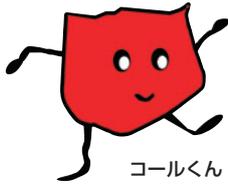


JCOAL Journal

クリーン・コール・デー 特集号

vol.11

2008.9



コールくん



スミちゃん

contents

1. ご挨拶

クールアース50の推進とクリーンコールforアジア 1

2. スペシャルレポート

次世代コークス製造技術「SCOPE21」の実用化への取り組み 2
多目的石炭ガス製造技術(EAGLE)開発の現状 5
酸素燃焼の実証試験と商用化に向けて 9
石炭の今と未来 -21世紀における石炭の課題- 12
アジア太平洋コールフローセンターの設置について 14

3. 大使館メッセージ

後援大使館よりのメッセージ 16

4. 石炭技術最前線

石炭地下ガス化技術の概要 24
UBC大型実証プロジェクトの現状 27
国際資源開発人材育成事業 29

6. JCOALだより

30

財団法人 石炭エネルギーセンター
Japan Coal Energy Center

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

クールアース50の推進と クリーンコール for アジア

財団法人 石炭エネルギーセンター 理事長

並木 徹



(洞爺湖G-8サミットの成果)

7月7日～9日に開催されたG-8洞爺湖サミットにおいて、もっとも重要な課題として、地球温暖化問題がとり上げられ、大きな進展が見られた。昨年のハイリゲナムサミットで我が国から提唱された「クールアース50」を骨格として ①長期目標 ②主要排出国(米、中、印等)の参加 ③技術開発及び移転の重要性 ④国際協力の進展の必要性 についての合意が進んだ。

また、我が国が主張している省エネルギーの進展とこのためのセクトラルアプローチ(APP等のスキームに基づくもの)について理解が進んだ。我が国の政府の精力的な交渉が何よりも評価されるべきであるが、産業界、学界を含め、日本全体として世界の最先端に立ってこの課題に取り組んできた実績と将来へのコミットメントの強さによるものである。

中期目標(京都議定書期間以降の規制値)の進捗が見られないとの批判については、上述の討議の推移、また昨年のCOP13バリ会議から来年のCOP15に至る全体交渉スケジュールを含め、拙速の弊害を排すべきというべきであろう。

この観点から、今回G-8諸国に加えて、主要経済国会議MEM(G-8国、中、印、墨、伯、南ア、インドネシア、豪、韓)が同時期に開催されたこと、また、来年のイタリアでの開催に際しても、MEMが開催されることは何よりも大きな成果として特筆されるべきである。

(国際協力の進展)

今回の討議に際して、日本のクールアース50に対応したIEAの作業が重要な役割を果たしてきている。

クールアース50における21の革新技術に対応して17の革新技術が提唱されているが、国際的な協力と競争が不可欠であり、特にロードマップの策定、情報の交流等IEAにおける協力の拡充が望まれる。

(温暖化対策における石炭の役割)

世界の一次エネルギー供給の約30%を占める石炭エネルギーは、MEMの参加国にみられるとおり、温暖化防止対策の要ともいえるべき重要な役割を任っている。世界大での対策を早急に進めることが不可欠であり、①技術革新と普及促進 ②アジア太平洋を中心とした取り組み ③石炭に関する国民全般の理解 について政府と産業界が協力して進める必要がある。

JCOALとしても4月に発足したアジア太平洋コールフローセンター(JCOAL-JAPAC)において、当面重点を置くべき事項として以下の点に重点が置かれるべきであると提言していく所存である。

1. 技術革新と普及促進への取り組み

- ①「クールアース50 エネルギー技術革新計画」における21革新技術の確立及び普及の積極的推進
とりわけIGCC+CCSの実証試験の早期実施及び政府の財政支援(EAGLE、カライドプロジェクト等)
- ②低品位炭の有効利用の促進
(UBC実証推進、普及等)
- ③未利用石炭資源の有効活用
CMM、ECBMに関する国際共同研究開発、事業化CDM化等に関する政府支援等

2. アジア・太平洋を中心とした取り組みの強化

- JAPAC、APEC、APP等 従来の国際協力の取り組みを官民一体となって強化することが重要である。
- ①「クリーンコールforアジア-CCTのアジア地域への普及」の促進
 - ②アジア地域における人材の育成、交流
(国際資源開発人材育成事業等)
 - ③アジア太平洋地域における情報の共有及びプラットフォーム化
 - ④政策対話の積極的活用

次世代コークス製造技術「SCOPE21」の実用化への取り組み

新日本製鐵株式会社 加藤健次、植松宏志

1. はじめに

2008年5月30日に新日本製鐵(株)大分製鐵所で世界初となる次世代コークス製造技術「SCOPE21; Super Coke Oven for Productivity and Environmental Enhancement toward the 21st Century」を導入したコークス炉が竣工した。

SCOPE21は、鉄鋼業を取り巻く資源、エネルギー問題への対応力強化などを目的にして、経済産業省の支援を受けて、(社)日本鉄鋼連盟と(財)石炭利用総合技術センターの推進により、国家プロジェクトとして開発された次世代コークス製造技術である。本プロジェクトには、わが国の鉄鋼各社とコークス専門メーカーの(株)神戸製鋼所、JFEスチール(株)、新日本製鐵(株)、住友金属工業(株)、日新製鋼(株)、関西熱化学、新日鐵化学(株)、(株)住友金属小倉、北海製鐵(株)、三菱化学(株)が参画した。

SCOPE21プロセスは、石炭をコークス炉に装入する前に、事前処理工程でコークス製造用原料炭を急速加熱処理することによってコークス品質を向上させるとともに、コークス製造時間(乾留時間)を大幅に短縮させるなど、さまざまな革新的技術が盛り込まれている。研究開発の成果として、従来にないレベルでの低品位原料炭の使用拡大や大幅な省エネルギー効果などが期待される。

新日本製鐵(株)大分製鐵所第5コークス炉は、この「SCOPE21」の研究開発成果を最大限に取り入れた実機第1号プラントである。

本稿では、SCOPE21プロセスの技術内容と今後の展開について述べる。

2. SCOPE21プロセスの特徴および開発経緯

表1にSCOPE21プロジェクトの研究開発スケジュールを示す。本技術は1994年以降、パイロットプラントの実証試験を含めて10年間にわたって研究開発が行われた。1994年～1995年にラボ試験による調査研究を行った後、ベンチプラント試験を経て、パイロットプラントによる試験操業が実施された。

表1 SCOPE21の開発スケジュール

(年度)

1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
調査研究		要素技術研究			パイロットプラント研究				

図1にSCOPE21プロセスの概要を示す。SCOPE21プロセスでは、コークスの生産性を従来のコークス製造法に比べて飛躍的に向上させるために、コークス製造工程を①事前処理工程、②乾留工程、③コークス改質工程の3つのユニットに区分して考えられ、各ユニットの機能を最大限に活用することが検討された。

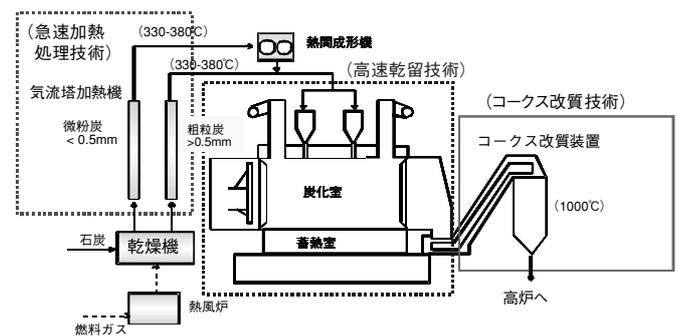


図1 SCOPE21プロセスの概要

SCOPE21の主な開発課題を以下に述べる。

(1) 石炭資源の有効利用技術の開発

石炭をコークス炉に装入する前に高温度域まで急速加熱処理することにより、低品位原料炭の粘結性を向上させる。さらに、微粉炭を塊成化してコークス強度を向上させる。その結果として、従来のコークス炉に比べてSCOPE21プロセスでは低品位原料炭の使用比率を上昇させる技術が検討された。

(2) 高生産性技術の開発

事前処理工程で高温に急速加熱処理した高温炭をコークス炉に装入することにより、コークス製造に要する時間(乾留時間)を大幅に短縮する技術が検討された(図2)。

(3) 環境対策技術の開発

乾留炉のNO_x発生量削減技術と乾留炉の高シール化

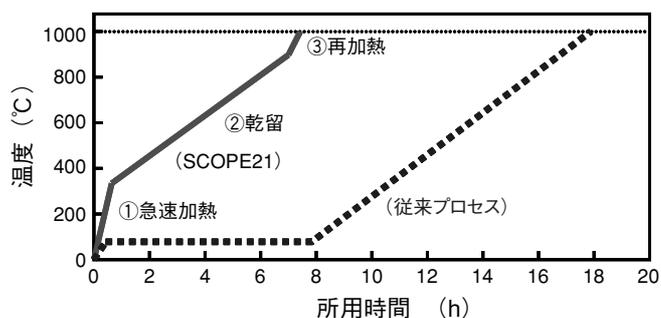


図2 SCOPE21プロセスの乾留概念

による発塵量低減技術が検討された。

上記の技術課題の達成を目標として、1994年～2003年にかけて“オールJAPAN”の кокс関係者の努力によって、研究開発が推進された。

研究フェーズの最終段階であるパイロットプラント(写真1)を用いた試験操業が2003年3月～2004年3月に行われた。この期間に合計440回の乾留試験が実施され、SCOPE21プロセスの操業の安定性が確認されるとともに、各技術課題の評価、コークス品質評価などが行われた。

SCOPE21プロジェクトで取り組まれた主な新技術の開発成果は、以下の通りである。

①石炭資源有効利用技術

従来のコークス炉では、粘結性が低い特徴を有する非微粘結炭を多量に使用すると、コークス強度が低下する。そのため、現行のコークス炉ではコークス製造用原料炭のうち、約20%程度しか非微粘結炭を使用できなかった。これに対して、SCOPE21プロセスでは石炭を330～380℃に急速加熱処理することにより石炭の粘結性が向上し、コークス化性が向上する。また、原料炭中の微粉炭部分を塊成化することにより、嵩密度が増大し、コークス化性が向上する。これらの効果により、非微粘結炭を50%配合した場合でも強度が高いコークスの製造



写真1 パイロットプラントの外観

が可能である。本技術の適用により、コークス製造用原料炭中の非微粘結炭の使用比率を50%まで高められる見通しを得た。

②コークス生産性向上技術

事前処理工程で石炭を急速加熱処理した高温炭をコークス炉炭化室に装入することにより、コークス製造時間の短縮が可能となり、生産性が大幅に向上する見通しを得た。

③省エネルギー技術

コークス生産量が1年間に100万トン規模のSCOPE21型コークス炉を1基導入することによる省エネルギー効果は、従来の室炉炉式コークス炉に比べて、原油換算で年間10万kl削減、CO₂排出量として年間40万トン程度になると試算された。SCOPE21技術の適用により、省エネルギーのための基礎技術が確立された。

以上のように、SCOPE21プロセスは現下の原料炭価格高騰の中、劣質な石炭の製鉄原料への利用可能性を格段に広げる画期的な資源対応策であるとともに、省エネルギー対策技術である。

3. SCOPE21技術を導入した新日鐵大分第5コークス炉

国家プロジェクトの研究開発成果を受けて、SCOPE21型の新コークス炉が新日本製鐵(株)大分製鉄所構内に建設された。

大分製鉄所第5コークス炉の建設工程の概要を表2に示す。建設工事に先立って行われた環境アセスメントの終了後、2006年4月～2008年4月にかけてコークス炉の建設工事が行われた。コークス炉本体の建設工事は2008年1月に完了して、2008年2月1日にコークス炉に石炭が初装入され、翌日、初窯出しが行われた。2008年5月より石炭事前処理設備、コークス炉、改質チャンバー(CDQ; Coke Dry Quenching)による総合運転が開始された。

表2 大分第5コークス炉建設スケジュール

[年度]				
2004	2005	2006	2007	2008
環境アセスメント				
		建設工事		
		コークス炉操業		
		2008年2月初装入初窯出し		2008年5月総合運転開始



写真2 大分第5コークス炉の建設状況



写真3 大分第5コークス炉竣工後の外観

大分第5コークス炉の建設状況の概要を写真2に、建設完了後の外観を写真3に各々示す。

大分第5コークス炉の設備フローと主な設備仕様を表3に示す。コークス生産能力は100万トン／年、石炭を装入して乾留する炭化室は64門である。炭化室の炉高は6.7m、炉幅0.45m、炉長16.6mである。

プロセスフローを図3に示す。石炭は石炭粉砕機で約3mm以下に粉砕された後、流動床乾燥分級機で微粉炭と粗粒炭に分級される。さらに、石炭は気流塔加熱機で、

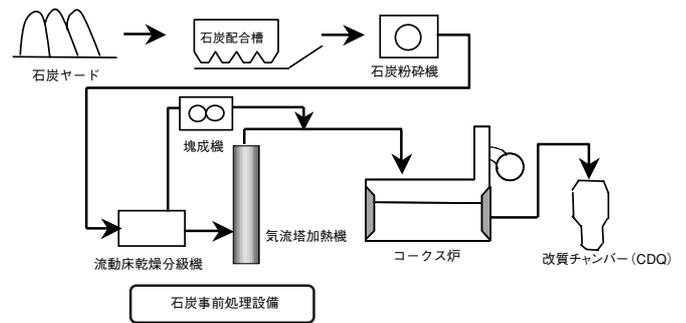


図3 大分第5コークス炉のプロセスフロー

330～380℃の高温域まで急速加熱される。微粉炭は塊成機で塊成化された後に粗粒炭と混合され、コークス炉に装入される。

大分製鐵所第5コークス炉は今後、稼働率を徐々に上昇させてフル稼働を目指す。非微粘結炭使用比率を50%まで上昇させる予定である。

4. おわりに

わが国の国家プロジェクトとして開発されたSCOPE21の実機第1号プラントが新日鐵大分製鐵所で竣工した。

鉄鋼の世界的な需要および生産の拡大により、近年、鉄鋼原料の需給は逼迫し、その価格は高騰している。特に、良質な原料炭はその傾向が一層強くなっている。わが国では、既存コークス炉の老朽化が進んでいることから、今後コークス炉を新設する際にはSCOPE21の導入および省エネルギー技術など部分的な導入が考えられる。

「SCOPE21」型コークス炉の導入により、地球温暖化問題への解決にも寄与することが期待される。

表3 大分第5コークス炉の主な設備仕様

主要設備		仕様
石炭事前処理設備	基本プロセス	SCOPE21 プロセス
	流動床乾燥分級機	石炭処理量：155 dry-t/h
	気流塔加熱機	石炭処理量：106 dry-t/h
	塊成機	石炭処理量：34 dry-t/h ×2基
コークス炉	型式	SCOPE21型低NOx炉
	炭化室	64門、炉高6.7m×炉幅0.45m×炉長16.6m
CDQ (Coke Dry Quenching)	コークス処理設備	120 t/h

多目的石炭ガス製造技術(EAGLE)開発の現状

電源開発株式会社 若松研究所 有森 映二

1. はじめに

地球温暖化防止対策の必要性は近年、急速に高まりつつあり、「ポスト京都議定書」に向けた取り組みも見られ始めている。日本は2007年に「クールアース50」を世界に向けて提案し、2050年までに世界全体の温室効果ガスを半減させることを呼びかけた。翌年には「クールアース推進構想」を打ち出し、温室効果ガス排出量を半減するためには世界全体でのエネルギー効率向上の努力と、革新的技術の開発が必要であると謳った。このようにCO₂を始めとする温室効果ガス排出の削減は、国を挙げての、かつグローバルな取り組みとして推進されており、その重要性は増す一方である。

ところで、2007年の日本の消費1次エネルギーに対する石炭の割合は約24.2%であり、世界全体では約28.6%を占める。発電分野における割合を見ても日本では約25.2%であり、世界においては約40.3%と燃料別電源構成の中で最大の割合を占めている。このように石炭が重要なエネルギー資源として利用されている理由には、豊富な埋蔵量と広域分布、そして石油や天然ガスに比べると価格が安価で安定している等の利点がある。しかし一方で石炭は単位発熱量あたりのCO₂発生量が他の燃料に比べて大きいデメリットがあり、発電分野においては石炭火力発電所からのCO₂排出が問題視されるようになってきている。(BP統計、IEA、資源エネルギー庁)

クールアース推進構想の中でも、世界の石炭火力発電所の効率向上や、石炭火力発電所からのCO₂排出そのものをゼロにする技術の開発を温暖化対策の具体例に挙げられており、裏を返せば石炭火力発電所からのCO₂排出を削減することが、温室効果ガス排出削減の主要課題の一つとして位置付けられていると言える。

