JCOAL Journal

新年号
Vol.12

■巻頭言
新年のご挨拶 1
■スペシャルレポート
石炭政策に関する政策提言を申入れ 2
世界の石炭事情 4
平成20年度海外炭開発高度化等調査
「アジア太平洋石炭セミナー」開催報告 8
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)ー
第4回石炭鉱業タスクフォース　石炭鉱山保安と健康部門会合 10
クリーン・コール・デー2008報告 12
2008 Gasification Technologies Conference 14
欧州のクリーンコールテクノロジー最新状況の調査報告 18
■石炭最前線
UBC大型実証プラント竣工式 22
カライド酸素燃焼プロジェクト　起工式 23
インド選炭モデル事業 24
ECOPROの長期連続運転達成 28
欧州における石炭灰の有効利用 30
■編集後記 34

財団法人　石炭エネルギーセンター
Japan Coal Energy Center
http://www.jcoal.or.jp

■巻頭言　新年のご挨拶

財団法人 石炭エネルギーセンター
会長　中垣　喜彦

新年あけましておめでとうございます。

平成21年の年頭にあたりまして、会員をはじめ関係者の皆様に謹んで新春のご挨拶を申し上げます。

さて、昨年の世界のエネルギー情勢を振り返ってみますと、米国のサブプライムローンの破綻に端を発した世界的な金融市場の大混乱を契機として、一時は1バレル140ドル台にまで高騰した石油の市場価格が、バレル40ドル台にまで急落するという事態を来しており、国際的な金融市場とエネルギー市場との密接な相関性が明らかになっております。従って、エネルギー価格の短期的な動向を的確に予測することは、従来以上に大変難しい状況にあります。

しかし、需要サイドでは、中国、インドをはじめ、アジアの発展途上国を中心とした、エネルギー需要の増大は依然として比較的堅調であり、継続的に高い伸びが予想されます。一方、供給サイドでは石油・天然ガスの生産地である中東地域等における地政学的リスクは依然として強く、一部資源国においては、資源ナショナリズム的施策や外資規制の動きが出てきております。加えて石油価格の急落を受けてOPECは減産を決定するなど世界のエネルギー情勢をめぐる不安定要因は解消されておりません。従って、中・長期的にみると、第三次石油危機ともいわれたここ数年のエネルギー需給を巡るクリティカルな状況は、基本的には変わっていないと思います。

このようなエネルギー市場の不安定化、不透明化に加え、いよいよ地球温暖化問題がグローバルな政治的課題となってまいりました。昨年のG8北海道洞爺湖サミットでは、「2050年に世界全体の温室効果ガス排出を少なくとも半減させる、という長期目標を、国連気候変動枠組条約下での交渉で採択することを求める」との方向性が確認され、また今年末のCOP15では中期的なCO2削減目標が定められる節目の年になります。

この状況下で、石炭をめぐる社会的・経済的な環境は、肯定的側面と否定的側面とが併存した状況にあります。即ち肯定的側面は、石炭資源の有する資源的、価格的なエネルギー安定供給への貢献であります。石炭の安定的な需給構造や価格競争力を持続していくには、生産・消費の両分野間のさらなる連携強化が必要となりますが、石油・天然ガスを中心としたエネルギー情勢が、今後さらに不透明さを増す中で、石炭がエネルギーの量的・価格的安定上、きわめて重要な役割を果たしていくことは明らかであります。

他方、否定的な側面は、いうまでもなく地球温暖化との関連です。日本においては、昨年6月、当時の福田総理による「福田ビジョン」が公表され、長期目標として2050年までに現在のレベルから60～80％のCO2を削減するとしております。また、2020年～2030年を対象とする中期目標も、今年末のCOP15に向けて国内での議論が本格化していきます。このようにCO2制約要因が高まる中で、長期エネルギー需給見通しにおいてCO2削減を強く意識したシナリオ設定がなされていることや、新規石炭火力開発では環境審査段階においてきびしい議論がなされるなど、今後の日本における石炭火力の政策的位置づけに関しては、決して楽観しえない状況にあります。特に昨今のCO2論議は、政治的色彩を帯びる傾向があり、ともすればエネルギー安定供給や経済性、技術的信頼性等、エネルギー供給・消費に関するファンダメンタルを軽視する論調が散見され、そのような偏った議論が、国際的・国内的な政策シナリオとして提起される状況にあります。

このように地球環境問題との関連から、エネルギー政策についての論議が混沌とする状況にあって、我々としてなすべきことは、各国政府や国際機関に対して、正確な情報と意見を発信していくと共に、将来の不確実性を充分に認識し、エネルギーの安定供給と地球温暖化解消の両立にむけた合理的で実践的な処方箋を準備していくことだと思います。

具体的にはコールチェーン上流における石炭生産と供給の安定性と、下流の消費分野におけるCO2削減方策を徹底的に追及する必要があります。前者においては、炭鉱開発とインフラ整備を通じて供給の安定性、柔軟性、経済性を引き続き確保することが重要です。また後者については、高効率化とCCS技術の開発・普及を加速化してCO2排出量を大幅に削減し、CDM等の活用を通じて、先進国・途上国双方にインセンティブを与え、石炭分野での脱炭素サイクルを軌道にのせるべく、コールチェーン関係者が一体となって、一層の連携と協力をしていく必要があると考えます。今後、このように上・下流両分野において、石炭の資源的なセキュリティ確保における機能を高め、同時に石炭の脱カーボンへの道を強力に推進していく上で、石炭利用先進国である我が国の果たすべき役割は益々大きくなってまいります。

当センターも統合から5年目となります。今年は、昨年12月に施行されました公益法人改革に基づき、本年4月から一般財団法人として再スタートする予定です。今年は我が国唯一の石炭専門団体である当センターの第二のスタートとの認識を新たにしつつ、ガバナンスの強化や透明性の確保に努め、事業価値を更に高めるべく諸活動に取り組む所存であります。会員の皆様におかれましては、当センターの活動に対しまして、より一層のご協力とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

■スペシャルレポート

石炭政策に関する政策提言を申入れ

アジア太平洋コールフローセンター　事務長　吉田　実

アジア太平洋コールフローセンターでは、クリーン・コール・デーに際し下記の通り「政策提言」を取り纏め、資源エネルギー庁長官に対してJCOAL会長から申入れを行いました。

【石炭の重要性】

石炭は他のエネルギーに比べ、燃焼に伴う環境負荷が高いものの、世界に幅広く賦存し、供給安定性に優れ、また、価格も相対的に競争優位性を持ち、近年における世界の一次エネルギー供給の約28%、電源別発電量では約40%、日本においても一次エネルギー供給の21%(2006年度)、電源別発電量の25%(2005年度)を占める極めて重要なエネルギーである。

石炭政策の当面の重点課題

【石炭需給の逼迫と価格の高騰】

しかしながら、近時、石炭価格が急騰し、現在、一般炭価格は125ドル程度(08年度豪州炭年契参考価格。スポット価格は７月に一時200ドルまで高騰、その後やや沈静化したが依然高水準)、原料炭価格に至っては300ドル程度と過去に類を見ない水準にあり、また、調達面でも状況によっては必要とする石炭の入手が困難な事態も生じている。このような事態は、世界の石炭貿易量が約８.２億トン、アジア太平洋地域の石炭貿易量が約４.５億トンであるのに対し、中国、インドで過去4年間にネットで約１億トンの海外炭の需要増があったこと、これに対して、2000年前後の石炭価格低迷の影響等から豪州等の産炭国のインフラ整備が追いつかないでいること及び豪州や中国での天候不順等の要因が加わって起きたものと考えられる。

今後の石炭需給や価格動向については、中国を始めとする石炭消費国の経済成長、石炭需要の伸びや産炭国のインフラの整備状況、炭鉱開発のスピード等に不確実要因が多く、正確に予想することは困難であるが、インフラ整備等には時間がかかることもあり、短期間に石炭輸出国の供給余力の拡大を期待することは困難であることから、当分の間、価格が高い水準で推移する可能性が高く、また需要家が望む性状を有する石炭の安定的な入手も困難な状況が続くおそれがある。

さらに、中長期的視点から産炭国と消費国との協力の下での石炭需給安定化への適切な対応が図られなければ、埋蔵量が豊富にある石炭といえども供給不足に陥る可能性も否定しきれず、石炭が担う安定的かつ価格競争力を持つエネルギーとしての役割も果たせなくなる可能性もある。

【地球温暖化対策の必要性】

他方、地球環境問題、とりわけ地球温暖化問題は人類にとって待ったなしの最重要課題の一つに挙げられており、2008年7月のＧ８サミットにおける成果文書においてもクリーンエネルギーに対する研究開発の拡大、普及の促進や2010年までに大規模なCCSを20ヶ所で展開すること等が謳われている。

我が国は2007年5月に発表された“Cool Earth 50”において今後推進すべき革新的技術開発課題として「革新的ゼロエミッション石炭火力発電」を取り上げ、2050年に向けて石炭からの二酸化炭素排出削減に積極的に取り組むこととしているが、これらの技術の開発および普及には長期のリードタイムを要し、今から積極的に取り組んでいくことが不可欠である。

【アジアにおける国際的対応の必要性】

また、我が国はクリーン・コール・テクノロジー(CCT)先進国として、他の主要先進国等と協力しつつ、今後石炭の利用が拡大すると見込まれるアジア諸国へのCCTの移転、普及を強力に推進することが極めて重要である。CCTのアジア諸国への普及は、環境と調和した形でのエネルギー利用の実現を図るのみならず、高効率化による省資源・省エネルギー化が図られることにより、石炭の安定供給の確保にも繋がり、解決すべき課題の同時達成に大きく寄与する。

【石炭に対する理解の促進の必要性】

石炭については国民の間に「過去のエネルギー」、「二酸化炭素を大量に排出するため、地球環境に悪影響をもたらすエネルギー」等の認識がある。石炭について国民が正しく認識することは、石炭の供給安定化のために必要な施策やCCTの開発・普及にあたって極めて重要であり、広く国民に向けた啓発活動を石炭関係者が一丸となって取り組むべきである。

また、地球温暖化問題の深刻化とともに、石炭利用を抑制すべきとの議論が惹起されることが予想され、地球温暖化問題の制約の下での石炭利用のあり方、エネルギーセキュリティ上の石炭の重要性等を再検証していく必要がある。

以上の状況と認識を踏まえ、業界として現時点において重点を置くべき事項について以下のとおり提言する。

石炭政策に関する提言

Ⅰ．技術革新と普及促進への取り組み

①「Cool Earth－エネルギー技術革新計画」における「21」技術とりわけゼロエミッション型石炭火力発電技術(高効率石炭火力発電＋二酸化炭素回収・貯留)の確立および普及の積極的推進

・石炭ガス化複合サイクル発電(IGCC)＋二酸化炭素回収・貯留(CCS)の実証試験の早期実施およびこれに対する政府の財政的支援

■スペシャルレポート

石炭政策に関する政策提言を申入れ

特にCCSについては、現時点においては試験実施企業にとって経済的効果を生み出さないことから、全面的な政府の支援を期待

・酸素吹き高効率石炭ガス化複合サイクル発電（EAGLE）の大型実証試験の早期着手およびこれに対する政府の積極的支援

・石炭酸素燃焼＋CCS実証試験（カライドＡプロジェクト）に対する政府の支援の継続及び技術確立後の普及に対する支援

②低品位炭の有効利用の促進

・低品位炭改質技術（UBC）実証試験に対する支援の継続

・低品位炭利用技術のアジア大での普及に対する支援

技術確立後アジア地域に豊富に賦存する低品位炭の有効利用を通じ、エネルギーの安定供給を図るため、普及促進に向けた政府の支援を期待

・低品位炭資源量調査の実施および低品位炭開発に対する支援

低品位炭はこれまで利用が極めて限定されていたため、資源の賦存量調査が十分に行われていないことから、地質調査に対する政府の支援を期待

③その他の未利用石炭資源の有効活用

・民間企業による炭鉱メタンガスおよび炭層メタンガスの効率的回収および有効利用プロジェクトを、中国を中心としたアジア太平洋地域において促進させるとともに、CDM化を図るにあたっての政府の支援

・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）における活動の一環として日豪関係機関による炭層メタンガス増進回収（ECBM）研究開発の積極的推進

Ⅱ．アジア・太平洋を中心とした取り組み

①「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

・アジア地域における石炭利用設備の効率改善事業の積極的推進

アジア地域における石炭焚ボイラー等石炭利用設備の効率改善のための事業を大規模かつ積極的に推進し、省エネルギー・省資源化を通じ地球環境の保全と資源の安定供給への貢献を同時に達成

・中国における石炭火力発電所リノベーションプロジェクトの早期実現

これまで中国で実施してきた石炭火力発電所の診断事業（NEDO委託事業等）から具体的な改造の実施へ移行すべく国際協力銀行（JBIC）の融資の実現等政府の支援を期待

②アジア地域産炭国における人材の育成・交流

・産炭国石炭産業高度化事業の継続

これまで大きな成果を上げてきたNEDO委託事業としての産炭国石炭産業高度化事業を継続するとともに、JICA等我が国の協力で産炭国に育成した石炭関係の研修センターを活用し、そこを拠点に我が国の炭鉱技術者の派遣等により周辺の産炭国を含む炭鉱技術者を育成するような制度を構築

・アジア地域での採炭区域の深部化に対応した産炭国に対する技術移転の積極的実施

・「国際資源開発人材育成事業」の積極的推進

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

・石炭消費国、産炭国間での資源情報、CCT等の技術情報の相互交流及びこれらの情報のデータベース化の積極的推進

・炭種による性状の大きな変化に対応する、測定方法を含めた、アジア大での規格の共通化

④政策対話の積極的活用

・石炭資源の安定供給の確保およびアジア大でのゼロエミッション型社会の構築に向けたCCT推進のための国際的連携の強化のため、政府間対話の継続、強力な推進を期待。その際、JCOAL会員企業も民間代表としてこれらの対話に積極的に参加

・特に最近の動向として、石炭生産国政府のロイヤリティ確保のための民間石炭輸出契約への介入について、政府間対話を通じた適切な対応が必要

また、国際海事機関（IMO）による石炭輸送用バラ積船の規制強化の動きについても、航海の安全に配慮しつつ、石炭の安定的な輸送に影響のないような政府の対応が必要

Ⅲ．国民に対する石炭の啓発・普及の推進

国内における石炭に対する認知度は極めて低く、また、地球環境に優しいエネルギーとなりうることも全く知られていないと言っても過言ではない。

現在クリーン・コール・デー事業を中心に小規模ながら講演会等を通じ国民一般に対する啓発・普及活動を実施しているが、アンケートによれば、これらに参加した聴衆の多くは石炭を正しく再評価している。

このことから、新エネルギーや原子力に加え、石炭の重要性、石炭関係の技術開発によって開ける未来等について啓発するため石炭の関係者は一層の努力をする所存であり、これに対する国の支援を期待。

世界の石炭事情

アジア太平洋コールフローセンター　技術情報委員会事務局　古川　博文

1. 序

JCOALは石炭情勢が激動する現状と課題を取り纏めてWorld Coal Reportとして情報提供している。JCOALジャーナルにおいてもその一部を紹介する。

2007年の石炭生産量は64億トンと前年比で3.3%増加し(BP統計2008)、世界の一次エネルギー消費の28.6%、アジア・太平洋区域では49.9%を占めている。国際貿易量は2007年で9.17億トンと石炭は国際商品となる量と割合が少ない地産地消型の資源と言える(IEA Coal Information 2008)。

石炭は他の化石燃料に比べて、燃焼時の二酸化炭素排出量が多いという環境面の制約があるものの、埋蔵量の豊富さと地域偏在性の低さによる供給安定性と熱量当たりの低廉性など経済性で優位性を持つが、エネルギーを主に石炭に依存する中国やインドをはじめとするアジア太平洋区域では急激な需要拡大が予想され、世界の石炭需給バランスを不安定にする要因となるおそれがある。

供給面では、国際市場への新規サプライヤーの不足や石炭生産国における輸送インフラ制約があり、一時的には豪州、中国、インドネシア及び南アフリカなど石炭生産国での豪雨や豪雪などによる供給不足が需給をタイト化している。更に、一部生産国においては資源ナショナリズムの台頭が見られ、輸出抑制や内需優先政策がある。

石炭価格は2003年頃から上昇し始め、2007年の後半から本年前半までは急騰しており、我が国への豪州一般炭契約価格は125USD/ｔ、原料炭契約価格は300USD/ｔという水準になったが、国際的な金融危機の影響もあり、現状での一般炭スポット価格は80USD/ｔ以下である。

国内炭シェアは0.8%で、生産量は約140万トンに過ぎず、石炭輸入量が1億8,648万トンである。

石炭消費の99%以上を海外に依存する我が国にとって、石炭エネルギー資源の安定供給確保と利用に伴う環境負荷軽減は大きな課題である。石炭は我が国において2006年度で一次エネルギー供給の21.2%を占め石油の44.1%に次ぐ重要なエネルギーである。2007年の石炭消費量は石油換算1.253億toeである。

2. 石炭需給

2.1消費

世界の石炭消費量は、アジア地域、特にインド9.2%中国10.7%の実質GDP成長率に示される急激な経済成長に伴い、2003年から顕著に増大しており、BP統計によれば2007年は32億toeで2000年比+35.8%、前年に比べ+4.5%となっている。図.1に国別石炭消費を示す。図.2に主要国のGDP成長率を示す。

図1. 国別石炭消費

図2. GDP成長率推移

2.2.石炭生産

2007年の石炭生産量は褐炭を含め63.96億トン(BP統計2008)で2000年比+38.8%、前年比+3.3%となっている。図.3に国別石炭生産量の推移を示す。

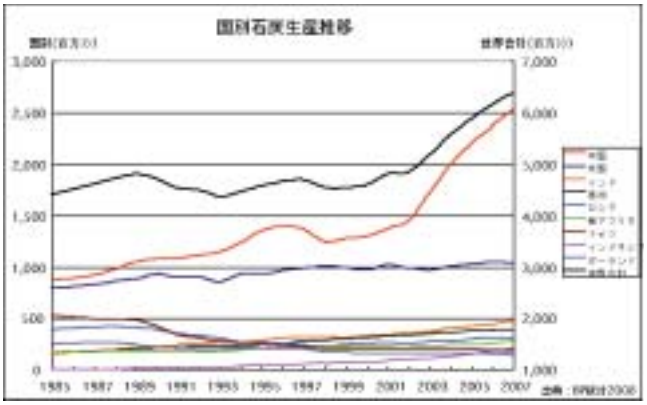


図3.国別石炭生産

近年の石炭貿易量は生産量に対して約1/6程度で推移してきた。2007年石炭の褐炭を除く石炭貿易量は9.2億トン、生産量の16.5%である。

2.3.需給の現状

中国・インドの国内消費の増大によって、中国の輸出

減少・輸入増とインドの輸入増が起こり、アジア太平洋地域の海上貿易への需要が増大した。主要輸出国である豪州では、輸送インフラの制約および新規炭鉱開発へのインセンティブが働かず期待された供給増加が今も得られていない。このような状況の中で、インドネシアにおいては既存炭鉱の生産拡大により輸出が増加し、現在のマーケットは流通量を充足している。中国・インドの経済成長見通しから予想される更なる需要増の思惑から、需給の逼迫感は高まっていたが、ここに来て世界金融危機がどのような影響を石炭需給に及ぼすか極めて不透明な状況である。加えて、産炭国の国内需要優先政策や輸出規制の動きが更なる需給逼迫を誘引する可能性がある。

