

2005.9 創刊号

ご挨拶

財団法人 石炭エネルギーセンター会長

中垣 喜彦

(電源開発株式会社 代表取締役社長)



この度、新生(財)石炭エネルギーセンターの会長をお引き受けすることになりました電源開発株の中垣でございます。「JCOAL Journal」の創刊にあたりまして一言ご挨拶申し上げたいと存じます。

新生(財)石炭エネルギーセンターは石炭に関する上流から下流分野に至る活動を総合的に展開できる団体として、本年4月1日に旧(財)石炭エネルギーセンターと旧(財)石炭利用総合センターの統合により設立された国内唯一の民間石炭関連団体であります。当センターに対する期待の大きさと責任をしっかり認識して、業務を遂行してまいりたいと存じます。

さて、石炭は産業革命以来、基幹産業の近代化を支え、市民の生活水準の向上に寄与してきた最大の化石燃料で、今日においても有力なエネルギー資源であることに変わりありません。また、昨今、経済成長の著しい中国をはじめとしたアジア諸国のエネルギー需要の増大に伴い、石油価格の高騰などエネルギー価格全体の上昇、需給のタイト化が顕著になっており、資源問題が国際政治、国際経済の中で大きな焦点となっております。こうした状況下、資源量が多く地域的偏在が少ないという供給安定性にすぐれ、かつ価格が安定しているエネルギー資源である石炭に対する役割、期待はより大きくなるものと思われれます。その一方で、石炭の利用に伴う課題として環境問題があります。大気汚染の原因となるSO_x、NO_xや煤塵といった地域の環境問題とともに、CO₂による温暖化問題といった地球規模の環境問題が大きな制約要因となりつつあり、その対応として、アジア大でのエネルギー安定供給・環境問題の解決がますます重要となっております。

このような背景のもと、昨年、経済産業省資源エネルギー庁石炭課を中心に「2030年を見据えた新しい石炭政策のあり方」～クリーン・コール・サイクルの確立に向けたC3イニシアティブ～がまとめられました。このなかで、新しい石炭政策の3つの政策目標として、①CO₂排出等石炭利用に伴う環境負荷を低減すること、②

エネルギー源多様化の観点から石炭を利用すること、③石炭の安定供給を確保すること、を目指すことが示されております。また、それを実現するための戦略として、①石炭利用の最大の課題たる環境負荷の克服等に向けたクリーン・コール・テクノロジーの開発・実証・普及の促進、②石炭の最大の魅力たる価格の低位安定性の維持・強化に向けた

環境整備、③あらゆるアクションの土台たる政策実施のためのインフラ整備、というC3イニシアティブが策定されております。

当センターとしましては、C3イニシアティブの具体的な施策の実行の一翼を担うことが大きな役割と認識しております。具体的には、石炭資源探査・生産・保安技術の海外への移転・普及、石炭ガス化技術をはじめとした高効率化、クリーン化技術やCO₂回収・固定技術などのクリーン・コール・テクノロジーの開発、選炭・石炭改質などの石炭利用技術および石炭灰利用技術の開発を進めてまいります。また、我が国の優れた石炭生産・利用技術をアジアをはじめとした海外に移転するなど、その普及に向けた国際協力を積極的に展開して参りたいと考えております。そのための人材育成事業、情報ネットワークの構築、事業化調査、普及広報活動を推進いたします。

こうした資源問題、地球環境問題等の解決を図っていくためには、産炭国と消費国、政府と民間、石炭のユーザーとサプライヤーとの対話、協力が不可欠です。当センターはユーザーサイドとサプライヤーサイドが一体となった組織であり、こうした対話・協力の架け橋、潤滑剤的な役割を果たせるものと考えております。今般、創刊する「JCOAL Journal」を通じて、当センターの役割と実績について、多くの皆様にご理解を深めて頂ければ、まことに幸いです。

最後になりましたが、経済産業省資源エネルギー庁、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構、会員各社・各機関の皆様方におかれましては、今後ますますのご指導とご協力を賜りますよう、心よりお願い申し上げます。

第14回 クリーン・コール・デー を迎えて

クリーン・コール・デー実行委員会 委員長
財団法人 石炭エネルギーセンター理事長 工学博士

安藤 勝良



第14回クリーン・コール・デーを迎えるにあたり、クリーン・コール・デー実行委員会を代表して、一言ご挨拶を申し上げたいと思います。

皆様もご承知の通り、昨今のエネルギー情勢は、原油価格が8月12日にはWTIで67\$ /BBLを記録する異常な高値が続いております。石炭価格も、今年度の対日価格は原料炭で125\$ /t、一般炭で53\$ /tと高騰し、まさに「コール・ショック」の様相を呈しております。今日のこの現象を、短期的と見るか、長期的と見るかについては意見の分かれるところではありますが、少なくとも原料炭については、構造的色合いが強く、改めて安定供給の必要性を痛感させられるわけであります。

また、産炭国の最近の顕著な動きとして、石炭資源を節約(省資源)しよう、無駄を無くそう、という気運の高まりがあります。これは、従来の良質炭の選択的採掘に対する反省と炭鉱寿命を意識したものであり、採掘回収率の向上、低品位炭(低カロリー炭等)の生産拡大、廃棄物(ボタ、コールマインガス)の再資源化・利用などがその現れであります。さらに、開発に伴う自然破壊に関する意識も高まっており、今後の石炭資源開発においては、自然界との共生が一層強く求められるものと予想されます。

この様に、石炭を巡る情勢が大きく変動している今日、クリーン・コール・テクノロジー(CCT)に寄せる期待はますます大きくなっており、他分野との融合などによる石炭の多様で、効率的な利用と、CO₂削減を含む環境への対応が、これまでも増して、緊急かつ重要な課題となってきております。我々は、この課題と真剣に取り組む解決して行くことが必要であり、また、それが可能であると確信致しております。

昨年は、クリーン・コール・サイクル(C3)研究会が開かれ、6月にはその中間報告として「2030年を見据えた新しい石炭政策のあり方」と題する「C3イニシアティブ」がまとめられました。この中で、3つの新しい石炭政策の目標(環境負荷の低減、利用の多様化、安定供

給の確保)と5つの基本的方向性(高効率利用の推進、環境負荷物質の削減・活用、新たな利用可能性の開拓、潜在供給力の拡大、効率的な調達環境の整備)が打ち出され、「アジア大のエネルギー安定供給・環境問題への対応」や、「上流から下流までの総合的な取組み」など、実施体制の効率化が強調されております。

国際舞台(特にアジア大)においては、我が国のリーダー・シップの発揮が求められています。今日、アジア大で取り組むべき、多くの課題がありますが、この解決にはコール・チェーン全体(上流から下流までの総合的システム)の問題として捉えなくてはなりません。この上流・下流一体の取組みこそ、今回の旧JCOALと旧CCUJ統合の重要な目的であり、内外の関係機関との連携を一層強化して行くことが必要となっております。

さて、クリーン・コール・デーは平成4年に創設されて以来、石炭のクリーンな利用意識の向上と、石炭関係諸国との連携の強化のために貢献して参りました。今回も、その重要性をより一層内外にアピールするため、「石炭利用国際会議」や「国際交流会」等の記念行事を計画致しました。私は、創設当時、NEDOの担当理事として関係して以来、毎年欠かさずこの記念行事に参加して参りましたが、今年は、2月に京都プロトコルが発効し、4月には新生JCOALが発足した最初の、とりわけ意味の深いクリーン・コール・デーであり、この記念すべき重要な時期に、クリーン・コール・デー実行委員会の委員長であることに責任の重要性を痛感している次第であります。

このクリーン・コール・デーを通じて、石炭の持つトータルのポテンシャルを高め、環境と調和して効率的に石炭を利用する、CCTについての理解が世界的に深められることを願い、我が国が長年にわたって築き上げてきた石炭技術が、我が国のみならず世界の環境問題の克服とエネルギーの安定供給に寄与することを祈念して、私の挨拶とさせていただきます。

クリーン・コール・デー2005を祝して



経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石炭課長
櫻井 繁樹

この度、「クリーン・コール・デー2005」を迎えるにあたり、一言ご挨拶申し上げます。

石炭は、埋蔵量が豊富でかつ地域的偏在性が少なく、また他の化石燃料と比較し価格が低位安定しているという利点を有しており、我が国の一次エネルギー総供給の2割を占める重要なエネルギー源です。本年3月に総合資源エネルギー調査会需給部会がとりまとめた「2030年のエネルギー需給展望」において、2030年においても石炭は一次エネルギー供給の中で一定の役割を果たすと位置付けられています。

その一方で、石炭は他の化石燃料と比較すると二酸化炭素(CO₂)の排出量が多く、昨今、地球環境問題への関心が高まる中で、環境に調和した利用を求める声は年々高まってきております。

こうした中、昨年1月に、資源エネルギー庁石炭課長

の私的研究会として「クリーン・コール・サイクル(以下、C3)研究会(座長：末次克彦(アジア太平洋エネルギーフォーラム代表幹事))」が発足し、昨年6月には「2030年を見据えた新しい石炭政策のあり方」として中間報告をとりまとめて頂きました。この中間報告の中で掲げた“3つの重点分野・7つの柱(アクションプラン)”からなるC3イニシアティブの進捗状況をここで御紹介させていただきます。今回のクリーン・コール・デーを通じて国民の皆様方が石炭に関する理解を深められることを切望しております。

最後になりましたが、今回のクリーン・コール・デーが成功裏に終わり、このような機会を通じた石炭に関する認識の共有が、エネルギー全体の安定供給や環境調和的な利用に資することを祈念いたしまして、私の挨拶とさせていただきます。

特集 I クリーン・コール・サイクル(C3) イニシアティブの進捗状況

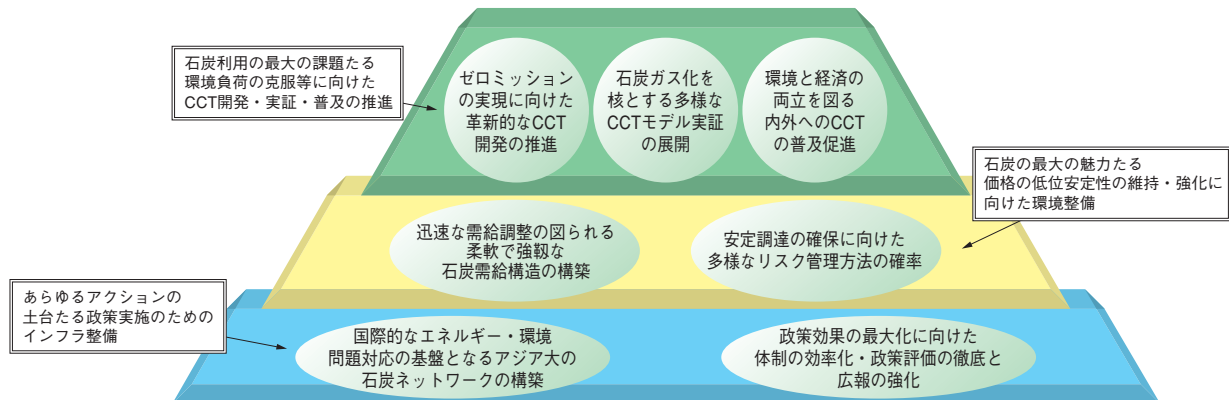
I. C3イニシアティブについて

1. C3イニシアティブの必要性

●エネルギー源多様化の観点から、石炭を一定程度利用することは非常に重要であり、その上で、いかに課題を克服し、利点を維持・強化あるいは活用していくかが鍵。

- 環境調和的な石炭利用技術(クリーン・コール・テクノロジー)によって最大の課題である環境負荷の問題は克服可能であり、①当面は石炭ガス化を通じた熱効率向上、②長期的にはCO₂固定化によるゼロエミッションの達成を目指すべき。
- 地球環境問題への国際貢献や我が国経済活性化の観点から、京都メカニズムの活用等を通じて、国内の優れたクリーン・コール・テクノロジーのアジア諸国へのビジ

クリーン・コール・サイクル(C3)・イニシアティブ



＜図1＞新しい石炭政策のアクション・プログラム

ネススペースでの普及を図り、アジア大での経済と環境の両立を実現することが重要。

- 石炭の最大の利点である価格の低位安定性を中長期的に確保するためには、今後のアジア域内における石炭需要の増大を見据え、産炭国における石炭供給力の拡大や産炭国との関係強化が必要。
- 上記認識の下、クリーン・コール・サイクル(C3)イニシアティブの推進が不可欠。

2. C3イニシアティブとは

石炭価格の低位安定性を維持・強化しつつ、環境に調和した利用を拡大し、石炭をより有力なエネルギー源へと位置付けていくという好循環(クリーン・コール・サイクル)を確立するための具体的なアクション・プログラム(＝クリーン・コール・サイクル(C3)・イニシアティブ)の推進が不可欠。

II. C3イニシアティブの進捗状況

1. 石炭利用の最大の課題たる環境負荷の克服等に向けたクリーン・コール・テクノロジー(CCT)開発・実証・普及の推進

- ①ゼロエミッションの実現に向けた革新的なCCT開発の推進
- ゼロエミッションの実現に向けた次世代高効率ガス化

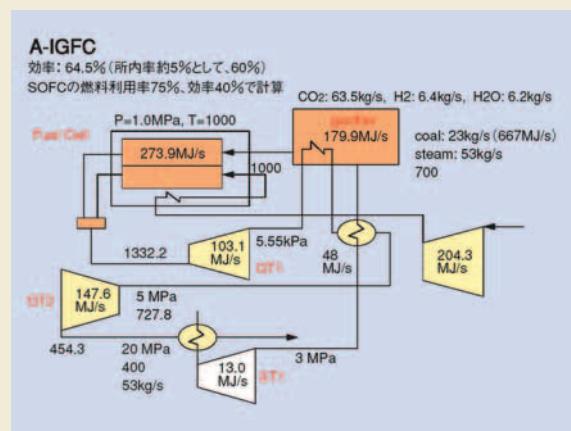
技術や、CO₂固定化技術等の革新的な環境調和型石炭利用技術(CCT)の開発を積極的に推進。

- CO₂固定化技術の実用化に向け、実質的なコストダウンを図るため、油田へのCO₂注入による原油生産の増進や炭層へのCO₂注入によるメタン回収等のアジア大での取組みを促進。

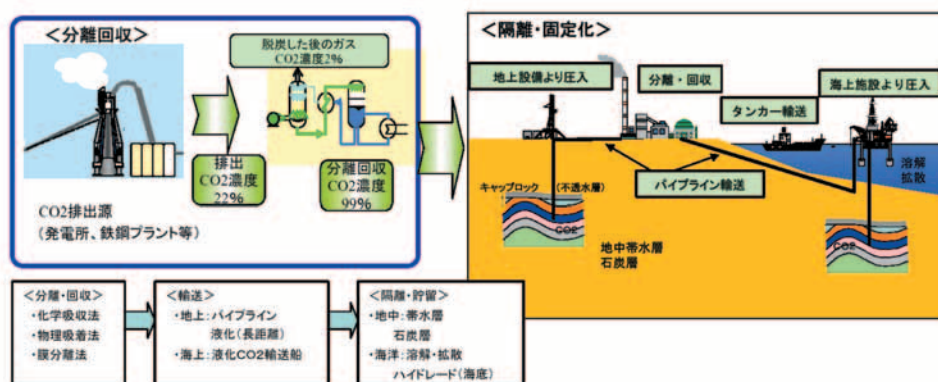
＜主要な施策の進捗状況と今後の展開＞

石炭ガス化技術の研究開発・実証試験

- 石炭ガス化複合発電(IGCC)については、実証プラントの建設に着手し、平成19年度から実証試験を実施。また、石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)については、パイロットプラントで852時間の連続運転を達成し、引き続き実証試験を継続。



- さらに高効率な発電システム(A-IGCC、A-IGFC)については、FSを実施し、今後、ベンチプラン



＜図2＞CO₂の分離回収及び隔離・固定化

トレベルでの実証を目指す。

微粉炭火力発電設備への酸素燃烧技術適用化のF/S

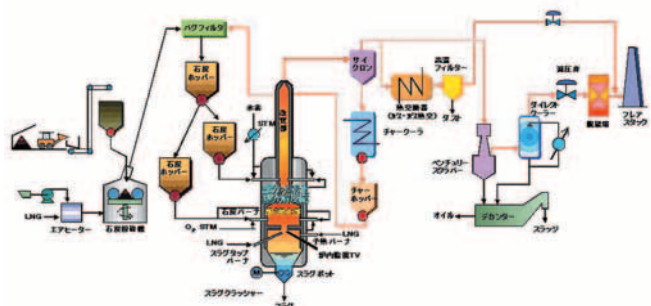
- 豪州において、酸素燃烧技術適用化に関するF/S調査を実施。

CO₂分離・回収・固定化技術の研究開発

- CO₂炭層固定化技術については、夕張において予備実験等を実施し、今後も継続。またCO₂地中(帯水層)貯留技術については、これまで10000tのCO₂を圧入し、フェーズⅠを終了。今後、フェーズⅡにおいて引き続き実用化に向けた実験を実施。