電源開発株式会社(J-POWER)は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)との共同研究事業として、石炭利用高効率発電の実現およびCO₂排出の更なる削減を目指した「多目的石炭ガス製造技術(EAGLE)」の開発に取り組んでいる。以下、プロジェクトの概要について記述する。

2. EAGLEプロジェクト

固体である石炭を可燃性ガスに転換することを「石炭ガス化」と呼んでいる。石炭ガス化ガスは、ガスタービンや燃料電池で利用することができる他、水素製造、アンモニア製造あるいはGTLやDMEといった液体燃料製造にも利用でき、ガス・液体燃料製造および発電と、多目的な用途への適用が可能である。このような多目的石炭ガスを製造する技術として、EAGLE(coal Energy Application for Gas, Liquid and Electricity)と名付けた。

J-POWERが実施しているEAGLEプロジェクトは、燃料電池・ガスタービン・蒸気タービンのトリプルコンバインドサイクルである「石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC: Integrated coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle)」の開発を最終目標としている。現在進めているプロジェクトはパイロット試験の段階で、第一ステップ(STEP-1)としてシステムの確立を目指し、以下の項目を主要目的に2006年度までのスケジュールで取り組んだ。

- ①国産酸素吹噴流床型石炭ガス化炉の開発
- ②石炭ガスを燃料電池に適用可能なレベルまでクリーンアップするガス精製技術の確立

2007年度以降は第二ステップ(STEP-2)として、CO₂排出の更なる削減と、実用化に向けた研究開発を目的に、以下の項目を新たな開発課題に設定して取り組んでいる。

- ③石炭ガス化ガスからのCO₂分離回収試験
- ④高灰融点炭への炭種拡大
- ⑤石炭ガス化プラントにおける微量物質挙動調査

EAGLEプロジェクトでは、福岡県北九州市にあるJ-POWER若松研究所にパイロット試験設備を設置して研

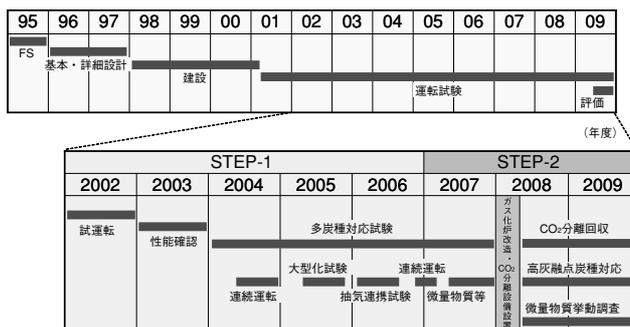


図1 EAGLEプロジェクト開発スケジュール

究開発を実施している。図2, 3にEAGLEパイロット試験設備の外観とシステムフロー図を、図4にEAGLEガス化炉図を示す。パイロットプラントは、石炭ガス化設備、ガス精製設備、空気分離設備、ガスタービン設備およびユーティリティ設備等の付属設備で構成されている。2008年度からはCO₂分離回収設備を新たに設置し、石炭ガス化ガスからのCO₂分離回収試験を実施する。

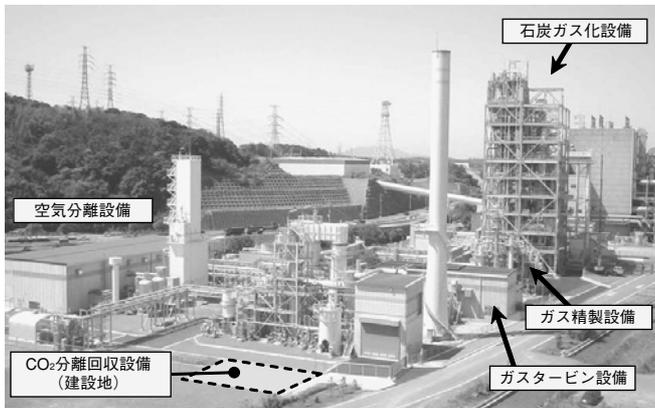


図2 EAGLEパイロット試験設備外観

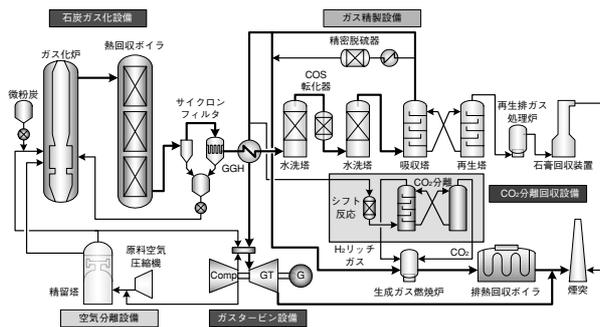
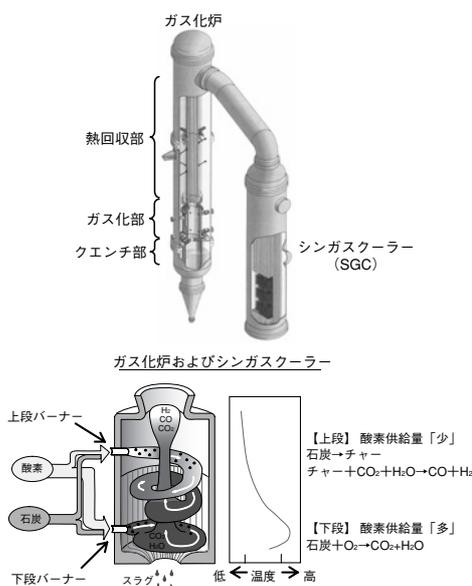


図3 EAGLEパイロット試験設備システムフロー



ガス化炉図 (1室2段旋回流型ガス化炉)

図4 EAGLEガス化炉図

表1 EAGLEパイロット試験設備仕様

設備	仕様
石炭ガス化炉	酸素吹1室2段旋回流噴流床
石炭処理量	150t/day
ガス化圧力	2.5MPa
ガス精製方式	MDEA湿式ガス精製方式
精密脱硫方式	酸化亜鉛系吸着剤
硫黄回収装置	湿式石灰石・石膏法
空気分離方式	加圧深冷分離方式
酸素純度	95%
GT発電機出力	8,000kW
COシフト触媒	鉄系および銅系触媒
CO ₂ 分離回収方式	MDEA化学吸収方式

(MDEA:メチルジエタノールアミン)

EAGLEガス化炉の特徴は「1室2段旋回流型」方式としていところにある。バーナーから石炭およびガス化剤(酸素や水蒸気など)を吹き込み、石炭をガス化反応させる空間を「ガス化部」と呼んでおり、図4に示すように1室のガス化部に配置するバーナーが上下2段に分かれている型式を「1室2段」と称している。EAGLEのような噴流床ガス化炉において運用上の必要条件は、石炭に含まれる灰分を高温度により溶融させて「スラグ」として安定的に排出することである。スラグはガス化部底の穴から重力により落下して排出されるが、温度が低いとスラグが途中で固化して穴が閉塞し、運転継続が不可能になる。そのためガス化運転時にはガス化部内を高温度に保つ必要があり、大量の酸素を供給しなくてはならない。しかし大量の酸素供給は、ガス化によって生成した水素や一酸化炭素を燃焼させ、本来の製造目的である可燃性ガスを反応器内で消費してしまい、ガス化性能の低下を招く。そこでEAGLEでは石炭バーナーを上下2段に分け、下段の酸素供給量を多くしてスラグ安定排出に必要な高温場を作る一方、上段の酸素供給量を少なくすることで全体酸素量を調整し、過大な可燃性ガスの消費を抑え、高いガス化性能が得られる仕組みとした。図5に1室2段ガス化炉の特徴を示す。

またEAGLEガス化炉は旋回流型とすることで石炭粒子の炉内滞留時間を長く取れ、効率的なガス化を行わせることができる。

EAGLEガス化炉は、これらの特徴を合わせ持ち、安定したスラグ排出と、高いガス化性能を両立させた運転が可能なガス化炉として、国産技術により開発された。

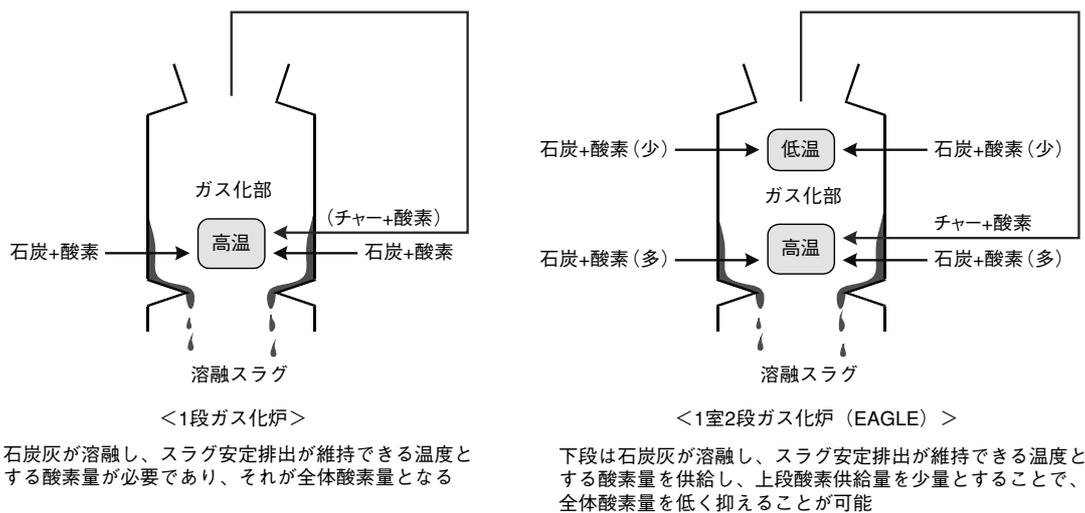


図5 1室2段ガス化炉の特徴

3. 研究開発成果(STEP-1)

STEP-1では、酸素吹噴流床石炭ガス化炉の開発と、燃料電池に供給可能なガス精製技術の確立を主目的とし、さらに機器の信頼性確認、多炭種適合性の確認および大型機へのスケールアップデータ取得を目指し、表2に示す各開発目標を設定して取り組んだ。開発期間中に各種のトラブルが発生したが、その度に改善改良を加え、また運転手法や運用制限値の見直しをする等して適正な対応を図り、目標とする性能が得られるプラントに仕上げた結果、2007年までに全ての開発目標項目を達成した。また5年間のパイロット試験運転を通じてプラント運転技術の蓄積、設備運用・保守のノウハウ取得、機器の信頼性を確認すると共に、次期大型実証機へのステップアップの目処を得ることができた。

表2 EAGLE STEP-1 開発目標と達成状況

項目	開発目標	実績
①石炭ガス化性能 ・カーボン転換率 ・冷ガス効率 ・生成ガス発熱量 ・ガス化圧力	98%以上 78%以上 10,000kJ/m ³ N 2.5MPa	99% 82% 10,100kJ/m ³ N 2.5MPa
②ガス精製性能 ・硫黄化合物 ・アンモニア ・ハロゲン化合物 ・ばいじん	1ppm以下 1ppm以下 1ppm以下 1mg/m ³ N以下	1ppm未満 1ppm未満 1ppm未満 1mg/m ³ N未満
③連続運転性能	1,000時間以上	1,015時間
④多炭種対応	5炭種以上	5炭種
⑤大型化対応	スケールアップに向けたデータ取得	データ取得済み

4. STEP-2における取り組み

2007年度からはSTEP-2として新たな開発課題に取り組んでいる。とりわけ、近年の地球温暖化対策のより一層の必要性を受け、CO₂排出量の大幅な削減に向けて、石炭ガス化ガスからのCO₂分離回収に向けた研究開発を実施することとした。ここからはEAGLEにおけるCO₂分離回収試験の概要について記述する。

石炭ガス化技術による高効率発電の実現によりCO₂排出原単位(kg-排出CO₂/kWh)の大幅な低減が可能となるが、石炭利用の拡大を図りながら地球温暖化問題に対応するためには将来、発電システムにCO₂分離回収・隔離(CCS)技術を適用することが不可避となる可能性が高い。今回、化学吸収法によるCO₂分離回収パイロット試験設備を新たに設置し、シフト反応(CO+H₂O→H₂+CO₂)を含めたシステムの確立、設備の運用性および信頼性を把握する。なお、発電用石炭ガス化システムからの炭素隔離を前提としたCO₂分離回収システム実証は世界に先駆けての取り組みである。

発電システムへのCCS導入に当たって最大の障壁となるのはCCSによる発電効率低下の問題である。この影響については世界の様々な研究機関、大学等からシミュレーション結果が発表されているが、概ね「IGCCにCCSを適用した場合、もともとの四十数%の効率が8-10ポイント程度低下する」との予測がなされている。この1-2年、資源価格の高騰は未曾有の領域に達しており、石炭を含めた発電用化石燃料もその例外ではない。CCS導入による効率低下は、電力ビジネスの経済性においても深

刻な影響をもたらすものであり、一方での環境面からのCO₂削減要請と如何に両立させるのかが今後問われることになる。

酸素吹きガス化プロセスではCO₂分離回収処理対象のガスが、高圧かつCO₂濃度が高いという特長を持っている。これは、CO₂吸収工程において圧力の効果で吸収速度が増加することにつながり、また、再生工程では減圧(フラッシュ)によりCO₂脱離が促進されることになり、結果としてエネルギーロスの少ない効率的なCO₂分離回収が可能になると期待される。図6にSTEP-2で設置する試験設備のシステムフローを示す。

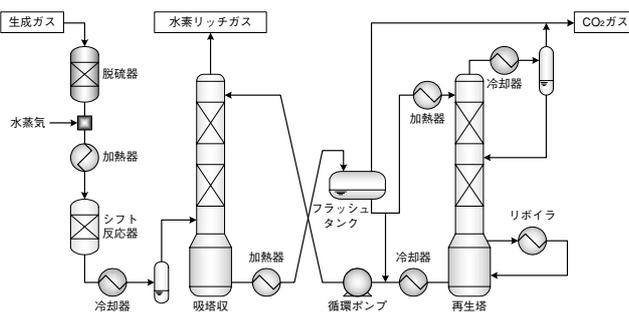


図6 CO₂分離回収装置フロー図

STEP-2ではCO₂分離回収技術の石炭ガス化システムへの適用性検証を目的として、以下の試験を実施する。

1) 機器性能試験

システムの主要設備であるシフト反応設備およびCO₂分離回収設備(アミン溶液による化学吸収方式)について、基礎的な性能確認を行う。石炭ガス化ガスへの本システム適用は、世界でもほとんど実績が無いことから、触媒や吸収液の基礎的な性能を確認し、設備が設計通りの十分な性能を有していることを確認する。

2) システム運用特性試験

前述の通り、CO₂分離回収システムの導入においては「発電効率低下を如何に低減するか」が重要なポイントとなる。本試験では、主要な効率低下要因であるシフト反応蒸気量、吸収液加熱温度、吸収液循環量等のパラメーターを変化させた運転を行い、CO₂回収率やCO₂純度への影響を確認する。

3) 吸収液評価試験

CO₂吸収液としては、3級アミンのMDEAをベースとし添加剤により性能調整をした複数の吸収液を使用する計画である。フラッシュ再生(脱圧により溶存CO₂

を脱離させる方式)に適した吸収液や加熱再生(昇温により溶存CO₂を脱離させる方式)に適した吸収液などによる試験を行い、それぞれの吸収液の特徴や優位性を確認する。

4) その他確認事項

上記の各種試験においては、蒸気量、加熱による電気使用量、循環動力等を把握し、将来の大規模導入を検討する際に必要な各種緒元を確認する。

5. 大型実証試験に向けての取り組み

2008年、J-POWERは中国電力株式会社と共同で「酸素吹石炭ガス化技術」の大型実証試験を共同で実施することで合意した。これはEAGLEプロジェクトで進めてきた研究開発の実証試験へのステップアップとなるプロジェクトである。本技術開発は、国の「クールアースエネルギー革新技術計画」に盛り込まれている「高効率石炭火力発電技術」および「CO₂回収・貯留(CCS)の技術開発」を同時に満たす革新的ゼロエミッション型石炭火力発電プロジェクトの一つとして位置付けられている。プラント出力は150MW級の規模で、ガス化炉の石炭処理量は1,000t/day級を目指している。なお燃料電池の開発にはまだ時間を要する見込みであることから、実証プラントシステムには組み込まない計画である。大型実証機の設計にあたっては、EAGLEパイロット試験のSTEP-1およびSTEP-2の成果を反映させ、実用化に向けた着実な技術開発を進めていきたい。

年度	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18
目標工程	準備	環境アセスメント			建設工事						実証試験