インドにおいては電力需要の増加を中心とした旺盛な需要の増加に国内生産増加が追いつかないことによる輸入増加が見込まれる。また、ベトナム、インドネシア等では新規石炭火力建設計画があり、アジアにおける一般炭の需要は引き続き拡大すると思われる。

中国では2008年第3四半期まで鉄鋼、電力、石炭化学工業分野の増産傾向により石炭需要が急激に拡大してきたが、金融危機から電力多消費産業が減産し、需要が減少しており、供給過剰となり需給が緩和している。

一方、主要輸出国におけるインフラ整備および新規炭鉱開発には相当の期間を要することから、短期間に供給ポテンシャル拡大を期待することは困難であり、将来的には需要家が望む性状の石炭の安定的な調達が困難な状況は到来すると考えられる。

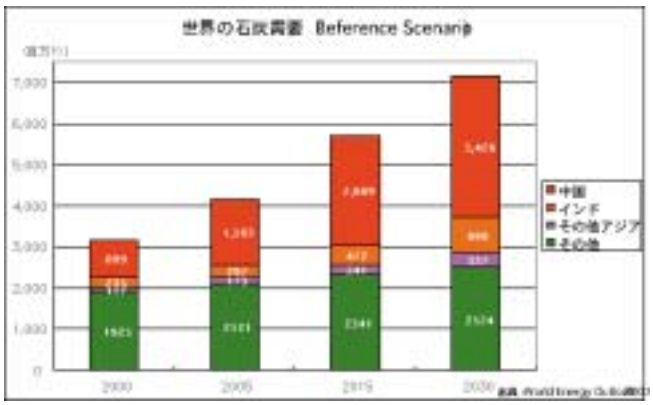


図4. 世界の石炭需要

3. 石炭市場

石炭は、原油等と異なり品質が多様であることから、ユーザ側も利用する石炭品質には条件があり、世界規模の先物取引市場が形成されず、従前から商慣行として個別価格交渉が主流である。

産炭国における国内炭価格は、山元価格＋国内輸送費のコストベースで取引されており、国際的なスポット価格等と連動しないため、産炭国では国際貿易価格の変動が最終消費者に影響を及ぼさない。

エネルギー価格において、石炭は他の化石燃料に比べ、単位熱量当たり価格が、一般炭：天然ガス：原油＝1：2.5：4（2008年上期）で引き続き経済的優位性を有している。

図5. エネルギー源別輸入価格

我が国の石炭輸入価格は、2008年4月には豪州一般炭契約価格125ドル/トン、原料炭契約価格300ドル/トンの水準にあった。現状は急速に市場が冷え込んでおり、12月上旬で豪州一般炭スポット価格は80USD/ｔを下回る昨年11月の水準まで下落している。

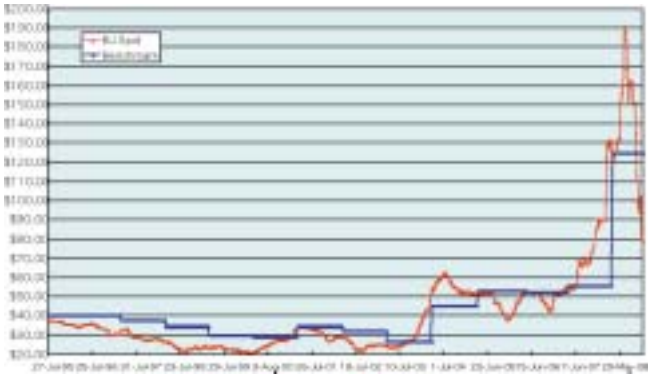


図6. スポット価格推移

将来価格動向は不透明である。計画された探査、既存炭鉱拡張及び新規炭鉱投資が継続され供給ポテンシャルが維持されるならば、需給と価格は安定すると考える。

図7. 石炭輸入価格

4.地球環境問題とクリーン・コール・テクノロジー

地球環境問題、とりわけ地球温暖化問題は人類にとって「待ったなし」の最重要課題の一つに挙げられており、さらに進んだクリーン・コール・テクノロジー（CCT）の研究開発の推進・普及が必要とされている。我が国はこの分野のトップランナーとして、高効率石炭火力発電と二酸化炭素回収・貯留（CCS）を組み合わせた「革新的ゼロエミッション石炭火力発電」の開発・実証・導入を推進していくこととしている。

図.8世界の石炭火力熱効率比較

我が国においては超々臨界石炭火力発電（USC）が最も高効率の石炭火力として商用化されている。USCの普及を世界的に見ると下表.1のようであり、我が国以外ではまだほとんど普及していない。ここ数年では、発電所の建設が著しい中国で数基運開している程度である。

表.1.USCの現状

	日本	EU	米国	中国
運転中	24	2	3	7
計画中	2	13	0	5

また、USCより高効率発電が可能な発電技術として、石炭ガス化コンバインドサイクル（IGCC）の開発実証が進められているが、世界的にはまだ十分に商業化されていない。その一方で、ゼロエミッションの実現に向け高効率発電とCCSを組み合わせたシステムの開発が進められている。

CCSを組み入れて、今後開発・普及を推進すべき技術は、現状の微粉炭火力からCO2を回収する技術のほかに、IGCC+CCS及び酸素燃焼技術（Oxyfuel Combustion）が考えられ、これらの技術の高度化に向けての開発が重要である。

尚、CCSについては、二酸化炭素を貯留することに加え、石油・天然ガス或いは炭層メタン（CBM）の増進回収を目的とするEORの技術開発も併行して進められている。現在、世界でゼロエミッション実現に向けて計画されているプロジェクトを下表.2に示す。

表.2　ゼロエミッションプロジェクト

	事業名	資金	計画内容及び現状
米国	FutureGen	DOE 補助金	・2008年1月に方針変更，IGCC+CCS実証プロジェクトは数件実施するとし，DOE補助金対象はCCSの部分となっている。 ・300MW以上の発電プラントで約90%のCO2を回収・貯留。 ・DOEがプロジェクトを募集しており，本年中に数ヶ所を決定する計画であった ・実証試験は2015年末までに開始予定。
豪州	ZeroGen	連邦 補助金	・IGCC+CCS実証プロジェクトでStage1とStage2に分けられている。Stage1は2012年迄に120MWプラントをQLD州に建設し75%のCO2を回収し，220km離れた貯留サイトに輸送する計画。 ・Stage2は，2017年までに400MWの大規模プラントを建設，90%のCO2を回収する計画。
中国	GreenGen	政府 補助金	・石炭ガス化，水素製造，水素発電，CO2回収貯留の総合システムを確立。現在，2000t/dの実証プラント建設中。2009年運開予定。 ・2011～2015年に3000t/d大型ガス化炉を用いたガス製造，ガス精製等のシステムの確立。 ・2016～20年に水素製造，燃料電池発電技術，CO2回収貯留のスケールアップを実施，300～400MWのGreenGen実証プラントの建設とシステム統合を行う
日本	ゼロエミッション石炭火力発電プロジェクト	政府 補助金	・クリーンコールパワー研究所が空気吹きガス化炉による250MW IGCCプラント実証試験実施中で，今年から本プロジェクトにおけるIGCC+CCSのFS調査が開始される。 ・JPOWER若松研究所にて，250t/d IGFCパイロットプラント試験実施中であり，本年から本プロジェクトにおけるCCS実施が計画されている。 豪州カライド発電所において，酸素燃焼＋CCSの実証プロジェクトを日豪共同で実施中。

5.米国の石炭事情

中国の石炭事情は多く報告されており、世界第二位の石炭生産・消費国である米国の石炭事情を紹介する。

石炭は一次エネルギー消費の24.3%を占め、石油・天然ガスに次ぐエネルギーである。2007年の石炭生産は10.39億トン（世界2位）、前年比で-1.3%減少した。消費は10.25億トンと国内消費が中心である。生産の92.7%、951百万トンが電力用（発電燃料の約49%は石炭）で、輸出はカナダ向けが主となる。輸出48百万トン、輸入は33百万トンで、現在は輸出国であるが、EIAによれば2010年代には輸入国となることも予想されている。

埋蔵量は世界最大で2,427.21億トンである。東部（アパラチア）、中西部（イリノイ）及び西部（パウダーリバー）炭田が主要生産地である。特に西部炭田は、北部はモンタナ州から南部はアリゾナ～ニューメキシコ州に至る広大な地域に賦存している。その北部は亜瀝青炭で大規模露天採掘、南部地域は中～高揮発分瀝青炭で露天採掘対象は少ないが、坑内掘として安定的な地質構造である。炭鉱数は1,996（MSHA）、従業者数は83千人である。坑内掘割合は31.0%で、その生産量は3.23億トンである。坑内掘はLongwallが162百万トン、従来型柱房採掘とほぼ同数である。

露天採掘の景観、森林保護など環境制約も多い。近年生産性は坑内採掘・露天採掘とも横這い若しくは低下し、コストも上昇している。

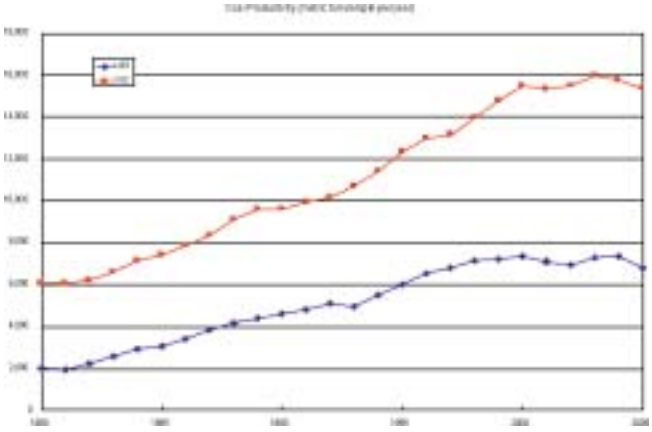


図.9　米国の労働生産性の変化（JCOAL）

坑内掘は年産10.2百万トンのEnlow Fork鉱、露天掘は83百万トンのNorth Antelope/Rochelleが国内最大である。年産1億トン以上の石炭企業はPeabody、RioTinto、Arch Coalの3社で、国内シェアは4割である。課題は熟練工不足、操業コストの上昇である。

CBMが1982年頃から促進され天然ガス生産の約1割を占めており将来的に有望ガス資源と考えられている。CBM資源量はカナダ、中国、ロシア、豪州、ウクライナに次ぐ11兆m^3とされる。

オバマ次期政権は10年間に1,500億ドルをクリーンエネルギーに投資、石油依存からの脱却、安全な原子力利用、CCT、天然ガス活用、自動車の低燃費化を重点課題に、2050年までにGHG排出を80%削減する計画である。

6.まとめ

我が国は、今後石炭利用が拡大すると見込まれるアジア諸国へのCCT移転、普及を強力に推進することが極めて重要である。CCTのアジア諸国への普及は、環境と調和した形でのエネルギー利用の実現を図るのみならず、高効率化による省資源・省エネルギー化が図られることにより、石炭の安定供給確保と地球環境問題の解決の同時達成に大きく寄与する。

我が国は、今後もアジア地域において石炭需要が益々増大することを踏まえ、「アジア経済・環境共同体」構想の一環として石炭の高効率利用を図るための技術者の研修、設備診断や改善計画の提示、セミナーやデモンストレーション等を通じたCCTの一層の普及のためのプログラム「クリーン・コール・フォー・アジア」を積極的に推進していくことが重要である。

石炭資源確保と地球環境問題に取り組んでいくためには、石炭技術と情報を我が国また地球全体に最適となるように組み合わせ日本のできること、やるべきことを考えて、実施することが重要であり、石炭供給側と利用側の密接な連携が不可欠である。

参考文献：ワールドコールレポートVol.1（No.1）2008
参考資料
1）JCOAL編, コールノート2008, JCOAL
2）BP, BP Statistical Review of World Energy 2008
3）IEA, Coal Information 2008, IEA
4）EIAホームページ, http://www.eia.doe.gov

平成20年度海外炭開発高度化等調査『アジア太平洋石炭セミナー』開催報告

2008 APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar , Jakarta, Indonesia

アジア太平洋コールフローセンター　藤田　俊子

アジア太平洋石炭セミナー（APEC石炭セミナー）は、日本政府の主唱により始められたAPEC加盟国・地域を中心とする石炭関係の国際会議であり、毎年開催地を替えて官民の石炭関係者を一堂に集め、石炭政策と需給及びクリーン・コール・テクノロジー等についての情報交換を行ってきた。この度、第15回目となる本セミナーは、日本にとって石炭資源の重要な供給国であるインドネシア国でようやく開催する運びとなった。以下にその概要を報告する。弊財団は、NEDO技術開発機構の委託事業として、本セミナーを開催した。

1. 開催日：平成20年11月17日（月）～19日（水）
2. 開催場所：インドネシア共和国ジャカルタ市スルタン
　　ホテル・ジャカルタ（Sultan Hotel Jakarta）
3. 主催／後援等：今回のセミナーは、APECセミナーとインドネシア石炭協会主催の第7回コールテックの共催の形で開催
　主催：APECエネルギー作業部会化石燃料専門家会合グループ（EGCFE）
　　日本　経済産業省（METI）
　　米国　エネルギー省（DOE）
　　インドネシア　エネルギー鉱物資源省開発庁（BPDP）
　　コールテック運営委員会
　　インドネシア石炭協会（ICS）
　共催：インドネシア　エネルギー鉱物資源省（MEMR）
　　インドネシア　応用科学技術庁（BPPT）
　後援：米国エネルギー省国立エネルギー技術研究所（NETL）
　　東アジア・ASEAN経済研究センター（ERIA）
　　独立法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
　　財団法人石炭エネルギーセンター内アジア太平洋コールフローセンター（JCOAL-JAPAC）
　　PT Kideko Jaya Agung　PT Bumi Resources
　　Indonesia Power PT Berau Coal PT Bukit Asam
4. 参加者数等
　参加者数：計約200名（事前登録：250名超）
　参 加 国：日本、インドネシア、米国、カナダ、マレーシア、タイ、フィリピン、ロシア、ベトナム、韓国、中国、インド、フランス、（計13カ国・地域）
　　尚、豪州はインドネシア入国許可が降りなかったため、最終的に資料でのみ参加

【基調講演をするJCOAL中垣会長（開会式にて）】

5. 内容

（1）全体テーマ

“Find the Way; Secure and Clean Future for Coal”

（2）プログラム骨子

2日間にわたり行われたセミナーでは、1日目は各国の石炭政策と需給に関して最新報告がなされ、2日目は3トラックに別れ、クリーン・コール・テクノロジーの発表と意見交換等が行われた。

尚、開会式では、日本からJCOAL中垣会長が基調講演を行い、プルノモエネルギー鉱物資源大臣（実際にはバンバン・ドウィヤントウ開発庁長官）が開会宣言を行った。また、1日目昼に、ERIA西村事務総長によるERIA紹介を兼ねた昼食会を行い、アジア太平洋各国地域の方々へ、ERIAの活動の紹介を行った。

一日目（11月17日）
- Opening Ceremony
- Coal Demand/Supply & Policy in the APEC Region I・II・III
- ERIA主催昼食会
- インドネシア主催歓迎会

二日目（11月18日）
- 基調講演I・II・III
- Clean Coal Technology I・II・III
  - Track Ⅰ　Power Generation
  - Track II　Clean Coal Technology R&D
  - Track III　Clean Technology Implementation
- Closing Remarks

三日目（11月19日）スララヤ火力発電所見学会

（3）概要

●第一日は、各国の石炭政策及び需給見通しについて、中国、豪州（資料のみ）、インドネシア、ロシア、ベトナム、日本、韓国、タイ、マレーシア、フィリピンの各国地域、ま

■スペシャルレポート

平成20年度海外炭開発高度化等調査『アジア太平洋石炭セミナー』開催報告

2008 APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar , Jakarta, Indonesia

た域外ではあるが石炭需給を考えるにあたり不可欠であるインドから、合計11件の発表が行われた。特に、日本からは、石炭課による日本の石炭政策はもちろんのこと、九州大学の持田教授によるERIAの紹介と日本のクリーン・コール・テクノロジーの技術の紹介、また九州大学の取組みとして人材育成プログラム等が紹介された。アジア各国が注目しているインドからは、2026～2027年までの見通しでは、インド国内の需要がかなり急増することが想定されていること、それに対して国内の生産量を増加させるように様々な手段を攻していること、そのためには、インフラの整備を図ること、人材育成を図ること、国内のマイニング技術の向上を図ること等、急いで取組まなければならない問題が山積しているとの発表がなされた。また、全世界の石炭の生産量の4割弱を産出し、その内の大半をアジア各国へ輸出している中国からは、電力用炭の需要が急増している関係上、石炭の需給のバランスを考える時期に来ていること、保安技術も改善はされてきているが、もっと石炭政策に関連付けた保安技術の改善を考えなれければならないこと、また、中国政府として今最も早急に対処しなければならない問題は省エネ問題と排出量削減問題であることとの発表がなされた。これら2カ国の課題は、多大な影響を及ぼしているアジア各国にとっては更に影響を考えるべきであるとの認識をさせることとなった。

●技術の紹介に関しては、中国、米国、日本、韓国、カナダ、豪州（資料のみ）、フランス、インドネシアの各国からそれぞれの技術について発表が行われた。米国からはAPEC EGCFEプロジェクトの一つであるAPEC途上国における石炭火力発電所環境モニタリング調査の結果やCCT技術導入における環境規制調査結果、石炭火力発電所リノベーションガイドライン作成調査を、中国からは石炭発電所ボイラ設備におけるプラズマ点火システムや中国における1,000MW超超臨界石炭火力発電所開発を、韓国からはKEPCOにおける発電所でのCO2回収調査結果や流動床開発戦略、韓国における低品位炭の有効利用研究状況を、カナダからはカーボン貯留プロジェクトの状況の発表がなされた。

●日本からは、JCOAL中垣会長が開会式で、日本を代表して基調講演を行い、昨今のエネルギー情勢を踏まえた上でのAPEC EGCFEの役割等について講演を行った。

●日本からの講演として、石炭課國友課長から日本の石炭政策の最新情報、IHI荒井課長補佐からUSC、神戸製鋼所重久部長からUBC、JPOWER木村所長からEAGLE、日揮須山副部長から石炭液化をそれぞれ発表した。

●最終日には、インドネシア最大級の石炭火力発電所（3,400MW）であるスララヤ火力発電所の見学を約60名で行った。例年の見学会よりも多くの見学者が集まり、バス２台での対応となった。発電所到着後、所長並びに副所長から、発電所の概要等の説明がパワーポイントを通して行われ、その後、参加者から活発な質問がなされた。尚、大変残念なことに、雨季であったため、サイト見学の時間は丁度雨に降られてしまい、バス搭乗しながらのサイト見学となった。

