

JCOAL Journal

新年度号
Vol.25

2013.5

■巻頭言	
新年度挨拶	1
■スペシャルレポート	
エコプロダクツ展 クリーンコールセミナー	2
豪酸素燃焼プロジェクト竣工式	3
平成24年度JCOAL事業報告会	4
■地域情報	
モザンビーク石炭事情	5
ポーランド石炭事情	8
中国の石炭・電力産業の動向と環境問題	11
■技術最前線	
横手トリジェネレーション実証事業	15
■JCOAL活動レポート	
CCT移転事業	16
第5回石炭基礎講座開催報告	19
第6回日印エネルギー対話	21
モザンビーク鉱物資源副大臣訪日	22
第1回日越石炭政策対話	23
ベトナム石炭混焼技術調査	24
ポーランド日本エネルギー政策対話報告	25
ERIA WG開催	26
平成24年度日台石炭火力専門家交流会開催報告	27
台湾におけるMOU締結	28
第2回インドネシア石炭生産者・バイヤー年次ビジネス会議	29
インドCEA/JCOAL CCTワークショップ	30
Boundary Dam3 CCSセミナー	33
インド褐炭調査	34
モザンビーク石炭技術者育成事業現地セミナー実施報告	35
インドネシア研修報告	37
■編集後記	38

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>



一般財団法人 石炭エネルギーセンター

理事長 並木 徹

攻めのエネルギー・環境政策への期待 (クリーンコール政策の加速化)

昨年末の衆議院総選挙、安倍政権の発足以降、日本経済の回復への基調が円高の是正、株価の上昇等と相まって着実さを増しつつある。

新政権のいわゆる三本の矢(金融緩和、財政出動による景気刺激、長期的成長戦略の実行)のパッケージは、米国、アセアン諸国、東アジア等との連継の再構築を目指すグローバルな外交戦略の始動もあわせおおむね国民の理解を得つつありスタートに成功したといえよう。

さて、経済活動の基盤ともいえるべき、エネルギー・環境政策について、東日本大震災、福島第一原子力発電所の事故以降、前政権が残した復旧の遅れ対応、「エネルギー基本計画」の改訂、温暖化目標の策定が新政権に委ねられている。

現在も大きい陰を落とすリーマンショック以降の世界的経済危機の中、昨年从去年から今年にかけて、ほとんどの国で首脳の交代が行われたが、各国とも自国の危機の克服の取り組みと、そのための「新たな世界構築」への自国のヘゲモニー確保に全力を尽くそうとする姿勢がよりあらわとなっている。

安倍政権においては「強じんな国家」の構築が不可欠として、安全保障、経済再生、人材育成等グローバルな視点からの政策展開を進めようとし、一例としてTTP交渉への参加を決断したところである。

さて、最近温暖化ガス排出の大宗を占める米中両国において、明暗を分かちともいうべく形で米国のシェールガス革命と中国のPM2.5が大きな問題とされている。

これらの動向については、我が国政府、産業界において早くから認識され、対応が進められてきたところであるが、上述のような総合的戦略的な対応がより急がれる。

すなわち、首相のモンゴル訪問、我が国主導の南アフリカ資源大臣会合の開催等トップレベルの資源外交、メタンハイドレード等近海資源掘削実証、大崎IGCCプロジェクトの竣工等活発な動きが見られるが、世界をリードしていく姿勢(攻めの姿勢)が不可欠と考える。

我が国の温暖化ガス削減目標については、2020年25%削減の改訂が必要と思われるが、一方2007年当時の安倍総理提唱、世界的合意となっている2050年、世界全体での50%削減に向かっての我が国の官民の力を結集してその実現の方向を主導すべきである。

石炭分野については、我が国においても世界全体で、とりわけ中国、インド、アセアン等の経済成長が著しい国々においてのその重要な役割を考慮すると、我が国の世界最先端のクリーンコール技術の世界的な展開を進め、この課題の克服に挑戦できると思われる。

このため、CCTロードマップの改訂見直し(加速化)及びその実現を期待したい。特にCCS実現の加速化、このため国内における実証、国際共同プロジェクトの形成と商業化の実現を官民共同で進めて行くことが望まれる。

■スペシャルレポート

日本最大級の環境展「エコプロダクツ2012」への出展参加及び クリーンコールセミナー東京開催

アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

毎年恒例となっている日本経済新聞社主催の日本最大級の環境展「エコプロダクツ」が、本年度も平成24年12月13日(木)～15日(土)の3日間、お台場東京ビッグサイトに開催された。

毎年本環境展には、3日間でおおよそ18万人の来場者がある。幅広い年齢層の方々が来場され、熱心に各出展ブースを回り、環境問題について質問していた。

今年のエコプロダクツ2012のテーマは「The Greener, The Smarter — えらぼう未来を」、新しい未来のために必要なものを選択し、私たちの生活や社会に取り入れる、その行動の「積み重ね」が今こそ重要である、日本には環境・エネルギーに関する数多くの優れた技術やノウハウがあり、その多くにこの展示会で出会うことができる、私たちの未来をより良く変えていく、大きなチャンスが待っている、という意味であった。

このエコプロダクツ2012に、JCOALは、今年もブース出展並びに併催セミナーを開催する形で参加した。

JCOALブースは、「エネルギー」の部屋にセットされ、隣接が資源エネルギー庁のブース、また、周りが、エネルギー関連会社(石油、ガス等)のブースに囲まれ、地道ながらも400名弱の来場者を得ることができた(JCOALブース来場者数は、アンケート回収数にて計算したもの)。尚、アンケートに協力しなかった方々もいたため、実際にはもっと多くの方々に来場頂いたものと思われる。

尚2日目、14日(金)午後開催した併催セミナー「あなたのための石炭講座 再発見、変わりゆく石炭～クリーンコールセミナー東京」に関しては、従来と異なり、パネリストの方々も石炭業界に偏らず、環境カウンセラーや博物館、また企業の女性職員という多彩な顔触れの方々にご出演頂き、聴衆も、9割が石炭業界で占めていた今までのセミナーと異なり、NPO・NGO法人等の方々や一般市民の方々にもこれまで以上に参加頂くことができた。また、聴衆の皆さまからも活発な質問が出され、有意義なセミナーであった。セミナーの閉めに当たり、モデレーターのサイ

エンス・ジャーナリスト東嶋和子氏から、『石炭党员をもっと増やしましょう』との発言もあり、穏やかに閉幕した。

「あなたのための石炭講座」参加者募集のお知らせ
再発見、変わりゆく石炭
クリーンコールセミナー東京2012

皆さん、石炭って知っていますか？ 昔は「黒いダイヤ」と重宝されていましたが、思い浮かぶのは蒸気機関車から出るモコモコの黒い煙ではないですか？ そんなイメージの石炭、最新の日本の技術は石炭の環境に配慮した使用を可能にし、今でも日本の電気の4分1は石炭が支えているのです。このセミナーでは、石炭がどうやってそんな大変身をしたのか、若い方から年輩の方までエネルギー問題に関心のある方にご参加頂き、パネルディスカッションや会場の方々と対話を通じて解き明かしていきます。皆さんの積極的な参加をお待ちしています！！

あなたのための石炭講座 「再発見、変わりゆく石炭」～クリーンコールセミナー東京2012～
■日時 平成24年12月14日(金) 14時～16時(13時半開場)
■場所 東京ビッグサイト会議棟 606会議室
■出演者 モデレーター サイエンス・ジャーナリスト 東嶋 和子さん
パネリスト 経済産業省資源エネルギー庁 鈴木 謙次郎さん
環境カウンセラー 崎田 裕子さん
釧路市立博物館 石川 孝織さん
株式会社IH1(アイエイチアイ) 大野 恵美さん
石炭エネルギーセンター(JCOAL) 中垣 喜彦さん

定員100名。参加費無料、当日先着30名様に日本初刊「世界記録産山手作民権作」書籍ハガキをプレゼント



豪酸素燃焼プロジェクト竣工式

技術開発部 橋本 敬一郎

平成24年12月15日(土)に豪州クイーンズランド州のCSエナジーカライドA発電所において、快晴の空の下、世界初の発電所実機での酸素燃焼・CO₂回収実証試験の開始を告げる竣工式が盛大に行われた。

日本側からは資源エネルギー庁の安居石炭課長、秋元在豪日本国大使、藤田ブリスベン総領事を始め、プロジェクト関係者が出席した。豪州側からはファーガソン豪州連邦大臣、シーニークイーンズランド州副首相を始め、プロジェクト関係者や地元関係者が出席した。

〈ファーガソン大臣のスピーチの骨子〉

『始めに、私たちが本日の竣工式を迎えることができたのは、非常に重要なパートナーシップのたまものであることを私は承知しています。まず、クイーンズランド州政府並びに連邦政府とのパートナーシップ、そして重要なことは、日本政府および日本の産業界を代表する皆様とのパートナーシップです。』

今ここに、カライド酸素燃焼プロジェクトの第1期の運転段階を宣言できることを大変嬉しく思っております。酸素燃焼技術による発電実験という、この種のプロジェクトとしては世界で唯一のものになります。私たちがこの地にいるのは、これまでの成功を祝うためですが、プロジェクトの延長をお約束するためでもあります。この技術の応用の証明をさらに進め、その営利性の実証を確実に前進させます。ですから、このプロジェクトの実証段階を延長するために追加資金を提供することに連邦政府の合意が得られたことをこの場でお伝えできるのはこの上ない喜びです。この延長により、プロジェクトの累積運転時間は、技術を実証する基準として必要とされる10,000時間となります。また、延長によって、この技術が近い将来に商業規模になり得るとして、プロジェクトのパートナー全員が投資への確信を得られる点も重要です。さらに私は、延長によって、回収したCO₂の一部を貯留するという目標をプロジェクトが達成し、オーストラリアがCCSの潜在性を実現すること、あるいは排出削減という私たちの長期にわたる経済に対する使命を果たすための支援が可能になることを期待しています。』

〈安居課長のスピーチの骨子〉

『いよいよ酸素燃焼プロジェクトの竣工に至ったことを心よりお祝い申し上げます。ご承知のとおり、貴国と我が国は大変友好的な関係を築いてきております。特に資源・エネルギー分野の中でも、石炭については、貴国は日本への最大の供給国として、協力していただいております。感謝申し上げます。』

石炭は、今後とも日本、豪州のみならず、世界的にも重要なエネルギー源であります。一方で、CO₂の排出をできる限り少なくする使い方が求められています。こうした状況の中、世界的な石炭供給国であり、消費国でもある貴国において既設の石炭火力発電所からのCO₂ゼロエミッションを目指した本プロ

ジェクトを実施することは大変意義があり、また、日本側からは、IHI、電源開発、三井物産、JCOALが参加し、日豪共同で進めていることを大変喜ばしく思います。

日本政府としても、引き続き貴国政府と協力し、本プロジェクトを積極的に支援して参ります。

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しています。』

来賓のスピーチに続いて、日本側にてアレンジした鏡開きが行われ、来賓たちの息の合った大きな打音が会場内に響き渡りセレモニーに華を添えた。



JCOAL 並木理事長の発声による鏡開き
(写真)→左から、ファーガソン連邦大臣、シーニー QLD 州副首相、ウィリアムス豪石炭協会CEO、秋元大使、安居課長、並木理事長

本プロジェクトは日豪官民共同実証事業であり、参加者は豪州石炭協会(Australian Coal Association)、クイーンズランド州営電力会社CS Energy、エクストラクター・コール社(Xstrata Coal)、シュルンベルジェ社(Schlumberger)、および日本の電源開発、IHI、三井物産である。2008年3月にこれら事業者がJVを設立し、日本政府(経済産業省)、豪州連邦政府およびクイーンズランド州政府から資金援助を受けている他、JCOALが技術支援を実施している。

〈参考〉 経済産業省ニュースリリース

<http://www.meti.go.jp/press/2012/12/20121217001/20121217001.html>

平成24年度JCOAL事業報告会

国際部 近藤 豊

JCOALは、平成25年1月31日(木)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24年度JCOAL事業報告会を開催しました。事業報告会は本年度が第4回目になり、毎年盛大に開催されています。本年度も会員64団体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72団体、110名の方々にご参加を頂きました。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ご報告をして、会員企業との協力をさらに深めていくことを目的としています。

事業報告会は冒頭JCOAL中垣会長による開会のご挨拶があり、引き続き、基調講演として早稲田大学大学院/浦田秀次郎教授より「アジア太平洋の経済動向とT P P」と題して時宜に即したテーマについて講演が行われました。浦田教授はアジア太平洋地域の経済動向、経済的特徴について説明の後、T P Pの意義、経済的影響の試算、交渉参加に向けてなどについて述べられました。

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安居徹氏より「我が国の石炭政策の方向性について」講演がなされました。安居課長からは我が国のエネルギー政策、石炭安定供給確保について、石炭利用技術の推進について、石炭政策の方向性について講演頂き、平成25年度石炭関係予算案資料についてもご説明頂きました。

続いて事業報告会の本体に入り、加藤事務局長よりJCOALの組織体制、平成23～27年度中期事業計画、平成24年度の事業計画と進捗状況について概要報告をしました。次に主要事業の報告になり、(1)戦略的な国際事業展開活動と(2)技術開発の推進としての酸素燃焼国際共同実証、ケミカルルーピング技術開発、次世代バイオマス液体燃料製造システム技術開発、横手トリジェネレーションシステム実証について各管掌部門より報告がなされました。

最後に、加藤事務局長より今後の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ました。報告会終了後は隣の懇親会場に移り、懇親会が開催され、藤井副会長のご挨拶から始まり本日ご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、意見交換とともに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になりました。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今年度も貴重なご意見を多数頂きました。



基調講演：早稲田大学大学院 浦田教授



H24年度 事業報告会

モザンビーク石炭事情

資源開発部 山下 栄二

1. はじめに

モザンビークはアフリカ南東岸に位置し、ザンビア、マラウイ、タンザニア、ジンバブエ、スワジランド、南アフリカと国境を接している。高品位の原料炭が豊富に賦存し、大手石炭メジャーやブラジル、中国、インド、我が国の企業等による大規模な炭鉱開発プロジェクトが進んでいる。しかしながら、進行中の各石炭プロジェクトは、いずれも内陸部での開発のため、鉄道や港湾等の整備が必須となるが、その整備が遅れており、石炭輸送インフラの整備が急務の課題となっている。

モザンビークは我が国への有望な原料炭の供給ソースとして期待されており、今後、我が国の石炭安定供給を確保するうえで重要な国と位置づけられる。

以下にモザンビークにおける石炭事情について報告する。

2. エネルギー政策、エネルギー需給動向

(1) エネルギー政策

モザンビークのエネルギー行政はエネルギー省(Ministry of Energy: MOE)が管轄しており、エネルギー政策や関連法案の立案等を行っている。また、電力事業は主にモザンビーク電力公社(Electricidade Moçambique: EdM)及びCahola Bassa水力発電会社(Hidroelectrica de Cahora Bassa: HCB)により実施されている。

モザンビーク政府は2008年から2012年の間のエネルギー戦略(Energy Management Strategy for the Energy Sector (2008-2012))を策定し、この戦略に基づいて政策を実行している。

(2) エネルギー需給動向

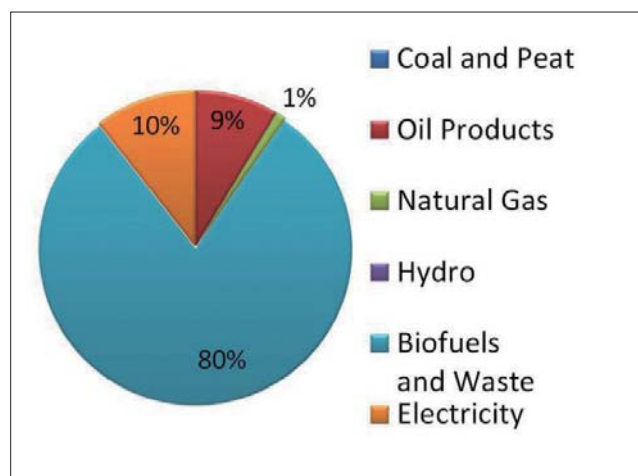
モザンビークで利用されているエネルギーの約75%は薪や木炭などのバイオマスであり、そのほとんどが家庭用燃料として利用されている。工業など産業部門のエネルギー消費はここ数年伸びているが、2009年で20%程度とその割合は大きくない。

しかし、モザンビークはTete州のZambeze川上流に建設されたCahola Bassaダム水力発電の豊富な電力を有しており、近隣諸国へも輸出している。また、ここ数年で探査や開発が行われている天然ガスや石炭資源も今後生産が進むと見込まれることから、エネルギーの供給能力は今後ますます増大することが予想される。

2009年のモザンビークの総エネルギーバランスを図1に示す。一次エネルギーの生産はバイオマスが突出して多く、次いで天然ガス、水力の順になっている。モザンビークは人口が地方の広い範囲に分散しており、その多くの地域では電気や液体燃料の流通が行き届いていないため日常生活

のエネルギー源として薪や木炭などのバイオ燃料を使用している。このため、バイオマスの割合が高くなっている。天然ガスは近年生産が開始され順調にその生産を増やしている。水力はそのほとんどがCahola Bassaダムでの水力発電用エネルギーである。

また、国内で生産された天然ガスのほとんどを輸出し、石油は輸入している。石炭については、2009年時点では生産割合、供給割合ともに0%であったが、2011年以降順次Tete州での大規模炭鉱の生産が開始されることから、将来的には全体のエネルギーバランスに大きな影響を与えることは確実である。

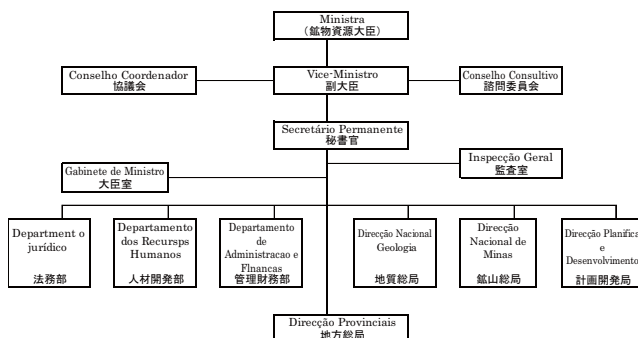


出典：IEA Energy Balances of Non OECD Countries 2011
図1 総エネルギーバランス

3. エネルギー政策、エネルギー需給動向

(1) 政府組織

モザンビークにおいて石炭資源探査や鉱業権等の付与など資源開発に係る事項を所管するのは、鉱物資源省(Ministerio Dos Recursos Minerais: MIREM)である。



出典：鉱物資源省HP(<http://www.mirem.gov.mz/>)を改変
図2 鉱物資源省 組織図

MIREMはモザンビークに賦存する石炭を含む鉱物資源と石油・天然ガスなどの炭化水素資源の管理、資源開発事業の監督などを執り行っている。

鉱物資源省は鉱物資源大臣を筆頭に協議会、副大臣、諮問委員会及び、10の機関から構成されている(図2)。探査や資源管理及び鉱区申請の受付などの実務は、鉱山総局(Direcção Nacional de Minas)、地質総局(Direcção Nacional Geologia)、計画開発局(Direcção Planifica e Desenvolvimento)などが実施している。

