリスク）をリアルタイムで評価するためのリスク情報管理の基本システムを構築した。システムの現場実証試験を豪州クインズランド州グラスツリー炭鉱、ニューサウスウェールズ州ベルタナ炭鉱、および釧路炭鉱で実施した。

③保安技術情報交換事業

国内外現地調査や国際会議参加等、炭鉱技術者の交流の場等を通じて主要産炭国と保安技術に関する情報交換を行うと共に、保安技術交流・移転、および共同研究のニーズを把握し、保安情報誌の発行を通して保安技術情報の普及を図った。

（４）環境技術

①二酸化炭素炭層固定化技術開発

圧入井 IW-1 近傍の石炭層の浸透率が CO₂ 吸着によるマトリックス膨潤によって低下していると考えられたため、その改善策として窒素を圧入して吸着量を減少させマトリックス縮小による浸透率を増加させる試験を実施した。窒素ガスによる浸透率改善効果が認められたが、改善効果は短期間であった。窒素ガスのブレイクスルーは窒素圧入開始から 11 日後に確認された。4 月 19 日から 11 月 15 日の期間で合計 356 トンの CO₂ を圧入したが、注入レートを大幅に改善すると期待された水圧破碎作業が積雪のため次年度へ繰越となり、目標とした CO₂ ブレイクスルーの達成も繰越す結果となった。観測井 PW-1 において 5 月 1 日より本格的な揚水作業を開始してガスと水の産出状況を観測した。ガス産出量は窒素ガス圧入の影響により 5 月 23 日にピークとなる 700m³/日を記録した。その後、CO₂ 圧入時期も含めガス産出量は 500m³/日を維持していた。

②炭鉱メタンガス（CMM）関係プロジェクト

CDM・J I 事業の創設を目的とした CMM 利用に係る高効率発電導入等や、CMM 回収・利用事業による高効率熱電併給システム等、高効率利用技術やガス挙動シミュレーション等の高効率ガス回収技術支援事業の可能性を中国およびウクライナにおいて調査し、サイト選定とプレ F/S を実施した。サイト選定に当たっては、採炭・保安技術も含めたサイト候補の総合診断評価を行い、保安上の問題が無い範囲で効率的で低コストのプロジェクト案を作成した。

3. 技術開発部門

（１）石炭利用技術開発事業

①石炭利用 CO₂ 回収型水素製造技術

石炭利用 CO₂ 回収型水素製造技術（HyPr-RING 法）は、高温高压（650℃、30 気圧）の石炭ガス化炉内に二酸化炭素吸収剤（酸化カルシウム）を加え、石炭をガス化すると同時に二

酸化炭素を吸収してシフト反応を同時進行させ、一つの炉内で水素を大量に製造する技術である。炭酸カルシウムとなった二酸化炭素吸収剤はカ焼（再生）によって酸化カルシウムに再生して循環利用し、このときに発生する二酸化炭素は分離回収する。すなわち、石炭から一つの炉内で水素を製造し、同時に CO₂ を回収できる技術であり、将来の水素社会の実現と地球環境問題の解決に大いに貢献できる。平成 12 年度に開始した本研究は、平成 21 年度からの 5t/d パイロット試験を目指して 20 年度までにパイロット試験装置の概念設計まで実施する予定であったが、社会状況や現在の技術課題から、平成 19 年度までで本プロジェクトを一旦停止することにし、今後の社会状況や技術の成熟を待つことにした。

平成 18 年度の主な事業内容は以下のとおりである。

- i) 石炭処理量 50kg/d の連続試験装置のガス化性能向上のための運転試験と得られたデータによるプロセス評価。
- ii) 各種要素試験、および反応装置試験によるプロセス解析。
- iii) 他のプラントとの共立地の検討。

②化学原料併産型石炭熱分解技術（石炭部分水素化熱分解技術）

石炭をベースとした産業の融合化を図り、電力と化学原料を併産するコプロダクションシステムの導入による、トータルエネルギー利用効率の向上を狙いとした技術開発であり、平成 15 年度より 6 年間の計画で事業を開始した。本事業は、石炭の水素化熱分解を行い、化学原料用の合成ガスや軽質オイルのような液体原燃料を高効率に併産する革新的石炭転換技術の開発を目的としている。プロセス開発装置（PDU）による基礎的な要素試験を経て、平成 18 年 6 月に北九州において 20t/d のパイロットプラント（PP）建設を完了した。その後、総合試運転を経て、同年 9 月より本格的な運転研究を開始し、PP による運転習熟と設備課題抽出・対応、および設備安定性を把握した。また、スケールアップのためのシミュレータ開発やトータルシステム評価のための生成物性状評価を実施し、実機化のためのプロセス検討や経済性評価にも着手しており、平成 20 年度まで開発を行う予定である。