図7 実証試験に向けた目標スケジュール

6. 謝辞

本技術開発は、現在は新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)との共同研究事業として電源開発株式会社が実施しているものであり、経済産業省を含め、関係各位への謝意を表したい。

酸素燃焼の実証試験と商用化に向けて

財団法人 石炭エネルギーセンター 技術開発部 **氣 駕 尚志**
 電源開発株式会社 技術開発センター **三 澤 信博**
 株式会社IHI 電力事業部開発部 **山 田 敏彦**

1. はじめに

昨年のハイリグendumのサミットに引き続き、この7月の洞爺湖サミットでは温暖化対策が主要テーマとなり、これらサミットを迎えるに当たり日本政府からも数々のメッセージが出された。昨年5月に温暖化ガスの排出を現状の50%まで削減しようとする「Cool Earth 50」構想を発表、これを受けて資源・エネルギー庁は、今年3月に「Cool Earth・エネルギー革新計画」を策定し、重点的に取り組むべき革新技術として「21」の技術を選定した。この中には、高効率石炭火力発電、二酸化炭素回収・貯留(CCS)が含まれており、高効率かつCO₂の分離・回収が可能な石炭利用技術の実用化が急務となってきている(図1)。さらに今年6月には、福田首相がいわゆる「福田ビジョン」を発表し、2050年までの長期目標として現状から60~80%の削減を掲げるとともに中期目標についても言及した上で、具体的な政策が提示され、この7月末に閣議決定された。この中でもCCSは革新的技術の1つとして取り上げられ、政府が石炭火力の進むべき一つの道筋を示した。

このような背景下で、日豪の共同プロジェクトであ

るカライド酸素燃焼プロジェクト(Callide Oxyfuel Project)は世界に先駆けて石炭火力からのCO₂の回収・貯留を実証しようとするもので、2代に渡って日豪首脳の間で共同声明に盛り込まれるなど、その成果が期待されている。本報では、このカライドプロジェクトの概要を紹介するとともに、商用化に向けた課題について検討例を示す。

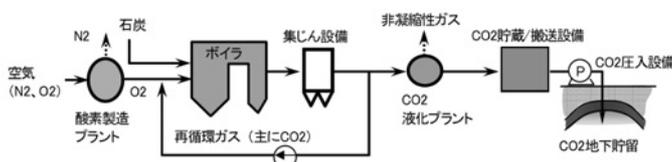


図2 酸素燃焼によるCO₂回収システム

表1 酸素燃焼によるCO₂回収実証プロジェクト⁽²⁾

プロジェクト名	実証サイト	設備容量	タイプ	運転開始時期	備考
Oxy-coal	英	40MWt	パワード	2008	
Vattenfall	独	30MWt	パワード	2008	CCS付
Pearl Plant	米	22MWe	PCF	2009	
Cuiden	スペイン	20MWt	パワード(PCF)	2010	?
Cuiden	スペイン	30MWt	パワード(CFB)	2010	?
Callide	豪	30MWe	PCF	2011	CCS付
Jamestown	米	50MWe	CFB	2013	CCS付
Vattenfall	独	~250MWe	PCF	2015	?
Youngdong	韓	~100MWe	PCF	2016(?)	?

(注) MWt: 熱入力, MWe: 発電機出力
 PCF: 微粉炭燃焼, CFB: 循環流動床燃焼

2. 酸素燃焼技術

酸素燃焼は、空気から分離した酸素で石炭を燃焼させて排ガス中のCO₂を回収しようとするもので、空気による燃焼と同等のボイラ性能が得られるよう排ガスの一部を再循環して使用する(図2)。他のCO₂回収システムと比べ技術的ハードルの低く、より経済的な方法として期待され、世界中で実証試験が計画されている(表1)。



図1 重点的に取り組むべきエネルギー革新技術⁽¹⁾
 (「Cool Earth—エネルギー革新技術計画」から)

3. カライドプロジェクト(3)

豪州クィーンズランド州のCSエナジー社カライドA発電所No.4ユニットが対象プラントである(図3)。本ユニットは発電機出力30MWeの微粉炭焚きプラントで、実証プラントとして適正な容量であるとともに、現在休止中で改造することが可能であり、かつ保管状態が比較的良好であることから選定されたものである。貯留サイトは同じクィーンズランド州で発電所の西約250kmに位置する枯渇ガス田(候補)を計画している。

本プロジェクトはわが国で平成元年ごろから開発してきた酸素燃焼技術を元としているが、その実証がプラント全体に及ぶことや当時はまだ温暖化問題自体の逼迫感があまりなかったことから、国内における酸素燃焼技術の開発は実証試験手前で停滞していた。これに対し、石炭火力発電からのCO₂削減が、国内的にも輸出戦略上にも不可避な豪州から実証試験の提案があり、平成16~17年度に日豪共同でFSを実施し、その成果を元に平成18年3月に豪州連邦政府のLETDF(Low Emissions Technology Demonstration Fund)に申請、同年10月に採択された。これに合わせプロジェクトとしての体制固めと予算の確保を進め、日豪両政府の支援のもと、日豪の参加各社が平成20年3月にプロジェクト実施のJV(Joint Venture)を組織した。本JVには日本から、電源開発(株)、(株)IHI、三井物産(株)の3社が設立に関与するとともに、JCOALが支援する形となっている。同時に、APP(Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate)にも提案し、アクションプランに盛り込まれるとともに、平成19年のAPPの第2回閣僚会議で、Flagship projectとして報じられ、注目のプロジェクトになっている。

現在、平成23年前半の酸素燃焼導入工事完成を目指して準備中であり、その後、酸素燃焼実証運転を行うとともに、平成23年後半を目処に、実際に発電所から回収されたCO₂を貯留サイトに輸送、注入する、計3年間CO₂貯留の実証・モニタリングを開始する計画となっている。



図3 Callide A発電所の全貌と酸素燃焼改造内容

4. 商用化に向けて(4)

商用化に向けて経済性は重要な観点である。図4は、1,000MW級の超々臨界圧微粉炭火力に酸素燃焼を適用してCO₂を回収・圧縮(7MPa)した場合のCO₂分離回収コストを示したものである。本図から、CO₂分離回収コストは約3,000円/t-CO₂で、空気分離(酸素製造)とCO₂圧縮に要する動力コストが約60%、運転維持コストと設備コストが各々約20%を占めることが分かる。また運転維持コストを除く機器別では、空気分離に関するコストが52%と最も大きく、CO₂圧縮装置が25%を占めた。

この結果から、将来の酸素燃焼技術導入時のCO₂分離回収コストの見通しについて文献値等を参考にし、表2の4ケースについてケーススタディした。結果を図5に示すが、現在の2.5倍に相当する7,000t/d級の

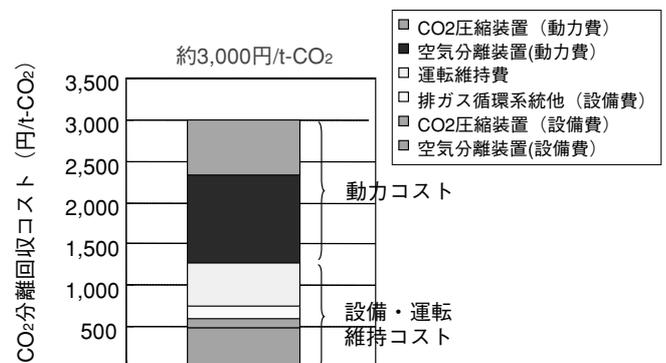


図4 酸素燃焼におけるCO₂分離回収コスト

表2 CO₂分離回収コスト削減のための想定ケース

ケース	酸素製造		CO ₂ 圧縮		想定事項
	設備費	動力	設備費	動力	
1	-30%	-30%	-	-	現在の2.5倍(7,000t/d級)の設備が実現
2	-30%	-30%	-20%	-20%	ケース1+現在の2倍のCO ₂ 圧縮設備が実現
3	-40%	-60%	-	-	膜分離技術の実用化
4	-40%	-60%	-20%	-20%	ケース3+現在の2倍のCO ₂ 圧縮設備が実現

(注)ケース1：文献(4)、ケース3：文献(5)

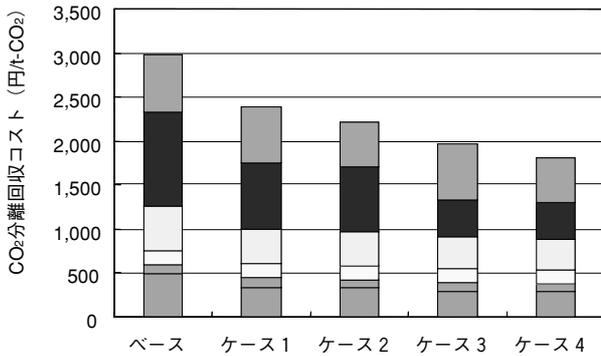


図5 CO₂分離回収コスト削減のためのケーススタディ

空気分離装置(深冷分離)が実用化されることにより、CO₂分離回収コストは約20%低減することができ、さらに膜分離等の新たな空気分離技術が実用化された場合、酸素燃焼によるCO₂分離回収コストは2,000円/t-CO₂程度まで低下する可能性を有している。ただし、膜分離技術による空気分離は現状ではラボスケールであり、開発には時間を要することに留意が必要である。

また、前述のように空気分離とCO₂圧縮に要する動力コストがCO₂分離回収コストの約60%を占めることから、発電プラントの高効率化により、石炭使用量を減らすことができれば、空気分離装置およびCO₂圧縮装置に対する負荷が軽減され、所内動力を削減することができる。さらに高効率発電により所内動力の燃料原単位が低下するため、この所内動力を利用するこれらの装置は、結果的に省エネ運転が可能となる。これらの効果について概略検討した結果を図6に示すが、高効率化により石炭使用量の低減とともに酸素燃焼の適用による効率の低下を少なくすることができる。また、超々臨界圧プラントに酸素燃焼を適用した場合、亜臨界圧プラント程度の効率でCO₂を回収できることが分かる。つまり、発電プラントの高効率化はその技術単体では、Near Zero Emissionなどといった劇的なCO₂の削減は不可能であるが、効率的、経済的にCO₂を回収するには、不可欠な技術である。

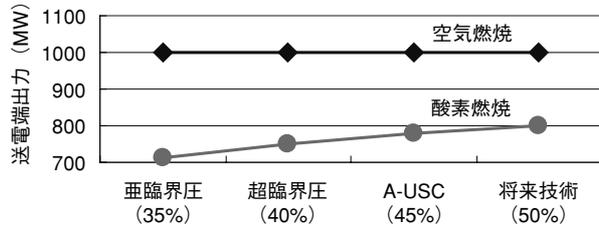
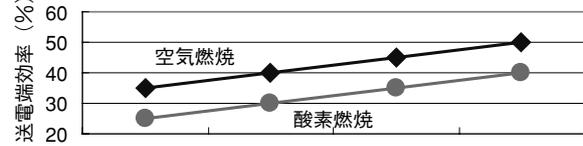
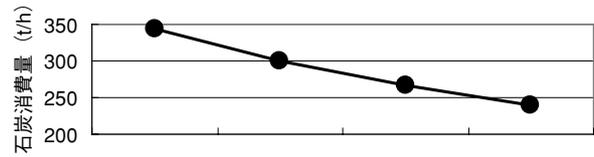


図6 酸素燃焼におけるプラント高効率化の効果

5. まとめ

酸素燃焼の研究を始めたころは半信半疑であった地球温暖化問題も、G8の主要テーマになるほどの国際問題となった。本報では、この地球温暖化問題に対応すべく開発してきた酸素燃焼技術について、技術および実証試験の概要、ならびに商用化に向けた技術課題として効率と経済性の向上に関する検討結果を示した。信頼性のあるCO₂回収システムを実証し、経済的に有効なCO₂回収システムとして実現できるよう、今後の研究・開発・実証を進めていきたい。

謝辞

本報は、経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、およびCS Energyをはじめ豪州側多数の関係者のサポートを得て実施した調査結果に基づいていることを記し、謝意を表します。

参考文献

- (1) 経済産業省ホームページから
- (2) Terry Wall et al., Proc. of CCSD Annual Conference 2008, April, 2008, Gold Coast
- (3) 電源開発株式会社、株式会社IHI、三井物産株式会社の各社ホームページ、プレスリリース、2008年3月
- (4) NEDO,「平成17年度成果報告書 クリーン・コール・テクノロジー推進事業既設微粉炭火力発電プラントへの酸素燃焼技術の適用に関する調査」
- (5) Gasification Technology Conference 2005, "ITM Oxygen The New Oxygen supply for the New IGCC Market", Air Product社

石炭の今と未来 …21世紀における石炭の課題…

財団法人 石炭エネルギーセンター 顧問 安藤 勝良

1. エネルギー・環境問題の現状認識

最近の石炭を巡る状況は激しいものがあり、従来に増して不透明・不確定となっている。石炭に対する環境面からの厳しい評価や資源制約(不安)と現実の需要増加(期待)の間に大きな格差があることは遺憾である。石炭が産業革命やオイルショック後の復興に果たしてきた役割は大であった。現在一次エネルギーの約3割を占め、且つ増加して、頼れる石炭として結果を残している。オイルショック後、最近まで石油・天然ガス価格抑止力として石炭が働いたといっても過言ではない。特に我が国においては最もクリーンで高効率の世界最先端のCCTを保有しており、ポジティブに現状課題にチャレンジし、世界をリードする必要を強調すべきである。現在地球温暖化問題が注目されているが、2013年以降のポスト京都議定書がどうなるかが最大焦点といえる。“2050年CO₂排出量半減”、“脱炭素社会の実現”の道程はどうなるだろうか？更に(2020-2030年)中期的にはどう対処すべきだろうか？

石炭使用(消費)量は増加していることから、石炭への風当たりが強まっているのも事実で、新設石炭火力発電所や石炭生産そのものに対する反対運動が顕著になりつつあることも大いに気がかりな点である。

石炭需給面において、石炭は何時でも手に入るという「神話」が崩れ、従来の石炭価格形成メカニズムでは説明出来ない価格高騰が見られ、種々要因が複雑に絡み合っていると思われる。今日石炭も資源という側面に視点を当てて、適切な評価を受ける時機が到来したと考える。地球環境問題で将来方向が見定められないなかで、資源、需給問題で足元が大きく揺らぐ状態に立ち至り益々混迷の度合いが増したとも言える。

世界の石炭埋蔵量はWEC Energy Survey 2007によれば847億t、北米・欧州・オセアニアで2/3を占める。

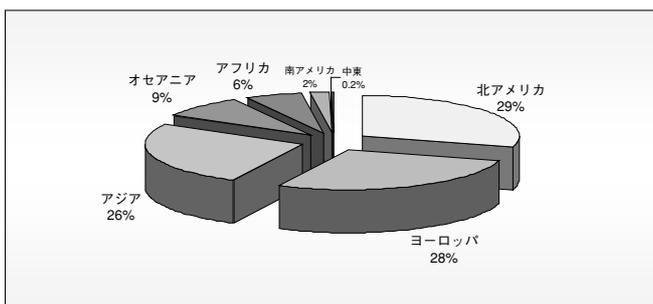


図1 世界の石炭埋蔵量(JCOAL: BP統計から作成)

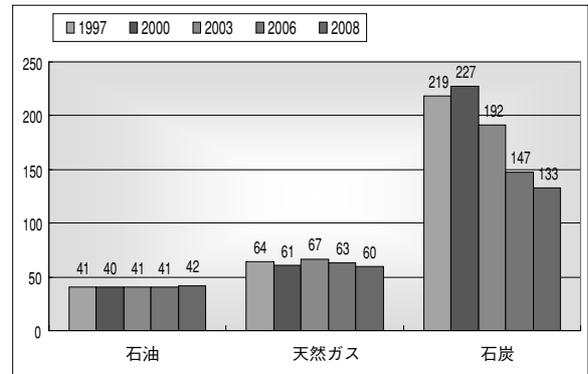


図2 化石エネルギー資源の可採年数の推移(JCOAL)

資源埋蔵量を生産量で除した可採年数(R/P)値は石油41-42年、天然ガス60-67年で推移しているのに反し、石炭は2007年には133年となっている。生産量の増加に対し、新規探査による埋蔵量の増加が少なく、化石エネルギーのなかで石炭のみR/Pが漸減している。

世界の一次エネルギー消費予測を表1に示す。

表1 世界の一次エネルギー消費量予測

	実績		予測		成長率 (30/05)
	1980	2005	2015	2030	
石油	3,106	4,000	4,720	5,585	1.3%
石炭	1,786	2,892	3,988	4,994	2.2%
天然ガス	1,237	2,354	3,044	3,948	2.1%
原子力	186	721	804	854	0.7%
水力	147	251	327	416	2.0%
バイオマス及び廃棄物	763	1,149	1,334	1,615	1.4%
他の再生可能エネルギー	13	61	145	308	6.7%
合計	7,228	11,429	14,361	17,721	1.8%