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)－第4回石炭鉱業タスクフォース　石炭鉱山保安と健康部門会合

国際部　池永　雅一

1．はじめに

2008年10月21日(火)、22日(水)に品川プリンスホテルにおいて、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(Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate)の石炭鉱業タスクフォース(Coal Mining Task Force)に係る第4回石炭鉱山保安と健康部門会合(4th APP Coal Mine Health and Safety Steering Committee Meeting)が開催されました。まず、アジア太平洋パートナーシップと石炭鉱業タスクフォースの概要について説明し、その後に今回開催された第4回石炭鉱山保安と健康部門会合について報告します。

2．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

「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)は、2005年7月に立ち上げられた地域協力のパートナーシップです。パートナー国は、日本、豪州、カナダ、中国、インド、韓国、米国の7ヵ国です。APPでは増大するエネルギー需要、エネルギー安全保障、および気候変動といった問題に取り組むことを目的としています。具体的には、クリーンで効率的な技術の開発、普及、移転の地域協力の推進を目指しています。そのために民間のパートナーとも協力し、以下の分野を対象に官民による8つの部門別タスクフォース(よりクリーンな化石エネルギー、再生可能エネルギーと分散型電源、発電及び送電、鉄鋼、アルミニウム、セメント、石炭鉱業、建物及び電気機器)を設立いたしました。

3．石炭鉱業タスクフォース

パートナー諸国は、合計すると世界の石炭一次生産量の約６５％を生産する。石炭は、世界全体でもまたアジア太平洋パートナーシップ諸国でも、最も使用量の多い燃料源であり、今後数十年間、増加し続けるものと見込まれる。石炭採掘・加工の効率改善及び坑内メタンガスのモニタリング及び管理の改善は、排出削減にも作業現場の安全性にも大きく寄与する可能性がある。タスクフォースは、鉱山や休廃止鉱山の再生利用及び復旧や最善の安全措置を促進する。石炭鉱業タスクフォースは、石炭加工プロセスの改善や新しい石炭ベースの発電技術の開発において相互作用を得るべく、クリーンな化石エネルギータスクフォースと協力して作業する。

目標は以下の通りである。

・炭鉱及び石炭加工における経済性や効率を改善できるような技術及び実施方法の導入を促進し、安全性の改善と環境への影響緩和の努力を続ける。
・各国の国情に基づき、適切な場合には、効率性及び排出濃度、炭鉱の再生利用の目標を策定する。
・適切な場合には、各国での再生利用活動の現状を明らかにし、特に炭素貯留の機会を向上させるような表層採掘炭鉱の再生利用方法に焦点を当てつつ、表層採掘地の再生利用に関する最優良事例の情報を交換する。

4．石炭鉱山保安と健康部門会合

石炭鉱山保安と健康部門会合は、石炭鉱業タスクフォースにおいて、豪州の提案により設立されたものであり、第１回が米国ピッツバーグで2006年12月5日～12月7日、第2回が豪州ブリスベンで2007年4月17日～4月19日、第3回がインドのニューデリーで2007年10月3日から10月5日に開催され、今回の会合は4回目となる。第１回目の会合で決められたこの会合の最終ゴールは「ゼロ・ハーム(ゼロ災)の実現」と「人、設備、システムの調和」であり、そのための主要なプロジェクトと担当国は以下の通りである。

・主要な保安技術の確認とその系統だった整理に関する事業(豪州、中国)
・石炭鉱山労働者の技能、研修、教育に関する事業(米国)
・健康保安に関する法規的枠組み、規制の確立に関する事業(米国、中国)
・災害管理技術向上に関する事業(豪州、日本)
・保安指導の能力向上に関する事業(インド)

5．第4回石炭鉱山保安と健康部門会合

(1) 日時：2008年10月21日(火)～10月22日(水) 会合。10月23日(木) テクニカルツアー(IGCCデモンストレーションプラント(Clean Coal Power R&D Co., Ltd.))
(2) 場所：品川プリンスホテル　22F箱根
(3) 出席者

豪州：Ms Alice Gibson, Department of Resources, Energy and Tourism(Co-Chair)
Mr Ian Gipps, Minerals Down Under, CSIRO
Ms Lucy Roberts, Xstrata Coal
Mr Derek Brown, Australian Embassy, Tokyo

インド：Dr Narasimha Prasad Devulapalli, Director , Ministry of Coal(Co-Chair)
Mr Prabhat Kumar Chatterjee, CIL
Mr Muttu Rajasekaran, Neyveli Lignite Corporation Limited

米国：Dr Launa Mallet, National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH)

■スペシャルレポート

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)－第４回石炭鉱業タスクフォース　石炭鉱山保安と健康部門会合

日本：JCOAL安藤勝良顧問、池永雅一国際部長、
上原正文資源開発部担当部長
事務局：井上晴夫、藤田俊子(JCOAL)

(4) 会議の概要

1. APP Country Presentation

各国の石炭産業の状況について報告がなされた。

インド

・2007-08年の生産実績は、石炭4億5千6百万トン。褐炭3千4百万トン
・予想石炭生産量は、2011-12年で6億8千万トンだが需要量は7億3千百万トン

豪州

・豪州は世界第4位の石炭生産国で100年分の石炭埋蔵量と500年分の褐炭埋蔵量がある
・豪州は世界の石炭貿易の約30%を占める世界最大の輸出国
・2007-08で４人の死亡者。2006-07は11人
・2008-09は3.5ヶ月で既に4人の死亡者
・国家レベルで「National Mine Safety Frame Work」という制度を推進

米国

・2008年の石炭需要は12億1千8百万トンで一時エネルギー生産の33%、エネルギー消費の22%
・米国には現在1440の炭鉱(坑内掘620、露天掘820)があり、平均雇用者数は120,150人
・2007年の炭鉱災害による死亡者は33人で2008年は10月17日までで23人

2. 各プロジェクトの進捗状況報告

前述4であげた本会合の主要な5つのプロジェクトに付き、各担当者より進捗状況等について報告がなされ、今後の方向性についてのディスカッションが行われた。

「主要な保安技術の確認とその系統だった整理に関する事業」については、CSIROが2名の職員をこのプロジェクトに付け、今後メンバー国からの質問状の回収・分析をし、技術レポートの作成を行う。

「石炭鉱山労働者の技能、研修、教育に関する事業」については、米国NIOSHでまとめたドラフトレポートを各メンバー国が2009年12月までに情報提供をして修正し、活動報告としてまとめることとした。

「健康保安に関する法規的枠組み、規制の確立に関する事業」については、第一の成果としては、メンバー国の法規的枠組みのカタログを編纂することであり、2009年3月までにメンバー国はその情報を提供することとなった。

「災害管理技術向上に関する事業」については、CSIROより豪州クィーンズランド大学により管理・運営されている鉱業、選鉱、採石に係る災害と危機管理に関するWebsiteであるMIRMgate(The Minerals Industry Risk Management Gateway:　www.mirmgate.com)の紹介があった。また、CSIROではメンバー国に出した質問状を回収・検討し、メンバー国が危機管理をする上でのツールや方法を編纂していくこととした。「保安指導の能力向上に関する事業」については、Coal India LimitedとNeyveli Lignite Corporationより保安を改善した事例の紹介があった。Coal India LimitedのEastern Coal limited、Sonepuur-Baszari Opencast Projectでは,重機運転や転落等に付き、保安優先の改善を試みた結果、災害が10%減少した他、生産量の増加や経常利益の向上等、大幅な改善が見られた。また、Neyveli Lignite Corporationでは、保安文化の変革として,「自己規制」と「保安管理への作業者の参画」を推進したことにより、大幅な保安改善がなされたことが紹介された。また、今後への取り組みとして、メンバー国が2009年3月までの各国のケーススタディーを担当国のインドに報告することとした。

3. 炭鉱技術移転事業の報告

JCOAL池永より、JCOALと釧路コールマイン、三井松島リソーシスが新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)より委託を受けて2002年度より実施している「炭鉱技術移転事業」について紹介した。この事業は中国、ベトナム、インドネシアを対象として相手国から研修生を日本に受け入れて実施する「受入研修事業」と日本人の専門家を相手国の炭鉱等に派遣して実施する「海外派遣研修事業」からなっており、受入研修では2007年度までの6年間で1639名の研修生受入実績があり、海外派遣研修では同じく2007年度までで延べ1349人の指導員派遣実績がある。豪州、インド、米国の参加者よりこの事業に関し、強い関心が寄せられるとともに、米国が担当で実施している「石炭鉱山労働者の技能、研修、教育に関する事業」にこの研修事業の情報を盛り込むこととなった。

4. 豪州－中国炭鉱保安デモプロジェクト

豪州政府、中国国家安全生産監督管理総局と宣東炭鉱が実施しているデモンストレーションプロジェクトで、豪州政府はAPP事業として500万豪ドルをこのプロジェクトに拠出している。プロジェクトのキーとなるのは、①鉱山計画と設計②危機管理③保安、健康、環境管理システム④先進技術⑤教育と研修であり、豪州の技術者が現地に赴いて中国側と一緒に教育・訓練等を実施している。サイトとしては河北省宣東炭鉱が選定された。危機管理の研修がすでに2008年3月に実施されており、次の段階としては、鉱山設計の再検討、危機管理、必要な技術の決定、更なる研修の実施が予定されている。

■スペシャルレポート

クリーン・コール・デー2008報告

アジア太平洋コールフローセンター　井上　晴夫

1．概　要

（1）名　称：石炭の日「クリーン・コール・デー」
（2）副　題：「きっと、ずっと、もっと石炭」
（3）目　的：将来的に我が国におけるエネルギーの安定供給を保障する上で、石炭は埋蔵量の豊富さ、供給安定性ならびに経済性の面から、今後益々重要性は増してくるものの、他のエネルギーと比較して二酸化炭素排出量に関して環境負荷が大きい。

京都議定書の第一約束期間が始まり、地球温暖化問題に対する早急な取り組みが求められる中で、石炭利用に対する企業と国民の環境意識が益々高まってきている。

加えてクールアース50の実現のためには革新的高効率CCT、二酸化炭素回収・貯留（CCS）、革新的製鉄プロセス等が不可避で、実施にあたっては社会的認知と合意形成が不可欠であり、更なる石炭広報の強化と社会的受容性の獲得が必要となることが予想される。

さらに、石油、天然ガス、石炭を含めエネルギー資源価格の高騰が続いており、今後一層地球環境問題への取り組みと石炭資源の安定供給確保の同時解決という状況の下、一連の石炭PR事業を通じて一般の人々、ユーザー、地方自治体等の興味・関心に沿った広報活動を展開し、石炭の重要性を周知させるとともに、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普及拡大の必要性について再認識させることを目的とする。
（4）記念日：9月5日（クリーン「9」、コール「5」）

2．体　制

（1）主　催：クリーン・コール・デー実行委員会
（財）石炭エネルギーセンター、（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、電源開発（株）
（2）後　援：経済産業省、在日各国大使館（アメリカ、オーストラリア、カナダ、中国、インドネシア、南アフリカ、ベトナム、タイ、フィリピン、インド、ロシア通商代表部、モンゴル、マレーシア、韓国、ポーランド、ドイツ　計16カ国）
（3）協　賛：（社）日本化学工業協会、（社）資源・素材学会、日本ソーダ工業会、日本化学繊維協会、（社）化学工学会、（社）火力原子力発電技術協会、（財）エンジニアリング振興協会、（社）日本エネルギー学会、エネルギー環境教育情報センター、（社）日本鉄鋼協会、釧路市、宇部市（教育委員会）、日本エネルギー環境教育学会

3．石炭の日「クリーン・コール・デー」記念行事実績

（1）国際会議等
・会議名：2008年石炭利用国際会議
・日　時：9月4日（木）9:00～18:00
・会　場：経団連会館
・参加者実績数：420名
石炭利用と需給に関して国内外の有識者等により講演を行うとともに、2日間（9月3日、4日）にわたりポスターセッションにて石炭関連団体による石炭に関する技術情報等を発信し、意見交換を行った。

・会議総括
本国際会議において、中垣JCOAL会長は開会挨拶の中で、JCOAL-JAPACは「石炭政策に関する提言」を発表し、当面の重点課題として、「技術革新と普及促進への取り組み」、「アジア・太平洋を中心とした取り組み」、「国民に対する石炭の啓発・普及の推進」の3項目を挙げたが、本会議の講演においても、今回の提言内容に合致した多くの報告がなされた。
2008年7月の洞爺湖G8サミットにおいては、日本政府は地球温暖化対策「クールアース５０計画」を提唱し、「低炭素社会づくり」、革新的技術開発、技術移転、国際協力を推進することにしており、この中で石炭の役割は重要な位置付けがなされている。世界的にも、今後30年以上に亘り石炭需要は増加する見通しであること、特に、中国やインド等アジア太平洋地域で経済成長に伴って石炭需要が大きく増加することが見込まれ、石炭需給及び価格の安定化が重要な課題であることが強調された。
石炭は埋蔵量が豊富で、地域偏在性が少なく、石油、ガスに比べ価格が相対的に低位であることから、エネルギー需給の安定化と共に他の化石燃料に対する価格抑制効果が大きい優れたエネルギー資源であり、昨今石炭の市場価格が高騰しているものの、石油・天然ガスに対する価格優位性に変りはない。アジアを中心として石炭需給は大きく伸びる見込みであり、石炭の最大輸出国である豪州では輸出インフラの拡張が進められてはいるも

■スペシャルレポート

クリーン・コール・デー2008報告

のの足下ではインフラ面での制約もあり、当面、石炭価格については高めに推移する見通しではあるが、石油・天然ガスを中心としたエネルギー情勢が複雑さと不透明さを増すなかで、石炭資源がエネルギーの安定供給に重要な役割を引き続き果たしていくことに間違いはないことが再認識された。

本会議では、アジア太平洋地域の経済成長を支える石炭需要の増加と低炭素化社会づくりを両立させることが極めて重要であり、その鍵となるのが、石炭の高効率利用等のCCT技術開発やCO2回収・貯留(CCS)であるとの認識がなされ、そのための道筋が確認された。石炭需給の安定化と石炭のクリーンな利用が世界共通の課題であることから、国際的な協力の重要性について理解が得られ、今後、これら課題への取り組みを各国が連携・協力しながら進めることについて、賛同が得られた。

今後、このような国際的な連携・協力を加速化することが不可欠であり、“クリーン･コール･フォー・アジア”や“アジア太平洋パートナーシップ(APP)”を活用した取り組みの積極的な推進が期待される。

（2）石炭関連施設見学会

石炭をクリーンに利用する石炭火力発電所及び製鉄所等において下記見学会を行った。また石炭博物館・記念館の無料開放を行い「クリーン・コール・デー」のPRを行った。

①石炭火力発電所

◎主催：JCOAL

9月5日(金)　東京電力(株) 常陸那珂石炭火力発電所／産業技術総合研究所

国際会議参加者等　40名

◎主催：JCOAL／科学技術館

7月29日(火) 新日本製鐵(株)君津製鉄所

サイエンス友の会　31名

◎主催：電気事業連合会

9月19日(金) 東北電力(株) 原町発電所

小学生(福島県)　88名

②製鉄所

◎主催：日本鉄鋼連盟

8月23日(土) 住友金属工業(株) 和歌山製鉄所

一般見学　100名

9月20日(木) 新日本製鐵(株) 君津製鉄所

一般見学　32名

③石炭博物館・記念館

クリーン・コール・デーのポスター掲示および石炭広報冊子の配布を行った。

（3）一般向け石炭セミナー・石炭講座

◎主催：田川市石炭・歴史博物館

○協力：JCOAL(講師派遣)

8月26日(火)、27日(水)

田川市石炭・歴史博物館

田川市及び田川郡小中学校教員　22名

JCOAL派遣エネルギーコミュニケーターが講師

（4）一般向け石炭イベント

「親子で学ぶ石炭エネルギーのひみつ」

◎主催：クリーン・コール・デー実行委員会

丸の内キッズフェスタ

8月11日(月)、12日(火) 東京国際フォーラム

来場者：園児、小学生親子　70,830名

☆展示コーナー

(石炭などの実物サンプル、パネル等を展示)

☆クイズコーナー

(誰でも参加できる石炭に関する簡単なクイズ)

☆石炭採掘コーナー

(ショベルを使った石炭採掘体験)

※主催者による来場者アンケートによると、最も人気があるブースとなった。

4．一般広報活動

（1）ラジオ広報

◎コマーシャル(20秒スポット)2本制作

文化放送　放送日：9月1日～9月5日午前帯(全国ネット)

（2）新聞広報

◎産経新聞、電気新聞、経済産業新報

（3）インターネット広報

◎JCOAL HPにクリーン・コール・デー特設ページを製作

（4）広報冊子の配布

国際会議や石炭関連施設見学会等において石炭広報用資料、エネルギー広報資料を配布した。

2008 Gasification Technologies Conference

アジア太平洋コールフローセンター　原田　道昭

1．概要

2008年10月5～8日、米国ワシントンDCのMarriott Wardman Parkホテルにおいて、2008年世界ガス化会議(2008 Gasification Technologies Conference)が開催された。本ガス化会議は、ここ数年参加者が急激に増えており、今回も登録上は870名ほどで、主催者であるGasification Technologies Councilの事務局長は、当日の登録も含めると1000人以上に達していると発表していた。

会議は10月6日午前8時に始まり、一つの会場で3日間フルに行われた。今回は特別なテーマが設定されていないが、展示ブースの出典は関連するメーカーが主体で33社(組織)に昇り、例年よりかなり多かった。

発表内容は、IGCC+CCSの計画、既設のIGCCプラントの運転状況、ガス化による燃料製造、ポリジェネレーション、IGCCプラントの設備コスト等がセッションテーマで、各セッション3～6件の発表があった。

以下、紙面の都合もあるので、トピックス的に紹介する。

図1 会議の様子

2．会議プログラム

3日間の会議で発表されたテーマと講演者を以下に示す。

10月6日am
(1)Keynote Address
Honorable Newt Gingrich
Former Speaker, U.S. House of Representatives

(2)Roundtable Discussion－Carbon Management: The Technical Issues Are Simple(Relatively)
Moderator, Monica Trauzzi, Managing Editor/Host　E&ETV

Kevin Book, FBR Capital Markets Corporation
Kipp A. Coddington, Alstom+Bird LLP
Chiara Trabucchi, Industrial Economics, Inc.

