



JCOAL Journal

Vol.22

2012.5

■巻頭言	
一般財団法人「石炭エネルギーセンター」としての出発	1
■お知らせ	
一般財団法人化スタート	2
■スペシャルレポート	
平成23年度 JCOAL事業報告会	3
第18回 APEC石炭セミナー開催報告	
2012 APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar, Gold Coast, Australia (Feb 22-24, 2012)	4
■地域情報	
北米の石炭情報	7
インド石炭事情	9
■技術最前線	
褐炭利用技術	13
■技術レポート	
ECMM (Enhanced Coal Mine Methane) 技術の紹介	17
ポーランド第3回技術交流会	19
■JCOAL活動レポート	
第9回 Coal Saloon開催 (中国大使館)	21
研修生同窓会	22
モザンビーク石炭現地調査及び鉱物資源大臣来日	25
第4回 石炭基礎講座開催報告	28
第5回 日本・モンゴル鉱物資源開発官民合同協議会	30
IP-JCOALワークショップ	32
■編集後記	34

一般財団法人 石炭エネルギーセンター
Japan Coal Energy Center
<http://www.jcoal.or.jp>

■巻頭言 一般財団法人「石炭エネルギーセンター」としての出発



JCOAL 理事長

並木 徹

この4月から財団法人石炭エネルギーセンターは、一般財団法人としてスタートすることとなった。また、現在国会に法案が上提されている独立法人改革の一環として、石炭資源開発に関する業務(調査・探鉱・開発・研修等、協力事業)が、従来のNEDOからJOGMECに移管されることとなっている。

このような政府の政策の強化、変更に対処し、また会員企業の海外展開の動向に適確に対応できるGLOBAL JCOALとして、より一層会員のため、会員と共に事業を進めていくことが、重要となっている。このために、事業の迅速性、高率性を高める一方、リスク管理、社会的責務を果たすためのコーポレートガバナンス(企業統治)、コンプライアンス(公正、透明性)の向上を進めなければならない。

ところで、昨年3月11日に未曾有の災害をもたらした東日本大震災発生後、復旧、復興への政府、関係機関企業等の御尽力は目覚ましいものであり、心から敬意を表するものであるが、一方被災地における現状を踏まえ対応策の加速化を切望したい。また、我が国全体としての将来構想、特に大きく変化する国際情勢に対応すべく、総合的戦略的な対応が望まれる。

今年夏を目途に、政府においてエネルギー基本計画が改訂されるべく検討が進められている。

(1)原子力エネルギーの減速 (2)再生可能エネルギーの加速 (3)省エネルギーの加速、と共に
(4)化石エネルギーのクリーンな利用の保持(クリーン化の加速) について中期・長期的局面を見通して決定されることとなろう。

さて、化石エネルギーのいわば大宗をなす石炭について、3月末、JCOALの石炭産業構造調査委員会において次の7つの潮流が指摘されている。

(1)中国、インドの需要増による輸入拡大傾向 (2)需要急拡大国の産炭国上流分野への進出 (3)低品位炭の利用 (4)トレーディング市場の拡大 (5)産炭国の保護主義の台頭 (6)原料炭ソースの分散化及び良質原料炭ソースの開発促進 (7)シェールガスの台頭による石炭火力への影響

このような潮流は、世界諸国の経済成長、資源エネルギー需給、環境保全の全体的な情勢の変化に対応し、傾向として大きく顕在化していくこととなろう。

我が国としては「クリーンコールフロンティア」の実現のため、政府、企業、研究機関一体となつて、政策、事業展開の加速化が必要であり、その方策が進められつつある。

「大崎クールジェンプロジェクト」のスタート、JOGMECによる海外石炭開発支援制度の開始、エココールドタウン事業の拡充等政府施策とともにいわゆる「システム輸出」としての我が国の石炭火力発電プラントの国際展開等クリーンコールフロンティアが世界的に拡大されると共に、我が国の将来の成長戦略の中での大きな役割を果たすことが期待される。

一般財団法人化スタート

平成20年12月1日から施行されました「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律」により財団法人は平成20年12月1日から5年間の移行期間の間に「公益財団法人」又は「一般財団法人」に移行しなければならなくなりました。移行するまでの間は、法律上は「特例民法法人」となりますが、財団法人の名称をそのまま使うことができるとともに、これまで通り引き続き主務官庁による監督を受ける事で、従来の公益法人と同等の税制措置が適用されます。

従来の公益法人と公益社団・財団法人、一般社団・財団法人との主な相違点をまとめると次のようになっています。

	特例民法法人 (従来の公益法人)	公益社団・財団法人	一般社団・財団法人
移行の認定・認可の要件		法人法及び認定法に適合していること。 →公益認定等委員会・都道府県の合議制の機関が審査し、行政庁が認定を行う。	法人法に適合していること。公益目的支出計画が適正かつ確実であること。 →公益認定等委員会・都道府県の合議制の機関が審査し、行政庁が認可を行う。
事業等	適法であれば制限なし。ただし、従来の主務官庁に認められた事業に限る。	公益目的事業比率を50/100以上にしなければならないなど公益認定基準を遵守し事業実施することが必要。なお、事業内容を変更するにあたっては、変更の認定が必要となる場合がある。	公益目的支出計画実施中は、公益目的支出計画に定めた実施事業等を着実に実施することが必要。それ以外については、法人の創意工夫により公益的な事業はもとより柔軟な事業の展開が可能。
監督等	従来の主務官庁による監督が行われる。	公益認定等委員会・都道府県の合議制の機関による報告徴収、立入検査の実施、行政庁による勧告・命令、認定の取消しがある。	原則、法人の自主的な運営が可能。公益目的支出計画実施中は、毎事業年度行政庁に対して実施報告をする必要がある。公益目的支出計画が終了すれば、報告も不要となる。
税制	従来と同様の措置	・法人税において収益事業のみに課税（ただし、認定法上の公益目的事業と認められれば非課税） ・寄附優遇の対象となる「特定公益増進法人」に該当 ・個人住民税における寄附優遇の措置	「非営利性が徹底された法人等」 ・法人税において収益事業のみに課税 ・登録免許税及び受取利子等に係る源泉所得税の課税 「それ以外の法人」 ・普通法人と同等の課税

出所：公益認定等委員会事務局

JCOAL 総務・企画調整部長 池永 雅一

各法人のメリット・デメリットをJCOALの事業と照らして分析すると、以下の3点となります。

- (1) 公益財団法人は、近時その活動が厳しくチェックされ、活動に制限が加えられていること。具体的には、国等から公益財団法人に対する補助又は委託事業に対する制限が一層厳しくなり、実質上事業実施額に制限がかかること等の問題点が生じていること。
- (2) 公益財団法人では、公益法人団体指導要領に基づき投資活動等が許されていないため、賛助会員企業等のニーズに応えるための海外現地法人の設立等自由な活動が大きく制限されること等。
- (3) 公益財団法人に与えられる税制上のメリットも、一般財団法人でも非営利性を徹底した法人であればメリットが少ない。

JCOALは、以上の理由から一般財団法人を目指とし、理事会で議決を得、平成23年6月8日に内閣総理大臣宛に一般財団法人への移行の申請を実施しておりましたが、平成24年3月23日に認可が下り、平成24年4月1日に特例民法法人の解散の登記と一般財団法人設立の登記を実施致しました。

今後につきましては、一般財団法人石炭エネルギーセンターとして、公益目的支出計画を着実に実施しながら、より一層の会員による、会員のためのJCOALとなるように、平成23年度に策定した平成23年度～27年度中長期事業計画で掲げた6つのコア事業(1. 情報の受発信、提言活動の推進、2. 事業化の戦略的な推進、3. 海外への技術移転の推進、4. クリーンコール技術開発の推進、5. 石炭資源開発の包括的な推進、6. 広報・人材育成の強化)を中心に事業を実施していきたいと考えています。

平成23年度 JCOAL事業報告会

JCOAL 企画調整部 近藤 豊

JCOALは、平成24年1月30日(月)に大手町の経団連会館において、賛助会員を対象にした平成23年度JCOAL事業報告会を開催した。一昨年から開催が始まった事業報告会は本年度が第3回目になる。本年度も会員、46団体73名の他に経済産業省石炭課、NEDO、JOGMEC、大学関係、大使館関係者など全体では53団体、98名の多くの方々の参加を頂いた。本報告会は会員企業の皆様にJCOALの日頃の事業活動について報告し、支援をさらに深めて頂くことを目的としている。

事業報告会はJCOAL中垣会長による開会の挨拶があり、引き続き、基調講演として一橋大学大学院 橘川武郎教授より「エネルギー基本計画の見直しについて」と題してベストミックスを考える視点について講演が行われた。橘川教授は再生可能エネルギーの大幅な拡充と省エネが注目される中、CO₂削減の切り札として石炭火力技術があり、今後の石炭需要の増加及び活用技術の高まりについて述べられた。次に特別講演として経済産業省資源エネルギー庁石炭課長橋口昌道氏より「我が国が目指す石炭政策の方向性について」と題する講演がなされた。橋口課長より世界のエネルギー資源に占める石炭の役割、石炭の検討課題の方向性・安定供給確保、石炭火力の低炭素化・国際展開について講演頂き、平成24年度石炭関係予算案資料についても説明頂いた。

続いて事業報告会の本体に入り、櫻井専務理事よりJCOALの組織体制、平成23～27年度中期事業計画と平成23年度の事業計画と進捗状況について概要報告した。次に主要事業の報告になり、(1)JAPAC活動、(2)クリーンコー

ル技術開発・CCS事業等、(3)CCFE事業・エココールタウン事業・低品位炭事業等について各管掌部門より報告がなされた。

最後に、櫻井専務理事より平成24年度JCOALの事業展開について説明があり関係各位の今後益々のご支援をお願いして締め括られた。報告会終了後は隣に会場を移し、懇親会が開催された。藤井副会長のご挨拶から始まり本日参加頂いた賛助会員の方々、関係各位との和やかな情報交換及び懇親の場となり、最後に並木理事長より閉会の挨拶をおこないJCOAL活動への日頃のご支援に対する御礼とさらなるご支援をお願いして閉会となった。また事業報告会終了後、アンケート回答を頂き、JCOAL活動に対する期待の高まりとともに、今後の情報提供、資料提供の要望など貴重な意見を多数頂いた。



基調講演：一橋大学大学院 橘川教授



平成23年度 事業報告会

第18回 APEC石炭セミナー開催報告

2012 APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar, Gold Coast, Australia (Feb 22-24, 2012)

JCOAL アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

平成24年2月22日(水)～24日(金)の3日間にわたり、平成23年度APEC石炭セミナー(APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar 2012)が豪州で開催された。セミナーは、ゴールドコースト・サンクチュアリーコープホテル(会場)での2日間の会議と最終日のCSIRO(豪州連邦科学産業研究機構)クイーンズランド研究センター(略称; QCAT)の施設見学会から成り、JCOALはAPEC EGCFEの公式事務局として、経産省石炭課のもと、豪州連邦政府(RET)の開催を支援した。

2日間の会議には、2つの国際機関(IEA、GCCSI)、14カ国(米国、豪州、日本、インドネシア、フィリピン、タイ、マレーシア、中国、韓国、台湾、パプアニューギニア、インド、オランダ、南アフリカ)から総勢約140名が参加した。

会議の内容は、APEC加盟国地域をはじめ、世界的に、特にAPEC地域に多大な影響を及ぼすインドから、石炭需給動向や石炭政策、最新技術(CCS、LOW RANK COAL、CCT等)に関する発表並びに情報交換であった。途中、パラレル式(分科会形式)となり二手の会場に分かれたが、それぞれの会場で活発な議論がなされた。

会議の最後には、まとめ(Rap-Up Session)としてパネル・ディスカッションがあり、APEC EGCFEとして方向性についての意見交換、課題の共有化などが図られ、会議の幕を下ろした。

最終日のQCATへの施設見学会には、61名が参加し、同センターが実施している研究内容の紹介や実験設備(石炭ガス化炉、炭鉱機械用運転シミュレーター、探査用3D map装置等)の見学が行われ、非常に興味深いものであった。

なお、従来セミナー期間中に開催されていた政府間会合(APEC EGCFE Business Meeting)は、今回はセミナー前日に執り行われた。その会合においては、2010年APEC JAPAN YEARの際に提言されたAPEC福井エネルギー大臣会合イニシアチブの中の一つにあるCCTの推進活動について、日本政府から提案を行い、CCT推進対象のアジア各国政府(タイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン等)の合意が得られたことから、今後は、平成24年6月のロシアでのAPECエネルギー大臣会合に向け、取り纏めていくこととなった。

また、次年度のAPEC石炭セミナー開催国(ホスト国)は、マレーシアに決定した。

セミナーの概要を下記に示す。プレゼン資料は、APEC EGCFEのWeb site に既に米国議長が掲載済みである。
http://www.egcfe.ewg.apec.org/publications/proceedings/CFE/Australia_2012/index.html

1. 開催日時：2012年2月22日～24日

2. 開催場所：豪州ゴールドコースト市

ハイアット・サンクチュアリー・コープホテル

3. 見学先：CSIRO QLDセンター(24日)

4. 参加者数：140名

5. 主な講演内容：開会セッションの講演

(1) 豪連邦政府 Mr. Martin Hoffman

Deputy Secretary,

Department of Resources,

Energy and Tourism (RET)

豪州は、世界最大の原料炭産出国であり、燃料炭としても、世界第二位の輸出を誇っている。



石炭は、豪州経済にとって非常に重要であり、国内でも電力の3/4は石炭によるものである。石炭は豪州輸出収入の主力であり、輸出全体の約15%を占めている。

燃料炭は、アジア各国のエネルギー持続的安定確保に大きく貢献しており、炭鉱開発とインフラ整備によって、今後5年間で輸出量を1.7倍にする計画がある。市場は主に、日本、韓国、インド、中国及び台湾である。

褐炭の埋蔵量も多く、WECの評価では、世界のリグナイトの19%に値する量が豪州に埋蔵されている状態である。

一方、豪州ではLNG産業も進めており、今後10年間の需要増大を見越した新プロプロジェクトへ積極的に投資している。

また、豪州政府は、CO₂排出量の大幅削減を掲げている。2050年までに2000年レベルの80%減まで下げる予定である。政策としては、2012年7月から排出権取引を始める計画である。

CO₂排出量削減への投資促進のための炭素価格は、市場へ強い衝撃を与えている。現在、豪州のCO₂排出量の35%を占める発電分野でのCO₂削減と、再生可能エネルギーの積極的導入推進が重要視されている。それらの目標達成には、CCS技術の開発と設備の支援が必要であり、そのためのイニシアチブを設定予定である。

豪州でのCCS研究開発及び実証試験は、CCS技術のコスト及びリスクを下げることに、かつ、豪州の条件に適応させる上で重要であると考えられる。

CCS技術開発及び設備は、地球規模の問題である。豪州は、他国間での国際的共同作業に対し、引き続き支援したいと思っている。

今回のセミナーでの議論に期待している。

■スペシャルレポート

第18回 APEC石炭セミナー開催報告

2012 APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar, Gold Coast, Australia (Feb 22-24, 2012)

(2) APEC EGCFE 議長

Mr. Scott Smouse

(Senior Management & Technical Advisor-International, National Energy Technology Laboratory, US DOE)

自分が議長になってから、我々のエキスパートグループが、豪州でセミナーを開催することは2回目である。

本セミナーのテーマは、「Cleaner Fossil Energy Securing a Cleaner Energy Future」である。化石燃料からCO₂を削減する必要性はAPECでも他の国際機関でもかなり高度な意見交換がなされている状況にある。

低炭素型社会やゼロエミッション型石炭火力発電技術の開発や普及は引き続き行われるべきである。

2010年6月に日本の福井で行われた第9回APECエネルギー大臣会合において、エネルギーの安定供給を図るための低炭素社会構想宣言が発表され、APECエネルギー作業部会(本エキスパートグループの上部機関)に、EGCFE(本エキスパートグループ)や他の国際機関と協力して、新規及び既設発電所に適用できるようなCCS技術の開発や導入計画等を検討するように指示が出された。APECエネルギー大臣一行も、石炭により、高効率でかつ汚染大気を低減させて利用できるよう技術開発にまい進するよう主張している。カナダのG8でも、CCS開発の重要性は説かれ、2015年をCCS実証試験の一つの目標となるべく取り組むよう述べられている。IEAにしても、GCCSIの公表にしても、CCS実証に関しては力説されている。

このような中、我々エキスパートグループは、どこに向かっているのか。我がグループは1990年代に設立され、数多くのCCTプロジェクトを行ってきた。近年は、APEC域内途上国への石炭火力発電技術の情報提供や普及促進を目指しながらも、CCSに焦点を当てた活動を行っている。なお、最近では、CCSのみならずCCUSに焦点を当てている。今年9月に北京で開催された第4回大臣会合においてもこの10年以内にCCUSを商業化するためにも大規模なCCUSの実証試験の実施が急がれると述べられている。

今回のセミナーにおいても、各国の多くの講演者や専門家が、よりクリーンな化石燃料の未来を目指し活発な意見交換がされることを期待している。

石炭は、地球上のエネルギー・ミックスにおいて大変重要な役割を担っている。石炭及び他の化石燃料の問題は、我々人類が将来を見据える上で経済上、環境上、国民の安全上、直面し取り組んでいかなければならない問題である。



(3) JCOAL 並木理事長

日本は、アジア太平洋地域における石油依存度低下、石炭利用推進、石炭利用と環境との調和等を目的に「太平洋コールフロー構想」を提唱し、推進母体としてJAPACを設立。2008年にJCOALに統合されたが、現在まで当該構想の実現に向け資金面・技術面での国際協力を実施するなど貢献してきた。

JCOALは国際協力の円滑化に向けたMOU締結、CCT、CCS等の技術開発、人材研修等の事業を、中国、インドネシア等アジア各国をはじめとした世界の国々と実施している。今回のホスト国である豪州でも、カライド発電所でのCCSやビクトリア州での褐炭ガス化(ECOPRO)等の事業を実施している。

IEAによれば、今後の世界のエネルギー消費は2035年に2009年の最大1.5倍に、石炭消費量も1.6倍に拡大すると予想されており、石炭は今後も世界の重要なエネルギー資源であり続ける。昨年のCOP17で、日本の建設的な貢献により新たな国際枠組みの構築に向けた前進が見られたが、日本の政府・産業界は3Eの実現に向け先端的役割を担う覚悟であり、JCOALも重要な役割を担っていく。ますます重要となるAPEC EGCFEの活動にも積極的に参画していく。

3月11日の東日本大震災で石炭火力発電所等も被害を受けた。多くは既に仮復旧しているが、本格復旧に向け鋭意作業中である。

日本では、この震災を機に原子力への過度の依存を見直し、地球環境対策と併せエネルギー供給のあり方を抜本的に見直している。一方、震災からの復興のため、エネルギーの安定供給は重要であり、火力発電、特に石炭火力発電の重要性が見直されつつある。

このような情勢を踏まえ、JCOALとしては石炭について、まず調達面では新たな石炭資源の探査、日本企業による海外の大規模開発への促進、低品位炭利用技術開発の促進を、また利用面ではCCT、CCS等の技術開発、海外展開等を促進していく予定である。