③ハイパーコール利用高効率燃焼技術

平成 14 年度より開始した本研究は、中間年度の評価を経て平成 19 年度まで開発継続する予定である。研究の最終目標は、石炭中の石炭成分を溶媒で抽出し、得られた超低灰分炭（Hyper Coal）を発電用ガスタービン燃料として直接燃焼させる環境負荷低減型発電システムを構築することにある。また、新規用途として微粉炭火力や PFBC の燃料、その他コークス製造、直接還元鉄製造、および非鉄金属精錬用の炭材といった冶金分野への適用も可能であることが明らかになり、そのニーズも多いことがわかった。平成 18 年度はガスタービンの模擬燃焼器による燃焼試験を実施した。燃焼器のハイパーコール単味の火災保持、燃焼完結の目安である燃焼効率 99% を達成した。また、微粉炭火力における燃焼試験を実施し、通常の瀝青炭と同様に微粉炭火力で利用できること、および現地山元火力発電所でも副生炭（残渣炭）を利用できることを確認した。さらに、コークス用途については高温かつ短時間に抽出させる製造法が商用コークス強度の向上に繋がることを見出した。

④無触媒石炭乾留ガス改質技術

本技術は、コークス炉から発生する高温の石炭乾留ガスをその顕熱を利用してタール分を改質し、メタノールやジメチルエーテル(DME)などの液体クリーン燃料に工業的に転換できる合成用ガスを製造することにより、エネルギーの有効利用を図ることを目的とする技術開発である。平成 18 年度から平成 21 年度の 4 年間で、既設コークス炉の高温石炭乾留ガスをを用いた実用化試験と中国での適用も含めた事業性評価を行う。

平成 18 年度は、改質炉流動解析、実用化試験 I (1 門パイロット試験)の装置製作、設置準備を行うと共に、事業性評価の準備として、中国コークス企業等との意見交換等の情報収集を行った。

(2) 石炭利用技術開発に係る調査

平成 16 年 6 月に中間報告がなされたクリーン・コール・サイクル(C3)研究会のクリーン・コール・サイクルイニシアチブにおける石炭利用の最大の課題たる環境負荷の克服等に向けた CCT の開発・実証・普及の推進を行うべく、革新的環境調和型 CCT の導入普及に係わる可能性調査を実施した。

①石炭利用プロセスにおける環境への影響低減手法の開発

石炭の採炭段階から火力発電所煙突に至るまでの過程で、石炭中に含まれる微量成分の挙動についてガス相を中心に、挙動解明、計測・分析手法、高度除去の 3 テーマの調査に分けて検討を行った。日本の石炭火力からの排出は極めて少ないため、海外(北米)を対象としている。挙動解明では、微量成分の未解明の領域を文献調査により明確にして基礎試験を実施し、さらに選炭での除去可能性を検討した。また、石炭 300kg/h の燃焼・環境試験設備による測定を実施し、微量成分の挙動を把握した。計測・分析では、揮発性が高く分析方法や精度で問題があるホウ素とセレンの分析方法について、現在使用されている吸収液について特性を調べた。また、石炭中の微量元素の固相、ガス相での分析方法、ならびにコールバンクの拡充を進めた。除去方法について、世界の状況を調査し、各除去方式の比較検討を実施した。また、開発目標となる排出削減量を検討すると共に、可能性の高い方式について基礎データの取得・解析を行った。

②次世代高効率石炭ガス化発電プロセスの開発に関する調査

石炭ガス化複合サイクル発電 (IGCC) や石炭ガス化燃料電池複合サイクル発電 (IGFC) の高効率石炭発電技術開発が現在行われているが、さらに高効率を目指した石炭ガス化による発電システム、すなわち石炭を可能な限り低温でガス化し、そのガス化に必要な熱は、高温ガスタービン、または燃料電池の排熱を再生利用するエクセルギー再生システムにより、エネルギー転換効率を飛躍的に向上 (送電端効率 65%(HHV))以上) させるシステムとして、次世代高効率石炭ガス化発電技術(A-IGCC、A-IGFC)が位置づけられている。

