

JCOAL Journal

Vol.26

2013.9

～クリーン・コール・デー特集号～

■巻頭言	1
石炭政策の展開への期待	1
■スペシャルレポート	2
2013クリーン・コール・デー	2
■地域情報	7
インド石炭事情	7
インドネシア石炭事情	12
■技術最前線	16
低品位炭からの水分乾燥シミュレータの開発	16
■調査レポート	20
ミャンマー国石炭火力発電分野情報収集・確認調査	20
■JCOAL活動レポート	24
ポーランド科学ピクニック2013	24
国際資源ビジネスサミット(J-SUMIT)に参加して	26
第6回日本・モンゴル鉱物資源開発官民合同協議会	28
ERIA第2回WG開催	30
AFOC理事会年次会合	31
モザンビーク鉱物資源大臣面談	33
横手トリジェネレーション実証設備が竣工	34
JCOAL主催第1回「最近の石炭状況及び技術に関する勉強会」報告	35
フレッシュアイ	36
■編集後記	37

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

石炭政策の展開への期待

安倍政権の「経済再生への三本の矢」は、同内閣発足以降先般のG8サミットにおける各国のおおむねの理解を得られ、また参議院選の結果に見られるとおり国民の支持を得、いよいよ政策の具体化を進めるべく「秋の陣」を迎えることとなった。「再生戦略、成長戦略」の最も重要な役割を担う「エネルギー、環境」政策についても年内を目途に検討が進められつつある。

また、6月25日、オバマ大統領は「大統領気候変動行動計画」を発表し、同国のいわゆるシェールガス革命を背景に同国主導の意図を明らかにしたところである。さらにその直後の米国と中国との包括的協議の中で、両国の協力を強くアピールすることとなった。

このような状況をふまえ、当センターとしてクリーンコールの世界的展開と我が国の企業の貢献について、JAPAC企画委員会による検討と会員企業の動向へのアンケートを行い、以下のとおり提言を取りまとめ、その実現を政府関係機関に強く働きかけることとしている。

21世紀初頭、仏のアタリ元ヨーロッパ中銀総裁は、「日本が世界の中心勢力になるための課題として」概略次のように述べている。

「日本はアジアとの交差点、アメリカとの交差点、オセアニア地域との交差点といった地理的に重要な拠点に位置しており、この三つの円が交わった部分をうまく組織できれば日本は、多大な潜在的成長力をもちうる」とし、このための課題として、企業収益性、労働市場の柔軟性、人材育成、テクノロジー等の課題に加え、「中国からベトナムにかけての東アジア地域に調和を重視した環境を作り出すこと」、「日本国内に共同体意識を呼び起こすこと」、「必要となる同盟関係を構築すること」を列挙している。

まさに同氏が指摘する観点から、JAPAC(アジア太平洋コールフローセンター)、クリーンコールデーは、我が国の官民が一体となって、主導的に取り組んできたものであり、再生戦略の位置付けの中で活動を強めて行く必要があると思われる。

石炭政策への提言

1. エネルギー政策における石炭の重要性の明確化
経済性と供給安定性の面で他の化石燃料より優位な石炭火力発電等の最新利用技術(BAT, Best Available Technology)を前提とした長期計画への的確な折り込みが必要
2. 石炭火力発電所の既設リプレース等新增設に係る規制の合理化
環境アセスメントに係る審査基準化等許認可手続きの簡素化等の早期実施
3. 技術開発の加速化と海外展開の推進
 - (1) 政府による大崎クールジェンプロジェクト、豪州カライドプロジェクト等実証、準商用化への継続支援
 - (2) IGCC、A-USC、CCS等の技術開発、商用化への政策的資金等優遇措置、規制の整備
 - (3) 総合的、戦略的ロードマップの改訂、加速化
 - (4) 途上国、新興国における我が国のCCT石炭火力の効率化環境対策等国際協力事業の推進
 - (5) 開発成果のシステム輸出促進等海外移転促進
 - (イ) 新興国等における石炭火力発電所の新設、リプレース等について総合的パッケージによるインフラシステム輸出の促進
 - (ロ) 二国間オフセットクレジット制度の確立
4. 石炭の安定供給の確保
 - (1) 官民一体による戦略的な権益確保、実用化を見据えた低品位炭資源確保
 - (2) JOGMECによる戦略的支援、新たな供給国として期待される産炭国への支援拡大
 - (3) 産炭国の人材育成事業の長期・継続的实施
 - (4) 我が国のCCTの協力による産炭国における炭鉱を核とした当該地域に適した関連産業の展開による活性化の推進
5. 低品位炭利用技術の開発、商業化の推進
豪州、インドネシア等産炭国との協同による石炭液化、ガス化等低品位炭利用技術の実証商業化への政府支援
6. 国際機関等マルチの場の活用等ネットワーク機能の強化
我が国の施策の展開に際し、産消対話を促進し、クリーンコールの世界的な拡大を官民一体となって進めるため、多国間協力(APEC、ERIA等)の強化が必要
7. 国際資源開発人材育成への官民協力
8. 石炭に係る国民的理解の促進、情報提供等広報活動の強化

■スペシャルレポート

2013 クリーン・コール・デー

アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

平成3年(1991年)6月の石炭鉱業審議会から新石炭政策推進の必要性が答申されたことに併せ、同年9月に発表された当時の通産省(現経済産業省)資源エネルギー庁石炭部長の私的懇談会「地球を救う新石炭政策研究会」中間報告において、石炭に対する伝統的なイメージの払拭並びに正しい認識と評価を得るためのPR体制の充実・推進の必要性が強調され、その活動の一環として、「石炭の日(クリーン・コール・デー)」の制定が提案された。これを受け、平成4年(1992年)9月に、第1回「クリーン・コール・デー」記念シンポジウム及び記念式典が開催された。

石炭PAの一環としての「クリーン・コール・デー」は現在も引き続き行われており、今年度も石炭業界関係者とはとより、次世代や一般国民向けの広報活動を展開している。

ここに、今年度の活動の概要を示す。



1. 名称

「クリーン・コール・デー」

2. 目的

我が国のエネルギーセキュリティ上、石炭は埋蔵量の豊富さ、供給安定性ならびに経済性の面から、今後も益々重要性が増すと考えられるが、他の化石エネルギーと比較して二酸化炭素排出量をはじめとする環境への負荷が大きいという弱点を持っている。世界全体としても、長期的には、石油、天然ガスをはじめ、石炭を包括するエネルギー需要

の拡大と資源価格の上昇が予想されており、石炭については、今後一層の地球環境問題へ対応と資源の安定供給確保へ取り組みが求められている。

このような状況の下、我が国としては、産炭国との関係強化、新規炭鉱の開発並びに石炭の高効率利用、CCT、CCS等の開発、導入、展開を強力に推進し、エネルギーとしての石炭の安定的確保とクリーン・コールによる低炭素社会の実現、すなわち、クリーンコールフロンティアを目指すことが求められており、そのためには、日本国内における石炭の重要性に関する社会的認知と合意形成が不可欠であり、石炭広報の強化による社会的受容性の獲得が重要である。

そのために、石炭広報の一環として、クリーン・コール・デーを中心とした期間に一連の石炭PA活動を実施し、一般の国民、企業等関係者、地方自治体の方々等へ、各層の関心に沿った重層的な広報活動を展開し、石炭の重要性について認識し理解して頂くことを目的とする。

3. 副題

石炭、これからも期待に応えるエネルギー

4. 記念日

9月5日(クリーン - 9、コール - 5)

5. 体制 (一部：予定含む)

主 催 クリーン・コール・デー実行委員会
一般社団法人日本鉄鋼連盟
一般社団法人セメント協会
日本製紙連合会
電源開発株式会社
一般財団法人石炭エネルギーセンター

協 力 いわき市石炭化石館
宇部市石炭記念館
大牟田市石炭産業科学館
科学技術館
太平洋炭鉱展示館
田川市石炭・歴史博物館
直方市石炭記念館
宮若市石炭記念館
夕張石炭博物館
釧路市立博物館
三笠市立博物館