(4) 豪QLD州政府

Mr. Dan Hunt

Associate Director-General

(Mines and Energy)

Department of Employment, Economic Development and Innovation (DEEDI)



「よりクリーンなエネルギーの将来を見据えて～QLD州の取組み」と題し基調講演がなされた。内容は下記の通り。

QLD州政府は、地球温暖化ガス排出削減に向けた戦略を精力的に作成した。よりクリーンなエネルギーへの転嫁は気候変動問題に取り組む現政府の責任であり、特に排出量の多い石炭火力発電、農業、運送業への取組みを進めている。

激化する国際競争や気候変動問題への対応を見据え、増加するエネルギー需要を管理することは、政府、産業界及びコミュニティが共同して取り組む重要な課題である。QLD州のエネルギー産業は、幸いにエネルギー源の多様化を進め技術力も高いことから、十分な対応能力を有している。QLD州政府は、①新エネルギー、②既存エネルギーの効率利用、③クリーンかつ効率的なエネルギー利用等の技術開発に重点を置いている。

一方、再生可能エネルギー利用、エネルギー利用効率化、ガス利用促進、石炭の低CO₂化等のエネルギー産業からの温暖化ガス排出削減に資する事業への投資は、QLD州政府の重要な役割の一つと考える。QLD州には300億t以上の一般炭の賦存量があり、石炭産業は経済に大きく貢献している。昨年の27億AUDの鉱山使用料収入のうち、23.5億AUDが石炭産業からもたらされたものである。

QLD州政府は石炭の低排出化戦略を精力的に作成しており、国内排出量削減の観点のみならず、石炭産業の世界での活躍に向けた戦略でもある。

QLD州では、石炭の低CO₂化に向け4つの主要技術の研究開発を実施している。Kogan Solar Boost Project等の再生可能エネルギーとのインテグレーションによる既存石炭火力からの排出低減技術、ZeroGenプロジェクト等の燃焼前回収技術、カライド酸素燃焼プロジェクト等の燃焼後回収、Wandoan CTS Co ProjectやCarbon Geostorage Initiative等の地層への貯蔵技術である。

QLD州政府はまた15年前よりCoal Seam Gas(CSG)の液化天然ガス産業の開発も実施している。CSGは、主にガス火力の燃料として使われ、2005年にはQLD州の18%以上の電力がCSGにより発電される予定である。輸送や転換工程を含めると、CSG発電からの排出は石炭火力の50~70%程度。CSG-LNG産業は、投資や雇用を生むなどQLD州経済にとって大変重要である。QLD州政府は、ガス産業開発と国内安定供給、農地保護、環境影響低減をバランスさせることに取り組んでいる。

6. 見学会概要

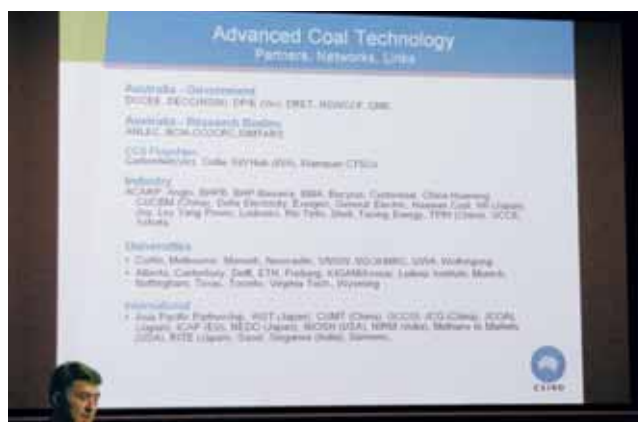
見学先：CSIRO QLDセンター(略称QCAT)

日 程：2月24日

総勢61名余りによるCSIRO QLDセンターの見学が行われた。参加者の大半は海外からの講演者であり、全体概要説明を受けた後、3班に分かれて研究の様子を伺うことができた。



QCATの調査開発項目



技術開発を進める各国ネットワーク

7. まとめ

今回で18回目を迎えるAPEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminarであったが、久しぶりの豪州での開催とあり、豪州連邦政府はもちろんのこと、開催地となったQLD州政府の支援協力に感謝したい。また、今回は、セミナー前日に行われた各国政府代表による政府間会合において、2010年6月に公表されたAPEC福井エネルギー大臣会合イニシアチブの中の一つであるCCTの普及推進に向けた活動(日本政府リード)に関して、各国からの活発な意見があり、次回のロシアでのエネルギー大臣会合へ向けた準備を進める上で、大変有意義であった。

なお、次回のセミナー及び政府間会合はマレーシア共和国での開催に決定した。



セミナー参加者全員による集合写真

北米の石炭情報

北米大陸における石炭埋蔵地域は米国、カナダに渡っており、石炭は極めて豊富に賦存している。世界エネルギー会議(WEC)の世界エネルギー資源量調査(Survey of Energy Resources 2010)結果によると石炭の確認可採埋蔵量(Proved Recoverable Reserves)は表1のようで、米国は2,372億9,500万トンで世界第1位、カナダは65億8,200万トンで第12位である。

以下、両国の石炭生産及び消費等の現状を示す。

1. 米国

(1) 石炭生産及び消費

米国の石炭の生産量及び消費量は、ともに9～10億トンで推移しており、世界第2位の石炭大国である。石炭は一次エネルギー供給の4分の1、発電電力量の2分の1を占めている。オバマ政権のエネルギー政策においては、国産エネルギー及び石油代替エネルギーとしての石炭の重要性を踏まえ、CCT及びCCSの開発・実証を積極的に推進している。

米国の石炭需給推移・見通しを表2に示す。2011年の生産量は9億8,290万トン(世界2位)である。東部には高品質の原料炭が賦存する。一般炭生産の中心はワイオミング州からモンタナ州に広がるパウダーリバー炭田(PRB)で全米の石炭生産量の約4割を生産している。PRBの石炭は比較的発熱量の低い亜瀝青炭であり、硫黄分は平均0.3%、灰分は平均5%程度である。

表1 世界の石炭確認可採埋蔵量

		瀝青炭／ 無煙炭	亜瀝青炭	褐炭	合 計	割 合
1	米国	108,501	98,618	30,176	237,295	27.6%
2	ロシア	49,088	97,472	10,450	157,010	18.2%
3	中国	62,200	33,700	18,600	114,500	13.3%
4	豪州	37,100	2,100	37,200	76,400	8.9%
5	インド	56,100		4,500	60,600	7.0%
6	ドイツ	99		40,600	40,699	4.7%
7	ウクライナ	15,351	16,577	1,945	33,873	3.9%
8	カザフスタン	21,500		12,100	33,600	3.9%
9	南アフリカ	30,156			30,156	3.5%
10	セルビア	9	361	13,400	13,770	1.6%
11	コロンビア	6,366	380		6,746	0.8%
12	カナダ	3,474	872	2,236	6,582	0.8%
13	ポーランド	4,338		1,371	5,709	0.7%
14	インドネシア	1,520	2,904	1,105	5,529	0.6%
15	ブラジル		4,559		4,559	0.5%
16	ギリシャ			3,020	3,020	0.4%
17	ボスニア・ヘルツェゴビナ	484		2,369	2,853	0.3%
18	モンゴル	1,170		1,350	2,520	0.3%
19	ブルガリア	2	190	2,174	2,366	0.3%
20	トルコ	529		1,814	2,343	0.3%
	その他	6,775	3,056	10,977	20,808	2.4%
	世界計	404,762	260,789	195,387	860,938	100.0%

出典：Survey of Energy Resources 2010, WEC 単位 100万トン

表2 米国の石炭需給推移・見通し

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
石炭生産 (Mt)	1,063.0	975.2	983.7	982.9	963.1	949.8
石炭消費 (Mt)	1,016.5	904.9	953.7	925.6	908.7	895.2
輸入 (Mt)	31.0	20.5	17.6	12.5	14.0	14.3
輸出 (Mt)	74.0	53.6	74.1	96.9	88.5	89.2
原料炭 (Mt)	38.6	33.8	50.9	63.3	59.9	60.7
一般炭 (Mt)	35.4	19.8	23.2	33.6	28.6	28.6

電力消費 (Mt)	944.0	847.0	884.6	857.2	839.2	825.0
生産能力 (t/man・hour)	5.4	5.1	5.0	4.7	4.6	4.5

出典：EIA Short-Term Energy Outlook, Jan 2012 (2012、2013年は予測値) 単位：百万トン

2011年の石炭消費は前年より2,800万トン減少し、9億2,560万トンであった。電力向けの消費は2,700万トン減少しているが、依然全石炭消費の9割以上を占めている。2012年は天然ガス・原子力による発電量を増やして更に石炭消費量を減少させる計画である。

2012～2013年に向けて、生産量は西部地域でやや増加するものの、中央・アパラチア地域では減少し、全体としてもやや減少する見込みである。2011年の石炭輸出は9,690万トンで1991年以来最も多くなったが、生産減により2012～2013年はやや減少する見込みである。

(2) 米国炭の価格動向

図1と図2に米国炭の国内販売価格ならびに輸出／輸入価格を示す。国内炭販売価格については、低品位の褐炭・亜

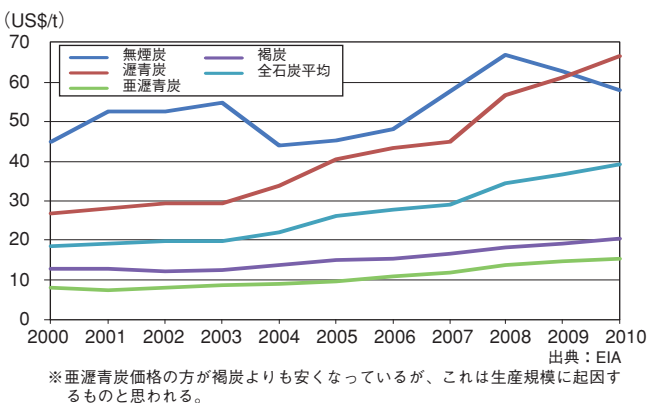


図1 米国炭販売価格(FOB rail/barge)

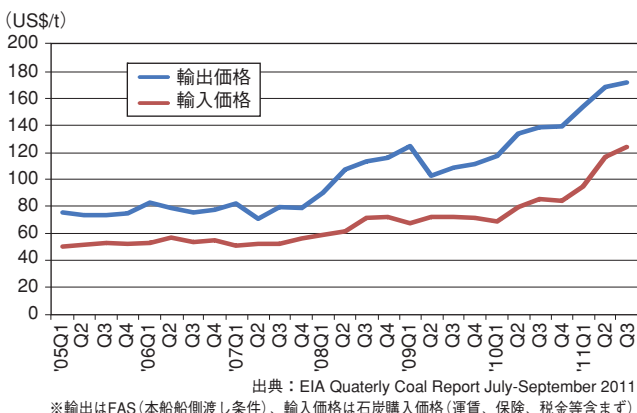


図2 米国炭輸出／輸入価格

瀝青炭の価格変動額は緩やかであるものの、瀝青炭・無煙炭はここ数年価格がかなり上昇している。なお2010年の2005年比価格上昇割合で見ると、瀝青炭国内販売価格は1.65倍、亜瀝青炭は1.61倍と共に上昇している。

輸出／輸入価格においても上昇傾向は同じである。図2で最も新しい数値である2011年第三四半期の値を2005年第一四半期の値と比べてみると、輸出価格は2.52倍、輸入価格は2.74倍に上昇している。

2. カナダ

(1) 石炭生産及び消費

図3に生産量の推移を示す。カナダの石炭生産量は、過去10年間ほとんど変化しておらず、7,000万トン前後で推移しており、2010年の生産量は6,788万トンであった。そのうち約60%が一般炭で、40%が原料炭である。国内24の炭鉱のうち、22ヶ所が露天掘、2ヶ所が坑内掘で、労働者は5,000人以上である。

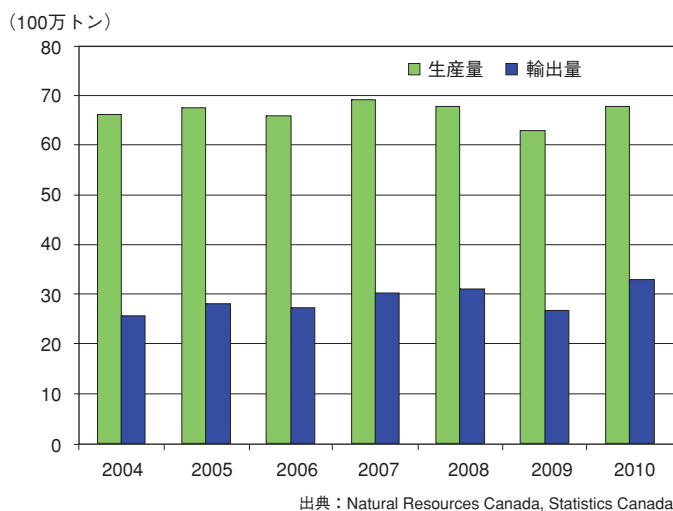


図3 カナダの石炭生産量・輸出量

一般炭はほとんど国内で消費され、原料炭はほとんど輸出用である。輸出量は2,500万～3,000万トン程度で推移しており、2010年の輸出量は3,297万トン、2011年は3,029万トンであった。

石炭は主に石炭火力発電所で消費されており、カナダ全体で21基の石炭火力プラントにおいて約5,000万トンの石炭が消費され、そのほか、製鉄業で約400万トン、セメント他で約300万トン消費されている。特に、アルバータ州、サスカチュワン州では、コスト面、利便性から発電に石炭が多く使われている。石炭火力は、電力の約15%を供給しており、国内消費量の2/3は国内炭で賄われ、残りの1/3は輸入炭(褐炭が主)である。

2011年の輸出相手先を図4に示す。日本は827万トンを輸入しており、カナダにとって最大の石炭輸出相手国であるが、近年韓国が輸入量を伸ばしてきている。中国は2010年に576万トンを輸入したが、2011年は373万トンに減少した。

図5にカナダの一次エネルギー構成を示す。石炭は全体の約9%を占めている。

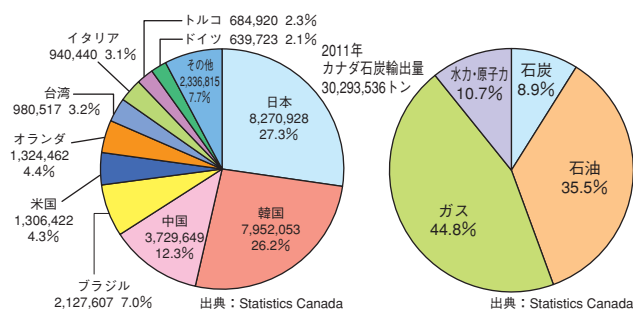


図4 2011年のカナダの石炭輸出先

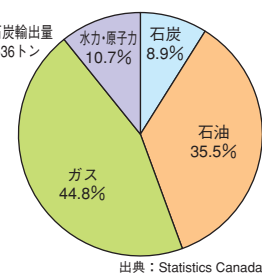


図5 カナダの一次エネルギー構成(2009年)

3. 最近の北米原料炭輸出状況

2011年における米国の石炭輸出は約9,000万トンで、原料炭6,300万トン、一般炭2,700万トンであった。米国炭の輸出は、数年前まではカナダ、中南米、ヨーロッパが中心で、5,000万トン程度で推移していたが、2010年には7,400万トン、2011年には9,000万トンと徐々に増加している。2011年の主な輸出先は、日本(580万トン)、韓国(460万トン)、中国(420万トン)、インド(350万トン)となっており、アジア向けの輸出が大きなウエイトを占めている。

また、カナダの2010年における石炭輸出は3,300万トンで、2009年の2,700万トンから22%程度増加しており、米国と同様輸出が増加傾向にある。3,300万トンのうち、原料炭が2,800万トン、一般炭が500万トンである。原料炭は2009年から600万トン増加しており、その主な輸出先は中国である。一般炭はほぼ前年度並みであった。まだ統計データは公表されていないが、2011年のカナダの原料炭輸出量は、3,000万トンを超すものと予測され、全体の石炭生産量は、7,000万トンを上回るであろう。

カナダにとってアジアは石炭輸出の最大のパートナーであり、2010年の実績では輸出量の73%を占めている。

例えば、カナダから中国への石炭輸出は、2008年では約55万トンであったが、2009年には460万トンとなり、2010年は580万トンに増加しており、この傾向は今後も続くものと予測される。

今後、世界経済の回復とともに石炭の需要が増加し、米国及びカナダの石炭の生産及び輸出が上昇すると予測される。特に、中国、インドの石炭需要の増加に伴い、アジアへの輸出はますます増加するであろう。

インド石炭事情

JCOAL 事業化推進部 小柳 伸洋

1. インドのエネルギー事情

1.1 エネルギー消費の現状

図1に各国の一人当たりエネルギー消費量(2009年度)を示す。世界平均1,803kgoe(kg of oil equivalent)に対しインドは1/3の585kgoeに過ぎない。

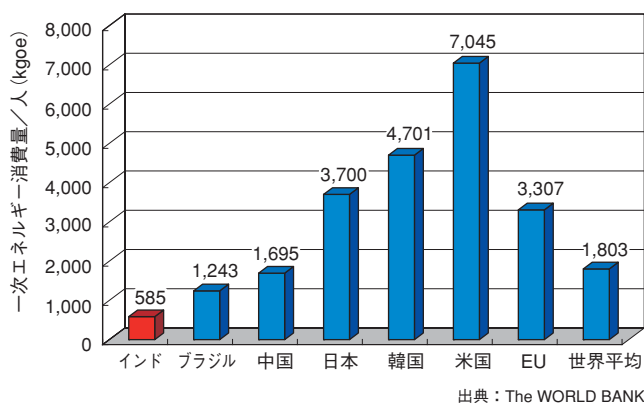


図1 一人当たりエネルギー消費量各国比較(2009年度)

1.2 エネルギー需要見通し

2012年2月、豪州で開催されたAPEC Expert Group on Clean Fossil Energy Seminarにおいて講演したインド石炭省D.N. Prasad氏(Director Technical)は次の様に述べている。

- ・約6億人が電気を使えない
- ・約7億人が料理に薪や糞ケーキ等を使用
- ・約30%の人々が最低生活水準以下で生活

2021年、インドの人口は14億人に達し中国を抜いて世界一となる見込みである。インド政府はこれらの人々が基本的な生活レベルを維持するには、第12次五ヶ年計画(2012～2016年度)のGDP成長率が年9%以上必要であるとしており、これを支えるには年6.5%以上のエネルギー需要増に対処しなければならないとしている。

表1に第12次計画の一次商業エネルギー需要見通しを示す。2010年度のエネルギー需要総量523Mtoeが2016年度には約1.4倍の738Mtoeに、石炭(含褐炭)の需要量は2010年度の282Mtoeが2016年度には約1.5倍の421Mtoeに達している。これらの値には約2割の輸入炭が含まれている。また、2031年度の石炭需要量は860～1,296Mtoeで2010年度に比し3.0～4.6倍の増加、輸入炭による手当は石炭量の35%～57%にも達している。