出典: IEA World Energy Outlook 2007

2. 石炭価格高騰の背景

石炭価格は2003年頃から世界に先駆けて欧州から上昇し始め、更に世界規模に進展した。最近では豪州一般炭125 \$/t、原料炭300 \$/tという価格水準である。我が国の今年の石炭契約価格は過去のトレンドと相違した形で2008年の契約価格が決定され、これが他国の石炭価格に波及したと考えられる。豪州の異常気象(豪雨)により露天採掘現場が水没しての生産停滞や中国の豪雪による国内輸送への障害が石炭の供給不足要因に挙げられるが、何故に価格にも跳ね返ったのだろうか。当然、中国・インドをはじめとする

旺盛な石炭需要増大、過大とも言える石炭需要見通し、供給不足を補うための産炭国の輸入増加予測、アジア圏内での石炭貿易市場の自立不能の予測(自己完結不能)など、情報の氾濫が供給側を強気にして所謂売手市場になり、更には輸送インフラの能力不足により需要側での石炭確保への不安を助長し、スポット市場の高騰を招いた。

最大消費国の中国では国内価格高騰、最大輸入相手のベトナムでの輸出規制があり、中国が純輸入国に転じて国際的な石炭需給逼迫の要因となる可能性がある。

供給面では石炭輸出国の輸送インフラが需要に対応可能か否かが喫緊課題である。中国・インドを中心に石炭火力新設計画もあり、一般炭需要は今後確実に増加すると思われる。経済停滞による需要の減少、既存炭鉱拡大や新規石炭供給源の出現等による石炭価格の変動が予想されるが、エネルギー高価格時代の到来を認識すべきである。

3. 資源ブームに潜む新たな動きの顕在化

資源メジャー (Big 4)の豪州石炭分野での寡占化が進行する中で、中国・インド・ブラジル・ロシアの巨大資源企業の動きが活発化していることが注目される。この動きに同調するかのように資源国の資源ナショナリズムが台頭している。即ち、中国・インドネシア・ベトナム等における国内需要優先策、輸出制限の動きには注意する必要がある。

石炭の価格変動リスク回避のための市場形成は重要であるが、石炭のコモデティ化、商品先物取引市場の形成であり、欧州に次いで豪州にも市場開設の動きがある。品質指標などで日本国内では賛否両論があり、流動性に期待する反面、利潤追求の道具となり、結果的に価格の不安定化に繋がるようになってはならない。

一部の海外専門家の間では経済性や技術適用性(採掘可能性)の分析が不十分な可採埋蔵量を前提とした石炭ピーク論があり、各国の石炭資源に関して経済的可採埋蔵量の評価と品質、及び適合可能な利用技術評価も含めた分析が必要と思われる。また、経済埋蔵量に関して在来型の石炭資源に留まらず回収率向上と従来利用されていなかった低石炭化度炭やCBM/CMM/VAM等の従来廃棄していた非在来型資源の評価が益々重要となってきた。

4. 地球温暖化への対応

今や「待ったなし」の地球環境問題への取組みが石炭の最大課題で最大の試練の時期を迎えた。IEAによれば世界のCO₂排出量は現状の281億トンから未対策の場合は2020年370億トン、2030年423億トンに増加すると予想されている。現状

から半減とは140億トンまでの削減を意味し、更に先進国は60~80%削減という、より大きい負担を求められているだけに達成は容易でない。この状況で日本は国際展開として「Cool Earth 50」を始め、「アジア経済・環境共同体」構想、東アジア・アセアン経済研究センター(ERIA)を提唱した。

石炭では、「クリーン・コールforアジア」のなかで我が国が涵養したCCTを活用し中国等の既設石炭火力の診断・改修事業の推進、ゼロエミッション石炭火力の実証、人材育成を通じて行うべきである。また排出源のみならず、吸収源の対策も同様に考慮されるべきである。

21の技術革新課題において、石炭関連では効率向上分野で「高効率石炭火力発電」、低炭素化分野では「CO₂回収貯留」が取り上げられており、エネルギー分野でトップクラスの技術力を持つ日本が革新的技術開発を提案してリーダーシップを示そうというものである。政府は更に日本が保有するCCTをアジアに積極的に移転普及する方針を打ち出している。国内ではセクター別CO₂削減や排出権国内取

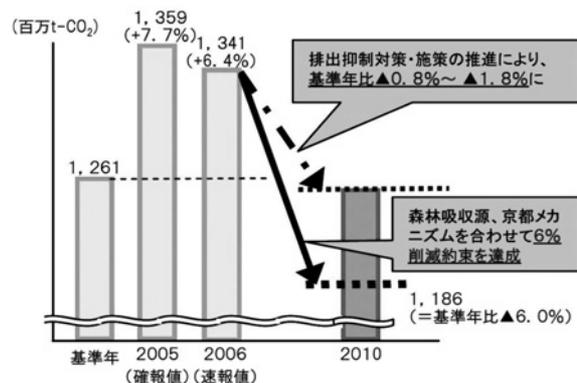


図4 2050年50%削減 (産構審資料)

引等を推進する考えが示されている。CCSについては、2020年までの実用化に向けた目標・行動計画を明確化し、この中で世界に向けてGHG排出削減の長期目標を説明するとともに、国内では現状比60~80%削減の方向性を改めて認識すべきである。

5. まとめ

重点的イノベーションに限らず、常に多様な石炭資源について既存技術改善、基盤技術・革新的技術開発等を総合的に推進し、現状技術レベルに留まらず発展しなければ、石炭使用への何か制約が生じることが懸念される。これは他の化石資源に比べ非在来型資源の追加が少なく、在来型資源を食い潰した結果である。今後、供給面の分散と炭種の多様化を図り、多様化に対応した利用と適正な需要予測及び資源評価を元に“省資源・省エネ”をキーワードとして産消国と共生を図っていくことが必要と考える。

アジア太平洋コールフローセンター(通称: JCOAL-JAPAC)の設置について

アジア太平洋コールフローセンター 事務長 吉田 実

1. 設置の趣旨

本年3月31日に解散した「太平洋コールフロー推進委員会(旧JAPAC)」の機能を発展的に継承し、併せて情報センターと広報グループを統合して、JCOALの有する人的ネットワークおよび情報を最大限に活用するとともに、会員企業の参加の下で、JCOAL職員が一体となって情報の受発信を行い、かつ、それをベースに政策等の提案・提言機能を有する組織を設置するもの。

2. 設置日

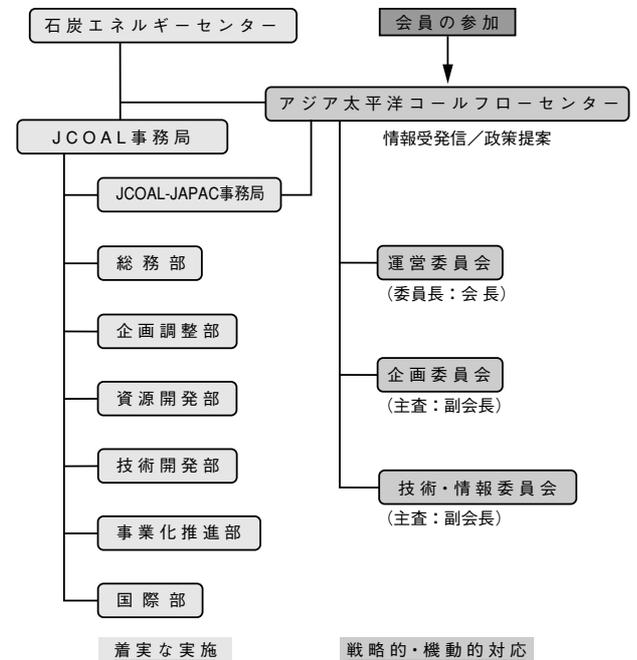
平成20年4月1日

3. 体制

JCOAL内にアジア太平洋コールフローセンター(以下、JCOAL - JAPAC)を設置し、以下の3つの委員会とJAPAC事務局を置く。(文中、敬称略)

- ①. 運営委員会(原則として理事会に併せて開催する)
 - i. 委員長 会長 中垣喜彦 J-POWER社長
 - ii. 委員 特号会員の代表(理事会メンバー)
 - ②. 企画委員会(月1回程度開催する)
 - i. 主査 副会長 寺崎正俊 川崎重工業特別顧問
主査代行 吉川力也 同上理事
 - ii. 副主査 沖田誠治 神戸製鋼所執行役員
岩橋史明 三井物産石炭部長
 - ③. 技術・情報委員会(都度、開催する)
 - i. 主査 副会長 清川浩男 三菱マテリアル副社長
主査代行 浅野忠男 同上石炭資源開発室長
 - ii. 副主査 山本耕資 出光興産資源部次長
四方哲夫 バブコック日立次世代
火力推進本部副本部長
 - iii. 委員 公募による2号会員以上の代表9委員
- (JCOAL - JAPAC事務局)
- | | | |
|----------|------|----------|
| 事務長 | 吉田 実 | 企画調整部長 |
| 同代理(企画) | 井上晴夫 | 企画G長(部長) |
| 同代理(技・情) | 古川博文 | 担当部長 |

JCOAL-JAPAC組織図



4. 業務(活動)内容

従来のJCOAL事業を継続的に行うJCOAL事務局下の職能部とは独立して、戦略的・機動的に以下の業務を行う。

- ①. 運営委員会

JCOAL-JAPAC活動の基本事項に関する審議を行う。
- ②. 企画委員会
 - i. 技術・情報委員会で作成するWorld Coal Reportに基づき石炭政策等に関する提言を纏める。
 - ii. アジア太平洋コールフロー構想の推進
 - ・「アジア太平洋石炭セミナー」の開催
 - ・在日大使館等外国機関との交流、普及啓発活動
 - iii. 講演会、セミナー、シンポジウム等の開催
 - ・クリーン・コール・デー国際石炭会議の開催
 - ・CCTセミナーの開催
 - iv. 一般向け広報活動
 - ・広報戦略の策定
 - ・施設見学会、エネルギーコミュニケーター(出張授業)、科学館展示等による次世代向け広報啓発
 - ・石炭エネルギー講座(対象:教師、主婦層)、イベント出展等による一般向け広報、教育支援

- v. クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ(APP)活動
 - ・「石炭鉱業分野」および「クリーンな化石エネルギー分野」タスクフォースにおける活動を推進する
- ③. 技術・情報委員会
 - i. 政策提言のベースとなるWorld Coal Reportの作成
 - ii. 海外関係機関とのチャンネルとネットワーク強化
 - iii. 石炭関連情報の収集、分析、発信とデータバンク(DB)の構築
 - ・石炭の生産、価格、流通等コールフローに関するタイムリーな情報の収集、分析、発信
 - ・中長期の世界・アジア太平洋地域の石炭需給見通しの作成
 - ・主要産炭国の資源、開発、インフラ等のDB構築
 - ・世界のCCT技術開発状況、コスト等のDB構築

5. 現在までの活動状況

4月の委員公募を経て、5月から企画、技術・情報両委員会とも活動を開始し、委員(会員企業)の意見、要望を反映して、それぞれ「石炭政策に関する提言案」と「World Coal Reportの構成」について審議を行った。今後も両委員会の活動は継続的に行われるが、7月末までの審議状況を紹介する。

なお、以下に示す「提言」「World Coal Report」ともに、それぞれ現下の重点項目に関して、8月下旬に第1回「提言」の発信と「World Coal Report」初版の発行を行う予定である。

【石炭政策に関する提言(案)】(企画委員会)

I. 石炭供給の安定化

- ①. 速やかに実施し、石炭の安定供給の確保を図る課題
 - ・アジア産炭国における人材の育成・交流の推進
 - ・我が国の石炭関係技術者の育成
- ②. 速やかに商業ベースに乗せて普及することにより、石炭の安定供給の確保を図る課題
 - ・低品位炭の利用促進
- ③. 今後半年程度の時間をかけてJCOALおよび会員企業において、必要性、期待される効果等を十分に検討し、結論を得るべき課題
 - ・炭鉱開発への支援
 - ・インフラ整備に対する支援
 - ・石炭関係の市場の形成

II. 地球環境保全への貢献

- ①. 我が国の優れた技術を速やかにアジア地域へ普及し、地球環境の保全への貢献を図るべき課題
 - ・「アジア経済・環境共同体」構想および「クリーン・コール・フォー・アジア」(CCTのアジア地域への普及)の推進
 - ・炭鉱メタンガスおよび炭層メタンガスの利用促進
- ②. 速やかに商業ベースに乗せて普及することにより、地球環境の保全への貢献を図るべき課題
 - ・低効率の中小火力発電所のリノベーションプロジェクトの推進
- ③. 技術を早期に確立し、その後速やかな普及を図るべき課題
 - ・石炭ガス化複合サイクル発電+二酸化炭素回収・貯留実証試験の推進
 - ・石炭酸素燃焼+二酸化炭素回収・貯留技術の普及促進
 - ・炭層メタン増進回収(ECBM)の実用化促進
- ④. 中長期的観点から着実に技術開発に取り組むべき課題
 - ・超高効率石炭ガス化技術開発の推進

III. 国民に対する石炭の啓発・普及の推進

【World Coal Reportの構成(案)】(技術・情報委員会)

第1章：我が国が取り組むべきエネルギー「安定供給」

- ①. 石炭資源開発
- ②. 石炭価格と需給動向
- ③. 石炭輸送インフラ

第2章：「環境問題」石炭の使用に際してのCO₂削減

- ①. 洞爺湖サミットを踏まえたCO₂削減とCCT+CCS
- ②. 石炭の多目的利用
- ③. 各国の環境政策

第3章：石炭の新たな技術展開

- ①. 石炭需給と利用技術
- ②. 未利用石炭資源について

第4章：国内外での技術普及・国民へのアプローチ

- ①. 海外技術移転
- ②. 企業・大学の技術者育成事業

第5章：統計・参考資料

- ①. 石炭生産・消費・貿易・価格動向
- ②. その他
 - i. 石炭政策対話報告
 - ii. APPタスクフォース経過報告

以上

米国大使館



6月27日付の書簡へのご返答として、米国エネルギー省(DOE)日本事務所では、2008年9月5日の第17回「クリーン・コール・デー」を後援させて頂くことをお知らせ致します。9月4日に開催される国際シンポジウムも含めまして、本年の催しを心待ちにしております。

クリーン・コール・テクノロジーは、ブッシュ政権のよりクリーンでより安定したエネルギーの未来に向けたビジョンの不可欠な要素です。2009年度におけるクリーン・コールの研究、開発、普及に対するブッシュ大統領の6億4,800万ドルの予算要求は過去25年以上で最大の額であり、2001年以降クリーン・コール・テクノロジーに投資された25億ドルを超える額にさらに追加されるものです。

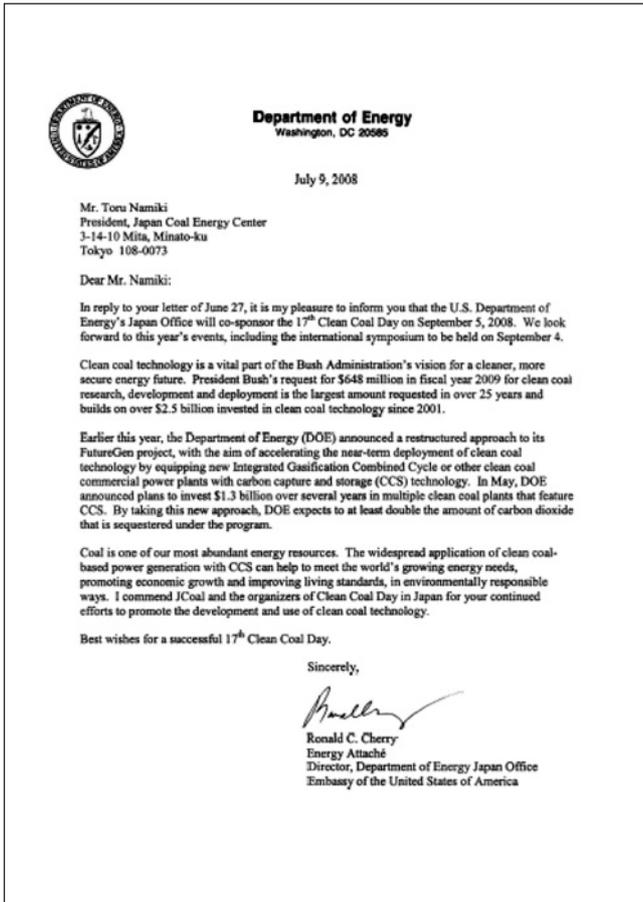
エネルギー省(DOE)は今年初め、新規ガス化複合発電やその他の商業用クリーン・コール発電所にCO₂回収・貯留(CCS)技術を装備することで、近い将来におけるクリーン・コール・テクノロジーの普及を加速することを目的に、FutureGen計画への取り組みを見直すことを発表しました。5月には、DOEはCCSを備えた複数のクリーン・コール発電所に複数年にわたって13億ドルを投資する計画を発表しました。この新たな取り組みを行うことにより、DOEでは同計画によって隔離される二酸化炭素の量が少なくとも2倍になると予想しています。