本調査では、エネルギー再生技術を取り込んで発電効率 65%以上を達成できる高効率石炭

ガス化発電システムの開発の可能性を調査するとともに、今後の展開としてプロジェクト化に向けたマスタープランを策定した。

(3) 石炭灰の有効利用技術に関する研究

石炭灰の発生量は、事業用の大型火力発電所の運転開始等を背景として近年高い伸びを示しているが、平成 16 年度に 1,085 万トンと初めて 1,000 万トンを超過、平成 17 年度は 1,115 万トンと引き続き増加傾向にあり、有効利用技術の開発、利用拡大に向けた調査活動はますます重要となっている。平成 18 年度は、石炭灰を土木材料等として利用する場合の基礎的な材料特性に関する研究、石炭灰の利用拡大のための調査を過年度より継続して実施するとともに、新たにフライアッシュコンクリートの利用拡大に向けた調査研究を全国の電力会社との共同により開始した（平成 20 年度までの 3 年間予定）。また、平成 17 年度に開始した石炭灰を高炉スラグに溶融して利用する技術について研究を実施した。

4. 事業化推進部門

他部門と密接に連携し、必要な情報を集約して発信するとともに、事業化の支援と推進を図った。

(1) 石炭関連事業推進のための情報収集と普及

事業化推進部に設置している石炭情報・普及センターにて、地質、インフラを含む炭鉱関連情報から、利用技術、石炭灰の処理に至るまで、石炭関連事業の具体化にむけた情報提供を電子メールで関係者に情報提供し、企業等の資源開発プロジェクトの形成、利用技術の普及促進を支援した。

(2) 中国における既設石炭火力発電所のリノベーション事業

実施した調査により、中国では新設大型石炭火力の建設に加え、既設中規模石炭火力発電所の熱効率向上、および環境対策が喫緊の課題となっており、日本の高度な設備診断、改造技術導入、運用管理技術導入への期待が大きいことがわかった。そこで国際協力銀行、および中国電力企業連合会と共同で日中の関連企業がビジネススペースで「Win-Win」の関係となる事業の進め方について検討した。本年度は今後より具体的な検討を行うための方向性を見出した。

(3) CDM プロジェクトの発掘を含む石炭関連事業の事業化促進

① 石炭技術情報の交換

我が国の CCT 等の優れた石炭関連技術シーズとアジア諸国のニーズのマッチングを目的とし、アセアンエネルギーフォーラム等の場で日本の CCT を紹介し、導入普及に係る戦略策定のための情報交換を行った。

②中国山東省における流動床セメントキルン導入支援事業化可能性調査

流動床セメントキルン導入促進に係る CDM 方法論を作成し、中国発展改革委員会国家気候変化対策協調小組弁公室の同意を得て、事例としてのプロジェクトデザインドキュメントとともに CDM 理事会に申請した。

③選炭技術関連プロジェクト

- i) 高灰分石炭を使用しているインドの発電所に対して、日本の選炭技術を導入して灰分を低減し、省エネ化を図り CDM 事業としての可能性を検討するべく CCT モデル事業 F/S を実施した。平成 18 年度は日本の選炭技術の効果を評価するため、インドで実際に稼働している 4 箇所の選炭工場の選炭データを入手、日本の選炭技術で、最低でも 3~4% の歩留まり向上が期待できることを確認した。
- ii) インドネシアの選炭スラッジによる環境汚染対策にむけ、JICA「東カリマンタン州持続的炭石炭開発のための環境汚染リスク緩和マスタープラン調査」開発調査を本年度終了した。結果は、インドネシア政府、東カリマンタン州政府から高い評価を受け、対策提案の実現化に向け支援を求められている。
- iii) ベトナム高硫黄炭の炉前選炭システムの適応可能性を調査した結果、有機硫黄が無機硫黄に比べ、約 3 倍多く、選炭では困難との結果を得た。

④モンゴルブリケット事業

本事業はモンゴル炭を使用して乾留ブリケットを製造、それをモンゴル、ウランバートル市にて実際に燃焼評価を行い、商業化に向けた経済評価をするものである。JCOAL はブリケット製造フローの検討、モンゴルでの燃焼試験データ収集、技術的経済評価を担当した。燃焼試験結果の評価は高く、今後実現に向け、現在使用している石炭とブリケットとの価格差をいかにして補填するかについて、モンゴル政府側の施策がキーポイントとなっている。

(4) 低品位炭の有効利用技術実用化 (UBC プロセスの大型実証)

石炭化度は低いものの低灰分・低硫黄といった特長を有する低品位炭の有効利用を目的として、低品位炭改質技術の実証事業を平成 18 年度からインドネシアにおいて開始した。