② 石炭ガス化を核とする多様なCCTモデル実証の展開

- 2030年のゼロエミッション実現を目指す技術開発過程において鍵となる石炭ガス化技術を核として、石炭とバイオマス・廃プラスチック等とのハイブリッドガス化や、電力と化学原料等とのコプロダクション、水素製造など、多様なCCTモデル実証を展開。



- モデル実証の展開に際しては、地域の実情に合わせた循環型社会・水素経済社会等の実現に向け、地域単位での取組みを促進。

＜主要な施策の進捗状況と今後の展開＞

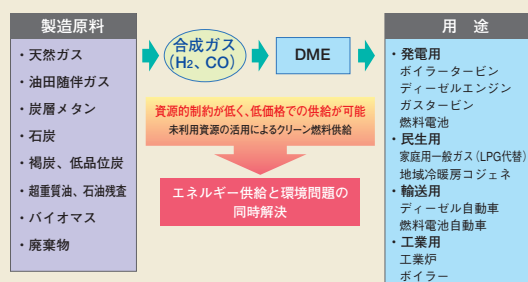
多様なCCTモデルについてのF/S

- ハイブリッドガス化による水素製造・CO₂隔離システムについて、経済性等を検討するためのF/Sを実施。

DME直接合成技術の実証試験

- DMEの直接合成技術については、パイロットプラント(100t/日)における実証試験を実施し、概ね当初の目標を達成。本年度、3ヶ月の連続運転を実施。

マルチソース・マルチユースな新クリーン燃料DME



③ 環境と経済の両立を図る内外へのCCTの普及促進

- 高効率石炭火力発電等の各CCT分野において、CDMプロジェクトを実施した場合のクレジット(温室効果ガス削減量)算定方法を確立し、CDM認定第1号案件を早期に実現。

- 2国間の政策対話等を通じ、アジア諸国の環境規制適正化・投資環境整備を促進。
- CCTの国内普及に向けては、省エネ効果の大きい設備の導入に対する支援制度の積極的な活用を促進。

＜主要な施策の進捗状況と今後の展開＞

CCTによるCDMモデル案件の発掘調査等

- CDMを活用したCCT普及の可能性等につき調査・検討を実施し、実現可能性が高いモデルプロジェクトを選定。今後、個別の進め方について検討。
- 石炭ガス化技術を活用した中国におけるモデル事業の可能性につき調査・検討を実施し、実現可能性が高いモデルプロジェクトを選定。今後、個別の進め方について検討。

炭鉱メタンガス(CMM)有効利用に係る可能性調査

- 中国において、CMM発電の導入可能性について調査を実施。

主要国との石炭政策対話

- 中国(本年3月)、インドネシア(本年4月)、ベトナム(昨年10月)との間で、それぞれ第1回石炭政策対話を開催。CCTの普及による環境負荷低減の重要性についての認識を共有するとともに、その方策等について意見交換を実施。

2. 石炭の最大の魅力たる価格の低位安定性の維持・強化に向けた環境整備

④ 迅速な需給調整の図られる柔軟で強靱な石炭需給構造の構築

- 資源調査や炭鉱開発のほか、安定的な石炭供給を図る上で最大のボトルネックとなっている鉄道・港湾等の石炭輸送インフラの整備を、政策金融の機動的な運用等により支援。
- 我が国需要の大部分を占める高品位炭の需給緩和に資する低品位炭改質技術の実用化に向けた取組みを加速化すると共に、APECやASEAN+3(日・中・韓)などのマルチの場を活用し、アジア域内の石炭需給見通し等について情報を共有。

＜主要な施策の進捗状況と今後の展開＞

産炭国におけるインフラ整備調査

- 豪州NSWにおいて、安定供給上の最大のボトルネックである輸送インフラの整備状況に係る調査を実施。各種外交チャンネルを通じて、石炭安定供給確保に向けたインフラ整備の必要性を指摘。本年度、豪州QLDにおいてインフラ整備のための調査を実施。また、インドネシアにおける調査を実施中。



低品位炭改質技術(UBC)の研究開発

- インドネシアにおいて、UBCの小規模プラント試験を実施し、改質コストに係る目標を達成。引き続き、実用化に向けた取組への支援を実施。

地質構造調査の実施、炭鉱開発への支援

- ベトナム、インドネシアにおいて、我が国企業にとって有利な条件を盛り込んだMOUを締結した上でG-Gベースの地質構造調査を実施。また、ロシアにおいて、政策金融を活用して、炭鉱開発プロジェクトを支援。また、民間企業による探査を支援。

⑤ 安定調達の確保に向けた多様なリスク管理手法の確立

- 国内の石炭消費者において、個々の需要の変動や数量の確保、市場価格の変動に伴うリスクを適切に管理できる環境の整備を図るため、流動性のあるスポット市場及び先物取引市場の創設等に向けた課題について、早急に検討を開始。
- 石炭の価格変動リスク回避の一方策として権益確保を行い、価格変動による損失を投資利益により最小化し

ようとする石炭消費者の支援充実を図るため、政策金融の活用等を促進。

＜主要な施策の進捗状況と今後の展開＞

スポット市場及び先物取引市場の可能性の検討

- 有識者による研究会を開催し、海外における石炭取引市場との相違点や、今後我が国を含めたアジアにおける市場形成の可能性等につき検討を実施。本年度、海外の取引市場等に関するセミナーの開催を検討。

海外投資等損失準備金制度の活用促進

- 海外投資等損失準備金制度の活用を促進。引き続き、企業に対し本制度を紹介するなどにより活用を促進。

3. あらゆるアクションの土台たる政策実施のためのインフラ整備

⑥国際的なエネルギー・環境問題対応の基盤となるアジア大の石炭ネットワークの構築

- 豪州、中国、インドネシア、ベトナム等の主要産炭国と2国間の政策対話を通じた関係強化を図ると共に、APECやASEAN+3などのマルチの場を活用し、アジア域内の石炭需給見通しやCCTの普及に向けた課題等について、各国で情報を共有。
- 各国の実情に合わせた石炭の需給安定策及びCCT普及策を展開するための基盤として、石炭に関する国際的な情報ネットワークの構築を行うと共に、石炭に関する専門家を養成。

＜主要な施策の進捗状況と今後の展開＞

主要国との政策対話の実施(再掲)

- 石炭の安定供給確保のため、我が国企業による炭鉱投資促進のための環境整備について働きかけ等を行うために産炭国とのネットワークを構築。

多国間・二国間の枠組みにおける政策課題・情報の共有

- APEC コール・ポリシー・セミナー(本年1月)、ASEAN+3 エネルギーセキュリティフォーラム(本年1月)において、石炭に関する政策課題の共有を図るとともに、日本の石炭政策を紹介。引き続き、多国間・二国間の枠組みを活用。

石炭情報ネットワーク構築のためのF/Sの実施

- 情報ネットワーク構築のために、国内におけるニーズヒアリング、対象国へのアンケート等を実施。今後、ネットワーク構築に向け対象国との調整を図る。

⑦政策効果の最大化に向けた体制の効率化・政策評価の徹底と広報の強化

- 各政策実施主体の役割を明確にし、政策実施体制の効率化を図ると共に、各施策の進捗状況について定期的にフォローアップを実施し、可能な限り定量的な評価を行うなど、事前・中間・事後の政策評価を徹底。
- 市場に対して継続的に正確な情報発信を行い、市場を効率的に機能させることで石炭の安定供給を確保すること等を目指し、石炭に関する広報を強化。

＜主要な施策の進捗状況と今後の展開＞

政策実施体制の効率化

- 本年4月1日、(財)石炭エネルギーセンター(JCOAL)と(財)石炭利用総合センター(CCUJ)が統合し、新たに上流(開発)から下流(利用)までコールチェーン全体の施策を担う、(財)石炭エネルギーセンター(JCOAL)が誕生。

対外的な広報の強化

- 石炭関連の国際会合(WCI会合、ピッツバーグ会議など)やクリーン・コール・デー記念行事等、様々な場において石炭政策とC3イニシアティブを紹介。

クリーン・コール・デー2005に対する、 12カ国の後援大使館からのメッセージの紹介

クリーン・コール・デーは石炭と関係の深い下記12カ国の大使館より賛同いただき、後援を賜っています。クリーン・コール・デー2005の開催に対する各国大使館からのメッセージを紹介いたします。

クリーン・コール・デー実行委員会事務局

●アメリカ大使館

●オーストラリア大使館

●ロシア大使館

●インド大使館

●インドネシア大使館

●カナダ大使館

●タイ王国大使館

●中国大使館

●フィリピン大使館

●フランス大使館

●ベトナム大使館

●南アフリカ大使館



アメリカ大使館

米国エネルギー省(DOE)東京事務所は、東京で開催される第14回クリーン・コール・デーの共催ができることを大変うれしく思っております。

経済成長を促進するためには、米国ではもっと多くの電気を必要としています。電気は、石炭、天然ガス、原子力という、3つの主要なエネルギー源から得られております。石炭はアメリカに最も豊富に存在するエネルギー資源であり、米国は今後250年にわたって利用し続けることのできる、十分な石炭に恵まれております。2000年に、ブッシュ大統領は石炭火力発電所から発生する全ての汚染物質を除去するため、クリーン・コール・テクノロジーの研究に、10年間で20億ドルを投資することを約束致しました。2006年の予算では、クリーン・コール資金として向う5年間で、16億ドルが計上され、約束を上回るペースとなっております。DOEは石炭ベースの発電所における汚染物質の排出を極端に減少させ、最終的には無くすることのできる先端技術のモデルプラントために約2.8億ドルを計画しております。



クリーン・コール・イニシアティブ(CCPI)の様な、新しいCCT計画は、水銀の微量排出を減らすための解決手段を実現するとか、二酸化炭素の排出量を削減またはゼロにするとか、燃料効率を高めるといった、独創的なCCT計画の進展に沿って構築することが必要です。もっと長期的に見れば、CCTに関する研究は、石炭ベースの水素燃料を開発することに向けられることになるでしょう。隔離技術と組合せれば、ゼロエミッションによる、すばらしい石炭利用を実現することになるでしょう。米国がCCTに多額の投資をしているのは、石炭がアメリカのエネルギーポテンシャルの中心的存在であり続けるからにほかなりません。

我々は、石炭、クリーン・コール・テクノロジー、そして将来の国際協力についての理解を深めることにつながるこの第14回クリーン・コール・デーの成功を期待しております。

東京 米国大使館 エネルギー担当官 米国エネルギー省アジア地域代表

N. ニコール・ネルソンー ジョーン



オーストラリア大使館

2005年6月30日付の貴信、ありがとうございます。そこでは2005年9月5日の日本におけるクリーン・コール・デーに対し、オーストラリアが共同スポンサーとなることを求めておられました。

この事業の強力な支持者として、我々が今年もまた、クリーン・コール・デーの共同スポンサーとなることに同意することを、喜びを以てお伝え致します。

石炭は世界のエネルギー・ミックスにおいて不可欠な部分であり、将来長期に亘り日本を含む多くの国のエネルギー・セキュリティ上の重要なソースとなるでしょう。それはまた、製鉄においてもなくてはならない原料であり、それにより建設業や製造業にとってもそうであると言えます。オーストラリアは世界最大の石炭輸出国として、石炭がエネルギーや産業にとって持続的な供給ソースで在り続けることを保証する責務があると自覚しております。この課題の中心となるのは、環境を損なわない石炭の利用法を開発することです。

オーストラリアと日本はこの仕事の重要性を認識しており、クリーン・コール・テクノロジーの調査と開発において緊密に共同活動を行っております。オーストラリアに於きましては、我々は既にCOAL21という国家クリーン・コール戦略プログラムを通じて、そのような技術の開発に著しい進捗を遂げております。「オーストラリアのエネルギーの将来の確保」というオーストラリアが最近発表したエネルギー政策の中でのコミットメントに従って、政府は最近、長期的な排出削減に真に貢献することができる技術を奨励するために、5億ドルの低排出技術奨励基金も創設致しました。

このような研究・開発への継続的なコミットメントには、社会的なサポートを必要と致します。この点において、クリーン・コール・デーのような活動は、我々の日常生活における石炭の重要性を喚起し、クリーン・コール・テクノロジーにおける急速な進歩を披露する非常に重要な機会です。私は今年のクリーン・コール・デーがすべて順調に行われることを期待しています。

駐日オーストラリア大使
ミュレ・マクレーン



ロシア大使館

駐日ロシア通商部へ第14回クリーン・コール・デー共催の機会をいただき、感謝致します。

化学原料および燃料への需要が加速し、石油価格がこれまで見ないようなレベルにまで高騰している今日、石炭利用は益々緊迫の度を増しております。今回のイベントが、石炭の大量消費国のみならず、また世界有数の新しい省エネ及びクリーンな環境技術の開発国のリーダーである日本で開催されますことは大変意義深いことです。クリーン・コール・デー共催者達の中で、膨大な石炭埋蔵量を有し、アジアへの輸出を拡大しているロシアの参加もまた、象徴的なことであります。

ロシアと日本は、経済、科学、および技術の分野で良い協力関係を維持してきました。それは国際社会の中でも高く評価されています。基礎科学および応用科学の分野で両国が達成した成果は広く知られており、世界の認めるところです。石炭の採掘、輸送、処理、及び利用などのための新技術の創案、改良、普及促進における協力は、石炭消費量増加へ大きく貢献できるものであり、その結果として、世界的なエネルギー市場の安定を支えることとなります。

ロシアと日本が批准して本年発効した、温室効果ガス削減に関する京都議定書は、生態系に関する諸問題を解決する上で緊急に必要なものです。石炭利用が環境的な観点から受け入れ難いものと考えられている時代はすでに過ぎ去りました。ロシア、日本、その他の国々において創案される新しい技術は、発電所や製鉄所の燃料として、また化学産業の原料として石炭を適正に利用することを可能に致します。

クリーン・コール・デーを長く続けてきたこれまでの歴史は、日本が利益を目当てに問題解決を図るような国ではないことを証明しています。経済の持続可能な発展と、現在と次世代の幸せな生活のために、ロシア連邦政府は資源と研究努力を結びつける用意があります。

第14回クリーン・コール・デーの成功をお祈りし、その後に続く技術イベントにおいても参加者みなで実り多い意見交換ができることを期待しております。

駐日ロシア通商部代表
アレクサンダー B. ラブレチェフ





インド大使館

第14回クリーン・コール・デーが9月5日に東京で開催されることを知り大変うれしく思います。

インドには、経済の様々な分野におけるエネルギー需要をまかなうために、商業的に石炭を採掘し、利用してきた長い歴史があります。石炭はインドで最も豊富な化石燃料であり、国内エネルギー消費の55%を占めています。インドの産業は国内に豊富に存在する石炭の上に築かれたものです。インドには2,460億トンの石炭埋蔵量があり、このうち920億トンが採掘可能であることから、インドのエネルギーシナリオにおいては、石炭が中心的役割を演じ続けることになります。インドの石炭生産量は、現在のところ年間3.5億トンを超えています。

駐日インド大使館は、喜んでこのイベントの後援をさせて頂くと共に、その成功をお祈り致します。



駐日インド大使館 特命全権大使
マニラール・トリパティー



インドネシア大使館

2005年7月12日付の貴信に関しまして、日本で開かれる第14回クリーン・コール・デーにおける一連のプログラム編成など、運営委員会のイニシアティブに対し、私はそれを支持し、歓迎することを表明いたします。

クリーン・コールの利用の重要性に関し、一般大衆の認識醸成に向けた運営委員会の徹底した、また絶えまざるご努力は、正に称賛に値するものであります。

私は運営委員会の大いなる成功を祈念し、この一連のプログラムが、日本のみならず世界中の環境に対する意識を高める試みとして、一層の発展をもたらすものと信じます。



駐日インドネシア大使
アブドウル・イルサン



カナダ大使館

カナダ政府を代表いたしまして、クリーン・コール・デーの共催者として、昨年に引き続きご支援させていただけることを大変うれしく思っております。皆様方の活動は、石炭とそのエネルギー源としての重要性に対する関心を高め、経済成長を石炭に依存する国々や組織を結びつける、理想的なメカニズムであると思います。

カナダは大規模な石炭資源を有しており、アジア市場への品質の良い石炭の重要な供給国です。また、幅広い用途における石炭の消費者でもあります。我々は、石炭の利用とクリーン・コール・テクノロジーについて現在続けられている国際対話を継続することの必要性と、アジア太平洋地域における石炭の重要な役割について認識しております。

私は、第14回クリーン・コール・デーの大いなる成功を願っております。そして、皆様方の活動が、一般大衆や地域社会、個人の経済活動の中における石炭の重要な役割について、よりよい理解と、より多くの技術の普及につながるものであると確信致します。