石炭は最も豊富なエネルギー資源の1つです。CCSによるクリーン・コールをベースとした発電を幅広く応用することで、環境に責任を持った方法で経済成長を促進し生活基準を向上させながら、世界の増大するエネルギーニーズを満たすことができます。J Coalの皆様と、日本における「クリーン・コール・デー」の主催者の方々の、クリーン・コール・テクノロジーの開発・利用の促進に向けた絶え間ない努力を称賛させていただきたいと存じます。

第17回「クリーン・コール・デー」の成功をお祈り致します。



米国大使館エネルギー担当官
米国エネルギー省(DOE)日本事務所長
ロナルド・C・チェリー



モンゴル大使館



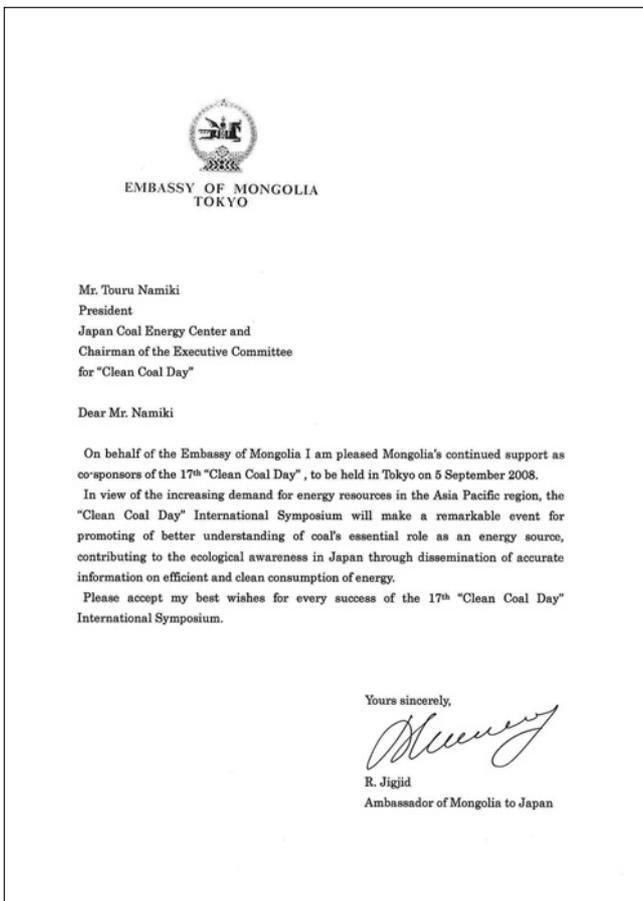
モンゴル大使館を代表して、2008年9月5日に東京で開催される第17回「クリーン・コール・デー」を、昨年に引き続き慶んでご後援申し上げます。

アジア太平洋地域におけるエネルギー資源に対する需要の増加を背景に、「クリーン・コール・デー国際会議」は、効率的でクリーンなエネルギー消費に関する正確な情報の普及を通じて、日本における環境に対する意識向上に貢献しながら、エネルギー資源としての石炭の重要な役割に対するより良い理解を促進させるすばらしい行事となるでしょう。

「クリーン・コール・デー国際会議」が成功いたしますようお祈り致します。



モンゴル大使館
特命全権大使
レンツェンドー・ジグジッド





AMBASSADOR AUSTRALIAN EMBASSY
TOKYO

8 August 2008

Mr Toru Namiki
President, Japan Coal Energy Center (JCOAL)
Chairman, Executive Committee for "Clean Coal Day"
JCOAL
3-14-10 Mita, Minato-ku Tokyo, 108-8361

Clean Coal Day in Japan 2008

Dear Mr Namiki

Thank you for your letter seeking Australia's support for *Clean Coal Day in Japan* on 5 September 2008.

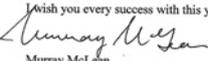
As a strong supporter of this initiative, I am delighted to agree to co-sponsor this important event.

Coal is an essential part of the world's energy mix, and will be a key source of energy security for many countries, including Japan, for the foreseeable future. Australia, as the world's largest exporter of coal, recognises it has a responsibility to ensure that coal remains a sustainable source of energy. Central to this challenge is the development of ways of utilising coal which do not harm the environment.

Clean Coal Technologies, including Carbon Capture and Storage (CCS), will play a vital role in reducing greenhouse gas emissions from coal use. The priority that Australia places on the development of low emission technologies is reflected in government and industry policies and programs. International collaboration, particularly with Japan, plays an important role in developing and deploying low emission technologies.

Continued commitment to such research and development requires community support. In this regard, initiatives such as *Clean Coal Day in Japan* are crucial to highlighting the importance of coal in our daily lives and in showcasing the rapid advances in Clean Coal Technologies.

I wish you every success with this year's *Clean Coal Day in Japan*.



Murray McLean

2-1-14 Mita, Minato-ku, Tokyo 108-8361, Japan
Telephone: 81 3 5232 4128 Facsimile: 81 3 5232 4157

オーストラリア大使館

2008年9月5日に日本で開催される「クリーン・コール・デー」への、オーストラリアの支援を依頼される書状をいただき、ありがとうございます。

この取り組みの強力な支援者として、今回の重要な催しを後援させていただくことに喜んで同意致します。



石炭は世界のエネルギーミックスの不可欠な一部であり、今後も日本を含む多くの国にとって、エネルギー安全保障を確保する上で重要な要素となることでしょう。オーストラリアは世界最大の石炭輸出国として、石炭が持続可能なエネルギー源であり続けることを保証する責任を担っていると認識しています。この課題の中心となるのが、環境を損なわない石炭の利用法の開発です。

CO2回収・貯留(CCS)などのクリーン・コール・テクノロジーは、石炭利用に起因する温室効果ガスの排出を削減する上で極めて重要な役割を果たすことでしょう。低排出技術の開発を重視するオーストラリアの姿勢は、政府および産業界の政策やプログラムに反映されています。とりわけ日本との国際協力は、低排出技術の開発と普及において重要な役割を果たしています。

このような研究開発に継続的に取り組んでいくためには、地域社会の支援が必要となります。この点において、日本における「クリーン・コール・デー」などの取り組みは、私達の日常生活における石炭の重要性を強調し、クリーン・コール・テクノロジーの急速な進歩に関する情報を発信する上で非常に重要です。

今年度の日本における「クリーン・コール・デー」のご成功をお祈り申し上げます。



オーストラリア大使館
特命全権大使
アリスティア・マレー・マクレーン



Embassy of Canada Ambassade du Canada

TOKYO, June 18, 2006

On behalf of the Canadian Government, I am pleased to offer our continued support as co-sponsors of "Clean Coal Day." I see your initiative as an ideal mechanism to raise awareness about coal, its importance as a source of energy, and to bring together countries and organizations which rely on coal for economic growth.

Canada has extensive coal resources and we remain an important supplier of high quality coal to Asian markets. Canada is also a consumer of coal for a wide variety of uses. We recognize the important role that coal plays in Asia-Pacific region, as well as the need to maintain an ongoing international dialogue on its use and on clean technologies.

I wish you great success for the 17th "Clean Coal Day." I am confident that your initiative will lead to more technological transfers and to a better understanding of coal's important role in our respective economies as well as the general public and local communities.

Yours sincerely,



Joseph Caron
Ambassador

Canada

カナダ大使館

カナダ政府を代表して、「クリーン・コール・デー」の後援者として引き続きご支援させて頂けることを嬉しく思っております。皆様への取り組みは、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や組織を一つにまとめる理想的なメカニズムであると思えます。

カナダは豊富な石炭資源を有しており、アジア市場への高品質の石炭の重要な供給国であり続けています。また、カナダは幅広い用途での石炭の消費国でもあります。我々は、石炭がアジア太平洋地域において果たす重要な役割と、石炭の利用とクリーン・コール・テクノロジーについて進行中の国際的対話を継続させることの必要性とを認識しています。

第17回「クリーン・コール・デー」の大いなる成功を願っています。皆様への取り組みにより、更なる技術移転や、我々それぞれの経済活動や一般市民、地域社会における石炭の重要な役割についてのより良い理解につながるものと確信しております。



カナダ大使館
特命全権大使
ジョゼフ・キャロン

清洁煤炭日实行委员会:

我代表中国驻日本大使馆,对“财团法人煤炭能源中心”举办“2008年清洁煤炭日”系列活动,表示衷心的祝贺。

迄今为止,煤炭是支持中国经济持续快速增长的最重要的能源资源,今后也仍将是支撑中国经济发展的最重要能源资源之一。在全球高度重视气候变化,削减温室气体排放以及石油价格高腾和石油供需不稳定的背景下,中国政府高度重视转变经济发展方式和调整经济结构,制定了节能减排的约束性指标(2010年单位GDP能源消耗比2005年降低20%,二氧化硫和化学需氧量排放减少10%),大力推进节能降耗,发展循环经济,加强环境保护,努力建设资源节约、环境友好、低碳安全型社会。中国愿与各国一道,进一步加强能源环保领域的交流与合作,积极应对全球气候变化的挑战,共创世界美好未来。

长期以来,中日双方在能源环保领域开展了很多富有成效的合作,特别是“财团法人煤炭能源中心”,与中国有关企业在煤矿技术、煤炭安全生产、煤炭清洁利用及煤炭发电等领域进行了务实交流和合作,为中国企业提高能源效率,促进清洁生产及节能减排作出过很大贡献。目前中日双方正在重点推进节能环保商务示范项目,进一步加强两国在节能、煤炭等方面的合作。衷心希望“财团法人煤炭能源中心”在中日能源和煤炭领域的合作中发挥更大作用,作出更大贡献。

祝“2008年清洁煤炭日”系列活动取得圆满成功。

中华人民共和国驻日本大使馆
经济参赞处参赞 牛建国

中華人民共和国大使館



日本駐中国大使館を代表致しまして、財団法人石炭エネルギーセンターが「2008年クリーン・コール・デー」関連活動を開催されますことを、心よりお祝い申し上げます。

石炭はこれまで、中国経済の持続的で急速な成長を支える最も重要なエネルギー資源でした。そして今後も中国の経済発展を支える最も重要なエネルギー資源の一つとなるでしょう。全世界が気候変動、温室効果ガス排出量の削減及び石油価格の高騰と石油需給の不安定への注目を高める中、中国政府は経済発展の方式転換と経済構造の調整を特に重視しています。そして省エネルギー・排出量削減に関する制約的指標(2010年にGDP当たりエネルギー消費量を2005年より20%削減し、二酸化硫黄と化学的酸素要求量の排出量を10%削減する)を定め、省エネと消費量削減の推進、循環経済の発展、環境保護の強化に力を入れ、資源を節約し、環境にやさしい、低炭素の安全な社会の建設に努めています。中国は各国と共にエネルギーと環境保護分野での交流と協力をより一層強化し、地球の気候変化の問題に積極的に対応し、世界の素晴らしい未来と一緒に創造したいと考えています。

永く巨り、中日両国はエネルギーと環境保護の分野で成果に富む多くの協力を展開してきました。特に「財団法人石炭エネルギーセンター」は、中国の関連企業と炭鉱技術、石炭の安全生産、石炭のクリーン利用および石炭発電などの分野で、実際の交流と協力を進められ、中国企業のエネルギー効率の向上、クリーン生産および省エネ・排出量削減に大きく貢献してこれ来ました。現在、中日両国は省エネ・環境保護ビジネスモデルプロジェクトを重点的に推進し、両国の省エネ、石炭などに関する協力をより一層強化しています。「財団法人石炭エネルギーセンター」が日中のエネルギーと石炭分野の協力でより大きな役割を果たされ、さらに貢献されることを心より期待申し上げます。

「2008年クリーン・コール・デー」の関連活動が無事成功しますようお願い致します。



中華人民共和国大使館
経済参事処参事
牛建国

インドネシア大使館



2008年6月17日付けのお手紙のお礼を申し上げますと共に、日本における第17回「クリーン・コール・デー」実行委員会に対し、心からお祝いを申し上げます。

2008年9月5日に開催される「クリーン・コール・デー」は、環境に配慮した石炭利用の促進と地球温暖化の抑制を目的としていることから、インドネシア大使館では喜んで今回の催しを後援させていただくことをお知らせ致します。

この一連のプログラムが、日本国内および世界中において環境問題に関する意識を高めることに大きく貢献するものと確信しており、皆様の努力に対してお祝いを申し上げます。



インドネシア共和国大使館
特命全権大使
H・ユスル・アンワル



EMBASSY OF THE REPUBLIC OF INDONESIA
TOKYO

No: 947/A/VI/2008

July 17, 2008.

Mr. Toru Numiki
President, Japan Coal Energy Center
Chairman,
Executive Committee for "Clean Coal Day"

Dear Mr. Numiki,

Thank you very much for your letter dated 17th June 2008 and allow me to extend my sincere congratulations to the Executive Committee for the 17th Clean Coal Day in Japan.

Since the aim of Clean Coal Day, which will be held on September 5th 2008, is to promote environmentally friendly coal utilization and help reduce global warming, I am pleased to inform you that the Indonesian Embassy is happy to be a nominal sponsor for this event.

It is my belief that this series of programs will serve as an important contribution to promoting ecological awareness in Japan and throughout the world and congratulate you in your endeavour.

Yours Sincerely,


Dr. Jusuf Anwar
Ambassador

フィリピン大使館



2008年9月4日の日本における本年度の「クリーン・コール・デー国際会議」開催に当たり、財団法人 石炭エネルギーセンターに対してお祝いを申し上げ、成功をお祈り致します。貴センターは、CO₂排出やその他の環境汚染物質の削減に向け、環境に配慮した方法での石炭利用を促進するための取り組みに非常に積極的にかかわっておられます。したがって、当大使館では、この注目すべき催しを喜んで支援させて頂きたいと存じます。



フィリピン共和国大使館
特命全権大使
ドミンゴ・エル・シアゾン

Embassy of The Philippines
TOKYO

24 June 2008

Dear Mr. Namiki,

We wish to extend our congratulations and best wishes for success to the Japan Coal Energy Centre on organising this year's Clean Coal Day in Japan on 4 September 2008. JCOAL has very been active in its efforts to promote the environment-friendly utilization of coal to reduce CO₂ emissions and other pollutants. The Embassy is, therefore, pleased to lend its support for this noteworthy event.

Warm regards.

DOMINGO L. SIAZON, JR.
Ambassador

Mr. TORU NAMIKI
President
Japan Coal Energy Centre (JCOAL)
9F Meiji Yasuda Seimei Mita Building
3-14-10 Mita, Minato-ku, Tokyo 108-0073

ロシア大使館



このたびは第17回「クリーン・コール・デー」後援の機会をいただき、ありがとうございます。ロシアと日本は、経済、科学、技術の各分野において良好な協力関係を維持してきました。また、基礎科学と応用科学の分野において両国が達成した成果はよく知られており、世界的にも認められています。しかしながら、両国には地球環境と次世代に対する共通の責任があることを考慮すれば、安定した経済成長や社会的な共有財産を確実に増加するために、現実的な協力関係を築くべき余地もまだ残されています。

世界でも有数の石炭消費国である日本で「クリーン・コール・デー」が開催されることは意義深いことです。化学産業やエネルギー市場からの要求はますます切実なものとなり、石油価格はかつてない水準まで高騰しています。このような理由から、最近、石炭利用が緊急を要する課題となっています。

現在、ロシアでは極東地域と東シベリア地域の開発が急速に進められており、政府としては、これらの開発地域における産業の要求に応えるだけのエネルギー資源を供給することに力を入れています。ロシアは日本のパートナーに対し、ロシアの極東地域および東シベリア地域における石炭資源、具体的にはサハリンとヤクーチアの炭鉱を共有するという大きな提案を致しました。私どもとしては、石炭の採掘、輸送、処理、および使用のための新技術を開発、改善、促進するための協力は、確実に石炭の消費増大につながるものであり、ひいては世界のエネルギー市場、特に日本のエネルギー市場の安定に寄与するものと考えています。

私どもは、わが国が温室効果ガス排出削減に関する京都議定書を批准したこと、そしてこの排出削減が最終的には環境問題を改善するものであることを認識しており、その実現に努力しています。今日では、ロシア、日本、その他の国によって開発された新技術により、発電および製鉄用の燃料や化学原料として石炭を適正に利用することが可能となっています。環境的な観点から石炭の使用が受け入れられないとされた時代はすでに過去のものとなりました。

第17回「クリーン・コール・デー」の成功と、その後の科学技術についてのイベントが参加者すべてにとって有意義な意見交換の場となることをお祈りいたします。



ロシア連邦通商代表部
代表
アレクサンダー・B・ラブレレンチェフ

**ТОРГОВОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
В ЯПОНИИ**

Адрес: 4-6-9, Такаева
Минато-ку, Токио, 108
Тел.: 3447-3251
Факс: 3447-3251
E-MAIL: JDM0224@mlt.or.jp

**TRADE REPRESENTATION
OF THE
RUSSIAN FEDERATION
IN JAPAN**

Address: 4-6-9, Takaoeva,
Minato-ku, Tokyo, 108
Tel: 3447-3251
Fax 3447-3251
E-MAIL: JDM0224@mlt.or.jp

Mr. Namiki Toru
Chairman
Executive Committee for Clean Coal Day

Dear Mr. Toru,

Let me express my gratitude for the opportunity to be the co-sponsor of the 17th Clean Coal Day, which you sincerely provided to the Russian Trade Representation in Japan.