本事業で適用する改質技術 (Upgraded Brown Coal : UBC プロセス) は、低品位炭を油スラリー中で脱水することにより、安定化、およびカロリーアップした改質炭を製造する技術であり、穏和な温度、圧力条件下で処理を行うこと、重質油の石炭への吸着の効果により自然発火を抑制することに寄与する特徴が有る。インドネシア産低品位炭に対して、技術適応性、および経済性が高いことがパイロットプラントで確認されており、インドネシア等での実用化、技術普及のために、より大規模な連続装置での技術確立等が必要とされる。

平成 18 年度は、改質プラントの基礎設計・詳細設計を行い、プラントの一部の機器について製作を実施するとともに、現地での土建、基礎工事の計画検討を行い、土建工事等を開始した。

5. 国際部門

(1) 炭鉱技術海外移転事業

中国、インドネシア、ベトナム等の海外産炭国においては、エネルギー需要の増大に対応し、自国のエネルギーを有効に利用するため、効率的な石炭生産の拡大、保安の向上が課題となっている。その一方では、露天採掘から坑内採掘への移行、採掘区域の深部化・奥部化への進行など採掘条件の悪化が見込まれている。石炭需給安定化の視点から、このような産炭国の技術水準を向上させて供給能力の向上を図ることが肝要であり、各国から人材の育成に対する支援要請もある。

この要望に応じて我が国の炭鉱技術を活用した技術協力を進めることにより、坑内採掘技術の移転を促進し、アジア地域の石炭需給の安定化と共に、我が国への海外炭安定供給を確保することを目的に、平成 14 年度より 5 年間に亘りアジア産炭国石炭技術者の大規模な研修を行う「炭鉱技術海外移転事業」を継続して実施した。

平成 18 年度は、中国、インドネシア、ベトナムの炭鉱技術者を対象として、釧路炭鉱、および長崎炭鉱技術研修センターで実施される研修に 308 名の研修生を受け入れた。

また、我が国の石炭技術者を、中国、インドネシア、ベトナム各国に長期間派遣し、派遣国の炭鉱等で現地に対応した研修、および技術指導を行う派遣研修を実施した。

①国内受入研修

国内受入研修は、中国、インドネシア、ベトナムの炭鉱技術者を対象として、釧路炭鉱、および長崎炭鉱技術研修センターで実施される研修準備業務、総括業務、および東京における研修業務を実施した。平成 18 年度の国別研修生受入数は次の通り。

国名	対象	期間(週)	19年3月 末滞在 研修生数	18年度 受入 総人数	研修修了 離日 研修生数	19年3月 末滞在 研修生数
ベトナム	上級管理者	10	0	44	44	0
	一般管理者	24	15	91	106	0
中国	上級管理者	10	0	63	63	0
	一般管理者	18	11	46	57	0
インドネシア	上級管理者	10	0	32	32	0
	一般管理者	18	16	32	48	0
計			42	308	350	0

②海外派遣研修

派遣研修においては中国、インドネシア、ベトナムの3カ国に我が国の炭鉱技術者等を指導員として派遣し、炭鉱、研修センターなどに於いて、各国の炭鉱技術者を対象とした研修、および炭鉱における現場実技研修を実施した。平成 18 年度の派遣研修の実績は次の通り。

派遣国	研修実施場所		主な研修内容
中国	河北省	峰峰集团有限公司	保安管理、ガス突出、通気技術、自然発火
	河北省	開ラン集団蔚州磁業公司	保安理念、保安管理、坑道維持技術 保安監視システム
	河北省	河北炭鉄安全監察局	鉄山保安行政、監督官業務、 監督指導要領
	陝西省	陝西省石炭工業局	保安理念、ボーリング技術、経営管理
	四川省	四川炭鉄安全監察局	保安理念、ガス対策、粉じん対策 監督官業務、監督指導要領
	河南省	河南神火集团有限公司	通気技術、出水対策、保安評価
	山西省	大同煤磁集团有限公司	ガス災害、保安管理、通気技術
ベトナム	クアンニン省	マオケー炭鉄	急傾斜全充填欠口採炭技術、後方システム技術、ロードヘッダ掘進技術、ロックボルト技術、通気技術、機電技術、坑内ボーリング技術、坑道掘進技術、救護隊技術
	クアンニン省	トンニャット炭鉄	岩盤掘進技術、ロックボルト技術、坑内ボーリング技術、通気技術、機電技術、救護隊技術
	クアンニン省	モンズン炭鉄	ロックボルト技術、通気技術、救護隊技術
	ハノイ	VINACOMIN 人材育成センター	鉄山設計技術
	クアンニン省	ホンガイ選炭会社	選炭技術、廃水処理技術、微粉炭処理技術
	クアンニン省	その他の炭鉄等	救護隊技術、通気技術、保安技術・救急法技術
インドネシア	東カリマンタン	ファジャラル・ブミ・サクテイ(FBS)炭鉄	長壁式採炭技術、機電技術、保安技術、ボーリング技術、その他炭鉄技術
	東カリマンタン	ウンバルート炭鉄	保安技術、機電技術、選炭技術 その他の炭鉄技術
	西スマトラ	オンビリン炭鉄	長壁式採炭技術、掘進技術、機電技術、 その他炭鉄技術
	西スマトラ	アライド・インド・コール(AIC)炭鉄	岩盤掘進技術、採炭技術、測量技術、 その他炭鉄技術
	南カリマンタン	近郊の他の炭鉄	F S 研修 (坑内設計、経済評価)