エネルギー需要総量に占める石炭の割合は、2010年度、2016年度、2031年度それぞれ54%、57%、52～62%であり一次商業エネルギーの半量を長期に亘って石炭が担い続けることが解る。

表1 一次商業エネルギー需要見通し

	2010-11			2016-17			2016-17	
	総量	内 輸入		総量	内 輸入		総量	内 輸入
石炭	272.86	54.00	19.8%	406.78	90.00	22.1%	860～1,296	35%～57%
褐炭	9.52			14.00				
石油	164.32	125.50	76.4%	204.80	164.80	80.5%	397～555	91%～94%
ガス	57.99	10.99	19.0%	87.22	24.80	28.4%	125～235	20%～57%
水力	10.31	0.48	4.7%	14.85	0.52	3.5%	N/A	
原子力	6.86			9.14				
再生可能	0.95			1.29				
計	522.81	190.97	36.5%	738.08	280.12	38.0%	1,667～2,077	58%～67%

出典：(2010-11, 2016-17)：“Approach to the 12th 5 Year Plan”
Planning Commission, Govt. of India 2011年10月
出典：(2031-32)：“India's Coal Policy” APEC Expert Group on Clean Fossil Energy Seminar 2012年2月
Mr D.N. Prasad Director (Technical) Ministry of Coal Govt. of India

1.3 石炭需要見通し

表2に2001年度～2021年度の石炭需給推移(トン表示)を示す。石炭は一次商業エネルギーの5割、発電量の7割を担っており電力分野における石炭需要の伸びが著しい。2016年度7億3,800万t、2021年度10億1,700万tで、2010年度の5億万tに比しそれぞれ1.5倍、2.0倍に達する。増加する需要に生産が追いつかず輸入炭量は2011年度1億4,200万t、2016年度1億8,600万t、2021年度4億2,300万tと増加の一途を辿る。

表2 石炭需要推移

		9次最終年度	10次最終年度	11次最終年度	12次最終年度	13次最終年度
		2001-02 (実績)	2006-07 (実績)	2011-12 (目標)	2016-17 (計画)	2021-22 (計画)
生産 (総需給)	CIL	280	361	447	615	650
	SCCL	31	38	51	57	63
	その他	17	25	56	123	237
	計	328	424	554	795	950
需要 (総需給)	鉄鋼	28	35	47	67	105
	電力	266	336	500	738	1,017
	セメント	15	20	29	47	78
	その他	42	73	120	128	173
	計	352	464	696	981	1,373
	過不足	▲24	▲40	▲142	▲186	▲423

出典：Mr D.N. Prasad Director (Technical) Ministry of Coal Govt. of India
“India's Coal Policy” APEC Expert Group on Clean Fossil Energy Seminar 2012年2月 豪州

2. 石炭の生産

2.1 生産組織

表3に2010年度の石炭生産量を組織別・企業別に示す。公営炭鉱(Public)と民営炭鉱(Private)に大別される。公営のCIL(Coal India Ltd.)が褐炭を除く生産量の8割を占めている。CILは46万人の従業員からなる大企業で8つの炭鉱会社と設計会社(CMPDIL; Central Mine Planning & Design Institute Ltd.)よりなっている。元々CILは石炭省(Ministry of Coal)直営の国営企業であったが、2010年10月に新規株式公開(IPO)を行い10%の株を公開した。なお、CIL傘下の8炭鉱とCMPDILはCILが100%の株を保有している。次いでSCCL(Singareni Collieries Co. Ltd.)が生産量の10%を占める。SCCLは1945年に発足した最も古い炭鉱会社でAndhra

Pradesh州政府(51%)と中央政府(49%)の合弁会社である。

褐炭についてはTamil Nadu州Neyveliに本社を置く国営のNLC(Neyveli Lignite Corp. Ltd.)が褐炭の60%を生産しており、その全量を自社所有の発電所で消費している。

民営炭鉱といえども商業的な生産は許されておらず、製鉄会社や発電会社が自家消費(Captive)に使う石炭の採掘のみが許されている。これらの民営炭鉱はCaptive炭鉱と呼ばれ、採掘許可の条件である最終消費工場との繋がりLinkageと称される。Captive炭鉱はインド政府から鉱区が貸与され採掘権が付与される。貸与期間は20～30年、さらに20年の延長も可能である。

表3 組織別・企業別石炭生産量(2010年度)

炭種		組織	企画	生産量	%	
瀝青炭・亜瀝青炭	公営	CIL	ECL	Eastern Coalfields Ltd.	30.804	5.8
			BCCL	Bharat Coking Coal Ltd.	29.004	5.4
			CCL	Central Coalfields Ltd.	47.521	8.9
			NCL	Northern Coalfields Ltd.	66.253	12.4
			WCL	Western Coalfields Ltd.	43.654	8.2
			SECL	South Eastern Coalfield Ltd.	112.705	21.1
			MCL	Mahanadi Coalfields Ltd.	100.280	18.8
			NEC	North Eastern Coalfield Ltd.	1.101	0.2
			小計		431.322	80.9
			他公営	SCCL	Singareni Collieries Company Ltd.	51.333
	JKML	Jammu & Kashmir Minerals Ltd.		0.024	0.0	
	JSMDCCL	Jharkhand State Mineral Development Corp.		0.399	0.1	
	DVC	Damodar Valley Corp.		0.311	0.1	
	IISCO	Indian Iron & Steel Company Ltd.		1.082	0.2	
	WBPDCL	West Bengal Power Development Corp. Ltd.		0.258	0.0	
	SAIL	Steel Authority of India Ltd.		0.014	0.0	
	DVC Emta	DVC Emta Coal Mines Ltd.		0.021	0.0	
	APMDTCL	Arunachal Pradesh Mineral Development & Trading Corp. Ltd.		0.299	0.1	
	小計			53.741	10.1	
	計			485.063	91.0	
	民営	BECML	Bengal Emta Coal Mines Ltd.	2.876	0.5	
		ICML	Integrated Coal Mining Ltd.	2.929	0.5	
		JSPL	Jindal Steel & Power Ltd.	5.999	1.1	
		HIL	Hindalco Industries Ltd.	2.285	0.4	
		Meghalaya		6.974	1.3	
		TSL	Tata Steel Company Ltd.	7.026	1.3	
		MIL	Monnet Ispat & Energy Ltd.	0.952	0.2	
		BLA	BLA Industries Ltd.	0.297	0.1	
		CML	Castron Mining Ltd.	0.000	0.0	
		PANEM	PANEM Coal Mines Ltd.	8.410	1.6	
		PIL	Prakash Industries Ltd.	1.000	0.2	
JNL		Jayswal Neco Ltd.	0.406	0.1		
JPL		Jindal Power Open Cast Coal Mine	5.688	1.1		
SIL		Sunflag Iron & Steel Company Ltd.	0.114	0.0		
ESCL		Electro Steel Casting Ltd.	0.034	0.0		
UML		Usha Martin Ltd.	0.300	0.1		
KEMTA		Karnataka Emta Coal Mines Ltd.	2.275	0.4		
B. S. IspatSEML		B.S. Ispat Ltd.	0.015	0.0		
SEML		Sarda Energy & Mineral Ltd.	0.433	0.1		
計			48.013	9.0		
合計			533.076	100.0		
褐炭	公営	他公営	NLC	Neyveli Lignite Corp. Ltd.	23.144	61.3
			GMDCL	Gujarat Mineral Development Corp. Ltd.	10.233	27.1
			GIPCL	Gujarat Industries Power Company Ltd.	2.519	6.7
			RSMMML	Rajasthan State Mines & Mineral Ltd.	0.883	2.3
			小計		13.635	36.1
	計			36.779	97.5	
	民営	VS Lignite	VS Lignite Power Priv. Ltd.	0.642	1.7	
		GHCL	Gujarat Heavy Chemical Ltd.	0.314	0.8	
		計			0.956	2.5
	合計			37.735	100	
総合計			570.811			

出典：Ministry of Coal “Provisional Coal Statistics 2010-11”

石炭省はCaptive炭鉱用に229鉱区を準備し、既に208鉱区(埋蔵量：490億t)が企業に割り当てられている。この鉱区からの生産可能量は年間6億5,700万tと見積もられているが、実際に操業を開始しているのは僅か26鉱区に過ぎず伸び悩んでいる。石炭省は操業開始に至らない鉱区について照会や督促、あるいは認可取り消し等で対応している。操業開始に至らない主因は環境関連を含む関係当局の手続きの遅延にあると見られている。

2.2 生産推移

表4に過去10年間の石炭生産量を示す。2009年度まで順調に推移してきた非粘結炭の前年比伸び率は、2010年度に停滞(▲0.8%)してしまった。

国家計画委員会(Planning Commission)は“第12次計画へのアプローチ”の中で、近年の環境規制の厳格化、採掘跡地の原状復帰問題、土地取得の困難をその主因に挙げている。

表4 石炭生産量の推移

		瀝青炭・亜瀝青炭			褐炭	合計
		粘結炭 (Coking)	非粘結炭 (Non-Coking)	前年比 伸び率		
2001-02	28.668	299.119	—		24.813	352.600
2002-03	30.195	311.077	4.0%		26.018	367.290
2003-04	29.401	331.845	6.7%		27.958	389.204
2004-05	30.224	352.391	6.2%		30.411	413.026
2005-06	31.511	375.528	6.6%		407.039	437.267
2006-07	32.097	398.735	6.2%		430.832	462.117
2007-08	34.455	422.627	6.0%		457.082	491.062
2008-09	34.809	457.948	8.4%		492.757	525.178
2009-10	44.413	487.629	6.5%		532.042	566.113
2010-11	49.533	483.543	-0.8%		533.076	570.811

出典：Ministry of Coal “Provisional Coal Statistics 2010-11”

近年、環境森林省(MOEF：Ministry of Environment & Forests)は“Go & No-Go政策”を打ち出した。森林の繁茂状況に応じて“Go地域”と“No-Go地域”に分け、No-Go地域での石炭生産を制限する政策であり、多くの産炭地がNo-Go地域に指定された。突然No-Go地域に指定された産炭地は生産拡大に制限を被っている。

同じく環境森林省は、地域の環境汚染の度合いを数値化した総合環境汚染指数(Comprehensive Environmental Pollution Index)を導入した。この指数が高い地域は高汚染地域(Critically Polluted Area)に指定され、当地域を管轄する州公害防止管理局(State Pollution Control Board)が作成する“汚染低減に向けたアクションプラン”が中央政府に認可されない限り、鉱工業分野での新たな活動(新設や増設)は禁止される。汚染の原因が炭鉱ではなく他の工業に起因する場合であっても、地域としての対応が求められ炭鉱の新設は許されない。

環境保護とエネルギー・セキュリティを両立させるべく、これら諸問題に関係する大臣グループが協議中である。

■地域情報

インド石炭事情

2.3 選炭

表5に現在の選炭能力を示す。粘結炭用は15工場で能力2,800万t/年、非粘結炭用は30工場で能力103万t/年、合計45工場で能力130万t/年である。これら工場には老朽化の著しい工場や運転管理が不十分な工場もあるため標記能力まで到達していないと思われる。仮に標記能力を2010年度の原炭量で割れば選炭率は以下の通り。

- ・粘結炭(Coking Coal)：56%
- ・非粘結炭(Non-Coking Coal)：21%
- ・平均：24%

国家計画委員会は“第12次計画へのアプローチ”の中で選炭率が伸びない理由として“選炭による高品質化の優位性が石炭価格に反映されていない”としている。

表5 選炭能力の現状

粘結炭用 (for Coking Coal)				非粘結炭用 (for Non-Coking Coal)			
名 称			能力 (百万t/年)	名 称			能力 (百万t/年)
CIL	Dudga- II	BCCL	2.00	CIL	Dudga- I	BCCL	1.00
	Bhojudih	BCCL	1.70		Madhuband	BCCL	2.50
	Patherdih	BCCL	1.60		Gidi	CCL	2.50
	Moonidih	BCCL	1.60		Piparwar	CCL	6.50
	Sudamdih	BCCL	1.60		Kargali	CCL	2.72
	Mahuda	BCCL	0.63		Bina	NCL	4.50
	Kathara	BCCL	3.00		計		
	Swang	CCL	0.75	その他（24工場）			83.00
	Rajrappa	CCL	3.00	合 計			102.72
	Kedla	CCL	2.60				
	Nandan	CCL	1.20				
	計						
その他（4工場）							
合 計							

出典：Coal & Lignite Resources in India : Plan, Technology & Challenges for 2012-17
Ministry of Coal, 2011年8月

今後、CILは20選炭工場(粘結炭用5工場1,750万t/年+非粘結炭用15工場9,360万t/年)の新設を計画している外、12次計画中に新設予定で250万t/年以上の規模を持つ炭鉱には全てに選炭工場を付属させる計画である。

また、環境森林省の通達により“1,000kmを超えて輸送する石炭の灰分は34%以下”と規制されているが、輸送距離を500kmまで短縮することも検討されている。

3. 輸入炭

3.1 輸入炭の手当

表6に輸入炭量の推移を、図2に国別内訳を示す。既述(表2)の通り、輸入炭量は2011年度 1億4,200万t、2016年度 1億8,600万t、2021年度 4億2,300万tと増加の一途を辿る。輸入炭獲得に向けCIL、NTPC(National Thermal Power Corp.)、Essar Steel、Tata Steel、Tata Power、Reliance

Power、ADANI Enterprise、JSW Energy等の大企業が豪州、インドネシア、南ア、米国、モザンビーク、ボツワナ等で海外展開中ある。

表6 輸入炭量の推移

(1,000t)

	石炭				総計	コークス
	粘結炭 (Coking)	非粘結炭 (Non-Coking)				
		無煙炭	瀝青炭	計		
2003-04	12,992.30	10.53	8,679.39	8,689.92	21,682.22	1,894.06
2004-05	16,924.55	327.15	11,698.26	12,025.41	28,949.96	2,840.66
2005-06	16,891.38	185.94	21,508.62	21,694.56	38,585.94	2,619.45
2006-07	17,877.15	396.28	24,807.32	25,203.60	43,080.75	4,686.05
2007-08	22,028.63	495.48	27,269.97	27,765.45	49,794.08	4,247.94
2008-09	21,080.40	677.29	37,245.44	37,922.73	59,003.13	1,882.19
2009-10	24,627.67	408.22	48,218.61	48,626.83	73,254.50	2,355.53
2010-11	19,483.92	787.31	48,645.45	49,432.76	68,916.68	1,439.10

出典：Ministry of Commerce & Industry, Export Import Data Bank

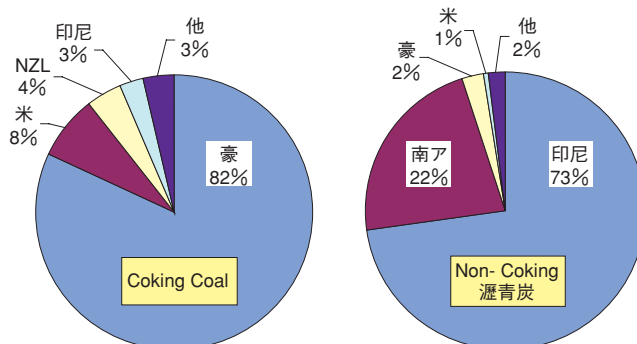


図2 国別輸入炭量(2010年度)

国家計画委員会は、第12次計画の石炭に関する特記事項として次を挙げている。

- ・CILの生産性の低さ、環境問題の高まりの中、充分な国内炭生産が見込めない。従って第12次計画の最終年度には80～250百万tの石炭を輸入しなければならない。これに伴い港湾や鉄道の増強が不可欠。

- ・CILは単なる石炭生産者に留まらず、石炭供給者になるべきである。石炭輸入計画を立て内外炭価格のプーリング、需要家のニーズに合致するブレンドを実施すべき。

CILは海外炭調達強化に向け政府系合弁会社ICVL(International Coal Ventures Ltd.)を設立した。参加企業はCILのほかNTPC、SAIL(Steel Authority India)、RINL(Rashtriya Ispat Nigam Ltd.)、NMDC(National Mineral Development Corp.)である。またCILはエネルギー・セキュリティの強化を目指しCoal Videsh社を設立、同社を通して海外石炭資源の調達を行っている。さらにCILは100%子会社のCIAL(Coal India Africana Ltd.)をモザンビークに設立している。

図3に石炭輸入に係る主要港を示す。

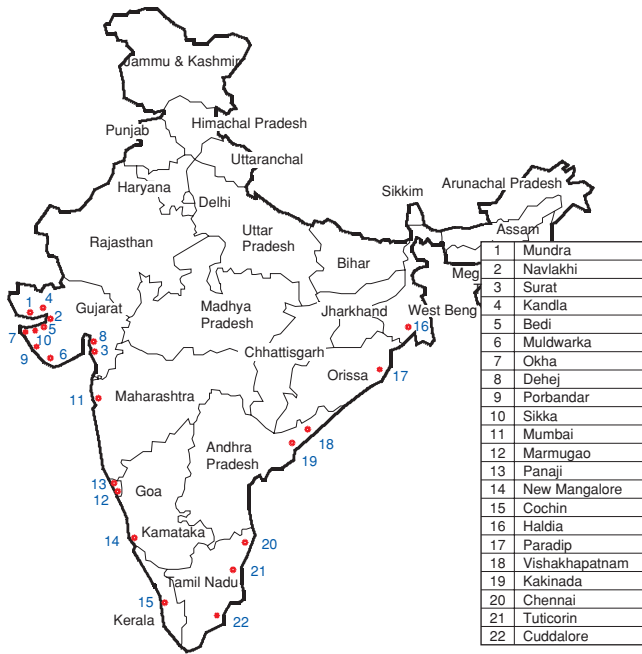


図3 石炭輸入主要港

3.2 輸入炭の使用

既設ボイラーはインド炭専焼用に設計されており混焼できる輸入炭量の上限は15～20%（第12次計画では10～15%と記載）と言われている。中央電力庁（CEA：Central Electricity Authority）は、新設ボイラーについては輸入炭30%混焼に対応するようガイドラインを出している。また、国内炭価格に比べ輸入炭価格は30～50%も高い。国家計画委員会は国内炭価格と輸入炭価格をプールして価格ギャップを無くすシステムの構築をCILに指示している。

4. 環境対策

4.1 UMPP

第12次計画では熱効率の向上も大きな目標に掲げられている。同計画では、12次計画中に新設される発電所の多くは超臨界圧を目指すこと、第13次計画中に新設される発電所は全て超臨界圧あるいは超々臨界圧でなければならないとしている。

2007年、電力省は4,000MWの超臨界圧発電所を9箇所に建設するUMPP（Ultra Mega Power Project）を立ち上げた。政府から認められた私企業がBOO（Build Own & Operate）ベースでこれを建設し運営する。

表7にUMPPの10発電所を示す。沿岸部に位置する5発電所は輸入炭を用い、内陸に位置する4発電所にはインド炭が用いられる。2012年1月25日、Tata Powerが建設・運営する