駐日カナダ大使
ロバート・G・ライト



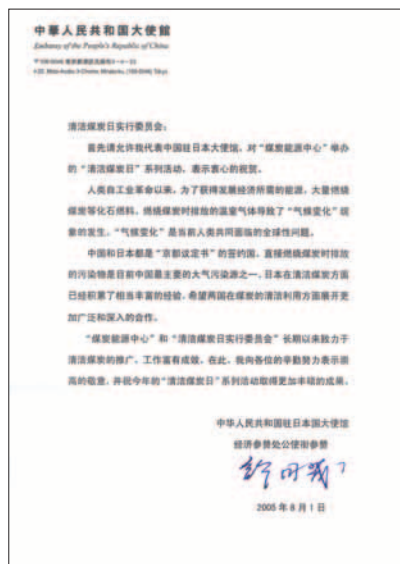
タイ王国大使館

タイ王国政府を代表して、2005年の日本におけるクリーン・コール・デーを、再び、全面的に支援させていただけることをうれしく思います。

今年のクリーン・コール・デーは、環境問題で日本におかれたスポットライトの光の中で、特に重要な意味を持っております。最大のハイライトは、やはり愛知県で開催されている「World Expo 2005」です。この「愛・地球博」のテーマ「自然の叡智」は、これまで14回のクリーン・コール・デー活動推進の精神の中にずっと生き続けてきたものです。環境保護や、環境にもっと調和した、より効率的で、クリーンなエネルギー利用の促進に向けて、日本が長年にわたって続けているコミットメントに対し、この言葉を送りたいと思います。クリーンで、効率的なエネルギー利用における我々の歩みを図表にしてみると、この精神とコミットメントは、タイ王国に対して有益なインスピレーションを与えるものとなっています。

クリーン・コール・デーが引き続き成功し、クリーンなエネルギーと技術に関する国際協力のネットワークが強化されますことを心から祈念いたします。

駐日タイ王国大使
スウィット・ミマサクン



中国大使館

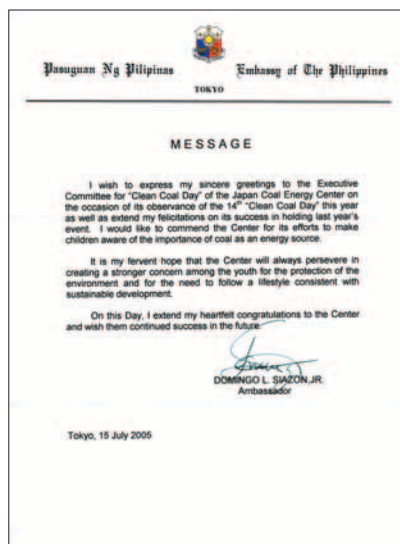
財団法人石炭エネルギーセンターによる「クリーン・コール・デー」の開催にあたり、駐日中国大使館を代表して心からのお祝いを申し上げます。

産業革命以来、人類は経済発展に必要なエネルギーを獲得するため、大量に石炭など化石燃料を燃焼してきました。その結果、石炭燃焼時に排出される温室効果ガスによって気候変動現象がもたらされています。「気候変動」は現在人類が直面しているグローバルな問題です。

中国も、日本も共に「京都議定書」の締約国であります。中国では、石炭の直接燃焼により排出される汚染物質は最も主要な大気汚染源の一つとなっています。日本はクリーン・コール・テクノロジー分野において、既に豊富な経験を積重ねてきています。石炭のクリーンな利用に関する両国の協力関係が、今後も、より広く、より深く展開されることを切望しております。

「財団法人 石炭エネルギーセンター」並びに「クリーン・コール・デー実行委員会」は長年に亘りクリーン・コール・テクノロジーの普及に取組み、顕著な効果を収められました。ここに、私は、ご尽力されてきた関係者の皆様に対し、心からの敬意を表するとともに、今年の「クリーン・コール・デー」に関する諸活動が、無事成功を収めますようお祈り申し上げます。

中華人民共和国駐日本国大使館
公使参事官 許 同 茂



フィリピン大使館

第14回クリーン・コール・デーの開催に当たり、(財)石炭エネルギーセンターを事務局とするクリーン・コール・デー実行委員会に対し、昨年同様、心からのご挨拶を申し上げます。私は、エネルギー源としての石炭の重要性を子供たちに意識させようとする貴センターの努力を賞賛したいと存じます。

私は、貴センターが行っている、環境の保護や、持続的成長に沿ったライフスタイルの追求の必要性に対して、若い人々の間に強い関心を持たせようとする辛抱強い努力を、これからも期待しております。

この日に当たり、私はクリーン・コール・デー実行委員会に対して、心からお祝いを申し上げ、将来にわたりこの成功が継続することを望んでいます。

駐日フィリピン大使
ドミンゴ・L・シアゾン, Jr.





フランス大使館

2005年9月5日、東京で開催予定の第14回クリーン・コール・デーの後援をご依頼いただき、ありがとうございました。在日フランス大使館は、このような催しを後援できますことを大変嬉しく存じております。

世界のエネルギー需要は増加の一途をたどり、環境、特に気候変動に対し数多くの問題を引き起こしています。この現状に直面し、フランスは日本と同様に、持続可能な開発に役立つ最高の技術力を発展させていきたいと願っています。このような状況において、両国の公的あるいは民間の研究機関が科学協力を進めていくことは肝要なことです。2005年3月の日本公式訪問の際、フランス共和国ジャック・シラク大統領は日本の小泉純一郎首相と共に、日本とフランスがこの分野において、京都議定書の枠組みの中で共同行動をさらに強化していくことを望む発表を行いました。

第14回クリーン・コール・デーが、私たちの環境を守ることの必要性について、日本での意識向上に寄与するものと確信しつつ、成功裏に催されることを祈念いたします。



駐日フランス大使
ベルナール・ド・モンフェラン



ベトナム大使館

日本のクリーン・コール・デー開催に当たり、クリーン・コール・デー実行委員会委員長、安藤勝良博士に心からお祝いを申し上げます。

現在の世界では、石炭は主要なエネルギー源の一つであり続けることになります。

環境汚染や地球温暖化を防止するために、我々は温室効果ガスの排出を削減する、様々な石炭技術を必要としています。

ベトナム社会主義共和国は、我が国を含む全ての国が分担して実施できるような石炭技術開発に、たいへん興味を持っています。

我々は、炭鉱技術に関するトレーニングプロジェクトやCCT移転プロジェクト、クアンニン石炭探査プロジェクトなど、JCOALから受けたご協力を高く評価しています。

駐日ベトナム社会主義共和国大使館は、日本のクリーン・コール・デーを支持致します。また、我々は、クリーン・コール・デー実行委員会が、石炭の利用と石炭技術についてのよりよい理解と、このアジア地域におけるより親密な国際協力に貢献する、より効果的な活動を展開されるよう期待しています。



駐日ベトナム社会主義共和国 特命全権大使
工学博士 チュ・トゥアン・キャップ



南アフリカ大使館

南アフリカ共和国は、多くの先進工業国にとって重要な石炭供給国です。

南アフリカ共和国では、家庭用や産業用に、最も安い価格で電力を供給するため、石炭火力発電所を使用しています。このことは、アルミニウム精錬業や製鉄業におけるFDI取引において、重要な利点を南アフリカ共和国にもたらしています。

南アフリカ共和国は(財)石炭エネルギーセンターで開発されるクリーン・コール・テクノロジーが、環境を損なうことなく発電する可能性を持ち、将来にわたって気候変動を最小にすることから、これを高く評価し、支援致します。



駐日南アフリカ大使
ボールドウィン・S・ングバネ

石炭分野における 上流・下流一体の取組み

クリーン・コール・サイクル研究会が、昨年まとめた中間報告「C3イニシアティブ」には、「今後は、石炭の開発から利用までの一連の課題の最適な解決を図るため、上流から下流まで総合的な取組みを展開していく必要がある」と述べられています。このことこそ、今回JCOALとCCUJが統合した重要な目的の1つです。ここでは、今年2月の京都議定書の発効を踏まえて、「炭鉱技術とCCTの海外移転」、「酸素燃焼と地中隔離(CO₂の回収・隔離)」、「炭鉱メタンガスプロジェクト」に焦点を当て、新生JCOALにおける「上流から下流までの総合的な取組み」について特集することに致しました。

炭鉱技術とクリーン・コール・テクノロジー(CCT)の海外移転

(財)石炭エネルギーセンター 国際部 池永雅一

1 はじめに

平成17年4月1日を以て石炭の上流側の団体であった「石炭エネルギーセンター」と下流側の団体であった「石炭利用総合センター」が統合され、新しい「石炭エネルギーセンター」が発足した。従来より、旧石炭エネルギーセンターでは上流側の海外への技術移転研修を、旧石炭利用総合センターでは下流側の海外への技術移転研修を実施していたが、ここに上下流ともに石炭エネルギーセンターが一括して実施することとなった。

ここでは石炭の上流側の海外技術移転研修である「炭鉱技術海外移転事業」と下流側の海外技術移転研修である「CCT移転研修事業」について紹介する。

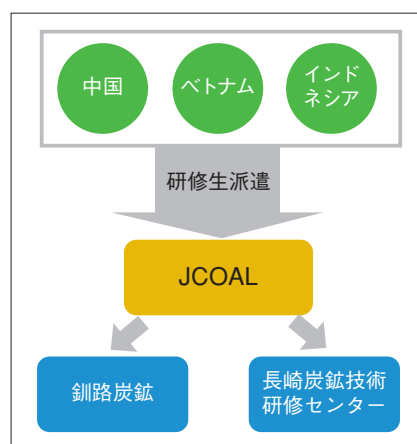
2 炭鉱技術海外移転事業

アジア地域における開発途上産炭国では、露天掘から坑内掘への移行、採掘区域の奥部化、深部化の進行に伴い採掘条件の悪化、重大災害の多発などが生産性

向上の大きな阻害要因となっており、その技術的解決が急務となっている。

同地域の石炭需給の安定及び我が国への石炭安定供給確保のため、JCOALでは独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下NEDO)よりの委託を受けて、平成14年度から18年度の5ヶ年計画で炭鉱技術海外移転事業を実施している。炭鉱技術海外移転事業には、海外より日本に研修生を受け入れて実施する「国内受入研修」と日本人専門家を海外に派遣して海外の現地において研修を実施する「海外派遣研修」がある。

図1 国内受入研修



2.1 国内受入研修

国内受入研修は、中国、ベトナム、インドネシアの各国カウンターパートが全国から募集・選抜した研修生をJCOAL

表1 平成17年度受入計画

対象国	対象者	対象コース	期間 (週)	受入 人員
ベトナム	上級	経営管理	10	32
	一般	坑内採掘	24	48
		岩盤掘進	24	8
		保安	24	8
		機械	24	12
		電気	24	8
		探査・測量	24	12
小計			128	
中国	上級	経営管理	10	24
	一般	保安監督	10	24
		保安技術管理	18	60
小計			108	
インドネシア	上級	経営管理	10	32
	一般	坑内採掘保安	24	8
			18	16
		電気	24	4
			18	4
		機械	24	4
			18	4
		探査・測量	24	4
			18	4
小計			80	
合計			316	

が受入れ、東京、釧路炭鉱、及び長崎炭鉱技術研修センターを主な研修場所として実施している(図1)。

(1) 研修コース

研修コースは炭鉱長、幹部候補生等を対象に実施する上級管理者コースと各国炭鉱における第一線の現場のチームリーダーとして活躍することができる人を対象とする一般管理者コースがある。更に上級管理者コースは経営管理コースと保安監督コースがあり、一般管理者コースには坑内採掘や保安、機械、電気等のコースがある(表1)。

(2) 研修内容

上級管理者コースでは、経営管理及び労務管理などのマネジメント、炭鉱の生産性向上や保安を確保するために必要な専門知識を幅広く学べるようなカリキュラムを組んでいる。

また、一般管理者コースでは採掘、岩盤掘進、保安、機械、電気、探査測量の各専門分野に応じて我が国が持つ専門分野別の技術を座学及び坑内での実技研修にて学べるカリキュラムを組んでいる(表2)。

(3) これまでの実績と評価

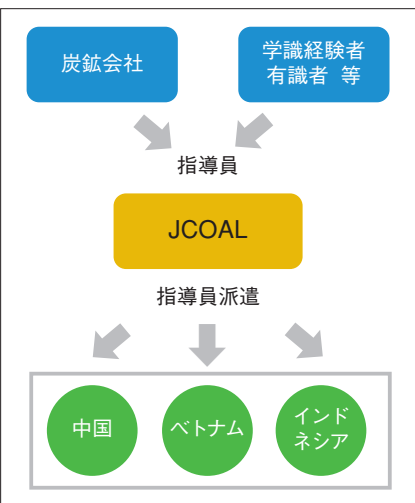
平成14年度から平成16年度までの3年間で延べ773名の研修生を受け入れた。

NEDOが平成16年度に実施したフォローアップ調査の結果によれば、研修の効果及び研修内容の適切性について、全体的に良好な評価を得た。また、この研修により、危険予知、指差呼唱等の保安

表2 平成17年度海外派遣研修実施場所及び研修内容

派遣国	派遣炭鉱	研修内容
中国	龍口鉱業集団有限責任公司	保安技術、管理技術
	寧夏炭鉱安全監察局	保安技術、管理技術
	寧夏煤業集団有限責任公司	保安技術、管理技術
	大同煤鉱集団有限責任公司	保安技術、管理技術
	淮北鉱業集団有限責任公司	保安技術、管理技術
	開ラン集団有限責任公司	保安技術、管理技術
ベトナム	マオケー炭鉱	急傾斜採炭技術
		沿層坑道維持技術
		機電技術
		ロードヘッダ掘進技術
		保安技術及び救急法技術
		機械化採炭導入に係るアドバイス
	トンニャット炭鉱	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
		保安技術及び救急法技術
	モンズン炭鉱	坑内ボーリング技術
		救護隊技術
		通気技術
		保安技術及び救急法技術
	VINACOAL人材育成センター	鉱山設計技術
		微粉炭実収率向上技術
	ホンガイ選炭会社	廃水処理技術
		設備改善技術
		粉塵・騒音対策技術
インドネシア	オンビリン炭鉱	保安技術及び救急法技術
		通気技術
		長壁式採炭技術
		掘進技術
	ウンバルート炭鉱	機電技術
		保安技術
		機械技術
		選炭技術
	FBS炭鉱	その他炭鉱技術
		長壁式採炭技術
		機電技術
	AIC炭鉱	メンテナンス技術
		岩石坑道発破掘進技術
	南カリマンタン州鉱山事務所	地質探査技術
		採掘設計技術

図2 海外派遣研修



運動を取り込み、大幅に災害が減少した等の意見があったとともに、専門分野をもっと詳細に盛り込んで欲しい等の意見があり、研修内容のカリキュラムに盛り込むようにしている。

2.2 海外派遣研修

海外派遣研修は、中国、ベトナム、インドネシアの炭鉱等にJCOALから指導

員を派遣し現地において研修を実施している(図2)。

(1) 研修内容

研修内容は、各国カウンターパートとの協議の上、要望の強い課目を重点的に実施している。

中国では、各鉱業集団等に研修生を集め、セミナー方式により、保安技術や保安管理の技術を伝えている。

一方、ベトナム及びインドネシアでは、日本人指導員が相手方カウンターパートと決めた炭鉱等に長期滞在し、採炭技術や機電技術、保安技術等につき、坑内に入坑して、まさに「人から人への」研修を実施している。

(2) これまでの実績と評価

平成14年度から16年度までの3年間でベトナム及びインドネシアの2カ国に350人・回の炭鉱技術者を派遣すると共に中国ではセミナーを開催し、延べ2507名が受講した(表2)。

中国では炭鉱災害による罹災者数の5割程度が炭鉱ガスに起因すると言われている。通気管理・ガス管理技術及び保安技術の現地セミナー開催により保安意識の向上につながったと評価されている。

ベトナムでは、研修で実施した坑道維持技術や急速掘進技術、機電技術が現地で徐々に定着しつつある。今後、坑内掘化と深部化が進み、更には機械化が進むことが予想されており、深部化に対応した保安技術や機械化技術の研修が望まれている。

インドネシアでは、研修で実施した機械化採炭技術や自然発火防止技術が現地で徐々に定着しつつある。現在、坑内掘炭鉱は3炭鉱しかないが、坑内掘への移行準備をしている炭鉱もあり、坑内掘炭鉱操業に係る全般的な炭鉱技術の研修が更に望まれている。

3 クリーン・コール・テクノロジー(CCT) 技術移転事業等

NEDOよりの委託を受けてCCT移転研修を、またCCTの普及・啓発を図るこ

とを目的にCCT推進セミナーを、さらに研修生OBの研修内容の活用状況調査等を目的としてフォローアップ調査を実施している。

3.1 CCT移転研修

(1) 目的及び目標

目的：アジア太平洋地域へのCCT導入・普及支援により

- ①同地域での環境改善
- ②石炭の効率的利用による石炭(エネルギー)需給の安定化等を目的とする。

目標：上記目的達成の為の各種事業を通じて

- ①CCT導入・普及のための人脈形成(研修生OB等)
- ②石炭関連情報収集とデータの整理(石炭利用状況、CCT導入・普及状況、環境規制に対する政策・規制等)等を目標とする(図3)。

(2) 研修概要

研修コース：企業又は政府機関の石炭関連分野の管理者及び基幹技術者を対象にして、講義、工場見学等から構成された次の3コースを開催して、CCTに関する研修を実施している(表3、4)。

- ①管理者コース：CCT技術一般に関するカリキュラム。約3週間
- ②技術者コース：次の2コースに分けて石炭の上下流の技術移転を実施。約4週間
 - ・石炭前処理技術コース：石炭前処理技術を中心としたCCTカリキュラム
 - ・石炭利用技術コース：石炭利用技術を中心としたCCTカリキュラム