■スペシャルレポート

2013クリーン・コール・デー

- 協 賛 一般財団法人エンジニアリング振興協会
 公益社団法人化学工学会
 一般社団法人火力原子力発電技術協会
 釧路市
 日本エネルギー環境教育学会
 一般社団法人日本エネルギー学会
 公益社団法人日本化学会
 一般社団法人日本化学工業協会
 日本化学繊維協会
 日本ソーダ工業会
 社団法人日本鉄鋼協会
 一般社団法人資源・素材学会
 一般社団法人新・エネルギー環境教育情報センター
- 後 援 経済産業省、宇部市、Global CCS Institute
 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構
- 大使館 アメリカ、インド、インドネシア、豪州、
 カナダ、韓国、タイ、チェコ、中国、フィリピン、
 ベトナム、マレーシア、南アフリカ、モザンビーク、
 モンゴル、ミャンマー、コロンビア、ボツワナ、
 ポーランド、ロシア、ナイジェリア、マダガスカル、
 ボスニア・ヘルツェゴビナ 台湾
- 州政府 豪州 - クイーンズランド州、ビクトリア州
 西オーストラリア州
 カナダ - アルバータ州、プリティッシュコロンビア州

6. 委員会

「クリーン・コール・デー」の実施にあたり、実行委員会、準備委員会を組織する。

委員長 並木 徹(JCOAL理事長)

委 員 5名(主催団体より各1名)(敬称略)

一社)日本鉄鋼連盟	常務理事	田中 武
電源開発株	設備企画部長	菅野 等
一社)セメント協会	専務理事	舟町 仁志
日本製紙連合会	理事長	羽山 正孝
JCOAL	事務局長	加藤 元彦

事務局 JCOAL参事 松田 俊郎

7. 記念行事

平成25年度「クリーン・コール・デー」記念行事として石炭利用国際会議を経済産業省等政府機関、在日大使館州政府及び協賛各団体の後援・協賛の下に開催する。また、関連行事として石炭関連施設見学会、石炭博物館・記念館無料開放等を行い、これらと連携して石炭の重要性を理解し

ていただくための広報活動を実施する。

1 「クリーン・コール・デー」2013石炭利用国際会議の開催(9月4日～6日)

【国際会議】

期日：9月4日午後～9月5日終日

場所：ANAインターコンチネンタルホテル東京

【サイトツアー】

期日：9月6日終日

場所：電源開発株式会社磯子火力発電所

※プログラムは後述参照

(web siteにて随時更新)

◎主な講演者

資源エネルギー長官、資源・燃料部長、石炭課長

一橋大学教授、東工大教授

IEAエネルギー政策技術局長

GCCSI代表、ACA会長、VINACOMIN総裁他

【参考：昨年度の様子】



会場入り口



国際会議様子



高原資源エネルギー長官(当時)による来賓挨拶

2 石炭関連施設見学会

CCD2013石炭利用国際会議サイトツアー

9月6日 電源開発(株)礪子火力発電所

日本鉄鋼連盟実施製鉄所見学会

科学技術館サイエンス友の会見学会

8月2日 電源開発(株)礪子火力発電所

三菱重工(株)みらとみらい館

大牟田市石炭産業科学館見学会

【参考：昨年度の様子】



科学技術館サイエンス友の会見学会
～電源開発(株)礪子火力発電所～



クリーン・コール・デー 2012サイトツアー
～クリーンコールパワー研究所(勿来)～

3 石炭博物館・記念館無料開放

例年9月5日の前の土曜・日曜に無料開放を依頼

今年度は、8月31日(土)及び/または9月1日(日)を依頼)他

(1)宇部市石炭記念館

(2)田川市石炭・歴史博物館

(3)直方市石炭記念館

(4)大牟田市石炭産業科学館

(5)宮若市石炭記念館

(6)いわき市石炭・化石館

※その他、下記において広報冊子の配布を行う。

夕張石炭博物館、科学技術館、

釧路市立博物館、三笠市立博物館

4 石炭セミナー、イベント他

(1)子ども石炭実験教室(含、展示)

期日：8月9日(金)～10日(土)

共催：科学技術館

場所：科学技術館

内容：以下を予定

- 実験教室2種類

石炭で電気をつくろう

石炭を取りだそう

- 石炭ミニ検定

- 展示

今年度チラシ

夏休み石炭実験教室

日にち：平成25年8月9日(金)～10日(土)
場 所：科学技術館 4階イベントホール
参加費：無料(科学技術館への入館は有料です)

石炭実験教室 (対象：小学校4年生以上)

実験A 石炭で電気をつくろう

石炭に火を付けて、燃えることを確かめます。そして、その熱で電気がつくれることを学びます。

実験B 石炭を取りだそう

石炭を掘った時に一緒に出てくる土や石はどうやってとりのぞく? 分かりやすい実験でその方法を説明します。

開催時間 (整理券配布時間)

実験A	11:00～11:40	(10:00)
実験B	13:00～13:40	(12:00)
実験A	14:00～14:40	(13:00)
実験B	15:00～15:40	(14:00)

※整理券は会場(4階イベントホール)前で配布
定員：各 30人

実験教室のテーマは「石炭で電気をつくろう」と「石炭を取りだそう」です。

普段見ることのない石炭、本当に燃えるか実験だ！
お友達と一緒に参加しよう！

石炭ミニ検定にチャレンジ! (対象：だれでも)

エントリー

ワークシートをもらってね!

➡

ワークシート作成

解説パネルを見ながらワークシートを完成だ!

➡

答え合わせ

全問正解で記念品をもらおう!

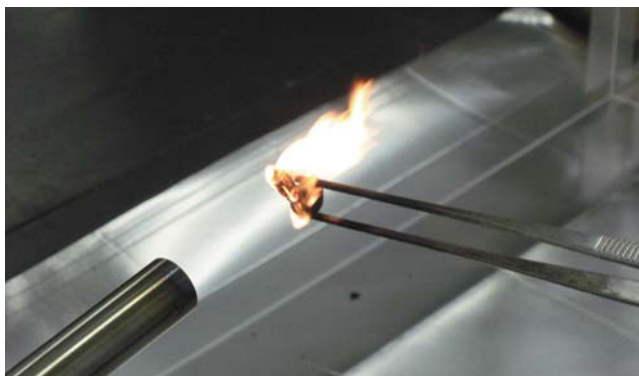
科学技術館開館中はいつでも受けられます!

主催：クリーン・コール・デー実行委員会 共催：科学技術館
お問い合わせ 石炭エネルギーセンター ☎03-6402-6101(なかむら)

■スペシャルレポート

2013クリーン・コール・デー

【参考：昨年度の様子】



※インストラクターは、科学技術館が担当



(2) 石炭セミナー(田川市)(教職員セミナー)
(8月下旬に予定)

(3) 現場で学ぶ石炭基礎講座(釧路市)
(9月頃に予定)(釧路市立博物館)

5 その他

(1) 新聞等メディアを使用した広報
(電気新聞新聞／日経朝刊を予定)

【昨年度一例：「週刊ダイヤモンド」】



(2) インターネットによる広報
(JCOAL Web SiteでのCCD特設頁開設、関係各所に
バナーリンクを依頼他)

(3) 冊子配布
「石炭は未来のエネルギー」
「クリーンに利用される石炭」
「石炭の開発と利用のしおり」の配布



(4)石炭サンプルやノベルティの配布

参考までに、今年度のプログラム(現時点予定)は次の通り。

as of August 12, 2013

クリーン・コール・デー2013石炭利用国際会議
Change for Clean Coal Business & Sustainable Coal Supply
一般財団法人石炭エネルギーセンター(JCOAL)
プログラム

9月4日(水)	
12:30-13:00	参加登録
13:00-14:10	開会セッション
13:00-13:15	開会挨拶 中垣 喜彦 一般財団法人石炭エネルギーセンター(JCOAL) 会長
13:15-13:30	来賓挨拶 上田 隆之 氏 経済産業省 資源エネルギー庁 長官
13:30-14:00	特別講演-I Mr. Didier Houssin IEA エネルギー政策技術局長 2050年までの石炭火力発電の見通し
14:00-14:20	基調講演-I 住田 孝之 氏 経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部長 我が国のエネルギー政策、石炭政策(仮)
14:20-14:40	基調講演-II Mr. Brad Page Global CCS Institute (GCCSI) CEO CCSの国際展開(仮)
14:40-15:00	特別講演-II 横川 武郎 氏 国立大学法人一橋大学 大学院商学研究科教授 石炭高度利用の新時代
15:00-15:20	休 憩
15:20-17:50	セッションI CGT・CCSの普及・開発動向 セッション議長 国立大学法人一橋大学 大学院商学研究科教授 横川 武郎 氏
15:30-15:50	講演-1(台湾) 費 昌仁 氏 台湾電力 副社長 台湾における台湾電力のCCS開発動向と見通し
15:50-16:10	講演-2(インドネシア) Mr. I Made Ro Sakya インドネシア国有電力会社(PLN) 設備計画部長 インドネシアにおけるCCT導入と石炭火力発電技術(仮)
16:10-16:30	講演-3(オーストラリア) TBA 経済省 演題
16:30-16:50	講演-4(豪州) Dr. Peter Redlich ヴィクトリア州 開発・ビジネス・革新省 エネルギー技術革新部長 ビクトリア州褐炭に係る進展
16:50-17:10	講演-5(日本) 小林 伸一 氏 丸紅株式会社 執行役員 金属第一部門長 丸紅のベトナムに於けるCCT開発とベトナム石炭関連産業との相互発展
17:10-17:30	講演-6(日本) 藤谷 康男 氏 株式会社日立製作所 執行役常務 電力システム社火力担当CEO兼火力事業統括本部長 高効率火力発電技術のグローバル展開
17:30-17:50	Q&A
17:50	第一日閉会
18:00	意見交換会