(2) 鉱業法と石炭政策

政府の鉱物資源開発に対する基本方針は民間によるオープンな資源開発の推進であるが、一方ではモザンビークの国民及び企業の参加を推奨するとともに、国家による権益の確保や公社による資源開発への関与並びに鉱物資源のモザンビーク国内での付加価値化の推奨など、資源ナショナリズム的な動きも見受けられる。

しかし、現状では投資者の利益を損なうようなあからさまな動きは見られず、むしろ鉱業法や鉱業規則並びに鉱区管理台帳システムなどにより透明性の高い運営が行われ、投資者への利益を保証している。今後の政府の政策等は注意深く見守る必要があるが、現状では問題なく資源開発を行える環境である。

モザンビーク政府は現在、鉱業法(2002年法律第14/2002号)の改正法案を国会で審議中である。改正法案の内容についてはモザンビーク政府からの公式な発表はされていない。また、資源開発プロジェクトに関係する法律として2011年の大規模プロジェクト法(正式名称「2011年法律第15号メガプロジェクト法」)が挙げられる。

4. 石炭資源

(1) 地質概要

モザンビークにおいて、石炭の賦存が確認されているのはNiassa州、Cabo Delgado州、Tete州及びManica州の4州である。これらの石炭は、カルー(Karoo)超層群中の下部層であるエッカ(Ecca)層群中に産する。

(2) 炭田概要

主要な堆積盆は北部Niassa州のLunhu-Manianba堆積盆、中部内陸部Tete州のZambeze堆積盆である。Zambaze堆積盆はモザンビークで最も重要で、ポテンシャルの高い堆積盆である。Zambeze堆積盆はさらに9つの副堆積盆(Mecucue/Vuzi-Mucanha/Chicoa/Sanangoe/Mefidezi/Moatize/Minjova/Chire/Ncondeszi)に分けられる。また、このほか小規模石炭盆が、Niassa州のLuchimua、Chemba地域、Cabo Delgado州のLuangua地域、そしてManica州南部のMepotepote地域に分布している。炭田分布図を図3に示す。

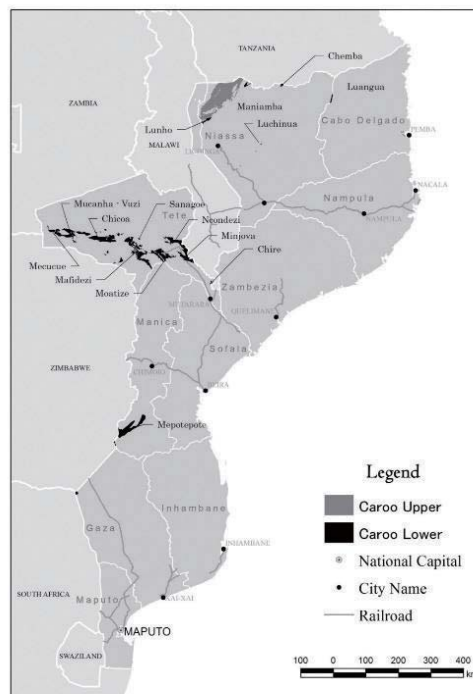


図3 モザンビーク炭田位置図

(3) 資源量、炭質

2011年9月にJCOAL主催にて開催されたクリーンコールデー2011石炭利用国際会議において、モザンビーク政府から発表されたテテ州で開発探査が実施されている鉱区の資源量を示す。なお、この数字は炭量計算基準が明確ではない。

表1 Tete州炭鉱別資源量 (単位:100万トン)

会社	確定/推定炭量	予想炭量	小計
Vale	1,870	416	2,286
Riversdale (現 RioTint)	1,072	2,960	4,032
・Benga	2,365	6,680	9,045
・Zambeze	3,437	9,640	13,077
・小計			
ENRC	672	362	1,034
Eta-Star	-	30	30
Essar	-	31.8	31.8
JSPL	898	754	1,652
Ncondeszi	644	1,164	1,808
Revuboe	-	-	798
合計	7,521	12,398	20,717

出典：2011年9月クリーンコールデー 2011石炭利用国際会議

モザンビークの炭田の代表分析値を表2に示す。近年、Moatize炭田では開発が進み、炭質のデータも多く公表されており、表2の値から外れるものも見受けられる。

■地域情報

モザンビーク石炭事情

表2 モザンビークの炭田の分析値

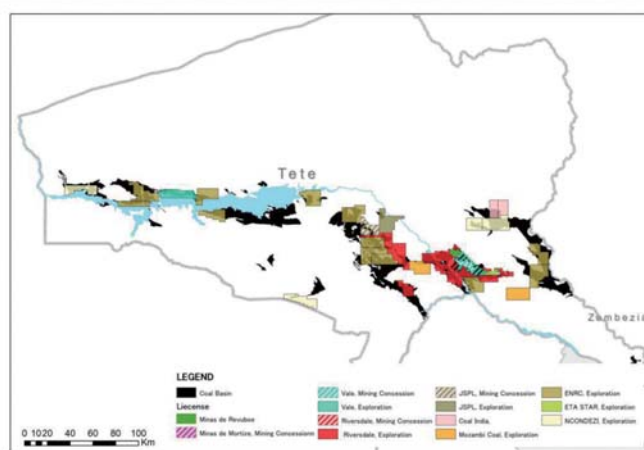
炭田名	水分(%)	灰分(%)	揮発分(%)	固定炭素(%)	発熱量 (Kcal/kg)	硫黄分(%)
Moatize	2 (1 to 10%)	20 (8 to 22% up to 45%)	18 (22 to 33%)	49 (44 to 59%)	6,800 (4,800 to 7,200)	1.0 to 2.0
Minjova	1.3	35 to 38	37 to 60	-	5,440 to 7,800	1.5
Mucanha-Vuzi	-	8.28 to 22.05 (up to 49%)	20.00 to 32.97 (up to 35%)	44.75 to 58.90	6,600 4,840 to 7,220	0.7 to 1.0
Maniamba(Macaa)	-	25 to 40	37.6 to 40.8	-	7,680 to 7,710	1.8 to 3.2
Lugenda	-	22 to 38	26 to 36	-	-	-
Espungabera	-	Up to 42	14 to 19	-	-	-

出典：The Geology and Mineral Resources of Mozambique 2004

5. 炭鉱開発状況

(1) 鉱区状況

モザンビークで設定されている鉱区、うち石炭に係る鉱区は探査権が約100鉱区で、採掘権はMinas De Moatize(Beacon Hill), Vale Moatize(Vale), Benga(RioTinto)およびChangara(Jindal)の僅かに4鉱区のみである。鉱区設定状況については、鉱山局の資料で確認することが可能であるが、鉱区図等の配布や販売等を行っていない。このため、平成23年度海外炭開発高度化等調査「モザンビークにおける石炭資源の開発状況と輸送インフラの整備状況及び我が国への輸出ポテンシャルの調査」に記載されているモザンビークにおける鉱区設定状況を図4に示す。図には調査で確認できた主な鉱山の位置のみを示しており、石炭盆地内において、鉱区の未設定区域が存在するように見えるが、実際は地元の企業等が保有する小規模鉱区も含めると、石炭盆地のほぼ全域ですでに鉱区が設定されている模様である。



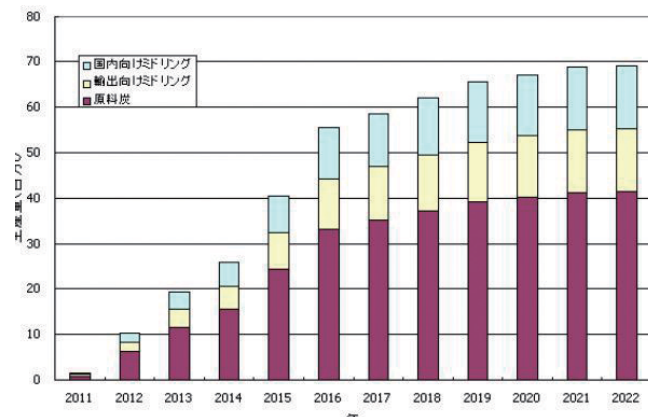
出典：H23NEDO高度化調査報告書

図4 モザンビークにおける鉱区設定状況

(2) 石炭生産計画

図5に2011年から2023年までの石炭生産計画を示す。このグラフはH23NEDO高度化調査報告書からデータをもとに、原料炭歩留を30%、輸出向けミドリリング歩留を10%、国内向けミドリリング歩留を10%と想定し作成した。なお、このデータはBeacon Hill(Minas de Moatize), Vale(Moatize),

Riversdale(Benga, Zambeze), Jindal(Changara), 新日本製鉄住金・POSCO他(Minas de Revuboe)及び、Ncodezi(Ncodezi Project)の7炭鉱の生産計画量を参考にしている。



出典：H23NEDO高度化調査報告書をもとにJCOALが作成
図5 石炭開発計画

(3) 選炭

モザンビークのモアティーゼ炭田は、炭層と夾みの互層であり、採掘とその後の選炭を考慮する必要がある。

Valeモアティーゼ炭鉱は、豪州セッジマン社(Sedgman)の設計による1000t/時/unit×4unit=4,000t/時の大型選炭設備を有している。

50mm以下に粉碎された原炭は1.0mmの湿式篩で篩われる。1.0～50mmの原炭は1次重液サイクロンと2次重液サイクロンにより原料炭、一般炭、ボタの三産物に分離される。1.0mm以下の原炭は分級サイクロンにより0.25mmで分級され、0.25～1.0mmはスパイラルに、0.25mm以下は浮選機に供給され原料炭が生産される。Valeモアティーゼ炭鉱の選炭設備の写真を図6に示す。



出典：JCOAL撮影

図6 Valeモアティーゼ炭鉱 選炭設備

6. おわりに

モザンビークの石炭生産量は、2010年の3万8,000トンから、2012年には490万トン(2月末ピアス大臣発言)と約130倍に増加した。今後、インフラが整備されれば、さらに生産量は増加するものと思われる。2012年10月に日本政府とモザンビーク政府が合意した「協力3事業(人材育成事業、地質調査事業、石炭開発・利用に係るマスタープラン事業)」に関して、JCOALとしては出来る限り協力していきたい。

ポーランド石炭事情

国際部 古川 博文

1. 始めに

ポーランド経済はEU経済危機の影響を受け減速傾向はあるものの、個人消費と社会基盤インフラ投資を中心に経済成長は2.0%を確保している。

ポーランドでは石炭は一次エネルギー消費の58.2%を占める重要なエネルギーで、電力の85.5%は石炭火力である。2030年までのエネルギー政策(PEP2030)においては、燃料とエネルギーの安定供給、効率向上、原子力導入による電力構成の多様化、再生可能エネルギー開発及び電力事業の自然環境への影響の抑制が優先的方針になっている。

2011年末の石炭可採埋蔵量は57億900万トンであるが、褐炭を含めた石炭生産量は、約1億3,900万トンで世界第9位である。但し2008年からは輸入超過の状態である。

エネルギーの約6割を石炭が占め、石油25%、ガス13%、再生可能エネルギーが6%と石炭が主要エネルギーである。石油は殆ど全量、天然ガスは75%が輸入に依存しており、相手先はロシアが中心である。

石炭を効率よく活用していくためには、排出削減による環境との調和、そのための新技術採用が重要であり、CCTは重要なテーマである。特に石炭ガス化、地下ガス化、既存発電所の高効率化が重要とされる。

CCSの実証プラントは既設火力発電所(ベウハトフ発電所)で2017年から稼働する予定である。またCCTセンターが設立され、これはEU内のCCTイノベーションの中核になると期待される。CCTの推進は、エネルギー安全保障上、政府戦略計画の中で重要なテーマである。

石炭について以下の対策が挙げられている。

- ・政策達成のための規制の導入
- ・石炭ガス化、液化等の研究開発
- ・炭鉱メタンCMM、通気メタンVAMの積極的利用
- ・最新採掘技術導入による競争力、保安、環境保護強化
- ・石炭資源調査の強化など

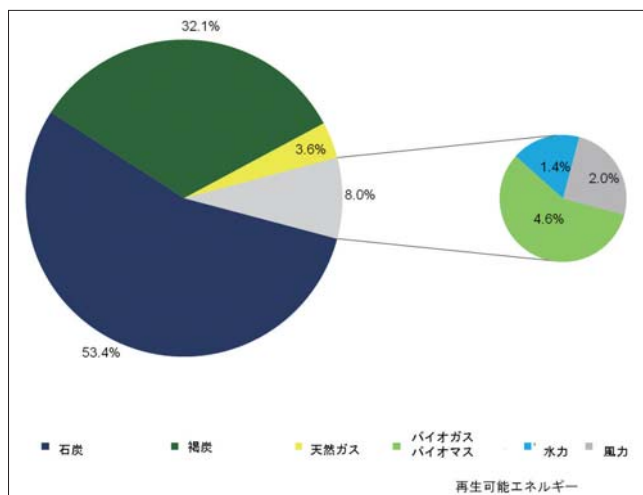


図1. 電力構成(Ministry of Economy 2013)



図2. エネルギー政策の優先方針(MOE2013)

2. 資源量

BP統計2012によれば、2011年末での石炭埋蔵量は57億900万トン、うちハードコール43億3,800万トン、褐炭が13億7,100万トンとされるが、これは2008年末の公表数値と同値である。石炭賦存地域は、Upper Silesia (GZW)、Lower Silesia (DSW)、Lublin (Lubelskie: LZW)炭田の3地域で、最大はGZW炭田である。

2010年末の政府公表値は、ハードコール資源量442億8,500万トンのうちUpper Silesia炭田が80%近く、残り殆どをLubelskie炭田が占める。褐炭資源量は198億1,900万トンでポーランド中央部から西部にかけて賦存している。ベルハトフ炭鉱が国内最大で生産の58%を占める。



図3. 石炭資源分布(Ministry of Economy 2013)
(黒：ハードコール・淡色：褐炭)

■地域情報

ポーランド石炭事情

欧州でも最大規模のシェールガス埋蔵量5.2兆m³が確認されており、政府は非在来型原油ガス開発に対し税制優遇措置を講じており、今後の探査が期待されるが、現状では探査段階で商業化した企業はない。

3. 石炭需給

生産は1988年の2億6,651万トンピークに漸減傾向にある。そのうちハードコールは1980年頃の約2億トンから2011年は7,627万トンに縮小した。炭鉱企業は国営企業3社(KW, KHW, JSW)が7,540万トンを生産した寡占状態にある。政府は、2007年7月の「石炭産業戦略2007-2015」で石炭の合理的・効率的利用のための目標を設定し、国営企業は合理化・民営化を推進している。採掘区域の奥部・深部化に伴い、採掘コストは上昇し、2011年は前年比9.5%上昇した。今後ともコスト競争力確保と保安対策とともに、合理化の方向性は変わらないと考えられる。採掘区域は、GL-600(SL-300m)～GL-1200mと深部化し、ガス・深部対策が課題である。また、CMMの回収利用推進、VAM利用と選炭ボタ・低品位炭利用が技術課題となっている。地表沈下対策として採掘跡充填も実施されている。

採掘技術は高能率ではないが採掘条件に適合した技術選択により高い水準にあり、鉱山設備メーカーも国際競争力がある。問題は、国内石炭産業労働者13.7万人の雇用確保問題と産炭地域振興策が今後の社会的課題である。

表1. 生産推移

	2005年	2009年	2010年	2011年
原料炭	14,071	8,540	11,658	11,435
一般炭	83,833	69,524	65,070	64,966
Hard coal	97,904	78,064	76,728	76,401
Lignite	61,636	57,108	56,510	62,841
合計	159,540	135,172	133,238	139,242

出典：IEA Coal Information 2012 単位：1,000 t

炭鉱企業はKompania Weglowa(KW)社が国内ハードコール生産の半分を占め従業員数は6万人である。3,900万トン/年から2020年4,300万トンへの拡大計画がある。ハードコール国内消費は約8,000万トン、褐炭消費は約6,000万トンで安定的に推移している。2011年の石炭国内(CIF)価格は、原料炭253.68USD/t、電力向け一般炭116.06USD/tであった。

表2. 石炭消費推移

	2005年	2009年	2010年	2011年
原料炭	11,157	9,907	13,078	11,811
一般炭	69,281	65,823	72,185	71,523
Hard coal	80,438	75,730	85,263	83,334
Lignite	61,589	57,084	56,593	62,693
合計	142,027	132,814	141,856	146,027

出典：IEA Coal Information 2012 単位：1,000 t

石炭輸出は減少し、原料炭は2007年、一般炭は2010年全体では2008年以降に輸入超過となった。輸入炭の約6割はロシア炭で、全体の輸入量は微増している。

表3. 石炭輸出入推移

	2005年	2009年	2010年	2011年
輸出 原料炭	3,151	1,725	1,815	1,670
一般炭	16,218	6,671	8,150	5,098
輸入	3,372	10,823	13,627	14,696

出典：IEA Coal Information 2012 単位：1,000t

石炭需要は漸減しつつも2030年においても1億トンを超え、エネルギーとして重要な位置を占める。

表4. 石炭需要見通し

	2005年	2009年	2010年	2011年
石炭	76.5	61.7	60.4	64.0
褐炭	59.4	57.2	44.2	45.7
合計	135.9	118.9	104.6	109.7

出典：Projection of Demand for Fuels and Energy until 2030, Ministry of Economy

4. 電力分野

電力分野では電力企業7社(PGE: Polish Energy Group、Tauron、ENEA、EDF(仏)、PAK(Zespół Elektrowni Patnów - Adamów - Konin SA)、GDF Suez(仏)、ENERGA: Grupa Kapitałowa Energa)が総発電量の85%を占め、配電部門では上位(PGE、Tauron、ENEA、ENERGA)4社で8割を占める。

2012年の電力消費量は前年比-0.57%の157.013TWhであった。因みに2011年は157.910TWhであった。国内発電量は前年比-2.02%減の159.853TWhで2011年は163.153TWh、石炭火力が86.7%(141.4TWh)を占めていた。発電容量は31.56GW、石炭火力が27.29GWである。2007年時点で石炭火力発電容量(発電量)は石炭火力が20.7GW(97.3TWh)、褐炭火力が9.292GW(51.3TWh)であった。

電力需要は経済成長に伴い拡大するが、既存火力発電所の多くは1970~80年代に建設されており運開からの経過年数30年以上の石炭火力は半数以上あり、自動化や高効率化による近代化工事とともに、老朽化火力の更新や新規発電所建設投資が必要で、インフラ投資が不足した場合は深刻な電力不足に陥る恐れがある。