※H16年度は経営管理コース、産業技術コース、品質管理コースのコース名で実施した。

研修場所

- ①主会場：東京(AOTS)
- ②見学・実習：国内の代表的な石炭関連設備(火力発電所、セメント工場等の数カ所)の見学、実習等

3.2 CCT推進セミナー

NEDOの委託を受けて、平成10年度よりCCT推進セミナーを実施している(表5)。

(1) 目的

アジアを中心とする多くの発展途上国では、経済成長に伴い酸性雨等の環境問題が深刻化しており、また、地球規模においても、温暖化等の環境問題が重要になっているところから、アジア・太平洋地域におけるCCTの導入・普及を支援し、さらには環境保全に資するため、石炭関係技術者・管理者を対象にセミナーを開催し、広く日本のCCT情報を伝えることを目的としている(表5)。

3.3 フォローアップ調査

同じくNEDOの委託を受け、平成12年度よりCCT移転研修のフォローアップ調査を実施している(表6)。

(1) 調査内容

- ①研修生OBの研修内容の活用状況
- ②日本のCCTの導入状況
- ③各国のCCTニーズ

(2) フォローアップ調査の進め方

事前アンケート
↓
研修生OBヒアリング
↓
派遣元団体ヒアリング

図3 CCT移転研修

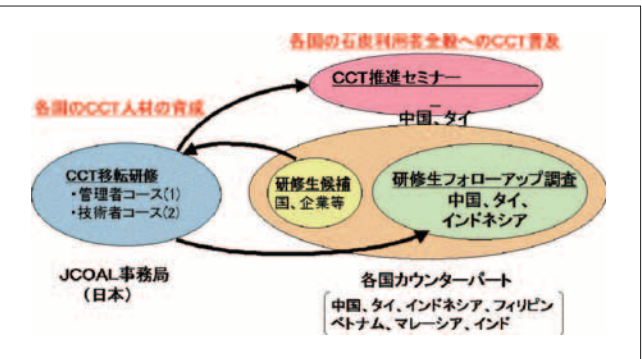


表3 招聘対象国、研修生数(H17計画、合計60名)

国名	管理者コース	石炭前処理技術コース	石炭利用技術コース
中国	4	3	5
タイ	2	3	4
インドネシア	3	3	4
フィリピン	2	2	3
ベトナム	2	3	4
マレーシア	2	0	3
インド	2	3	3
計	17	17	26

表4 CCT移転研修実績

年度	コース		日数	受入国名							合計
				中国	タイ	インドネシア	フィリピン	ベトナム	マレーシア	インド	
H8	下流	管理者コース	14	6	3	3	3	0	0	0	15
		技術者コース	31	6	3	3	3	0	0	0	15
	上流	品質管理コース	17／17	10	2	6	2	0	0	0	20
		計			22	8	12	8	0	0	0
H9	下流	管理者コース	23	8	4	5	4	0	0	0	21
		技術者コース	37	7	4	5	4	0	0	0	20
	上流	品質管理コース	28／19	12	3	8	3	0	0	0	26
		計			27	11	18	11	0	0	0
H10	下流	管理者コース	26	5	3	3	3	2	0	0	16
		技術者コース	30	5	2	3	3	2	0	0	15
	上流	品質管理コース	28／	7	3	5	3	2	0	0	20
		計			17	8	11	9	6	0	0
H11	下流	A(短期)コース	20	5	2	3	3	1	0	0	14
		B(長期)コース	34	5	3	3	2	2	0	0	15
	上流	品質管理コース	29	6	2	1	4	2	0	0	15
		計			16	7	7	9	5	0	0
H12	下流	環境コース	16	6	4	4	3	3	0	0	20
		燃焼コース	30	6	3	4	2	3	0	0	18
	上流	品質管理コース	29	7	3	4	3	3	0	0	20
		計			19	10	12	8	9	0	0
H13	下流	環境コース	21	5	3	2	3	2	2	1	18
		燃焼コース短期	27	4	2	3	3	2	3	2	19
		燃焼コース長期	37	6	3	3	3	1	1	1	18
	上流	品質管理コース	35	9	3	3	3	3	0	2	23
		計			24	11	11	12	8	6	6
H14	下流	管理者コース	18	7	4	4	4	2	4	0	25
		技術者コース	33	7	4	3	3	2	3	0	22
	上流	品質管理コース	30	6	1	2	1	2	0	2	14
		計			20	9	9	8	6	7	2
H15	下流	産業技術コース	35	5	6	5	4	5	3	0	28
		経営管理コース	21	4	4	3	2	3	1	0	17
	上流	品質管理コース	26	3	4	2	2	3	0	2	16
		計			12	14	10	8	11	4	2
H16	下流	産業技術コース	35	5	5	4	2	4	3	0	23
		経営管理コース	22	4	3	3	2	3	2	0	17
	上流	品質管理コース	22	3	3	3	2	3	0	3	17
		計			12	11	10	6	10	5	3
下流・合計				106	65	66	56	37	22	4	356
上流・合計				63	24	34	23	18	0	9	171
総 計				169	89	100	79	55	22	13	527

表5 CCT推進セミナー実績

年度	国	開催地	テーマ
H10	中国	北京	排煙脱硫、発電プラント最新脱硫
	タイ	バンコク	ボイラ燃焼、排煙脱硫・脱硝、石炭灰、成形灰、改質
H11	中国	成都、南京	ボイラ燃焼、FAKS、DME、ブリケット、排煙脱硫
	ベトナム	ハノイ	ボイラ燃焼、ブリケット、循環流動床、排煙脱硫、FAKS
H12	中国	北京、合肥	PFBC、FAKS、低NOX燃焼、石炭灰
H13	中国	瀋陽、太原	A-PFBC、排煙脱硫、ブリケット、IGFC、CWM、石炭灰
	タイ	バンコク	環境政策、CCT全般
H14	中国	呼和浩特、唐山	A-PFBC、EAGLE、液化、石炭灰
	中国	重慶、武漢、上海	CFB、排煙脱硫、ブリケット、CWM
H15	中国	淮南、蘭州	A-PFBC、EAGLE、FAKS、CFBC
	ベトナム	ハノイ	FAKS、ブリケット、産業用石炭ボイラ、ICFB
H16	中国	鄭州、シ博	低品位炭改質、FGD、SCOPE21
	タイ	バンコク	IGCC、A-PFBC、FAKS

4 おわりに

アジア域内では、急速な経済発展に伴い、エネルギー需要も大幅に伸びており、その中でも石炭は重要な位置を占めている。我が国では、今後とも一次エネルギーの20%程度は引き続き石炭により賄われるものと見込まれており、海外から安定的に石炭を輸入することと石炭を使うことにより発生する酸性雨やCO₂等の環境問題を克服することは益々重要になってくる。

前述の通り、現在JCOALでは上流、下流両方の研修を実施しているところである。アジア諸国の石炭生産量と消費量は今後益々増えていくものと思われ、生産量アップのための石炭生産・保安技術と石炭をよりクリーンに使うためのCCT技術の重要性は増すばかりである。そしてその技術を支える人材の育成は各国ともに喫緊の課題である。

炭鉱技術海外移転事業、及びクリーン・コール・テクノロジー技術移転事業とともに、フォローアップ調査等でその効果や相手側のニーズを調査しながら実施しているところである。相手国の評価を見ると、成果があがっていると評価するとともに、更にこういう風にして欲しいとか、こういう研修を取り入れて欲しいとかの要望も多い。

今後とも、研修内容の充実を図り、石炭の安定供給と環境問題克服に資するよう努めていきたい。

表6 フォローアップ調査実績

実施年度	実施場所		実施形態	アンケート配布数	アンケート調査		面談調査	
	国	都市			回収枚数	回収率%	OB面談数	派遣元面談数
H12	中国	北京	郵送によるアンケート調査と現地ヒアリング	48	19	40	20	
	比	マニラ		25	19	76	20	
	タイ	バンコク		25	13	52	12	
	インドネシア	ジャカルタ		28	23	82	21	
H13	ベトナム	ハノイ	CCTセミナー時アンケート、現地調査	7	5	71	4	
	タイ	バンコク		29	13	45	22	
	中国	瀋陽、太原		11	6	55	5	
	比	マニラ		48			18	
H14	中国	呼和浩特・唐山	郵送によるアンケート調査	14	2	14	3	
	タイ			47	7	15		
	インドネシア			51	11	22		
	ベトナム			20	5	25		
H15	マレーシア		CCTセミナー時アンケート、現地調査	13	3	23		
	インド			4	1	25		
	ベトナム	ハノイ		22	10	45	7	
	中国	淮南・蘭州		7	3	43	1	
H16	タイ	バンコク	CCTセミナー時	32	16	50	21	3
	中国	鄭州、シ博、北京	CCTセミナー時	36	29	81	21	7
	インドネシア	ジャカルタ	フォローアップのみ実施	40	16	40	14	2

既設微粉炭火力での酸素燃焼技術実証に向けて

(財)石炭エネルギーセンター 技術開発部 氣駕尚志

1 はじめに

昭和から平成に移る頃を前後して地球温暖化問題への関心が世界的に広がってきたが、この2月16日に京都議定書が正式に発効されたのに伴い、温暖化の寄与が大きい二酸化炭素(CO₂)の排出抑制に対する短期的な取組みが必要となってきた。第1期の約束期間以降の中長期の議論も活発化してきている。中長期のCO₂排出抑制に対しては、IPCCのシナリオなどによれば、省エネルギー、燃料転換、原子力発電・新エネルギーなどの導入促進だけでは十分でなく、なるべく早い時期からCO₂の回収隔離(主な技術を図1に示す)を進める必要がある。そのため、昨年6月にクリーン・コール・サイクル(C3)研究会で報告された「2030年を見据えた新しい石炭政策のあり方」のなかでも、CO₂の固定化技術の実用化に向けた取組みを推進しているほか、2100年を見越した超長期の技術戦略においても、CO₂の回収固定化は不可

欠なものになっている。また、米国でこの8月に成立した包括エネルギー法の中でも、CO₂の回収隔離技術などの革新的な地球温暖化ガス排出抑制技術プロジェクトに対して、連邦政府が融資保証するなどの支援策が盛り込まれており、その取組みが期待されている。

CO₂の発生は大きくは自動車などの移動発生源と、火力発電所などの固定発生源に分けられるが、前者については回収が難しくエネルギー源の脱炭素化または低炭素化が望まれる。一方、後者に関しては回収が可能で、発生量の最も多い火力発電所、特に石炭を用いる微粉炭火力に手を打つことが最も効果的である。

微粉炭火力の排ガスに含まれるCO₂の濃度は、空気中に約79%含まれる窒素(N₂)のため、15%程度にすぎない。したがって、排ガスからのCO₂の回収固定化を考えた場合、ダーティーな排ガスからのCO₂の分離回収に関する技術開発が必要となってくる。これに対し、酸素燃焼を適用した微粉炭火力発電システムは、CO₂濃度を90%以上まで高めること

ができ、そのままCO₂を回収することを前提としたCO₂回収型微粉炭燃焼発電システムである。

この酸素燃焼技術に関連し、我々は平成4年度から、各種の試験等を通して、酸素燃焼における微粉炭の燃焼特性を明確にすると共に、これら基礎検討結果を基に、新設1,000MW級発電プラントを対象とした概念設計も実施し、技術的・経済的に有望な技術であることを示した。それを受けて平成16年度からは、発電/CO₂回収/隔離を上下流一体となっていくことになる世界初の実証試験に向けて、豪州の既設微粉炭焚電プラントを対象に、本酸素燃焼技術を適用した場合のフィージビリティスタディ(FS)を実施している。以下に、これらの概要について紹介する。

2 酸素燃焼システムについて

図2に酸素燃焼と通常空気燃焼からのCO₂回収プロセスの比較を示す。通常の空気燃焼による微粉炭火力発電所の排ガスからCO₂を分離・濃縮する方法としては、吸収法、吸着法、膜分離法などのCO₂分離・濃縮技術があり(図1)、それぞれに関する研究が進められている。しかし、排ガス中のCO₂濃度が低いことから、CO₂の分離回収エネルギーが非常に大きくなること、排ガス中硫黄酸化物などによる性能劣化、そして大容量化などがそれぞれ問題となっている。

それに対して、はじめに燃焼用空気からO₂を分離し、そのO₂で石炭を燃焼させることで排ガス中のCO₂濃度を90%以上まで高め、排ガスをそのまま回収する

図1 主なCO₂回収・隔離技術

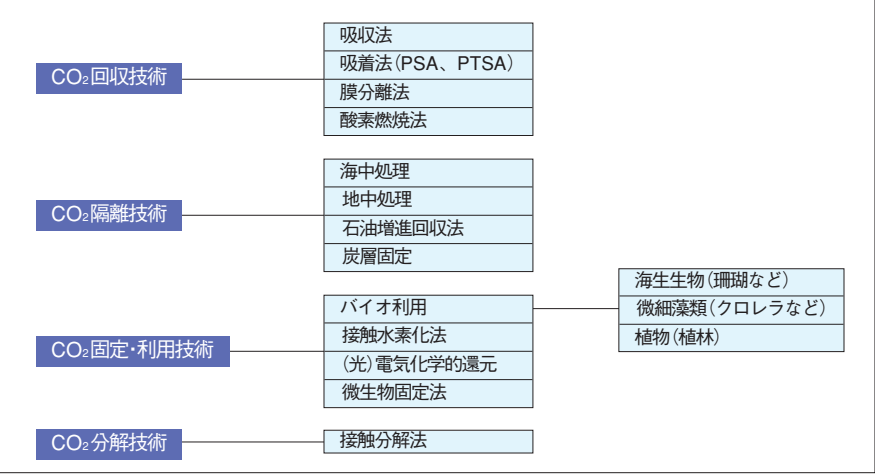
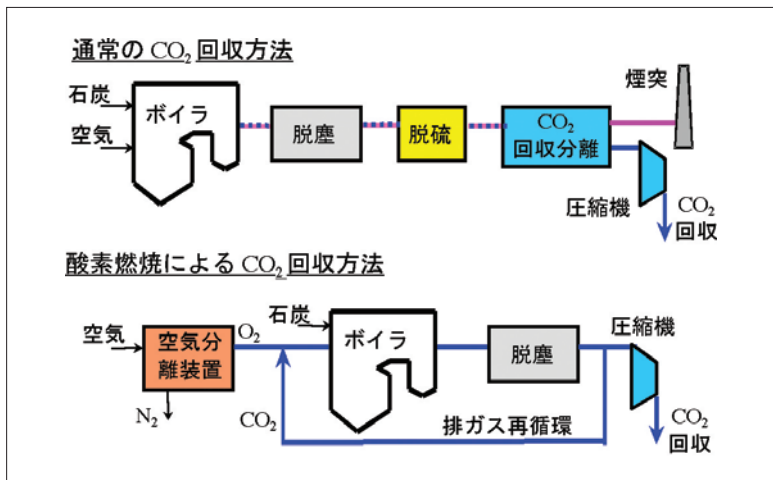
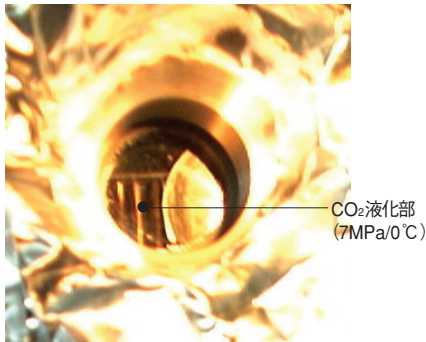


図2 酸素燃焼と通常空気燃焼からのCO₂回収プロセス比較図3 排ガス(CO₂)が液化された様子

方法が酸素燃焼技術である。酸素燃焼技術の発電システムへの適用では、従来のボイラ技術の使用を考えていることから、火炎温度上昇を抑制するために、排ガス(主成分はCO₂)を再循環しO₂と混合して使用している。この酸素燃焼技術がCO₂の回収技術として注目されているのは次の点からである。

- ① 世界中には既に非常に多くの微粉炭火力が存在するが、これらから低コストで技術的リスクも少なくCO₂を回収できるポテンシャルがある。
- ② 中長期的に見てリプレースや新設プラントへの適用を考えた場合には、高度な最新技術の実用化と共に、その代替技術として利用される可能性を持っている。

3 基礎燃焼特性の把握

O₂/CO₂雰囲気下での微粉炭の基礎的

な燃焼特性を把握するため、反応管を用いた燃焼試験、無重力環境を利用した火炎伝播試験、1.2MW容量の試験炉を用いたベンチ規模燃焼試験、燃焼シミュレーションなどを実施してきており、以下のような結果を得ている。

(1) 火炎伝播速度(ベンチ規模燃焼試験)