In accordance with The Kyoto Protocol and one of the main target of the summit G8 in Toyako we should activate our efforts to reduce emissions of greenhouse gases for solving ecological problems. Today new technologies, created in Russia, Japan and other countries, make it possible. Besides economic growth both within Asia Pacific and Asia regions countries makes coal more urgent these days when oil prices have risen to the new historical levels. We are glad to present among the co-sponsors of the Clean Coal Day in Japan – the country which is the big user of coal and one of the leading world developers of new energy-saving and environmentally clean technologies.

Today in Russia the special attention is given to the development of Siberia and the Far East which are the regions rich with coal. Russian Federation and Japan should strengthen their cooperation in the form of private-public partnership on all topics of application of coal; mine production, transportation facilities, introduction of high technologies and manufacture of new generation power equipment. The Russian Federation is ready to combine resources and efforts for the sake of the sustainable development of the economics and the happy life of the present and subsequent generations. Such cooperation will promote stabilization of energy situation in the world and corresponds to the interests of both countries.

I wish a success to the 17th Clean Coal Day and the fruitful exchange of opinions to all participants of forthcoming scientific and technical events.

The Trade Representative
of the Russian Federation in Japan

Alexander B. Lavrentiev

タイ王国大使館



タイ王国大使館は、2008年の日本における第17回「クリーン・コール・デー」を支援させていただくことをお知らせ致します。

現在、石油に対する需要と原油価格の高騰は国際的な懸念事項となっています。この状況により、各国は代替エネルギー源の模索と開発を余儀なくされています。さらに、石炭は地球温暖化に関する懸念の高まりにかかわらず、数十年間にわたって重要なエネルギー源として使用されてきました。タイは、国際社会の責任を担う一員として、この懸念を共有し、石炭利用に関する効果的な環境対策の必要性を理解しております。

2008年の日本における第17回「クリーン・コール・デー」の成功をお祈り申し上げると共に、クリーンなエネルギー及びテクノロジーに関する幅広い国際協力ネットワークの促進と実現における皆様の取り組みに対して、感謝の意を表明したいと存じます。



タイ王国大使館
特命全権大使
スウィット・シマサクン

No. 25001/ 001



ROYAL THAI EMBASSY
TOKYO

18 July B.H. 2551 (2008)

Dear Mr. Namiki,

It is my pleasure to inform you that the Royal Thai Embassy is ready to support the 17th "Clean Coal Day" in Japan 2008.

The demand for oil and its soaring prices are currently international concern. The situation forcefully urges countries to seek for and develop alternative sources of energy. Likewise, coal has been used over decades as an important source of energy despite increasing concern on global warming. Thailand, as a responsible member of the international community, shares this concern and apprehends the necessity of effective environmental countermeasures for coal utilization.

I wish to extend my best wishes for the success of the 17th "Clean Coal Day" in Japan 2008, and at the same time wish to express my appreciation for your efforts in the promotion and realization of enhanced network of international cooperation on clean energy and technology.

Yours sincerely,

(Suvidhya Simaskul)
Ambassador

Mr. Toru Namiki,
President, Japan Coal Energy Center
Chairman, Executive Committee for "Clean Coal Day"
TOKYO.

インド大使館



「クリーン・コール・デー」実行委員会により、第17回「クリーン・コール・デー」が2008年9月5日に東京で開催されることを知り、うれしく思っています。

世界経済は石炭に大きく依存しています。このエネルギー源により、世界全体の全一次エネルギー消費の4分の1以上(28.4%)が供給され、電力消費の40%近くが生産されています。原油価格の急騰を受け、石炭消費量が今後更に増加することは避けられません。「クリーン・コール・デー」開催における財団法人石炭エネルギーセンター(JCOAL)の取り組みは、この点に関して大きな重要性を持っておられます。

我々は、エネルギー安全保障と持続可能な発展の好循環を促すための、環境に配慮した石炭利用技術の普及に伴う課題について認識しています。「クリーン・コール・デー」の取り組みにより、一般市民の間でエネルギー源としての石炭の役割について理解が深まると同時に、途上国へのクリーン・コール・テクノロジーの移転が促進されるものと確信しています。

インド大使館は、喜んで今回の催しを支援させて頂くと共に、主催者の皆様に対し、「クリーン・コール・デー2008」の成功をお祈り致します。



インド大使館
特命全権大使
ヘマント・クリシャン・シン



AMBASSADOR



व्यक्ति

भारत का राजदूतवास, टोकियो
EMBASSY OF INDIA
7th Floor, Kojimachi 21st Bldg,
5-7-2 Kojimachi, Chiyoda-Ku,
TOKYO 102-0085
Tel: (81-3) 3262-2301 / 2312-2173
Fax: (81-3) 3262-2301
E-Mail: ems@mea.gov.in

16 July, 2007

Message

I am pleased to learn that the Executive Committee for "Clean Coal Day" will be holding the 17th "Clean Coal Day" in Tokyo on 5 September, 2008.

The World economy is heavily dependent on coal. This energy source provides more than one-quarter (28.4%) of all primary energy consumption and is used to generate nearly 40% of the electricity consumed worldwide. Given skyrocketing oil prices, coal consumption is bound to grow further. Efforts of Japan Coal Energy Centre (JCOAL) in observing "Clean Coal Day" assume high significance in this regard.

We recognize the challenges involved in deploying environmentally friendly technologies to utilize coal to foster a virtuous cycle of energy security and sustainable development. I am confident that the "Clean Coal Day" initiative will lead to a better understanding among the general public of the role of coal as a source of energy, while at the same time promoting clean coal technology transfers to developing countries.

The Embassy of India is happy to support this event and extends to the organizers its best wishes for "Clean Coal Day 2008".

(H.K. Singh)



EMBASSY OF THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM IN JAPAN

July 16, 2008

MESSAGE FOR CLEAN COAL DAY IN JAPAN

On the occasion of "Clean Coal Day 2008" in Japan, I would like to express my sincerest congratulations to Dr. Toru Namiki, Acting Chairman Executive Committee for "Clean Coal Day".

Coal continues to play an important role in the world's energy supply. It therefore requires Clean Coal Technology in order to reduce hazardous and green house gas emission to prevent pollution of the environment and global warming.

Vietnam is very much interested in the development of Clean Coal Technology that can be shared among all countries.

As for this opportunity, we very much appreciate the cooperation from JCOAL concerning the Training Project on Coal Mining Technology, CCT Transfer Project, Quang Ninh Coal Exploration Project and so on.

I wish a great success to the "Clean Coal Day 2008" and hope that the Executive Committee for "Clean Coal Day 2008" will have further effective activities that contribute to a better understanding of coal usage and clean coal technology, and to a closer international cooperation.

NGUYEN PHU BINH
Ambassador of Extraordinary and Plenipotentiary
of the Socialist Republic of Vietnam to Japan

ベトナム大使館

日本における「2008年クリーン・コール・デー」の開催に当たり、「クリーン・コール・デー」実行委員会委員長の並木徹氏に心からお祝いを申し上げます。



石炭は今なお世界のエネルギー供給において重要な役割を果たしています。このため、有害な温室効果ガスの排出を削減し、環境汚染や地球温暖化を防止するために、クリーン・コール・テクノロジーが必要とされています。

ベトナムは、すべての国で共有することができるクリーン・コール・テクノロジーの開発に、非常に関心があります。

この機会について、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、クワンニン石炭探査プロジェクトなど、JCOALから受けた協力に対し大変感謝しています。

「2008年クリーン・コール・デー」の大いなる成功をお祈りし、「2008年クリーン・コール・デー」実行委員会が、石炭の利用とクリーン・コール・テクノロジーについてのより良い理解と、より緊密な国際協力に貢献するさらに効果的な活動を展開されるよう期待しております。



ベトナム社会主義共和国
特命全権大使
グエン・フー・ビン



South African Embassy
南アフリカ共和国大使館

3rd & 4th Floor, Grikca Hirakawacho Bldg, 2-1-1, Hirakawa-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0083
Tel: (03) 3265 3366 Fax: (03) 3239 2650

1 July 2008

Clean Coal Day 2008

The South African Embassy wishes to accept the opportunity to co-sponsor "the 17th Annual Clean Coal Day" on 5th September 2008.

South Africa is an important supplier of coal to many industrialised and developed countries. South Africa uses coal-fired power stations to supply one of the cheapest international rates for providing electrical power to households and industries. This has given South Africa a significant comparative advantage in attracting FDI in aluminium smelters and steel making.

South Africa therefore, appreciates and supports the clean coal technologies being developed in Japan which make it possible to generate power without damaging the environment, thus minimizing our carbon footprint.

Yours respectfully

Dr Baldwin Sibho Ngubane
Ambassador of South Africa to Japan

南アフリカ大使館

南アフリカ共和国大使館は、2008年9月5日の「第17回クリーン・コール・デー」を後援する機会を引き受けさせていただきたいと存じます。



南アフリカ共和国は、多くの先進工業国への重要な石炭供給国となっています。南アフリカ共和国では、最も安価な国際価格で家庭や産業への電力供給を実現するため、火力発電所を使用しています。このことは、アルミニウム製錬所や製鋼分野へのFDI（外国直接投資）を誘致する際に、大きな利点を南アフリカ共和国にもたらしています。

このため、南アフリカ共和国は、環境を損なうことのない発電を可能にし、これにより二酸化炭素排出量を最小限に抑制できる日本のクリーン・コール・テクノロジーを称賛し、支援致します。



南アフリカ共和国
特命全権大使
ボールドウィン・シボ・ングバネ



EMBASSY OF MALAYSIA
TOKYO

AMBASSADOR

MESSAGE

First and foremost, I wish to congratulate the Executive Committee for organizing the 17th Clean Coal Day on 5 September 2008. This annual event has helped bring awareness to the public on the utilization of coal as a source of energy while promoting the preservation of environment through clean coal technology. This initiative deserves all the support and should be commended.

Like other developing nations, Malaysia is highly dependent on energy for its economic growth aimed at improving the socio-economic condition of its people. As we are all aware, a major challenge faced by many governments today is how to integrate environmental sustainability along with economic growth and well-being of their peoples. To achieve this, the Government of Malaysia pursues sustainable development by moving towards energy efficiency that goes hand-in-hand with the preservation of the environment.

The Embassy of Malaysia is pleased to offer its support to this year's Clean Coal Day and I would like to also take this opportunity to wish the Executive Committee every success in this initiative.



DATU' MOHD. RADZI ABDUL RAHMAN
Ambassador

24 July 2008

マレーシア大使館



まず始めに、2008年9月5日の第17回「クリーン・コール・デー」開催に対し、実行委員会の方にお祝いを申し上げます。この毎年恒例の催しは、エネルギー源としての石炭利用に関する認識を一般市民にもたらすと同時に、クリーン・コール・テクノロジーを通じた環境保全の促進に役立ってきました。この取り組みはあらゆる支援を受けるに値し、また称賛されるべきものです。

マレーシアは、他の途上国と同様、国民の社会経済状況の改善を目指した経済成長を実現するため、エネルギーに大きく依存しています。私達の誰もが認識しているように、環境の持続可能性と、経済成長および自国民の快適な暮らしとの調和をどのように図っていくかということが、多くの政府が今日直面している大きな課題です。これを実現するため、マレーシア政府は、環境保全と歩調を合わせたエネルギー効率の向上を目指すことによって、持続可能な発展を追求しています。

マレーシア大使館は、今年度の「クリーン・コール・デー」を喜んで支援させていただくと同時に、この機会をお借りして、実行委員会の方がこの取り組みにおいて成功を取られますことをお祈り致します。



マレーシア国
特命全権大使
ダト・モハメッド・ラジィ・アブドゥル・ラーマン



EMBASSY OF THE
REPUBLIC OF KOREA
TOKYO

AMBASSADOR

Mr. Toru Namiki
President, Japan Coal Energy Center
Chairman, Executive Committee for "Clean Coal Day"

August 6, 2008

Dear Mr. Chairman;

I would like to congratulate you on holding the 17th annual "Clean Coal Day" on September 5th, 2008, which the Korean embassy in Tokyo was invited to co-sponsor.

I am confident that the 17th annual "Clean Coal Day" event will promote public awareness of the importance of coal as a source of energy and facilitate the use of coal in a more environment-friendly way. The event is very timely in light of the fact that the Kyoto Protocol for the prevention of climate change has begun to take effect this year.

The Korean government attaches great importance to coal as a traditional source of energy and promotes international cooperation to use it in a cleaner manner. As a part of this endeavor, the Korea-Japan governments agreed to work together for the development of clean coal technology in April this year.

Let me wish you a great success for the upcoming 17th Clean Coal Day. I believe your leadership in the field of coal technology will produce good results.

Sincerely Yours,



Kwon, Chul-hyun
Ambassador

大韓民国大使館

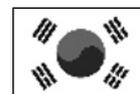


駐日韓国大使館が共催のご要請をいただきました、2008年9月5日の例年の第17回「クリーン・コール・デー」開催に対し、お祝いを申し上げます。

第17回の年次「クリーン・コール・デー」の催しにより、エネルギー源としての石炭の重要性に対する一般市民の意識が高まり、より環境に配慮した方法での石炭利用が促進されることと確信しております。気候変動防止のための京都議定書が今年発効したことを考慮しますと、この催しは非常に時宜を得ています。

韓国政府は、伝統的なエネルギー源としての石炭を重要視しており、よりクリーンな方法での利用を目指した国際協力を促進しています。この努力の一環として、韓国・日本両政府は今年4月、クリーン・コール・テクノロジーの開発に向け力を合わせていくことに合意しました。

来たるべき第17回「クリーン・コール・デー」の大いなるご成功をお祈り致します。石炭技術の分野における皆様のリーダーシップにより、良い結果がもたらされるものと確信しています。



大韓民国大使館
特命全権大使
クワン・チョルヒョン

DER BOTSCHAFTEN
DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
THE AMBASSADOR
OF THE FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

Tokyo, 24. Juli 2008

Herrn
Yoshihiko Nakagaki
Chairman
Japan Coal Energy Center
9F Meiji Yasuda Seihei Mits Bldg.
3-14-10 Mita, Minato-Ku
Tokyo 108-0073

Sehr geehrter Herr Nakagaki,

es ist mir eine Freude, Ihrer diesjährigen Konferenz zum „Clean Coal Day“ meine Unterstützung auszusprechen. Gerade in diesem Jahr, in dem Japan die G8-Präsidentschaft innehat, richtet sich die öffentliche Aufmerksamkeit in Japan auf Initiativen, welche die internationale Zusammenarbeit im Bereich der Energieeffizienz und des Klimaschutzes fördern. Wir müssen Umwelttechnologien und erneuerbaren Energien schneller zum Durchbruch verhelfen. Doch zur Sicherung unserer Energieversorgung werden wir auf die Kohle noch viele Jahre angewiesen sein.

Daher hat der G8-Gipfel in Hokkaido zurecht die wichtige Rolle, die „Carbon Capture Storage“ (CSS) in Zukunft spielen kann, hervorgehoben. Die deutsche Bundesregierung fördert die Entwicklung hocheffizienter Kohlekraftwerke und Technologien zur CO₂-Abscheidung - ebenso wie die japanische Regierung - schwerpunktmäßig. Das deutsche Wirtschaftsministerium hat seit 2004 rund 100 Mio. Euro dafür ausgegeben. Die deutsche Industrie beteiligt sich an diesen Anstrengungen im gleichen Umfang. Für Japan und Deutschland als führende Technologiestationen sehe ich besondere Potentiale zur Zusammenarbeit auf diesem Feld.