(3)Carbon Management Challenge 1
①The Risk, Costs & Uncertainties of Geologic CO2 Storage, John Tombari, Schlumberber Carbon Services
②Well-to-Wheels Limited Life-cycle Greenhouse Emissions from Coal and Biomass Synthetic Fuel Production, Thomas Tarka, Department of Energy, National Energy Technology Laboratory
③GE's Carbon Island: A Solution to Public Policy Uncertainty, Keith White, GE Energy
④Feedstoch Impact on a IGCC Plant with CO2 Capture, Ron Herbanek, ConocoPhillips

10月6日pm
(4)Carbon Management Challenge 2
①Industry IGCC Technology Demonstration Projects with CCS, Ron Schoff, EPRI
②ZeroGen Low Emission Technology, Martin Oettinger, ZeroGen Pty., Ltd.
③Evaluation of Possible Installation of CO2 Capture Facilities in an Existing IGCC Plant, SARAS, Claudio Allevi, Sarlux
④Reducing the Carbon Footprint with Combined Carbo-V® and CCG Gasification Technologies, Tom Blades, Choren Industries
⑤IGCC and Its Role in Advancing Coal Carbon Policy, Norman Shilling, GE Energy

(5)Fuel Production-Substitute Natural Gas
①Factors Affecting SNG Economics, Oliver Morgan, Fluor Corporation
②South Heart SNG Project, Rhem Wooten, Allied Syngas Corporation
③Lurgi's Methanation Technology for Production of Substitute Natural Gas from Coal, Dr. Ulrich Berger, Lurgi GmbH

10月7日am
(6)Power Generation-Update on Plant Performance & Projects in Development
①Wabash River Operations Update, Richard Payonk, ConocoPhillips
②PRENFLO PSG and PDQ: Latest Developments based on 10 years Operating Experience at Elcogas IGCC, Puertollano, Spain, Karsten Radtke, Uhde GmbH
③First Year Operation Results of CCP's Nakoso 250 MW Air-Blown IGCC Demonstration Plant, Yoshitaka Ishibashi, Clean Coal Power R&D Co., Ltd.
④An Update on the Edwardsport IGCC, Rex Sears, Duke Energy
⑤Update on Mesaba IGCC Project, Richard Stone, Excelsior Energy
⑥Somerset Power Plant-Refueling through Plasma Gasification, Rick Bower, Alter NRG Corp.

(7)Gasification Market Opportunities & Challenges
①North American Petroleum Coke Gasification Opportunities, Michael Culligan, ConocoPhillips
②Siemens Gasification & IGCC Update, Harry Morehead, Siemens Energy
③Shell Global Update & Outlook, Michiel Mak, Shell Clean Coal Energy

④Large Capacity IGCC for the U.S. Market, Koichi Sakamoto, Mitsubishi Heavy Industries

10月7日pm
(8)Industrial Gasification & Polygeneration
①Shanghai Coking & Chemicals Coal to Chemicals Project, Minda Ho, Praxair
②Innovative Integration & High Availability at Air Products' Baytown, TX Polygeneration Syngas Plant, Chuck Higdon, Air Products and Chemicals
③Gasification for the Combined Production of Electric Power & Chemicals, Rosa Domenichini, Foster Wheeler Italiana

(9)Fuel Production-Motor Fuels
①An Alternative Route of Coal to Liquid Applying the ExxonMobil Methanol to Gasoline (MTG) Process, Samuel Tabak, ExxonMobil Research and Engineering Company
②A Transport Fuel Option for a Supply Sensitive Market, Jon C. Doyle, DKRW Advanced Fuels LLC
③Shell Gasification Technology, SCGP Used in China Shenhua Coal-to-Liquids Project, Zhanjun Yang, Shenhua Erdos Direct Coal Liquefaction Company

10月8日am
(10)Plant Performance, Cost & Reliability, Session 1
①Technology and Operational Experience-the Shell Perspective, Evert Van Holthoon, Shell Global Solutions International B.V.
②Fueling Change: Higher Capacity Coal Gasification, Pratima Rangarajan, GE Energy
③Optimizing Capex and Reliability of Gasification Facilities, Anthony Alderson, Jacobs Consultancy
④Handling of Trace Components in Rectisol Wash Units, Ulvi Keresteciogulu, Thomas Harberle, Sebastian Muschelknautz, Linde Process Plants, Inc.

(11)Plant Performance, Cost & Reliability, Session 2
①Engineering Estimates for Gasification Projects, Leo Bonnell, SNC-Lavalin
②EPRI IGCC Study Cost and Performance Results, George Booras, EPRI
③Cost and Performance Baseline for Fossil Energy Power Plants-Volume 3: Low-Rank Coal to Electricity, Jeffrey Hoffmann, U.S. Department of Energy, National Energy Technology Laboratory

10月8日pm
(12)Research, Development and Demonstration of New, Emerging Technologies, Session 1
①Status of RTI/Eastman Warm Gas Clean-up Technology & Commercialization Plans, Raghubir Gupta, RTI International
②OMB Gasification: New Developments and Update of Applications, Fucheng Wang , East China University of Science and Technology
③Powering Potential: Building a Global Center of Excellence at the University of Wyoming, William Gern, University of Wyoming
④Compact Gasification System Development, Jim Hartung, Pratt & Whitney Rocketdyne
⑤CO2 Capture and Hydrogen Production in IGCC Power Plants, Doug Jack, Eltron Research & Development

(13)Research, Development and Demonstration of New, Emerging Technologies, Session 2
①Reduction of Energy Consumption in Methanol Distillation, Ashok Rao, University of California, Irvine
②Syngas Chemical Looping Process in a Coal-to-Liquids Configuration, Fanxing Li, The Ohio State University
③Technologies for the Design and Operation of Coal Gasification Processes, Paul Talley, AspenTech
④NETL IGCC Dynamic Simulator Research & Training Center Project, Michael R. Erbes, National Energy Technology Laboratory

3. ラウンドテーブルディスカッション

今回の会議は、やはりガス化＋CCSが話題の中心で、ラウンドテーブルディスカッションでは、誰がCCSに支払うべきか、またそれに誰が責任を持つのか。また、廃棄物を一緒にガス化することによりCO2が低減できることや、将来CCSでCO2排出量の50%を回収するのはいいが、CCS回収・貯留コストを現状の60～80ドル／トン-CO2からもっと安くする必要があること。さらに、それに対するPAが非常に重要であり、一般市民に十分理解してもらうことも必要である等が議論された。

また、これから5年間位は油やガスの井戸に注入すればいいが、将来的には国際的に規則を整備していくことが必要であることも議論された。

4. IGCC+CCSについて

Carbon Management Challengeのセッションにおいて、GE Energy社とSchlumberger社によるIGCC+CCSの計画の発表があり、2015年までに実証プラントによる試験を実施し、2015～2020年においてレトロフィットによる商業化を実現し、2020～2025年において完全に商業化していく計画が示された。

また、EPRIの発表では、技術開発には10～15年かかるのでCCSは今からやる必要がある。IGCC＋CCSの開発を既存のプラントから段階的に進めて、最終的には2020～2030年にITM(Ion Transport Membrane)を使った新設火力でCO2を80～90%削減することを目指すことが示された。CO2回収の実証を2009年から2017年に、CO2貯留の実証を

2009年から2020年に実施し、その後実用化すべきであるとしている。また、このIGCC+CCSの実証試験は3段階に分けて、第一段階は既存のIGCCプラントから10～20%のCO2を回収することとし、2009～10年にエンジニアリングを実施して、2011年から実証試験を実施する。第二段階は既存または計画されているIGCCプラントから40～70%のCO2を回収することとし、2009～2013年にエンジニアリングを実施して、2014年から実証運転を実施する。第三段階は新しいIGCCプラントで80～90%のCO2を回収することとし、エンジニアリング及び実証試験のスケジュールは第二段階とほぼ同じとしている。その後、2020年以降において90%回収及び貯留の商業化を目標としている。これらのプロジェクトに対して、EPRIは$13.5M/project、IGCC+CCSの実証イニシアチブ全体で＄100-300M/projectを用意している。

このプロジェクトの目的は、IGCC+CCSのリスクを減らすこと、IGCCとCO2回収及び貯留をどのように統合するのが良いかに関する理解を深めること、CCSの設計のガイドラインや経済性のデータを取得すること、CO2が規制された時のために電力会社の理解を深めること、IGCC+CCS技術を広く一般に理解してもらうことである。

次に、Duke Energy社によるEdwardsport IGCCプロジェクトは、既設の160MW石炭火力発電所があるインディアナ州のEdwardsportに新しくリプレースとしてIGCCプラントを建設することを計画しており、2007年11月に州の委員会からCO2の回収・貯留も考慮することで建設が許可され、つい最近建設が開始された。2007年にFEED（Front and End Engineering Design）を実施した結果、建設コストは19.85億米ドルで、建設期間は47ヶ月となった。出力632MWでGE炉2基を採用し、利用率は85%をターゲットとしている。総予算は23.5億ドルで、2012年夏に運転開始予定である。

また、Excelsior Energy社は、Mesaba Energy プロジェクトとして600MWのIGCCプラントをミネソタ州Taconiteの近くの西Iron Rangeに建設する計画である。ガス化炉はConocoPhillips E-Gas炉で、PRB炭(Powder River Basin), Illinois No.6炭及び石油コークスが使われる計画で、2014年に運転開始予定である。このプロジェクトは、DOEのClean Coal Power Initiative RoundⅡの50%補助により3,600万ドルを得て実施される。また、排ガスから30%のCO2が回収され、400～450マイルのパイプラインにより、ノースダコタ州のEORに使われるか、または帯水層に貯留される予定である。

600MWのIGCCプラントは、2基のガス化炉(スペア1基)、2基のガスタービン、1基の蒸気タービン及び2基の排熱回収ボイラで構成される。ガス化炉が使えなくなったときのために天然ガスのパイプラインも準備される予定である。

合成ガスからのCO2の回収については、ガスがガスタービン燃焼器に行く手前でアミン吸収法により30%が回収される計画で、シフト反応によるガスの転換は行われない。最初から100%回収しようとすると、コストがかかりリスクも大きくなるので、最初は商業的に使える技術を使って30%回収し、将来的にはカーボンフリーのプラントにしていく予定である。

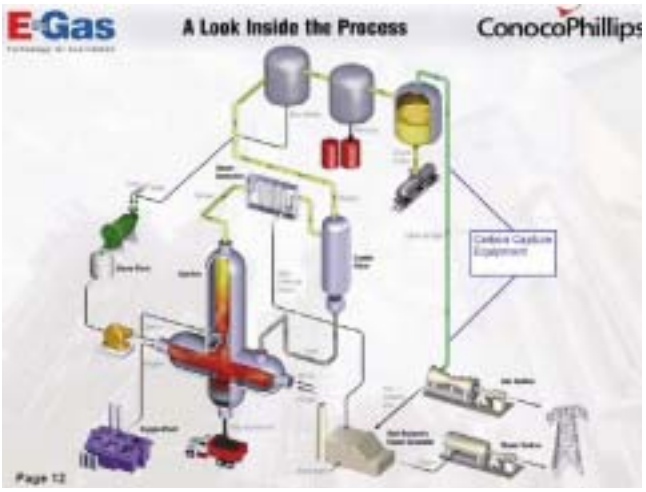


図2 Mesaba Energyプロジェクトのフロー図
（講演者発表パワーポイントより抜粋）

5．世界のIGCC商用プラントの運転状況

Power Generationのセッションにおいて、米国のワバッシュリバー、スペインのプエルトリヤーノ、日本の勿来の最新の運転実績と米国における新たなIGCC+CCSの建設計画についての発表があった。

ワバッシュリバープロジェクト（ガス化炉はConocoPhillips E-Gas炉）は、1995年にDOEのCCT実証プログラムとして開始された。発電容量は262MWで、現在はコストを下げるために石油コークスが使われている。2006年の12ヶ月連続運転において、シンガスクーラーの洗浄が10－15週間毎、部分的なホットゾーンの交換が１年毎、スラリー混合器の部品交換が16－22週間毎に必要であることが明らかになっている。ガス化炉内のhot face linerは17日間で張り替えることができ、シングルトレインで十分対応できるとし、90%以上の信頼性で、79%の利用率を達成しているとの説明であった。

プエルトリヤーノのプロジェクト（ガス化炉はPrenflo炉）は、発電容量300MWで、現在は高灰分炭、石油コークスおよびバイオマスを使っている。運転開始初期からトラブルが多く、2007年の利用率も48%と低い。

日本の勿来IGCC実証プロジェクトについても昨年度の運転開始からの実績が報告された。クリーンコールパワー研究所の石橋副社長は、250MWの勿来IGCC実証プラントが、ほぼ2000時間以上の連続運転を達成したことについて、スラグが流下する様子を示すビデオも交えてビジュアルに紹介され

た。また、別の発表で三菱重工から大型IGCCの商業化についての紹介があり、水分40%、灰分30%までの広範囲の石炭に対応できること、カーボン転換率が非常に高いことなどの特徴が示され、さらに、CCS対応や化学プラント向けガス化炉として酸素吹きも可能なことが示された。

6．中国における石炭ガス化炉の導入状況

今回の会議において、ガス化炉メーカーの発表や中国において実際に海外のガス化炉を導入したプロジェクトについての発表、あるいは中国で開発されたガス化炉の商業化プロジェクトに関する発表等、中国における石炭ガス化炉導入状況を把握できる幾つかの発表があった。それらの発表を基に、中国におけるガス化炉の導入状況を整理すると、以下のようである。

（1）シェルは、中国で18件ライセンス契約をしており、その内、11ヶ所が既に運転している。また、その内一ヶ所はシェルと中国側の合弁会社が運営している。ガス化炉の大きさは、1,000～2,700t/dクラスで、2,000t/d以上が8基ある。神華集団公司の石炭直接液化プラントの水素製造用の石炭ガス化炉として、2,000t/d×2基が導入されている（図3参照）。

（2）シーメンスは、旧東独のGSP炉を買収してSFGガス化炉と称しており、中国で3ヶ所導入計画がある。その内1ヶ所はGSP Chinaと中国の化学会社による合弁で、アンモニア及びポリプロピレンを製造するプロジェクトである。

（3）GEエナジー（旧テキサコ）社のガス化炉は、中国で最初に海外から導入されたガス化炉であるが、最近はあまり導入されていない。しかし、2008年に上海コークス社で500t/dのガス化炉が4基運転開始している。

（4）中国の華東理工大学で開発されたOMB（Opposed Multi-Burner）ガス化炉は、13プロジェクトで33基導入または導入される計画である。その内の4プロジェクトでは750t/dが1基と1,150t/dが4基導入され、既に運転が開始されている。さらに、この内1件は、メタノール製造とIGCCによる発電の両方が可能なコプロダクション（ポリジェネレーション）システムが導入されている。

その他は今後2010年までに運転開始される予定であるが、最大2,000t/dのガス化炉が導入される計画である。これらのプロジェクトはほとんどが石炭のガス化によりアンモニアやメタノールを製造するものであるが、IGCCが1件計画されている。

OMBガス化炉は石炭スラリー供給であるが、ロックホッパを使った乾式供給方式も開発されており、13プロジェクトの1件は1,100t/dの乾式供給のOMBガス化炉で計画されている。

図3　中国神華集団公司の石炭直接液化プラント
（講演者発表パワーポイントより抜粋）

7．まとめ

石炭ガス化技術は、ガス化して化学原料を製造する場合とIGCCシステムを構成する場合の両者において、ほぼ商業化が達成されたと言える。技術的にかなりの実績を有するGE炉やシェル炉に対して、シーメンスのSFGガス化炉や中国の華東理工大学が開発したOMBガス化炉は商業化の緒に付いたばかりである。そして、わが国のMHI製空気吹きIGCC炉が遅れて到着し、商業化のスタートラインにかろうじて並ぶことができた、といった状況であろうか。

欧米で1990年代に数件のIGCCの実証プロジェクトが開始され、それらは軒並みトラブルが発生し、なかなか思うような運転ができずにほぼ10年が経過した。近年やっと安定運転ができるようになり、新たな商業プロジェクトが計画されるようになってきた。わが国技術を含めて、今後の石炭ガス化市場の展開が注目されるところである。

欧州のクリーンコールテクノロジー最新状況の調査報告

アジア太平洋コールフローセンター　牧野　啓二

1．はじめに

地球温暖化をめぐって全世界でCO2削減に関する議論が沸騰しているが、JCOALも、今後のCO2削減政策について提言してゆくこととしている。この中で、クリーンコールテクノロジー（CCT）や二酸化炭素の地中貯留（CCS）に関し先進的に研究開発を進めているEUについて、その最新の活動状況を知ることはきわめて意味のあることである。平成20年10月にこの調査を行ったので、その結果について報告する。

2．訪問先の選定

CCT／CCS研究開発項目をできるだけ多く網羅することとし、第１表の訪問先を選定した。

3．EUでのCCT開発状況の概要ならびに各項目の研究

3.1　EUの開発概要

EUのCO2削減は、地球の温度上昇を2℃以内に抑えることが目標であり、そのために1990年をベースに2020年までに20%減が共通目標に設定されている。主要電力会社は、この目標達成に向かって極めて真剣に取り組んでおり、それぞれがリードして基礎試験、パイロット試験さらにはデモプラントと進んできている。これらの技術開発内容を第2表に示すが、いずれの開発もEU目標に合わせて「2018年から2020年に商用運転開始を目指す」としている。

3-2　各テーマにおける最新開発状況

3-2-1　超々臨界圧火力発電（USC）

VGB資料によると、公表されたEUでの600℃級石炭火力発電の新設計画は第3表の通りである。この中から下記２缶の建設状況を視察した。EUでは褐炭焚のUSCをBoA（ボア、Brown Coal Optimized Advanced Technology）と呼んでいる。これらのうちBoAであるNeurath F,Gの建設状況写真を第1図に示す。

ユニット	容量（発電端）	燃料	主蒸気圧力	主蒸気温度	再熱蒸気温度
Walsum10	790MW	瀝青炭	260bar	600℃	620℃
Neurath F,G	各1050MW	褐炭	272bar	600℃	605℃

両ボイラとも鉄骨が組みあがり、ボイラ上部の伝熱管が一部吊り上げられた状況であった。ヨーロッパ流のタワーデザインであり、ボイラ高さはWalsum10で100m、褐炭焚のNeurath F,G で170mと、日本で見るボイラよりかなり背の高い形となっている。

LHVベースの送電端効率計画値はWalsum10で45%以上、Neurath F,Gで43%以上と、当然ながら従来の蒸気条件に比較して高い値である。

3-2-2　700℃級超々臨界圧発電（A-USC）

VGBにて、蒸気温度700℃級を目指すAD700計画の開発状況についての懇談を行った。このプロジェクトはEUの研究機関、大学、ボイラーメーカー、材料メーカーなど40の組織が参加して1998年に立ち上げている。

開発目標は、2015年までに効率50-55%、圧力350-375bar、蒸気温度700-720℃のプラントで、ここに使われる高温材料の開発、蒸気タービンローターの開発などが主である。EUで検討されているA-USCの効率（LHVベース）の比較は第2図であり、日本で目標としている効率と近い数値になっている。また開発のタイムスケジュールは第3図のように計画されているが、現在は実缶に挿入した管サンプルやテスト用バルブの試験が継続されており、2014年には商用プラント運転を実現することを目標としている。プラント設計は2008年からプレエンジニアリングを実施している段階にあるが、その計画数値は次の通りである。

発電端出力　デモプラント：540MW　フルスケールプラント：700-1100MW
蒸気条件　主蒸気圧力/温度：250または350bar/700℃　再熱蒸気温度：720℃
燃料　デモプラント：瀝青炭　フルスケールプラント：瀝青炭/褐炭
プラント効率　50%（送電端LHVベース）