9月6日(金) サイトツアー	
9:00	ANAインターコンチネンタルホテル東京 発
10:00-12:00	電源開発株式会社 磯子火力発電所 見学
12:00-14:00	昼食(含、移動)
15:00	ANAインターコンチネンタルホテル東京 帰着

9月5日(木)	
08:30-09:00	参加登録
09:00-09:20	基調講演-III Mr. Ross Williams 豪州石炭協会 会長 石炭の将来を見据えて
09:20-11:30	セッションII 増大する石炭需要とその対応 セッション議長 前経済産業省大臣官房技術統括審議官 朝日 弘 氏
09:30-09:50	講演-1(豪州) Ms. Margaret Sewell 資源・エネルギー・観光省(DRET) クリーンエネルギー・エネルギー効率部門長 演題
09:50-10:10	講演-2(中国) 任 立新 氏 国家能源局煤炭司 総合処 処長 CCTの普及促進による石炭産業の健全な発展
10:10-10:30	講演-3(ベトナム) Mr. Le Minh Chuan VINACOMIN社 総裁 演題
10:30-10:50	講演-4(インド) Dr. A. K. Dubey 石炭省 次官補 演題
10:50-11:10	講演-5(インドネシア) Dr. Edi Prasodjo (TBA) エネルギー・鉱物資源省 鉱物・石炭総局 石炭企業局長 演題
11:10-11:30	Q&A
11:30-12:30	昼 食
12:30-12:50	特別講演-III Dr. Han Phoumin エネルギーエコノミスト 東アジア・アセアン経済協力センター(ERIA) エネルギーユニット長代理 東アジア・アセアンにおける石炭の戦略的有効利用とその進展
12:50-15:40	セッションIII 新規資源供給への取組み セッション議長 伊藤忠鉱物資源開発株式会社 代表取締役社長 近藤 敏 氏
13:00-13:20	講演-1 Ms. Ellen Ewart ウッドマッケンジー社 世界石炭市場動向調査局長 世界一般炭貿易市場の見通し
13:20-13:40	講演-2(米国) Mr. Jarad Daniels エネルギー省 化石燃料総局 クリーンコール局 企画環境分析部長 演題
13:40-14:00	講演-3(ロシア) TBA 鉱山エネルギー省 演題
14:00-14:20	講演-4(豪州) Mr. Michael Carter クイーンズランド州 Aurizon Operations社 上級副社長(ネットワーク担当) クイーンズランド州における石炭インフラ開発動向(仮)
14:20-14:40	講演-5(マレーシア) Mr. Abdul Razak Noormahomed (TBA) 鉱物資源省 副大臣 演題
14:40-15:00	講演-6(モンゴル) Mr. R. Jigjid 鉱業省 次官 演題
15:00-15:20	講演-7(日本) 川口 浩一 氏 伊藤忠商事株式会社 石炭・原子力・ソーラー部門長 演題
15:20-15:40	Q&A
15:40-16:00	休 憩
16:00-17:30	セッションIV パネル・ディスカッション (CCTの世界貢献) モデレーター 岡崎 健 氏 国立大学法人東京工業大学 大学院理工学研究科機械制御システム専攻教授
パネリスト1	Ms. Margaret Sewell 資源・エネルギー・観光省(DRET) クリーンエネルギー・エネルギー効率部門長
パネリスト2	Drs. Edi Prasodjo (TBA) インドネシア エネルギー・鉱物資源省 石炭総局 石炭企業局長
パネリスト3	Mr. Jarad Daniels 米国エネルギー省 化石燃料総局 クリーンコール局 企画環境分析部長
パネリスト4	藤谷 康男 氏 株式会社日立製作所 執行役常務 電力システム社火力担当CEO兼火力事業統括本部長
パネリスト5	坂梨 義彦 氏 電源開発株式会社 代表取締役副社長
パネリスト6	安原 徹 氏 経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石炭課長
17:30	閉会挨拶 並木 徹 一般財団法人石炭エネルギーセンター理事長 ・ クリーン・コール・デー実行委員長

※プログラムは、多少の変更の可能性あります。また、プログラムは適宜最新情報を掲載しております。
JCOALホームページにてご確認下さい。http://www.jcoal.or.jp

インド石炭事情

事業化推進部 小柳 伸洋 技術開発部 村上 一幸

1. 石炭生産

1-1 石炭資源

表1に瀝青炭・亜瀝青炭の資源量(2012年4月1日)を示す。炭層厚0.9m以上、深度1200m以浅の資源量である。同表に記載に確定量(Proved)とは、ボーリング孔密度に基づいて石炭資源量に関する一定の信頼水準を意味するものであって「可採埋蔵量」のように採掘の経済性・技術性を加味した値ではない。確認可採埋蔵量でこれを示せば600億t程度である。褐炭資源は41,963百万t、主にTamil Nadu州に賦存している。

表1 石炭資源量(瀝青炭・亜瀝青炭)

		(百万t)			
		確定 Proved	推定 Indicated	予想 Inferred	計
ゴンドワナ系	Coking	17,933	13,654	2,102	33,689
	Non-Coking	99,618	128,416	30,281	258,315
	計	117,551	142,070	32,383	292,004
第三紀系		594	99	800	1,493
合計		118,145	142,169	33,183	293,497

出典: Ministry of Coal "Annual Report 2012-13"

1-2 石炭生産

表2に過去10年間の原炭生産量推移を示す。2010年度および2011年度の伸び率が低迷している。

表2 原炭生産量の推移

(百万t)						
	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	計		
2002-03	30.195	311.077	—	341.272	26.018	367.290
2003-04	29.401	331.845	6.7%	361.246	27.958	389.204
2004-05	30.224	352.391	6.2%	382.615	30.411	413.026
2005-06	31.511	375.528	6.6%	407.039	30.228	437.267
2006-07	32.097	398.735	6.2%	430.832	31.285	462.117
2007-08	34.455	422.627	6.0%	457.082	33.980	491.062
2008-09	34.809	457.948	8.4%	492.757	32.421	525.178
2009-10	44.413	487.629	6.5%	532.042	34.071	566.113
2010-11	49.547	483.147	-0.9%	532.694	37.733	570.427
2011-12	51.654	488.286	1.1%	539.940	43.105	583.045

出典: Ministry of Coal "Provisional Coal Statistics 2011-12"

表3に2011年度の石炭生産量を組織別・企業別に示す。8つの炭鉱会社が傘下に持つCIL (Coal India Ltd.)が褐炭を除く全生産量の8割を占めている。次いでSCCL (Singareni Collieries Co. Ltd.)が生産量の1割を占める。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NLC (Neyveli Lignite Corp. Ltd.)が褐炭の6割を生産しており、その大半を自社所有の発電所で消費している。なお、これら石炭生産の9割が露天掘りである。

表3 会社別原炭生産量(2011年度)