EU産業排出指令(IED)では2016年以降300MW以上の排出源においてSO_x・NO_xが200mg/Nm³以下、PMは20mg/Nm³以下に規制される。

新規案件では、日立パワー・ヨーロッパ社とゼネコン大手ポリメックス・モストスタル社がコジェニッツェ1,000MW石炭火力(運開2017年)を落札した。Tauron社やボオルジュノ910MW石炭火力は2018年運開予定でRAFAKOが落札した。またボルエネルギー社ブウノツ780-1,050MW建設計画がある。PGE社トゥルフやオボレ建設計画は資金や反対運動から見通しは不透明である。炭鉱企業も石炭火力やボタ発電に興味をもち、KW社は60億zlotyを投資し1,000MW石炭火力をPszczynaにおいて建設する計画を中韓企業と交渉している。更にカトビッツェ・ホールディングKH社も発電所計画がある。

5. 石炭利用における課題

EU気候・エネルギー政策によれば、2020年までに1990年比で温室効果ガス排出削減20%、再生可能エネルギー割合20%達成、エネルギー効率20%向上が求められている。2013年以降、EU域内電力会社は発電時に排出するCO₂排出枠購入を求められるが、ポーランド等には排出枠無償割当があるが、欧州委員会との調整が懸念材料で、更に最近のEU-ETS価格低迷も混乱の一因である。

再生可能エネルギーは量的な制約があり、電力構成において石炭火力は中心的な存在であり続けるため、USC等の高効率発電、バイオ混焼及びCCS等のクリーンコールテクノロジー導入が必要とされている。更に褐炭資源や選炭ボタなどの利用拡大もエネルギー安全保障面から重要視されている。

また原料の供給安定策として肥料製造業において、天然ガス代替としての石炭利用技術にも関心が高い。



図.3 石炭資源分布(Ministry of Economy 2013)
(黒：ハードコール・淡色：褐炭)

6. 石炭分野での国際協力

2010年9月、JCOALは石炭中央研究所(GIG)と石炭化学処理研究所(ICHPW)との間でCCT分野の包括的技術協力に関するMoUを締結、その一環としてCCT移転事業・技術交流を進めている。現地では発電所建設やCCT導入を検討している電力・炭鉱企業と研究開発技術者を主要対象として、技術交流ワークショップをH22年度からAGH科学技術大学(クラクフ)や経済省(ワルシャワ)で開催している。更には我が国のCCT関連施設における技術交流もH23年度から開始した。

ポーランド側で関心の高い、石炭ガス化技術、低品位炭利用、高効率石炭火力発電(USC)技術並びにCCSなどをテーマとして技術交流している。

現地企業や研究機関及び大学で我が国との共同研究開発に期待を寄せる項目を以下に示す。

6.1 石炭ガス化

- ・ポーランドへの石炭ガス化技術導入評価
- ・CFBによる石炭ガス化技術
- ・UCG生成ガス発電におけるガスタービン適用性
- ・バイオマス燃料ガス化

6.2 低排出技術、CCS及びCCU

- ・発電所からの低排出技術とCO₂回収利用
- ・アミンベースのCO₂回収
- ・石炭火力からの水銀排出除去
- ・排ガス中のSO_x、NO_x、Hg除去と統合したCO₂回収

6.3 効率向上と材料開発

- ・高効率発電技術
- ・超高効率・低排出发電によるクリーンエネルギー生産に必要な革新的材料開発
- ・エネルギー転換と貯蔵

日本においても産総研からは「低温触媒ガス化による褐炭からのF T合成ガス製造技術に関する研究」及び「温和溶剤処理による褐炭改質技術に関する研究」の研究提案があり、ポーランド側の関心を集めたため具体化に向けた調整を開始している。

ポーランド側は日本のCCTに対し対等な関係での共同研究開発や事業化に関心が高いが、日本側の反応が今一步である。研究開発分野においては、研究開発課題について整理されたものが少なく、情報が不足して、ネットワーク構築が進んでいないことが課題としてある。

7. まとめ

第1回「日本ポーランドエネルギー政策対話」が2013年3月13日に東京で開催され、両国のエネルギー情勢や政策について意見交換がなされ、原子力、再生可能エネルギーとともに石炭分野(CCT)における協力可能性も議論された。石炭ガス化、低品位炭利用拡大、炭鉱メタンガス回収利用などの課題が議題となった。

双方の技術研究開発に関する情報交換や技術交流の機会はまだ少ない。今後は石炭分野における技術的課題・制約に対する共通認識とビジネスチャンス拡大に向けて情報共有を進めていく必要がある。JCOALはGIG-ICHPWとのMOUを活用し、ネットワーク構築とプロジェクト具体化を進めていく所存である。

参考文献・出典

- ◆Coal Information 2012, IEA
- ◆Electricity Information 2012, IEA
- ◆BP Statistics 2012, BP
- ◆Survey of Energy Resources, WEC
- ◆H24年度CCT技術交流ワークショップ資料, JCOAL
- ◆コールノート2012, JCOAL
- ◆在日ポーランド大使館<http://tokyo.trade.gov.pl/ja/>
- ◆在波蘭日本大使館<http://www.pl.emb-japan.go.jp/>
- ◆経済産業省News Release, 3月13日

中国の石炭・電力産業の動向と環境問題

事業化推進部 常 静 松山 悟

1. 中国石炭産業の動向

1.1 2012年の石炭概況

中国石炭工業協会が発表した「2012年石炭工業改革発展状況」によれば、2012年全国石炭生産量は36.6億tで、前年比4%増となるものの、増加率は4.7ポイント下落した。出炭量は内モンゴルが10.8億t、前年比10%増、山西が8.3億t、5.2%増、陝西が4.63億t、14.3%増となり、全国のトップ3となった。

石炭輸出入では、中国税関総署総合統計司の発表によると、2012年、輸入量が2億9,000万t、前年比1億760万t、59%増となり、輸入平均価格は99.5米\$/tで、前年比7.4%低下した。一方、輸出は928万tで、1986年以来はじめて1,000万t台を割った。

2012年、中国の石炭市場は1～4月期、石炭供給と販売価格はほぼ安定して推移したが、5～9月期は供給過剰となり、需要量と販売価格が下落し石炭在庫が増加した。しかし、10月以降は石炭需要が徐々に増加回復したが、販売価格は明確な上昇傾向を示さなかった。2012年末、石炭企業の在庫は8,500万t、前年比3,120万t、58%増となった。2011年は火力発電向けの石炭確保が困難であったが、2012年の主要火力発電所の在庫は8,113万tとなり19日以上確保できた。

産業構造調整では、2012年の吸収合併で規模以上^{※1}の石炭企業は全国で6,200社となり、前年比で1,500社減った。国有重点炭鉱の出炭能力が増加し、神華集団、中煤集団、同煤集団、山東能源集団、冀中集団、陝西煤業化工集団、及び山西焦煤等7社は原炭生産量が1億tを突破し、トップ3の生産量は総生産量の22.2%、トップ8では同30.2%を占めた。石炭企業は積極的に火力発電に参入し、メジャー投資或は株を保有した。火力発電所の権益は全国発電容量の1/10、火力発電容量の1/7を占めた。一方、五大電力の石炭生産能力は3.1億t/年で、2012年の生産実績は2.5億tとなり、全国火力発電用石炭消費量の11.9%を占めた。

選炭では、2012年の選炭実績は20.5億tで前年比で4ポイント高くなった。

炭鉱保安百万t 死亡率は0.374で、前年比33.7%減少した。年間炭鉱事故は422件、死亡は589人であった。

炭層ガス・坑内ガスのガス抜き量は125億m³、うちCBMは25.7億m³、坑内ガス抜き量は99.4億m³であった。利用されたガス量は52億m³、利用率は41.53%であった。

1.2 中国石炭価格の変化

中国の石炭価格は、2012年第2四半期以来、国内需要の

低迷、豊かな降雨量による水力発電の増加、及び国際石炭貿易からの調達増等の影響を受け下落しており、2012年の年間平均価格は701元/tと2011年の年間平均価格822元/tに比べ121元/t下がった。2013年1月23日付の秦皇島における「山西良質混合一般炭」のFOB価格では、さらに81元/t低い620元/tとなった。図1は2005年11月以来の一般炭の価格指数、在庫指数、及び需給バランス指数の推移を示したものである。

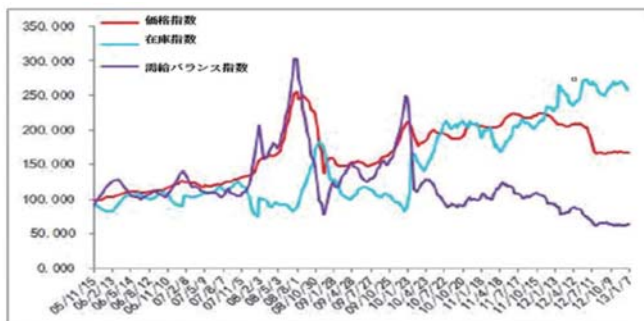


図1 中国一般炭の価格指数、在庫指数、及び需給バランス指数推移

出所：中国(太原)石炭取引センター

1.3 中国の石炭輸入動向

中国海関総署の統計データによると、2013年1月の石炭輸入量は3,055万トンで、前年比56.3%の増であった。2011年に、中国の石炭輸入量は1億8,240万tで日本を抜いて世界一の輸入国となって以来、驚異的に輸入量が増加している。(図2 参照) 2012年の石炭輸入実績は2億9,000万tとなった。中国、日本、韓国は世界三大石炭輸入国であり、三カ国の輸入量は世界石炭貿易量の半分程度を占めている。

表1は三カ国の税関規則上で決められた項目であるHSコード2701、HSコード2702に基づき2009年～2011年の輸入総量、原料炭、一般炭、無煙炭、及び褐炭の炭種別輸入実績を整理したものである。日本、韓国は、輸入炭には原料炭、一般炭の割合が高いのに対して、中国は褐炭の輸入量が多く、とくに増加の度合いが高い。

ここ三年間の輸入実績では、日本は原料炭が40%程度、一般炭が50%程度で推移している。韓国は一般炭が70%以上で、原料炭の輸入に占める割合が増加し、2011年20%になった。日本も、韓国も輸入量のなかの9割以上が原料炭と一般炭で、褐炭が0である。一方、中国では、褐炭の輸入が2009年592万tであったのに対し、2011年には4,000万t

※1 中国の定義であり、企業の年間売上が2,000万元以上の場合、規模以上工業企業 (industrial enterprises above designated size) と称する。



図2 月別中国石炭輸入推移(2009～2013年1月)
出所：中国石炭資源網

表1 日本、中国、韓国の炭種別輸入実績比較

単位：万トン

国別	炭種	2008年		2010年		2011年	
		輸入量	比重(%)	輸入量	比重(%)	輸入量	比重(%)
中国	総量	13255.1	100.0	18466.8	100.0	22236.7	100.0
	原料炭	3449.3	26.0	4727.1	25.6	4465.4	20.1
	一般炭	5775.6	43.6	9251.6	50.1	10243.4	46.1
	無煙炭	3438.8	25.9	2666.1	14.3	3813	16.2
	褐炭	591.5	4.5	1842.0	10.0	3914.8	17.6
	総量	16182.2	100.0	18458.4	100.0	17527.3	100.0
日本	原料炭	6577.8	40.6	7668.2	41.5	6864.5	39.2
	一般炭	8265.0	51.1	9338.4	50.6	9439.7	53.9
	無煙炭	1399.4	8.3	1451.7	7.9	1223.1	7.0
	褐炭	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	総量	10301.4	100.0	11862.6	100.0	12924.2	100.0
	原料炭	1601.6	15.5	2339.6	19.7	2589.5	20.0
韓国	一般炭	8053.1	78.2	8782.4	74.0	9453.1	73.1
	無煙炭	646.8	6.3	740.6	6.2	881.7	6.8
	褐炭	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	総量	10301.4	100.0	11862.6	100.0	12924.2	100.0
	原料炭	1601.6	15.5	2339.6	19.7	2589.5	20.0
	一般炭	8053.1	78.2	8782.4	74.0	9453.1	73.1

出所：中国煤炭資源網

弱となり、3年間で7倍弱増加し、総輸入量に占める割合が17.6%となった。

中国における褐炭輸入量増の原因には、国内の石炭消費増がある他、石炭輸入を取扱う業者が乱立し、石炭資源の価格上昇の波に乗って石炭開発、石炭輸入に進出する投資目的の業者が急増し、入手しやすい褐炭を輸入して良質の石炭と配合し中国の国内ユーザー向けに販売することがあると見られる。

表2 日本、中国、韓国の輸入先の比較

国家	輸入先国	2008年 比重(%)	2010年 比重(%)	2011年 比重(%)
中国	インドネシア	26.7	39.0	45.5
	インドネシア、豪州	60.4	59.0	60.2
	インドネシア、豪州、ベトナム、モンゴル、北朝鮮	85.3	80.3	84.2
日本	豪州	63.6	63.7	59.8
	豪州、インドネシア	83.0	82.0	80.0
	豪州、インドネシア、カナダ、ロシア、アメリカ	94.7	95.1	95.6
韓国	豪州	41.7	36.2	34.6
	豪州、インドネシア	74.2	70.6	65.8
	豪州、インドネシア、カナダ、ロシア、アメリカ	87.8	88.5	91.6

出所：中国煤炭資源網

三カ国の輸入調達先についてみると、日本、韓国は豪州からの輸入量が一番多く、次いで安定的にインドネシア、カナダ、ロシア、及びアメリカから輸入している。一方、中国はインドネシアからの輸入量が一番多く、2011年の実績では45%が同国から輸入しており、褐炭の輸入量だけで1億tを超えた。次いで豪州、ベトナム、内モンゴル、及び北朝鮮であった。ここ2、3年、ロシア、南アフリカ、アメリカ、及びカナダ等からも調達するようになり、総じて中国の業者はスポット的に石炭を調達しており、安定的な輸入源を確保していない。

2. 中国電力産業の動向

2.1 2012年の電力概況

中国電力企業聯合会が発表した2012年全国電力工業年報速報によると、2012年末の中国発電容量は11億4,491万kWで、うち火力発電は8億1,917万kW(石炭火力7億5,811万kW、ガス発電3,827万kW)と総発電容量の71.5%を占める。水力発電は2億4,890万kW、同21.7%を占める。原子力発電は1,257万kW、風力発電は6,083万kW、太陽光発電は328万kWである。

発電実績は49,774億kWhで、前年比5.22%増となり、うち、火力発電は39,108億kWhで、同比0.3%増、総発電量の78.6%を占める。水力発電は8,641億kWhで、同比29.3%増となり、総発電量の17.4%を占める。原子力発電は982億kWh、同比12.6%増、風力発電(売電ベース)は1,004億kWh、同比35.5%増である。

新規発電容量は8,020万kWで、うち火力発電は5,065万kW、水力は1,551万kW、風力発電は1,285万kW(売電成約ベース)、太陽光発電は119万kW(売電成約ベース)である。

電力事業投資額は7,466億元、同比1.9%下がり、うち発電建設事業の投資額は3,772億元で、同比3.9%減となった。発電事業投資のなか、水力発電は1,277億元、同比31.5%増、火力は1,014億元、同比10.5%減。グリッド事業投資額は3,693億元、同比0.2%増となった。

2012年、発電設備容量が6,000kW以上の発電設備の平均利用時間は4,572時間、2011年に比べ158時間減少している。そのうち、火力発電は4,965時間で、同比340時間減、水力は3,555時間で、同比536時間増である。

送電端石炭消費では、6,000kW以上のユニットの平均値は326g/kWhで、同比3g/kWh減となった。

通年で見ると電力消費は経済の伸びに連動しており、2012年第3四半期までの伸びが鈍化した。第4四半期は中国政府の「安定成長」の政策の下、経済の復活の兆しがでており対前年同期に7.3%増となった。2011年、2012年の月別電力消費推移を図3に示す。産業別の電力消費は、第一

■地域情報

中国の石炭・電力産業の動向と環境問題

次産業は1.013億kWh、前年にほぼ横ばいである。第二次産業36.669億kWh、同期比3.9%増、四半期毎の増加率は4.5%、2.9%、1.6%、及び6.7%である。第三次産業は5.690億kWh、同比11.5%増となる。都市部住民の電力消費は6,219億kWh、同比10.7%増である。

発電用石炭の供給は需要を上回っており供給不足の問題が改善されている。2012年末、全国重点発電所の備蓄石炭は8,113万tと使用期間で19日間分が確保された。供給過剰にともなう石炭価格が下がり発電所の赤字経営が改善されつつある。

表3 2012年、中国発電容量、発電実績

	発電設備容量 (万kW)	割合 (%)	発電実績 億kWh	割合 (%)
	114,491	100.00	49,774	100.00
火力発電	81,917	71.50	39,108	78.60
石炭火力	75,811			
ガス火力	3,827			
水力発電	24,890	21.70	8,641	17.40
原子力発電	1,275	1.19	982	1.97
風力発電	6,083	5.31	1,004	2.02
太陽光発電	328	0.30		

出所：中国電力企業联合会「2012年全国電力工業年報速報」により整理



図3 月別電力消費推移(2011年、2012年実績)

出所：中電聯2012年全国電力工業年報統計。

2.2 石炭火力発電産業の環境保全

国務院は、昨年8月に、「省エネ・汚染物質排出削減の第12次5ヶ年計画(2011～2015年)」を公表した。この中で、「主要汚染物質排出削減の強化」を重点項目に掲げ、火力発電における2015年の排出量達成目標として、SO₂は2010年比16%減の800万tを、NO_xは2010年比29%減の750万tを掲げた。以下に、最近の石炭火力発電に関する環境保全の動きを示す。

2011年末、全国で稼動する脱硫装置は6.3億kWとなり、石炭火力発電設備総量の90%を占めた。電力分野のSO₂排

出量が連続的に下がってきており、2011年の石炭発電によるSO₂排出量は913万tと2005年に比べ約30%減となった。

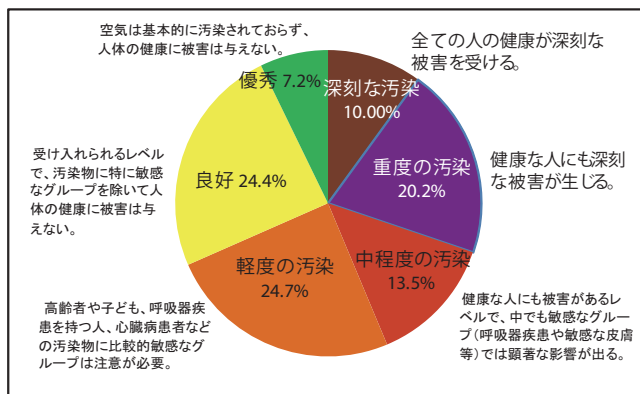
省エネ・排出削減政策の実施に伴って、新規発電所には脱硝装置の設置が環境アセスメントの基本条件となった。2011年末、全国で稼動する脱硝装置は約1.4億kWであり、火力発電設備の18%を占めた。建設中、或は計画中(計画発電所を含む)の脱硝工事は1億kWの容量に相当する。中国電力企業聯合会の最新の統計データによれば、2012年の全国の石炭火力発電所における脱硝改造容量は4,000万kW以上である。

2011年の火力発電分野の煤塵排出総量は155万tである。2005年をベンチマークとすると、2011年は57%削減され、発電電力量当たりの煤塵排出量は50%減の0.4g/kWhとなった。