Mundra発電所のUnit 1（800MW）が全負荷運転に入った。残り4 Unitの建設も順調に進行している。

表7 UMPPの10発電所

立地	名称	所在州	容量	所属	運開
沿岸	① Mundra	Gujarat	4000 MW	Tata Power	2012
	② Krishnapatnam	Andhra Pradesh	4000 MW	Reliance Power	N/A
	③ Tadri	Karnataka	4000 MW	N/A	N/A
	④ Cheyyur	Tamil Nadu	4000 MW	N/A	N/A
	⑤ Girye	Maharashtra	4000 MW	N/A	N/A
山元	⑥ Sasan	Madhya Pradesh	4000 MW	Reliance Power	2013
	⑦ Sundergarh	Orissa	4000 MW	N/A	N/A
	⑧ Tilaiyya	Jharkhand	4000 MW	Reliance Power	N/A
	⑨ Akaltara	Chhattisgarh	4000 MW	N/A	N/A
	⑩ Deoghar	Jharkhand	4000 MW	N/A	N/A



写真1 Mundra発電所（Tata Power HP）

4.2 CCT

選炭の普及を始めCBM、CMM、地下ガス化、石炭液化、IGCC等のクリーン・コール・テクノロジーが注目されている。第12次計画は、CCSの発展に関しインドにおけるこの技術の適応性や経済性に対する評価を注意深く解析する必要があるとしている。

4.3 炭素税

2010年7月、インド政府は炭素税（Carbon Tax）を導入、石炭1t当たり50ルピー（約1\$）が賦課された。得られた資金はクリーン・エネルギー基金に貯えられクリーン・エネルギー技術の研究や革新的プロジェクトの実施、環境改善計画等に用いられる。

なお、環境森林省の大臣はGDP当たりのCO₂排出量を2020年までに2005年比20～25%削減することを表明している（2009年12月3日）。

褐炭利用技術

褐炭は、一般に使用されている瀝青炭より石炭化度の低い若い石炭である。その性状は水分が多く、揮発分と酸素が多い。そのため到着ベースの発熱量も低く、酸化しやすいので、輸送・貯蔵時に発塵、自然発火等の問題がある。これらの特性のため、これまで埋蔵量が多いにもかかわらず、あまり利用されていない。

本レポートでは、現状の褐炭の利用状況と今後の褐炭利用技術について紹介する。

1. 褐炭とは

褐炭(Lignite)は、ISO11760(2005)では含水・無灰ベースの発熱量が24MJ/kg(5,733kcal/kg)以下、ビトリニット平均反射率が0.6%未満のBrown coalの中で、発熱量が20MJ/kg(4,778kcal/kg)未満のものを褐炭と定義している。しかし、各国の褐炭の定義は、表1に示したようになり幅がある。なお日本のJISでは無水ベースで表示されているため、見かけ上、海外の基準値より高めている。

褐炭の可採埋蔵量は、約1,499億トン(2008年末)であり、全可採埋蔵量の18%を占めている。主要国の確認可採埋蔵量(2008年末)を表2に示した。WEC統計では中国が除外されているが、数百億トンの可採埋蔵量がある。また、生産量に関しては褐炭のみの統計値はないが、図2のIEAのBrown coal(褐炭+亜瀝青炭)の生産量推移を見ると、2010年のBrown coalの生産量は約12億トンであり、全石炭生産量72.3億トンの約17%を占めている。

表1 褐炭の定義

	揮発分daf.(%)	発熱量(kcal/kg)	その他
IEA (亜瀝青炭+褐炭)	31以上	5,700以下(含水、無鉱物)	
ASTM 褐炭A		3,500~4,611(含水、無鉱物)	
褐炭B		~3,500(含水、無鉱物)	
欧州(ECE分類)		5,706未満(気乾、無鉱物)	
日本 F1		6,800~7,300(無水、無鉱物)	
F2		5,800~6,800(無水、無鉱物)	
豪州		4,542未満(含水、無鉱物)	
インドネシア (ASTMに準拠)		5,100以下(含水、無鉱物)	
中国 褐炭1号	37以上	—	透光率 0-30%
褐炭2号	◇	5,732以下	◇ 30-50%

JCOAL 事業化推進部 大島 弘信

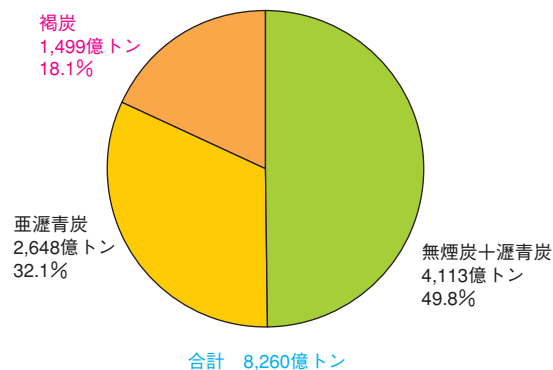


図1 世界の石炭確認可採埋蔵量(WEC, "Survey of Energy Resources, Interim Update 2009")

表2 国別の褐炭確認可採埋蔵量(WEC2010)

国名	確認可採埋蔵量 (百万トン)
ドイツ	40,600
オーストラリア	37,200
米国	30,176
セルビア	13,400
ロシア	10,450
ボスニア・ヘルツェゴビナ	2,369
カナダ	2,236
ブルガリア	2,174

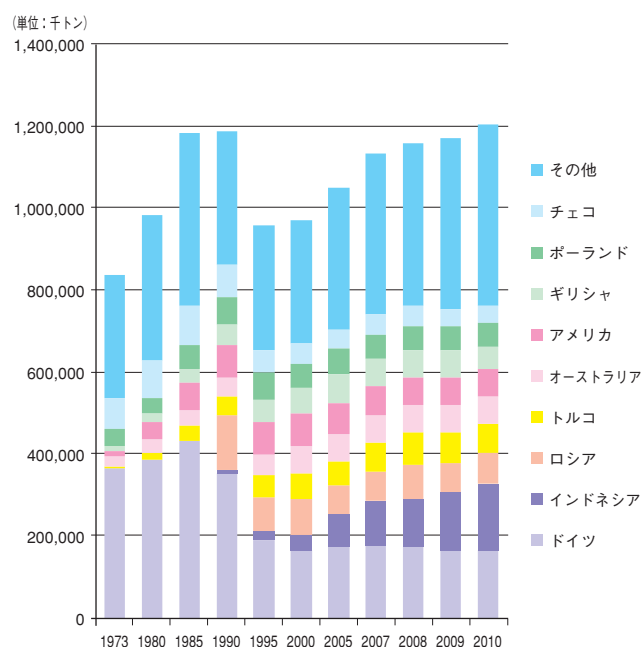


図2 世界のBrown Coalの生産量推移(IEA Coal Information 2011)

2. 褐炭の特性

1) 元素分析値

表3に褐炭から瀝青炭まで石炭化度の低い順に、代表的な石炭性状分析値を示した。褐炭は元素分析の炭素が70%以下のものが多く、その分酸素が瀝青炭に比べて高くなっている。各炭種をH/C、O/Cで整理したものが、図3のKrevelenのCoal Bandであるが、各炭種は、褐炭の脱炭酸反応が進むと亜瀝青炭となり、さらに脱水反応が進んで瀝青炭になるという関係になっている。

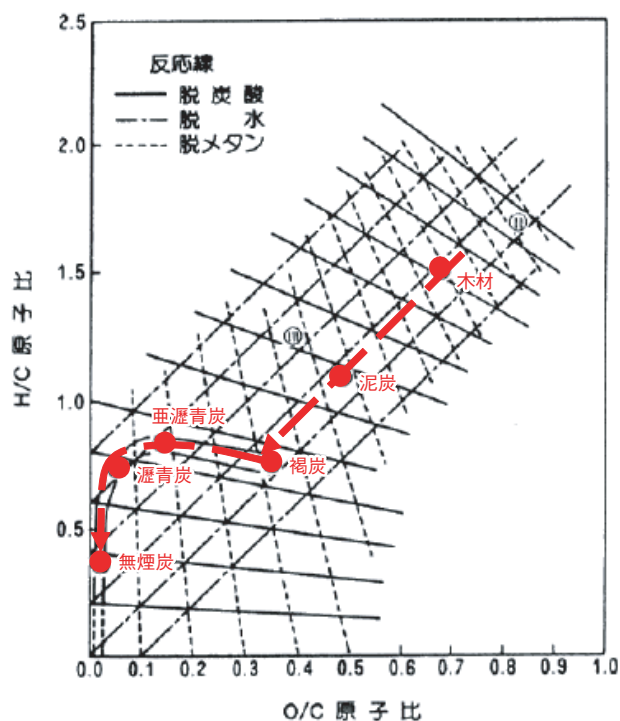


図3 Krevelen's Coal Band

2) 反応性

褐炭は、他炭種の石炭より水酸基(−OH)、カルボキシル基(−COOH)等の含酸素官能基の比率が高いため反応性が高く、図4のように内部表面積が大きいので、自然発火しやすい。

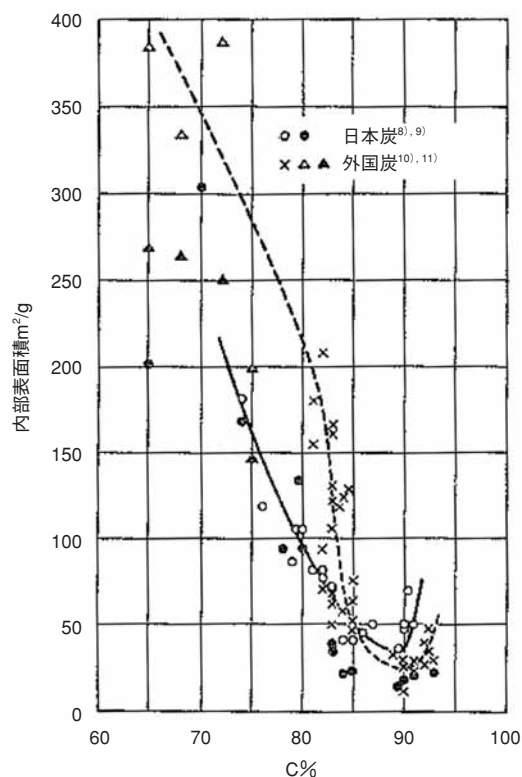


図4 C%と内部表面積の関係²⁾

3) 工業分析値

褐炭は、石炭表面に含酸素官能基が多いので親水性を示し、さらに内部表面積も大きいので、その水分は、瀝青炭よ

表3 各種石炭の元素分析値及び湿炭基準での含水率¹⁾

産地	石炭名(石炭層)	石炭ランク	元素分析、wt% ^{a)}					灰分、wt% ^{b)}	含水率、wt% ^{c)}	文献
			炭素	水素	窒素	硫黄	酸素			
豪州ビクトリア州	Loy Yang	褐炭	62.8	4.6	0.6	0.3	31.7	2.5	56.7	3)
豪州ビクトリア州	Yalloum	褐炭	65.0	4.6	0.6	0.2	29.6	1.6	57.7	3)
米国ノースダコタ州	Glenn Harold	褐炭	66.0	4.8	0.9	0.4	28.0	7.4	28.9	1)
豪州ビクトリア州	Morwell	褐炭	66.3	4.7	0.6	0.3	28.2	2.3	55.5	3)
米国ノースダコタ州	Gascoyne	褐炭	66.3	4.6	0.7	1.5	26.9	8.2	30.7	1)
ドイツノルトライン＝ヴェストファーレン州	Rheinischer Braunkohle	褐炭	67.3	5.0	0.5	0.5	26.7	2.7	60.0	4)
米国ノースダコタ州	Freedom	褐炭	67.6	4.0	1.0	1.5	25.9	6.1	27.9	1)
インドネシアスマトラ島南部	South Banko	褐炭	72.8	5.9	1.1	0.4	19.9	2.9	31.5	3)
米国ノースダコタ州	Beulah Zap	褐炭	72.9	4.8	1.2	0.7	20.3	9.7	32.2	2)
米国ワイオダック州	Wyodak-Anderson	亜瀝青炭	75.0	5.4	1.1	0.5	18.0	8.8	28.1	2)
豪州西オーストラリア州	Collie	亜瀝青炭	76.1	4.6	1.4	1.3	16.6	3.7	20.0	5)
米国イリノイ州	Illinois #6	瀝青炭(高揮発)	77.7	5.0	1.4	2.4	13.5	15.5	8.0	2)
米国ユタ州	Blind Canyon	瀝青炭(高揮発)	80.7	5.8	1.6	0.4	11.6	4.7	4.6	2)
米国ワイオミング州	Lewiston-Stockton	瀝青炭(高揮発)	82.6	5.3	1.6	0.7	9.8	19.8	2.4	2)
米国ペンシルバニア州	Pittsburgh (#8)	瀝青炭(高揮発)	83.2	5.3	1.6	0.9	8.8	9.1	1.7	2)
米国ペンシルバニア州	Upper Freeport	瀝青炭(中揮発)	85.5	4.7	1.6	0.7	7.5	13.2	1.1	2)
米国バージニア州	Pocahontas #3	瀝青炭(低揮発)	91.1	4.4	1.3	0.5	2.5	4.8	0.7	2)

^{a)} 無水、無灰基準、^{b)} 無水基準、^{c)} 湿炭基準(as-received)

■技術最前線

褐炭利用技術

り高い。Allardiceとevans³⁾は豪州褐炭の含水率(水分kg/dry石炭kg)と等温脱離熱との関係を求め、水分の結合状態を含水率で整理した。彼らの研究では、含水率=2.0~0.6のバルク水は純水の蒸発熱で脱離するが、含水率=0.6~0.15の毛細管凝縮水は、毛細管力で蒸発熱が増加し、脱水率=0.15~0.08の多層水では吸着水の 수소結合の影響で蒸発熱がさらに増加する。最後の単層水では石炭表面の含酸素官能基との化学結合のために蒸発熱が急激に増大する。また、毛細管凝縮水が蒸発する際に毛細管の収縮・崩壊が発生するので、褐炭は乾燥により収縮する。

褐炭の蒸発乾燥では、乾燥水分レベルで蒸発熱が異なるので、プロセス全体で最適な乾燥水分を決める必要がある。また、褐炭灰分(ASH)は、図6のように産地によって異なる。

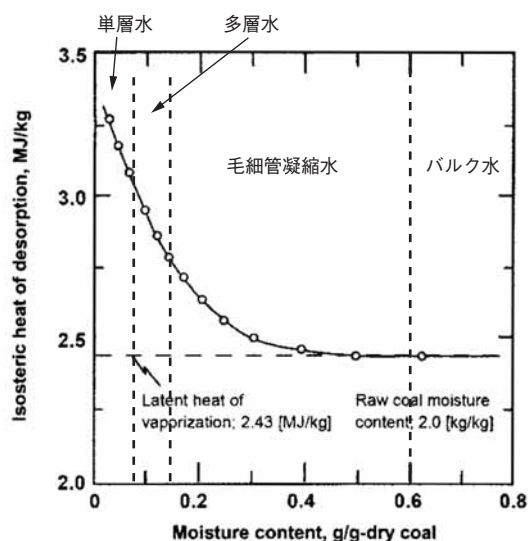


図5 豪州褐炭の含水率と等温脱離熱との関係

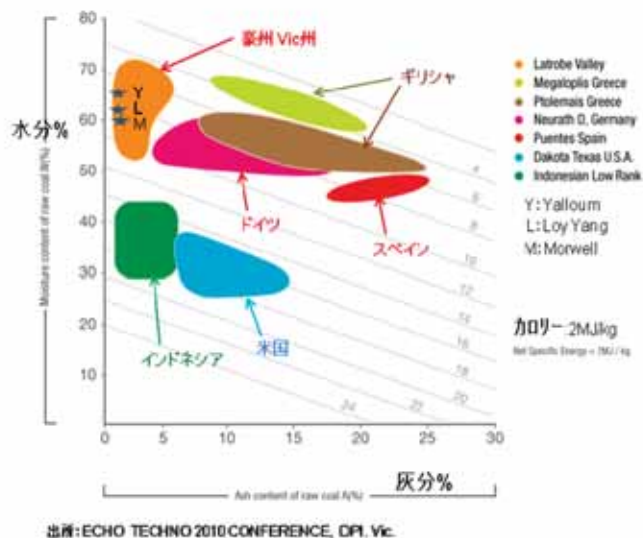


図6 各国の褐炭水分と灰分との関係

4) 灰分組成

灰分組成は石炭燃焼後の無機残留物であり、石炭中の鉱物、非鉱物無機質由来のものに分けられる。鉱物由来のものは、石炭生成時に混入したものと石炭層のはさみからのものがある。また、非鉱物無機質には、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- があり、この中の陽イオンはカルボキシル基を介して石炭有機物に結合している。

Na^+ 、 Ca^{2+} の多い低融点のASHは、微粉炭燃焼炉ではスラッキング(バーナー、伝熱面へのASH付着)の発生に繋がるので注意が必要である。褐炭には、豪州ビクトリア褐炭のようにアルカリ、アルカリ土類イオンが多いものがあるので、用途によって注意する必要がある。

5) その他

粉碎性は、亜瀝青炭に近い米国褐炭は硬質で粉碎しにくい、高水分の豪州、ドイツ褐炭は粉碎し易い。

3. 現状の褐炭の利用状況

褐炭は、乾燥すると自然発火するため、ほとんどが炭鉱近郊で発電用に使用されている。(発電以外の用途は、東欧等で発火防止のためブリケット化して家庭用燃料に使用されている程度である。)

褐炭火力発電所は、世界で約240ヶ所あり、世界の火力発電設備能力の約11%を占めている。図7に褐炭火力発電の代表例を示した。この方式は1930年代にドイツで商業化されたプロセスであり、水分の高い褐炭を直接ボイラ火炉に投入すると燃焼温度が低くなるため、火炉上部から排ガスを抜き取り、その排ガスで褐炭を気流乾燥しつつ粉碎するピータミルが設置されている。この方式は、乾燥炭を貯留せずに火炉に投入できるので自然発火の恐れはないが、褐炭水分を水蒸気化して火炉に戻すため、水蒸気の蒸発潜熱を回収せずに煙突から放散してしまうので、発電効率が20~30%(HHV)と低い。

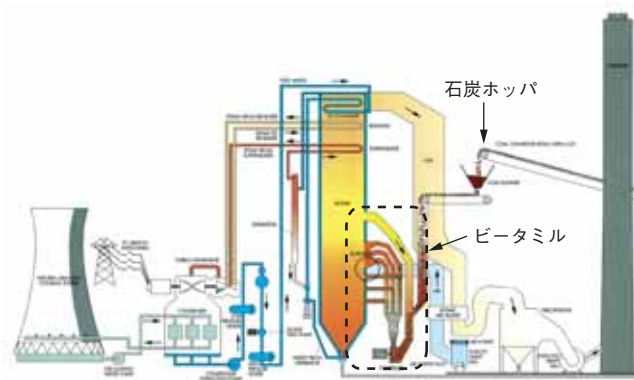


図7 代表的な褐炭焚き火力発電プロセス

4. 今後の褐炭利用

1) 褐炭利用技術の概要

図8に褐炭利用技術の概要を示した。褐炭は、前述のように水分が多く乾燥すると反応性が高いため、自然発火するので、これまであまり使用されていなかった。この自然発火防止技術として、神戸製鋼のUBC(実証試験終了)、日揮のHWT(実証試験中)の改質技術が開発され、実用段階に至っている。