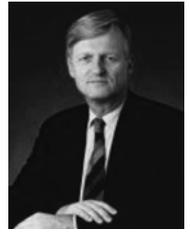
Die Konferenz des Japan Coal Energy Center ist ein wichtiger Beitrag, diese internationale Zusammenarbeit voranzubringen. Dazu wünsche ich JCOAL und allen Teilnehmern der Konferenz viel Erfolg.

Mit besten Grüßen



Hans-Joachim Daerr

ドイツ大使館



「クリーン・コール・デー」を機に開催される2008年石炭利用国会会議を後援させていただくことを大変嬉しく存じます。日本がG8サミット議長国を担う本年は、日本においてもエネルギーの効率利用と温暖化対策における国際間協力を推進するイニシアティブが注目されています。

我々は環境技術と再生可能エネルギーの発展をより迅速に推し進める必要があります。しかしながらエネルギー供給確保のためには、今後も長年に亘り石炭に頼っていくことになるでしょう。

このようなことから北海道でのG8サミットでは、将来二酸化炭素貯留が重要な役割を担うであろうことが強調されました。ドイツ連邦政府も日本政府同様に高効率クリーン石炭火力発電所及び二酸化炭素分離技術の開発を重点的に支援しています。このための補助金としてドイツ連邦経済技術省は2004年から1億ユーロを支出していますし、産業界も同等規模の取り組みを行っています。

先進技術国である日本とドイツの間には、特にこの分野における協力の可能性が大いにあるでしょう。

御センター主催の国際会議は、同分野の国際間の協力関係推進に大きく貢献しています。

会議の成功とご関係者皆様のご活躍を心より願っています。



ドイツ連邦共和国
特命全権大使
ハンス＝ヨアヒム・デア


Marcin Rybicki
Ambassador of the Republic of Poland

Tokyo, 17 July 2008

Mr. Toru NAMIKI
President, Japan Coal Energy Center
Chairman,
Executive Committee for "Clean Coal Day"

Clean Coal Day in Japan 2008

Dear Mr. Namiki,

Thank you for your letter of 11 July 2008 seeking Poland's support for the 17th Clean Coal Day held in Japan on 5 September 2008. As a strong supporter of this initiative, I am delighted to advise that we have agreed to co-sponsor the event this year.

The year 2008 is very important in the global climate change debate, in which both Japan and Poland have a very important role to play. Executing its leadership in G8 framework Japan initiated discussion on mid and long-term greenhouse gas emissions among major economies. Poland will be hosting the United Nations Climate Change Conference COP 14 in the coming December, where UN leaders will take the challenge to pave the way for the consensus on the post-Kyoto system, which is expected to be achieved in Copenhagen at COP15 in 2009. The Clean Coal Day, as an event promoting environment friendly technologies and reduction of the greenhouse gas emissions, supports efforts taken by the international community to address problems connected with global climate change.

Poland, as big coal producer and the country for which coal is a strategic energy source, is vigorously interested in development of technologies that could reduce greenhouse gas emissions from utilization of coal. Moreover, we are very interested in fast commercialization of such technologies. We sincerely hope that such initiatives as Clean Coal Day will support cooperation between Poland and Japan in field of coal utilization, with mutual benefit of our countries and international community.

Therefore, I am very pleased to offer Poland's support to the 17th Clean Coal Day. I wish you a lot of success in promoting this environment friendly technology and in raising the awareness of its importance in the process of counteracting problems related to the global warming.

Yours sincerely,

Marcin Rybicki

ポーランド大使館



2008年9月5日に日本で開催される第17回「クリーン・コール・デー」へのポーランドの支援を依頼された2008年7月11日付けの書状を頂き、ありがとうございます。我々は、この取り組みの強力な支援者として、本年度の催しを後援させて頂くことで合意に至りましたことをお知らせ致します。

2008年は、地球規模の気候変動に関する議論において非常に重要な年であり、日本、ポーランドが共に非常に重要な役割を果たしています。日本は、主要8ヶ国首脳会議の枠組みにおいてリーダーシップを発揮し、主要経済大国間での中・長期的な温室効果ガス排出に関する議論を主導されました。ポーランドは、来たる12月に国連気候変動会議COP14を主催することになっており、この会議では国連の各リーダーが、2009年にコペンハーゲンで開催のCOP15での実現が期待されているポスト京都システムについての合意に向けた下準備に取り組むことになっています。クリーン・コール・デーは、環境に配慮した技術と温室効果ガス排出削減を促進する催しとして、地球規模の気候変動に関連した問題に対処するための国際社会による取り組みを後押ししています。

石炭の一大生産国であり、石炭が戦略的エネルギー源であるポーランドは、石炭利用に起因する温室効果ガスの排出量を削減することが可能な技術の開発に大きな関心を持っており、また、このような技術の迅速な商品化にも非常に関心を持っており、「クリーン・コール・デー」のような取り組みにより、ポーランドと日本との間の石炭利用分野における協力が後押しされると共に、両国および国際社会の相互利益につながることを心から願っています。

ポーランドは喜んで第17回「クリーン・コール・デー」を支援させていただきたいと存じます。地球温暖化に関連した問題に対処する過程での、この環境に配慮した技術の促進と、その重要性に関する認識向上について、大いなる成功をお祈り致します。



ポーランド共和国
特命全権大使
マルチン・リビツキ

石炭地下ガス化技術の概要

財団法人 石炭エネルギーセンター 資源開発部 藤岡 昌司

1. 石炭地下ガス化背景

石炭地下ガス化(Underground Coal Gasification: 以下UCGと言う)技術は、地下に存在する石炭を原位置で $\text{CH}_4 \cdot \text{CO} \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{H}_2$ 等の低～中カロリーガスに転換する高温ガス化反応処理技術である。UCGと地表での石炭ガス化は同じ原理であり、生成された石炭ガス成分も相似するため、生成ガスは発電用燃料・液体燃料、化学原料に利用可能である。図1に地表および地下石炭ガス化によって生成されたガスの発熱量推移を示しているが、地表ガス化炉とUCGは同様な数値である。地下ガス化のガス化剤には、空気、富酸素、酸素そして二段式注入(空気と水蒸気を交互に吹き込む中国方式)がある。

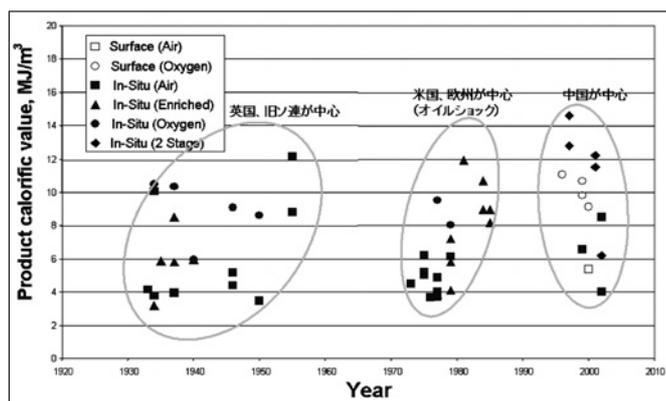


図1 UCGの生成ガス品位の年代推移

UCGの本格的な現場実験は1928年に旧ソ連のドネツク炭田で開始された。その後、旧ソ連において急速にUCG開発が進められ、1966年にはピークとなる年間20億 m^3 のUCGガス生産を行ったが、シベリアの天然ガスの生産増加に伴い、多くのUCGプラントが閉鎖された。図1にUCGの試験・開発の推移を示しているが、1970～80年代にかけてオイルショックの背景もあり、米国ではDOEを中心として精力的なUCG試験が実施された。1990年代以降は中国において坑内炭鉱での実証試験の成功を受けて、実用段階でUCGプラントが運営された。図2に2003年以前にUCG試験および実証プラントを実施したサイトを示しているが、南米とアフリカを除く石炭産出国のほとんどでUCG実験を行っていることが分かる。

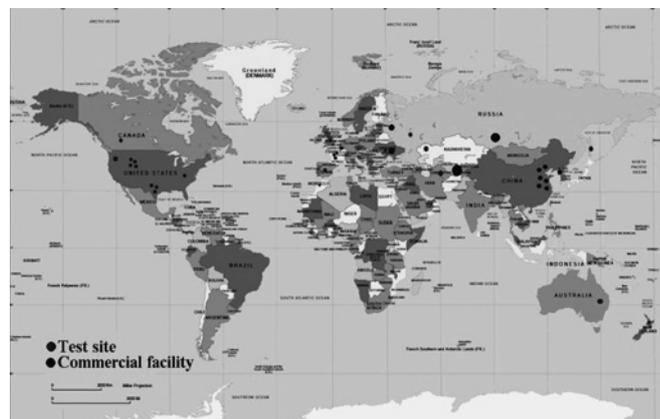


図2 UCGサイト分布図

2. UCG技術概要

UCG技術は地下に賦存する石炭に地表から注入坑井を掘削し、ガス化剤(空気、酸素、水蒸気など)を吹き込み、地下の石炭を酸化熱加工して燃焼ガスに転化させ、生産坑井を通じてガスを地表へ送り出す技術である。このため、炭層への注入坑井と地表へのガス生産坑井とにある炭層部にガス通路を確保し、石炭ガス化炉を形成する空間を作る必要がある。このガス通路の形成を注入孔と生産孔のリンキング(Linking; 連結)と呼んでいる。近年、指向性ボーリング技術が進み、炭層内の任意の点で注入坑井と生産孔を連結させることができるようになったが、過去のUCG試験では、このリンキング方法の研究が、坑井によるUCG技術の進歩を促してきた。指向性ボーリング以前の掘削技術では垂直坑井が基本となり、2本の垂直坑井を炭層部で連結させる一般的なリンキング方法は圧縮空気(酸素)を利用したものである。リンキング法は、同時に石炭への着火方法と緊密に関係しているが、基本的には、1坑井の炭層部で着火させ、火焰を立たせた上で、この火焰の広がり度で2坑井間の石炭層を燃焼させ、ガス通路を形成するものである。図3は圧縮空気を利用した逆流式リンキングを示しているが、圧縮空気を着火井とは異なる坑井から送

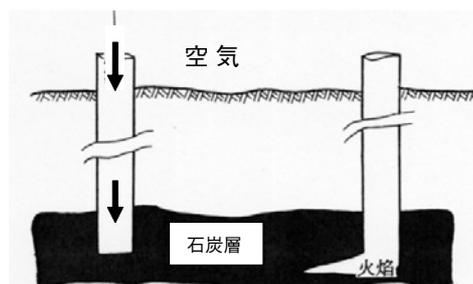


図3 逆流式リンキング法

り、2坑井間の炭層を通して着火坑井の火焰へ供給することで、火焰が空気流れに従って圧縮空気坑井へ達し、リンキングを行う方法である。空気の方向と燃焼の進展方向が同じリンキングは正流式と呼ばれる。この圧縮空気法は、炭層の浸透率に依存するため、浸透率が低い石炭ではリンキングが出来ない場合がある。このため、電極法や水力破碎法によって予め2坑井間の石炭層に亀裂を形成して浸透率を高め、圧縮空気を送るリンキング方法もある。また、最終的な注入井と生産井の間に中間坑井を掘削し、中間坑井へのリンキングを経由して注入井と生産井を連結させる方法がある。このような垂直坑井を使用して、炭層

内で連結させる方法を図4に示している、LVW (Lined Vertical Well)法、又は、旧ソ連式と呼ばれるUCG技術である。

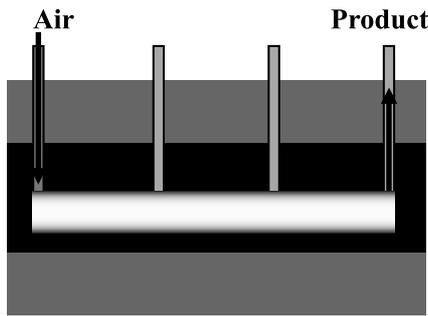


図4 UCG方法(LVW)

指向性ボーリングの場合には、ボーリングによって2坑井を連結できるため、着火方法を検討するだけですむ。図5に垂直坑井と、指向性ボーリングによって炭層内に掘削された水平坑井の組合せによるUCG方法を示す。しかしながら、1987~1988年に実施された指向性ボーリングを利用した米国のロッキーマウンテン1試験(以下、RM1試験と呼ぶ)では、2坑井間の距離が数m離れていたため、垂直坑井で着火させ、逆流式リンキングを行った。

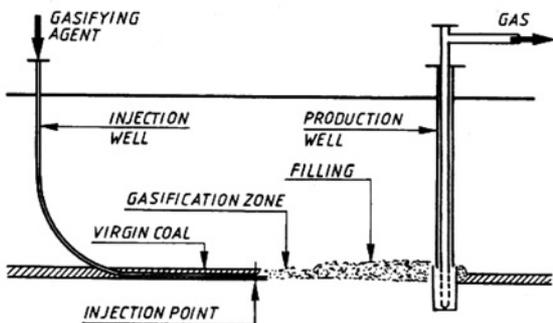


図5 指向性ボーリングによるUCG法

着火方法には酸化剤を添加する化学法、ガスバーナ法、電気着火法等がある(浅い坑井では、灼熱したコークスを坑井に投げ入れる方法もある)。着火の初期段階では正流燃焼を行って着火井に火焰を立たせる。電気着火器を用いて着火させる場合には、石炭は加熱された対流によって熱せられる。化学法とガスバーナを組み合わせ

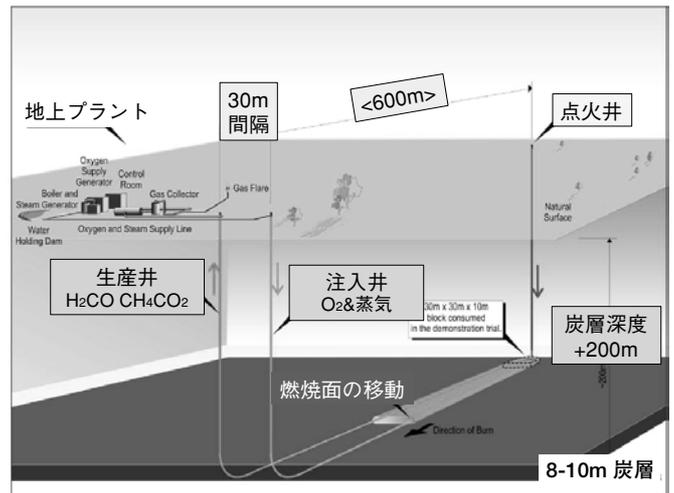


図6 豪州でのUCGトライアル(出典: Dr.Mallett)

せた着火方法はRM1試験で試みられた。シランガスで点火した後、メタンガスを利用したガスバーナによって石炭への着火を行った。

最新のUCG方法は図6に示す豪州クイーンズランド州で計画されているUCG試験であり、RM1試験で事業化の可能性を示唆したCRIP法(Controlled Retracting Injection Point)を利用している。CRIP法は、水平坑井の中で石炭層への着火点を希望した位置で実施できる技術である。これは、燃焼が進んで生成ガスの品位が低下した時点で、新たなガス化炉を石炭層内に形成する技術であり、着火技術の進歩でもある。

CRIP法では、着火用のガスバーナをコイルドチューブ先端に取り付けて、ライナー内に挿入し、希望する位置でライナーを焼き切って石炭層を燃焼させる。豪州でのトライアルでは、指向性ボーリングによって炭層内に2本の水平坑井(注入井と生産井)を掘削して、2水平坑井の交点に石炭層に着火させるための垂直坑井を掘削する設計になっている。

3. UCGの基本原則

地表石炭ガス化炉に比べると、UCGには以下の基本的特徴がある。

- 1) 燃料とする石炭が移動しない。炭層の燃焼は火源(燃焼中心)がシフトする結果である。また、地下ガス発生炉の各反応区域も時間変化にともなってシフトする。
- 2) ガス化工程が進むと、ガス化反応通路は、炭層上盤、下盤、岩石のはさみ層及び残渣などに接するため、ガス化工程の実行に不利な要素となる。
- 3) 地下水が地下発生炉に流れ込む恐れがある。
- 4) 石炭層の壁は程度の差があるが流体を透過させる。

地下ガス発生炉のガス化過程は非常に複雑なものであり、炭層内の燃焼或はガス化過程では常に熱エネルギーの放出及び吸収を伴っている。熱は通常伝導、対流及び輻射により伝達される。ガス化過程が複雑というのは、熱条件と燃料の燃焼、揮発物の析出、灰分の形成、母岩の脱落、地下水の流れ込み、及びその他の原因による化学反応が行われるからである。石炭の地下ガス化過程はガス化通路の中で反応する。気流は通路の中で流動するのは流体力学の現象である。石炭層のガス化炉内には図7に示すような3区域のガス化過程がある。酸化区域において、主に酸化剤の中の酸素と炭層の炭素との化学反応が行われ、大量の熱が発生し、炭層が非常に熱くなる。その温度範囲は900~1450℃あると言われている。ガス化通路では酸素が石炭に接触し、すばやく反応して消費するから、酸化区域は一般的に短い。数多くの石炭ガス化では、主な酸化反応は石炭の乾留産物(チャー)と酸素の間で行なわれる。