3. 中国における環境問題

3.1 中国の大気汚染の現状

2013年2月に中国環境観測センターが発表した「全国74都市の1月の大気汚染状況」によれば、2013年1月に全国74都市でPM2.5が基準値(75 μ g/m³)を超えた日の割合は68.9%、日平均の最大値は766 μ g/m³となり基準値の10.2倍に達した。月平均濃度は130 μ g/m³、最大値は336 μ g/m³であった。図4は、都市ごとのPM2.5、PM10、NO₂、SO₂、CO、O₃の観測データから換算された日別の空気質量指数(AQI)^{※2}を汚染ランク別に日数を集計し、その割合を示したものである。何らかの大気汚染ありとされた日数の比率は68.4%で、そのうち軽度の汚染は24.7%、中程度の汚染は13.5%、重度の汚染は20.2%、深刻な汚染は10.0%であった。

図4 2013年1月の中国74都市の大気汚染状況
出所：中国環境観測センター

※2 空気質量指数(AQI)：中国では、従来の空気汚染指数(Air Pollution Index, API、空気汚染指数)に変えて2012年から空気質量指数(Air Quality Index, AQI、空気質指数)を発表している。6段階となっていて、対象物質はPM10、PM2.5、一酸化炭素、二酸化硫黄、オゾン、二酸化窒素の6種類。参照：<http://ja.wikipedia.org/wiki/空気質指数>

PM2.5 は、発生源から直接排出される一次粒子と、大気中での化学反応等によりガス成分(VOC、NO_x、SO_x等)から生成される二次粒子に分類される。このことから、中国におけるNO_x、SO_xの主要排出源である石炭火力発電が、PMの主要な発生源の一つと考えられている。

日本の専門家によれば、①中国におけるこのような大気汚染物質の排出量は、燃料消費の増大に伴って、1980年代後半から急増しており、酸性雨、PM、光化学オゾンの増加等の大気環境問題を起こしている。②中国のPM2.5は、主に偏西風の影響で、東アジア全域に広がっており、日本では上海以北の華北・華南地区から飛来し、西日本ではPM2.5基準値(年平均15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を守れない状況にある。③2003年頃から越境公害の飛散量は急激に増加しており、その後、横ばい状況で推移している、とのことである。また、中国の火力発電が日本におけるPM 2.5濃度に対して20%程度寄与しているというデータもある。

中国政府は、大気汚染の悪化に対応して、これまでの「環境空気質量基準」を強化し2012年2月には改訂版GB3095-2012を公布した。なかでも、PM(微小粒子状物質、Particulate Matter)については、PM10(粒径10 μm 以下の微小粒子状)の基準値を年平均値100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ から70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に強化し、新たにPM2.5に対する環境基準を設定した(年平均値35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1日平均値75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)。新基準是北京・天津・河北、長江デルタ、珠江デルタ等の重点地域、直轄市及び省都の計74都市で2012年末から前倒しで実施されており、2016年1月から全国で施行される。

また、中国政府は、火力発電所大気汚染物質排出基準を8年ぶりに改訂し、最新規準GB13223-2011を2012年1月1日から施行を開始するとともに、2013年1月1日から、火力発電所の脱硝電力料金政策(脱硝設備化が図られた発電所に対して、0.008元/kWh)を全国の火力発電ユニットを対象に試験的に導入している。

【火力発電所大気汚染物質排出基準 GB13223-2011】

●既設の火力発電所ボイラ(2014年7月1日より)

- ・ばいじん排出濃度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ (重点地域 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$)
- ・SO₂排出濃度 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ (重点地域 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 、高硫黄含量地域 $\leq 400\text{mg}/\text{m}^3$)
- ・NO_x排出濃度 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ (W型火炎ボイラ、または循環流動層ボイラ $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$)

●新設の火力発電所ボイラ(2012年1月1日から)

- ・ばいじん排出濃度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ (重点地域 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$)
- ・SO₂排出濃度 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ (重点地域 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 、高硫黄含量地域 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$)
- ・NO_x排出濃度 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ (W型火炎ボイラ、または循環流動層ボイラ $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$)

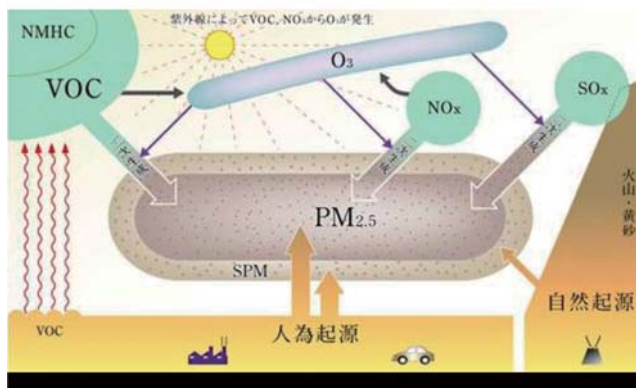


図5 PM2.5の主な発生源と大気中の挙動(概念図)
出所：国立環境研究所

表4 環境基準比較

		年平均値	1日平均値	1時間値
PM 10	中国	100⇒70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ※	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	日本	-	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	米国	-	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	WHO指針	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
PM 2.5	中国	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ※	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ※	-
	日本・米国	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	WHO指針	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

※更新或いは新規環境基準

出所：在北京日本大使館資料

越境問題を惹起する中国の大気汚染問題は、今や、日中両国の喫緊の課題である。我が国には、中国の石炭火力発電に対する環境対策技術として脱硝触媒、低低温EP等の個別の優位技術に加え、脱硫、脱硝、EP、GGH、煙突までトータルに省エネ・環境性能を引き出せる最適システム設計技術や長期にわたり高性能を維持出来る精緻管理技術等がある。さらに、我が国には、四日市や川崎等で培われた環境行政の豊富な経験と知恵がある。

設備診断事業を通じてJCOALが中国との間に構築してきたCCTビジネスプラットフォームなどを利用して、これら我が国に優位な環境技術と制度・政策をパッケージにして一刻も早く中国に普及を図っていくことが、拡大する中国の大気汚染問題解決に今後、益々重要になってくると考える。

横手トリジェネレーション実証事業

技術開発部 橋本 敬一郎

本事業は、平成24年6月に環境省チャレンジ25地域づくり事業(先進的対策の実証による低炭素地域づくり集中支援事業)に採択され、同年8月から平成27年3月まで実施予定の委託業務である。降雪山間地域の未利用バイオマスを利用して、電気、熱、バイオコークスを製造するトリ(プル)ジェネレーションシステムによって、二酸化炭素削減効果や事業性・採算性、他の地域への波及性並びに地域づくりの貢献性等について検証することを目的としている。以下、概要について述べる。

四季があり降水量の多い日本国内で収集されるバイオマスは含水率が高く、かつ、大きく変動するため高効率安定利用の妨げになっている。我々は石炭を補助的に混合して共ガス化を行うことでバイオマス単独で利用するよりも多くのエネルギーを取り出せると試算している。また、バイオマス性状変動によるガス化炉運転への外乱が、性状の安定した石炭を混ぜることで緩和される可能性がある。これに基づき、本事業ではバイオマス石炭共ガス化が可能な設備仕様を採用し、超高水分のバイオマスが来たときにその効果を検証できるようにした。石炭がバイオマス利用の一助となれば石炭関係者にとっても明るい話題になると考えている。

本事業では、山口県岩国市にあったバイオマス使用量10トン/日のガス化コジェネレーション設備(写真1)を一旦解体して、1,600km離れた豪雪地帯の秋田県横手市に移送し再据付後に適用する。



写真1 ガス化コジェネレーション設備

さらに、石炭コークス代替となるバイオコークス(写真2)も製造する。バイオコークスは近畿大学の井田民男准教授らが開発した新燃料であり、バイオマスを圧縮・加熱することで熱変成させて作る。エネルギー密度が高く高温で燃焼させることができるので、鑄造炉(キューボラ)、ガス化熔融炉、鍛冶、ボイラ燃料への適用が可能である。

本事業では、ガス化コジェネレーション設備の余剰熱をバイオコークス製造設備に送って反応に利用したり、バイオマスの粉碎・乾燥工程を両設備で共用したりすることで省エネ・省設備化を図った。



写真2 バイオコークス

本事業に供するバイオマスは共同実施者の横手市森林組合が山林や市内から収集する。横手市は三方を深い山に囲まれていて、最も近い収集箇所はプラントから4km以内にある。一方で日本有数の降雪量があるため、降雪期間中も収集を行い調達安定性の確認を行うこともチャレンジ要素である。

設備仕様に関しては、着雪に起因する凍結が一番の懸念事項であるが費用を押さえるため必要最小限の対策を打つことを基本的な考え方として臨んでいる。

本業務を円滑に推進するため、鳥取環境大学 横山伸也教授(東大名誉教授)ら、専門家5名からなる事業推進委員会を設置して年2回現地で開催する予定である。

平成24年度はトリジェネレーション設備の建設と調整運転までを実施し、25年度以降実証運転に入る予定である。

〈謝辞〉

この事業は環境省委託事業として実施しているものであり、本掲載許可を頂いた環境省環境対策課に謝意を表します。

CCT 移転事業

国際部 大谷 登蔵

1. はじめに

アジア地域の石炭消費国である、ベトナム、インドネシア、タイ、インドの4ヵ国と、東欧の石炭多消費国であるポーランドを対象に、経済産業省の、H24年度国際石炭利用技術振興費補助金(気候変動対応クリーンコール技術国際協力事業)の基に、石炭利用技術の移転を図るCCT移転事業を実施した。

本事業は、もともと、海外の中堅技術者を対象とした日本での研修事業として1996年から実施してきたが、2010年度から、これまでのいわゆる研修から双方の情報交換を主体とした技術交流に事業内容をあらためて、高効率石炭火力発電所の導入促進を主な目的とした事業への転換をはかってきており、2012年度で3年目を迎えた。本報では、今年度の事業内容の紹介の他、直近3年間の技術交流事業の成果を総括し、また今後の事業展開について国別に概説したい。

2. CCT技術交流事業の目的

CCT技術交流事業は、①事前調査、②派遣技術交流、③招聘技術交流、④フォローアップの4ステップで構成する。①事前調査は対象国のニーズと日本側のシーズのマッチングをはかるための現地調査。②派遣技術交流は、日本の専門家を現地に派遣してセミナー等を開催することで相手国側の専門家との技術交流をはかる。③招聘技術交流では、新設石炭火力の具体的計画を持つ電力事業者等を中心に、技術選定、メーカー選定に影響力を持つ人材を、日本へ招聘して、メーカー、電力会社、発電所等高効率発電に関係する施設を訪問する。最終日は本事業のスポンサーであるMETI資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課を訪問し2国間協力について意見交換する。最終ステップである④フォローアップは最も重要である。現地および日本での技術交流の結果を総括し、相手国側参加機関と日本側関係企業との調整を行い、2国間協力でWIN-WINの関係が得られる個別の具体的案件をあらたに創出し、日本企業の当該国へのビジネス支援につながる事業戦略・事業戦術を構築する。

本事業では、現地セミナーの開催や招聘受入は、それ自体が事業の目的ではなく、それらを通して、2国間の新たな関係を創出することが重要であり、そのことが本事業の成果と考えている。

3. 国別の技術交流実施内容と成果

【ベトナム】商工業省(MOIT)電力総局をカウンターパートとし、VINACOMIN(ベトナム石炭・鉱物工業グループ)、

EVN(ベトナム電力公社)、P V N(ベトナム石油・ガス公社)等と最近3年間技術交流を実施してきた。

＜海外輸入炭と国内無煙炭の混焼技術＞

2011年度の技術交流において、ベトナム側から混焼技術(海外輸入炭と国内無煙炭)について日本側に技術協力を求める声が強く、同年10月のMETI訪問時にも、団長のMOIT国際協力部Pham Thanh Tung(ファム タイントウン)副部長(当時)より橋口課長に協力要請がなされた。同年のフォローアップの中で、I H I、出光興産を同行してベトナム側関係者と縷々協議を重ね混焼技術調査の具体化について検討し「日越混焼技術調査実施案」を作成した。同案は、H25年度METIの「CCT移転事業」と、NEDOの「石炭高効率利用システム案件等形成調査事業」にそれぞれ業務内容を分担して採択された。調査結果は、本報別掲「日越石炭混焼技術調査」の通りである。

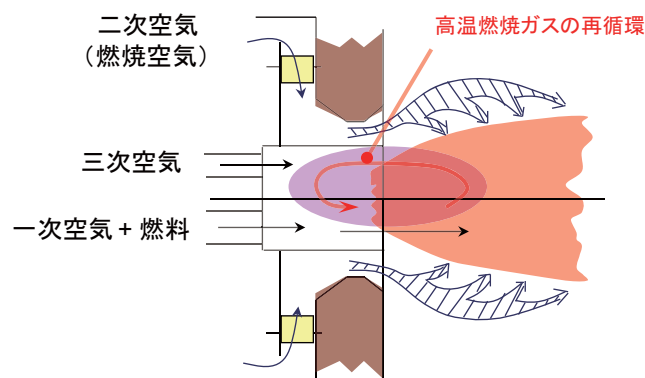


図 無煙炭混焼に使用するI H I低揮発燃料用バーナ

＜有償研修事業＞

PVNは、近年電力事業へ参入し、輸入炭をベースとする新設火力発電所の建設計画では超臨界圧発電所(SC)の導入が予定されている。一方発電所運営に必要な人材育成が急務であり、CCT移転事業を通して有償での研修実施を要請されていた。今年度は日揮のエンジニアをベトナムに派遣してプロジェクトマネジメントの有償研修を実施した。さらにPVNから10名のエンジニアを日本に受入れてPET(パワー・エンジニアリング・アンド・トレーニングサービス社)にてボイラ保守技術コースの有償研修を実施した。研修費用の他、渡航費、日本での滞在費等全額をPVNが負担した。

■JCOAL活動レポート

CCT移転事業

【インドネシア】PLN(インドネシア電力公社)をカウンターパートとし、派遣技術交流と招聘技術交流を実施してきた。

〈高効率発電技術〉

2010年は、セントラルジャワIPPの入札時期と重なっていたこともあり「USC技術」にフォーカスした技術交流を実施し、日本側からIHI、日立、中国電力、三井物産、JPOWER等の協力を得た。2011年10月伊藤忠、JPOWERグループはセントラルジャワIPP200MWの長期売電契約をPLNと締結した。

2011年もUSC技術に加えIGCC技術、プロジェクトマネジメント等もテーマに加えた。

〈CFB技術〉

2012年は、低品位炭高度利用技術をとりあげ、循環流動床ボイラ(CFB)、スチームチューブドライヤ(STD)、コールスラリー(JFC)を特に紹介した。多島国家である同国は低品位炭に適した分散型発電としてのCFB技術へのニーズが高い。PLNは現在下表に示す2基のCFBプラントが稼働しているが、チューブ損傷等によるトラブルが多発し稼働率は低い。

2012年7月にジャカルタで開催したセミナーで、住友重機械工業(株)が日本の優れた技術を紹介した。I Made Ro Sakya(イ・マデ・ロサクヤ)経営企画部長、Basuki Siswanto(バスキ・シスワント)調達計画部長ら10名が来日した招聘技術交流時には、同社が日本製紙(株)大竹工場に納入したCFB設備を訪問した。招聘者の中にはCFB発電所の責任者も含まれていたため、流動床材の使用条件や摩耗対策など専門的な質問が多く出され、関心の高さがうかがえた。

	LABUHAN ANGIN		TARAHAN	
	#1	#2	#3	#4
Manufacturer	Foster Wheeler	Foster Wheeler	Alstom Power	Alstom Power
Capacity (T/Hr)	420	420	400	400
Output (MW)	115	115	100	100
COD	7 Nov 2009	21 Apr 2009	26 Dec 2007	14 Dec 2007

表 PLN 保有のCFB設備 (PLN プレゼン資料より)

【ポーランド】ポーランド経済省(MOE)エネルギー局をカウンターパートとし、電力セクターの主要企業、大学・研究機関と、派遣技術交流と招聘技術交流を実施してきた。
(日立グループによる1000MW石炭火力USC受注)

2012年9月、日立製作所は、同社と日立パワー・ヨーロッパ(HPE)がポーランド第3位の電力会社ENEA社より、コジュニチェ第2発電所の超々臨界圧(USC)石炭火力発電設備一式を受注したことを発表した。国際競争入札で、最安値を提示した中国企業グループに対して、技術面での優位性を含めENEA社が総合的に評価した結果、日立が競り勝ったものである。

ENEA社は、同発電所の新設計画を遂行する目的で、2008年8月に、SPC(特別目的会社)であるELEKTROWNIA "KOZIENICE" II会社を設立したが、ポーランドとのCCT技術交流事業は、SPCによる請負業者選定時期と重なっていた。

SPC社長であるMarek Rózycki(マレック・ルジツキ)氏、あるいは同社のボードメンバーでもある、ENEA社長のKrzysztof Zborowski(クシシュトフ・ズボロフスキ)氏、同副社長のZygmunt Rachfalski(ジグムント・ラフハルスキ)氏をはじめとする同社幹部は本事業に積極的に参加しており、彼らに提供してきた高効率発電に係る日本の様々な情報が今回の決定にも参考になったものと思われる。

〈今後の展開への見通し〉

ポーランドではCCT分野での産学協力が進んでおり、EU内でのCCT開発の中心でもあることから、日本とのR&D分野での個別協力案件形成の期待が強い。すでに、本CCT技術交流事業をきっかけとして、東京大学生産技術研究所とポーランドAGH科学技術大学の間でCCTに係る包括的技術協力について本年5月にMOUを締結する運びとなっている。今後は、両国のCCT関連機関の間をJCOALが仲介し、R&D分野での協力案件をさらに具体化していくための活動を継続したい。

また、ポーランドは褐炭の産出量が多く、褐炭発電も盛んである。日本の先進的な褐炭改質技術や褐炭ガス化技術についても関心が高く、具体的なサイトを選定したFS実施の可能性についても検討したい。

【タイ】過去の研修事業でのカウンターパートはエネルギー省代替エネルギー開発効率局(DEDE)であったが、タイ発電公社(EGAT)のアドバイスもあり、H24年度はエネルギー省エネルギー政策局(EPPO)と総理府国家経済社会開発委員会(NESDB)も政府側の技術交流相手先として、日本での招聘技術交流に参加していただいた。

〈タイ電力開発計画(PDP)〉

タイ電力開発計画は、PDP2010R3が最新であるが、改訂3では、原子力発電計画の後退の他、石炭火力発電の計画の大幅縮小も盛り込まれた。

2013年1月に政府関係者3名(EPPO、DEDE、NESDB)を含むEGAT、IPP各社より合計17名が招聘技術交流で来日し、最終日にMETI石炭課で4件のプレゼンが行われた。その中で、IPP 2社(RATCH社、BLCP社)からPDPには記載のない新規石炭火力計画について、日本企業からの設備購入を強く希望する意向が表明された。現在PDP2013発行のための見直し作業が、EPPO、NESDBなどを中心に行われているが、その中で、新たな石炭火力発電計画のPDPへの反映が検討されている模様である。IPP2社から、信頼性の高い日本技術導入への強い意向が示されたことが、PDP見直し作業にも影響しているものと考えている。