建設費は7億ユーロ（900億円くらい）と見積もられているが、最近の建設費の高騰を心配していた。

A-USCではニッケルベースの高価な材料を大量に使うことになるので、これをいかに少なくするかが重要なポイントであり、主蒸気管、再熱蒸気管や高温過熱器伝熱管長さを極力減らす設計に挑戦している。例えば、ボイラを水平配置にするとかユニークな取り組みがボイラーメーカーによりなされている。

3-3-3　プレコンバッション（IGCC+CCS）

「将来展望としてプレコンバッションを目指している」と明確に打ち出しているRWE社でのプレコンバッション計画について調査した。

発電所サイト　：Goldberg（ケルンの近く、完成予想図は第4図参照）
容量　：455MW（発電端）　320MW（送電端）
燃料　：褐炭
発電効率（LHVベース）：48.5%（発電端）　34.0%（送電端）
所内電力　：135MW（酸素分離、ガス処理、CO2液化など）
地中貯留サイト：北海の帯水層（発電所から530kmの地点）
CO2排出原単位：107kg/KWh-net（通常火力の約10分の１）

このIGCCプロジェクトの決定までにRWE社は、プレ、ポスト、オキシの３ケースについて検討した。結果は送電端効率はいずれのシステムでも約34%とほぼ同等であり、技術レベルも同等であったが、IGCCは最もprovenな技術であり、開発要素が少ないと位置付けられ、プレコンバッションに決定されたとのことである。なお、発電原価を積算すると125ユーロ/MWhとなるが、マーケット

プライスは70～80ユーロ/MWhであり、この差をどうするか、EUや地方政府などからの支援が必要なのではないかとしている。なお今回の調査で筆者は、530kmもの遠方にCO2を貯留することが適当なのかについて検討する必要がありそうであると感じた。

3-3-4　ポストコンバッション（PCC）

E-ON社はプレ、ポスト、オキシのいずれも検討し、その結果「効率50%超発電＋CCS、CO2分離にはPCCを採用する」との結論を出し、PCC開発に注力することになり、今後の新設火力はすべてcapture readyとする決定がなされたとの積極的な方向を打ち出している。

PCCの開発はオランダの研究機関であるTNO Science and Industryと共同で進められているが、Maasvlakte発電所において行われているボイラからの実ガスを分岐してのパイロット試験を視察した。第5図にフローシートを示すが、試験は順調に進んでおり、自社のものを含めて各社の吸収液の特性を、経済性を中心に検討しているとのことであった。

3-3-5　オキシフュエル（酸素燃焼）

Vattenfall社はSchwarze Pumpe発電所にて30MWtボイラを建設して世界で初の酸素燃焼のデモ試験を行っているが、その最新状況を調査した。第6図には酸素燃焼試験計画図を示すが、2008年6月に初点火以来、同年9月9日の公式スタートを経て酸素燃焼試験を継続している。現場を一巡して状況を確認したが、運転状況は次のような説明であった。

○基本的には毎日30MWtで運転し、週末は停止する。
○起動はプロパンガスを使用。まず空気燃焼で温度を上げ、酸素燃焼に切り替える。切り替えは25～30分程度で非常にスムースに行っている。停止はこの逆を行う。
○SOx低減のために火炉にCaOを注入している。それだけでSOx排出基準値を満足できてしまうので、後段に設けた石灰石膏法の排煙脱硫装置はあまり使っていない。
○純度99.7%のCO2（食品基準を満たしている）が、10t/hで得られている。現時点では地下貯留せずに炭酸飲料などに使用している。

中央操作室にてテレビに映し出される酸素燃焼火炎を見たが、かなり安定していた。空気燃焼火炎と何ら変わらない様子であった。

試験スタート以来、世界中から注目され、多くの見学者が各地から来ると言う。この日も５組の見学申し込みがあるとのことであった。Vattenfall社は2020年に250MW、あるいは350MWの酸素燃焼商用発電プラント建設を目標としている。

3-3-6　既設のIGCCの最新の運用状況

今後のIGCCの計画の参考とするためには既設のIGCCの最新の運用状況確認が必要である。そのためにオランダのBuggenum発電所を訪問した。

IGCC容量は250MWeでShell炉ならびにシーメンス社のガスタービンを採用したが、多くのトラブルに見舞われこれまでに5000件もの改造を実施した。
この努力の結果、1996年にはトラブルもほぼ解決でき、長時間のガス化運転が可能になり、運転時間も年間7000時間くらいに達している。また、コスト削減のために石油コークスも使い、CO2削減のために近くの家具工場から船で運んだバイオマス（おが屑）も使っている。

本IGCCにCO2 Captureのパイロット試験設備を2009年初めに設置し、パイロット試験を行う計画であり、更にMAGNUMプロジェクトとしてプレコンバッション商用機建設計画に続けることとしている。MAGNUMプロジェクトの完成予想図を第7図に示すが、プラント計画数値は次のとおりである。

容量：1300MW
○3基のガス化炉設置（Buggenumと同一の炉）
○3基のガスタービン設置
○2011年にコマーシャル運転予定

3-3-7　ドイツにおける帯水層へのCO2地中貯留試験

ドイツでの総CO2排出量は300Mt/年であるが、CO2地中貯留容量は廃ガス田2.5Gt、コールベッド5.5Gt、帯水層20Gt、総計28Gtと予測されており、単純計算では約100年分あることになる。17の研究機関と18の企業が集まってドイツで唯一の帯水層CO2地中貯留試験がケッチンにて始まっており、CO2SINKと名付けられている。第8図にサイトを示すが、目標は20,000トンのCO2を地下800mに貯留し、2011年までにCO2貯留技術を確立することである。現時点で3000トン程度のCO2を注入した。

3-3-8　CO2パイプライン計画

今回の一連のEU調査のうち特に注目に値するのはオランダのロッテルダムにおけるCO2パイプライン計画である。

この計画を推進しているRotterdam Climate Initiativeは、ロッテルダム市/港ならびに同市周辺に立地している企業により設立された組織で、地球温暖化を食い止めるためエネルギー効率の向上などの対策に加え、CO2回収用のパイプラインを設け、この地区から排出されるCO2を集めて北海まで輸送し、貯留しようと活動を行っている。政府などのファンドを得て、この地域で、1990年レベルに比較して2025年までに50%のCO2排出低減を図ることが目標である。ここにはもともと野菜栽培のために温室にCO2を運

ぶための100kmのパイプラインがあるが、まずはこれを利用することとしている。第9図にはこのパイプライン網の計画が示されているが、この計画を進めてロッテルダムをEU のCO2 HUBにすると宣言している。

第１表　訪問先およびテーマ一覧

訪問テーマ	訪問先	項目
超々臨界圧発電（USC）	STEAG/EVN社Walsum10	750MW、瀝青炭焚600/620℃ユニット（建設中）
超々臨界圧発電（USC）	RWE社 Neurath F,G	1050MW、褐炭焚600/605℃ユニット（建設中）
アドバンスト超々臨界圧発電（A-USC）	VGB	700℃級ユニットの開発
ﾌﾟﾚｺﾝﾊﾞｯｼｮﾝ(IGCC+CCS)	RWE社	RWE社の計画
ﾎﾟｽﾄｺﾝﾊﾞｯｼｮﾝ(PCC)	E-ON社	E-ONの開発状況
ｵｷｼﾌｭｴﾙ(Oxyfuel)	Vattenfall社	酸素燃焼デモ試験状況
既設IGCC	NUON社	Buggenum IGCCの最新状況
CO2地中貯留(CCS)	VGB、CO2SINK	EUのCCT研究概要 CCSサイトでの試験
CO2ﾊﾟｲﾌﾟﾗｲﾝ	ｱﾑｽﾃﾙﾀﾞﾑ ｸﾗｲﾒｲﾄ ｲﾆｼｬﾃｨﾌﾞ	CO2パイプライン計画状況

4．まとめ

以上述べたように、EUの関連企業を訪問し、活動状況を直接つぶさに調査し、実際にそれぞれの最新の話を聞くことができた。この中で、CCSのコスト増は誰が負担するのか？と聞いてみたところ、まだそれを議論する段階でない、まず自分たちがCCSはfeasibleなのかどうかをテストで知り、その結果により市民との対話に入ってゆくのが正しいのではないか、と言っていた。

ここに記した他にも多くの最新資料を受領したが、関係の方々の参考になるものと確信している。興味のある部分についてご質問等いただければ説明を補足することもできよう。ぜひJCOALにコンタクト願いたい。

第２表　EUでの主要電力会社のCCSへの取り組み（Courtesy VGB）

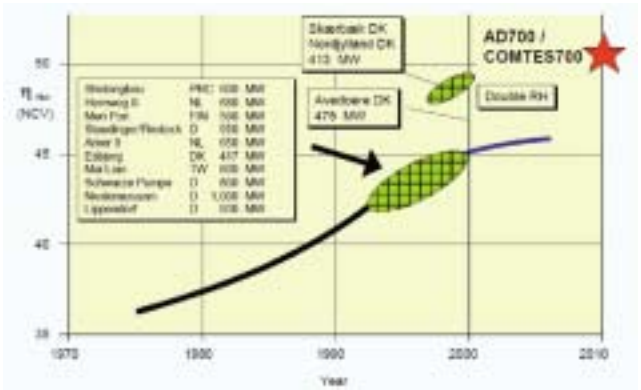
電力会社	基礎研究	パイロット試験	デモ試験	商用運転目安
E-ON	ｱﾐﾝPCC、Chilled Ammonia PCC他	ｱﾐﾝPCC,Chilled Ammonia PCC他	550MW A-USC+PCC	2020
RWE	Oxyfuel、Chilled Ammonia PCC (EPRI共同)	Chilled Ammonia PCC(AEP)、アミンPCC	450MW IGCC＋CCS	2020
Vattenfall Europe		30MWt Oxy, アミンPCC	Oxy250MW,350MW	2020
ENEL		加圧Oxy, Pre-Combustion+水素製造	660MWアミンPCC	2018
Dong Energy		Chilled Ammonia PCC、アミンPCC	2×800MW　PCC	2018
CEZ			105MW、660MWアミンPCC	2020年

第3表　EUで公表された600℃級発電所計画(Courtesy VGB)

Country	Name/place	Net capacity MW	Primary energy	Technology	Expected commissioning
Austria	Dürnrohr	800	Hard coal	Supercritical PCB	2016
Germany	BoA 2/3, Neurath, RWE Power	2 x 900	Lignite	Supercritical PCB	2010
	Duisburg-Walsum, STEAG/EVN	708	Hard coal	Supercritical PCB	2011
	Boxberg, Vattenfall	675	Lignite	Supercritical PCB	2010
	Datteln, II.ON Kraftwerke	1.000	Hard coal	Supercritical PCB	2011
	Wilhelmshaven, Electrabel	800	Hard coal	Supercritical PCB	2011
	Herne 5, STEAG	800	Hard coal	Supercritical PCB	2011
	Lubmin, Dong Energy	2*800	Hard coal	Supercritical PCB	2012
	Rheinhafen RDK 8, EnBW	910	Hard coal	Supercritical PCB	2011
	Hamm, RWE Power	2*820	Hard coal	Supercritical PCB	2012
Germany	Lünen, Trianel Power	750	Hard coal	Supercritical PCB	2012
	Hamburg-Moorberg, Vattenfall	2*800	Hard coal	Supercritical PCB	2011/12
Italy	Torrevaldaliga- North, ENEL	2*660	Hard coal	Supercritical PCB	2009
Netherlands	Maasvlakte 3, EON Benelux	1.070	Hard coal	Supercritical PCB	2012
	Carbide Rotterdam, Electrabel	800	Coal/biomass	Supercritical PCB	2012
	Eemshaven RWE	2*800	Hard coal	Supercritical PCB	2012
Poland	Lagisza, PKE	460	Hard coal	Supercritical CFB	2009
	Belchatów II, Elektrownia Bełchatów	858	Lignite	Supercritical PCB	2011
	Patnów II, PAK	460	Lignite	Supercritical PCB	2009
Spain	As Pontes, Endesa	2*350	Hard coal	Supercritical CFB	2009

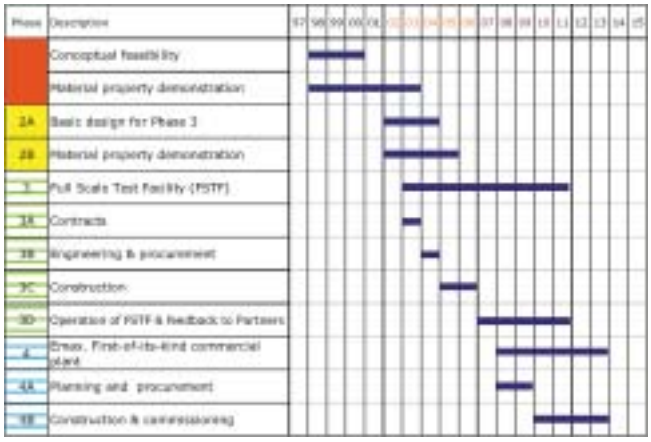
第１図　建設中のNeurath F,G（報告者が撮影）

第２図　プラント効率の比較（Courtesy VGB）



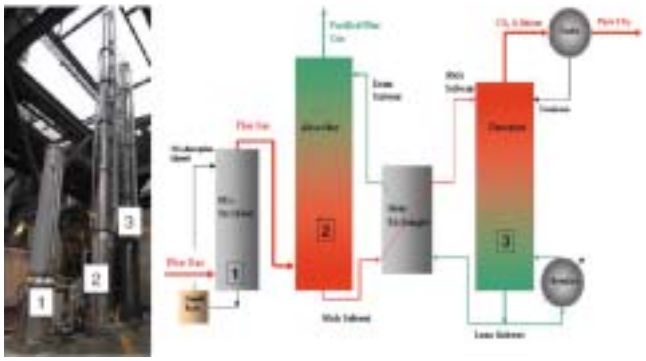
欧州のクリーンコールテクノロジー最新状況の調査報告

第 3 図　AD700タイムスケジュール（Courtesy VGB）

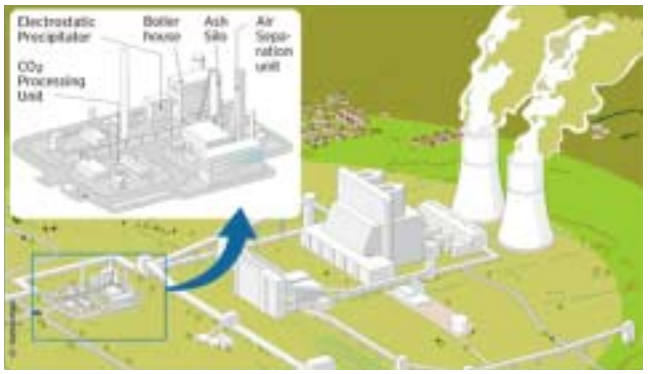


第 4 図　RWEが検討している450MW　IGCC＋CCS完成予想図（Courtesy RWE）

第 5 図　E-ON社のPCCパイロットプラント（Courtesy E-ON and Courtesy TNO, The Netherland）



第 6 図　Schwarze Pumpe発電所酸素燃焼プラント計画図（Courtesy Vattenfall）



第 7 図　MAGNUM　1300MW　予想図（Courtesy NUON）

第 8 図　ケッチン CO2地下貯留サイト全景（Courtesy CO2SINK）

第 9 図　Rotterdam　CO2 HUB計画（Courtesy Rotterdam Climate Initiative）

UBC大型実証プラント竣工式

事業化推進部　大高　康雄

褐炭などの低炭化度炭の改質技術の商業化を目指してインドネシア共和国南カリマンタン州サツイ地区で進めていた低品位炭改質事業の600t/日（製品基準）UBC大型実証プラントは、2008年7月末の建設完成後からの試運転を経て実証運転段階に入ったことを受け、2008年12月4日、現地プラントサイトで竣工式が行われた。

式典には、インドネシア側からエネルギー鉱物資源省のプルノモ大臣、バンバン研究開発庁長官、エフィータ石油・ガス総局長、ルディ南カリマンタン州知事等、日本側から塩尻駐インドネシア日本大使、赤堀資源エネルギー庁石炭政策担当企画官、JCOAL並木理事長、犬伏神戸製鋼所社長らが出席した。プルノモ大臣が、「インドネシアの石油資源減少の中で資源の豊富な石炭の役割は大きいが、大半は低品位炭であるため、石炭液化、ガス化、改質を重点的に進めており、2010年にはUBC商業プラントの式典が開催されることを希望する」と述べるなど、本事業に対するインドネシア側の期待の大きさが示された。

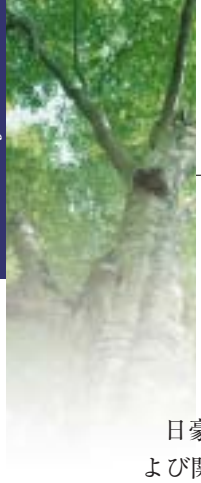
プラントは今後実証運転を行い、得られた製品のハンドリング性や燃焼性評価試験および経済性評価等を実施し、2010年以降の商業化を目指す予定である。

並木JCOAL理事長及び
犬伏神戸製鋼所社長

塩尻駐インドネシア日本大使

プルノモ エネルギー鉱物資源大臣

プルノモ大臣による除幕式



カライド酸素燃焼プロジェクト　起工式

技術開発部　氣駕　尚志

日豪両政府、豪州クイーンズランド州政府、民間企業、および関係団体によるカライド酸素燃焼プロジェクトの起工式が、平成20年11月14日に豪州クイーンズランド州のカライドA発電所において挙行された。本プロジェクトは、カライドA発電所の出力30MWの微粉炭火力発電プラントに酸素燃焼技術を適用して改修することにより、燃焼排ガスから高濃縮のCO_2を分離・回収するとともに、それを同発電所の西方にローリー輸送して地中深く貯留する、一連の実証を行なうものである。

好天気のもと、起工式には、日本政府から松村経済産業省大臣政務官、日根井ブリスベン総領事、國友資源エネルギー庁石炭課長、豪州の政府関係者としてMartin Ferguson連邦資源エネルギー大臣およびGeoff Wilsonクイーンズランド州鉱物エネルギー大臣の他、関係各社の代表者など総勢約100名が参加し、盛大に執り行われた。