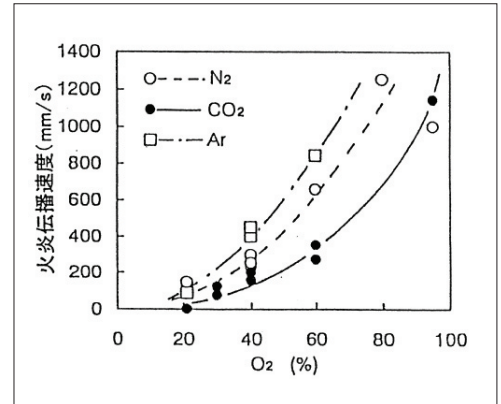
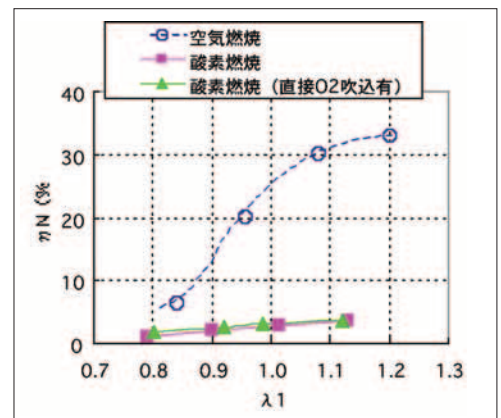
微粉炭酸素燃焼(CO₂雰囲気下)では通常の空気燃焼(N₂雰囲気下)に比較して火炎伝播速度が低下し、同等の火炎伝播速度を得るには、酸素濃度を30%程度まで高める必要がある。これは、ガスの比熱および放射熱の吸収係数の違いによるものと考えられる(グラフ1)。

(2) 火炎温度(ベンチ規模燃焼試験)

同様に、酸素燃焼では火炎温度も低下し、同等の火炎温度を得るには、酸素濃度を30%程度まで高める必要がある。

(3) NO_x、SO₂の排出特性(ベンチ規模燃焼試験)

グラフ1 微粉炭群における火炎伝播速度

グラフ2 バーナ部酸素比(λ1)とNO_x転換率(η_N)

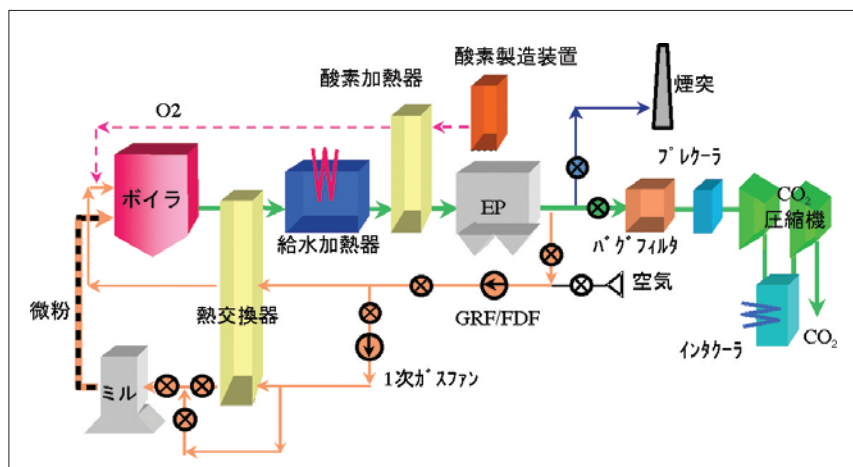
酸素燃焼においては、NO_x排出量は、Thermal NO_xがほとんど発生しないことに加え、多量に再循環される排ガスに含まれるNO_xがバーナ部の強い還元状態の中で分解されてしまうため、空気燃焼時の1/5以下にまで大幅に減少する(グラフ2)。

一方、酸素燃焼時におけるSO₂の挙動については、S分の灰中に取り込まれる量の増加や低温部(試験では最低約80℃)での凝縮により、煙突から排出される量は空気燃焼時の約1/2にまで減少した。このことから、低温部で腐食対策が必要であることが分かった。

(4) CO₂の回収(ベンチ規模燃焼試験)

酸素燃焼では、炉内圧を正圧として系統への大気の流れを極力抑えた結果、CO₂濃度は85~95%の間にあり十分高いCO₂濃度を得られることを確認できた。また、実際に排ガスを脱水し、加圧冷却(7MPa、0℃の状態)して、CO₂を回収することにも成功した(図3)。

図4 最適な酸素燃烧システム(新設)



グラフ3 CO₂回収の場合の効率比較

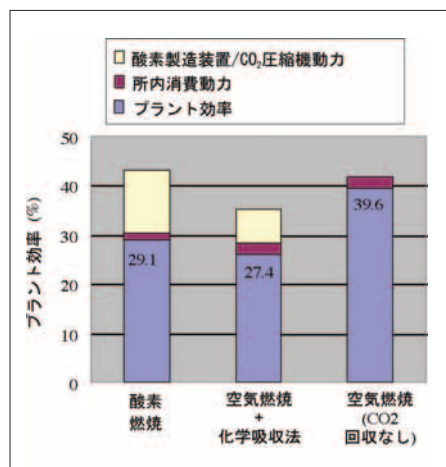


図5 CO₂回収型微粉炭酸素燃焼発電プラントのイメージ図

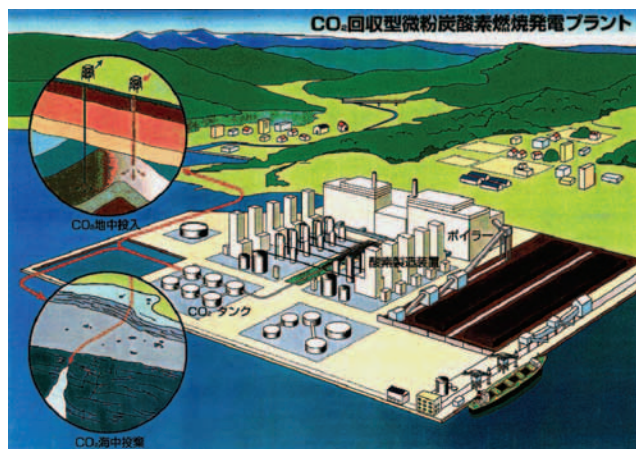


写真1 MOU調印式(平成16年9月9日、ブリスベンにて)



とし、制御はCO₂圧縮機で行う(誘引通風機は不要)。

・排ガス温度低減のため、給水加熱器を設置する。

- ・酸素は酸素予熱器(ノンリーク型)で予熱された後に、空気予熱器出口で再循環ガスに混合する。
- ・NO_xは十分に減少し、SO₂はCO₂と一緒に回収、処分するものとして、脱硝、脱硫装置は不要とした。なお、図5に本プラントのイメージ図を示した。

(3) 効率および経済性

酸素燃焼と、空気燃焼に化学吸収法を適用したCO₂回収型プラントの効率比較をグラフ3に示す。酸素燃焼では、排ガス量が減少するためボイラ効率が増加するが、酸素製造およびCO₂圧縮のために多量の所内動力が必要となるため、プラント効率は約29%に低下する。化学吸収を適用した空気燃焼は、吸収液の再生用にタービンからの抽気蒸気を多量に必要とするため、発電端の出力が減少し、さらに高効率な脱硫装置用動力を必要とす

るため、プラント効率は酸素燃焼より低くなる。またこれに伴い、固定費、運用費とも、酸素燃焼より大きくなると予想される。

5 豪州での実証に向けた取り組み

酸素燃焼技術は、技術的ハードルはそれほど高くはないものの、技術の対象がプラントそのものに及ぶため実証の難しい技術である。これに対し、豪州の既設プラントに酸素燃焼を適用してCO₂を回収し、隔離まで行うことを目的とした実証の提案が豪州からあり、その実現に向けたFSを、平成16年度から2年間の計画で豪州と共同で実施している。本プロジェクトは、昨年9月に日豪でMOU(覚書き)を結び(写真1)、現在、図7に示す体制で検討を進めている。以下に、プロジェクトでの実施概要を紹介する。

(1) 対象発電所および隔離サイト

図7に対象とする発電所および隔離サイトを示す。豪州東岸に位置するブリス

4 新設1,000MW級発電プラントの概念設計

これまでの検討および試験結果から、1,000MW級の微粉炭酸素燃焼発電システムについて概念設計を行った。

(1) ボイラ

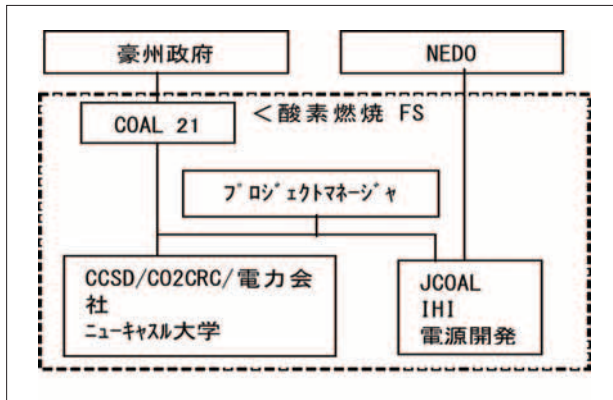
三次元火炉シミュレーションを実施し、火炉における収熱特性を調べ、燃焼ガス中O₂濃度を30%とした場合、空気燃焼ボイラと同じ火炉で、火炉の収熱量がほぼ同等であることを確認した。また、後部伝熱面については、酸素燃焼での排ガス量の減少ならびに放射熱伝達の増加を考慮して最適化を図った。

(2) システムの特徴

図4に酸素燃焼発電プラントのフローを示す。

- ・炉内圧は大気の流入がないように正圧

図6 共同プロジェクト体制



ベン近郊のCSエナジー社 カライドA発電所4号機を対象発電システムとした。また、隔離サイトはその西200kmに位置する枯渇油／ガス田（現在は生産中）を考えている。

(2) 改造内容の検討

①全体システム構築およびボイラ改造（日本側担当）

対象プラントは、30MWeと小容量であり排煙処理装置（脱硝／脱硫装置）を設けていない。本プラントに酸素燃焼を適用するため、以下のことに留意して検討を行い、システムを構築し改造内容を決定した。

- ・空気燃焼と酸素燃焼の併用、起動／停止方法等を考慮した、再循環排ガス排出位置、酸素混合位置、追設熱交換器等の検討
- ・ボイラ火炉に適したバーナウィンドボックス内O₂濃度の検討（火炉シミュレーションによる確認）
- ・排ガス中の腐食成分による1次ガスラインの低温腐食対策

②酸素製造／CO₂回収（豪州側担当）

プラントに必要な酸素量ならびに排ガス成分を考慮して、動力が最小となるように酸素純度を定めた。表1に各装置の仕様を示す。

(3) 有効性の検討

化学吸収法と比較することにより、酸素燃焼技術のCO₂回収技術としての有効性を検討した。本プラントの効率30％程度と低いため、発電量あるいは蒸発量当たりの石炭使用量が多い。そのため、

単価の高い電力あるいは蒸気で多量のCO₂を回収する必要がある、CO₂回収コストは高くなり、酸素燃焼では5,610～6,380円／t CO₂となった。一方、同一条件で化学吸収法を検討した場合、CO₂回収コストは7,740～8,250円／t CO₂となり、酸素燃焼の有効性が確認された。

(4) 今後の予定

カライドA発電所は平成19年度からの酸素燃焼への改造を計画している。そこで平成17年度は、それに向けて実証試験のコストダウンの検討を実施するとともに、その後の我が国への適用を考慮して、排煙処理設備の整った既設大容量高効率

表1 酸素製造装置およびCO₂回収装置の仕様

酸素製造装置	CO ₂ 回収装置
形式：深冷分離	形式：二段圧縮方式（液化）
容量：700t/日	容量：900tCO ₂ -/日
純度：99.5％（液酸素製造併設）	CO ₂ 回収率：95％
供給圧力：20kPa	

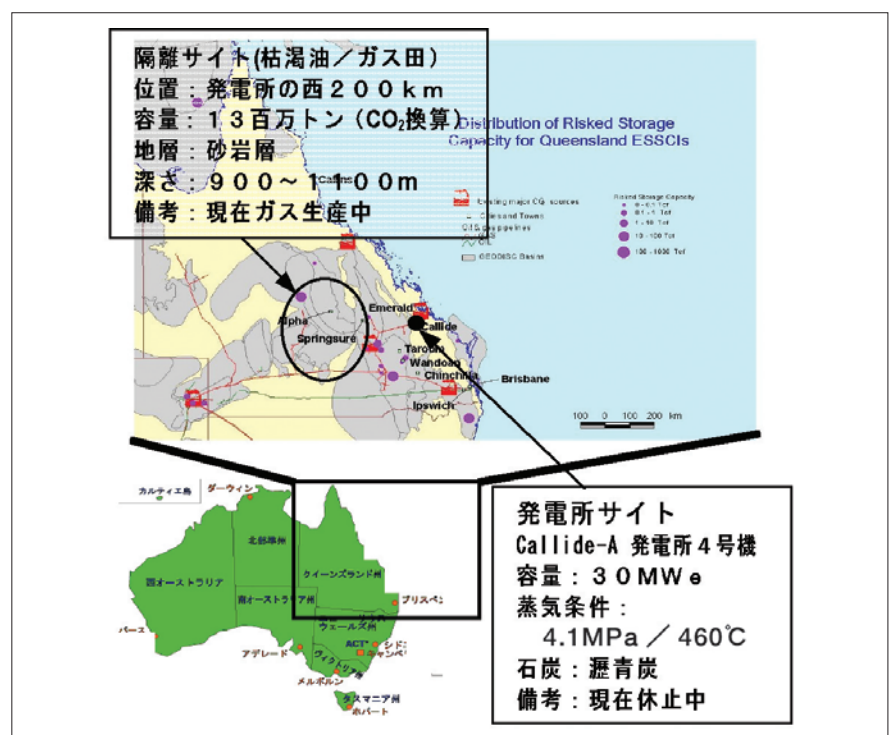
プラントに酸素燃焼を適用した場合の検討等を行っている。

6 おわりに

世界的に多くある微粉炭火力発電所からのCO₂回収の実現に向けた、酸素燃焼技術とその実証に向けた取り組みを紹介した。本技術の実証を確認していくことは、将来のCO₂排出削減（回収／隔離）メニューの一つとして重要であり、今後とも積極的に進めていく所存である。

最後に、本プロジェクトのボイラに関わる項目はNEDO（独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）のサポートのもと実施されていることを示し、謝意を表す。

図7 対象サイトマップ



炭鉱メタンガスプロジェクトにおける取組み

(財)石炭エネルギーセンター 事業化推進部 平澤博昭

はじめに

コールベッドメタン(広義)は、石炭が生成するときに生成したメタンを主成分とするガスが、石炭に吸着するかあるいは石炭の微細な孔隙や割れ目などに含まれて存在するガスである。

コールベッドメタンを、主に回収方法の観点から分類すると地表からのボーリングで開発されるコールベッドメタン(CBM：狭義)、坑内採掘炭鉱で湧出、

表1 世界のコールベッドメタン資源量

国名	推定資源量 (兆立方メートル)
オーストラリア	8～14
カナダ	17～92
中国	30～35
チェコ共和国	0.38
ドイツ	3.0
インド	0.85～4.0
カザフスタン	1.1～1.7
ポーランド	3.0
ロシア	17～80
南アフリカ	1.0
トルコ	0.10
ウクライナ	2.0～12
英国	2.45
米国	4～11

表2 コールベッドメタン組成

CH ₄	93～95%
C ₂ H ₆	0.5～2%
C ₃ H ₈	0～0.5%
O ₂	0.1～0.5%
N ₂	1～6%
CO ₂	0.1～0.5%
発熱量	35～38MJ/m ³
密度	0.7kg/m ³

(出所：JCOAL)

表3 中国のCMM

年	CMM湧出量 百万m ³	CMM湧出量 百万t-CO ₂ 換算	CMM回収量 百万m ³	CMM利用量 百万m ³
1987	6,450	92.1	-	-
1998	-	-	740	362
2000	9,630	137.6	870	318
2001	-	-	980	458
2002	9,871	141.0	1,150	456
2003	11,674	166.8	1,521	629
2004	13,535	193.4	-	-

(出所：中国煤炭信息研究院)

坑内ボーリング等で回収されるコールマインメタン(CMM：炭鉱メタンガス)、通気扇風機で排出される低濃度の通気メタン(VAM)、閉山炭鉱から排出される廃坑メタン(AMM)に分類される。

CBMの利用は、炭鉱の保安対策としてボーリング等で炭層から強制回収したCMMを炭鉱山元で都市ガス、ボイラー燃料等に小規模利用することから始まり、我が国ではかつて炭鉱の自家用発電、メタノール製造にも利用された。米国では現在天然ガスの約8%がCBM由来である。

AMMについても現在英、独では商業発電に利用され、VAMの利用についても米国、豪州等で実証段階にある。

JCOALがまとめた世界のCBMの資源量を表1に示す。我が国の埋蔵量は2,000～2,500億m³である。種々の資料から集計したもので定義、前提が明らかではないが、単純な比較はできないが、在来型の天然ガスの確認可採埋蔵量は156兆m³である。

表2にCBMの組成例を示す。一般に有害成分である硫化水素等は含まれていない。CMM、VAMは空気が混入し、炭化水素の濃度は低下する。CMMを利用す

表4 米国のCMM

年	CMM湧出量 百万m ³	CMM回収量 百万m ³	CMM利用量 百万m ³
1999	4,132	1,161	898
2000	3,971	1,274	1,028
2001	3,934	1,359	1,127
2002	3,670	1,473	1,246
2003	3,769	1,586	1,127

(出所：米国EPA)