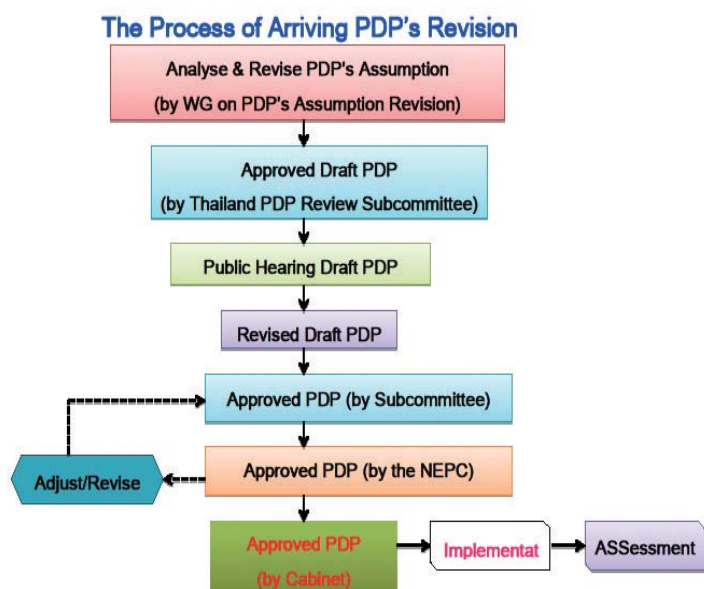


図) タイ電力開発計画 (PDP) 改訂フロー (EPPO プレゼンより)

【インド(選炭分野)】インド石炭公社(CIL)及び石炭省(MOC)をカウンターパートとして、CCT移転事業(インド選炭)招聘技術交流を実施した。

平成25年2月20日(水)～27日(水)の8日間、石炭省Syed Ashraf次官を団長に、CIL傘下のバハラット石炭会社(BCL)とセントラル石炭会社(CCL)、SCCL並びにNLCの専門家合計5名が来日。

前半では、釧路コールマイン(KCM)選炭工場において、施設見学と意見交換を中心に技術交流を実施した。KCMでは50年以上経過した選炭工場においても合理的な操業管理と自動化の推進による高能率化、環境対策が実施され

ており、インド側の関心も高かった。今後の課題として、選炭分野に関する経営・管理層の技術交流と共に、担当者レベルでの技術交流・研修の重要性和必要性が共通認識された。

後半は、北九州市の永田エンジニアリング(NEC)において、選炭技術設計、乾式選炭技術及び環境技術に関して講義と現場視察などを実施した。JCOALにおいては、我が国のCCT全般について紹介、今後の課題とされる低品位炭利用に関して神戸製鋼のUBC技術を紹介した。

経済産業省訪問では、インド側からは、各所属機関・企業の現状と課題を紹介し、石炭省から選炭分野を中心とした石炭産業の現状について報告した。インドの石炭需要は拡大しているが、国内供給不足が続いており、更に高灰分炭や高水分炭が多く利用上の制約がある。環境対策と消費抑制の一環として、選炭が重要視され、22箇所で選炭工場の新設・更新が計画されている。

4. まとめ

2010年度からの3年間のCCT技術交流事業で最も成果がでているのはベトナムである。本事業が契機となり、輸入炭と無煙炭との混焼技術という、特定の課題に両国で協働して取り組むWIN-WIN態勢が構築された。日本の高効率発電技術は中国、韓国勢との厳しい価格競争にさらされているが、相手国のニーズを取り込んで自社技術をカスタマイズ化する能力は日本の得意とするところであり、本技術協力が日本のUSC導入の成功例になることを期待したい。

第5回石炭基礎講座開催報告

国際部 田中 耕一

1. 石炭基礎講座の開催目的

中国を中心としたアジア諸国の石炭消費量の拡大を受け、石炭需給の逼迫と価格の高騰が懸念されており、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5年間に亘り国際資源開発人材育成事業を行って来たが、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5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意図して年1回実施しており、今回が5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。

今回も、昨年に続き、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25年1月22日(火)／23日(水)

会場：イイノホール&カンファレンスセンター(内幸町)

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安居石炭課長より「我が国の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、「石炭資源安定供給確保」、「石炭利用技術の推進」を方向性に掲げ、石炭は今後とも我が国のエネルギー源多様化の一翼を担うと述べた。

そのあとは、主に石炭の上流部門の講義であった。

出光興産(株)安藤氏の講義は、石炭の基礎概論の話のあと、石炭の品質について、利用過程での品質の影響等について興味深い話を聞くことができた。

九州大学松井先生の講義は、石炭採掘法と題して、露天掘、坑内掘について、探査から環境対策まで一連の流れと、最新の技術を網羅的に聞くことができた。

三井金属資源開発(株)藤井氏の講義は、自身の長年に亘る海外鉱山開発の経験に基づいた、説得力のある、ユニークな話で、若手社会人にとって得るものが多かったと思われる。

伊藤忠商事(株)黛氏の講義は、「石炭の流通」ということで、石炭の流通フローを海外事例も含めて紹介し、石炭価格の

形成と続いた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。

東京大学村上先生の講義は、「資源(石炭)のバリューチェーン」と題してややアカデミックながら、新しい視点から石炭を語ってくれた。

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およそ40名が参加して、和やかに懇談し、交流を深めた。

2日目は、一番手の三田氏を除き、主に石炭の利用技術の講義であった。

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、米国シェールガス革命の国際石炭市場への余波についても触れられ、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。

(独)産業技術総合研究所鷹背氏の講義は、クリーンコールテクノロジー(CCT)について、体系だった話のあと、ハイパーコールについて興味ある話が聞けた。

九大林先生の「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。ガス化技術の将来展望も興味深かった。

(一財)電力中央研究所辻氏の「石炭発電技術」の講義では、現在石炭火力の主流である微粉炭燃焼技術について体系だった、先進技術までの網羅的な講義で、若手社会人にとってためになったことと思う。

新日鐵住金(株)金橋氏の講義では、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(新コークス製造技術、CO₂削減技術、石炭有効利用のための解析技術)への取組についての興味ある話を聞くことができた。

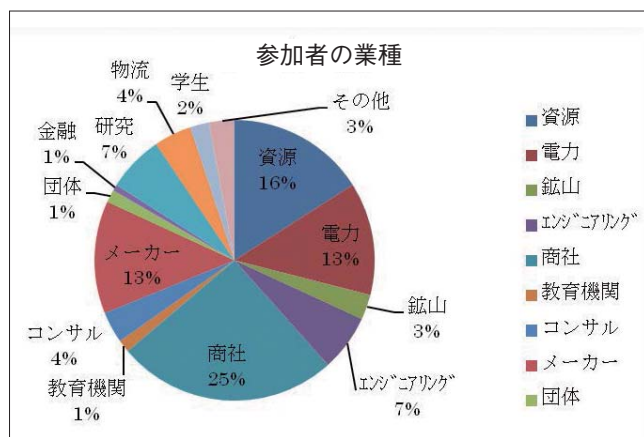
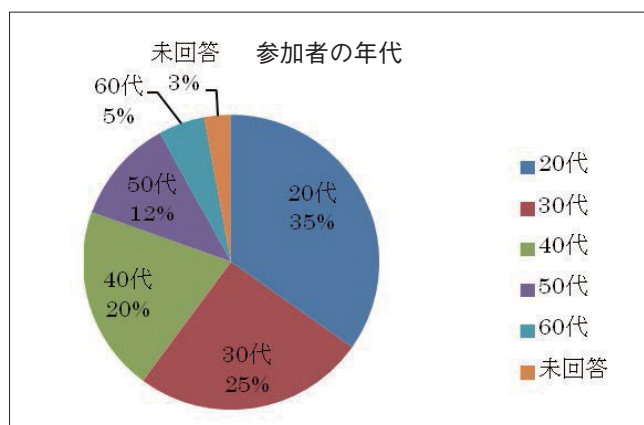
(一財)電力中央研究所坂井氏の講義では、地球温暖化に関する、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第5次評価報告書情報と温暖化適応に関する海外の動向について話を聞くことが出来た。

石炭基礎講座プログラム

日付	講演No.	表題	講演者
1日目 1月22日(火)	基調講演	我が国の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 安居 徹
	1	石炭の基礎	出光興産(株) 安藤 隆
	2	石炭採掘法	九州大学 松井 紀久男
	3	海外鉱山開発のプロセスとプロジェクト評価	三井金属資源開発(株) 藤井 昇
	4	石炭の流通	伊藤忠商事(株) 黛 桂子
2日目 1月23日(水)	5	資源(石炭)のバリューチェーン	東京大学 村上 進亮
	6	海外石炭マーケットとその動向	Argus Media Limited 三田 真己
	7	クリーンコールテクノロジー(CCT)概論	(独)産業技術総合研究所 鷹背 利公
	8	ガス化	九州大学 林 潤一郎
	9	石炭発電技術	(一財)電力中央研究所 辻 博文
	10	製鉄業における石炭利用	新日鐵住金(株) 金橋 康二
	11	IPCC第5次評価報告書情報 最新の温暖化対応技術	(一財)電力中央研究所 坂井 伸一

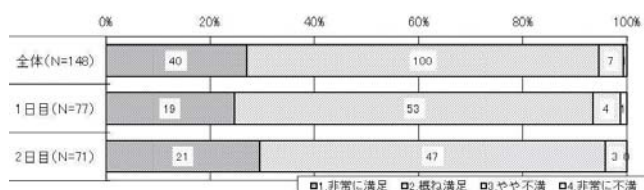
3. 石炭基礎講座の成果

今回の石炭基礎講座には定員を超える160名の参加申込みあり、内138名(1日目115名、2日目102名)が参加した。参加者構成は、学生の参加は極めて少ない。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。



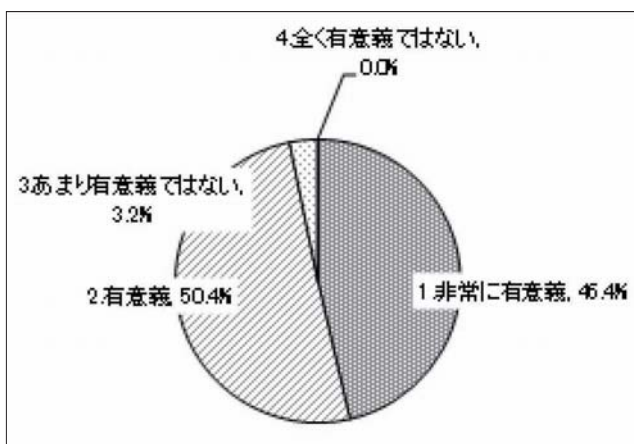
参加者のアンケートを分析すると、基礎講座全体の評価で、9割を超える参加者から高い評価を得ている。本講座が石炭に関する基礎知識を学ぶことができる数少ない場として、学生や若手社会人のニーズに応えたことが、大きな理由であると推察される。

基礎講座全体の評価



石炭基礎講座の開催の意義については、「非常に有意義」、「有意義」をあわせた96.8%となっており、全く有意義でないと答えた受講者はおらず、非常に高く評価されている。

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来たが、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ます。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22%の参加者が受講しないと答えたものの、およそ78%の参加者が参加/条件次第で受講すると答えている。

講義風景



第6回日印エネルギー対話

国際部 鎌田 淳一 技術開発部 村上 一幸

1. 第6回日印エネルギー対話

平成24年10月10日、第6回日印エネルギー対話が、経済産業省枝野幸男大臣とインド計画委員会モンテック・シン・アルワリア副委員長の間で、経済産業省内で開催された。本会合に先立つ10月9日、それぞれ石炭グループ、電力グループに分かれて作業部会(WG)を開催した。インド側からは、石炭WGには、石炭省Singh事務次官、CIL N. Kumar取締役、SCCL Raju取締役、NLC Kandaswamy取締役、電力WGには、電力省Alok、課長、NTPC Dubey部長、BEE Chandrashekhar技官が出席した。

CIL= Coal India Limited

SCCL= Singareni Collieries Co. Ltd.

NLC= Neyveli Lignite Corporation Ltd.

NTPC= National Thermal Power Corporation

BEE= Bureau of Energy Efficiency

迎えた日本側は、経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課安居課長を中心に、石炭課、電力・ガス事業部政策課、商務情報政策局情報経済課、JOGMEC、NEDO、JICA、JBIC、JCOALから関係者が出席し、それぞれ関連する話題を発表、討議した。

表1第6回日印エネルギー対話骨子(共同声明記載順)

電力における協力
電力分野における両者の協力が重要であるとの結論に達した
インドの電力需要急増への対応、環境問題に配慮した持続可能な経済成長促進のために、高効率石炭火力発電や揚水発電開発、送配電システムといった電力・エネルギー分野のインフラ整備における緊密な連携が重要かつ有益であるとの認識を共有
インドの石炭火力発電所の効率向上及び環境の改善を目的として、これまでに4ヶ所(Gujarat州Wanakkori発電所、Andhra Pradesh州Ramagundam発電所、Andhra Pradesh州Dr. Narla Tata Rao発電所、Bihar州Kahalgaoon発電所)、さらに今年度中に4ヶ所(デリー首都圏Badarpur発電所、Uttar Pradesh州Unchahar発電所、West Bengal州Durgapur発電所、Andhra Pradesh州Dr. Narla Tata Rao発電所)の火力発電所において設備診断を行い、設備改修のための助言等を行うJCOALの事業が着実に進められていることを歓迎
2001年度から継続しているクリーンコールテクノロジー(CCT)移転の研修について、今年度もインド技術者の日本への招聘及び日本の専門家のインドへの派遣による技術交流の実施に向け、両者が協力して取り組んでいることを歓迎した。また、両者は、インドでの石炭ガス化複合発電の開発に向けた協力を検討することを確認
石炭における協力
石炭分野における両者の協力が重要であるとの結論に達した
オリッサ州アングル市タルチャーにおける高効率な選炭によりインドの石炭の灰分を低減させるNEDOによる商業規模での実証設備の竣工が早期に実現し、2013年早期に当該実証事業を完了させるとともに、当該技術がインドで広く普及することへの強い期待を表明した。また、両者は、財務省経済局、石炭省、NEDO及びMonnet Ispat社が本事業実施に向けてMOUを更新しようと努力していることを歓迎した。さらに、両者は、インド技術者の日本への招聘を通じた高効率な選炭技術の移転に係る双方の協力の努力を歓迎
NEDOによる褐炭改質技術(UBC)と超々臨界圧石炭火力発電技術(USC)を組み合わせたプロジェクトのフィージビリティスタディの開始を歓迎

以下に、各WGの内容を記す。

2. 石炭WG

日側議長を安居課長、インド側議長をSingh事務次官が務め、双方の挨拶で協議が開始された。日印両国によるエネルギー政策や石炭政策に関する概況説明のあと、①Angulにおける高効率選炭技術導入支援事業(NEDO)、②選炭技術に関するCCT移転事業(JCOAL)、③UBCによる高効率発電可能性調査(NEDO)など現在日印間で実施中のプロジェクトが紹介され、意見交換が行われた。

日本側から、Angul事業に遅れが出ていることからインド側に対する支援要請がなされた。また、この優れた環境技術導入へのインセンティブ付与の要請を併せて行ったところ、成果が上がればそれがインセンティブとなるとの応答。インド側からは従来の事業を評価する発言と共に、褐炭を含めた石炭探査、石炭灰の有効利用、地下ガス化などへの協力要請があった。日本側から、効率的な石炭開発に協力して行く、ただし民間企業が興味を持つ内容である事が重要であり、国の予算を求めるのであれば難しいとの応答。その他、原発問題を含めた活発な意見交換が行われた。次回は次年度の早い時期にデリーで、しかも官民での開催を確認してWGを閉会。

3. 電力WG

電力WGでは、安居課長の挨拶でインド12次5カ年計画での顕著な電力需要伸びとUltra Mega Power Project(UMPP)等のプロジェクトに言及、日本の保有するSCやUSCの優れた技術がインドの電力政策に寄与できるとした。それを受けてインド電力省Alok課長から日本の技術協力への期待が寄せられた。引き続き、インド電力省によるUMPP進捗を含む電力状況の説明、電力・ガス事業部による日本の電力需給動向、JCOALによる既設石炭火力の設備診断事業経過、石炭課によるIGCC等、日本のCCT紹介、JICAによるTamil Nadu州との送電網整備プロジェクトを含む協力状況の紹介、スマートコミュニティの紹介、と続き活発な議論が展開された。

日本側からはSCやUSCの日本の優れた技術の導入に関し、トータルライフコストや技術仕様を入札においても重視するよう要望が出され、インド側も今後は設備価格だけではなく、効率重視の傾向にあり、日本企業の存在価値が増していること、JICAやJCOALの活動はインド国内でも良く認知されている等のコメントがあった。

次回は次年度の早い時期にデリーで開催することを確認しWGを閉会した。

モザンビーク鉱物資源副大臣訪日

アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

平成25年2月17日、モザンビーク共和国から鉱物資源副大臣が訪日され、JCOALとは、2月19日(火)午前には面談を行った。

先方は、アブドゥール・ラザク・ノールマホメッド鉱物資源副大臣を筆頭に、ベルミロ・ジョゼ・マラテ在京モザンビーク大使、ルイス・ジョセーネ鉱物資源大臣補佐、フェラオン・タメーレ鉱物資源省企画統計課長、並びにポルトガル語通訳兼エスコートとして安養寺シルビア氏が来日した。一行は、2月16日(土)にマプトを出発し、ヨハネスブルク・香港経由にて羽田に2月17日(日)に到着し、2月23日(土)の午後便にて同様のルートにてマプトに2月24日(日)ご帰国された。

JCOALとの面談は、中垣会長・並木理事長・加藤事務局長並びに石原資源開発部上席調査役が参加した。また、資源エネルギー庁から宮内石炭課長補佐も同席頂いた。

モザンビーク共和国では、1月中旬の豪雨の影響により、中南部各地で深刻な洪水被害が発生し、36名の死者、約

十万人近い人々が被災した。日本政府は、人道支援として、JICAを通じて物資を提供している。

そのような自然災害の後の訪日であったため、災害への見舞いの言葉を述べ、今回の訪日をJCOALは、日本政府とともに歓迎した。

JCOALは、モザンビーク共和国で開催された、昨年10月の日本モザンビーク資源分野官民政策対話において、モザンビーク探査公社(EMEM)との間で、ノールマホメッド鉱物資源副大臣臨席のもと、石炭産業に向けた協力協定を締結している。

また、両国政府合意のもと、セットされた「モザンビーク石炭産業発展5カ年プラン」より、①石炭資源開発に係る人材育成、②石炭資源開発の更なる飛躍に向けた地質構造調査の共同実施、③石炭資源の開発・利用に係るマスタープラン作りへの協力の、3事業を経済産業省及びJOGMECのもと、展開している。



(左から)
ノールマホメッド・モザンビーク鉱物資源副大臣、
JCOAL中垣会長、
マラテ・在京モザンビーク大使

第1回日越石炭政策対話

国際部 鎌田 淳一

1. はじめに

平成25年3月12日、ハノイ市内にあるベトナム商工省にて第1回日越石炭政策対話が開催された。平成21年1月に吉川副大臣を始め官民70名余りが参加して開催された第2回日越石炭・鉱物資源政策対話以来4年ぶりの日越石炭政策対話となる。