また、今後の褐炭利用技術としては、高反応性を活かした褐炭ガス化をベースとする高効率発電やC1化学を用いたアンモニア、尿素、メタノール、DME、メタノールからのオレフィン、ガソリン、SMG等の化学原燃・燃料製造が期待されており、そのためのkey technologyは乾燥技術とガス化技術である。

褐炭を乾燥することにより、一部、ASH組成等の未知の課題もあるが、瀝青炭の利用技術体系が活用できる。またC1化学の適用は、ガス精製を強化すれば、COシフト反応装置による合成ガス($H_2 + CO$)の H_2/CO のモル比調整を含めて、天然ガスベースのC1化学技術が利用できる。

key technologyの一つである乾燥技術は、三菱重工業はじめ各国で開発が進んでおり、経済性のある大型乾燥機が実用化しつつある(詳細はJCOAL Journal Vol.19, 2011参照)。残りの課題であるガス化技術に関して、以下に述べる。

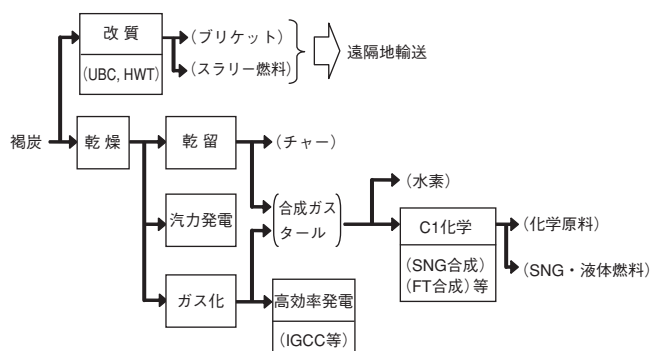


図8 褐炭利用技術の概要

2) 石炭ガス化技術の概要

石炭ガス化は石炭を部分燃焼させた熱で石炭を熱分解するものであり、そのガス化素反応は燃焼・熱分解反応以外が可逆反応のため、発生ガス組成は温度、圧力により変化する。また、表4にガス化炉の種類を示した。Lurgi炉等の固定床タイプは第2次世界大戦前に実用化されたが、それ以降、技術が停滞し、オイルショック以降の1990年に、再度開発が再開され、現在は大型化し易く、ASHを高温で溶融してスラグ化するために炭種制約が少ない噴流床タイプの開発が進んでいる。

日本は、噴流床の開発で、諸外国(GE炉、Shell炉等)に遅れを取ったが、三菱重工業が勿来でIGCC実証試験を完了し、電源開発のIGFC、新日鉄エンジのECOPROが実証試験を計画しており、遅れを取り戻しつつある。

大規模な商業ベースの褐炭ガス化は、米国ノースダコタ州のLurgi炉によるSNG製造だけである。しかし、ガス化の指標である冷ガス効率(石炭の可燃性ガスへの転換率)、生成ガス原単位でみると、褐炭は瀝青炭よりも生成ガス原単位が低くなるが、冷ガス効率が高く、安価な褐炭はガス化に適している。また日本の開発中の噴流床ガス化炉は、石炭供給が乾式・2段供給タイプであり、褐炭ガス化に適したガス化炉である。

表4 石炭ガス化炉の種類⁴⁾

項目	固定床(移動床)	流動床	噴流床
概念図			
ガス化剤	酸素・水蒸気又は空気	空気(酸素・水蒸気)	酸素・水蒸気又は空気
ガス化温度	400~900(〜1,800)℃	700~1,100℃	1,600~1,800℃
生成ガス	2,500~4,000 kcal/Nm ³	1,000~1,200 kcal/Nm ³	酸素吹き: 2,500 kcal/Nm ³ 空気吹き: 1,100 kcal/Nm ³
石炭粒径	5~30mm	1~5mm	0.1mm以下
灰の排出形態	灰又はスラグ	灰	スラグ

5. まとめ

将来の世界人口の増加を考える時、エネルギーの安定供給には自然エネルギーだけでなく、未利用資源である褐炭活用が必要不可欠である。現在、褐炭の技術開発は基本技術をほぼ確立しつつあり、今後は、普及のための経済性・信頼性の向上が主要課題の一つとなっている。経済性向上は、大型化、高機能触媒の開発が必要であり、信頼性向上には商業ベースの改良が不可欠である。これまでのガス化炉開発では、その改良に商業化ベースで10年以上の期間を要している。褐炭利用の実用化のためには、一刻も早い商業プラントの建設が臨まれている。

<参考文献>

- 1) 則永、日エネ誌、VOL.90, No.1, 2011
- 2) 木村他、石炭化学と工業、三共出版、昭和52年1月
- 3) Allardice, D.J., Evans, D.G., Fuel, Vol.50, 236, 1971
- 4) 金子、日エネ誌、VOL.90, No.12, 2011

ECMM(Enhanced Coal Mine Methane)技術の紹介

JCOAL 資源開発部 藤岡 昌司

1. 背景

窒素圧入炭鉱メタンガス増進回収(ECMM)は日本政府の補助事業として、JCOALが北海道の夕張地区で実施したECBM(炭層メタンガス増進回収)を坑内採掘炭鉱に適用するもので、従来のボーリング孔と真空ポンプによる減圧ガス抜きに代わり、ガス吸着特性と置換メカニズムにより炭層中のメタンガスを圧入した窒素で置換し、採掘エリアの炭層中のメタンを採掘前に回収してしまう技術の開発である。本技術の導入により石炭採掘前のガス回収が促進されると共にガス突出や石炭の自然発火も防止することが可能と考えられる。

平成23年、JCOALは中国陝西省最大の石炭企業である陝西煤業化工集団傘下の彬長大佛寺炭業有限公司からECMMのプレF/S業務の委託を受けた。図1に彬長大佛寺炭鉱位置を示す。中国では原炭西安量の増加に伴い、ガスの湧出量は既に2008年で2010年の計画値を超えている一方でガスの回収・利用量は2010年の計画値を達成できなかった。この原因は回収したガスの濃度が低い上、量も変動することから有効利用が進んでいないことにある。炭鉱は保安対策として炭層や岩盤にボーリング孔を掘削し、地表に設置した真空ポンプでガスを強制吸引し、坑内作業場へのガス湧出の削減を実施している。しかしながら炭層中のガスの透過率の低い炭層や、軟炭層等地質条件の悪い炭鉱では、ガス抜きが効果的に実施できていない。またガス利用においても、炭鉱側が主に保安対策を目的に炭層からのガス回収を行っているため、回収したガスの濃度が利用に適さずガス利用が進まない。



図1 彬長大佛寺炭鉱位置

彬長大佛寺炭鉱においても同様な問題に直面しており、炭鉱保安の増強、炭層メタンの有効利用、石炭増産体制の構築のため、ECMMの実証を計画している。

JCOALは大佛寺炭鉱から提供されたデータに基づきガスシミュレーションや回収ガスの評価、ガス利用、環境評価、経済性の初期評価等を実施し、良好な評価結果を得ている。平成24年から孔井掘削、窒素圧入を含む実証試験を開始する計画である。

2. 窒素圧入による炭層メタン置換のメカニズム

(1) 炭層メタン抽出メカニズム

石炭はマトリックスと呼ばれる微小空隙体の他にクリートと呼ばれる亀裂を有する2重空隙システムを持った岩石である。石炭内のガスの95%以上は石炭マトリックスの内部表面に分子の形で吸着し、吸着ガスは液体に近い密度となっている。砂岩層等の空隙に存在する天然ガスとは異なり、炭層は低い圧力で比較的大きな体積のガスを貯蔵している。亀裂(クリート)は炭層を通る流体(自由ガスや水)に対して移動ルートを提供していて、亀裂内の流体移動は圧力勾配が支配するダルシー則に従っている。マトリックス内の吸着ガスは濃度勾配に従って濃度の高い所から低い所へ移動する。CBMの生産では、①地表に連結した坑井周辺の圧力を低下させ、炭層亀裂内の流体を坑井に移動させる、②亀裂内のガスが坑井へ移動することでガス濃度が低下し、吸着ガスがマトリックスから亀裂内に移動する順番を持つ。

(2) 炭層メタン抽出の課題

CBMでも炭鉱でのガス抜きシステムでも炭層メタンの移動メカニズムは同じであり、生産(抽出)によって亀裂内ガスの圧力を低下させることが必要条件である。亀裂内を流体が移動する大きさは、移動性と圧力の差に依存する。移動性は一般に浸透率で表わされるが、中国の炭鉱では浸透率が極めて低く、多くは1md(ミリダルシー)以下となっている。亀裂内ガス圧力は生産に伴って、徐々に低下していく。このことは、流体の移動量も減少していくことになり、最終的には多量のガスを残したままで、移動出来ないガス圧で放置される状態を招く。中国の多くの炭鉱では、採炭開始前までに残留ガス量とガス圧力を低下させるために、強引な吸引によってガスをチューブによって抽出しようとしているが、抽出システムの空気混入が大きく、ガス濃度を大幅に低下させている。

(3) 窒素による炭層メタン置換

坑井を通じて炭層内に圧入した窒素(又はCO₂)と吸着しているCH₄の置換は、ガス成分のマトリックス内吸着相とクリート内ガス相の平衡状態を達成させる複雑な相互作用で

あり、吸着ガスのガス分圧に依存している。一般的なCBMとの大きな違いは、吸着ガスの移動理由である。CBMはガス圧を低下させることで濃度変化(分圧の低下)を発生させるが、ECBM(又はECMM)ではメタンと異なるガス種を外から圧入することで亀裂内のメタン分圧を低下させ吸着ガスの脱離を促していることである。即ち、亀裂内が圧入された窒素100%の状態では亀裂内のメタン分圧はゼロとなり、マトリックスからメタンが亀裂に移動する。更に、ECBMとCBMとの違いは亀裂内のガス圧力である。CBMでは生産の駆動力となるガス圧力は生産に伴って減少するため、生産量も低下する。一方、ECBMの場合には、注入した高圧の窒素が亀裂内のガス圧を維持したままで、吸着CH₄と置換するため、生産(移動)の駆動力が維持され、生産量が増進される。

炭層メタンの生産抽出を増進させるために炭層に圧入されるガスの種類によってメタンの生産状態が異なる。図2には夕張炭に関する3種類(CO₂, CH₄, N₂)のガスの吸着等温線図を示している。ガス吸着量はCO₂が一番大きく、次にCH₄そしてN₂が最小となる。N₂は吸着量が小さいため、注入したN₂の一部がマトリックス内に吸着され、残りの多くはクリート亀裂内を広く移動するため、生産坑井へ到着するブレイクスルーも早く、急激なCH₄増産を導くものと考えられる。

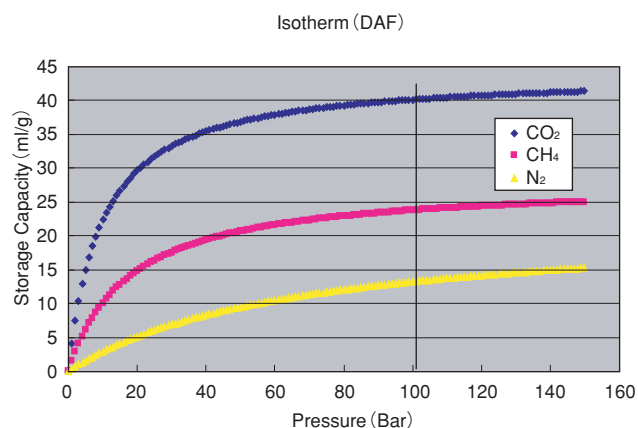


図2 ガス吸着等温線図(参考：京大 田門肇)

N₂を注入した現場試験が3つのフィールドで実施されている。米国Tiffanyユニット試験では3年間の試験において、ガス生産量が5倍増加していた。カナダAlberta Fenn Big Valleyのmicroパイロット試験では、初期条件で1.2mdから13.8mdまで絶対浸透率の増加はN₂注入に起因することを実証した。我が国の夕張で行われたCO₂隔離試験では、N₂注入によるガス生産量の急激な増加と注入ガス量の増加が確認された。図3にはAlberta Research Councilが発表したシミュレーション結果を示している。Primary(従来のCBM)、

CO₂注入ECBM、そして窒素注入ECBMの3ケースについて生産ガス量と生産ガスに含まれる注入ガスのブレイクスルーを示している。

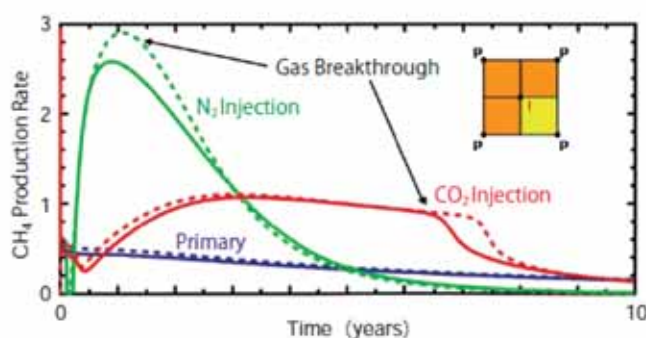


図3 CBMとECBMのシミュレーション

炭鉱での炭層メタン抽出増強(ECMM)を図るため使用するのは窒素である。これは、人が作業する坑内炭層に人に有害なCO₂を圧入できないが、窒素は無害である。更に、窒素を利用することで短期間での炭層メタン抽出が可能であり、炭層に吸着するガス量も窒素では最小となる。近年、マトリックスに吸着するガス量によって浸透率が影響を受ける事が分かってきた。窒素によるECMMでは石炭層に吸着するガスが窒素の場合に吸着ガス量が少なくなり、窒素が吸着した炭層部では発火の危険性が低下するばかりではなく、浸透率が大幅に改善される効果も期待される。

3. 杉長大佛寺でのN₂-ECMM (Enhanced CMM)

大佛寺炭鉱でのN₂-ECMMに関するシミュレーションの目的は坑井掘削から最大5年間で炭層内ガスのCH₄濃度を8m³/t以下、ガス圧を0.74MPa以下の状態にするための坑井間隔、窒素注入方法、窒素注入条件を坑内保安に影響を与えない範囲で求め、抽出したガスの活用による経済性を評価することである。シミュレーションに使用した主要なパラメータは、浸透率0.5md、CH₄に対するラングミュア体積約27m³/t、ラングミュア圧力1.4MPa等である。40気圧下でのCH₄吸着量は20m³/tとなり高ガス炭鉱である。坑井配置として垂直井を中心としたパターンと水平坑井を中心としたパターンの2ケースを検討した。

プレF/S結果として、4年間の窒素置換により採掘領域でのガス圧を目標値以下にし、メタン包蔵量も一部地域で目標値以下となった。大量の窒素がメタンと共に生産されるが、窒素除去によって抽出されたメタンを利用することができECMMの有効性と経済性を確認することができた。このプレF/Sの結果より、大佛寺炭鉱でのN₂-ECMM実証試験を実施する計画である。

ポーランド第3回技術交流会

JCOAL 国際部 大谷 登蔵

平成24年2月6日～2月10日の期間、ポーランドより22名のミッションを日本へ招聘して、CCFE CCT移転事業の一環として技術交流会を実施した。本技術交流会は、2011年3および2011年11月にポーランドクラコフ市AGH科学技術大学で開催したクリーン・コール技術交流セミナーに引き続いて実施するものであり、JCOALとポーランドとの第3回目の技術交流会となる。

招聘団は、ポーランド経済省エネルギー局Edward Słoma(エドヴァルド・スウォマ)副局長を団長とする電力グループ13名と、AGH科学技術大学Tomasz Szmuc(トマス・シュムツ)副学長を団長とする研究者グループ9名の総勢22名が来日した。

電力グループは、ポーランドの4大国内電力会社であるPGE社、TAURON社、ENEA社、ENERGA社幹部、大手炭鉱会社で発電所の新規計画を有するKW社、KHW社、JSW社の幹部、また発電所のエンジニアリングを手がけるエネルギープロジェクト・ワルシャワ社、同カトビチェ社から主任技術者が参加した。

研究者グループは、2010年9月にJCOALとクリーン・コール技術(CCT)の分野でMOUを締結している中央鉱山研究所(GIG)と石炭化学処理研究所(ICHPW)の研究者、大学からは第1回と第2回の技術交流会の場所を提供いただいたAGH科学技術大学教授3名、ワルシャワ工科大学、チェンストホヴァ工科大学、シロンスク工科大学、グダンスク工科大学の教授が参加した。

電力グループの訪問先は、超臨界圧発電技術の視察をメインに、関連するメーカー(IHI相生工場、日立製作所日立事業所)、発電所(中部電力碧南発電所)の他、三井住友銀行を訪問し日本の技術を採用する際のファイナンスについて意見交換を行った。また、ポーランドにおいて排出権取引の事業展開や既設発電所更新事業のFSを実施している中国電力東京事務所も訪問した。



電力コースIHI相生工場

中部電力碧南発電所では、発電所の運転・保守を遂行するための組織や、関係企業との契約形態など発電事業の管理・運営システムに質疑が集中した。電力グループの参加

者がポーランドを代表する電力企業の経営トップに属する幹部が多かったため、少ない人員で効率的に発電所を運営し、しかも長期間にわたって高い発電効率を維持している日本の電力会社の組織管理、労務管理に非常に関心が持たれたようである。

研究グループの訪問先は、石炭ガス化技術や低品位炭の高度利用技術に関わる技術交流をメインとし、IHI横浜事業所(二塔式ガス化炉(TIGAR)デモプラント)、川崎重工東京本社(ガスタービン・褐炭水素化技術・VAM利用)、産業技術総合研究所(新燃料・クリーンガス化・CCS)、神戸製鋼所(UBCプロセス)、東京大学金子祥三研究室(高効率石炭火力発電技術・IGCC・高効率褐炭乾燥技術・SOFC)などを訪問し、双方からプレゼンテーションを行い、意見交換した。特に、高効率発電、石炭ガス化技術、VAM利用、低品位炭の利用技術について関心が高かった。ポーランド側が強調したのは、再生可能エネルギーや原子力の利用拡大は中期的対策であり、現状のみならず将来的にも石炭に依存せざるを得ない。炭鉱の採掘区域は深部化しており、温度対策などの技術課題もある。

また、電力グループおよび研究グループの共通の訪問先として、我国におけるCCS研究の中心である地球環境産業技術研究機構(RITE)京都本部、また石炭ガス化複合発電(IGCC)実証プラントを運営するクリーンコールパワー研究所を訪問した。

ポーランドではEU指令のもと、新設石炭火力発電所ではCCS-Ready(CO₂分離回収設備の計画設置)が義務付けられておりCCSには非常に関心が高い。今回のミッションにもポーランドで初のCCSデモンストレーション設備を計画しているPGE社ベウハトフ発電会社Szulc副社長が参加していた。