		(百万t)	
炭種	組織	生産量	%
瀝青炭・亜瀝青炭	CIL	ECL Eastern Coalfields Ltd.	30,558 5.7
		BCCL Bharat Coking Coal Ltd.	30,203 5.6
		CCL Central Coalfields Ltd.	48,004 8.9
		NCL Northern Coalfields Ltd.	66,401 12.3
		WCL Western Coalfields Ltd.	43,110 8.0
		SECL South Eastern Coalfield Ltd.	113,837 21.1
		MCL Mahanadi Coalfields Ltd.	103,118 19.1
		NEC North Eastern Coalfield Ltd.	0,602 0.1
		小計	435,833 80.7
	他会社	SCCL Singareni Collieries Company Ltd.	52,211 9.7
		JKML Jammu & Kashmir Minerals Ltd.	0,020 0.0
		JSMDC Jharkhand State Mineral Development Corp.	0,118 0.0
		DVC Damodar Valley Corp.	0,328 0.1
		IISCO Indian Iron & Steel Company Ltd.	0,596 0.1
		WBPDCL West Bengal Power Development Corp. Ltd.	0,213 0.0
		SAIL Steel Authority of India Ltd.	0,040 0.0
		DVC Emta Coal Mines Ltd.	1,165 0.2
		APMDTCL Arunachal Pradesh Mineral Development & Trading Corp. Ltd.	0,222 0.0
		小計	54,913 10.2
	計	490,746	90.9
褐炭	CIL	BECL Bengal Emta Coal Mines Ltd.	2,598 0.5
		ICML Integrated Coal Mining Ltd.	3,745 0.7
		JSPL Jindal Steel & Power Ltd.	5,998 1.1
		HIL Hindalco Industries Ltd.	2,357 0.4
		Meghalaya	7,206 1.3
		TSL Tata Steel Company Ltd.	7,461 1.4
		MIL Monnet Ispat & Energy Ltd.	0,851 0.2
		BLA BIL Industries Ltd.	0,299 0.1
		CML Castron Mining Ltd.	0,000 0.0
		PANEM PANEM Coal Mines Ltd.	8,301 1.5
	他会社	PIL Prakash Industries Ltd.	1,000 0.2
		JNL Jayswal Neco Ltd.	0,480 0.1
		JPL Jindal Power Open Cast Coal Mine	5,250 1.0
		SIL Sunflag Iron & Steel Company Ltd.	0,160 0.0
		ESCL Electro Steel Casting Ltd.	0,106 0.0
		UML Usha Martin Ltd.	0,351 0.1
		KEMTA Karnataka Emta Coal Mines Ltd.	2,189 0.4
		B. S. IspatSEML B. S. Ispat Ltd.	0,003 0.0
		SEML Sarda Energy & Mineral Ltd.	0,774 0.1
		TUML Topworth Urja & Metals Ltd.	0,065 0.0
	計	49,194	9.1
	合計	539,940	100.0
褐炭	NLC	Neyveli Lignite Corp. Ltd.	24,591 57.0
		GMDCL Gujarat Mineral Development Corp. Ltd.	11,343 26.3
		GIPCL Gujarat Industries Power Company Ltd.	3,042 7.1
		GHCL Gujarat Heavy Chemical Ltd.	0,394 0.9
		RSMML Rajasthan State Mines & Mineral Ltd.	2,892 6.7
	小計	42,262	98.0
	計	42,262	98.0
	VS Lignite VS Lignite Power Priv. Ltd.	0,843 2.0	
	計	0,843	2.0
	合計	43,105	100.0
	総合計	583,045	

出典: Ministry of Coal "Provisional Coal Statistics 2011-12"

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等が自家消費(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は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。昨年、Captive炭鉱への採掘権割当てに関しコール・ゲート(石炭疑獄)問題が起きた。過去に競争入札を経ず随意契約で採掘権を割当て国庫に莫大な損害をもたらした問題、割当てられた採掘権を傘下企業に譲渡した問題、割当てられておきながら一向に採掘に着手しない問題等が明るみに出、採掘権が没収されたケースもある。

1-3 石炭需給

表4に石炭需給推移（1989年度～2016年度）を示す。

表4 石炭需給推移(1989～2016年度)

五ヶ年計画		生産	需要	需給尻	輸入炭			
次数	最終年度				原料炭	一般炭	計	対需要%
7次	1989-90	200.89	199.80	1.09	4.45	0.00	4.45	2.2%
8次	1996-97	289.32	303.55	-14.23	10.62	2.56	13.18	4.3%
9次	2001-02	327.80	351.91	-24.11	11.11	9.44	20.55	5.8%
10次	2006-07	430.83	463.87	-33.04	17.88	25.20	43.08	9.3%
11次	2011-12	540.00	628.00	-88.00	30.04	68.90	98.94	15.8%
12次	2016-17	795.00	980.50	-185.50	35.50	150.00	185.50	18.9%

出典: MOM Mr. Srivastava Secretary "India's Coal Sector An Overview 2013年3月"

インドは一次エネルギーの55%、発電量の70%を石炭に頼っており、この傾向は今後も続く。生産が需要に追いつかないため導入されたCaptive炭鉱制度であるが未だ生産量は不十分である。その結果、発電用を中心に輸入炭量が増加している。需要に占める輸入炭は、2011年度に16%で1億t、2016年度に19%で1.9億tに達する。

国内炭価格に較べ高価な輸入炭価格をプールして価格ギャップを無くし同じ価格で発電所に供給するメカニズムが導入予定である。

2. 選炭

表5に現在の選炭能力を示す。45工場、130.40百万t(公称能力)の選炭能力を2011年度の原炭生産量540百万tで割れば、平均選炭率は24%に過ぎない。

表5 選炭能力の現状

選炭工場名			公称能力 (Mt)	実能力 (Mt)	稼働率	運用 時期	
原料炭用	CIL	Dudga- II	BCCL	2.00	0.80	40%	1968
		Bhojudih	BCCL	1.70	0.90	53%	1962
		Patherdih	BCCL	1.60	0.30	19%	1964
		Moonidih	BCCL	1.60	0.80	50%	1983
		Sudamdih	BCCL	1.60	0.70	44%	1981
		Mahuda	BCCL	0.63	0.20	32%	1988
		Kathara	BCCL	3.00	0.90	30%	1969
		Swang	CCL	0.75	0.66	88%	1970
		Rajrappa	CCL	3.00	1.30	43%	1986
		Kedla	CCL	2.60	1.10	42%	1997
		Nandan	CCL	1.20	0.43	36%	1984
	小計		19.68				
その他企業	4工場	8.00					
計		27.68					
一般炭用	CIL	Dudga- I	BCCL	1.00	0.36	36%	1999
		Madhuband	BCCL	2.50	NA	—	1998
		Gidi	CCL	2.50	0.80	32%	1998
		Pipawar	CCL	6.50	6.85	105%	1997
		Kargali	CCL	2.72	1.13	42%	1999
		Bina	NCL	4.50	3.95	88%	1997
	小計		19.72				
	その他企業	24工場	83.00				
計		102.72					
合計		130.40					

出典: Ministry of Coal HP

特に、CIL 所有選炭工場の平均稼働率は50%に満たず実際の選炭能力は更に低い。

図1にCIL選炭工場の増設計画を示す。Phase-1は12次五ヶ年計画中(2012～2016年度)の運用を目指し、Phase-2は2017年度以降の運用を目指している。Phase-1で計画されている選炭工場を表6に示す。さらにCILは250万t/年以上の規模を持つ炭鉱には全て選炭工場を併設する予定である。

	現状		新設 Phase-1		新設 Phase-2	
	工場数	能力 Mt	工場数	能力 Mt	工場数	能力 Mt
CIL	17	39.4	20	111.1	17	129.0
他	28	91.0				
計	45	130.4				

図1 CIL選炭工場増設計画

表6 CIL選炭工場増設計画(Phase-1)

選炭工場名	所属	場所	Mt	用途	契約
1 Chitra	ECL	Jharkhand	2.5	Non Coking	BOM
2 Sonpurbazari	ECL	West Bengal	8.0	Non Coking	BOM
3 Madhuband	BCCL	Jharkhand	5.0	NLW Coking	BOM
4 Patherdih-1	BCCL	Jharkhand	2.5	NLW Coking	BOM
5 Patherdih-2	BCCL	Jharkhand	5.0	NLW Coking	BOM
6 Bhojudih	BCCL	West Bengal	2.0	Non Coking	BOM
7 Dugda-3	BCCL	Jharkhand	2.5	NLW Coking	BOM
8 Dahibari	BCCL	West Bengal	1.6	NLW Coking	BOM
9 Ashoka	CCL	Jharkhand	10.0	Non Coking	BOM
10 New Piparwar	CCL	Jharkhand	3.5	Non Coking	T Key
11 Karo	CCL	Jharkhand	2.5	Non Coking	BOM
12 Konar	CCL	Jharkhand	3.5	Non Coking	BOM
13 Dhori	CCL	Jharkhand	2.5	Coking	T Key
14 Kusmunda	SECL	Chattisgarh	10.0	Non Coking	BOM
15 Baroud	SECL	Chattisgarh	5.0	Non Coking	BOM
16 Basundhara	MCL	Odisha	10.0	Non Coking	BOM
17 Jagannath	MCL	Odisha	10.0	Non Coking	BOM
18 Hingula	MCL	Odisha	10.0	Non Coking	BOM
19 IB Valley	MCL	Odisha	10.0	Non Coking	BOM
20 Kolarpimpri	WCL	Maharashtra	5.0	Non Coking	BOM
計			111.1		

出典: Ministry of Coal HP

現在、一般炭の選炭を規定しているのは環境森林省通達の「1000km超を輸送する石炭灰分は34%以下(外炭混炭でも可)」のみである。数年以内にこれを「500km超」へ強化する計画であり一般炭用選炭工場の増設が加速される。