2. 概要

今回の政策対話には、日本側から資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課、JOGMEC、NEDO、JICA、JCOALが参加。ベトナム側から商工省エネルギー総局、VINACOMIN、IE等が参加した。日本側議長は安居石炭課長、ベトナム側はThoエネルギー総局副局長が務め、双方の挨拶の後、以下の議題について協議を行った。写真1に会議の様子を、写真2に会議後の集合写真を示す。

- (1)セッション1：両国における石炭及び電力政策
- (2)セッション2：石炭開発と貿易に関する協力
 - 1 無煙炭の安定供給
 - 2 炭鉱技術移転
 - 3 石炭資源の探査と開発
 - 4 エココールドタウン事業
- (3)セッション3：CCTにおける協力について
 - 1 無煙炭と輸入炭の混焼技術に関する技術協力について
 - 2 新規火力発電所における協力について
- (4)セッション4：将来の協協力について

3. 各セッションでの意見交換

(1)セッション1：日本側から、日本のエネルギー供給に於いて石炭は引き続き重要であり、ベトナムの高品質無煙炭の安定供給のために従来から実施してきた事業を継続し、効率的に石炭を利用する技術の普及を目指すとの発言。ベトナム側からは石炭生産量が需要に追いつかないため輸出を減らす、一定量の高品質炭は日本含めた伝統的なユーザーへの供給を継続するとの発言有り。

(2)セッション2：日本側から各テーマに関する報告が行われた。テーマ①についてベトナム側より日本はベトナムの石炭輸入に協力しベトナムは高品質無煙炭を日本へ輸出する戦略的な協力関係について提案があった。テーマ②、③については、ベトナムにおける生産性の向上や資源量の確保に貢献しており今後も継続的な支援を希望する発言があった。また、④については、ベトナム側の戦略にも適合しており、地域開発計画とのバランスを取りながらVINACOMINと協力して取り組んで欲しいとの発言が

あった。セッション3は前日ハノイ市内にて混焼試験報告会が開催され報告済みのため割愛された。

質疑応答の中で日本側から無煙炭の高効率利用の観点から日本の選炭技術を用いた協力事業が提案された。

4. まとめ

ベトナム側の石炭開発や技術導入への協力や優遇的な資金援助を希望する発言に対して、日本側から限られた予算の中で資金的援助を行っており「成果」が重要である。日本側の関心は無煙炭の安定供給と日本の高効率発電技術の普及であり、今まで以上にベトナム側のニーズとプライオリティを見極めてゆくとの方針が示された。今後、書簡の交換にて議事録がまとめられる予定となっている。



写真1 会議の様子



写真2 両国代表による集合写真

ベトナム石炭混焼技術調査

国際部 大谷 登蔵

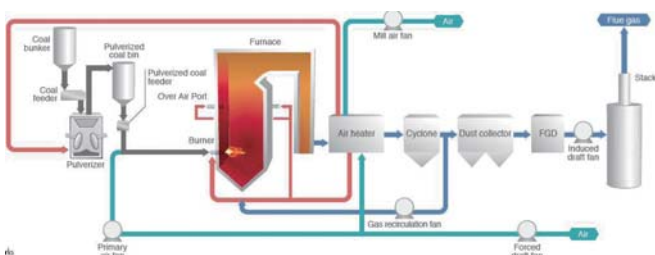
1. はじめに

2013年3月11日 NEDO 主催でベトナムハノイにおいて「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業 基礎事業 石炭高効率利用システム案件等形成調査事業 ベトナムにおける輸入炭と国内無煙炭の混焼による高効率発電プロジェクトの案件発掘調査」の報告会が開催されたので、概要を報告する。本報告は、JCOAL Journal Vol.24で既報の「石炭混焼技術交流会（ハノイ）」に引き続き行われるもので、大型混焼試験結果とそれに基づく経済性評価について日本側の調査実施主体である JCOAL、I H I、丸紅からそれぞれ調査結果を報告したものである。日本側からは、METI 資源エネルギー庁鈴木企画官、在越日本大使館大東参事官らが来賓として参加し、ベトナム側からは、ベトナム商工省（MOIT）エネルギー総局 Le Tuan Phong（レトゥアンフォン）副総局長をはじめビナコミン、EVN、PVN などから約50名が参加した。（添付写真参照）



2. 輸入炭と国内無煙炭の混焼試験結果

I H I 相生D&Dパークにある大型燃焼試験装置 C T F（下図参照）で輸入炭（インドネシア産亜瀝青炭）とベトナム無煙炭（HonGai5A炭）との混焼試験を実施した結果、混焼率30%（輸入炭70%＋無煙炭30%）で良好で安定した燃焼を達成でき、超々臨界圧発電（USC）が運用可能なことを確認できた。



混焼は、安価な国内炭を使うことで、燃料費の低減をはかることができる上、輸入炭調達に伴うリスクが低減できるメリットがある。一方、揮発分が少なく燃焼性の悪い無煙炭を混焼することで、灰中未燃分が増加し燃焼効率が低下するデメリットもある。しかしながら、I H I が有する低揮発燃料用バーナの使用とボイラ供給炭の微粉度を適正に管理すること等で、実用的な混焼技術を確立する見通しを得ることができた。

試験結果で得られた諸データを基に、混焼に適合したボイラ概念設計を実施し、混焼を適用するに必要な設備コストを試算した。

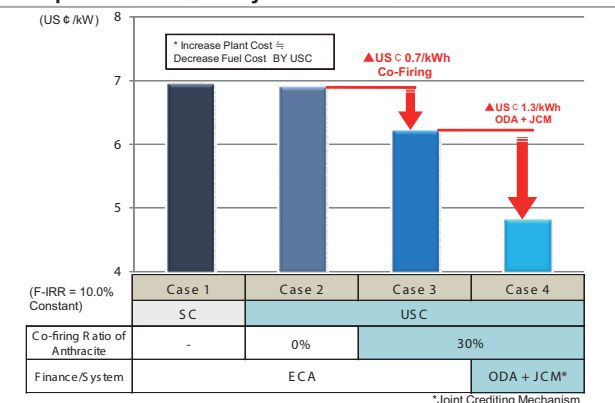
3. 経済性評価

（I H I による混焼試験結果とボイラ概念設計の諸元、さらに、JCOAL が実施したベトナムのBAU (Business as Usual) (ベトナムにおける発電用無煙炭の価格動向、既設無煙炭専焼炉の性能等) を使って、混焼技術を採用した場合の経済性評価を丸紅が実施した。

輸入炭専焼の超臨界圧発電（SC）をベースケースとした発電コストを下表に示す。

国内無煙炭と輸入炭の価格差の他、ファイナンス条件やカーボンクレジットも考慮することで、輸入炭専焼のSC発電のケースと比べて、約30%発電原価を低減できる試算が得られた。（下図参照）

Comparison of Electricity Sale Price



4. 今後の課題

今年度の混焼技術調査の結果、技術的にも、経済的にも、ベトナムにおける輸入炭と国内無煙炭の混焼技術が、高効率発電の導入促進に極めて有効であることが確認できた。来年度以降の課題として、対象国内炭種の拡大や、輸入炭種の特選、燃焼効率の改善、実機発電所でのバーナ実証試験の実施など、実機導入に向けた本技術のさらなる検証が望まれる。

ポーランドー日本エネルギー政策対話報告

技術開発部 原田 道昭

1. はじめに

2013年3月13日(水) 14:00～18:00、METI本館17Fにおいて、ポーランド日本のエネルギー政策対話が行われた。これは、ポーランド側副大臣Tomasz Tomczykiewicz氏の来日を機に実施されたもので、ポーランド側は副大臣以下、エネルギー局長Tomasz Dabrowski氏、シニアエキスパートMaciej Sacewicz氏ほか、国立研究開発センター(NCRD: National Center for Research and Development)及び駐日ポーランド大使館の方々が出席した。日本側は赤羽副大臣以下、藤井エネルギー交渉官、木原国際課長をはじめ、原子力、石炭、再生可能エネルギー分野の課長補佐クラスとNEDO、JCOALが出席した。

はじめに、日本側代表である赤羽副大臣が、「日本とポーランドのエネルギー協力は必ず成功しなければならない。原子力、クリーンコール、再生可能エネルギーの分野で、日本が協力できることはすべてやるようにする。」と述べられた。

それに対して、ポーランド側副大臣Tomasz Tomczykiewicz氏は、「このような機会を設けて頂きありがとうございます。大臣級で政策対話をするのは極めて価値がある。2009年に決めたエネルギー政策では、石炭、褐炭がエネルギーの中心であるが、EUの支援により再生可能エネルギーを2030年までに18%にする。また、原子力も必要で原子力第1号を実施する会社を設立した。日本とポーランドの協力が必要。石炭利用がクリーンになるよう、最新鋭の石炭火力、既設の石炭火力改良、また、大学との研究協力を進めていきたい。本日の対話の結果、日本と技術の意見交換及び経済協力による発展を期待したい。」と述べられた。

次に、エネルギー政策、原子力、クリーンコール、スマートグリッドの各分野における双方の現状を紹介し、意見交換をする形でエネルギー政策対話が進められた。以下対話の中で発言のあったポーランド側の要望を示す。

なお、再生可能エネルギー分野も予定されていたが、時間の都合で省略となった。

2. 原子力

2009年にポーランドは原子力発電を導入することを決め、2025年と2030年に、それぞれ3,000MWのプラントを建設する計画である。2010年3月に、日本と原子力平和利用に関するMOUを締結した。今後も原子力分野における協力をお願いする。

3. クリーンコール

クリーンコール技術の開発においては、政府、研究所及び企業が協力することが重要である。CO₂、SO₂、NO_x、ダストを減らすために新技術を導入する。また、クリーンコール技術の導入、石炭ガス化、炭鉱からのメタン利用等の技術を導入する計画である。日本のようなCCT先進国と協力して、ポーランドにクリーンコール技術を普及することが必要である。是非、協力をお願いしたい。

4. スマートグリッド

ポーランドにおいて、スマートグリッドを開発し、エネルギー効率を改善したい。2020年までにエネルギーメーターとスマートグリッドを導入したい。経済省はNEDOと協力の可能性を検討中である。

5. その他

また、NCRD (National Center for Research and Development)から、「すべての学術研究を支援しているが、石炭のR&Dで共通テーマがたくさんあることに気が付いた。今後、センターで新しいテーマを立ち上げて、1対1の研究協力を実現したい。既にバックグラウンドがある。」との発言があった。

6. 結び

最後に、Tomasz Dabrowski局長は、「エネルギー分野に関して協力できる分野が広い。原子力及び石炭の分野で協力の可能性が見えてきた。クリーンコール技術はポーランドに是非導入したい。今後も対話を続けることが重要である。」と述べられた。また、木原国際課長は、「政策対話は成功であった。内容が濃すぎて時間がなかったが、次回はもっと時間をかけてやる必要がある。エネルギーの多様化、省エネ、さらに技術による解決が最も重要である。原子力、クリーンコール技術



中央がTomasz Tomczykiewicz経済副大臣、その左が赤羽経済産業副大臣

及びスマートグリッドの分野で引き続き対話を続けたい。」と述べられた。

〈ポーランドのエネルギー功労章受章〉

上記エネルギー政策対話の前日に、「ポーランド エネルギー市場～日本からの有望な投資先～」と題するセミナーが、ポーランド大使館主催で日本記者クラブで開催された(JCOALマガジン第115号参照)。その際に、両国のエネルギー分野における協力発展に対し著しい功績のあった日本の官民代表者へ「エネルギー功労章」が、ポーランド経済省Tomasz Tomczykiewicz副大臣から授与された。JCOAL中垣喜彦会長及び並木徹理事長が、他の7名の方々とともに授与されたので、報告させていただく。なお、日本人の受章は今回が初めてである。



受章者(中垣会長は欠席)



副大臣から受章する並木理事長

ERIA WG 開催

事業化推進部 大高 康雄

1. ERIA

ERIA(Economic Research Institute for ASEAN and East Asia)は、東アジア経済統合の推進を目的に、政策研究・政策提言を行う国際的機関として2007年の第3回東アジアサミットの議長声明等を受け2008年に正式に設立された。本部はインドネシアの首都ジャカルタにあり、参加国はASEAN+6の16ヵ国である。

ERIAは、政策研究事業の3つの柱として、「東アジア経済統合の推進」、「域内経済発展格差の縮小」、「持続可能な経済成長」を掲げ、調査分析・政策提言等の知的貢献を通じて、地域一体となった政策的取組を支援している。具体的には、域内の研究機関のネットワークなども活用して各種政策研究プロジェクトを実施し、その成果を東アジアサミットやASEAN経済大臣会合等の場で各国首脳・閣僚を含む政策当局者に提言し、政策の実現を促している。

2. ERIA調査概要

JCOALは、「東アジア域(EAS)における石炭の戦略的利用」と題する調査を実施している。EASは、経済発展に伴い電力需要が急拡大しているが、急増する電力需要を満たすために、石炭、ガスをバランス良く組み合わせた火力発電を中心に電源新設が進むと考えられる。特に石炭は、地域内の豊富な資源量や熱量当たりの単価がガスより安価であることから、石炭火力が主力電源として増加する見通しである。一方、中国、インドを中心に石炭需要が急増し石炭需給がタイトになっていることから、石炭の持続的利用のためには石炭をクリーンかつ効率的な利用に資するCCTの普及が課題であり、CCTを核に安価で持続的な電力基盤を地域内に形成することが求められている。

今年度は、EAS地域における石炭の重要性、およびCCT導入により期待される各種効果としての「環境影響低減効果」、「開発・投資への波及効果」、「雇用創出効果」等について調査する。さらにCCTの確実な普及のためには、各国の実情に応じて最適な技術を選択・導入できるよう、技術毎に実現可能な発電効率、環境性能、メンテナンスの体制等を提示する事が必要であり、それを実現するための方策としての技術ポテンシャルマップを提案することとしている。

本調査においては、関係する主要石炭生産、消費国のエネルギー・電力の関連機関からのメンバーで構成されるWorking Group(WG)を設置し、WGにおいて本調査を検討・審議して進めることとなっている。

3. 第1回WG概要

(1)WG会議

第1回WG会議は、インド、インドネシア、韓国、タイ、ベトナムの委員、ERIAのエネルギー担当者が参加し、2013年1月17日にジャカルタのERIA本部で開催した。会議では、参加各国から、石炭火力発電開発・CCT活用などに関する政策、現状、将来計画等について発表・報告が行われ、最後に日本側から今回の調査概要を説明し、調査への要望等を討議した。日本側の提案に対しては、WG委員、ERIAの大筋の賛同を得た。また、ERIAからこの調査を纏めるに際して、①CCT技術毎のコスト試算、域内での投資・雇用増等の試算などに対し関心が寄せられているため、各国の協力を得ながら調査を進める、②各国の実情に配慮した個別の政策提言をして欲しい、などのコメントがあった。

(2)サイトツアー

WG会議の翌日の18日には、サイトツアーとしてインドネシア最大の石炭火力発電所であるスララヤ発電所を訪問し、施設概要の説明後、集中監視室、タービン・発電機、Jetty、石炭ヤード等を見学した。参加者から積極的に質問があり活発な意見交換が行われ、各国との比較が行われた。

4. 今後の予定

第1回WGでの意見を基に2013年4月末までに調査報告書案を作成後、5月中旬にWG会議を開催し報告書案を審議し、その結果を受けて6月初めまでに最終報告書を取り纏め、6月中旬のエネルギー大臣会合にてERIAより報告されることになっている。



第1回WG会議参加者

平成24年度日台石炭火力専門家交流会開催報告

アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

平成25年1月22日(火)、台湾電力有限公司総合研究所において、平成24年度日台石炭火力専門家交流会を実施した。今回、本交流会は3回目の実施となる。

JCOALと台湾電力との交流は、2010年7月の日本からの台湾石炭火力高効率化調査団(団長：JCOAL中垣会長)の訪問から始まるものであり、台湾政府関係者及び台湾電力との間で、石炭火力発電の高効率化・クリーン化に関する意見交換、大林及び台中石炭火力発電所の視察、台湾電力本社での技術ミーティングを行い、台湾政府関係者等に対して視察状況の報告と意見交換を行った。

その後、2011年1月には、台湾電力幹部が来日し、日本の最新鋭石炭火力発電所やメーカー工場などを視察し、関係者との意見交換を行った。

それらの流れを経、2011年3月に「台日CCT(クリーン・コール・テクノロジー)ワークショップ」を台湾電力公司総合研究所講堂にて開催するに至り、同時期には台湾既設発電所リブレースFS調査事業として、興達発電所調査も実施した。

今回の交流会は、一昨年の台日CCTワークショップの流れを汲むものであり、日本の優れたCCTを台湾の電力関係者にアピールすると共に、日本企業の台湾での事業展開にも寄与できるものと認識している。

また、昨年の交流会開催後に、台湾電力から今後も引き続き、日本との技術情報交換を行いたいとの積極的な申し出があり、日本としても日本の最新鋭のCCTに対する信頼を得るためにもより良いチャンスであるものとして、引き続き交流会を実施した。

当日は、一般講演に先駆けて、JCOALの並木理事長と台湾電力有限公司廖発電部副部長からの基調講演から交流会がスタートし、JCOAL会員企業5社(株)I H I、電源開

発(株)、三菱重工業(株)、(株)東芝、バブコック日立(株)及び台湾電力有限公司台中発電所からの発表を頂いた。参加者数は、総勢104名。最後にラップアップ・セッションとして、日本企業からの発表者5名に登壇頂き、台湾電力有限公司の参加者との意見交換を行うことができた。老朽化している台中石炭火力発電所において困っていることやその対策方法、国内炭から海外炭へシフトしたことによるトラブルの事例等々、台湾電力有限公司の参加者から様々な質問があった。

今回で、第3回目となる本交流会だが、参加者との意見交換の場を設けたのは初めてであり、かなり活発な議論が展開され、時間が足りない位であった。また、昨年講演して頂いた台湾工業技術研究院にも参加して頂いた。

翌、23日には、台湾電力有限公司林口石炭火力発電所の視察を行った。



台湾電力有限公司 鐘発電部長による開会挨拶



ラップアップ・セッションの様子

台湾におけるMOU締結

アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

1. 台湾電力有限公司とのMOU締結

1月22日に実施した日台石炭火力専門家交流会の前日(1月21日)午後に、台湾電力有限公司とJCOALは、日本と台湾、相互における石炭火力発電技術を主とした情報交換を行うことを目的に、MOUを締結した。場所は、台湾電力有限公司小ホールにて、台湾電力有限公司からは30名程度の方々が傍聴席に集まり、鐘発電部長の署名式開始の挨拶からスタートした。その後引き続き、JCOAL並木理事長、台湾電力有限公司費副社長から挨拶を頂き、署名式を行った。