RITEからは日本におけるCCS開発の現状説明のあと、CO₂分離回収技術、CO₂貯留技術についてそれぞれの専門グループからのプレゼンが行われた。プレゼン後はRITE内研究施設の視察と質疑が行われた。クリーンコールパワー研究所では渡辺社長、石橋副社長より、IGCCデモンストレーション設備の説明のほか、3月の大津波での被害状況とその後の復旧状況がビデオ映像とともに紹介された。津波被害を受けた1階の大会議室は現状でも使用不能状態が続いており、今回の説明は2階の会議室で行われた。2010年のクリーンコールデー国際会議で来日し、その際クリーンコールパワー研究所も視察したAGH科学技術大学Szmuc副学長は、1階の大会議室を訪れ感慨を深めたようであった。

ポーランドとの第1回技術交流会の開催が2011年3月3日～4日で大震災の直前であったこともあり、3月の震災並びに原子力発電所事故はポーランドの関係者に特別な印象を与えているようであり、本事業の日本側関係者にも、震災直後より温かい励ましのメール等を多数いただいている。今

回もポーランドを代表する世界的な作曲家であるショパンのピアノ曲が録音された復興支援CDを多数いただいた。

クリーンコールパワー研究所は福島県南部に在り、福島第一原子力発電所からおおよそ60km南に位置することから原発事故の影響にも関心が寄せられた。今回ミッションに同行引率するにあたり放射線測定器を携行し空間線量率を実測することで、同研究所周辺における空間線量率はBG(バックグラウンド)レベルと大差はなく健康上の影響は心配ないレベルであることも確認してもらった。

最終日の2月10日には、経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課を訪問し、CCT分野における日ポ2国間技術交流の進め方につき意見交換を行ったほか、昨年3月の震災以降の電力需給調整や今後のエネルギー政策の見直し状況について日本側から説明がなされた。また、ポーランド経済省Kisiel(キシエル)氏から今回電力業界から来日ミッションに参加した9社について新規の電源設備計画を含む各社事業内容の紹介と、日本政府、日本企業との技術協力に対する期待がプレゼンテーションされた。さらに、研究グループを代表してAGH科学技術大学Szmuc副学長から、ポーランドにおけるCCT技術開発について、2012年に完成するCCTセンターの建設状況など最新動向についてプレゼンテーションされた。石炭課への訪問には在日本ポーランド大使館からも同席参加した。

すべての日程を終了して、滞在先の品川プリンスホテルの会場でJCOALが主催したフェアウェルパーティには、今回の技術交流会の関係企業を中心に約20名が参加したほか、経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課、在日本ポーランド大使館が参加した。JCOALからは並木理事長、櫻井専務以下関係者が参加し、2時間あまり和やかな雰囲気での歓談が行われた。

ポーランドとの技術交流も2年を経過し、超超臨界圧発電技術、IGCCなどの高効率石炭火力発電技術、石炭ガス化技術、低品位炭改質技術、CCS技術などでそれぞれの技術の概要を紹介し全般的な意見交換をする段階はほぼ終えたといえる。今後は、より個別技術テーマで、関係者を絞った

分科会的な技術交流に変わっていくべきと考える。その中から具体的な2国間での技術協力関係なり共同プロジェクト案件が生まれていくことが望ましいと考える。東大の金子祥三先生がAGH科学技術大学より講演依頼を受けるなど、今回の技術交流をきっかけとした具体的な動きがいくつか既に生まれつつあり、JCOALとしても本技術交流で形成できたネットワークのさらなる強化と拡大を図っていきたい。

結言

CCFE-CCT移転事業で、海外から電力業界幹部、技術者を日本へ招聘して各地を引率同行してしばしば感じるのは、世界における、特にアジアでの日本のプレゼンスである。今回電力グループで13名が参加したが、そのうちポーランド経済省からの4名を除く9名は全員が初来日であった。いずれも電力セクターでポーランドを代表する企業の幹部であり、それぞれの分野で経験豊富な人材が全員初来日というのは驚きであった。一方で中国などとは行き来があるようである。ここ10年くらいの期間でアジアにおける日本のプレゼンスが急激に低下していることがうかがえる。

また、今回来日者のほぼ全員が持参していたのは日本製の高性能デジタルカメラであった。デジタルカメラは、かつてのTVを始めとする電化製品や半導体など日本製品が世界を席巻していた時代の最後の砦と言われているようだが、今回もそれを実感できた。

ポーランドとのCCT技術交流事業がポーランドをはじめとする東欧での日本のプレゼンスを高めることに多少なりとも寄与することを願いたい。



R&Dグループ 東大訪問



第9回 Coal Saloon開催(中国大使館)

JCOAL アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

第9回Coal Saloon(コールサルーン)を、2012年2月29日(水)に程永華中華人民共和国駐日本国特命全権大使のご厚意により、中華人民共和国駐日本国大使館にて開催した。

コールサルーンは、2004年に、当時の資源エネルギー庁石炭課長であった櫻井繁樹(現 JCOAL専務理事)の提唱により開始された会合で、多国にわたる産官学の石炭関係者(経済産業省等関係省庁、各国大使館、関係団体、サプライヤー(石炭会社、商社等)、ユーザー(鉄鋼、電力等)、大学等)が一堂に会し、インフォーマルに闊達な意見交換をする場として今までに8回開催し、毎回100名程度の方々にご参加を頂き、ネットワーク作りの場として活用頂いている。

当日は大雪であったが、第9回となる本会も、100名余りの方にご参集頂き、程中華人民共和国駐日本国特命大使の挨拶から始まり、資源エネルギー庁朝日審議官の来賓挨拶、JCOAL会長の中垣の音頭による乾杯、歓談へと続き、終始盛況であった。



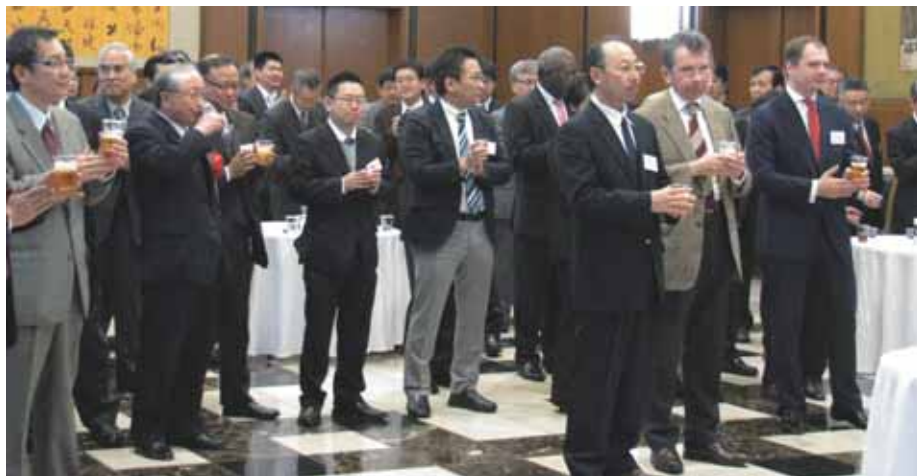
来賓挨拶の資源エネルギー庁朝日審議官



挨拶をする程中華人民共和国駐日本国特命大使



JCOAL会長の中垣による乾杯音頭(左: JCOAL専務の櫻井)



乾杯前の会場

研修生同窓会

JCOALはアジア諸国を中心とした研修事業としてCCT移転事業及び炭鉱技術移転事業の2事業を行っている。

CCT移転事業は1996年から、炭鉱技術移転事業は2002年からそれぞれ開始しており、今年度で前者は17年目を、後者は10年目を迎えた。前者では日本に招聘した各国の技術者等は8ヵ国1,053名となり、一方後者では中国、ベトナム、インドネシア3ヵ国2,290名の炭鉱技術者等が日本での研修を受けてきた。両事業で3,343名の石炭関連の技術者等の方々JCOALの実施する研修を受けてきたことになる。

JCOALではこの3,343名の研修生を貴重な財産と捉え、これらの方々とのネットワーク維持と強化に努め、「研修生OBプラットフォーム」を構築することを目的に、JCOALがこれまで実施してきた研修事業に参加し日本での研修を受けた方々の同窓会開催を企画した。今年度は2月13日に中国、2月27日にインドネシアでそれぞれ後者すなわち炭鉱技術移転事業の研修生OBの参加を得て、同窓会を開催したので報告する。

1. 中国

1.1 はじめに

2012年2月13日、第一回炭鉱技術研修事業・中国研修生同窓会がJCOALと中国国家安全監督管理総局国際交流合作センターの共催で中国北京にて開催された。その目的は、①研修生との友情や交流を深め、研修生OBのネットワークを構築強化すること、②炭鉱技術研修事業(以後、本事業と記す)の今後について直接研修生から意見を聴取すること、③研修生OBのプラットフォームを活用し、JCOALの中国における事業へのサポート及び新たな事業の発掘を図ることである。

本事業は2002年から実施して以来、約900名の中国からの監督官や炭鉱技術者が日本での研修を受けてきて、研修生の分布は中国の21省・市・自治区に及んでいる。すべての研修生OBが参加できるような中国全国同窓会の開催はかなり困難なため、いくつかのエリアに分けて開催することにした。まず第一回の開催は北京及びその近辺の研修生OBを主とした。出席者リストを表1に示す。中国国家安全監督管理総局は楊江副巡視員等5名が出席し、JCOALは櫻井繁樹専務理事を始め6名が出席した。また日本国駐中国大使館の飯田博文参議官がセミナー後の懇親会に出席した。

本同窓会では、2名の挨拶、1名の基調講演、3名の一般講演、そしてフリーディスカッションで構成されている。以下、講演内容の要約を報告する。

JCOAL 国際部 李 ビンルイ・角口 俊宏

表1 同窓会出席者リスト(中国)

所 属	参加人数
国家安全監督管理総局本事業担当者	5
国家安全監督管理総局研修生OB	5
寧夏東煤鉱安全監察局研修生OB	3
山東煤鉱安全監察局研修生OB	2
開ラン集団研修生OB	6
NEDO	2
釧路コールマイン	1
JCOAL	6
合 計	30



図1 中国派遣研修箇所

1.2 講演概要

同窓会の目的に基づいて講演内容は主に研修成果の評価や応用、及び今後の事業展開に対する要望やアドバイスなどに集中した。

1.2.1 研修成果及びその応用実績

(1)中国の炭鉱に安全生産を担う中堅人材を育成し、中国の炭鉱安全状況の好転に貢献した

安監総局楊江副巡視員の挨拶とJCOAL国際部伊介部長の発表によると、2002年から2011年までの10年間、中国の監督官や炭鉱技術者等895名(日本側の統計人数で、統計方法により中国側の統計と違う)を研修生として日本に受入れ、釧路炭鉱にて実地研修を実施した。また、日本の炭鉱技術者等337名を指導員として中国現地派遣し、保安を中心としたセミナー方式研修と炭鉱ガス管理等の特定課題専門研修を計36ヶ所で66回実施し(図1、参照)、研修を受けた人数は18,000名以上に達した。現在、日本受入研修生の約4割が昇格、昇進しており、煤鉱安全監察局や企業の重要なポジションに付いた研修生も少なくない。安監総局が派遣した6名の研修生のうち、3名が副局長クラスに昇格し、この割合は50%ほど達している。

■JCOAL活動レポート

研修生同窓会

楊副巡視員の挨拶によると、10年間に亘る本事業の実施によって、日本の炭鉱保安理念や手法などが中国の炭鉱に理解され、中国の炭鉱で応用、普及された。研修生OBたちの努力により中国の保安状況が好転しつつある。炭鉱災害による罹災者数は歴史的に初めて2,000名以下に減少し、百万トン当たりの死亡率は初めて0.564に減少した。本事業は中国炭鉱保安に対する貢献が大きいと言える。改めて日本政府、NEDO、JCOAL及びKCMに感謝する。

(2) 日本の炭鉱安全監察体制は中国の参考となった

安監総局研修生OBの劉志軍氏は、2003年度の受入研修生で、当時の役職は副所長であったが、現在安監総局監察司の副司長に昇格した。劉副司長は、まず研修の成果を総括し、そして研修成果の中国煤鉱安全監察における応用について次のように述べた。

1960年代、日本の高度経済成長に伴う炭鉱災害の増加が目立った。このような状況を抜本的に改善するため、保安統括者制度や保安監督員制度などの制度を導入し、「自主保安体制」の確立を政府指導で行った。また、「鉱山保安補助金制度」を導入し、安全状況が悪い炭鉱を閉鎖する政策を打ち出した。

中国炭鉱安全の現状は日本の高度経済成長時期と似ているところが多く、日本の炭鉱安全監察体制は大いに参考になっている。中国の炭鉱安全の実情に従って、日本の監督経験を参考にし、「国家が監察を行い、地方政府が監督管理を実施し、企業が安全責任を持つ」という中国の炭鉱監察体制を構築した。

また2005年から、中国国務院の指導により、中小炭鉱の整理や安全状況の悪い炭鉱の閉鎖を実施した。2010年まで、15,000カ所以上の小炭鉱を閉鎖し、小炭鉱の事故件数と死亡者数は2005年比でそれぞれ60.9%と61.2%減少した。

(3) 日本の技術や経験を学び、炭鉱保安の管理レベルが向上した

山東煤監局魯西分局の黃伝文監察専員は2011年度の受入研修生で、研修成果の応用や感想について次のように述べた。

中国の現代化炭鉱の設備や技術はKCMを超えたが、安全指標はKCMに及ばない。主な理由は次の2点を考える。一つは作業員の自主保安意識で、もう一つはゼロ災害運動の普及である。この2点こそ学ばなければならないところだと思う。作業員の自主保安意識が養成できるものである。指差呼称は最初にエン鉱集団や棗荘集団で試験的に行い、その有効性が証明された。現在、山東省のほとんどの炭鉱で普及した。日本で研修した保安理念や手法が山東の炭鉱安全に貢献し、山東煤監局魯西分局管轄炭鉱の百万トン当たりの死亡率は連続5年間0.05より低い。

(4) 日本で学んだ技術は炭鉱生産や安全の向上に役割を果たした

開ラン集団銭家営鉱業分公司の張樹旺主任は2005年の受入研修生で、研修成果の応用について次のように述べた。

ゼロ災害運動はすでに開ラン集団で展開した。また5段階問題解決法や指差呼称も普及され、炭鉱安全の向上に役割を果たした。保安理念や手法以外、日本で学んだ生産技術の応用例も少なくなかった。たとえば、日本の払設備の配置方法を応用することにより、払の生産量は8,000トン／日に達し、作業員数は1/4減少した。反転ベルトと曲がりベルトの利用により、設備や人員の節約のみならず運搬効率も向上したなどが挙げられる。

1.2.2 今後の事業展開に対する要望とアドバイス

本事業は2002年から実施して以来、10年経った。この10年間、中国の高度経済発展とともに、炭鉱技術は大きく進歩し、炭鉱保安状況は10年前と比べて大きく変わった。したがって、本事業も時代にあわせ改善しなければならない。研修生OBからの要望とアドバイスは次のとおりである。

(1) 研修期間が当初の半年から徐々に7週間に短縮され、先生と一緒に検討する時間が少なくなり、研修の質に影響している。したがって、時間の短縮に伴う研修カリキュラムの修正が必要である。

(2) 教科書のデータが古い。たとえば、2008年の教科書には



2005年以前のデータを使い、ビデオはほとんど太平洋炭鉱時代の映像である。教科書内容の更新はもちろん、研修期間の短縮に伴う研修内容の濃縮も必要である。

(3) 監督コースでは、坑内見学が2回、坑内実践が3回しかなく、もっと増やしてほしい。

(4) 土曜日の研修を取り消し、休みにしてほしい。また昼休み時間も延長してほしい。

(5) 日本人との交流を深め、日本の文化を理解するため、文化研修が重要である。日本に滞在期間中、炭鉱以外の企業研修をしたが、炭鉱関連企業(たとえば炭鉱機械等)の研修が必要である。

最後にJCOAL櫻井繁樹専務理の閉会挨拶で第一回炭鉱技術研修事業・中国研修生同窓会を終えた。

1.3 おわりに

今回、同窓会の開催時期が中国春節の直後で研修生OBの集まりが悪いと予想したが、中国国家安全監督管理総局の協力により、予定された研修生OBの欠席が1名もなく、16名全員が出席した。

今回の同窓会は第一回として、北京及びその近辺の監督官研修生OBと企業研修生OBが一堂に集って、研修成果の応用状況や研修の感想などを交流し合い、また今後の事業展開に貴重なアドバイスをもらった。今後の研修事業展開に役立つ貴重な情報なので、研修に反映させていかなければならない。

同窓会の開催により研修生との友情や交流を深め、新たな協力関係を築いた。今後、この研修生OBのプラットフォームを活用しJCOALの中国における事業へのサポートを期待している。

2. インドネシア

炭鉱技術移転事業インドネシアは派遣研修業務のみ現在継続されており、受入研修業務は13年度から19年度まで実施され、この8年間で研修生OBは438名となり、その州別

内訳は、東カリマンタン99名(22.6%)、南スマトラ88名(20.1%)、ジャカルタとバンドンを合わせ73名(16.7%)、西スマトラ61名(13.9%)、南スマトラ36名(8.2%)、ベンクル19名(4.3%)、その他62名(14.2%)、また、その所属職種別内訳は、炭鉱242名(55.3%)、地方政府101名(23.1%)、中央政府58名(13.2%)、大学37名(8.4%)である。

平成24年2月27日バンドンの鉱物石炭教育訓練センター(ETCMC)にて、研修生同窓会を開催した。1回目は平成15年度に同会場で100名程度の参加者を得た開催実績があり今回は2回目である。

カウンターパートETCMC側の「インドネシアの会計年度は1月にはじまり予算決定はしているが、2月までは具体的に使える現金がないので、出来れば年末開催が良い」とのアドバイスもあったが、かつて池島で受入研修を担当していた日本人派遣研修指導員が帰国直前に集まり再会も出来るとの希望もあり、派遣研修業務実績報告会と同日に開催し、14名のOBが集まった。

JCOAL森田参事の「有効な研修生OBプラットフォームの構築」の挨拶に対し、研修OBから「インドネシア経済の継続発展のためにはエネルギー全般に対して問題意識が高く、特に石炭に関してのJCOALとの連携を希望している」との意見が強く、セミナー開催等同窓会のやり方を工夫し、研修OB達が集まり易いかつ強い魅力のある会をつくる必要があると感じた。

表2 同窓会出席者リスト(インドネシア)

所属種別	研修OB数	今回参加者数
炭鉱	242 (55.3%)	1
地方政府	101 (23.1%)	2
中央政府	58 (13.2%)	10
大学	37 (8.4%)	1
計	438 (100%)	14



モザンビーク石炭現地調査及び鉱物資源大臣来日

JCOAL 資源開発部 山下 栄二

1. はじめに

モザンビークの石炭開発は1948年に始まり1981年には60万トンの石炭生産を行っていたが、その後は国内情勢等によって石炭生産は一時中断されていた。しかしながら、モザンビークには良質な原料炭が多く賦存していることから、また、世界的な原料炭の逼迫状況もあってモザンビーク政府は積極的な石炭開発に大きく舵を切る政策に転じている。現在多くの石炭プロジェクトが進行中で2011年は220万トンの石炭が生産されたと見込まれているが、2015年～17年にかけては年間5,000万トン以上の石炭の生産が予想されている。このような状況の中、日本政府はモザンビークの石炭、特に原料炭の開発輸入に注目しており、今回モザンビークへミッションを派遣して現地調査を行い現地との情報交流を行うと共に、日本へモザンビーク鉱物資源省大臣を招聘するなど政府による積極的な資源外交が展開された。以下にモザンビークでの派遣ミッションによる現地交流と大臣訪日における成果について報告する。