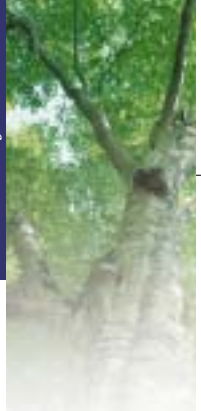
発電プラントの横に張った大型のテントの中で、まず、プロジェクトの実施母体であるジョイントベンチャーを代表して、CS Energy社のDavid Brown 最高経営責任者が参列者への感謝の意を述べるとともに、関係者ならびに支援者の方々に対し、プロジェクト実施期間にわたってこれまで同様のご尽力をお願いした。引き続きご来賓として、松村経済産業省大臣政務官が、日豪が密接な関係にあるとともに、本プロジェクトが日本の誇る酸素燃焼技術を既設石炭火力発電所に導入する実証試験であるとした上で、「日本政府としても、貴国政府と協力し、本プロジェクトを積極的に支援していく。本プロジェクトが貴国との友好関係を更に強固にするとともに、地球温暖化対策に貢献することを期待する。」と挨拶した。次にMartin Ferguson連邦資源エネルギー大臣が、首相の代理としてこの場にいると前置きした上で、「炭素の回収及び貯留は、エネルギー・セキュリティーを強化し、他方では炭素排出を削減する、政府の戦略における重要な項目である。豪州政府は、石炭産業及びエネルギー・セキュリティーにおいて5千万ドルの投資を行うことを誇りとしている。」と、本プロジェクトの重要性を述べた。また、最も喜ばしいのは日本のコンソーシアムの支援であるとし、「私たちの最大かつ長期にわたる顧客の支援を得ることは、豪州の石炭産業への巨大な信任投票である。豪州の石炭の未来を切り開き、石炭産業で働く人々に雇用の安定を確保するのはこのようなプロジェクトである。」と締めくくった。最後に、Geoff Wilsonクイーンズランド州鉱物エネルギー大臣が、「このプロジェクトは、州および連邦政府が国際的に意義のある成果を首尾よく達成するために、石炭業界をはじめとする民間部門や海外のパートナーとどのような方法で協力できるかを示す貴重な例である。ここカライド発電所で成功を収めれば、気候変動に対処するために既存の石炭火力発電所を廃止する必要がないことが実証されるであろう。クイーンズランド州政府が保有するCS Energy社が低エミッション石炭の国際的プロジェクトの最前線に立っていることを喜ばしく思っている。」と述べ、同社を称えた。

記念植樹の様子（左からWilson州大臣、Ferguson大臣、Brown 最高経営責任者、松村政務官）

引き続き、挨拶を行なった4名の代表者による記念植樹が行なわれた。その後場所を発電プラントに移し、記者会見とプラントの視察が行なわれた。関係者はテント内で意見交換を行い、和やかなうちに起工式が終了した。

なお、このプロジェクトでは、実証事業を行なうジョイントベンチャーに、日本からJPower、IHI、三井物産の各社が参加するとともに、JCOALが技術支援を行なっている。2011年からのCO_2分離・回収・貯留実証試験に向けて、いよいよプロジェクトが動き出した。

日本からの参加者



インド選炭モデル事業

事業化推進部　遠藤　一
事業化推進部　小柳伸洋

1．はじめに

平成20年10月3日にニューデリーにてNEDO、インド財務省、石炭省、Monnet Ispat & Energy Ltd.間で基本協定書を締結、JCOAL, 永田エンジニアリング社、Monnet Ispat & Energy Ltd.間で協定付属書を締結した。インドで初のCCT事業としてのこの事業内容を紹介すると共に、併せてインドの石炭状況を俯瞰したい。

インドは中国に次いで経済発展が著しく、実質経済成長率年間約9%がここ数年間続き、2030年には人口が14.5億に達し中国を追い抜くと国連は予測している。急増するエネルギー需要のなかで、石炭への期待が大きく、一次エネルギーで33.4%、全設備容量144GWの中で、石炭火力は53%、総発電量では68.4%を占めている（2007～2008年）。

2．石炭需給

石炭省による石炭需給はTable 1に示すように今後10年間の平均伸び率は9.4%、需給差を縮小すべく新鉱開発を精力的に進めてきている。但し、この需給差は生産側からの数字で、2006-07年の4,310万トン輸入実績から見ると楽観的な数字と思われ、日本の石炭安定供給の面からインドは脅威的な存在となっている。

鉄鋼産業が堅調に伸びる中で、原料炭確保が最優先課題となっていると同時に、Sponge Iron（海綿鉄）生産に必要な低灰分の一般炭の需要も、発電所の急増する石炭需要と同時に伸びている。

3．インドの炭田

インドの石炭資源量は、2007年4月現在における褐炭を除く合計は2,573.8億トン、そのうち確定埋蔵量は985.7億トン（原料炭は17%、一般炭は83%）。主な州別ではJharkhand州（37.7%）、Orissa州（17.8%）、West Bengal州（11.7%）、Chhattisgarh州（10.2%）となっており、いずれもインド東部、南東部の地域に賦存し、この４州で77.4%を占める。インドの炭田位置をFig. 1の黒い部分で示す。また、採掘方式は露天掘りが87%, 坑内掘りが13%である（2006-07年）。

Table 1 Forecast of coal demand and supply　単位：百万

	10thPlan (2006-7)	11thPlan (2011-12)	12thPlan (2016-12)
需要計	474	731	1,125
鉄鋼・コークス製造	43	68	105
電気事業者	424	483	750
自家消費発電	32	50	73
セメント	25	39	62
その他	50	91	135
供給計	431	680	1,060
コールインディア会社	361	521	664
石炭換算CBM、地下ガス下			5
シンガレニ炭坑会社	38	41	45
Captive炭坑	31	118	346
CBM/CMMEqvi.			5
需給差	-43.0	-51.0	-65
原料炭	-17.9	-40.8	-65
一般炭	-25.2	-10.3	

出典：Coal Directory of India 2006-07,石炭省（2007）

Fig. 1 Coal field in India

4．インドの石炭

4.1 インド国内で利用されている石炭

インドではコークス用炭、セミコークス用炭、非コークス用炭それぞれに等級で分類している。Table 2はこの中の非コークス用炭の等級を示している。Fig.2は非コークス炭の過去10年間の採掘炭種変動を示す。生産量の増大はグレードE, Fの増加が主役となっている。灰分では40～50%に相当する。Table 3では実際にインドで流通している石炭の平均灰分を示す。

Table 2 Grade of Non Coking Coal

Grade	UHV (Useful Heat Value, Kcal/kg) UHV=8,900-138*(A+M)
A	6200< A
B	5,600< B ≤6,200
C	4,940< C ≤5,600
D	4,200< D ≤4,940
E	3,360< E ≤4,200
F	2,400< F ≤3,360
G	1,300< G ≤2,400

Remarks; A=Ash%; M=Moisture% determined
At 60% RH at 40℃

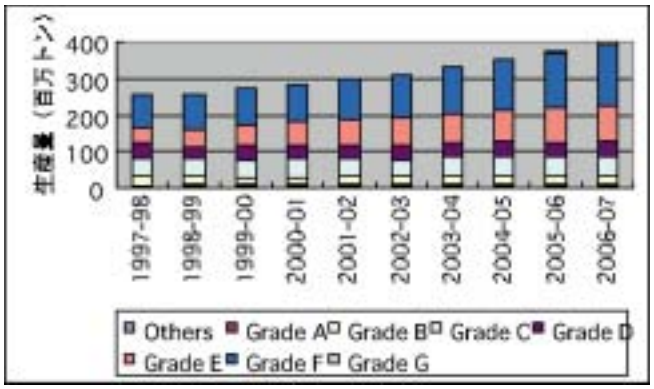


Fig.2 採掘炭種の変動

Table 3 Ash Content of Utilized Coal in India

利用場所	Ash% (AD base)
コークス用炭	10～15%
海綿鉄	25% 前後
石炭火力発電所(1)	34% 以下
石炭火力発電所(2)	45%前後
坑口発電	50%前後

注：(1)は環境森林省の規制対象、(2)はそれ以外

4.2 インドの石炭の特徴

インドの石炭はコークス用炭に代表される高品位瀝青炭から亜瀝青炭、褐炭に至るまで多種にわたるが、ここでは一般炭の特徴について次の通りである。

(1) 高灰分の石炭とその増加

インド炭は高灰分の石炭が多い事で有名である。一方、高品位炭の枯渇、大型露天鉱の開発による増産体制のため、Fig.2の様に採掘原炭品位は悪化の一途を辿っている。

(2) 選炭困難性

一般にインドの石炭は灰分が石炭に混入し、選炭が困難で選炭できないのではないかと言われているが、これは誤りである。原炭は低灰分から高灰分の石炭、岩石が連続的に互層状態に構成され、選炭はその中で、高灰分の石炭・岩石を除去し、必要とする平均灰分の石炭を産出する事となる。また「選炭が困難」と言うのは選炭の専門用語でnear-gravity material が多いと言う意味で、これは分離比重に近似する比重の石炭が多いほど選別した後に精炭，廃石に迷い込み分が多くなり、分離精度が低くなると言うことである。

インド炭は豪州、中国、ベトナム炭と比べると、一般的にnear-gravity material が多く、Dp(分離比重)±0.1比重範囲の重量が20%前後で選炭している例が多い。

比較のために、Fig.3にインドの典型的な原炭とFig. 4に比較的選炭容易なベトナムの原炭の浮沈試験結果を示す。比重が小さい程低灰分の石炭を示すが、この2つの図からインド炭には中間品位の石炭が多く、高品位の石炭が少ないのが分かる。

Fig.3のインド炭の場合、平均灰分34%を産出するためには選別比重が約1.57となり、その付近の石炭量は約25%になっている。Fig.4のベトナム炭の場合、平均灰分14%を産出するための選別比重が約2.03となり、その付近の石炭量は約5%となっている。その結果、インド炭の方が選別比重付近に石炭が多いので、選別誤差が大きくなる事が予想される。

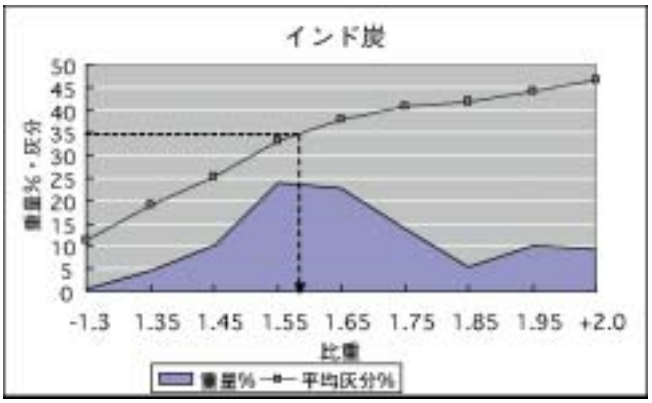


Fig.3 インドの原炭浮沈試験結果

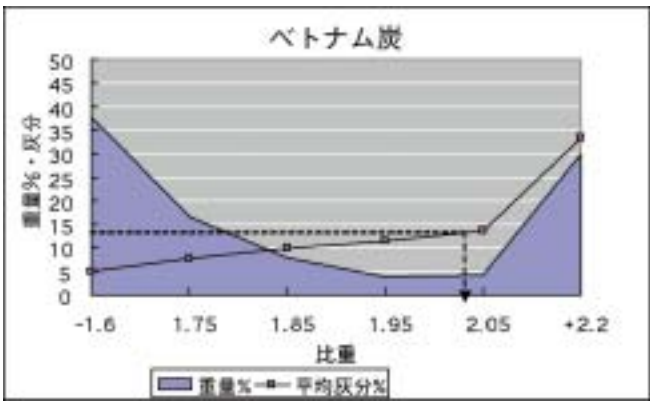


Fig.4 ベトナムの原炭浮沈試験結果

(3) 吸水性

筆者らは選別精度の確認のためにインド炭のサンプル

を日本へ輸入、分析してその特異性に注目した。Fig.5は粒度別に浮沈試験した結果を示すが、粒度が小さくなるにつれ各比重毎の灰分が下がっているのがわかる。一般的に、浮沈試験ではある幅の比重区分のもとでの灰分は多少のバラツキは有るが、ほぼ一定で、この様になるのは極めて異例である。原因を調査したところ、吸水性があることが判明した。インドでは、サンプルを一晩水に浸してから浮沈試験をすると聞き、納得した次第である。この種の石炭を選別する場合は、比重分離が基本の選炭技術では十分な検討が必要である。

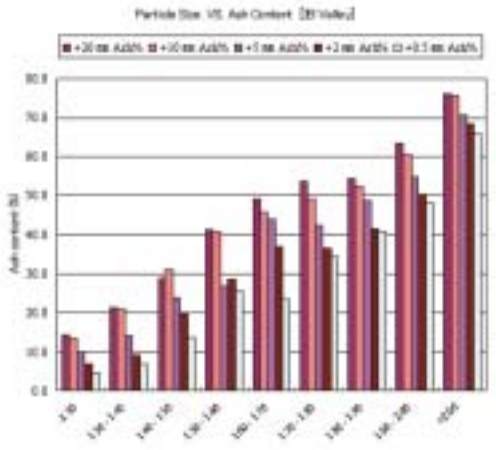


Fig.5 The result of sink-float test of IB Valley coal

5．モデル事業導入の背景

5.1 低灰分化による省エネルギー

2002年6月1日より下記のいずれかの立地条件に入る石炭専焼火力発電所は灰分34%以下の石炭を使用する通達が環境森林省から出された。

①炭鉱から1,000ｋｍを超える場合、②都市部、③環境影響を受けやすい場所、④都市部汚染が深刻な場所。なお、適用除外は坑口発電所、FBC, IGCC技術を使用している火力発電所となっている。

この対策として、発電所は選炭工場と委託契約し、選炭した石炭を使用するか、インフラ条件の良い海岸に近い発電所は輸入炭との混炭により34%の灰分規制を遵守してきている。また、34%の灰分規制外の発電所でも、低灰分の石炭がPLF（Plant Load Factor）向上、保全コスト低減が実証され、選炭した石炭のニーズが広がっている。

この灰分規制の背景には発電所の立地条件がある。インドは送電グリッドの分散化により、石炭生産箇所と発電所との距離が非常に離れているのが特徴である、1,000km以上離れた発電所の数は50%近くになっている。石炭価格は坑口原価の約2～3倍が運搬コストになっている場合もあり、灰分低下による省エネルギー効果は非常に大きく、その結果、発電所を含め大きなCO2削減効果が期待できる。34%灰分規制の根拠は上記の運搬コストと前述したインドの高灰分の原炭性状から、選炭歩留と経済性、資源有効活用を検討した結果と推測する。

5.2 新設選炭工場の急増

従来は原料炭の選炭が中心であったが、原炭の悪化、34%規制等により、近年選炭工場優遇政策もあって、一般炭用の選炭工場が急増してきている。2006年3月現在の工場数、設計処理能力はTable 4に示す。現在の選炭率は全生産量の約25%となっている。

また2007年にCILは坑口を除く各需要家へ供給する全ての石炭を選炭する方針を出した。現在Build Operate Maintain（BOM）形態での、合計50数ヶ所の新選炭工場の入札準備をしている。選炭工場新設に向け一層拍車を掛けられている。

Table 4 Capacity of Coal Preparation Plant

Owner	Coking		Non-coking		Total	
	No	Capacity (mt /year)	No	Capacity (mt /year)	No	Capacity (mt /year)
Coal India	12	20.10	7	20.20	19	40.30
SAIL	2	3.50	0	0	2	3.50
Tata Steel	4	6.42	0	0	4	6.42
Others (private)	2	2.35	21	50.15	23	52.50
Under Construction (private)		0	3	16.50	3	16.50
Total	20	32.37	31	86.85	51	119.22

Source: Ministry of Coal

5.3 日本の選炭技術の優位性

インドでは原料炭の選炭工場はジグ選別、重液選別、浮選機により低灰分の石炭を産出してきているが、新規の一般炭用選炭工場は設備投資、運転コストの安いジグ水選機、バーレル選別機、流動層式選別機か、選別精度は高いが選炭コストの高い重液選別機を使用するかの２つの流れを持っている。

筆者らはかって我が国が多種にわたる石炭の選炭を実施してきた経験から、分離比重の高いインドの一般炭の選別には選炭コストが安く、原炭の品位変動に対応し易いジグ水選機を推薦しており、その中でも日本が開発した選別精度の高いバリウエーブジグを推奨している。

モデル事業導入前のF/S調査の段階で、いくつかの選炭工場を調査、インドの既存ジグとバリウェーブジグとの性能比較を実施した。Table 5にその結果を載せている。この結果から、最低でも約3%の歩留向上が可能であるとの自信を持っている。

インド選炭モデル事業

Table 5 バリウエーブに改造した場合の歩留向上試算

Indian jig No.	Size (mm)	Feed Ash%	Clean Coal Ash%	Coal yield		
				Present	VARIWAVE JIG	Gain of yield %
Jig A	100-25	40.8	33.2	65.4	68.8	+3.4
	25-13	39.2	29.9	61.3	64	+2.7
Jig B	100-25	40.8	33.8	67.5	70.3	+2.8
	25-13	39.2	33.1	73.4	76	+2.6
Jig C	40-2 5	45.9	35.3	68.2	71	+2.8
	25-13	44.3	35.2	76.4	79	+2.6
Jig D	13-0.5	45.5	33.8	72.8	76.5	+3.7
Average			33.5	69.3	72.2	+2.9

6. モデル事業

6.1 モデル事業の概要

本事業はモネット社が発電所及びスポンジ鉄製造工場の建設予定地に選炭工場を建設、その核心部である選炭機を日本側が供給、モデルプラントとしてインド国内での普及を図る事を目的としている。

バリウエーブジグの特徴は可変型波形装置による台形波形と自動ボタ抜き機であり、これらは既に日本、諸外国では稼働中で、歩留向上に貢献している。Fig.6はその模式図を示し、Fig.7は選炭工場の全体の構成機器を示し、円で囲んだ部分が日本からの供給部分を示している。

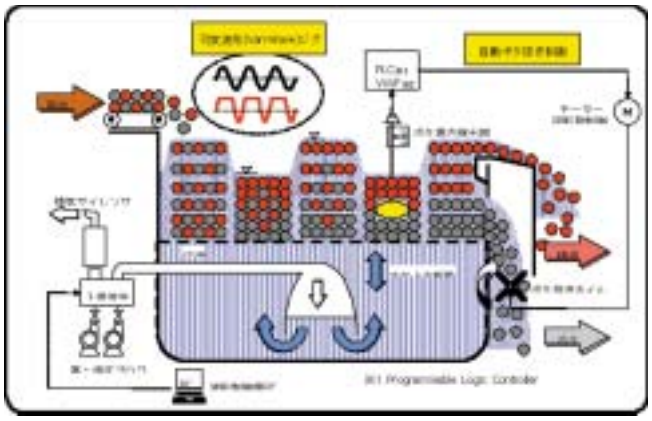


Fig.6 バリウエーブジグ模式図

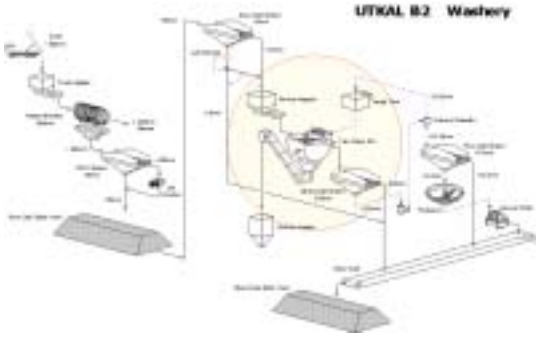


Fig.7 選炭工場の全体主要機器(220万t/年)