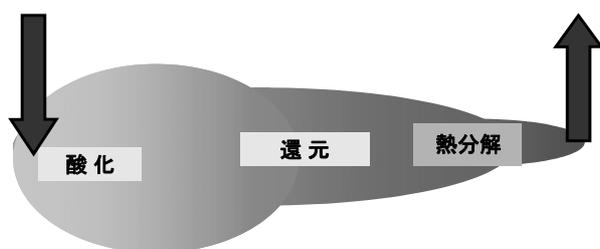


図7 UCGガス化炉内の反応

酸素が次第になくなることに伴い、酸化区域を通過した気流が還元区域に入る。還元区域の温度は通常600~1000℃の間で、その長さは酸化区域の1.5~2倍と考えられている。ここで、水性ガス反応、シフト反応、水素化反応等の主要なガス化が発生し、有用ガスが生成される。ガス化通路の石炭が高温で膨張・破裂し、絶えずガス化通路を充填して、ガス化通路に緩い石炭塊を堆積させ、ガス化剤と固体炭素の間の接触面積を拡大し、熱い気流が通る時に還元作用が起こるものと考えられる。この状況は地表石炭ガス化炉の充填層に類似している。

気流は還元区域の吸熱反応によって温度を下さげて、ガス化通路に沿って徐々に乾留乾燥区域に入る。この乾留乾燥区域の温度は通常200~600℃と考えられている。温度100℃以下の時に、石炭は乾燥され、水分が除去される。温度が300℃を超える時に、ゆっくりした化学変化が始まり、揮発分と少量のタールが析出される。炭層温度が350℃~500℃にあがる時に、ほとんどのタールが析出される。ガス化炭層の温度が更に上昇するに伴い、チャーの残留物が凝固且つ縮むと考えられる。

4. UCG生成ガス品位とポテンシャル

図8にUCGによる合成ガスの発熱量分布を示している。サイトによってガスの発熱量は3~12MJ/m³とばらついているが、酸素吹き込みUCGでは水素濃度が増えて、6MJ/m³以上の中カロリーガスが生成されている。

地下ガス化技術によって生成されたガスの発熱量を9MJ/m³として、石炭消費量と発生ガス量の関係を1220m³/ton(RM1試験の実例)とすると、1億トンの石炭には1098PJ(天然ガス換算で287億m³となり、日本の総生産量の9倍、LNG換算で2091万トン)の合成ガス量に匹敵するエネルギーポテンシャルになる。

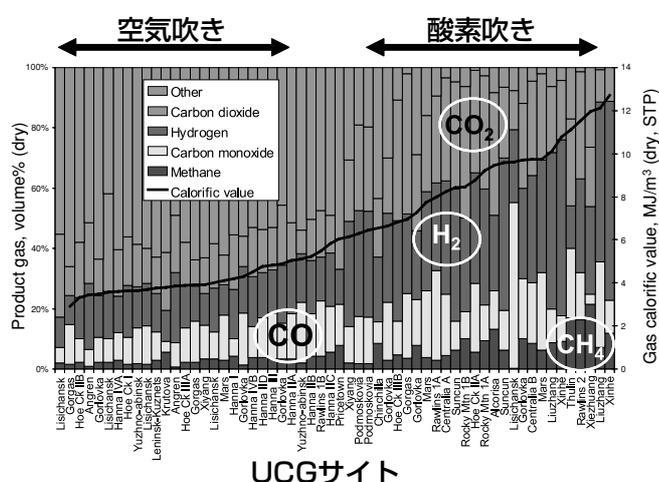


図8 UCG合成ガス発熱量(Dr.Mallett)

5. 石炭地下ガス化研究会(JCUG)の活動

JCOALが事務局となって石炭地下ガス化研究会(会長：群馬大学 宝田教授)が今年5月に発足した。研究会は、パイロット試験等を通じて、UCGに関する要素技術の確立、シミュレーション手法の開発を目指すと共に、産学官及び海外との交流を通じた情報収集を実施してUCG技術を活用することの意義を広く社会に向け提言して行く。また、環境に適合した新しい形の地下資源開発技術としてUCGの実証と事業化を図り、地球環境改善に貢献していくことを目的として活動を開始している。ここで最後にUCG技術に関心のある企業の参加を求めるものである。

以上

UBC大型実証プロジェクトの現状

財団法人 石炭エネルギーセンター 事業化推進部 大高 康雄

1. はじめに

褐炭や亜瀝青炭などの低炭化度炭は、水分が多く発熱量が低いため輸送効率や燃焼効率が悪く、しかも自然発火性があるためその利用は産炭地域に限定されてきた。一方、低炭化度炭は瀝青炭等の高炭化度炭とほぼ同程度の豊富な資源量を有し、剥土比が低いため採炭コストが低いことや、低灰分、低硫黄の性状のものも多い。近年、中国、インド等のアジア地域を中心とした石炭需要の増加や、石炭価格の急激な上昇もあり、これまであまり利用されていなかった低炭化度炭が注目されてきており、低炭化度炭の脱水および自然発火性抑制、製品安定化を可能とする改質技術の商業化が進められている。

2. UBC技術および事業の概要

UBC技術は、1980年代から(株)神戸製鋼所が開発を進めてきた褐炭液化の前処理技術であるスラリー脱水技術に由来する低炭化度炭の改質技術である。石炭を灯油等の軽質油中で温度140～150℃、圧力3kg/cm²の穏和な条件下で加熱し脱水を行い発熱量の増加を図るとともに、少量添加したアスファルトなどの重質油を石炭中の細孔に選択的に吸着させることにより、撥水性や自然発火性抑制効果を発現させることに特徴がある(技術の詳細については、JCOAL Journal3号(2006年1月)および5号(2006年9月)にて紹介済み)。

1990年代にオートクレーブや0.1t/d BSU(ベンチスケールユニット)で基本プロセスを構築した後、2001～2004年度(平成13～16年度)に経済産業省の補助事業として3t/dプラントの建設・運転を行い、技術を実証した。さらに、2006年度(平成18年度)より、600t/dの大型実証プラントの事業を開始し、2010年以降の商業化を目指している。

3. 600t/d大型実証プラント事業

(1) 事業概要

UBCの商業プラントは3000～5000t/d程度と想定されるが、3t/dプラントから商業規模へのスケールアップには課題が残されていることから、数100t/d規模の大型実

証プラントの建設・運転により商業化技術、経済性等を確立することとし、2006年度から600t/dプラントによるプロジェクトを表1の計画により開始した。目標は下記の通りである。

【商業化技術実証】各種条件下での運転により、商業プラントへのスケールアップデータを取得。また、1000時間以上の長期連続運転により、耐久性、安定性、信頼性等を確認し、商業機運転技術を確立。

【経済性把握】大型プラント運転による原単位の精度向上、正確な建設費の把握により、精度の高い経済性を評価。

【市場性把握】1～2万トン程度の製品サンプルによる移送・輸送、貯蔵、粉碎等のハンドリング性や需要家側での実機ボイラー試験による燃焼性等を把握し、市場性を確認。

表1 大型実証事業計画

	2006	2007	2008	2009
設計・製作	■			
建設		■		
運転			■	
製品評価等				■

(2) 進捗状況、今後の予定

600t/dプラントは、インドネシア国南カリマンタン州の州都バンジャルマシンから車で約3.5時間を要するサツイ地区のアルトミン社鉱区内に建設された。2006年度に基本設計を行った後、設備機器の製作を2008年度初めまで実施した。機器製作と並行してプラント建設を進め、建設工事の進捗に応じて、製作した機器、配管材、電気、計装機材等を現地に輸送し据付を行った。カリマンタンでの工事のため、建設工事当初は雨の日が続いた影響や工事材料調達が容易ではなかったことなどから、土木、基礎工事が遅れがちであったが、工事要員の増強等により、ほぼ計画通りの本年7月にプラントが完成した(写真)。

プラント完成が近づいた本年4月以降、運転担当の日本側技術者もサツイに滞在し、新たに雇用したインドネ

シア人等の技術者、運転員のトレーニングを行うとともに、8月からの試運転の準備を進めている。試運転は水運転に引き続き油運転を実施し、設備に問題ない場合には9月頃より石炭を投入した試運転を行い、11～12月頃

には実証運転に移行することとしている。

2009年度も運転を継続するとともに、得られた製品のハンドリング性や燃焼性評価試験および経済性評価等を実施し、2010年以降の商業化を目指す予定である。



プラント写真

プラント全景	
油分回収～成型工程	石炭調整～脱水工程
取水ポンド、配管ラック	

国際資源開発人材育成事業

財団法人 石炭エネルギーセンター 国際部 上原 正文

平成20年度から日本国内の資源開発人材を育成することを目的とした事業がスタートした。以下にその事業概要を紹介する。

1. 事業の背景

現在日本国内で資源開発に携わる人材は、国内フィールドの減少、技術者の高齢化、資源産業の新規分野展開に伴う離散、資源価格の長期低迷期間における企業の採用手控えなどによって極めて少なくなっている。また、大学の資源系学科及び講座が再編縮小されたこともあり、教員の石炭関連分野以外への流出も進展し、教育する側にも問題が生じている。一方、要求される資源開発人材は、国際感覚や経営ノウハウ等、多様化、高度化しつつあり、現在の資源ブームも合間って優秀な資源系人材が待ち望まれている。

2. 目的

石炭関連産業界が求める技術を軸にしたスキルを身につけた石炭資源開発のプロを育成する実践的人材育成プログラムを開発し、石炭資源開発分野の人材育成と当分野への社会的魅力向上に貢献すると共に、国内外の国際資源開発人材育成ネットワークを構築することを目標とする。

3. 活動内容

主な活動の柱は以下の3項目である。

① 資源開発人材育成プログラムの開発

全体的な人材育成プログラムの設計、開発を実施する。設計・開発に当たっては、資源開発人材に求められる知識・スキルの詳細な基礎調査、国内外の大学やその他の機関で実施されている研修プログラムの特徴の分析を行う。

② 資源開発人材育成プログラムの実証・評価

開発した国際資源開発人材育成プログラムを実証し、評価を行い、必要があれば修正する。

③ 資源開発人材育成プログラムのフォローアップ

資源開発プログラム修了者について、プログラムに対する評価やキャリアパスについて事後調査し、プログラ

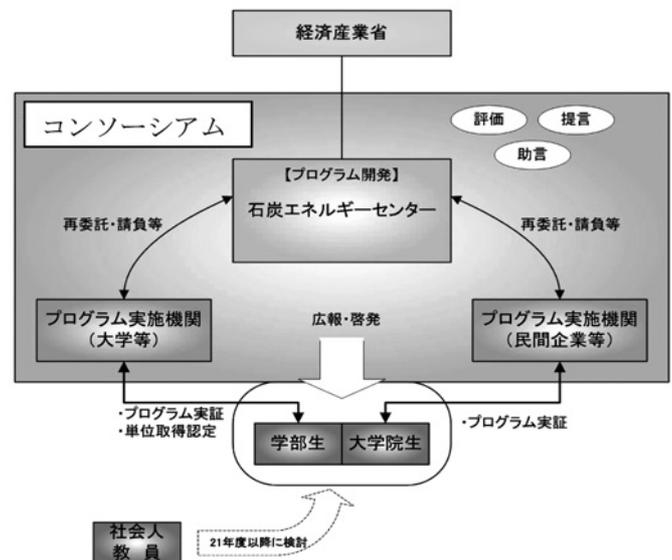
ムの有効性などを調査する。その結果をプログラム開発にフィードバックさせるとともに、資源開発人材育成プログラム終了後のキャリア形成が有利になるような取組を検討する。

また、ツールとして以下の内容を行い、プログラム設計・開発の参考としたい。

- ・海外インターンシッププログラム(鉱山研修、大学研修)
- ・研修生エクステンジプログラム(海外技術者とのセミナー等の実施)
- ・海外技術者招聘プログラム(海外技術者等による講義)

4. 実施方法

本事業を実施するにあたってコンソーシアム(産学共同体)を形成して事業を遂行する。コンソーシアムは、(財)石炭エネルギーセンターが事業管理機関となり、大学等高等教育機関、民間企業等のプログラム実施機関と綿密な連携を取り合う。



5. 最後に

現在世界中で資源争奪戦が繰り広げられている。こういう中で日本の存在価値を高めるためには優秀な資源開発人材の活躍が不可欠である。そういう意味で本事業によって多くの国際的な資源開発人材が育っていくことを期待したい。

JCOALだより

平成20年度CCT ワークショップ

JCOALでは、本年7月の洞爺湖サミット等の提言を受けて、石炭資源の安定供給及びCool Earth 50の実現に向けた「資源安定供給」「高効率石炭火力発電」「二酸化炭素回収・貯留(CCS)」や、それらを補完する石炭関連PJの早期開発・普及に向けた具体策について、昨年の提言とこの1年間の国内外の環境変化等を踏まえた提言として取り纏め、今後の政策や戦略に反映することを目的に、8月7日(木)～8月8日(金)の2日間にわたってCCTワークショップを東京港区三田の「ベルサール三田」において開催しました。今回で6回目となり、今年の議長は産業界から迎え、参加者は104名で活発な議論が行われました。

(1)平成20年度のテーマ

●共通テーマ「石炭と地球環境問題」

サブテーマ「石炭資源確保と安定供給」と「高効率CCTと地球環境問題」の2グループを設置し、サブテーマを中心に事前アンケートを元に委員による議論を行い、2グループが共通テーマの解決に向けて意見集約を図りました。

(2)プログラム

第1日目 13:30～14:45 〈全体討議〉 担当：JCOAL

①「最近の石炭を巡る状況と政策の方向性について」

石炭課

②CCTワークショップの概要説明(JCOAL)

第1日目 15:00～18:00 〈分科会〉

〈Aグループ〉「石炭資源確保と安定供給」

〈Bグループ〉「高効率CCTと地球環境問題」

第1日目 18:15～20:00 意見交換会

第2日目 9:30～12:30 〈分科会〉

各グループの全体討議、課題抽出、まとめ

第2日目 13:30～14:30 〈全体討議〉 担当：JCOAL

各グループの討議概要報告

第2日目 14:45～16:00 〈全体討議〉

①共通テーマ：「石炭と地球環境問題」全体討議

石炭資源については、地球環境との調和、CCTをツールとした国際展開が議論され、開発・利用と環境の調和、省資源と省エネ、高度利用と多様化などが議論されるとともに、石炭の認知度向上や人材育成なども議論されました。結果は、取りまとめて発信していきます。



ワークショップ会場風景

編集後記

残暑お見舞い申し上げます。

JCOALジャーナル11号(クリーンコールデー特集号)をお送りします。今年のクリーンコールデーのテーマは「石炭～迫りくる需給への不安と期待されるゼロエミッションへの道」としております。

石炭を取り巻く環境変化は激しく動いています。中国やインドをはじめとするアジア地域を中心とした石炭需要の拡大に対して、供給側は対応できるのか、コールチェーン全体で需給安定には何が求められるか、石炭の利用に伴う環境負荷削減への方策は何かが論点です。即ち、資源保有国における資源ナショナリズムが台頭するなかでの我が国への供給ソースの分散可能性、及び我が国が消費する高石炭化度炭、換言すれば在来型石炭の経済的可採埋蔵量の把握と代替資源の可能性、並びに石炭の高効率利用と人類にとって喫緊課題である地球環境問題に向けた対応などが課題となります。世界最大の石炭輸入国である我が国としては、石炭生産国の現地事情を把握し、石炭産業の持続発展とともに国際的な共生を図る戦略が求められます。JCOALジャーナルでは、技術研究開発情報や国際的な地域情報などを積極的に発信していきます。

今回のJCOALジャーナルは、2009年新年号を予定しております。この間、11月のAPECセミナーなど国際会議もあり、アジア太平洋区域を中心とした様々な情報を発信したいと考えます。



最寄りの交通機関：JR田町駅西口より 徒歩6分、都営三田線・浅草線 A1出口より 徒歩5分



JCOAL Journal Vol.11 (平成20年9月発行)

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 : 03-6400-5191 (総務部)

03-6400-5193 (企画調整部・JCOAL-JAPAC)

03-6400-5196 (資源開発部)

03-6400-5198 (技術開発部)

03-6400-5197 (事業化推進部)

03-6400-5194 (国際部)

Fax : 03-6400-5206/5207 E-Mail : jcoal-qa@jcoal.or.jp

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

本冊子についてのお問い合わせは…

財団法人 石炭エネルギーセンター 総務企画部 石炭情報センター
 〒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】