2. モザンビーク石炭現地調査

(1) 概要

今回のモザンビーク現地調査は、経済産業省の松下前経済産業省副大臣をはじめ、石炭課関係者に同行して実施された。松下前副大臣は、モザンビーク訪問時にゲブーザ大統領、ナンプレッテ・エネルギー大臣、レバーロ運輸通信副大臣等と面談すると共に、また、南アフリカ共和国で開催されたマイニング・インダバ（アフリカ鉱山投資会議）において、モザンビークのピアス鉱物資源大臣と面談した。これらの面談では石炭・天然ガス・鉱物資源分野での開発プロジェクトの参画を通じた協力強化、鉄道・港湾等の輸送インフラ整備の支援協力、二国間貿易・投資の拡大等についての意見交換が実施された。また、現地調査として、レブボー炭鉱、モアティーゼ炭鉱を訪問した。

(2) 政府関係機関訪問

今回の出張において、訪問した主な政府機関と面談者を以下に示す。

- ①大統領府：ゲブーザ大統領
- ②エネルギー省：ナンプレッテ・エネルギー大臣
- ③鉱物資源省：ノーマルホメド鉱物副大臣
- ④運輸通信省：レバーロ運輸通信副大臣
- ⑤商工省：マナーゼ商工副大臣
- ⑥石炭協会：カジミロ会長
- ⑦CFM(鉄道港湾公社)：ロザリオ会長
- ⑧CPI(投資促進センター)：サンボ会長
- ⑨ENH(炭化水素公社)：オクアネ会長

日本政府としては、現在、本邦民間会社が進めているレブボー原料炭プロジェクトへの速やかな採掘権付与への支援を要請している。モザンビーク側からは、インフラ整備等に関する協力要請があった。



ゲブーザ大統領と松下前経済産業省副大臣

(2) 現地炭鉱調査

①レブボー炭鉱

レブボー炭鉱は新日本製鐵株式会社を中心となり、NEDOの支援を受け2004年より探査を開始した。推定資源量は10.7億トンで、そのうち露天採掘可能推定資源量は5.6億トンである。品質は豪州優良強粘結炭並み、2011年11月に採掘権を申請済みで、2014～15年出炭開始予定である。フル生産規模は強粘結炭500万トン／年を予定している。現在、探査権から採掘権への移行を申請中で、今後の課題としては、インフラ整備で、セナ鉄道につなぐ支線を建設する必要がある。



レブボー炭鉱近くの露頭箇所

②モアティーゼ炭鉱

モアティーゼ炭鉱を保有するパレ社は、世界の鉄鉱石とニッケル鉱生産の世界的リーダーで、マンガン、アルミニウム、カオリン、コバルト、銅、石炭他の大生産者でもある。同社はブラジル・リオデジャネイロに本社を持ち、世界中に11万5千人の従業員およびコントラクター従業員を有している。モアティーゼ炭鉱は2004年に国際入札で調査権を取得、2007年に採掘権に係る契約に調印し、2008年に工業施設の建設を開始した。採炭の開始は2011年からで同炭鉱の概要は以下のとおりである。

- ・位置：テテ市の北西17km、マラウイ国境から80km
- ・資源量：9億4,500万トン、権利期間：35年
- ・平均原炭生産量：27百万トン
- ・精炭生産量：1,100万トン(内原料炭850万トン、250万トン)、採掘方法：露天掘



モアティーゼ炭鉱の貯炭場

3. モザンビーク鉱物資源省大臣来日

(1) 概要

モザンビーク鉱物資源省のビアス大臣(Esperança Laurinda Francisco Nhiuane Bias、Her Excellence Minister of Mineral Resources in Mozambique)が平成24年2月16日から2月19日の日程で日本を訪問した。今回の訪日目的はエネルギー・鉱物資源分野での協力促進を促す意味合いがある。ミッションにはビアス大臣の他にモザンビーク鉱物探査公社(EMEM)のアントニオ・マニッサ局長(Mr. Antono MANHIÇA)、国家石油院(INP)のアルセニオ・マボテ総裁(Mr. Arsenio Mabote)、モザンビーク炭化水素公社(ENH)のネルソン・オクアネ総裁(Mr. Nelson OCUANE)、さらには、鉱物資源省の大臣室のペトロ・ランガ室長(Mr. Pedro LANGA)も参加し、来日直後からハードな日程をこなした大きな成果と共に帰国した。滞在期間中は精力的に日本政府、日本企業との個別面談の他、製鉄工場への視察も行われた。また、経済産業省とモザンビーク鉱物資源省との間

では、資源分野での協力推進についての協力文書(MOC、Memorandum of Cooperation)が締結された。署名者は枝野幸男経済産業大臣とビアス鉱物資源大臣である。この協定書は日本とモザンビーク両国間の資源分野(鉱物資源、石炭、石油・天然ガス)における関係協力の発展を目指すもので、本MOCによって、資源分野における互恵的かつ戦略的パートナーシップ構築のための具体的な活動や方向性の枠組みを目指すことが確認された。また、JOGMEC主催、JCOAL共催の「モザンビーク・エネルギー・鉱物資源セミナー」が盛況下で開催され、モザンビーク側からエネルギー・鉱物資源の開発の現状と今後の計画が紹介された。また、モザンビーク鉱物探査公社(EMEM)は石炭の開発管理を实践する政府機関であることから、JCOALとEMEMは今回締結された政府間のMOC締結を受けて両者のMOC締結に向けたミニッツのサインを行う運びとなった。このミニッツは今後のJCOALとモザンビークとの多くの事業形成に繋がるもので、その期待するところは大きい。以下に、「モザンビーク・エネルギー・鉱物資源セミナー」とJCOALとEMEMとのMOC締結に向けたミニッツのサインについて紹介する。

(2) モザンビーク・エネルギー・鉱物資源セミナー

モザンビーク・エネルギー・鉱物資源セミナーが平成24年2月17日(金)午後、都内のホテルで開催された。日本側は柳澤光美経済産業省副大臣、安藤久佳経済産業省資源・燃料部長、橋口昌道石炭課長、安永裕幸鉱物資源課長、河野博文JOGMEC理事長等の政府関係者をはじめ、電力会社、商社、重機メーカー、製造メーカー、プラント会社など民間企業から約200名の出席があった。モザンビークからはビアス大臣を筆頭に5人の来日者をはじめ、モザンビーク日本大使館のマラテ(Mr. Malate)大使も参加した。JCOALからは中垣会長、桜井専務理事等が参加した。セミナーではまず両国からの代表挨拶の後、第一部の政府からのプレゼンテーションとして、モザンビーク側のビアス大臣による「モザンビークにおけるエネルギー・鉱物資源開発の現状と未来」と題する講演があり、続いて日本側の安藤部長による「モザンビークにおけるエネルギー・鉱物資源開発への期待」と題する講演が行われた。その後、第2部の専門機関からのプレゼンテーションとしてモザンビークから来日されたENH、INP、EMEMの3者から講演が行われた。ENHは1981年にモザンビークの天然ガスの開発会社として政府によって設立された機関であり、現在は政府の実施機関として国家的な石油・ガスの探査、生産、精製、輸送の任務を担っており、多くの石油・ガス鉱区の鉱業権を取得している。INPは石油・ガスを政府に替わって管理する機関であり、政府の法律や政策に従ってモザンビーク社会の利益に貢献することを主要な目的としている。EMEMは2009年6月

■JCOAL活動レポート

モザンビーク石炭現地調査及び鉱物資源大臣来日

29日の29/2009法令に基づき政府(大臣の機構として)によって設立された機関であり、主要な目的としては地質探査、鉱山開発、鉱山採掘、鉱山活動での原鉱石の商業化、技術アシスト、国内外企業とのパートナーシップによる鉱山事業開発の実施、鉱山事業への国家参入に対する管理、鉱物製品の商業取引、付加価値を付けるための鉱物下流側の産業形成などが挙げられている。セミナーではENHからモザンビークの石油・ガスに対するENHの役割について、INPからは石油・ガスセクターのプロジェクトの現在と将来予想について、さらにEMEMからは石炭・鉱物資源の開発状況と今後の石炭プロジェクトについて、それぞれホットな話題が紹介された。セミナーの最後には質疑応答の時間が設けられた。本セミナーはモザンビークのエネルギー・鉱物資源の最新情報を得る大変貴重なセミナーとなった。



モザンビーク訪日ミッション等を囲んでの全体フォト、中央の女性がビアス大臣

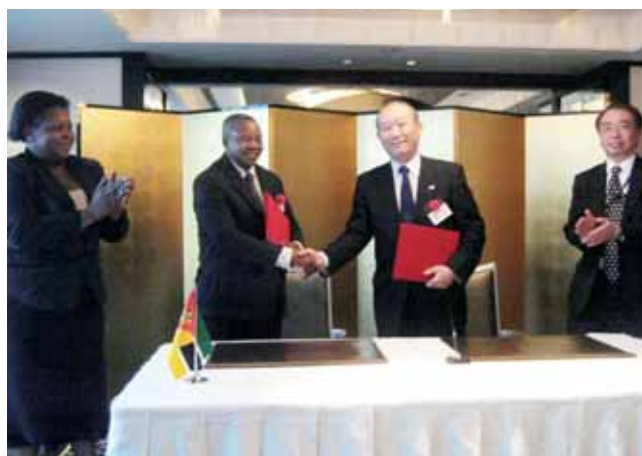
(3) EMEMとJCOALのMOCに向けたミニッツの署名式

モザンビーク鉱物探査公社(EMEM)とJCOALは政府間の資源分野での協力推進についてのMOC締結を受けて実施機関としてのMOCに向けたミニッツに署名した。JCOAL側は中垣会長が、EMEM側はマニッサCEOがそれぞれ署名を行い両機関の今後の事業創生へ向けての協力体制が確認された。また、ミニッツの署名式にはモザンビーク側から鉱物資源省ビアス大臣が、日本側からは橋口石炭課長がそれぞれ立会人として参加した。今後締結するMOCの主要な目的は、環境にやさしい、安定的で、持続可能な石炭の開発、利用促進であり、モザンビークと日本の石炭分野での信頼関係を構築して石炭による両国の発展に努めるものである。両国に関する協力内容は以下の通りである。

- ①情報交換
- ②人材育成
- ③石炭資源開発及び利用促進

④石炭探査

⑤本合意目的に合致するワークショップ、セミナーの開催
EMEMは今後の石炭・鉱物資源の急ピッチな開発に備えて、2年前にモザンビーク政府によって設立された機関であり、海外からの多くの協力を必要としている。そのような中、今回のJCOALとのMOC締結に向けたミニッツのサインは大変意義深く時期的にもタイムリーであった。EMEMのマニッサCEOからはモザンビークは良質な石炭が豊富であるが、残念ながらそれらを開発する人材が国内には不足している。今後JCOALとの間で研修事業などの人材育成に向けた協力事業が立ち上がることを期待しており、これらの事業を通じて、日本から多くの技術を学びたいとの大きな期待が述べられた。JCOALとしては今後の事業に向けてしっかりと取り組んでいきたい。



左からビアス大臣、マニッサCEO、中垣JCOAL会長、橋口石炭課長

4. おわりに

日本からモザンビークまでは香港、ヨハネスブルグを経由し、乗り継ぎ時間を含めると約24時間を要する。距離的には確かに遠い国ではあるが、鉱物資源埋蔵量が豊富であり、今後の日本の資源戦略の面から見ると大変重要な国であることは間違いない。特に世界的に逼迫している原料炭の新しい供給ソース国として、その重要性は近年特に増している。今回のモザンビーク本国への訪問と、続いてのビアス鉱物資源省大臣を日本へ迎えての各種行事により、JCOALにとってモザンビークとの関係は大変近い国となった。特にMOCへ向けたミニッツの締結を行ったモザンビーク鉱物探査公社(EMEM)とは今後の事業形成へ向け踏み込んだ話を行うことができた。まずは、事業に関する両者の協力基盤を構築することができたことは大きな収穫であった。今後はEMEMとの協力MOCの締結を推し進め、その後の活発な事業展開に貢献していきたい。

第4回 石炭基礎講座開催報告

JCOAL 国際部 田中 耕一

1. 石炭基礎講座の開催目的

アジア諸国を中心とする資源消費の拡大を受け、石油・天然ガス、石炭等の国際需給が逼迫しており、我が国のエネルギー安全保障の強化のためには、資源開発のプロフェッショナルな人材の育成が急務である。

我が国における資源開発人材は、高齢化や資源系学科・専攻の統廃合等により若年層の人材不足が進行している。また、産業界からは、国際感覚や経営ノウハウなどの新たな知見やスキルも求められるようになってきている。

このため、産業界のニーズを踏まえた人材育成プログラムを開発し、資源開発のプロフェッショナルな人材の育成・輩出を図り、我が国のエネルギー安全保障の強化を図るために国際資源開発人材育成事業を行っており、そのプログラムの一環として、石炭基礎講座を開催するものである。

2. 第4回石炭基礎講座の概要

石炭基礎講座は、学生や若手社会人向けに石炭に関する知識を幅広く習得してもらうこと、また、広く国際資源開発への興味・関心を高めることを目的に年1回実施しており、今回が4回目である。

講義の内容は毎回変えているが、第一線にて実際の炭鉱開発、最先端利用技術開発等に携わった企業の方々を中心に講師としてお招きし、石炭の基礎を網羅的に学べるようプログラムを構成している。

今回は、九州大学炭素資源国際教育研究センターの協力のもとに開催した。

開催日：平成24年2月9日(木)／10日(金)

会場：世界貿易センタービル コンファレンスセンター (浜松町)

参加費：無料

講座の内容を概括する。

1日目はまず、基調講演でMETI鈴木企画官より「我が国が目指す石炭政策の方向性について」、非常に明確で分かり易い説明があり、特に「JOGMEC法の改正の概要」、「石炭施策体系図」のスライドは参考になるものであった。

そのあとは、主に石炭の上流部門の講義であった。

北大藤井先生の講義は、石炭基礎について、とても個性的な見解が述べられ、ユニークで面白いものであった。

産総研(産業技術総合研究所)鈴木氏の講義は、石炭の生成過程の新しい知見を含んだ体系的な石炭地質学の話のあと、いま話題の非在来型石油・天然ガス鉱床の話聞くことができた。

三菱商事(株)岩田氏の講義は、自身の長年に亘る海外炭鉱開発の経験に基づいた、説得力のある、体系的にまとめ

られた話で、若手社会人にとって得るものが多かったと思われる。

元住友赤平炭鉱(株)五十嵐氏の講義は、自身の長年に亘る国内炭鉱勤務の経験を基に、日本の坑内掘石炭採掘技術を体系的に述べ、坑内掘り技術の継承を熱く語り、最後に日本の埋蔵炭量のポテンシャルについて聞くことができた。

出光興産(株)遠藤氏の講義は、受講者の関心が高い炭鉱開発のケーススタディであり、同社が1991年に権益を100%取得し、2006年から出炭開始した豪州NSW州のボガブライ炭鉱の開発の歴史を興味深く語ってくれた。

双日(株)杉山氏の講義は、「石炭の流通」ということで、石炭輸送、石炭価格、コールフローの話、そして今後の石炭ソースの話はとても有益な情報で受講者の参考になったと思われる。

アーガス・メディア社三田氏の「海外石炭マーケットとその動向」の講義では、エネルギー価格の査定で世界最大規模を誇る同社の、最新で、分析鋭い、大変貴重な話を聞くことが出来た。

講義のあとの意見交換会には、若手や女性参加者が目立ち、参加者、講師を含めて全部で42名が参加して、和やかに懇談し、交流を深めた。

2日目は、主に石炭の利用技術の講義であった。

九大持田先生の講義は、クリーンコールテクノロジー(CCT)について、体系立てたとても分かり易い話であった。

石炭基礎講座プログラム

日付	講演No.	表題	講演者
1日目 平成24年 2月9日(木)	基調講演	我が国が目指す石炭政策の方向性について	経済産業省資源エネルギー庁 鈴木 謙次郎
	講座 1	石炭の基礎	北海道大学 藤井 義明
	講座 2	石炭地質学・非在来型燃料資源について	(独)産業技術総合研究所 鈴木 祐一郎
	講座 3	海外炭鉱の開発	三菱商事(株) 岩田 哲郎
	講座 4	日本の深部採炭法	元住友赤平炭鉱(株) 五十嵐 信
	講座 5	ボガブライ炭鉱の開発	出光興産(株) 遠藤 豊
	講座 6	石炭の流通	双日(株) 杉山 好隆
2日目 2月10日(金)	講座 7	海外石炭マーケットとその動向	Argus Media Limited 三田 真己
	講座 8	クリーンコールテクノロジー(CCT)概論	九州大学 持田 勲
	講座 9	石炭のガス化	九州大学 林 潤一郎
	講座 10	石炭発電技術	電源開発(株) 笹津 浩司
	講座 11	石炭の液化	(独)産業技術総合研究所 斎藤 郁夫
	講座 12	製鉄技術 製鉄業(製鉄プロセス)における石炭利用転換技術	新日本製鐵(株) 野村 誠治
	講座 13	CCSの現状と未来	福岡女子大学 藤岡 祐一

■JCOAL活動レポート

第4回 石炭基礎講座開催報告

九大林先生の「石炭ガス化」の講義は、難しい技術内容を平易に解説してくれたとても有益なものだった。

電源開発(株)笹津氏の話は、石炭発電技術について網羅的な、先進技術までの分かり易い講義であった。

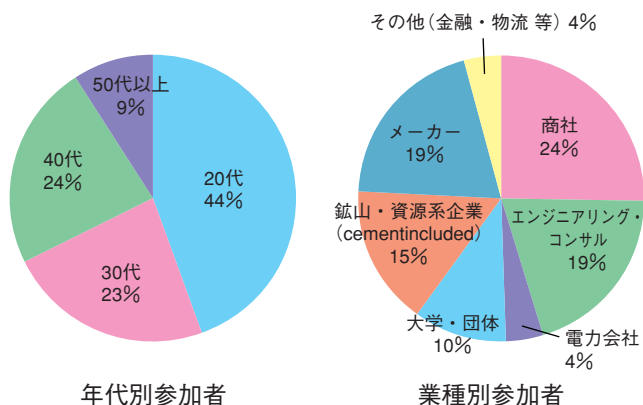
産総研斎藤氏の「石炭の液化」の講義は、石炭液化の基礎、実用化の現状、今後の展望を聞くことが出来た。

新日本製鐵(株)野村氏の講義では、製鉄プロセス、コークス製造についての分かり易い解説と、先端技術への取組についての話があった。

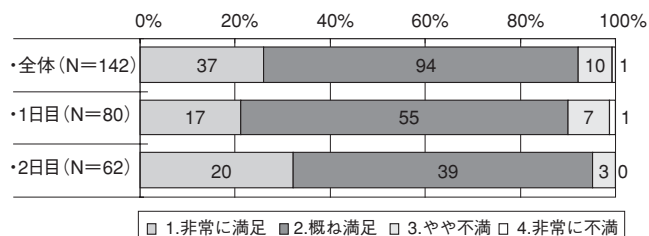
福岡女子大学藤岡先生の講義では、地球温暖化の解説と、CCSの現状と世界の取組について、また昨年暮れに開催されたCOP17について分かり易く話してくれた。