その場にて、JCOAL並木理事長及び台湾電力有限公司費副社長の両名とも「3.11の東日本大震災の影響はまだまだ残っているが、同じような資源環境にある日本と台湾は今後も協力を続けなければならない」と力説された。今後も引き続き、本MOUの下に日本と台湾の技術協力を行う予定であるので、会員企業の皆様のご協力をお願いしたい。



MOU署名(向かって右が、台湾電力費副社長)



台湾電力・JCOAL

2. 台湾工業技術研究院とのMOU締結

左述同様1月22日に実施した日台石炭火力専門家交流会の翌日(1月23日)午後に、台湾工業技術研究院(ITRI)とJCOALは、日本と台湾、相互におけるCCT並びにCCSの開発における技術交流を目的としたMOUを締結した。場所は、元台北市長公邸にて、台湾工業技術研究院から10名程の関係者が参加され、署名式を行った。JCOALからは、並木理事長と藤田が参加した。



MOU署名(向かって右が、ITRI童副理事長)



ITRI・JCOAL

ITRIとJCOALは、もともとCCT、CCSの技術交流を目的としたMOUを2008年12月に締結し、交互に情報交流活動を行ってきたが、311東日本大震災により、交流活動が一時的に停止していた。そのこともあり、交流活動を復活させようという双方の希望があり、それらを活かした内容になっている。ITRIとの情報交流活動は、本年秋頃を目途に予定している。

第2回インドネシア石炭生産者・バイヤー年次ビジネス会議

資源開発部 上原 正文

1. はじめに

昨年11月19日～21日にインドネシア国バリ島で開催されたインドネシア石炭生産者・バイヤー年次ビジネス会議に参加する機会を得たので以下に報告する。

2. 会議の概要

本会議はエネルギー・鉱物資源省鉱物石炭総局が主催する会議であり、今年で2回目となる。今回はインドネシアを始め、中国、韓国、インド、豪州、日本などの海外も含めて総勢200名程度の参加者があった。インドネシアの石炭生産者にはCCoW(Coal Contract of Work)やIUP(Izin Usaha Pertambangan)の事業形態があるが、本会議はこれら生産者と石炭を購入するバイヤーが国内外から一同に介し、それぞれの発表を通じて交流を深めることを目的としている。政府としてはインドネシアの石炭産業の発展を願っての開催ではあるが、各社スポンサーと政府機関の連携がうまく取れているオープンな会議となっていた。JCOALは鉱物資源総局から直接本会議への講演要請を受け、発表する機会を得た。

3. 発表内容

会議はセッション1【政府パネル】、セッション2【国内バイヤーパネル】、セッション3【アジア太平洋マーケットパネル】、セッション4【トレーダー・インデックスパネル】、セッション5【石炭生産者パネル】の5つセッションに分かれて実施された。JCOALはセッション1の発表となった。セッション1ではエネルギー・鉱物資源省鉱物石炭総局から「石炭政策と販売戦略」、財務省関税総局からは「関税規制」、海外貿易局から「石炭輸出政策」、貿易局(中国支局)から「中国の石炭貿易の現状と今後の挑戦」、インドネシア銀行から「輸出代金受取政策」の発表がそれぞれあり、JCOALからは「日本とインドネシアとの協力事業」と題して発表を行った。セッション2では、PLNから「PLNにおける石炭需要予想」、インドネシアセメント協会から「セメント産業における石炭需要予想」、Krakatau Steel(インドネシア国営製鉄会社)から「製鉄産業における石炭需要予想」、パルプ・製紙産業から「パルプ・製紙産業における石炭需給予想」の発表がそれぞれあった。セッション3ではTNBF(マレーシア電力会社)から「TNBFにおける石炭需要予測」、KEPCO(韓国電力公社)から「韓国、KEPCOにおける石炭需要予測」、Adani(インドの資源会社)から「インド、Adaniにおける石炭需要予測」、伊藤忠(株)から「日本、伊藤忠(株)における石炭需要予測」の発表があった。セッション4ではCoalindo

から「ICIインデックス」、Plattsから「Plattsインデックス」、HSBC(香港上海銀行)から「石炭価格予測」、Noble Group



図-1 会議の様子



図-2 セッション1の発表者

から「石炭価格予想」の発表がそれぞれ行われた。セッション5ではインドネシア国内石炭生産者企業であるPT.Asmin Koaltndotuhup、PT.Pesona Khatulistiwa、PT.Bayan Resources、PT.Bumi Resourcesのそれぞれの企業から石炭生産、販売実績が発表された。

4. 石炭輸出政策

今回の発表で特に関心が高かった事項は政府の石炭輸出政策である。2009年1月の第4号大統領法令からすでに4年が経過し、色々な輸出規制が鉱物資源には課せられてきている。資源ナショナリズムの意味合いも強いこういう政策が今後どのように施行されているかが、石炭生産者、インドネシア内外の石炭バイヤーにとっては大変関心が高い。現在、石炭には具体的な付加価値義務化の規制は課せられておらず、また、輸出税の対象鉱物からも外れている。今回の会議ではこれら石炭輸出に関する情報が多く発表されており、政府、石炭生産者、石炭バイヤーの意思疎通が図られていたが、今後とも政府の早めの対応が求められている。

インド CEA/JCOAL CCT ワークショップ

JAPAC 山田 史子

JCOALは気候変動対応クリーン・コール技術国際協力事業の一環としてインドを対象とし平成21年度から平成24年度まで継続的に設備診断事業を実施して来た。平成23年度には同事業の下、設備診断活動及び協力枠組み(中央電力庁(CEA)とのMOUに基づき上部機関である電力省及びNTPCの協力も得て実施)の紹介及び進捗状況報告と関連技術の紹介を行うワークショップを開催した。既設火力の効率・環境改善についてはインド政府が電力政策の柱のひとつとして取り組みを進めており日本の関係各社による事業参加への意欲は高いものの、現状多くの企業による参画を得られる条件が整っておらず、結果として事業展開が進みづらい状況にある。

JCOALとして我が国の企業の事業進出機会をさらに広げるべく新設、既設、また電力をめぐるコールチェーンの上下流を含めた諸課題並びにこれら課題に対応する日本発の諸技術情報のタイムリーな共有、及び日印両国関係者が一堂に会してのオープンな議論を行う場として本ワークショップを開催した。

1. 出席状況

会期中にあたるインド国会において当日は電力関連の質疑が予定され出席困難との連絡があったものの、電力省I.C.P.Keshari担当次官及びCEA A.S.Bakshi長官に加えMangit Singh火力担当審議官及びT.P.Singh火力部長が出席。また石炭省からはPrasad顧問が途中から出席した。

日本側からは大使館、JICAインド事務所、NEDOデリー事務所並びに日本企業インド支社等から出席がありインド側のNTPC、州及び民間発電会社、重電メーカー、CIL、NLC等を含め109名の参加を得た。

2. 会議の概要

2.1 開会セッション

講演名	スピーカー
Welcome Address	Mr. Motohiko Kato, Secretary General, JCOAL
Keynote Address	Mr. I.C.P. Keshari, Joint Secretary, MOP
Opening Address	Mr. A.S. Bakshi, Chairperson, CEA
Vote of Thanks	Mr. T.P. Singh, Chief Engineer (TRM), CEA



JCOAL加藤事務局長は2012年度における9%の経済成長というインドの国家目標及びこれに伴い必要となる電力・エネルギーの需要の伸びとこれらの消費によりさらなる増大が見込まれる排出の両課題を指摘。本ワークショップはその努力を支援し石炭火力を巡る諸課題への取り組みの一助とすべく総合的な発表内容と参加者を揃え今回開催されるので、ぜひ関連のあらゆるCCT利用の動向について情報、知見の交換が活発に行われることを望む、とした。

インド側の筆頭に基調講演を行ったI.C.P. Keshari電力省担当次官は冒頭でJCOALをCEAのlong standing partnerであるとし近年インド石炭火力分野でのJCOALとの協力を高く評価した。診断活動はモデルとしてインド国内の他の発電所にも普及効果のあるものでぜひBest Available Technologies (BAT)とBest Practices (BP)を共有し、各発電所がR&Mの取り組みを強化する動機付けとなるよう望む、とした。また、ひっ迫する電力需給状況に加え石炭が不足しており、より有効な利用を迫られる状況に対応する上で1%でも効率を上げることはインドにとり非常に大事なことでR&M及び関連事業、そのための技術はそれに貢献する可能性を秘めていると述べた。

一方A.S. Bakshi CEA長官はインドが直面する電力・エネルギー需要の急伸と不足状況に鑑み既設設備の最適化は必須であり、R&Mはそのための省エネだけでなく二酸化炭素の排出抑制にも極めて有効である、とした。長官は同時にR&MがこれまでにUSAID、KfW、JCOAL、WB、GIZ、JICA等の支援を受けながら十分な成功を見ていない原因として州政府の財務体質の脆弱さ、需給逼迫による設備停止の難しさ、参画すべき有資格事業者の不足等を挙げた。

JCOALによるインド炭関連の取り組みについて長官は高灰分というインドの石炭の特性に鑑み、選炭等の関連技術にかかる研究開発を含めた取り組みの必要性は高くJCOALが当該分野にもますます力を入れて行くことにより効率的な利用が促進されることを期待したいと述べた。

■JCOAL活動レポート

インドCEA/JCOAL CCTワークショップ

2.2 第1セッション

講演名	スピーカー
Overview of R&M of Thermal Power Plants in India	Mr. N. S. Mondal, Director (TRM) CEA
Status of thermal power development & challenges in India	Mr. Sumit Gupta, Assistant Director, CEA
JCOAL and its Activities	Mr. K. Murakami, DGM, JCOAL
Scenario of Coal beneficiation in Coal India Limited	Mr. R K Chopra, Director, CMPDI
Brown Coal Upgradation for Indian Power Sector	Mr. V Manoharan, DGM, NLC
Blended Coal firing & Boiler performance at Dahanu Thermal Power Station	Mr. A K Ghosh, Vice President, Reliance Infrastructure

(2012年度既設石炭火力の効率・環境改善日印協力)

本セッションはワークショップの主催者であるCEAとJCOALがインド石炭火力の効率・環境改善への取り組みの背景と経緯を踏まえ当該年度の事業計画の紹介及び進捗状況報告並びに今後の展望を紹介することを目的としていたが、同時にインド企業による取り組み例の発表を加えることとした。

構成を変えたものの、JCOALによる背景の説明において二国間のエネルギー対話で当該年度の活動計画が両国大臣レベルで確認され過去の協力の成果も一定の評価を得ていることについて出席者の理解が深まりまたインド企業による取り組み紹介が石炭利用前のハンドリング及びUBC等日本の関連技術への関心を高めたこともあり、以降のセッションでの活発な質疑にもつながった。

R&Mの有効性に関しCEA N.S. Mondal 火力課長は電力需給がここまで逼迫する状況下で新設設備の建設、稼働だけを頼りにするわけにはいかず中期対応ではR&Mの有効性が依然認められる、という政府の見解を示した。

なおインド側各企業による発表は、CILにおける選炭事業の紹介及び将来計画、NLCによる低品質炭の有効利用の紹介、Reliance Infrastructureによる低品質炭利用事例の紹介である。

2.3 第2セッション(インド炭利用)

講演名	スピーカー
Coal Beneficiation Technology for high ash Indian Coal	Mr. Nobuhiro Koyanagi, JCOAL
UBC based low CO2 emission power projects	Mr. Takuo Shigehisa Kobe Steel, Ltd.

JCOALがインドでのNEDOモデル事業を中心にインド炭の選炭とその意義について説明、神戸製鋼はインドネシアで実証事業を終了し現在同国で商業化に向けた動きが進んでおりネイベリ褐炭公社(NLC)との間でインドにおける事業化も検討されているUBC技術の紹介を行った。

質疑応答においては操業コスト、FS想定規模(1,000t/日)、使用溶媒の種類(沸点200℃前後の灯油留分)等具体的な点にも関心が示された。さらにUBCの設備運転にかかるエネルギー消費が大きいのではないかと、数値で実際の省エネ量を示してほしい等の質問、要望まであり参加者の高い関心が認められた。

2.4 第3セッション(R&M及び延命化のためのCCT)

講演名	スピーカー
Effective Preventive Maintenance for Power Plant Boilers	Mr. Mark A Richardson, Babcock Hitachi K.K.(BHK)
Upgrading and Life Extension Technologies for Existing Steam Turbines	Mr. Akira Sakuma, Toshiba Corporation
Energy saving technologies for coal fired TPS	Mr. Shushuke Onedara and Mr. Parag Nanavati, Hitachi, Ltd.
Optimal Solution For Blue Skies MEEP for Retrofit Application	Mr. Takamasa Kojo, Hitachi Plant Technologies Ltd.

BHKはボイラの経年劣化状況、主因、劣化部位の定量的評価とそれを利用した予防保全システムの紹介。BHK社では30年に及ぶ運用実績と豊富なデータベースを持ち、ボイラーの予防保全に活用できる由。

東芝は既存石炭火力のタービン改造技術についてブルガリアにおける実施例を中心に紹介した。

日立製作所はVFD技術を紹介。日立の周波数制御技術と発電所ファンへの応用により精密制御が可能となり消費電力の削減が見込めるとのこと。

日立プラントテクノロジーは同社のMEEP(移動式電気集塵機)の技術紹介を行い、既存集塵機と移動式負電極集塵機の違い及びインドにおける既設石炭火力発電所での適用想定例を紹介した。

質疑応答においては東芝のタービン改造による熱効率の向上可能性(5%)及び延命化の年数(10年)並びに工期(6か月、うちタービン単体で3か月)について質問があった他、日立製作所のVFDを採用する場合の運転状況(部分負荷運転であれば有効)や、日立プラントテクノロジーのMEEPの導入実績(1981年以来33プラント)について質問があった。MEEPに関しては高灰分でも機能するかどうかとの質問もあった(電気抵抗は高いが機能する由)。

2.5 第4セッション(High efficiency SC/USC)

講演名	スピーカー
Introduction of MHI & LMB SC/USC Boiler	Mr. Yohiyuki Wakabayashi, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
USC and Advanced-USC Technology	Mr. Kalyan Sahu, Toshiba Corporation
Technology intensive R&M for coal based thermal power station	Mr. Shushuke Onedara and Mr. Parag Nanavati, Hitachi, Ltd.
Optimal Solution For Blue Skies MEEP for Retrofit Application	Mr. S Ghosh, BHEL

三菱重工業はUSCプラントでの同社実績を紹介、MHI-L&Tの現地化の状況、ボイラーの特徴及び各国での導入実績を説明した。

また東芝も同様にUSCプラントにおける同社の実績を説明、技術的な特徴、各国での実績及びインド国内でのSCプラント受注状況を紹介した。

BHELは同社の設備導入実績及びこれら設備の経年劣化の問題に絡めてR&Mの必要性を説明、多くのR&M実績を持つ同社がR&M事業に従事する優位性を主張。ユニット機器ごと(BTG)にR&Mのポイントを紹介した。

3. ワークショップの意義と成果

CEA長官が述べたような諸障壁のために未だ市場が確立しているとは言えないR&Mのみをテーマとして行うのではなく、新設も対象とすることにより、結果として日印双方関係機関及び企業の広汎な参加を得た議論の場を設定することができた。さらに新設設備事業における日本企業のプレゼンスとインド側のさらなる期待が大きいことも確認した。

発表に参加した日本企業からは参加者とのやり取りを通じた手応えによりその意義を確認するとともに診断事業にも参加している企業から同事業への参画による関係者とのコンタクトの蓄積の成果が得られた、とCEA-JCOALの協力を高く評価する発言も得られた。

また日常的なやり取りの中では「R&M事業は障壁が多くなかなか進まない」と自ら悩みを吐露することもあるCEA関係者が、多くの参加者の高い関心を目の当たりにして厳しい質問にも積極的に応えようとする姿勢が印象的であった。石炭資源から発電までセクターを超えた官民の協力が必要な中インド政府が各省間で自主的に連携することが必ずしも容易でない中、インド側にとりこのような機会が重要と認識されたとの確信を得た。

なお本ワークショップでの議論を通し得られた情報及び今後取り組むべき課題については以下のとおり。

〈既設〉

- ◆R&M予定ユニットは約20,000MW、79ユニット。典型的200/210MW LMZユニットで4-8%出力増、20年延命化。
- ◆R&M実施の主体はBHEL依存のため慢性的な事業遅延。新たな事業参入への期待が高い。
- ◆州発電公社の財政状況に適した融資手段の確保。

〈新設〉

- ◆低炭素化のために発電の高効率化が重要、それに向けてUSCだけでなくIGCCの導入も将来的に推進。
- ◆土地収用、用水確保、燃料石炭確保等、今後の電力需要増に向け技術以外の課題も多い。

〈石炭〉

- ◆今後の容量増に伴い国内炭の不足、海外炭の輸入増、混炭技術の進化为課題。
- ◆環境規制で高灰分炭輸送可能距離が半減(500km以下)となる可能性があり、選炭設備増強が急務。
- ◆UBCプロセスにかかるNLCと神戸製鋼との共同検討に期待。今後情報提供等の協力をする。

Boundary Dam3 CCS セミナー

技術開発部 原田 道昭

1. はじめに

JCOALはサスカチワン州政府と共催で、2013年1月23日、カナダ大使館において、サスカチワン州で実施されているBoundary Dam3 CCS実証プロジェクトを紹介するセミナーを開催した。

Boundary Dam3 CCS実証プロジェクトは、カナダ連邦政府、サスカチワン州政府及びSaskPower社(サスカチワン州公社)の共同出資によって実施されている。既設のBoundary Dam 3(110MW)石炭火力からCO₂を回収し、パイプライン輸送し、EORに貯留するプロジェクトである。2014年運転開始予定で、現在CO₂回収装置以降の工事が進められている。

SaskPower社のMichael Monea社長が来日しての講演であったが、同社長はMETI石炭課、RITEほか各社を訪問し、SaskPower社が実施しているBoundary Dam3石炭火力プラントからCO₂を回収し、パイプラインで輸送し、EORに貯留するプロジェクトの内容とその意義について説明して回った。

2. 講演概要

世界の石炭消費は、今後も増加することが予測されている。その一方で、地球温暖化対策としてCO₂の排出を削減しなければならない。カナダ政府は2020年までに、2005年比で17%削減することを目標としている。具体的には、石炭火力は420トン/GWh以下(天然ガス火力並み)にしなければならないとしている。そのような中で、Boundary Dam 3は現在1,100トン/GWhのCO₂を排出しており、これに回収設備をつけてCO₂を回収し、輸送及びEORへ貯留するプロジェクトを実施することにした。プロジェクトの予算は12.4億米ドルで、そのうち2.4億米ドルは連邦政府からである。

SaskPower社はサスカチワン州の電力会社で、原子力はないが、水力、石炭・ガス火力、風力、太陽等の発電を実施しており、CO₂を減らすためにはガス火力を新設の方がいいのではないかと意見もあり検討したが、ガス火力は発電コストのうち燃料費が占める比率が大きく、将来的にはガスの価格が上昇することが予測されるので、石炭火力でCCSを実施することにした。回収設備のコストは今回より30%程減らせる見込みもついており、EORによりCO₂が販売できればさらにコストが下げられるし、将来的には技術力によってもっと安く実施できる