3. 電力事情

3-1 発電容量

表7 発電量及び発電容量とその過不足

	2011-2012		2012-2013	
	電力 (MU)	容量 (MW)	電力 (MU)	容量 (MW)
需要	998,114	135,453	937,199	130,006
供給	911,209	123,294	857,886	116,191
不足	86,905	12,159	79,313	13,815
不足(%)	8.7	9.0	8.5	10.6

出典: Load Generation Balance Report 2011-2012, 2012-2013, CEA

表7に直近2年の電力需要と供給能力、その過不足を示す。2013年3月末時点で中央電力庁(CEA)の発表し

■地域情報

インド石炭事情

ている総発電容量は約 223GW であるが、主力の石炭火力でもプラントロードファクター（PLF）が約 70% であり、その他ガス火力、原子力、水力は軒並み 50% を下回っているため、総容量が需要を満たしているにもかかわらず電力及び容量ともに慢性的に不足状態が続いている。図 1 に発電形態別容量の推移を示す。

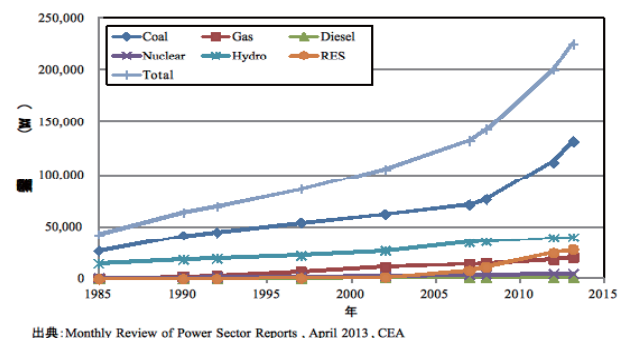


図1 発電容量の推移

特にこの 10 年は新規発電容量の増加が顕著であるが、その原動力は石炭火力である。現状、発電容量別比率では石炭火力が 58.5% となっているが、発電量では 66% と更に石炭火力への依存が強い。

記憶に新しいところでは、昨 2012 年 7 月 31 日北部、東部、北東部グリッドにまたがる大規模停電が発生した（表 8）。この停電前にはデリーを含む北部グリッドにおいて予想を上回る電力消費が続いていたため、比較的電力供給に余裕のある西部グリッドから電力供給を受けていたが、グリッド間の送電能力を越えた為に大規模停電に発展したと見られている。

表8 2012年7月31日の大停電の影響人口と地域

発生年	国	停止容量	影響人口
2012年	インド	66GW	6億8,400万人
2003年	北米	60GW	5,000万人
2009年	ブラジル	17GW	6,000万人



出典: 2012年8月1日付Times of India、Bloomberg Worldwide News等

この停電は過去に米国やブラジルで起きた大規模停電に比べてもその影響人口は一桁大きい。ただし CEA によると、2014 年には西部・北部系統が増強され、また南部を含むナショナルグリッドが完成するので状況は改善すると見ている。

3-2 電力行政

図 2 に示す通り、インドでは電力行政組織が複雑で、機能が細分化されていること、また電力料金政策、原子力や

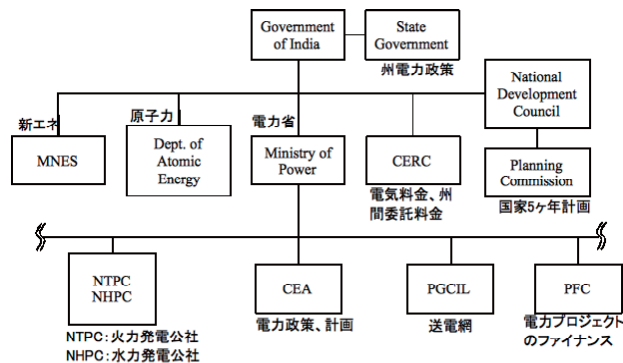


図2 インドの電力関係行政

新エネ等が電力省と別組織であるため、包括的な電力行政がやりにくいと考えられる。さらにインドは州政府が其々同様の行政組織を有しており、州の独自性も絡んで益々電力行政を複雑にしている。

3-3 電力計画と市場

電力政策の 4 本柱として、

- (1) 新規容量の増加
- (2) 既設設備の R&M による効率化
- (3) 需要家サイドのマネージメント
- (4) 新エネルギーの増加

が挙げられている。容量増加に関しては、表 9 に計画委員会が 2012 年 12 月に発表した第 12 次 5 ヶ年計画におけるセクター別・形態別の新設計画を示す。

表9 第12次5ヶ年計画期間におけるセクター別・形態別の新設計画(単位MW)

Sector	Hydro	Total Thermal	Thermal Breakup			Nuclear	Total
			Coal	Lignite	Gas/Lng		
Central	6,004	14,878	13,800	250	828	5,300	26,182
State	1,608	13,922	12,210	0	1,712	0	15,530
Private	3,285	43,540	43,270	270	0	0	46,825
Total (Excluding RES)	10,897	72,340	69,280	520	2,540	5,300	88,537
Renewables	-	-	-	-	-	-	30,000
Total (Including RES)	10,897	72,340	69,280	520	2,540	5,300	118,537

出典: Twelfth Five Year Plan (2012-2017) Economic Sectors Volume II

第 12 次 5 ヶ年計画期間においては、平均 GDP 成長率 9%、それを達成するためには電力需要が年率 6.5% で伸びると推定されており、旺盛な電力需要に対応した新設計画が求められている。この新設計画にはウルトラメガパワープロジェクト（UMPP、一カ所あたり 4,000MW の大規模発電所新設計画）も含まれており、既に Tata Power の Mundra 発電所全ユニット（800MW × 5 基、4000MW）、Reliance Power の Sasan 発電所第 1 ユニット（計画 660MW × 6 基、3,960MW）が運転を始めている。

一方既設設備については主力である石炭火力の経年化プラントが多く（表10）、その対応が急務である。

表10 既設石炭火力プラントの容量と運転年数

Capacity Range (in MW)	> 15 years but <20 years	>20 years but < 30 years	> 30 years	Total
200/210 LMZ	7	37	24	68
200/210 KWU	25	43	-	68
500	7	13	-	20
TOTAL	39	93	24	156

出典:CEA-JCOAL workshop 2012, CEA

運開30年以上経過したプラントも多いが、ユニット数が最も多いのは運開後20～30年のプラントであるため、第12次5ヶ年期間（2012年4月～2017年3月）及び13次5ヶ年期間内でこれらユニットの対策を講じる必要に迫られている。

既設プラントの改造とは、主に消耗部位を更新する延命化（Life Extension, LE）と、性能向上を伴うリノベーション（Renovation & Modernisation, R&M）に分けられるが、第12次5ヶ年計画期間中の対象ユニットは表11に示すように中央、州併せてLE、R&Mの合計で27,000MWとなっており、既存の国内重電大手バーラト重電機（Bharat Heavy Electricals Limited, BHEL）だけでは賅いきれなくなってきたため、新設・既設問わず、国内外事業者の新規参入が歓迎されている。

表11 第12次5ヶ年期間中に予定されている既設石炭プラントの改造計画

	中央 (NTPC,DVC)			州公社		
	容量(MW)	基数	総容量(MW)	容量(MW)	基数	総容量(MW)
Life Extension (LE)				110	11	1210
	200	11	2200	200	6	1200
	210	6	1260	210	21	4410
Renovation & Modernisation (R&M)				100	1	100
	110	1	110	110	5	550
				200	2	400
	210	18	3780	210	10	2100
	500	18	9000	500	2	1000
合計		54	16350		58	10970

出典:Power Line, March, 2013

このような状況のもと、インド発電分野は機器メーカーにとって世界での最も盛況な市場のひとつとなっており、表12に示す通り主装置のボイラー、タービン、発電機メーカーに関しては多くの海外勢が進出している。従って競争の激化に伴いMWあたりの建設コストは下がることが期待されている。Mercados Energy Markets India社による電力分野の市場レポートによると、今後BHEL社の寡占状態は薄まっていくと予想されている。このような状況で日系企業は大手3社が、其々インド国内メーカーと合併を組み、進出を果たしている。

表12 インド電力市場に参入しているメーカー数

	B	BTG	BT	TG	Total
Domestic	6	3	1	1	11
India-Japan		2		1	3
International	3	6	1	1	11
Japan		1		1	2
Total	9	12	2	4	27

B: Boiler

BTG: Boiler, Turbine & Generator

BT: Boiler & Turbine

TG: Turbine & Generator

出典:Developing Markets for Implementation of R&M Schemes in Thermal Power Stations in India, Mercados Energy Markets India Pvt. Ltd.