3. 石炭基礎講座の成果

今回の石炭基礎講座には定員を超える136名から参加申込みあり、内116名が参加した。参加者構成は、学内の試験と重なったこともあり学生の参加がなく、年代別、業種別の参加比率は下記のとおりである。年代別では、20代、30代の若手が非常に多くなっている。



参加者のアンケートを分析すると、9割を超える参加者から高い評価を得ている。本講座が石炭に関する基礎知識を学ぶことができる数少ない場として、学生や若手社会人のニーズに応えたことが、大きな理由であると推察される。



基礎講座全体の評価

4. 石炭基礎講座の今後の展開

JCOALは、石炭に関する技術開発、事業化の支援、技術の普及・移転、人材の育成等を行うことにより、国際的な石炭供給の増大と地球環境への対応を図り、我が国におけるエネルギーの安定供給と産業経済の健全な発展に寄与することを目的として設立され、石炭の上流から下流までの、あらゆる分野を網羅する業界団体である。

石炭基礎講座は経済産業省の委託を受けて実施しているが、近い将来JCOALを中心とした業界団体がこの学習機会を継続し、内容も発展させていくべきであると考えている。

そこで、JCOALでは石炭基礎講座の有料化を検討している。参加者に有料化についてアンケートを取ったところ、約1/4の参加者が受講しないと答えたものの、およそ3/4の参加者が参加／条件次第で受講すると答えている。

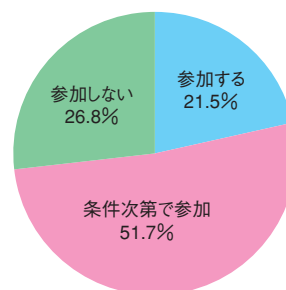
JCOALでは次回も石炭基礎講座を実施する予定である。参加者や石炭業界団体をはじめとする皆様方のご意見を取り入れ、講義の内容を充実する必要があると考えている。引き続きJCOALの国際資源開発人材育成事業にご支援、ご協力をお願いしたい。



講義風景



意見交換会(若手参加者が目立った)



(N=158)

有料となった場合の参加について

第5回 日本・モンゴル鉱物資源開発官民合同協議会

JCOAL 資源開発部 井上 晴夫

1. はじめに

本合同協議会は、日本とモンゴルの政府及び民間が合同でモンゴルの鉱物資源の総合的開発等に関する議論を行い、モンゴルの鉱物資源開発・利用を促進し、モンゴルの経済発展に貢献すると共に、日本及びアジアへの供給を通じて、日本の鉱物資源安定供給に貢献することを目的としている。平成19年6月に第1回合同協議会が東京で開催され、その後毎年1回モンゴルと日本で交互に開催されている。なお、本鉱物資源開発官民合同協議会の開催と合わせて、日本・モンゴル貿易投資官民合同協議会が開催されている。

2. 第5回 日本・モンゴル鉱物資源開発官民合同協議会

第5回となる今回の合同協議会は東京で平成23年12月15日、経済産業省国際会議室にて開催された。

(1) 会議への参加者

モンゴル側からは、政府を代表してアリオンサン鉱物資源エネルギー副大臣、バトフー鉱山・重工業局長、オユンバータル地質政策局長他、民間より25社を超える企業から合わせて40名を超える参加があった。日本側からは、政府を代表して松下経済産業副大臣、安藤資源・燃料部長他、経済産業省、外務省、JOGMEC、NEDO、JBIC、JCOALなどの政府関係機関、また商社、鉄鋼などの民間企業から合わせて70名強、全体で約120名が参加し、有意義な意見交換の場となった。

(2) 第5回 鉱物資源開発官民合同協議会の内容

本会議は表1に示した議事次第に従って進められた。まず、両国の政府代表による開会挨拶に続き、第1部として、石炭・鉱物開発分野の現状と今後の展開について両国政府関係者からプレゼンテーションが行われた。日本側から、橋口石炭課長によるモンゴルにおける石炭資源開発に対する期待、NEDO相楽環境部長によるモンゴルでの石炭分野における協力事業の現状、JOGMEC両角特命調査役及び安永鉱物資源課長によるレアアース探査事業の評価について説明がなされた。モンゴル側からは、バトフー鉱山・重工業局長から鉱物分野の現状と石炭分野の展望について、オユンバータル地質政策局長からレアアースを主とした地質分野の現状について説明がなされた。

第2部では、石炭・鉱物利用分野の各取組及び今後の展開について、両国の民間企業を中心としてプレゼンテーションが行われた。日本側から、モンゴル都市部の環境改善に向けた取組み(双日)、石炭起源クリーン燃料製造プロジェクトの概要(日揮)、タバントルゴイ炭田開発への期待(伊藤忠商事)、鉱物資源分野での人材育成事業(名古屋大学)について説明がなされた。モンゴル側からは、タバントルゴイ炭田の現状(エルデネスMGL)について説明がなされた。

最後の総括の中で、安藤資源・燃料部長から、石炭資源開発分野に関して、タバントルゴイ炭田開発への参加について日本側から強い関心が示されたこと、乾留ブリケットやクリーン燃料を含めたクリーン・コール・テクノロジーのモンゴルでの進展について最大限協力していきたいこと、開発と利用を両輪として進めていく必要があること、



日本・モンゴル鉱物資源開発官民合同協議会の様子①

■JCOAL活動レポート

第5回 日本・モンゴル鉱物資源開発官民合同協議会

また、モンゴルの鉱物資源ポテンシャルを最大限生かしていくために、両国の大学を含め関係機関が連携して地質調査を広範囲に行いながら、モンゴルの資源分野の人材育成事業を本格的に展開していくことが言及され、今後も官民合同協議会を通じて両国の関心、課題が議論・整理され、石炭鉱物資源開発に関して進展、ひいては両国の経済関係が強化されることへの期待が表明された。バトフー鉱山・重工業局長からは、モンゴル側からの地質分野の現状と政策、石炭・レアアース分野、またこれまでのNEDO、JOGMECを通じた協力案件の発表が行われ、日本側から今後の方向性について具体的な提案がなされたことに対し、モンゴル側として具体的な実務協議を進めていくこと、タバントルゴイ案件、環境改善や人材育成の発表を歓迎、留意して、支援をしていく考えを明らかにした。今回の協議会が成功裡に終えられたことに対し、両国の関係者に感謝する旨が述べられた。

(3) 次回の合同協議会

次回の合同協議会はモンゴルで開催することで合意した。なお、次回の第6回合同協議会が開催される2012年は日本とモンゴルの外交関係樹立40周年にあたる。

3. 終りに

日本にとって、膨大な石炭及び鉱物資源を有するモンゴルと官民合同で双方のニーズを確認しながら鉱物資源開発及び利用分野における協力案件の現状や今後の取組みについて定期的に意見交換することは大変有意義であり、両国のビジネスベースの経済関係強化を通してモンゴルの経済的發展と日本の石炭・鉱物資源安定供給に寄与することが期待されている。JCOALとしても、様々な協力プロジェクトを通してその一翼を担っていきたい。

表1 議事次第

【開会式】	
＜日本側＞ 経済産業省	松下副大臣 安藤資源・燃料部長
＜モンゴル側＞ 鉱物資源エネルギー省	アリオンサン副大臣
【第1部】石炭・鉱物資源開発分野の現状及び今後の展開	
＜日本側プレゼンテーション＞	
石炭資源開発への期待 経済産業省 橋口石炭課長	
石炭分野の協力事業 NEDO 相楽環境部長	
レアアース探査事業の評価 JOGMEC 両角特命調査役 経済産業省 安永鉱物資源課長	
＜モンゴル側プレゼンテーション＞	
鉱物分野の現状と石炭分野の展望 バトフー鉱山・重工業局長	
地質分野の現状 オユンバタル地質政策局長	
【第2部】石炭・鉱物資源利用分野の各取組及び今後の展開	
＜日本側プレゼンテーション＞	
褐炭ブリケット事業 双日(株) 尾藤部長	
石炭分野の付加価値事業 日揮(株) 加藤部長代行	
タバントルゴイ炭田開発への期待 伊藤忠商事(株) 手塚課長	
鉱物資源分野での人材育成事業 名古屋大学 束田准教授	
＜モンゴル側プレゼンテーション＞	
タバントルゴイ炭鉱の現状 エルデネスMGL社	
【総括】	
＜モンゴル側＞ 鉱物資源エネルギー省	アリオンサン副大臣
＜日本側総括＞ 経済産業省	安藤資源・燃料部長



日本・モンゴル鉱物資源開発官民合同協議会の様子②

IP-JCOALワークショップ

JCOAL 事業化推進部 中野 達仁

1. はじめに

2012年2月16日、JCOALは省エネと環境保全及び環境分野における協力を促進するため、インドネシア国ジャカルタ市内においてPLN(インドネシア国有電力公社)等のインドネシア関連機関の協力の下、IP(インドネシアパワー社)との共催で、“Indonesia Power-JCOAL Workshop 2012 on Green Technology for Efficiency and Environmental Improvement of Existing Coal-fired Power Plants”を開催した。

ワークショップには日尼両国の政府関係者、電力関連企業から関係者約120名が参加した。JCOALでは本年度、経済産業省からClean Coal for the Earth (CCfE)事業を受託、バンテン州チレゴン市におけるスララヤ石炭火力発電所の設備診断事業を実施し、PLN及びIPとの間で協力関係を構築してきた。

2. ワークショップの背景

インドネシア政府は2005年の燃料危機を機に脱石油エネルギー政策を強化、2025年までに90,000MWの増設が必要とされる(2011年5月発表のMP3EI(経済開発促進・拡充マスタープラン)による)中、石炭及びガスを主軸としつつこれに新エネルギーを加え8割をカバーするエネルギー・ミックスへの転換を政策的に推進中である。本ワークショップは政府後援の下インドネシア発電事業を担うPLN及びPLNの子会社として発電事業のシェア第1位を誇る発電会社のIPが中心となりR&Mをめぐる技術的・政治的課題及び効果的な手法、対応策を議論すべく開催された。



図1 2011-2020年の電力需要予測図

3. 講演プログラム

並木理事長の挨拶で開会し、在インドネシア大使館の慶野書記官、及びPLNのAdnyana取締役が挨拶した。

以下各発表の概要を記す。

総括セッション1：今年度における協力活動の概説

1) インドネシアにおける石炭火力発電の将来(PLN)

インドネシアにおける既設発電容量、2020年の電力需要の予測、並びに石炭埋蔵量から、USC(超超臨界圧)石炭発電所を計画しており、採算が取ればIGCCも近い将来行う予定である。

2) スララヤ石炭火力発電所の概要(IP)

スララヤ発電所の概要が紹介され、石炭消費量・SO₂排出量・NO_x排出量等のデータと、コミュニティを強化する活動が取り組まれているという報告がなされた。



主要参加者の集合写真

■JCOAL活動レポート

IP-JCOALワークショップ

3) インドネシアにおける診断事業(JCOAL)

日本の高効率石炭火力発電技術の紹介、インド・中国における診断活動実績、現在のスラヤ発電所の診断経過を発表、エネルギー確保及び効率改善には診断活動が必須となると総括した。

セッション2：技術セッション1

1) 日本の最新石炭火力発電(JPOWER)

JPOWERのインドネシアにおける活動実績、及びUSC技術を用いた機子発電所の概要・設備・技術的な特長を発表した。

2) 超臨界ボイラー技術(バブコック日立)

長寿命かつ低振動の高効率粉砕機が世界中で1,300ユニット以上導入されているという紹介がされた。

また、低NOx排出、バイオマス燃料の適用性という利点のある最新型USCボイラーと、更なる高効率のAdvanced-USC(先進超超臨界圧)ボイラーの紹介がなされた。Advanced-USCは46-48%の高効率を実現できるが、ボイラー内は約700℃の高温となるため、用いる素材の材質試験を行っている。

3) 蒸気タービンにおける新技術(三菱重工)

三菱蒸気タービンの、各国の発電所における導入数は1,623ユニット、容量の総合計は190,773 MWにも上る。大型蒸気タービン、新型反動翼、ISB低圧最終翼群、ACC(Active Clearance Control)シール等の技術により、高効率かつ信頼性の高い、需要に適した既設タービンの改修が可能である。

セッション2：技術セッション2

1) 排出ガス統合処理方式の紹介(IHI)

SCR(選択触媒還元)を用いた排出ガス統合処理方式による脱硝技術、及び円筒型アブソーバーを用いたSO₂の浄化技術の説明と、世界で314の発電所にて導入されている。また、高品質、高信頼性のSC(超臨界圧)、USC技術を基にした東南アジアにおけるボイラーの導入実績を発表した。インドネシアでの導入実績は3,594t/hであると発表された。

2) 燃焼効率及び操作安定性の向上(出光)

ボイラー構造・温度分布・燃焼状態の3次元シミュレーションにより運転に最適な条件を導き、未燃炭・NO_x・SO_xを減らし、スラッシングを改良する事が可能である。300MWのボイラーでシミュレーションした場合、最適な燃焼状態とすることで石炭量は1.5kg/kWh減少、ボイラー効率は0.37%上昇すると発表された。

また、石炭の品質評価により得られた分析データを入力する事で、特定のボイラー状態におけるプラント性能を短時間で予測する事が可能であると発表された。

3) 持続可能なCO₂排出量削減の方法(横河電機)

CO₂の主要な発生源は火力発電所であり、排出量の削減にはボイラー、タービン、BOP効率改善が必須であるとし、燃焼の制御、DCSによる発電所の管理等により、300MWの規模の発電所のエネルギー効率を0.3~1.0%改善し、CO₂排出量を3,000~10,000トン/年削減し、経済的収益を30~110万US\$/年上昇させる事を示した。

セッション2：技術セッション3

1) コンデンサー中空気漏出検出技術(富士電機)

ヘリウムガスを用いた真空ラインの空気漏れをリークディテクター検査により、短期間に正確かつ安全に特定し、発電出力の損失を防ぐ事ができる。

2) 移動電極型電気集塵装置(MEEP)の適用(日立プラントテクノロジー)

MEEPは高効率の集塵能力を持ち、コンパクトな面積で設置が可能な電気集塵装置(ESP)である。従来型ESP追設案とMEEPによる部分交換案の設計例、コンピュータによる3次元解析により現地工期を最少化できる技術が紹介された。

4. まとめ

インドネシア側幹部出席者の多くが日本企業の発表に強い関心を示す姿が見られた。質疑応答においてもインドネシア側の今後の活動方針及び日本企業の技術面の双方で活発に議論が行われた。

今回のワークショップでは現地発電所の日本技術の適用性への関心の高さ、技術面に関する示唆に富んだ意見等が見られ、有意義な交流を深めることができた。

編集後記

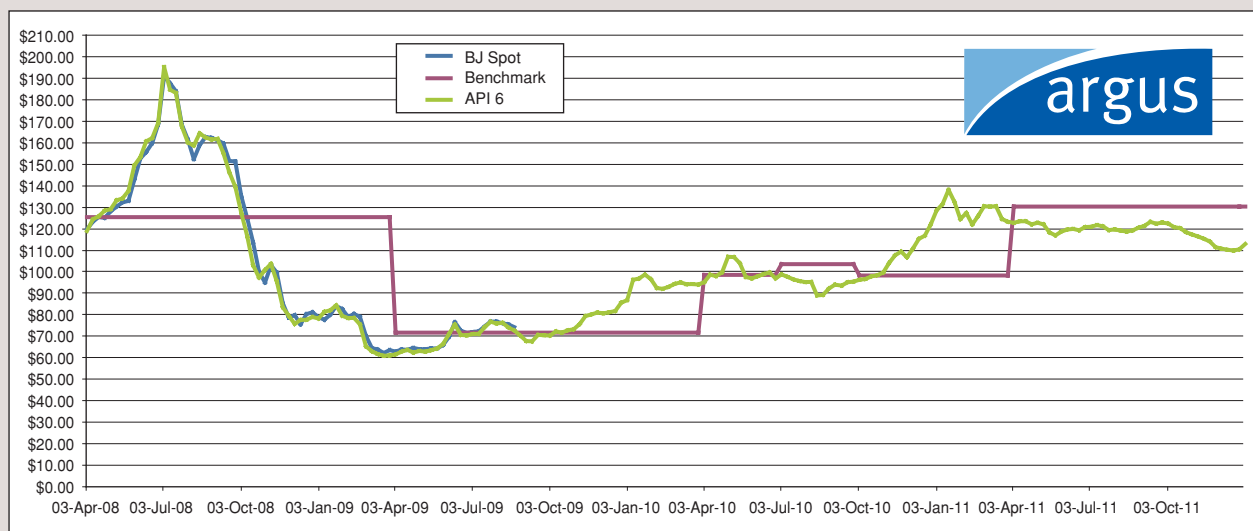
H24年度が動き出し、新しい年度計画のもとお忙しいことと存じます。

JCOALジャーナル22号 新年度号(2012-1号)をお送りします。

昨年度は、3月に起こった大震災およびそれに伴う電力不足の対応に終始した一年でした。そんな厳しい年であっても、この時期になると自然は裏切らず我々に新緑をもたらせてくれています。さて、今夏に向けたエネルギー基本計画の見直しの中で、エネルギーベストミックスの一翼を担う石炭は供給量・価格の比較的安定したエネルギー源としてこれからも我々の生活にゆとりをもたらせてくれることでしょう。本号では、石炭関連会議情報、海外情報、技術情報、JCOAL活動レポート等、石炭を取り巻く種々の情報を多方面から掲載しました。

JCOALジャーナルは、石炭の上下流分野の統合的な情報発信の一部を担っていきます。今後の編集に反映するため、皆様のご意見・ご希望および情報提供をお待ちしております。また、皆様の関心事項、石炭に関するご質問やご希望はご遠慮なくお問い合わせください。

(編集担当)



最寄りの交通機関：虎ノ門駅より 徒歩7分、内幸町駅より 徒歩7分、神谷町駅より 徒歩8分、御成門駅より 徒歩8分、新橋駅より 徒歩9分



JCOAL Journal Vol.22 (平成24年5月発行)

発行所：一般財団法人 石炭エネルギーセンター
〒105-0003 東京都港区西新橋3-2-1 Daiwa西新橋ビル3F
Tel:03-6402-6100 (総務・企画調整部)
03-6402-6101 (情報センター・JCOAL-JAPAC)
03-6402-6102 (資源開発部)
03-6402-6103 (技術開発部)
03-6402-6104/6105 (事業化推進部)
03-6402-6106 (国際部)
Fax:03-6402-6110/6111 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…

一般財団法人 石炭エネルギーセンター アジア太平洋コールフローセンター
〒105-0003 東京都港区西新橋3-2-1 Daiwa西新橋ビル3F
Tel:03-6402-6101 Fax:03-6402-6110/6111

印刷：株式会社日立アイシーシー



「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]