る場合は、脱塵、脱水が必要になる場合もある。

2 炭鉱メタンガス回収利用の現状

(1) ガス湧出・回収の現状

我が国では唯一の坑内採掘炭鉱である釧路コールマインで520万m³/年が湧出、300万m³/年が回収されボイラーで利用されている。一方世界最大の炭鉱メタンガス湧出国である中国の状況は表3の通りである。比較のため米国の状況を表4に示す。

中国では近年の石炭増産に伴いCMM湧出量が急増しているが、回収率が低く、しかも回収されたガスの一部が利用されているに過ぎない。仮に米国並みに回収

図1 ガスの濃度と利用方法

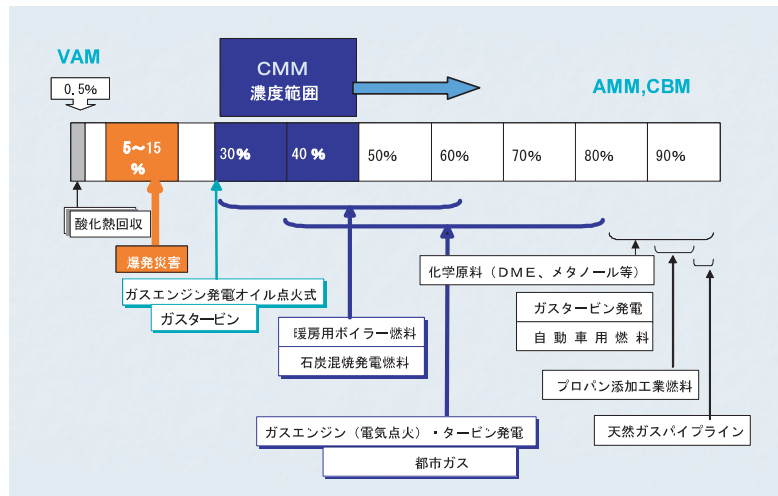
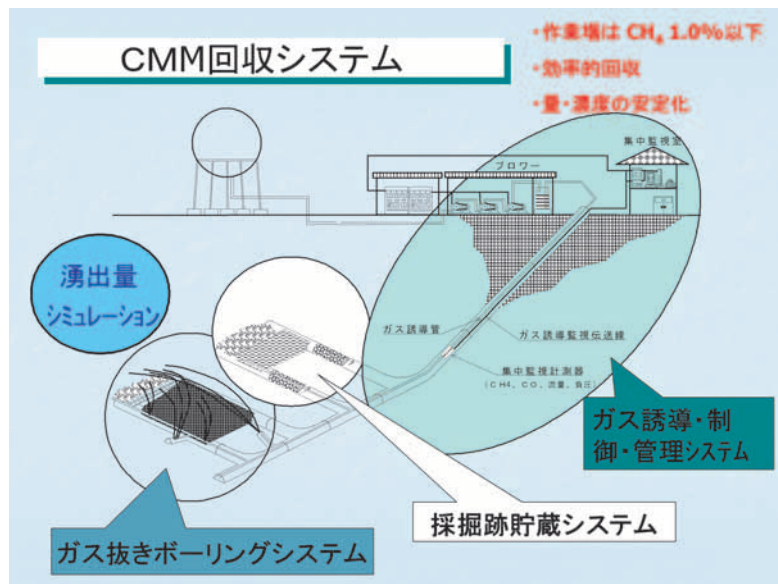


図2 CMM回収システム



利用が進めば、年間30億 m^3 以上のガスが利用可能となり、現在の天然ガス生産量の割程度をカバーできることになる。

(2) ガス利用の現状

図1にガスの濃度と利用方法を示す。CMMは、都市ガス、スチーム供給、発電、カーボンブラックの製造などに利用されている。我が国においてはメタノール製造に利用した実績もある。中国では回収ガスの濃度が低くかつ変動し、量も不安定であることから炭鉱社宅等での都市ガス利用が一般的であったが、最近になり簡易な中国製発電システムによる炭鉱での自家用発電が急速に普及している。2005年1月現在でこのような発電機

の総数は80機以上、合計容量は70MWを超えている。しかしながら、設置箇所はガスを安定して供給することが可能な炭鉱に限られている上に、個々の設備容量も小さく、発電効率が低く、ガス供給に問題が生じれば停止している状況で、常用運転設備とは言えない。

最近着目されているのがAMMの利用であり、英国では900箇所ある閉山炭鉱の400箇所からメタンガスが漏洩しており、少なくとも6箇所です回収ガスによる商業ベースでの発電が行われている。利用ガス量は約6,000万 m^3 /年である。米国でのAMM排出量は4,500万 m^3 /年であるが有効利用は行われていない。我が国においても北海道の赤平において平成13年4月から平成17年3月までAMMを

写真1 中国製ガスエンジン発電機 (500kW)



利用した発電パイロット試験をJCOALが実施している。AMMを利用するには、炭鉱閉山時に坑道の密閉等を計画的に管理して漏洩の無いよう行うことが前提であり、中国等ではこの点が課題となっている。

炭鉱メタンガス回収・利用技術

(1) 炭鉱メタンガス回収技術

坑内採掘炭鉱では法規により作業場のガス濃度が規定されており、例えば中国ではガス濃度が1.0%以上になると作業が禁止となる。従って、湧出するガスを希釈する目的で地下の坑道に空気を強制循環させる。この排気がVAMである。空気循環で対応できないガス湧出への対策としては、事前に石炭層にボーリングで作孔し、負圧で強制的にガス(CMM)を抜くことが行われる。

我が国で開発、実用化された主なガス回収技術としては下記があり、効率的なガス回収システムの構築が可能である。

- ・ガス湧出・回収シミュレーションソフトウェア
- ・指向性長孔試錐
- ・採掘跡密閉ガス回収
- ・ガス誘導、制御、管理
- ・集中監視

ガス湧出・回収シミュレーションソフトウェアはJCOALが経済産業省の保安委託事業で開発したMGF-3Dと(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO技術開発機構)委託事業で開発したCOSFLOWがあり、いずれもガス湧出量、ガス回収量の予測等が可能である。COSFLOWは炭鉱全体を対象としたマクロ解析・評価に用いられ、MGF-3Dはよりコンパクトで一つの採炭ブロックを

表5 炭鉱メタンガス発電システムの比較

	ガスエンジン (GE)	ガスタービン (GT)	循環流動床 ボイラーボタ混焼	備考
単機容量	～5.75MW 高速～中速	～250MW 中型～超大型	～40MW 中型～大型	
単体発電効率	◎	○	○	
廃熱利用	○	◎	◎	
コージェネ対応 (電熱比)	総合効率 80%クラス(1.3)	総合効率 80%クラス(0.6)	総合効率 80%クラス(0.6)	電熱比の高い コージェネが必要
燃料圧縮の要否	不要	必要	不要	
CH ₄ 濃度対応	◎	△	○	GTの場合、発熱量 4,000kcal/m ³ 以下 では対応不可
VAMの利用	○	○	○	
その他	ADB推奨	濃度によっては 圧縮過程で着火	単機容量はボタ の受入量による	

対象としたような解析・評価を得意とする。これらソフトウェアについては、それぞれの特性を生かした現場での実証を計画している。

指向性長孔試験は元々米国、豪州等で開発された技術であり中国で導入が試みられたが、機器のサイズが中国の坑内事情に適合しないこと、軟弱炭層、擾乱地帯が多い等中国の地質状況に対応できないことから普及が遅れている。旧太平洋炭鉱で開発された二重管ボーリングシステムはこのような問題への有効性が確認されており、今後の普及が期待される。

(2) 炭鉱メタンガス利用技術

前述したように、中国での炭鉱メタンガスを利用した山元発電が急激に普及しているが、中国製のガスエンジンは低濃度ガス、ガス濃度変動に対応できない。我が国で開発された希薄燃焼ガスエンジン、ガスタービンはこれらの問題に対応することができ、高効率に発電を行うことが可能である上に、従来利用されていなかった低濃度通気メタン(VAM)を併用することも可能であり、地球温暖化防止に有効である。また循環流動床ボイラーは商品性のないボタ(低品位炭)と炭鉱メタンガスを混焼できるシステムである。課題は価格が高いことと、日本国内に炭鉱が無いことから炭鉱での運転実績がないことである。モデル事業等による炭鉱での実証を経て、量産効果による今後のコストダウンによる普及が期待される。

それぞれのシステムの特徴を表5にま

とめた。

(3) 炭鉱メタンガス回収・利用の課題

一例として、中国においてCMMプロジェクトの商業化を想定した場合、以下の問題(リスク)がある。

- ①対象の炭鉱サイトだけではガス量が不足でプロジェクトリスクが大きくなる恐れがある。
- ②通常、炭鉱自体の経済性、生産見通しが不確実、非公開である。
- ③ガスの多い炭鉱の災害リスク。
- ④海外からの投資について、対象プロジェクトに対する省や地方当局のガイダンスが不明確。
- ⑤ガス価格が地方毎に異なり、価格決定のメカニズムも不明確。
- ⑥中央政府は炭鉱メタンガス開発を政策として支持しているが、地方政府はどうなのか。将来地方政府が地方税等を課すことはないか。

表6 燃料価格の比較

燃料	単位	発熱量 (kcal)	市場価格 (円)	CMM発熱量 等価量	等価発熱量 価格(円)
CMM	m ³	5,000	10	1	10
CBM	m ³	8,000	24	0.63	15
コークス炉ガス	m ³	3,800	10	1.32	12
(水煤気) 消火ガス	m ³	2,400	5	2.08	10
電気	Kwh	861.8	5	6.00	31
標準炭	kg	7,000	3	2.86	8
LPG	kg	12,000	52	0.42	22
ガソリン	ℓ	7,600	41	0.79	34
天然ガス	m ³	8,600	23	0.58	14

(出所：山西省能源産業集团公司／2003／1元＝13円)

⑦市場リスクとして、どのような市場が存在するのか。市場成長があるのか。市場は真に開かれたものか。誰がエネルギー価格をコントロールするのか。他にCDMや排出量取引などのインセンティブがあるか。

⑧技術的リスクは無いか。

⑨エネルギーソースとして、安価な石炭と競合しなければならない。

⑨に関し、下表に一例として山西省での燃料価格例の比較を表6に示す。

4 炭鉱メタンガス開発とCDM/JI

中国政府は3つのCDM重点プロジェクト分野を指定しているが、その一つとしてCMMの有効利用が取り上げられている。炭鉱ガス抜きは保安対策上国策として強化する方針であり、結果としてCMMを有効利用する機会が増加すると考えられる。現在多くの炭鉱で保安目的から炭鉱メタンガスの回収が行われているが、大気放出されているケースが多く、回収利用技術の供与によるCDM案件形成のポテンシャルは大きい。

メタンガスの温暖化効果はCO₂の21倍にカウントされることから、炭鉱メタンガスのCDM/JIプロジェクトは費用対効果が大きい。また、通常炭鉱では保安対策上ガスの計測が連続的に行われていることから、CDM/JIのベースライン設定、モニタリングに関しても容易である。

(1) 共同実施等推進基礎調査

JCOALはNEDO技術開発機構の委託を受け、中国等主要石炭生産地における炭鉱メタンガス回収・利用プロジェクトについて、京都メカニズムにおけるCDM/JIプロジェクトに結びつけることを目的としたF/S調査を実施しているが、種々の要因によってプロジェクトは待機状態にある(表7)。

(2) 晋城プロジェクト

晋城は無煙炭を産し、ガス資源量も600億m³と豊富である。1995年に晋城煤業集団により240kWの発電所が建設され、1997年に寺河炭鉱の抗口に400kW4基の発電機が建設された。2000年からは15MWのガスタービン発電設備も建設された。その後1.3千万元(約2億円)の投資により22MW×2基のコージェネ発電所も建設された。現在ADB/JBICの融資による120MWのCMM火力発電所の建設を計画しており、実現すれば中国最大のCMM火力発電所となる。当プロジェクトでのガス回収量は1.7億m³/年となる。

本プロジェクトは炭層メタンガスに係る中国でのCDM第一号案件として進められており、PDDの作成をJCOALが担当している。

(3) 炭鉱メタンガスCDMの課題

・技術的課題

もともと保安対策としてガス回収が行われているため、回収ガスの濃度、量が変動する。これに対しては3の(1)(2)で

前述した技術の導入により効率的に炭鉱メタンガスを回収・利用することができる。

・その他の課題

カントリーリスク、ホスト国の国内制度、発電利用の場合GRIDへの売電可能性、価格等の課題がある。また、前述した我が国技術の優位性については必ずしも広く認知されていない。これらについてはモデル事業等を通じてのケーススタディの実施、ワークショップ等でプロモーションによる知名度向上を図る必要があると考えられる。

・JCOALの役割

炭鉱メタンガスCDMプロジェクトに関し、JCOALは種々の調査で蓄積した炭鉱データや中国で実施したモデル事業等の成果を活用し、サイト調査、評価、選定、F/S、PDD作成を実施することができる。

(4) メタン・パートナーシップ

G8エビアンサミットで合意された「G8持続可能な開発のための科学技術行動計画」の作業計画として、メタン市場化パートナーシップ(Methane-to-Markets Partnership)が設立され、昨年11月にワシントンにて閣僚級会合及び第1回小委員会(埋立地、炭鉱、天然ガス関連)が開催された。本パートナーシップは、主に米国、英国が先導し、効率的なメタン回収の促進、持続可能な開発のためのクリーンエネルギー源としてのメタンの使用、温室効果ガスであるメタンの削減を意図したもので、現在16カ国が参加している。本年4月にジュネーブにお

いて炭鉱メタンガス第2回小委員会が開催され、NEDO、JCOALが出席した。埋立地、炭鉱、天然ガス関連施設などからのメタン排出削減(50百万トン/年)をターゲットとし、具体的な行動として、以下が挙げられている。

- ・メタン排出を把握するために、信頼性のあるシステムを構築
 - ・メタン排出を捕捉するための効率的な手法を識別し、共同プロジェクトを実施
 - ・自主的な合意方法の構築支援
 - ・法的、規制的、財政的などの様々な障壁の把握と除去
 - ・実効計画と実施の評価プロセスの構築
- 本年12月には中国でのシンポジウムの開催が予定されている。

5 まとめ

- ・炭鉱メタンガスは新たなエネルギー資源として開発利用が可能である。
- ・炭鉱メタンガスの効率的な回収利用により、炭鉱保安改善並びに生産性向上に寄与、クリーンエネルギー資源としての有効利用、地球温暖化防止という目的を達成することができる。
- ・我が国で開発されたガス回収・利用システムを中国等に導入することにより炭鉱メタンガスの高効率な回収、有効利用が可能である。
- ・CDM/JIは炭鉱メタンガス開発のインセンティブであり、JCOALは炭鉱サイト調査、評価、選定、F/S、PDD作成等を実施することができる。

表7 JCOALが実施・参加した調査

国名	H10 中国	H11 ロシア	H12		H13 中国	H14 中国	H15 カザフスタン
			ウクライナ	ポーランド			
対象地域 炭田・炭鉱	山西省 陽泉炭鉱 貴州省 盤江炭鉱	クズネツク炭田 チェリティンスカヤ炭鉱	ドネツク炭田 コムソモレツ・ ドンバス炭鉱	上シレジア炭田 ブドリユク炭鉱	陝西省 銅川集団 陳家山炭鉱	河南省 平頂山集団 第十炭鉱	カラガンダ炭田 ジャクチンスカヤ炭鉱
利用形態	発電/都市ガス	発電	発電	発電	酢酸製造	発電	発電
調査実施者	JCOAL	JCOAL	JCOAL	東洋エンジニアリング(株)	JCOAL	中部電力(株)	東洋エンジニアリング(株)
主な協力企業	電源開発(株) 出光興産エンジニアリング(株) 三井物産(株)	東京電力(株) 丸紅化学プラント(株) 東洋エンジニアリング(株)	電源開発(株) 丸紅化学プラント(株) 東洋エンジニアリング(株) 東洋エネルギー(株)	JCOAL 丸紅化学プラント(株) 関西総合環境調査センター(株)	三井造船(株) ナットソースJP(株) 東京大学	JCOAL 三菱証券(株) 石川島播磨重工業(株)	JCOAL
現状	陽泉：米、豪が実施 盤江：継続調査中	待機中	ガス抜きプロジェクトを米国が実施	ドイツ企業が実施	待機中 (2004.11ガス爆発災害)	米、仏が協力 中部電力は撤退	待機中 (2004.11ガス爆発災害)