主設備のBTG以外にも例えば制御システム、石炭ハンドリング、灰ハンドリング、電機集塵機、水処理、等々の分野で技術を持つメーカーが増える傾向にあり、国内外併せてこれら周辺設備（Balance of Plant, BOP）メーカーは100社を超えている。

3-4 電力分野をめぐるトピックス

昨年から今年にかけて特に石炭供給不足に伴う対策を中心に議論が活発化している話題を紹介する。

(1) 電力卸価格の改訂

IPPにおける入札においては、配電会社（DISCOM）への電力卸価格が採用条件とされている場合があり、低価格を提示して事業を取った案件では、DISCOMとその卸価格で契約することになっている。しかし石炭価格の高騰で採算が合わなくなり、その結果運開出来ずにいる場合がある。この事態を打開するためにDISCOMとの契約に卸価格の調整を二次的に盛り込む事が検討されている。これは末端電力価格への転嫁が可能になることが前提であり今後の動向が注目される。

(2) キャプティブ炭鉱からの石炭供給

石炭供給量の不足対策として、通常は市場に出せないキャプティブ炭鉱からの石炭流通を許可することが一年以上前から議論されている。今のところ余剰石炭を自由に市場で販売することは認められておらず、販売先がCILに限り、かつ生産量の10%以下に限り許可されている。

(3) 燃料供給契約における融通の緩和、第3者機関による品質検査

2012年度にCILからNTPCに供給された石炭の品質を巡り、NTPCはCILが検査した発熱量が実際より高いとして、独自に検査した発熱量に基づく価格の差額分を支払わないという対抗措置をとってきた。他の発電会社でも起こっている問題で、NTPCが石炭購入側の代表として対抗していた模様。事態を重く見たCILは本問題の対処として出荷時に第3者機関による燃料品質検査を実施することを提案し、NTPCもそれを受け入れる形で対抗措置を取

■地域情報

インド石炭事情

り下げ燃料代金の支払いに応じている。また今年度更新する燃料供給契約（Fuel Supply Agreement, FSA）からは、供給先の会社内に限り発電所間の融通を認める模様。ただし会社間での融通は不可。NTPC の様な大規模発電会社は石炭在庫の調整がより容易になる。

（4）輸入炭混合使用の検討

1 - 3 で述べた石炭価格プール制度は CIL と CEA の間で計算式が検討されているが未だ公開されていない。また電力省は、輸入炭の使用に関し、発電所の立地条件で沿岸からの距離 100km 以内、100-300km、300km 以上内陸の 3 つに分類し、其々輸入炭混炭率を 30%、10%、0% とする指針を示している。一方国内炭の選炭品は遠距離発電所に優先供給するため、坑口から 200km 以内の発電所には供給しないように運用している。このような運用面での工夫もさることながら、今後輸入炭使用が拡大するにつれ、今まで経験していなかった混炭の均質性、粉碎性の変化、等の問題も活発に議論されている。

3 - 5 PAT 制度の導入

PAT (Perform, Achieve and Trade) 制度とは 2012 年 4 月から導入されたインド国内の省エネ促進制度で、産業セクター毎に省エネ達成目標が定められており、達成した場合はその余剰分をトレード出来る事が特徴。概念図を図 3 に示す。石炭火力分野は省エネ目標として発電所単位のヒートレートで 5% の改善（図中②に相当）を目標としている。

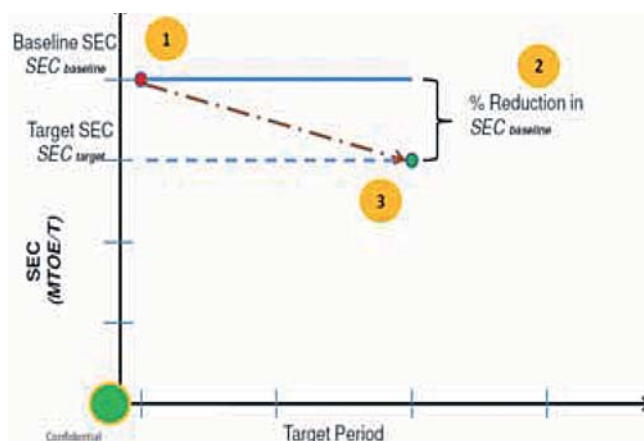


図3 PAT制度の概念図

また発電所単位でベースライン（図中①）及び目標値（図中③）が絶対値で規定されている。また達成期間は3年とされている。2012年3月末段階に電力省から発行されたリストによると、火力発電所はガス火力も含め136ヶ所が対象となっており、ヒートレート改善目標は、1%未満が46ヶ所、1～5%が73ヶ所、5%以上が16ヶ所となっている。

る。運開年数などにより改善目標値が異なっていると思われる。

4. まとめ

インドは広大な国土、資源、人口を有し、その経済成長も著しい。成長率に陰りが見えているとはいえ依然6%台の高い経済成長を持続しており、今後も各方面で大きな市場である。日本から見みると、その高灰分という炭質から輸入して使用することは考えにくい為、産炭国としての協力関係となる可能性はない。しかし一方で日本のクリーンコール技術の展開先としては大いに期待される国と考えられる。

我々 JCOAL では、気候変動対応クリーンコール技術国際協力事業として、石炭分野においては選炭招聘研修事業、選炭技術移転事業を行ってきた。またクリーンコール技術実証事業として選炭モデルプラントの建設を進めている。これらの事業は日印エネルギー対話においても石炭分野における協力の成果として取上げられている。



写真1 選炭技術派遣研修の様子

電力分野においては、2010年4月及び2012年6月に締結したCEAとのMOUのもとで実施してきた既設石炭火力発電所の効率・環境負荷改善が着実に進んでおり、本事業に参加した我が国企業の認知が深まっている。

石炭分野と同様、日印エネルギー対話においては実施状況が詳しく盛り込まれている。さらにCEAの年次報告や前述の電力分野市場レポートでもWorld BankやKfWと並びJCOALも記述される等プレゼンスが上がってきた。



写真2 設備診断の様子

今後もJCOALはインドの石炭・電力分野における信頼できるパートナーとして、また我が国企業にメリットをもたらす活動を続けたいと考える。

インドネシア石炭事情

資源開発部 手打 晋二郎

1. はじめに

インドネシアは我が国への石炭供給国であり、極めて重要な国である。また、近年のインドネシアの経済発展は著しく、今後電力を中心とするエネルギー需要が急激に増大している。こうした中、インドネシア政府は、自国の資源保護のために、輸出規制とも取れる様々な法令を施行しつつある。また、新たな動きとして、石炭の高度有効利用、従来未利用だった低品位炭の活用、日本からの高効率なクリーン・コール・テクノロジー (CCT) の導入への関心も高くなっている。これらの状況を鑑み、インドネシアの石炭産業に関する石炭需給の近況、政府の法的石炭政策、低品位炭の活用状況、さらには、インドネシア石炭の日本への供給能力に関する検討結果等について以下に述べる。

尚、本記事は独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) 事業、平成 24 年度海外炭開発支援事業海外炭開発高度化等調査「インドネシアの石炭輸出規制及び石炭開発状況調査」を JCOAL が JOGMEC から受託して調査を行い、その調査結果を元にまとめたものである。

2. 石炭埋蔵量、及び石炭品質

表-1 にインドネシアの地域別の石炭資源量の内訳を示す。インドネシアの石炭資源量は約 1,052 億トンに達する。インドネシアにおける石炭埋蔵量は探査の進展に伴い、新しい炭層が発見されることにより増え続けている。また、**表源量石炭資源量** **埋蔵量** 島とカリマンタン島に賦存し、ジャワ、東インドネシア (スラウェシ、パプア地域) の資源量・埋蔵量ともに少ない。また、埋蔵量としては 211 億トンとされている。

	(Mt)				
	確定資源量	推定資源量	予想資源量	仮想資源量	計
スマトラ	7,699.18	10,634.37	13,995.92	20,153.72	52,483.19
ジャワ	2.09	0.00	6.65	5.47	14.21
カリマンタン	14,537.00	5,138.73	18,014.53	14,635.97	52,326.23
東インドネシア	53.09	33.09	181.90	95.72	363.80
計	22,291.36	15,806.19	32,199.00	34,890.88	105,187.43
埋蔵量					
インドネシア合計	21,131.84				