6.2 実施サイト

事業実施の候補地を10箇所あまり調査した結果、実施サイトはFig.8に示す、石炭と鉄鉱石が豊富にあるオリッサ州のブバネシュワー市から車で3時間ほどのアングルの郊外にあるモネット社の建設予定地に決定した。

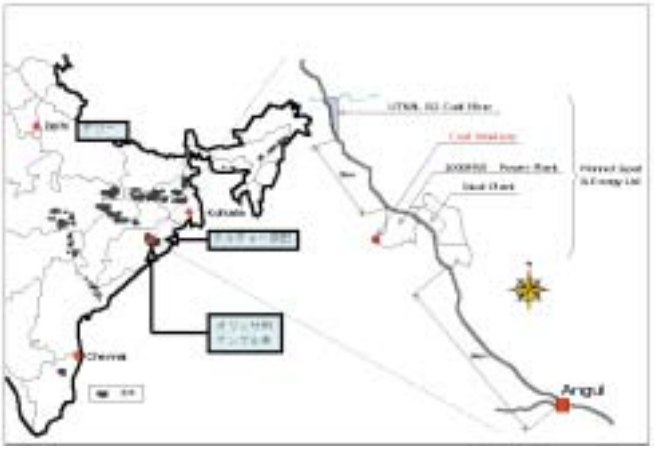


Fig.8 実施サイト

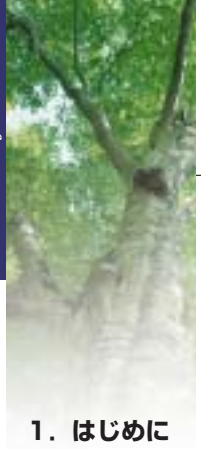
6.3 事業体制とスケジュール

本事業の選炭工場は2010年春に稼働開始を予定している。この間、本事業の課題であるインドでの普及を目指すために製作品の殆どはインド現地で製作するが、そのための準備、製造技術移転、製作品の品質管理等が重要となる。基本設計、現地調達、工事管理はJCOAL、機械設計、技術移転は永田エンジニアリング社、試運転、商業運転に向けて、KCM(釧路コールマイン)の選炭実務経験者による運転指導・教育も目標値達成に向けた重要な役割を担っている。

7. むすび

インドでの最初の選炭工場のジグは日本製であったと聞いている。また、インド中央燃料研究所(CFRI)には今もなお50年程前の旧永田製作所製のパイロットジグが稼働している。選炭技術は古くて新しい技術であり、その国の原炭性状、およびインド人が好んで使うTechno-economicに合った技術開発が今後とも要求されている。

日本では選炭技術が有用資源回収に向けた選別技術として一役を担っており、日々技術の向上が図られている。一方、我々は日本で蓄積された選炭技術でインドの選炭し難い石炭に挑戦し、その優秀性を実証できる日を待ち望んでいる次第である。



ECOPROの長期連続運転達成

技術開発部　川村　靖

1．はじめに

化学原料併産型コプロダクション（ECOPRO）は、今年度が経済産業省補助事業の最終年度であり、石炭処理量20t/dのパイロット試験設備による運転研究も大詰めを迎えている。当初からの開発目標の達成に加え、このほど長期連続運転を実施して良好な成果をあげたため、ここに報告する。

2．プロジェクト概要

ECOPROは、適度な加圧（2～3MPa）下において石炭の部分酸化反応と水素雰囲気下における熱分解反応を一つの炉で行うプロセスである。このプロセスは軽質オイルを併産しつつ、化学原料や発電等への展開が容易な合成ガスを高効率に得ることを目的とした新しい石炭転換技術である。

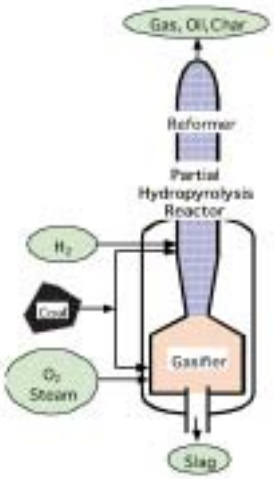


図1　反応炉のプロフィール

本技術の実用化へ向けた諸課題を解決するため、2003年度より石炭処理量20t/d規模のパイロットプラント(PP)の設計、機器調達および建設を行ってきた。2006年には、試運転を経て、8月の竣工後10月からPPを用いた本格的な運転研究を開始した。開発目標は、実機（1,000t/d以上）における目標推算値として、世界最高のエネルギー効率*1 85%以上を掲げた。また、実施体制は経済産業省石炭課の支援を受け、JCOAL事業として新日鉄エンジニアリング（株）、バブコック日立（株）、三菱化学（株）、（独）産業技術総合研究所が参画している。

図1に石炭部分水素化熱分解技術の反応器の概要を示す。本技術の中枢は、部分酸化部（下部）と改質部（上部）の2室から成る高圧噴流層反応炉であり、部分酸化部からの高温ガス顕熱を改質部の石炭熱分解反応に活用することにより、高いエネルギー効率（実機レベルで85%以上）が得られる。更に、改質部に石炭と共に水素を吹き込むことによりBTX、ナフタレンなどの軽質オイルが併産できる。軽質オイルは化成品等の原料であり、合成ガスは化学合成（アンモニア、メタノール等）やクリーンな合成燃料製造（SNG、CTL）、及び石炭ガス化複合発電（IGCC）に利用でき、幅広い用途に適合するプロセスである。

図2にPPのプロセスフローを示す。石炭の受入・粉砕後、ロックホッパーと気流搬送により高圧反応炉へ微粉炭を供給する。石炭は上述した2室の反応炉でガス・チャー・オイルに転換され、チャーはサイクロン等で、またオイルはダイレクトクーラーやデカンターで分離回収された後、除塵・冷却されたH_2とCOを主成分とする合成ガスが得られる。

写真1　パイロットプラントの全景

写真1には、福岡県北九州市の新日本製鐵（株）八幡製鐵所構内に設置したPPの全景を示す。横15m×奥行

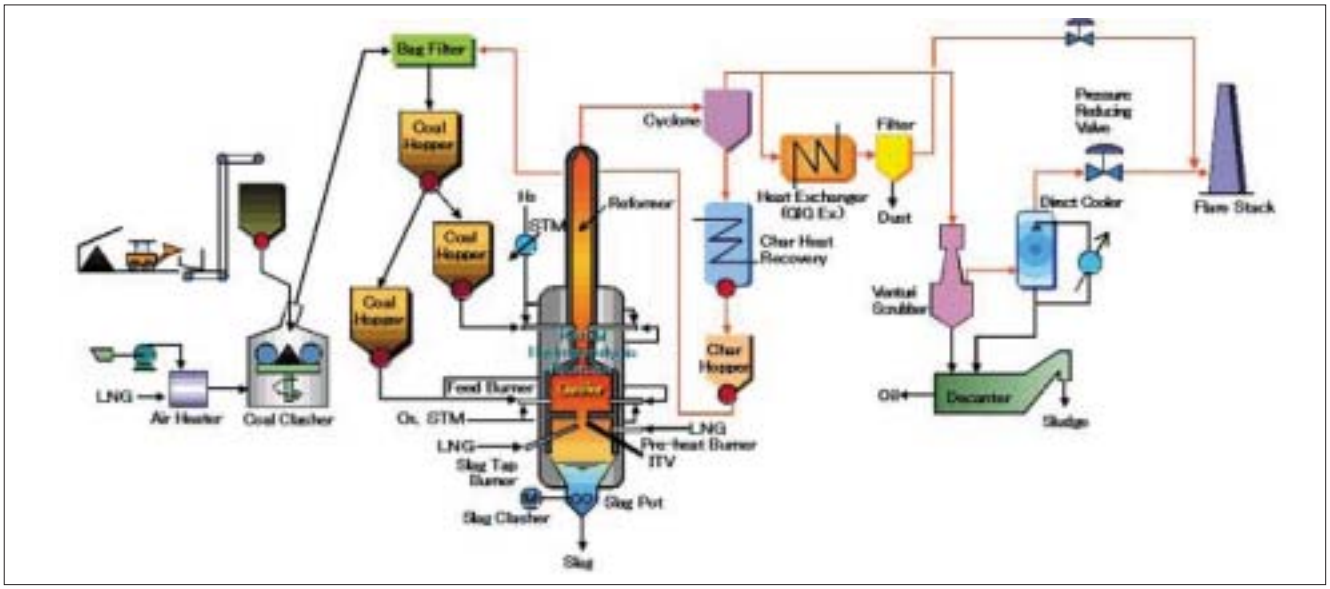


図2　パイロットプラントのプロセスフロー

ECOPROの長期連続運転達成

10m×高さ30mの架構内に、石炭供給設備、部分水素化熱分解反応器、チャー回収設備、ガス冷却設備が収められており、非常にコンパクトな設備となっている。

3．長期連続運転の達成

新日鉄エンジニアリング分室が中心となり、2006年10月の運転研究開始から2007年度末までに、標準炭（中炭化度亜瀝青炭）を用いた8回の試験を実施してきた。その結果、運転初期課題（スラグ排出性の改善等）を解決し、表1に示すとおり、目標エネルギー効率を達成することができた。これにより、実機において世界最高のエネルギー効率達成の目処を得た。

表1　開発目標と達成状況

No.	項　目	目　標	達成状況
1	エネルギー効率	PPで78%以上 (実機85%相当)	79%
2	油併産率	装入石炭当り5% (daf重量比)	6.9%
3	油性状	油性状沸点350℃ 以上留分85%以上	88%

更に、2008年度は使用石炭をより褐炭に近い低炭化度亜瀝青炭に変更して試験を実施し、4～6月のRun-9、10で新規石炭においても目標エネルギー効率を達成することができた。これまでの試験は1Run当り200時間連続運転2回を含む延べ1,200時間超の運転を実施しており、プロジェクト目標を達成し、プロセスの確証（エネルギー効率、プロセス運転性等）を行ってきた。

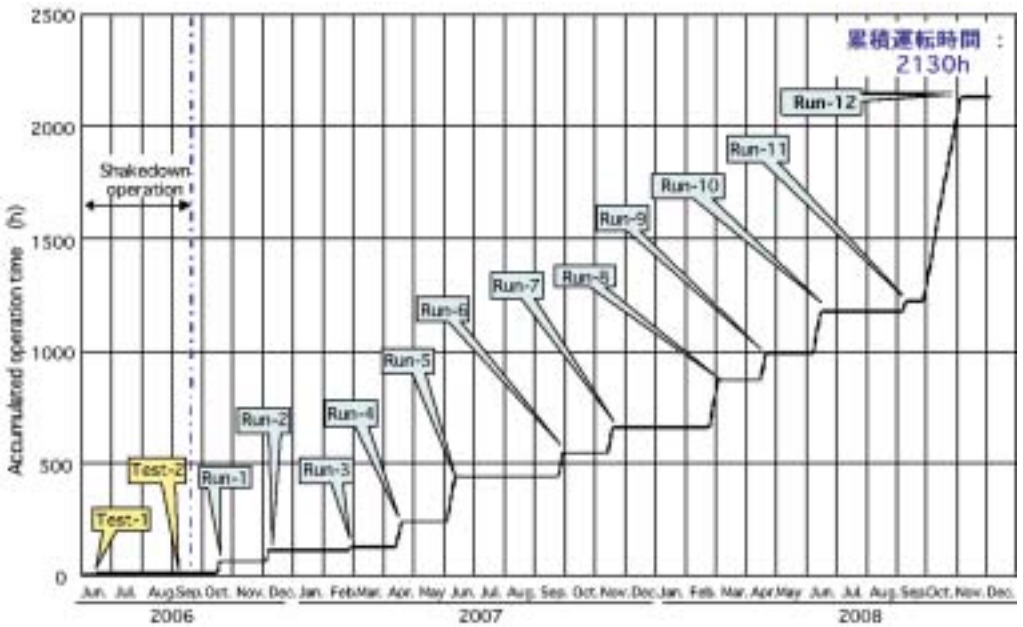
ここで更に本技術をステップアップしていくためには、顧客ニーズ等から長期間安定的にプロセスが稼動することを確認する必要があり、当初の国プロ計画を超える1ヵ月超の長期連続運転の実施に踏み切った。これまでに蓄積してきた運転ノウハウや入念な設備の点検補修を以って、Run-12として9月末より運転を開始した。その結果、11月初めに至る1,000時間レベルの長期連続運転を達成し、本反応プロセスは非常に安定した運転が可能であることを確認した。また、試験後の反応炉等の開放点検で、炉内状況が200時間連続運転の時と大差なく、運転時間を大幅に延長しても炉内は良好な状態を継続できていることが確認された。図3に示すように、運転研究開始以降の累積運転時間もRun-12を終えたところで2,130時間となり、約2年という短期間で順調な成果を挙げており、技術的には次期実証・実用化へ向けて大きく前進した。

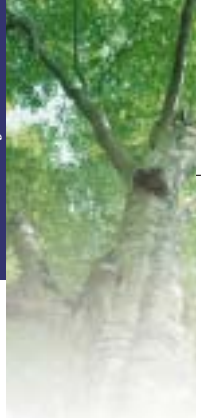
4．今後の取り組み

最近のクリーン・コール・テクノロジーを取巻く状況は、本補助事業が始まった2003年と比べて変化しており、日本の資源確保に向けた産炭国への技術支援を推進していくうえで、そのための課題となっている低品位炭等の利用やCO_2削減に関する技術開発、実証の必要性が益々クローズアップされてきている。更に、ECOPROを核とした事業スキームの中から、化学・燃料等、用途の絞込みや適合化を図っていくことも重要課題である。今回の長期連続運転達成を期に、今後は上述した課題を検証していくための実証ステップ実現に向けて、国内外で積極的なPR活動を行っていく。

※1：エネルギー効率＝（生成ガス熱量＋生成オイル熱量）／（投入石炭熱量－生成チャー熱量）

図3　ELOPRO の累積運転時間





欧州における石炭灰の有効利用

欧州石炭火力発電所副産物利用協会（ECOBA）理事　Nicolai Bech
事務局長　Joachim Feuerborn
（調整：財団法人 石炭エネルギーセンター　技術開発部　氣駕　尚志）

本報告は2008年10月6～8日にワルシャワで行なわれた、EuroCoalAsh conferenceにおいて発表された論文を、執筆者の許可を得てJCOALで和訳、編集したものである。

1 はじめに

欧州における石炭燃焼副産物（coal combustion products、以下CCP）の利用における現在の議論の焦点は、CCPの定義にある。欧州規格の「廃棄物指令」の改訂によって、「副産物」（by-products）や「原料に転化する廃棄物」（end-of-waste）の定義がまもなく定められる。また、現在、欧州規格のEN 450-1とEN 450-2が改訂中であるほか、道路用水硬結合材や骨材、軽量骨材の新しい改訂基準についても見直しが行われている。本稿では、欧州における石炭灰の有効利用の概要を示したうえで、環境規制（「廃棄物指令」、「化学物質の登録、評価、認可及び制限」（REACH）規制）の整備と欧州規格の改訂に焦点を当てる。また、これらの規制の整備に関する欧州石炭火力発電所副産物利用協会（ECOBA）の活動の諸側面を取り上げる。

2 ECOBA - その使命と活動

ECOBAは、あらゆるCCPの有効かつ高度な利用を確保するため欧州のエネルギー業界が1990年に設立したものである。このためECOBAは欧州規格の整備に積極的に関わっており、数々の欧州標準化委員会（CEN）にも加わっている。当協会には次の目的がある。

a）石炭火力発電所から発生するあらゆる副産物について、産業ニーズも環境ニーズも考慮した利用技術の開発を促す
b）協会の各会員企業の科学的、技術的、環境上および法的な相互利益を国際的に、特に各種欧州団体の枠組みの中で促進する
c）石炭火力発電所のあらゆる副産物を貴重な再生資源として利用することの認知、受容、推進に必要な法制上/規制上の対策を確立し、発展させる
d）各種欧州団体の枠組みの中での協力を含めた国際的な活動に参加する
e）各種国内団体や国際団体間の情報交換および文書交換を図る

現在、当協会は正規会員として欧州14カ国の電力会社全社を含む23企業を擁し、他の大陸にある同様の協会と綿密な協力を図っている。米国石炭灰協会（ACAA）、カナダ石炭灰再生協会（CIRCA）、日本の石炭エネルギーセンター（JCOAL）、イスラエル国家石炭灰委員会（NCAB）、英国高品質石炭灰協会（UKQAA）、南アフリカ石炭灰協会（SACAA）と提携関係を結んでいる。2006年には、モスクワ発電工学研究所（MPEI）とも協力関係を結んだ。さらにECOBAは、CCP関連の情報をインターネットで交換するフォーラムであるWorld-Wide CCP Council（国際CCP協議会）の設立メンバーでもある。

ECOBAの加盟企業は、石炭火力発電所で発生した石炭灰や脱硫生成物を環境を考慮した利用が可能な貴重な原材料や建築資材とみなしている。このメッセージを特に立法機関や標準化機関に広め、CCPの有効利用の経済および環境上の利点を伝達するのがECOBAの任務である。そのためECOBAは、CCPに関する環境問題、標準化を扱う作業委員会を設立した。“石灰質フライアッシュ”と“REACH”については、個別の作業グループを設けている。

3 欧州におけるCCPの発生量

2004年には欧州連合（EU）の加盟国数は25カ国に拡大し、2007年にはさらに27カ国に増えたため、EU内のCCPの総発生量は約1億トン（EU 27カ国）に達すると推定される。残念ながら、EU新規加盟の12カ国のどの国からも発生量と利用量のデータがECOBAに届いていないため、EU 27カ国の発生量に関する詳しいデータを当面は提示することができない。したがって、この報告書に示す統計はEU加盟15カ国の状況を網羅したものである。

CCPの発生量と利用量に関するECOBAの統計[1]は、典型的な燃焼生成物であるフライアッシュ（FA）、ボトムアッシュ（BA）、ボイラスラグ（BS）、流動床燃焼（FBC）灰のほか、乾式または湿式排煙脱硫による生成物、特にスプレードライ吸着物（SDA）や排煙脱硫（FGD）石膏の数字を示している。

図1は、EU 15カ国におけるCCP発生量の推移を示す。総発生量は2006年は合計6100万トンで、2005年より約300万トン減少している。この減少分は、一部の国で水力発電の増加や脱硝・脱硫装置の設置による発生量の減少が見られたことによる。2006年の各種燃焼残渣を合わせると重量比で全体の80%を占め、FGD残渣が19%を占めている。