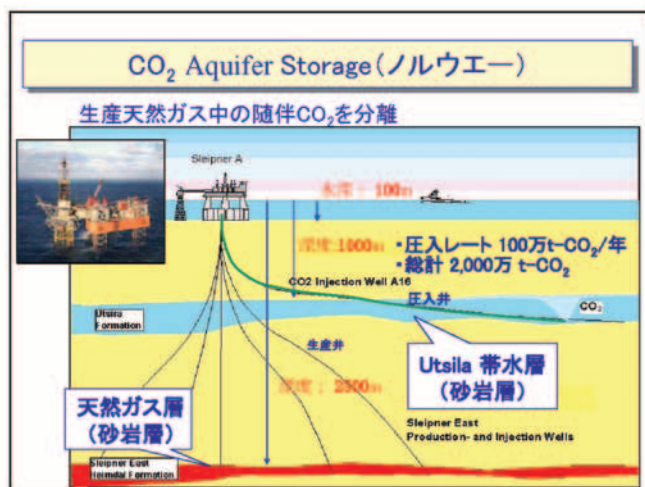
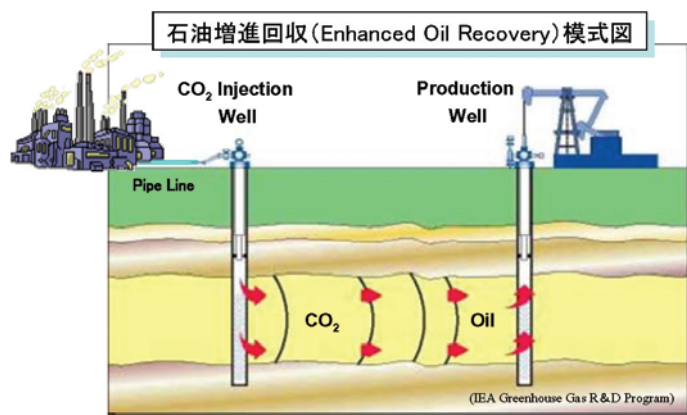
参考資料

CO₂排出削減に向けたさまざまなCO₂の地中貯留技術

■世界のCO₂地下貯留プロジェクト

	長岡プロジェクト	アメリカ Frio	ノルウェー Sleipner	カナダ Weyburn
実施主体	地球環境産業技術研究機構 (RITE)	米国テキサス大学	Statoil社	カナダ石油技術研究センター (PTRC)
場所	・ガス田上位の帯水層 ・陸域(複雑な地層) ・深度: 1.1km	・油田上位の帯水層 ・陸域 ・深度: 1.5km	・ガス田上位の帯水層 ・海域 ・深度: 1.0km	・油層 (EOR) ・陸域 ・深度: 1.0km
開始時期	・2003年7月 (圧入期間: 1.5年間)	・2004年10月 (圧入期間: 10日間)	・1996年10月 (圧入期間: 20年間)	・2000年9月 (圧入期間: 20年間)
規模ほか	・レート: 6,700トン/年 ・総量: 1万トン ・CO ₂ 源: 市販品	・レート: 160トン/日 ・総量: 1,600トン ・CO ₂ 源: 周辺排出源から購入	・レート: 100万トン/年 ・総量: 2,000万トン ・CO ₂ 源: 天然ガス随伴	・レート: 100万トン/年 ・総量: 2,000万トン ・CO ₂ 源: 石炭ガス化炉

EOR: Enhanced Oil Recovery (石油増進回収)、[トン]: t-CO₂



川村 靖

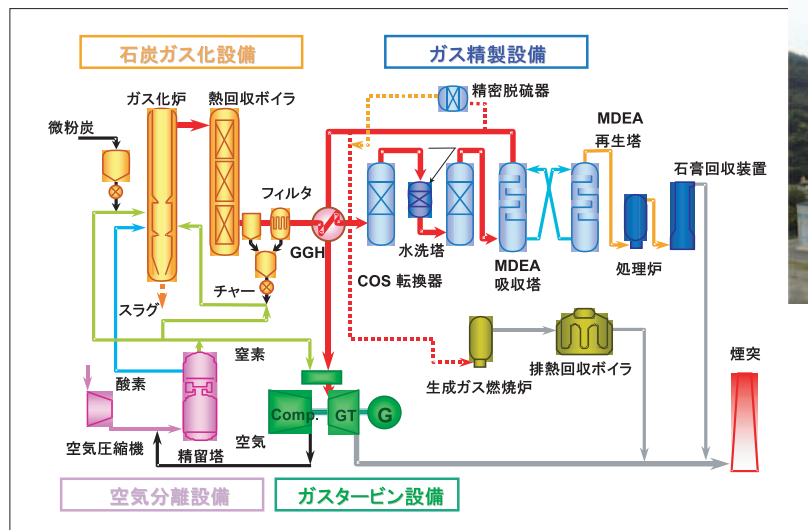
コプロダクションの概念は、エネルギーと物質の併産により大幅な省エネルギー化を図ることであり、国内外において関連する要素技術開発や産業間連携への可能性について盛んに検討が進められている。

(財)石炭エネルギーセンターにおいても、2004年6月に経済産業省資源エネルギー庁石炭課長の私的研究会であるクリーン・コール・サイクル(C3)研究会で取りまとめられた「2030年を見据えた新しい石炭政策のあり方(C3イニシアティブ)」の実現に向けて、電力、鉄鋼、化学分野を対象に石炭ガス化や熱分解技術を核とするコプロダクションの調査や開発を実施している。

石炭ガス化を核とするコプロダクション

図2に示したEAGLEは、石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)としての展開に加え、酸素吹き加圧プロセスの特性としてガス・液・電力のコプロダクションに適した技術である。150t/d規模のパイロットプラントは平成16年度に長期連続運転(852Hr)を達成し、平成18年度で一連の研究開発を完了する予定である。それ以降の展

図2 EAGLEのプロセスフロー／EAGLEの全景写真



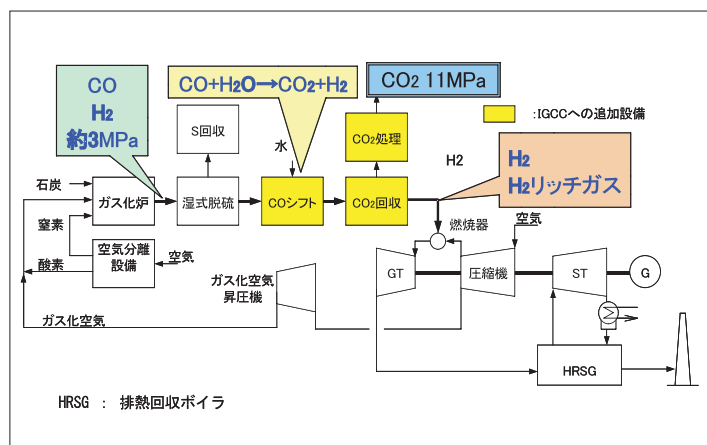
開として、本技術のコプロダクションへの可能性を見極めるために複数のモデルチェーンを選定し、エネルギー転換効率、CO₂排出量、経済性、運用性等の相対比較から最適化検討を行ってきた。

これら全てのシステムに共通しているのは、合成ガスからのCOシフト反応とCO₂分離回収工程である。石炭ガス化複合発電IGCC (Integrated coal Gasification Combined Cycle) でCO₂回収を行う場合のシステムの例を図3に示す。

CO₂回収型IGCCの目標を、送電端効率が40%以上で、石炭からの発熱量当りのCO₂排出量 (CO₂排出原単位) が天然ガス焚き並み以下を満足するにはCO₂回収率が50%にすればよいことが明らかとなった (図4)。

一方、発電に合成燃料や水素を併産する場合は、システム効率だけでなく、製品の利用方法や需要の将来動向を見極め、立地、運用性等の前提条件も実態に即した形で検討が必要になってくる。

図3 CO₂回収型IGCC システム例



化学原料併産型コプロダクション (ECOPRO)

石炭部分水素化熱分解技術 (Coal Flash Partial Hydrolysis Technology) は、高圧 (2~3MPa) かつ適度な水素雰囲気下で微粉炭を瞬時に反応させ、化学原料および燃料としての軽質オイルを併産しつつ、IGCC、間接液化 (GTL) や化学原料等への展開が容易な合成ガスをつ一つの炉から高効率に得る技術である。本技術をコアとする石炭をベースとした業界融合型複合事業 (電力/化学/鉄鋼を中心) を実現することにより、トータルエネルギー利用効率の飛躍的な向上と一層の環境改善が期待できる。

本研究開発は資源エネルギー庁石炭課の補助事業として、当センター、新日本製鐵(株)、パブコック日立(株)、三菱化学(株)、(独)産業技術総合技術研究所が参画し、平成15年度より開始され、平成20年度までの研究を予定

図4 CO₂回収型IGCCの効率とCO₂排出原単位

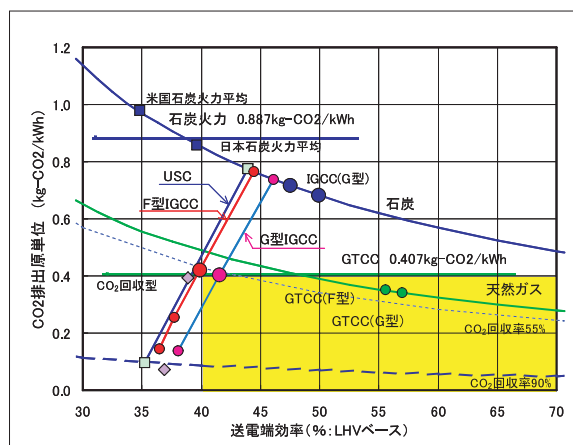
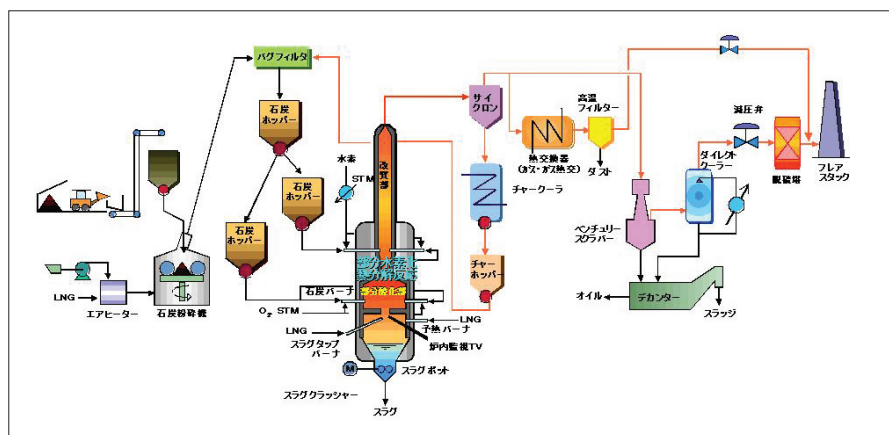


図5 ECOPROのフロー



している。また、平成16年度より、新日本製鐵(株)八幡製鐵所構内において、図5に示すパイロットプラント(20t/d)の建設に着手した。

本技術の特徴は、部分酸化炉と熱分解炉を一体型とすることで、部分酸化部からの高温ガスの顕熱を直接、部分水素化熱分解反応に利用できることから、冷ガス効率が85%以上(軽質オイルを含む)と従来にない高効率転換技術となる。また、それによって従来の微粉炭火力に比べて20%以上のCO₂削減効果も期待できる。図6に本プロセスにおける熱分解反応生成物の使用用途の例を示す。従来の石炭ガス化プロセスと異なり、1基のプラントを用いたガスと液の複合生産が可能であるため、製品も多目的用途に利用可能である。例えば、高压のガスは複合発電やメタノール合成等の化学原料として利用する。また、BTXやオイルといった液成分を高付加価値な化学原料として利用すれば、発電コストの低減が可能となる。BTXやオイルの市場価値が低い場合には、これらを発電用燃料としてガスと併用することも考えられる。昼夜間の電力負荷変動に対応可能な発電プロセスとする場合は、通常時軽質オイルを貯蔵しておき、ピーク時に

は夜間貯蔵した軽質オイルも発電に利用する。即ち、発電設備をガス用と液用の2系列設け、併用することによって、石炭部分水素化熱分解設備は100%稼動したままの状態でも電力負荷変動に追従可能な高効率発電プロセスとなる。

本研究開発は平成18年度より運転研究に入り、プロセスの確立と合わせて生成物(ガス、オイル)の評価や用途開発を実施していく予定であり、次期ステップの実証実機化とコプロダクションの実現に向けて正念場を迎えている。

中国における石炭上下流一体型CCTシステム

C3イニシアティブ実現のためには、短中期的にアジア大での石炭ガス化を核とするCCTのビジネスベースでの普及促進が不可欠である。特に中国でのエネルギー需給の逼迫や、環境問題の深刻化へ対処していくために、石炭資源開発から利用までの上下流一体型CCTシステムを指向した事業の実現可能性を見極めるために、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託を受けて、(株)KRIと共同で調査を実施してきた。その汎用的なCCTシステムは図7に示す通りであり、このメリットは、経済性と環境特性が飛躍的に向上することである。

山元での石炭利用により石炭輸送インフラのミニマム化で流通コストが削減でき、石炭の利用側への安定供給にもつながる。逆に山元で製造した製品の消費地までの流通コストアップが懸念されるが、石炭に比べてクリーンな製品輸送となるため環境性は優れている。また、システムの大規模化が可能であり、コプロダクションの概念を取り入れた大型複合産業を形成することにより、総合エネルギー効率の向上と環境対策の集約化が図られ

図6 ECOPROの展開

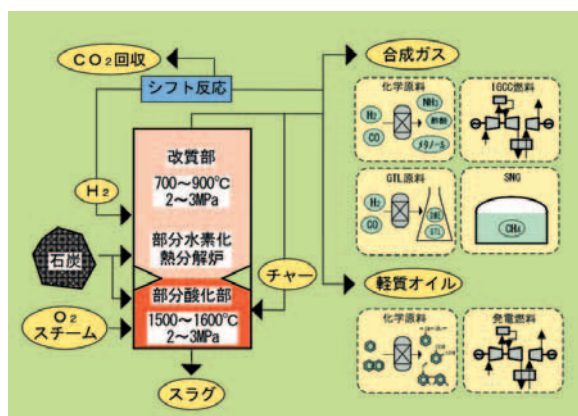
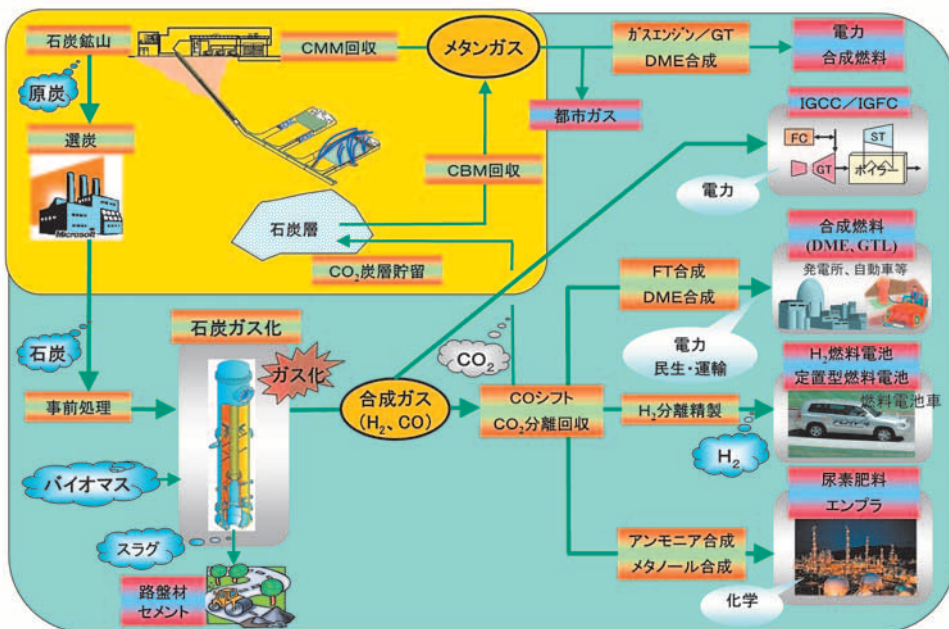


図7 石炭ガス化を核とする上下流一体型の汎用CCTシステム



る。特に合成ガスの改質過程で発生するCO₂を炭層固定化することにより、炭層メタンの回収利用が期待できる。

図8に示すように、中国には石炭13大基地に属する石炭化工基地が7箇所あり、そのほとんどが石炭資源開発から石炭ガス化によるメタノール製造を経たオレフィンやプロピレンの製造 (MTO/MTP)、DME、及びGTL (石炭間接液化) を指向しており、豊富な石炭資源から石油代替原燃料を得るための大型プロジェクトが2020年頃まで計画されている。

一方、核となる石炭ガス化技術については、そのほと

んどが欧米の技術であり、その概要を図9に示した。これらはすべてIGCC、合成燃料、メタノール・アンモニア等の化学原料製造に適応できる加圧プロセスである。

中国で圧倒的な実績を誇るGE Energy (TEXACO) は既に約15箇所で稼動しており、今後はGE (米) に加え、Shell (蘭)、および新規参入のGSP (独) が台頭してくる。また、時間はかかるが、中国独自でもガス化技術開発が盛んに行われている。

このような事業環境の中、まだ実証段階にある日本のガス化技術の強みを見出し、中国への事業化リスクを克服しつつ持続的にメリットのあるビジネスモデルを構築していくことが重要である。そのためにも、中国での石炭ガス化技術の事業動向について、技術面を含め十分に調査し、特に欧米企業のビジネス戦略を把握することが有用になってくる。このような活動を通じて、日本発のガス化技術のビジネスベースでの普及促進を行うことにより、中国のエネルギー・環境問題の改善、および石炭需給の安定化と日本のCCT関連産業の活性化を図っていく。