(2) 人材育成事業

アジア・太平洋地域の発展途上国においては、石炭生産に伴う保安問題や、石炭利用に伴う環境問題が深刻化している。このような問題を解決するために、域内各国では関係人材の育成

が急務となっている。このため、次の事業を実施し、当該地域の人材育成を図るとともに、国内においても所用の石炭技術者育成のための取り組みを行った。

①CCT 移転研修事業

CCT の導入・普及促進と石炭利用技術に関する理解の熟成、および技術の向上を図ることを目的に、中国等アジア地域から毎年数十人の技術者を招聘し、研修する技術移転研修事業を実施してきた。平成 18 年度も引き続き CCT に関する講義、実習等の研修を実施した。研修内容としては平成 17 年度のコースを見直し、管理者コースおよび技術者コース（石炭前処理コース、石炭発電コース、石炭利用コース）の 4 コースを設定した。また、平成 17 年度に実施した研修生 OB に対するヒアリング、アンケート調査を反映して技術者コースを分野別に分けてカリキュラム等の改善を行うなど内容の充実を図った。

②CCT 移転研修フォローアップ調査

CCT 移転研修事業をより効果的、有意義なものとするため、研修生 OB、および研修生派遣企業を対象にフォローアップ調査を実施した。調査内容は研修参加後の研修生 OB の担当業務内容、および研修で学んだことの担当業務での活用状況等についてヒアリングやアンケートを実施した。調査対象国は CCT 推進セミナー実施国である中国、およびインドネシア、ならびに平成 17 年度フォローアップ調査実施国以外の研修生派遣国であるマレーシアを対象とした。

③CCT 推進セミナー

アジア・太平洋地域における CCT の導入・普及を支援し、かつ環境保全に資するため、当該対象国の石炭関係技術者・管理者を対象に現地セミナーを開催し、広く日本の CCT 情報を伝えた。平成 18 年度は従来と同様、中国において 2 都市、およびインドネシアで開催した。また、過去 10 年間にわたり実施してきた CCT 移転研修事業の研修生 OB のうち、セミナー開催地エリアの研修生 OB をセミナーに招聘し、CCT の導入・普及の現状、課題等を調査して、今後の CCT の導入・普及に資するものとした。

④国内人材育成事業

国内石炭技術者・研究者育成の一環として 6 名の大学生・大学院生等の海外研修費用の一部を助成した。また、「中国の炭坑保安と環境に関する日中ネットワーク共同調査研究」において国内の大学が行う人材育成事業を支援した。

(3) 石炭情報ネットワーク構築と試験運用に関する調査

昨年度に引続き平成 18 年度もネットワーク構築と試験運用に関する調査を行った。平成 18 年度はこれまで具体化の進んでいる 4 カ国と協議を進めた。ベトナム、インドネシアでは運用開始には至らなかったが、タイ、マレーシアと試験運用開始について合意し、マレーシアからのスポット情報が発信された。インドについては具体化協議を開始し窓口機関を決定したが、実施

機関等詳細が未確認となっている。またタイでは製紙、およびセメント工場の CCT 設備診断を実施した。

(4) 石炭関連情報等に関する調査

世界の石炭関連情報等、各種データ調査、および石炭利用技術に関する種々の調査を実施した。平成 18 年度は、技術開発、および国際協力分野における今後進めるべきプロジェクトの可能性調査、途上国との石炭利用に係る技術協力等の推進を図るため、当該国の産業分野の石炭利用状況等に関する情報収集を行い、調査資料のデータ追加、および更新を実施した。