出典：Indonesia Coal Book2012-2013

インドネシアの石炭は非常に高い割合で賦存する褐炭により特徴づけられる。極めて少量であるが無煙炭も生産されており、カリマンタン島の中央部ではコークス用炭も確認されている。表-2 に発熱量別の資源量・埋蔵量を示す。資源量・埋蔵量の 80% 以上に達するは 6,100kcal/kg 以下の石炭であり、特に埋蔵量の 41% 以上を占める石炭は、5,100kcal/kg 以下である。また、7,100kcal/kg を超える高品位炭の資源量は 10 億トン計上されている。

次に発熱量ごとの資源量の地域別の状況を表-3 に示す。カリマンタンには、高品位炭 (表では High) が 118 億トン、超高品位炭 (表では Very High) が 9 億 4,000 万トン、パプアには高品位炭が 900 万トン、超高品位炭が 3,000 万トンと賦存する。高品位炭はカリマンタン、パプアに多く、その他の地域では少量である。

表-2 石炭の発熱量別資源量及び埋蔵量 (Mt)

品質 (kcal/kg)	資源量 計	%	埋蔵量			
			確定埋蔵量	推定埋蔵量	計	(%)
Low(<5100)	21,227.63	20.18	7,603.88	1,105.40	8,709.28	41.21
Medium(5100-6100)	69,726.02	66.29	7,063.52	2,904.41	9,967.93	47.17
High(6100-7100)	13,220.61	12.57	861.73	1,410.44	2,272.17	10.75
Very High(>7100)	1,013.19	0.96	73.29	109.18	182.47	0.86
計	105,187.45	100.00	15,602.42	5,529.43	21,131.85	100.00

出典：Indonesia Coal Book2012-2013

表-3 発熱量別資源量の地域別状況 (Mt)

発熱量 (kcal/kg)	スマトラ	ジャワ	カリマンタン	スラウェシ	パプア	計
Low(<5100)	18,990	0.9	2,220	0.2		21,000
Medium(5100-6100)	32,040	10	37,360	220	90	70,000
High(6100-7100)	1,040	2	11,790	10	9	13,000
Very High(>7100)			940		30	1,000
計	52,070	12.9	52,310	230.2	126	105,000

出典：Indonesia Coal Book2012-2013

3. 鉱物政策

インドネシア政府は自国での鉱物資源消費量の増加に伴い、将来的な自国の鉱物資源の確保の観点から、保護主義的な政策に移行し、鉱物資源への規制を強化している。この動きは 2009 年 1 月に公布された新鉱業法 (大統領令 2009 年第 4 号、インドネシア語表記：UUNo4/2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara) に起因することはもちろんであり、多くの法令がこの新鉱業法をベースとして施行されている。新鉱業法は制定されて既に 3 年近く経過している、これまで施行された細則や法令を以下に示す。

まず、新鉱業法の主な 4 つの細則が施行された。

- ・鉱業の鉱区に関する規制 2010 年第 22 号
- ・鉱業事業の活動に関する規制 2010 年第 23 号
- ・鉱業の管理、指導監督に関する規制 2010 年 55 号
- ・鉱業終了後の処理及び修復に関する規制 2010 年 78 号

その後、これらの細則に関連する具体的な法令が以下のように施行された。

- ・石炭価格に関する法律 (ICPI)
- ・国内供給義務に関する法律 (DMO)
- ・鉱物資源に対する高付加価値に関する法律
- ・輸出税外資の出資比率に関する法律

■地域情報

インドネシア石炭事情

- ・ 鉱物に課せられる輸出税
- ・ 外資の出資比率に関する政府山元石炭火力発電所に
関する法律

4. 鉱物資源への輸出規制への動き

これまで施行された法律の中には輸出規制とも取られる法律が施行されている。既に成立している石炭価格 (ICPI) や石炭供給義務 (DMO) はその一例である。また 2012 年 2 月に鉱物資源の付加価値に関する規制が公布され、2014 年から鉱物資源への付加価値が義務付けられるのを始め、2012 年 5 月からは鉱物資源に対して一律 20% の輸出税が課せられるようになった。さらに、操業開始から 10 年後に 51% をインドネシア国内企業へ譲渡しなければならないという法律が施行される等のインドネシア政府は自国の鉱物資源に対して、国内消費を優先し自国資源の保護に政策を大きく舵をきろうとしているのも事実である。

また、こういう状況において、石炭は付加価値に関する規制と輸出税に関し、これらの法律の対象となっていない。その理由として、付加価値については付加価値を付ける技術が石炭にはまだ確立されていないことと、発熱量の低い石炭でも既に市場が確立されていることが挙げられている。輸出税についてはインドネシア炭の国際競争力の低下につながると懸念されているためである。

5. 石炭生産状況

図-1 に 2005 年から 2012 年までの石炭生産量、輸出量、国内消費量の推移を示す。

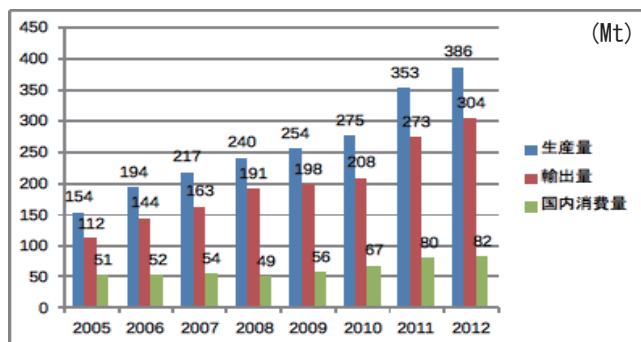


図-1 石炭生産量、輸出量、国内消費量の推移

2012 年の石炭生産量は前年比 9.3% 増の 3 億 8,600 万トン、輸出量は同 11.3% 増の 3 億 400 万トン、国内消費量は 2.5% 増の 8,200 万トンであった。

インドネシアの石炭生産形態はこれまで、大きく 4 つのグループに分かれていた。すなわち、①国有石炭会社 (PTBA)、②石炭事業契約社 (CCoW: Coal Contract of Work: コントラクタ、第 1 ~ 第 3 世代に分類される)、③

採掘権保有社 (Mining Authorization: KP)、④協同組合 (Cooperative Unit: KUD) である。しかしながら、新鉱業法によって、KP 炭鉱、KUD 炭鉱は主に鉱業許可炭鉱 (Izin Usaha Pertambangan: IUP) へ移行している。これまで通りの契約が継続されている CCoW は外国資本を積極的に受け入れるインドネシア政府の石炭開発政策の結果生まれた生産グループであり、現在の急激なインドネシア石炭生産量の増加はこれらコントラクタに負うところが大きい。PTBA は南スマトラ州のタンジュンエニムに大規模露天炭鉱を、西スマトラ州オンビリン炭鉱に坑内採掘炭鉱を有する。IUP 炭鉱はインドネシア全国に 3,000 以上存在する。表-4 に国有石炭会社、CCoW の形態別炭鉱数を示す。全炭鉱数 142 の内 77 の炭鉱が活動中であり、この内 51 炭鉱が生産を開始している。

表-4 形態別炭鉱数

	中止	概査	探査	FS	建設	生産	活動	合計
国有会社						1	1	1
CCoW	第1世代	1				9	9	10
	第2世代	6				12	12	18
	第3世代	58		5	9	12	29	55
	小計	65		5	9	12	51	142

出典: Indonesian Coal Handbook 2010/2011

また、図-2 に炭鉱形態別の生産量を示す。CCoW の第 3 世代、IUP 炭鉱からの生産が増加している。

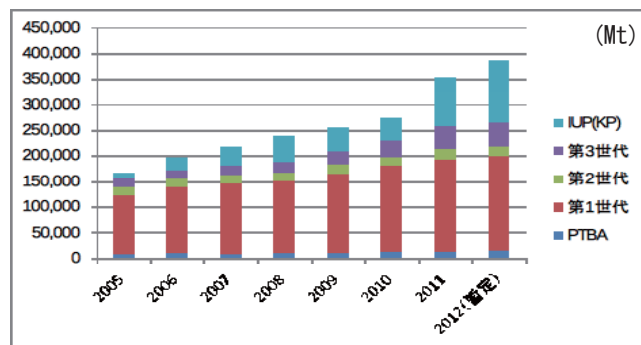


図-2 PTBA, CCoW 世代別, IUP (KP) の石炭生産量
出典: 鉱物資源総局発行 鉱物資源統計資料

6. エネルギー需要

図-3 にインドネシアのエネルギー計画を示す。温室効果ガスの削減のため、インドネシア政府は 2020 年までに 26% の CO2 低減を掲げており、新・再生可能エネルギーの比率を 2010 年の 5.7% から、2025 年に 25.0%、2030 年に 30.9%、2050 年に 40.0% まで引き上げる計画である。しかしながら、エネルギー構成の中で石炭が中心的な役割を果たすことは変わりなく、今後も石炭が主要なエネルギー源として、その資源開発、生産、利用が進められることになる。