図8 石炭化工基地候補サイトの分布



石炭乾留ガス化改質による コプロダクション

高温で製造される石炭乾留ガス(コークス炉ガス; COG)は、H₂やCH₄を主成分とするが、含有

図9 欧米のガス化技術の比較

項目	GE-TEXACO (米)	SHELL (蘭)	GSP (CARBO-VCR炉) (独)	LURGI (独)
ガス化炉				
プロセスフロー				
主仕様・特徴	型式：加圧噴流床ガス化 供給方式：スラリーフィード(炉頂単一ノズル) 長所：コンパクト、圧力範囲大	型式：加圧噴流床ガス化 供給方式：ドライフィード(対置複数ノズル) 長所：冷ガス効率が高い、単機容量大	型式：加圧噴流床ガス化 供給方式：ドライフィード(炉頂単一ノズル) 長所：褐炭、バイオマス、廃棄物等のガス化実績保有	型式：加圧固定床ガス化 供給方式：塊炭ドライフィード(炉頂口ックホッパー) 長所：石炭前処理が簡易、酸素使用量が少ない

するタール分の析出やコーキングを避けるために、従来からCOGを急冷してタール分を水溶液で回収している。このため、高温COGの持つ顕熱エネルギーの有効利用がなされていなかった。また、COGはそのまま加熱用燃料として利用するのみであり、合成用ガスとしては十分に活用されていなかった。本件は、COGの顕熱を利用してタール分を無触媒で熱分解することによりガス改質し、メタノールやDMEなどの液体燃料に工業的に転換できる合成ガスを製造する技術である。図10に、無触媒コークス炉ガス改質技術の概要を示す。本技術課題及び事業化課題を検討することを目的に、平成16年度より、

三井鉱山(株)、パプコック日立(株)、(財)エネルギー総合工学研究所が当センターの新規調査テーマのスキームで共同実施している。

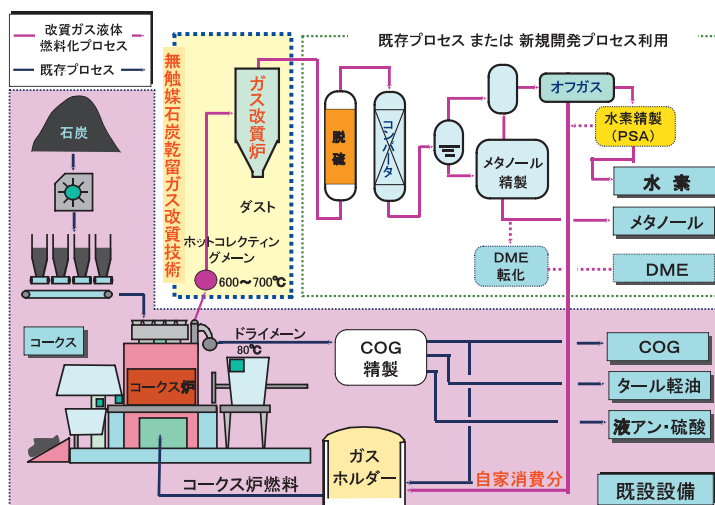
おわりに

コプロダクションの実用化の流れは、国内外に普及しつつあるが、国内においては、既に産業集積の進んだ産業間連携の中に如何に組み入れていくかが課題である。石炭乾留ガス化改質に例えれば、コークス炉という既存設備を活用した次世代型のコンビナート構想が考えられる。また、石炭ガス化や熱分解に関しては、電力や鉄鋼企業が主体となって、次期設備計画の中に他産業や民生へのガスや熱のカスケード利用も視野に入れたコンビナート構想を立案していく必要がある。

一方、これから産業集積の進む中国を主とするアジア大では、大型石炭コンビナート構想がこれから十数年かけて急速に実現していく。中国ではPolygenerationと称して、先進国の先端技術を研究しつつ、グリーンフィールドにモデルプロジェクトを形成し、次期ステップで大規模化する計画がほとんどである。

今回紹介した日本発のCCTを活用したコプロダクションが、地球温暖化問題の解決に直面する中、アジア大への普及にいつどのようにつながっていくのか、また国内にどのように適用していくのか、今後も会員企業と連携し情報提供や事業化推進に取り組んでいく。

図10 無触媒コークス炉ガス改質技術の概要



「クリーン・コール・デー」の趣旨と記念行事について

(財)石炭エネルギーセンター

記念日

名 称：クリーン・コール・デー

副 題：きっと、ずっと、もっと石炭！

目 的：石炭は我が国において、今後も重要なエネルギーの一つとして位置付けられていますが、必ずしも石炭に対する重要性への認識は充分と言えない状況にあります。更に、近年の地球温暖化問題により、一層の環境調和的な石炭利用の拡大が求められています。加えてアジア諸国の石炭需要の増加にあわせて速やかに需給調整が図られる環境を整備する必要性が増大しています。このような状況を踏まえ、一連の石炭PR事業を通じて、一般の人々、ユーザー、地方自治体等に広くその重要性を理解していただくとともに、石炭関係者についてはエネルギー源として石炭の重要性と一層の環境調和的な石炭利用の拡大の必要性について再認識していただくことを目的としています。

記念日：毎年9月5日(クリーン=9、コール=5)

体制

主 催：「クリーン・コール・デー」実行委員会

①委員長：安藤勝良(JCOAL)

委 員：6名(主催団体より各1名)

②主催団体：(社)日本鉄鋼連盟、電気事業連合会、(社)セメント協会、日本製紙連合会、太平洋コールフロー推進委員会、(財)石炭エネルギーセンター(JCOAL)、合計6団体

③実行委員会には、上記の主催6団体及び電源開発(株)によって幹事会が設けられ、実施内容等の検討・審議が行われている。

後 援：経済産業省、12ヵ国駐日大使館(アメリカ、インド、インドネシア、オーストラリア、カナダ、タイ、中国、フィリピン、フランス、ベトナム、南アフリカ、ロシア)

協賛団体：(社)日本化学工業協会、日本ソーダ工業会、日本化学繊維協会、(社)火力原子力発電技術協会、(社)日本エネルギー学会、(社)日本鉄鋼協会、(社)日本ボイラ協会、(社)資源・素材学会、(社)日本化学会、(社)化学工学会、(財)エンジニアリング振興協会、エネルギー環境教育情報センター、釧路市、宇部市(教育委員会)、合計14団体

本年度記念行事

「クリーン・コール・デー・イン・ジャパン2005」
— きっと、ずっと、もっと石炭! —

“More than ever, to the end, it's got to be coal!”

(1) 国際会議の開催

平成17年9月5日(月)、6日(火)の両日、第一ホテル東京(新橋)にて、国内・海外の石炭専門家・関係者が講演を行う国際講演会を中心に、石炭の需給・流通及びクリーン・コール・テクノロジーに関する幅広い分野の石炭総合会議を開催します。

9月5日(月) 石炭利用国際会議

— 環境に調和した石炭利用技術の展開 —

主催：(財)石炭エネルギーセンター(JCOAL)

9月6日(火) 第17回JAPAC国際交流会

石炭・環境・マーケット

— 京都議定書の発効と石炭利用 —

主催：太平洋コールフロー推進委員会(JAPAC)

9月7日(水) サイトツアーJ-POWER磯子石炭火力発電所

主催：(財)石炭エネルギーセンター(JCOAL)

(2) 石炭関連施設見学会

記念日前後2ヶ月の間に、クリーン・コール・デーの旨趣に相応しい国内の石炭関連施設及び石炭博物館・記念館等の見学を関係者の協力を得て行います。

①新聞・インターネット等メディアを利用して広報活動を行う。全国版新聞や小中学生を対象とした新聞・WEBサイト等により石炭についての広報を行います。

②パンフレット等の作成及び配布。

(3) 「クリーン・コール・デー」関連行事

科学技術館サイエンス友の会石炭関連施設見学会
JCOAL共催

・8月4日 常磐共同火力(株)

・8月18日 出光興産(株)産業エネルギー部石炭・環境研究所

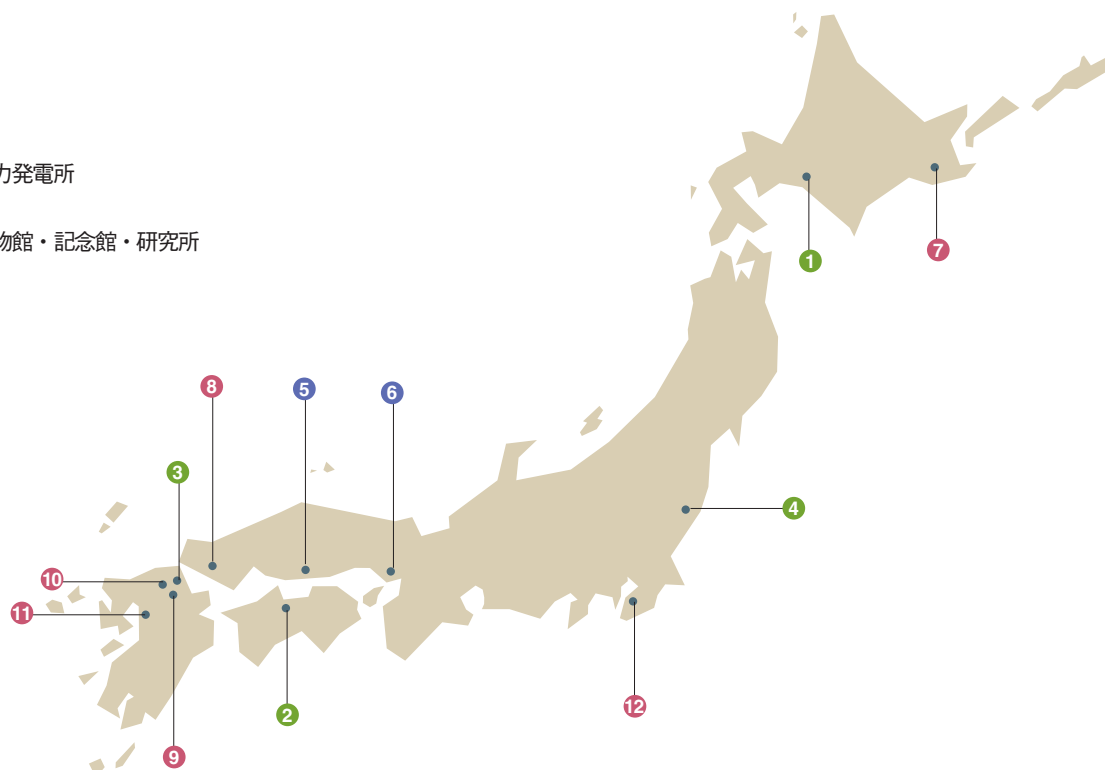
・8月12日～14日 夕張石炭博物館石炭セミナー

JCOAL共催

平成17年度

「クリーン・コール・デー」石炭関連施設見学会開催場所

- 石炭火力発電所
- 製鉄所
- 石炭博物館・記念館・研究所



石炭火力発電所

①北海道電力(株) 苫東厚真発電所



所在地：北海道勇払郡厚真町字浜厚真615 TEL. 01452-8-2121

発電所出力：合計173.5万kW

特徴：環境への影響を極力少なくするために、きめ細かい環境対策を実施すると共に、平成14年6月に運転開始した4号機は石炭火力として国内最高レベルの発電効率を実現し、二酸化炭素やばい煙排出量のより一層の低減を図っている。

見学予定日：平成17年9月6日

②四国電力(株) 西条発電所



所在地：愛媛県西条市喜多川853 TEL. 0897-56-026

発電所出力：合計40.6万kW

特徴：昭和40年代の高度成長期の経済発展に伴い急増した電力消費に対応するため建設され、燃料は、主として石油を使った発電所。しかし、その後の石油ショックを契機として、様々な燃料をバランス良く利用していくという観点から、昭和56年～59年に、燃料を安価で埋蔵量の多い石炭に変更。橘湾発電所に並ぶ石炭火力発電所として、低廉な電気の安定供給に貢献している。

見学予定日：平成17年9月8日

③九州電力(株) 苅田発電所



所在地：福岡県京都郡苅田町長浜町1番地1 TEL. 093-436-1731

発電所出力：合計73.5万kW

特 徴：最盛期の昭和47年には発電機5基、総出力98万2千kWの九州最大の発電所になった。しかし、燃料情勢の変化により、それぞれ休止運用から廃止となり、新2号機を残すのみになった。その後、平成13年7月に世界最大規模の石炭を燃料とする加圧流動床複合発電 (PFBC) プラントが、新1号機として営業運転を開始した。

見学予定日：平成17年9月12日

④常磐共同火力(株) 勿来発電所



所在地：福島県いわき市佐糠町大島20番地 TEL. 0246-77-0211

発電所出力：合計162.5万kW

特 徴：石炭をガス化して発電に利用する技術の研究開発が、昭和63年から平成8年にかけて勿来発電所構内にパイロットプラントを設置し、実証機開発に向けた研究が行われた。さらに、3年前の秋には石炭ガス化複合発電の実証機研究が(株)クリーンコールパワー研究所により、平成22年までの予定で行われています。

見学日：平成17年8月4日

製鉄所

⑤JFEスチール(株) 西日本製鉄所



所在地：岡山県倉敷市水島川崎通り1丁目

TEL. 086-447-2020

特 徴：西日本製鉄所は、瀬戸内の温暖な気候に恵まれ、豊富な水資源と「天然の運河」瀬戸内海に面し、深い港湾があるなど優れた立地条件にあり、高度な技術力と最適生産性により世界に挑戦する製鉄所です。

見学予定日：平成17年9月(日時未定)

⑥(株)神戸製鋼所 瀬浜サイエンス クエア・神戸製鉄所



所在地：兵庫県神戸市灘区瀬浜東町2

TEL. 078-882-8030

特 徴：神戸製鉄所は鉄鋼一貫の製鉄所として独自の地歩を固め、さまざまな鉄製品のベースとなる線材と棒鋼を主力製品としている。すぐれた「連続鋳造設備」や、同社が独自で設計製作した「圧延設備」は、世界でもトップクラスです。

見学予定日：平成17年9月(日時未定)

石炭博物館・記念館・研究所

⑦釧路炭坑展示館



所在地：北海道釧路市桜ヶ丘3-1-16 TEL. 0154-91-5177
 設立年月：昭和55年9月12日
 所 属：大平洋炭礦(株)
 特 徴：展示ホール、模擬坑道
 見学予定日：平成17年9月5日

⑧宇部市石炭記念館



所在地：山口県宇部市常磐公園内 TEL. 0836-21-3541
 設立年月：昭和44年11月1日
 所 属：宇部市
 特 徴：鉄筋2階建資料館、モデル炭鉱、屋外展示、展望台
 見学予定日：平成17年9月5日

⑨田川市石炭資料館



所在地：福岡県田川市大字伊田2734-1 TEL. 0947-44-5745
 設立年月：昭和58年3月1日
 所 属：田川市
 特 徴：石炭資料、炭鉱の芸術文化、歴史民俗資料、屋外展示
 見学予定日：平成17年9月4日

⑩直方市石炭記念館



所在地：福岡県直方市大字直方692-4 TEL. 09492-5-2243
 設立年月：昭和46年7月20日
 所 属：直方市
 特 徴：切羽模型、日本一大きい石炭の塊、日本最古の救命器、蒸気機関車
 見学予定日：平成17年9月4日

⑪大牟田市石炭産業科学館



所在地：福岡県大牟田市岬町6-23 TEL. 0944-53-2377
 設立年月：平成7年7月22日
 所 属：大牟田市
 特 徴：模擬坑道、最先端の鉱山機械、ジオラマで見る石炭と大牟田市
 見学予定日：平成17年9月4日

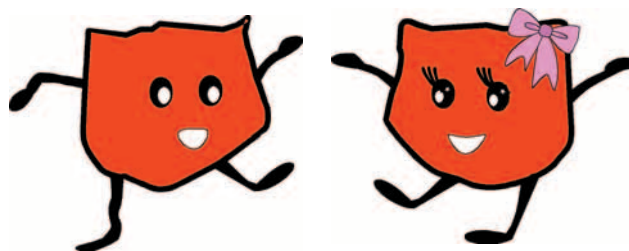
⑫出光興産(株)石炭・環境研究所



所在地：千葉県袖ヶ浦市中袖3-1 TEL. 0438-62-9511
 設立年月：平成元年4月1日
 所 属：出光興産(株)
 特 徴：パソコンによる「炭質評価システム」燃焼シミュレータを用いた「ボイラの燃焼解析」、貯炭時の「貯炭管理技術」、運炭・給炭に関する「ハンドリング設備診断技術」、その他、環境特性等、石炭の分析全般。
 見学日：平成17年8月18日

きっと、ずっと、もっと石炭!

More than ever, to the end, it's got to be coal!



Clean Coal Day in Japan 2005

クリーン・コール・デー実行委員会・幹事会

(社)日本鉄鋼連盟

太平洋コールフロー推進委員会

電気事業連合会

(財)石炭エネルギーセンター

(社)セメント協会

電源開発(株)

日本製紙連合会



JCOAL Journal Vol.1 (平成17年9月発行)

クリーン・コール・デー特集号

発行所：(財)石炭エネルギーセンター

〒108-0073 東京都港区三田三丁目14番10号 明治安田生命三田ビル9階

Tel: 03-6400-5193 Fax: 03-6400-5206

「JCOAL Journal」は石炭分野の技術革新を目指す(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】