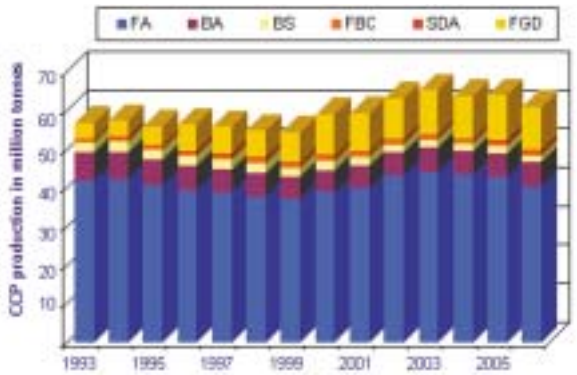


図1：欧州（EU 15カ国）におけるCCP発生量の推移（1993年～2006年）

乾式（dry-bottom）ボイラで石炭（hard coal）と褐炭を燃焼させた場合のフライアッシュの発生量の推移を図2に示す。

欧州における石炭灰の有効利用

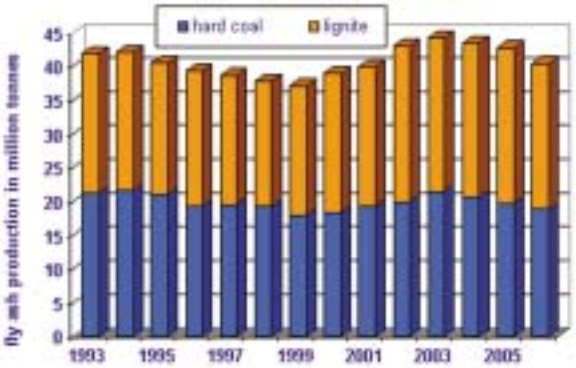


図2：EU 15カ国における石炭および褐炭からのフライアッシュの発生量の推移(1993年～2006年)

今後は、大規模燃焼施設指令(LCPD)の要求事項により既設石炭火力で脱硫装置の追設がすすみ、一部の国では石炭火力の新設が増える。さらに、灰分の多い輸入炭の使用量が増加すると考えられる。このため、今後数年はCCPの発生量が増加すると予測される。

4 石炭灰の有効利用

4.1全般

CCPは主に建材業界、土木、道路建設、また坑内採炭の建設工事や露天掘り炭鉱でも耕地回復や土地再生に利用されている。2006年には総発生量の約56%が建設業界と土木業界および坑内採炭の建築資材として利用され、約37%が露天掘り炭鉱、採石場、立坑の復元に利用されている。約2%は今後の利用に備えて一時的に保管され、4.8%は処分された。

図3に、CCPの種類別利用率、一時保管率、廃棄率を示す。

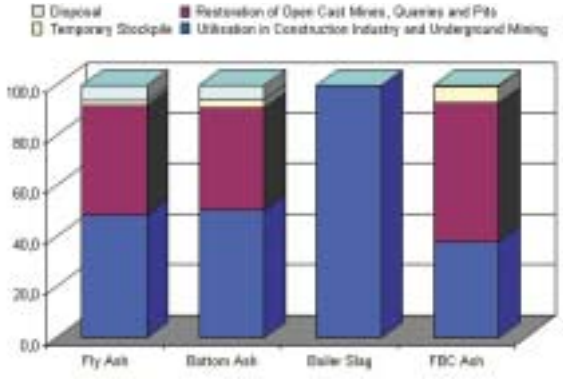


図3：欧州(EU 15カ国)における石炭灰の利用率、一時保管率、廃棄率(2006年)

4.2フライアッシュの有効利用

排ガスから集塵装置で捕集したフライアッシュは、CCPの総発生量の最大部分を占める。欧州各国のフライアッシュの利用方法はまちまちで、主に国内の経験や伝統に根ざしている。2006年には、約2010万トンのフライアッシュが建設業界や坑内採炭での生産に利用されたが、そのほとんどは、道路工事用コンクリートの混和材やセメントクリンカーの生産原料として使用されている。また、混合セメントやコンクリートブロック、また充填材(空洞、立坑、地表下炭坑現場の充填)にも利用されている(図4a参照)。

4.3 ボトムアッシュの有効利用

ボトムアッシュは、乾式ボイラの炉底から取り出した顆粒状物質で、約310万トンが建設業界で利用されている。このうち41%は細骨材としてコンクリートブロックやコンクリートに、46%は道路工事に利用されている(図4b参照)。

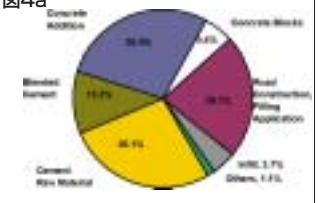
4.4 ボイラスラグの有効利用

ボイラスラグは、約1600℃の湿式(wet-bottom)ボイラで石炭を燃焼させたときに発生するガラス粒子状の物質である。ボイラスラグの約35%は道路工事の排水層に、約50%はグリットブラストやグラウチングに、また約12%はコンクリートの骨材として利用されている(図4c参照)。

4.5 FBC灰の有効利用

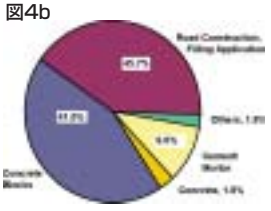
流動床燃焼(FBC)灰は、燃焼温度が800℃から900℃の流動床燃焼ボイラで発生する。燃焼プロセスはさまざまな燃料を扱えるように設計されており、各種スラッジ(下水汚泥や製紙スラッジなど)も一緒に燃やすことが多い。FBC灰は石灰分と硫黄分に富んでいる。2006年には、約40万トンが主に坑内炭鉱の充填用や舗装道路の基層工事、またグラウチングに利用されている(図4d参照)。ただし、これはポーランドだけの発生量に比べても少ない数字である。

図4a



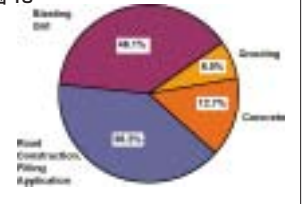
欧州(EU 15カ国)の建設業界と坑内採炭におけるフライアッシュの利用状況(2006年)
総利用量：2010万トン

図4b



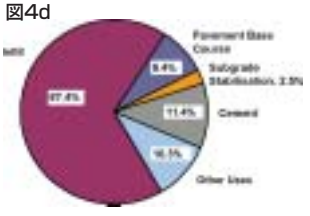
欧州(EU 15カ国)の建設業界と坑内採炭におけるボトムアッシュの利用状況(2006年)
総利用量：310万トン

図4c



欧州(EU 15カ国)の建設業界とグリットブラスト用途のボイラスラグの利用状況(2006年)
総利用量：180万トン

図4d



欧州(EU 15カ国)の建設業界と坑内採炭におけるFBC灰の利用状況(2006年)
総利用量：40万トン

5 欧州規格の改訂

ECOBA規格委員会は、CCPの有効利用に関する欧州規格の影響を取り扱っている。この数年間の主な活動は、コンクリート用フライアッシュに関する欧州規格EN 450の改訂であった。さらに、EN 206によるフライアッシュの利用のための国内規定、飲料水と接触するコンクリートの規制の編纂も実施した。欧州規格で石灰灰の個別側面を検討する作業グループも設立した。この作業グループが現在、石灰質フライアッシュの組成や特性に関して欧州各国に蓄積されている情報を整備するとともに、従来規格や実現した建設プロジェクトの内容を編纂している。ECOBAは欧州規格の整備に積極的に関わっており、数々のCEN委員会でCCP関連の規格を作成している。

5.1 EN 450-1およびEN 450-2の改訂

フライアッシュをコンクリートの混和材として利用すれば、その付加価値が最大限に高まる。このため、欧州規格EN 450「コンクリート用フライアッシュ」は、フライアッシュの市場開発で特に重要である。この規格が最初に発行されたのは1994年で、改訂規格のEN 450-1とEN 450-2が2007年1月1日に施行された。EN 450-1はケイ酸質フライアッシュの定義、仕様、適合基準を取り扱っている。ケイ酸質フライアッシュは微粉炭の燃焼（専焼、混焼）で発生し、乾燥状態で回収されたもの、あるいは、分級、選別、ふるい分け、乾燥、混合、粉砕、炭素分減少処理、もしくはこれらの組み合わせで処理されたものである。EN 450-2は、加工工場や発電所におけるコンクリート用フライアッシュの適合評価を取り扱っている。最も重要な点は、工場の品質マニュアルで生産管理手順を文書化することである。

EN 450-1には、均質性、安定性、有効性に関する要求事項が規定されている。化学的な要求事項では、強熱減量、硫黄分、塩素分、遊離石灰分などが指定されている。フライアッシュが混焼で発生した場合、規定の化学組成を試験で確認する必要がある。物理的なパラメータでは、微粉度、粒径分布、密度に関する要求事項のほか、安定性や活動係数の要求事項を規定している。これらの要求事項に加え、混焼で発生したフライアッシュの場合は初期設定時間の要求事項を、またカテゴリSのフライアッシュは水要求量の要求事項を満たす必要がある。現在すすめられている規格の改訂では、すべてのパラメータがクリティカルレビューの対象となる。提案された変更内容はそれぞれの背景報告に文書化される。

5.2 EN 13282「水硬結合混合物」の改訂

道路用水硬結合材の欧州規格（prEN 13282）の改訂により3部構成の改訂版が作成された。第1部は、道路用の速硬タイプの水硬結合材を取り扱う。これは、prEN 13282ですでに知られている要求事項に沿ったセメント基礎材料の結合材である。第2部は普通の硬化速度の道路用結合材を取り扱っているが、これはセメント成分が少なく、56日後の圧縮強度試験を必要とする結合材である（第1部の結合材は28日後）。また、石灰分の多い混合物を試験室で評価できるようにするための方法を規定した。第3部は、適合性の評価を扱っている。

これらの結合材の生産に、EN 197の要求事項を満たす石灰質フライアッシュのほか、化学組成に関する個別要求事項を満たしたFBC灰を主原料として利用することができる。

6 現在の法律上、規格上の問題

ECOBA環境問題委員会は、環境規制がCCPの管理や有効利用に及ぼす影響について調査を実施している。近年取り扱った問題には、「廃棄物の発生防止とリサイクルに関する主題別戦略」、「廃棄物枠組み指令の改正」、「副産物に関する欧州委員会ガイドライン」、「道路建設用コンクリート、土壌/地盤と接触するコンクリート、飲料水と接触するコンクリートへのCCPの使用に関する環境規制」、「化学物質の登録、評価、認可及び制限（REACH）」、「危険物質漏えいの評価（CEN TC 351）」、世界税関機構（WCO）の「調和の取れた規格基準」（ＨＳＣ）などがある。当委員会は欧州電気事業者連盟（EURELECTRIC）との緊密な協力により、「廃棄物指令」の現在の改訂でコメントおよび現況報告書を作成している。

6.1 廃棄物指令の改訂

1991年の「欧州廃棄物枠組み指令」では、廃棄物を次のように定義している。

「廃棄物とは、その所有者が廃棄する、廃棄しようとする、あるいは廃棄する必要がある付属書Iに定められたカテゴリの物質または物体を意味する。」

ここで付属書Iのカテゴリには、工業プロセスの残渣（スラグ、かま残など）や大気汚染の浄化プロセスの残渣（集塵装置のスラッジ、バグハウスダスト、使用済みフィルタなど）が含まれる。

この指令からは、CCPは法律的には廃棄物とみなさなくてはならない。1990年代初頭から、特定のケースでは工業プロセスの副産物がこの定義（つまり廃棄物）に該当するのか、あるいは廃棄物という性質を管理プロセスのある段階で消滅させてしまうことができるのではないかという議論があった。典型的な例がFGD石膏である。FGD石膏は、大気汚染の浄化プロセスの残渣である一方、ユーザー（石膏業界やセメント業界）の技術仕様を満たす物質を得ようと酸化、浄化、乾燥の手順を踏んで生成されたものでもある。長年の議論の末、現在では、FGD石膏は発電所での処理を終えた時点で廃棄物の性質が消滅するという考え方が当局から広く受け入れられている。

欧州における石炭灰の有効利用

フライアッシュの場合、発電所で特別な処理が行なわれているわけでもなく、廃棄物として取り扱う（回収、輸送、保管する）べきではないかというのである。廃棄物であるフライアッシュを利用してコンクリートを製造する工場は廃棄物処理プラントということになる。当局が課す規制や余分な書類手続きがそれほど負担ではないとしても、コンクリートのイメージの問題もある。コンクリートメーカーがフライアッシュを利用する障壁にならないとも限らない。

副産物の法的定義や原料に転化する廃棄物の基準については、「廃棄物指令」の改訂作業の過程で欧州機関で議論が再燃した。欧州委員会は「廃棄物指令」に定義を盛り込むのではなくガイドラインのかたちで業界に一定の指針を示す方向を望んだが、欧州議会と理事会は欧州司法裁判所の判決に基づいて副産物の定義を「廃棄物指令」に盛り込むことに賛成した。議会で、欧州委員会側と理事会・議会側との長期に渡る議論の末、「副産物」と「原料に転化する廃棄物」の定義を「廃棄物指令」に盛り込む決議がなされた[2]。

「廃棄物指令」の第6条で、「原料に転化する廃棄物」は欧州委員会が定義する一定の基準で定義されるとある。この一定の基準は、「必要な場合は汚染物質の限界値を盛り込み、対象物質または物体の環境に対する悪影響を考慮に入れること」とされている。

欧州委員会は、将来技術研究所（IPTS）とDG共同研究センター（JRC）に「原料に転化する廃棄物」基準を定める一般方法論を作成するよう命じた。まもなく最終報告書が出来上がることになっている。

ここで指摘しておくべきことは、多くの欧州諸国において、あるいは地域的に見ても、一部のCCPはすでに副産物として当局から受け入れられているという事実である。さらに、廃棄物規制の対象にならないCCPは、REACH規制の対象になる。

6.2 REACH規制

2007年6月1日、REACH規制が施行された。規制の最優先課題は、人々の健康や環境を化学物質の危険性から保護すると同時にEUの化学産業の競争力を高めることである。これにより、EU内で生産または輸入されたすべての化学物質は欧州化学物質庁（ECHA）への登録が義務付けられる。登録では、物質の性質とリスクに関する情報を届け出る必要がある。CCPは主に建材業界、土木、道路建設の分野で利用されているため、REACH規制の対象となる場合が多い。

CCPを建設資材として市場に投入する製造者や輸入者はあらかじめ事前登録が必要で、取り扱う物質を登録しておかなければならない。事前登録には、物質の識別、取扱量、製造者名と住所といった情報が必要になる。また、本登録の際には、物質の詳細な有害性情報と環境影響情報が必要になる。

欧州では、2008年6月1日以降、未登録の物質は市場に投入することが一切できなくなる。CCPの場合はすでに「欧州既存商業化学物質リスト」（EINECS）に指定されているため、登録期限は2010年11月30日に延期されている。ただしこれは、2008年6月1日から11月30日の期間内に製造者が事前登録を済ませている場合に限られる。

CCPの事前登録については、プロジェクトグループが詳しい内容を取り扱っている。プロジェクトグループの仕事は、硫酸カルシウムの一般登録のための欧州コンソーシアムを設立することが目標である。この場合の硫酸カルシウムには、天然石膏、FGD石膏のほか、石炭灰（フライアッシュ、ボトムアッシュ、ボイラスラグ）も含まれる。欧州のCCP製造者や輸入者は、このコンソーシアムに参加して各物質の有害性情報や環境影響情報のデータを共有することが求められている。これで、関係者は統一された物質名を用いて同じ物質情報交換フォーラム（SIEF）に参加することが奨励されている。現在までに、欧州18カ国から70社を超える製造者がこのコンソーシアムに参加する意思を示している。

6.3 CCP利用の環境調和性

CCPの利用には、省資源、省エネ、大気汚染の低減、CO2排出量の削減、処分場の節減など環境上の利点が多い環境に及ぼす影響を考慮する必要がある。フライアッシュやボトムアッシュに含まれる微量元素は、その種類によっては、天然鉱物や特定用途製品に含まれる微量元素よりも濃度が高い場合も考えられる。環境や人体への悪影響を回避するため、これまでEU加盟各国の国内レベルで工業副生品の各種利用に対してさまざまな規制が考えられてきた。

2005年11月、CENは「建設製品：危険物質漏えいの評価（CEN/TC 351）」を扱う新たな専門委員会（CEN/TC 351）を設立した。この専門委員会は、「建設製品指令」（CPD）で規制された危険物質の漏えいに対する、製品の使用条件を考慮して調和のとれたアプローチを目指し、水平的な標準化評価法を開発することが使命である。室内大気への排出のほか、土壌、地表水、地下水への流出にも取り組んでいる。この評価法により、使用段階における危険物質の漏えいに関する情報が得られ、建設製品のCEマーク認証につなげることができる。

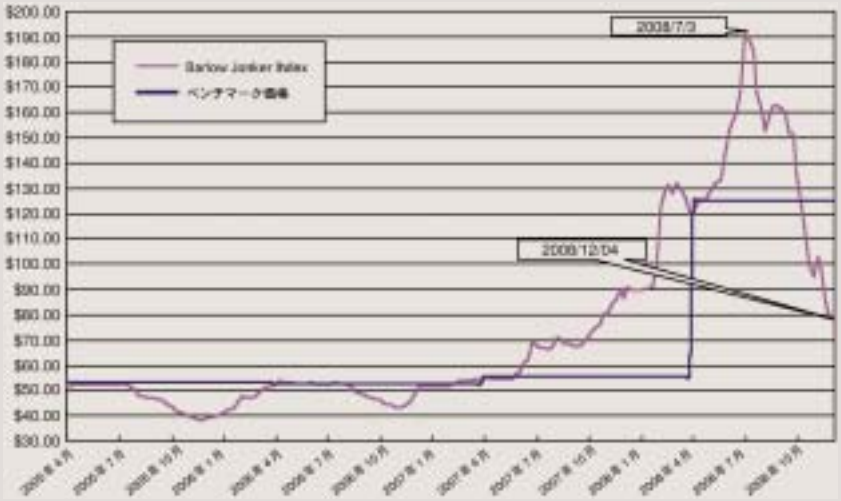
参考文献
⑴ ECOBA：欧州におけるCCPの発生量を利用量の統計（2006年）
⑵ 欧州議会：2008年6月17日（火）の会議での採択文 P6_TA-PROV（2008）06-17（暫定版）、PE408.920

編集後記

JCOALジャーナル12号(2009年新年号)をお送りします。今回号から読みやすさを考え，試行版として，体裁と用紙を変更してみました。皆様のご意見を頂ければ幸いです。

2008年は中国・インドをはじめ，アジアを中心としたエネルギー需要の高まりとともに，エネルギー価格は高騰しました。石炭価格は構造的な需給の逼迫要因に加えて，中国での雪害による輸送障害，豪州での豪雨など異常気象の影響もあり，急激に上昇しましたが，アメリカ発の金融危機から広がった景気後退により需要は冷え込み，年末が近づくに連れて下落しています。地球環境問題もあり石炭情勢は激動していますが，石炭は将来とも重要なエネルギーであることには変わりがないと考えます。

今回はJCOALの活動報告として，低品位炭改質(UBC)プロジェクト，日豪酸素燃焼カライド・プロジェクト，インド選炭プロジェクトなどとともに，国際会議の参加報告をまとめてみました。量的に書ききれない部分もあります。皆様の関心事項については，ご遠慮なくお問い合わせ下さい。



注　：Barlow Jonker Index　豪州New Castle 港積出　一般炭スポット価格
出所：Barlow Jonker, "Coal Fax"

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.12（平成21年1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]

JCOAL
Journal