と考えている。

日本の企業は高い技術力を持っているので、この方面で活躍できる場がたくさんあるのではないかと考えている。石炭火力でCCSを実施すれば、既存のガス火力よりCO₂を大幅に減らすことができるようになり、世界的に最も多い石炭火力に適用していけば、地球温暖化対策の最も効果的な方法になると考えている。

Boundary Dam3に採用したCO₂回収技術はキャンソル社の技術であるが、現在これが最もいいと考えているわけではなく、Shand発電所で日立製作所の技術のパイロット試験を実施する計画である。このパイロット設備を使って、東芝やその他の技術を試験することもできるので、SaskPowerとしてより良いものを選択したいと思っている。北米で試験することは、アメリカが近いのでアメリカに大きな影響をもたらすと思われるので、技術力の高い日本の企業に是非参加して頂ければと思う。

また、実機の石炭火力から100万トン/年のCO₂を回収して、貯留まで実施するプロジェクトは世界で初めてであり、2013年中に試運転を行い、2014年に運転を開始する予定である。この運転データを公開して、検討してもらうコンソーシアムを作る予定にしており、今年の5月21-22日にサスカチワン州レジャイナで会議及びサイトツアーを計画しているので、興味ある方は是非参加してほしい。コンソーシアムの目的は、CO₂回収、貯留技術を実証することとCCSのPAを確立することである。



インド褐炭調査

CCfE普及促進事業の一環としてインド褐炭炭鉱と褐炭利用動向調査を実施したので概要を報告する。

インドの褐炭資源は南部のタミールナド州(下表のT.N.)と西部パキスタン国境のラジャスタン州、グジャラート州を中心に賦存している。

州	埋蔵量 百万トン	シェア %
T.N & Puducherry	33,309	81.43
Rajasthan	4,835	11.82
Gujarat	2,722	6.65
Jammu & Kashmir	28	0.07
Kerala	10	0.02
West Bengal	2	0.005
合計	40,906	100.00

褐炭はインドで一定の賦存量があるにもかかわらず、一次エネルギーにおける割合は未だ2%弱に過ぎず、ほとんど利用されていないのが現状である。その大きな理由としてはハンドリングの不便さであり、輸送が困難なため、利用は主に山元発電である。しかしながら、一般にインドの褐炭は低灰分であり、40%前後の高い灰分を特徴とするインド瀝青炭が持ち合わせていない魅力的な特徴を褐炭は有している。併せて褐炭はガス化にも適しており、天然ガス代替として十分活用できることが期待できる。

褐炭の生産はタミールナド州、ラジャスタン州、グジャラート州で行われているが、タミールナド州のネイベリ露天炭鉱は2011年度の生産量が約2,400万トンと、全生産量の60%以上を占めている。同炭鉱はアジア最大の露天炭と称されている。



イベリ露天炭はドイツの設備と設計で開発され、剥土と採炭をバケットホイールエクスカベータで行っている。採

資源開発部 平澤 博昭

掘された褐炭はほぼ全量をコンベアで隣接する発電所に輸送している。発電所の概要を下表に示す。

発電所	単機容量	ユニット 数	設備容量
	MW		MW
TPS - I	50	6	600
	100	3	
TPS - II	210	7	1,470
TPS - I EXPANSION	210	2	420
BARSINGSAR TPS	125	2	250
合計			2,740

TPS-I EXPANSIONは2002年及び2003年に運開し、発電機、タービンはイタリアのANSALDO製、ボイラはロシア製である。褐炭はクラッシャーで80ミクロンアンダーに粉碎され、ボイラに供給する。蒸気条件は亜臨界圧で、褐炭は粉碎時に排ガスを使って乾燥され水分を50～55%から15%程度に減少させる。今後はリプレースとして500MW×2の超臨界火力を建設する計画がある。

ラジャスタン州とグジャラート州の褐炭炭鉱の生産規模は下表のようにネイベリに比して小さいが、生産された褐炭の主なユーザーは中小を含めた発電所である。しかしながら国内産の石炭を入手できないセメントプラント、繊維産業、煉瓦窯などの産業が存在するグジャラート州では、褐炭が石炭に代わる燃料として用いられている。

発電所向け褐炭の価格は「移転価格」方式であるため開示されていないが、グジャラート州における褐炭の一般的な市場価格は所在地ごとに異なり、トン当たり1,000(US\$20)～2,000インドルピー(US\$40)となっている。

州	炭鉱	生産量 (百万トン)
タミールナド	炭鉱Iおよび拡張	7.7
	炭鉱I A	2.9
	炭鉱IIおよび拡張	13.1
小計		23.7

グジャラート	PANANODHRO	2.7
	MATANOMADH	3.7
	RAJPARDI	1.08
	TADKESHWAR	1.89
	VASTAN	1.84
	SURKHA NORTH	0.87
	ALAPAR	0.31
	VALIA - MANGROL	0.68
小計		13.07

ラジャスタン	BARSINGSAR	0.41
--------	------------	------

モザンビーク石炭技術者育成事業現地セミナー実施報告

国際部 伊介 吉一 尹 文礼

1. 事業背景

我が国の石炭供給は海外からの輸入に依存しているため、石炭の安定供給は我が国にとって重要な課題となっている。現在、豪州やインドネシアなどを主な石炭供給先としているが、石炭価格の高止まりや、資源メジャーによる寡占化、また、中国やインドをはじめとする新興国資本による石炭権益買収の活発化といった状況下において、将来の石炭の安定供給を行うため、新規供給源を開拓し、確保する必要がある。

モザンビークは良質な石炭の埋蔵量が多く、特に鉄鋼原料に用いる高品質の石炭の生産が見込まれる新たな供給国として期待されている。また、我が国の石炭安定確保及び供給源の多様化を実現する上で重要な国に発展すると期待されている。

モザンビークの石炭開発は近年になり急ピッチで進んでいるが、一方で、石炭を開発する人材も不足している。昨年2月、ピアシュ鉱物資源大臣が訪日し、枝野経済産業大臣との会談が行われた。会談では、モザンビーク側より、人材育成を含めた資源分野での協力が求められ、今後、日本とモザンビーク間で協力を進めていくことで合意した。

同年10月には第1回目モザンビーク資源分野政策対話が開催され、両国の副大臣が出席の下、石炭分野に於ける人材育成等の協力について具体的な取組を行う方針で合意されている。

以上の経過から、モザンビークの石炭分野技術者を育成するため、海外産業人材育成協会(HIDA)より委託され、本年2月、JCOALが現地で石炭資源開発をテーマとしたセミナーを開催した。

2. 現地セミナー開催の概要

モザンビークに専門家6名を派遣し、モザンビーク鉱物資源公社(EMEM)、鉱物資源省や民間会社の石炭技術者や大学の講師など計22名が参加して2月11日よりセミナーを実施した。第1回目のため、モザンビーク側参加者の理解を深めるため、石炭探査及び開発に係る基礎的な知識やノウハウを幅広く織り交ぜて、基礎的な項目からの座学研修を行った。

第1日目のJCOAL上原の講義は、石炭の基礎・石炭分析等の基礎知識や炭鉱開発の概論、選炭等の基礎的な内容や、世界の石炭情勢などで構成し、短い時間ながら、石炭の基礎知識の概論を解説した。以降の講義を理解するにも重要な「入門知識」として、受講者全員が熱心に耳を傾け、質問や交流も盛んに行われた。

日付	曜日	講義テーマ	講義資料	講師名 (敬称略)
2月11日	月	石炭品位の確認・採炭量、資源量の基礎	①石炭の品位 ②可採炭量、資源量の基礎	JCOAL 上原
2月12日	火	炭鉱開発FS	③炭鉱開発FS ④品質管理(選炭など)	
2月13日	水	石炭資源探査、地質構造解析	①石炭地質学と探査技術 ②リモートセンシングとGIS ③GISとは何か	
2月14日	木	リモートセンシング	④石炭開発に於けるリモートセンシング技術 ⑤リモートセンシング、GISを用いた石炭資源探査の例 ⑥リモートセンシングとGIS技術に基づく災害分析	三菱マテリアルテクノ (MMTEC) 大澤
2月15日	金	炭鉱設備の基礎、炭鉱設計の基礎	①炭鉱設備の基礎 ②炭鉱設計の基礎	鉱山エンジニア 児玉
2月16日	土	探掘・保安技術の基礎	③石炭探掘技術 露天炭鉱の保安技術	
2月17日	日			JCOAL 伊介、尹
2月18日	月	鉱区など認可行政	炭鉱開発に関する日本の法規等	JCOAL 伊介
2月19日	火	保安監督行政	保安行政	
2月20日	水	資金、経済性	資金・経済性石炭Project管理への Finance理論の活用について	新日鐵住金 武井
2月21日	木	懇話会 開講式		

モザンビーク現地セミナープログラム

その後、三菱マテリアルテクノ(株)の大澤氏により資源探査、地質構造解析構造解析やリモートセンシング、GISの講義をし、石炭探査の手順、方法の概論や、リモートセンシング、GISの基礎原理から資源探査、災害における応用など、多くの解析事例、デモンストレーションを示しながら、詳しく解説した。日本の炭鉱開発技術に憧れている現地受講者は、石炭開発には最新鋭の探査技術の導入が不可欠として、熱心に聴講しており、的を射た質問も多いことから、理解度の深さが伺えた。

鉱山エンジニアリング(株)の児玉氏の講義はそれまでの概論を踏まえ、より具体性のある炭鉱設備の基礎、炭鉱設計の基礎、石炭探掘技術などを紹介し、具体的な事例や、写真を活かしながら、分かりやすく解説してくれた。受講者に炭鉱技術者も多数おり、自国の炭鉱事情を語りながら、日本の炭鉱設備、探掘方法、経営、また、閉山後の対応などについて、興味深く質問やディスカッションを行った。

続いて、JCOAL伊介より、露天炭鉱の保安技術や日本の鉱区許認可行政、炭鉱保安監督行政などの内容を事例で紹介しながら、その変遷や経過を抗議した。モザンビークでは露天炭鉱探掘が殆どであり、急ピッチに進められている炭鉱開発には、保安意識や保安技術の向上による安全維持が重要な課題になりつつある。また、受講者には政府機関行政官もあり、日本での炭鉱保安行政や、法の整備の歩みなどは今後の自国の行政、法律の整備には重要な参考になったという。

最後に、新日鐵住金(株)武井氏が「炭鉱開発の資金・経済性」のテーマで、石炭プロジェクト管理へのファイナンス理論の活用について、基礎的な経済、ファイナンス理論から、

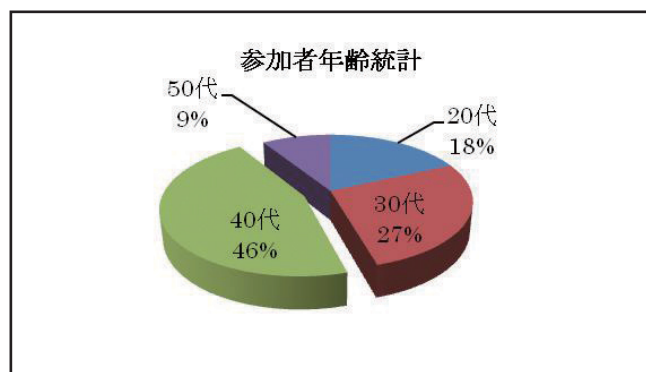
実際の炭鉱開発における運用まで解説し、演習問題を通して、受講者の理解度を更に高めた。受講者は、経済・ファイナンスの基礎知識を持っていないにも拘らず、積極的に講義や演習問題に取り組んでいた。



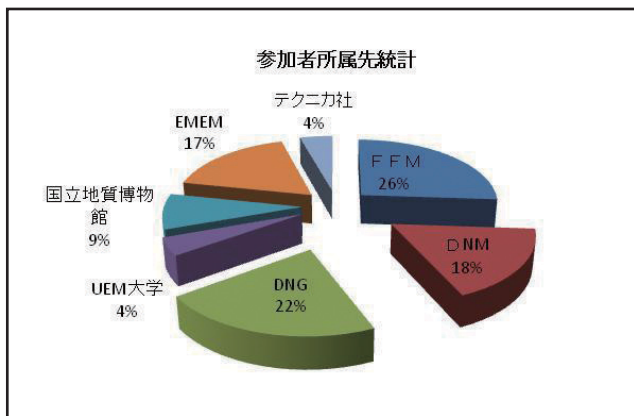
現地セミナーの講義風景

3. モザンビーク現地セミナーの成果

今年度のモザンビーク現地セミナーは初回にも拘らず、参加者は22名に達した。しかも、出席率は平均90%で、現地側が熱心に取り組んでいる姿が伺える。参加者については、下記に示す通り、政府機関、公社などの参加者が8割以上を占めており、民間会社、大学からの参加者は2割程度しか居なかった。参加者の年代別統計からすると、30～40代の中堅者が7割以上を占めており、講義内容への理解度や聴講効果が高いと思われるため、今後職場での活用も期待される。日本側にとって、今回のセミナーを通して、モザンビーク石炭産業に係る人材事情や、国の人材育成方針、乃至、石炭資源開発の現状及び今後の見込み等がより把握することができるようになった。



参加者所属先別統計



参加者年代別統計

4. 今後の課題と展望

今回のセミナーや現地関係者との交流を通じて、モザンビークの石炭資源開発への展望や我が国(技術、資金、人材育成等における支援)に対する期待が伝わった。一方、当該国は投資環境が悪く、インフラや法整備の問題、人材の不足等様々な問題を抱えていることから、今後、現地の人材育成を支援し、モザンビークの石炭産業が発展していくための行政、法律、現場運営の人材バンクやヒューマンネットワークを構築する必要があると考える。

上記のような視点に立って、今後現地でのセミナーを進めるにあたり、下記のような課題及び提言が考えられる。

- 1) 事前に現地カウンターパートとの事前連絡体制を強化するべき。現地のニーズをタイムリーに把握し一回目の経験を踏まえながら、研修対象を明確にする上で、研修内容、時期、また開催地などの検討が必要である。
- 2) 現地石炭産業の発展現状、また、人材育成の現状と今後の方針に基き、(例えば、探査や採掘技術等の内容を主なテーマとして)研修内容を「狭く、深く」設定し、概論より、具体性や専門性に富んだコース設定を検討するべきである。
- 3) 実習、実技の追加や導入について、ソフト面とハード面ともにコストがかかるので、その必要性や費用対効果などを再確認し、現地カウンターパート等にサポートしてもらうことも視野に入れて、検討する必要がある。
- 4) 研修参加者の多くは政府機関や民間企業からの中～上級技術者や、管理者で、今後事業を展開するために、研修生のデータベースやネットワークを構築し、フォローアップや情報交換を推進する必要がある。

インドネシア研修報告

事業化推進部 中野 達仁

1. インターンシップ概要

経済産業省(METI)の委託により、財団法人海外産業人材育成協会及び独立行政法人日本貿易振興機構が2012年度METIグローバル人材育成インターンシップ派遣事業を実施した。

海外での業務経験の蓄積を通してグローバル人材として育成するため、20歳以上35歳以下の86名の日本人をアジア圏10カ国の政府系機関・民間企業に3カ月から6カ月間派遣した。

筆者は2012年9月5日から2013年2月22日までインドネシア国のPT Adaro Energy Tbk (以下Adaro)にてインターンシップを受けた。Adaroはインドネシアにおいて年間生産量第2位を誇る石炭鉱山企業であり、自社の石炭を用いて山元発電を行うため石炭火力発電所を鉱区内に保有している。

本報告ではAdaroにおけるインターンシップ内容及びその経験を通して得られた知見を紹介する。

2. Adaroにおけるインターンシップについて

Adaroには筆者を含め、民間企業職員及び大学生の計5名がインターン生として派遣された。

インターンシップではジャカルタ市内のオフィスにて、Adaro職員からAdaroの事業内容、インドネシアの石炭事情等についての講習を受講した。

また、現地実習としてAdaroが保有する石炭鉱山・山元発電所等を見学し、インドネシアにおけるコールチェーンや電力事情等について学習した。Adaro以外では、インドネシアの政府機関や日本企業の駐在事務所等を訪問してインドネシアの経済・政策等についても学ぶ事ができた。

更に、各インターン生には研究課題を課され、General Managerクラスの職員から指導担当として各自に割り当てられ、ご協力をいただいた。協議・検討を重ねた結果、2月20日に最終報告会がAdaroオフィスにて開催され、Adaro社内・社外の方々を招待して各々のインターンシップの成果報告を発表した。筆者は「Adaroにおける最適な低品位炭利用方法」について研究した。インドネシアにて商業化を検討されている低品位炭乾燥技術について調査し、大量処理能力・乾燥炭の輸送性・電力公社との関係等様々な面から考慮してAdaroにとって最適と考えられる技術を提案した。

3. インターンシップを通して得られた知見

(1) インドネシアにおいては住民によるデモが非常に多く、工期の遅れの主な原因となる事が多い。また、あらゆるインフラ事業で土地の取得が課題となっており、道路の整備・学校の建設等近隣住民への支援が必要となる。そのため、日本の事業と比較した場合、技術力のみならず関係者との折衝力も非常に重要であると感じた。

(2) インドネシアでは、法的規制が確立された後政令が発行されるまでに長い時間がかかるため、どのような政令になるか逐一関係機関に確認して、それに基づいた対応をとる必要がある。この事から、現場に直接向かって情報を入手・更新することの重要性が理解できた。

(3) イスラム教の礼拝に参加する事で、イスラム教徒の熱意が伝わり、宗教の神聖さを実感する事ができた。また、インドネシア人との会話の際にインドネシア語を使用する事で、相手との距離が縮められたと感じた。これらの事から、異文化の価値観を共有することができた。

4. 結論

本インターンシップを通して、インドネシアにおける炭鉱・発電所等を見学し、コールチェーンについて学習できた。また、インドネシアの政府機関や日本の駐在事務所の方々と関係を築き上げ、様々な情報を入手できた。この体験を活かし、今後のJCOALでの活動に役立て、ひいては日本のエネルギーの安定供給に貢献するとともに、海外におけるクリーン・コール・テクノロジーの普及を進めて国際貢献にも努めていく所存である。



Adaroにおける最終報告会での発表

編集後記

H25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25号 新年度号(2013 1号)をお送りします。

東日本大震災から2年が経過しましたが、昨年末の政権交代もあり、我が国のエネルギー基本計画は未だ明確になっておりません。この状況の中でも3月末の首相のモンゴル訪問で資源政策の協力関係の強化が謳われ、その中にはしっかりと石炭も含まれておりました。

震災による被災から最短で普及を遂げ、なお高い稼働率でエネルギー供給に寄与した石炭火力に代表されるように石炭は我が国のエネルギーにおけるベースであり、今後もこの重要な位置付けは変わりません。

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。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。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希望はご遠慮なく、お問い合わせ下さい。

(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、霞ヶ関より徒歩9分



JCOAL Journal Vol.25 (平成25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

編集・印刷：株式会社十印



「JCOAL Journal」は石炭分野の技術革新を目指す(一財)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]