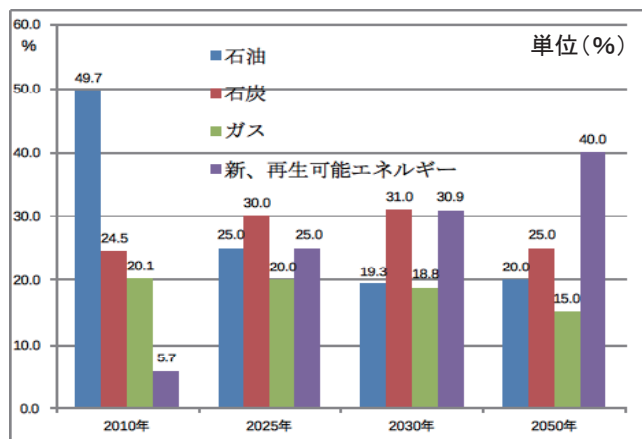


図-3 国家エネルギーミックスの目標
出典：エネルギー鉱物資源省

7. 石炭の国内消費

図-4にインドネシアの石炭の国内消費動向を示す。電力、セメントを中心に国内消費は増加している。

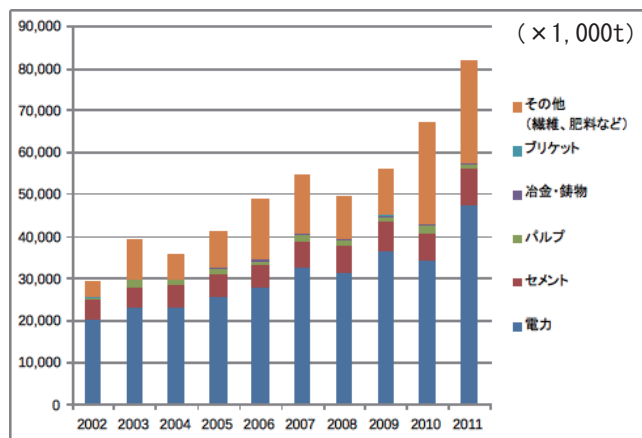


図-4 石炭の国内消費の動向
出典：2011Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia

8. 石炭需給動向予測

図-5にインドネシア政府が昨年発表した石炭需給動向の予測を示す。本予想にはシナリオ1とシナリオ2が設定されており、それぞれの場合の生産量、輸出量、国内消費量の予測が示されている。

シナリオ1は通常の経済成長を考慮しての通常ベースとしている。また、シナリオ2については、環境面での開発の制御、石炭資源の保全、輸出超過の抑制、国内供給義務などを考慮した規制ベースとしている。

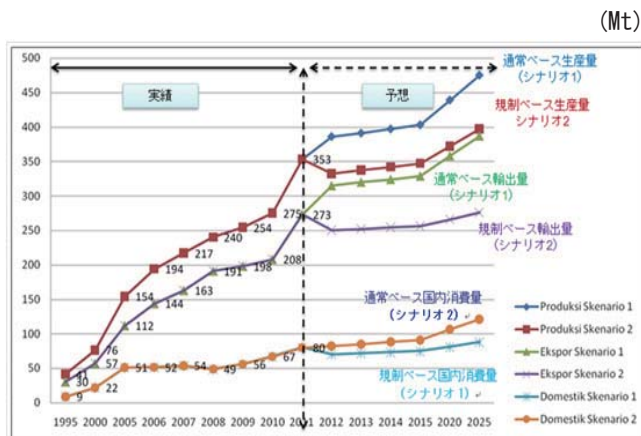


図-5 石炭の需給予測
出典：エネルギー鉱物資源省鉱物石炭総局

通常ベースのシナリオ1では石炭生産量は年々増加し、2025年には4億7,500万トン、輸出量は3億8,700万トン、国内消費量は8,800万トンと予測している。今後も輸出は増加するとしているが、国内消費がかなり抑えられた数字となっている。

PLNのデータでは第1次クラッシュ・プログラムと第2次クラッシュ・プログラムによって、2012年から2021年までに現状の発電容量よりも多い57GWの新規発電所建設が計画される予定である。その発電構成に基づく、石炭火力発電が38GW(66%)であり最も多い。石炭火力発電所の建設に伴い石炭の消費も増加し、セメント、繊維、パルプなどの一般産業も含めた2012年の国内石炭需要は8,200万トンに達する。また今後も2015年に1億400万トン、2020年に1億5,800万トンと増加すると見込まれており、国内消費は实际的に高い数字で推移するものと思われる。また、石炭生産量についてもこれまでの実績から考慮すると、シナリオ1は少ない数字となっている。図-6に石炭協会が発表している石炭需給予測を示す。

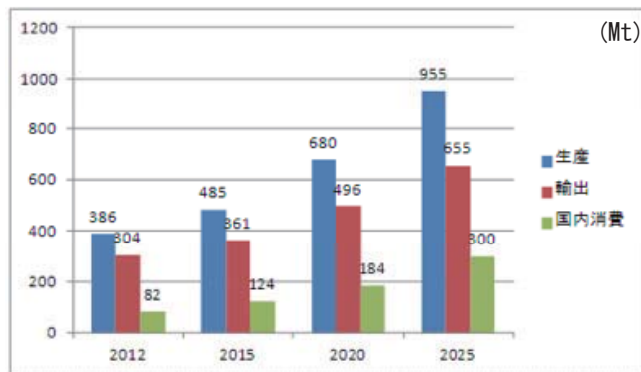


図-6 石炭協会による石炭需給動向予測
出典：2012年石炭協会

石炭協会の予測によると石炭生産量は2015年4億8,500万トン、2020年6億8,000万トン、2025年9億5,500万ト

■地域情報

インドネシア石炭事情

ンと政府発表の通常ベースの数字よりもかなり高い数字となっている。国内消費については PLN データ近い数字である。輸出については、国内需要よりも生産量の増える割合が高いため、2015 年 3 億 6,100 万トン、2020 年 4 億 9,600 万トン、2025 年 6 億 5,500 万トンと今後も増え続ける。

9. 石炭輸送インフラ

インドネシアの石炭輸送の最大の特徴はバージによる河川輸送であり、バージで運ばれてきた石炭は主に外洋で石炭専用船に積替えられ海外へ輸出される場合が多い。しかしながら、外洋での石炭専用船への石炭積替地点での環境問題、石炭開発が進むにつれてバージ数の増加に伴う待機時間増、船舶数の増加による積替ポイントでの船舶同士の混雑と安全面の懸念などの問題点が指摘され始めている。

この問題を解決するために、さらに大型化した石炭積替設備積（フローティング・クレーン）や大型貯炭出荷設備（メガフロート）が一部で検討され始めている。また、石炭の鉄道輸送については、カリマンタン奥部の石炭輸送のための新規鉄道計画が提案されている、ただしまだ、準備が始まったばかりで工事が進んでいる鉄道は無い。

10. 低品位炭利用改質の現状

インドネシアにおける瀝青炭の埋蔵量は年々減少している。インドネシア政府は低品位炭の開発、及びその利用と低品位炭の改質などの利用技術の活用に積極的である。こうした中、日本との低品位炭活用の技術は年々拡大しており、インドネシア国内では石炭改質、スラリー、ガス化など実証機が相次いで建設されている。

図-7 に PLN が発表している石炭火力発電における石炭品位別の使用実績と今後の予想を示す。4,000～4,500kcal/kg の石炭使用量は徐々に増えてきており、今後の大きな流れとしては発熱量の低い石炭へと移ってゆくことが予想される。

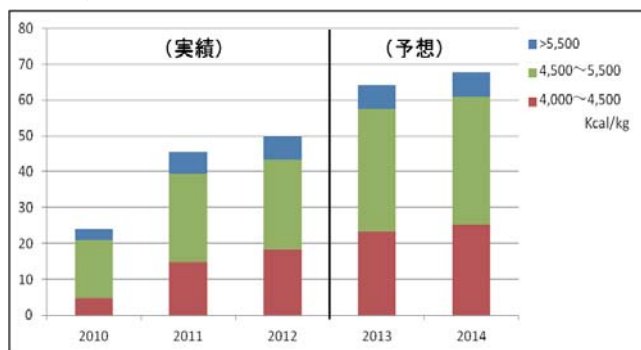


図-7 石炭品位別の使用実績と今後の予想
出典：2012年PLN

11. インドネシアの輸出実績と将来的な石炭供給力の評価

石炭の輸出国を見てみると、日本、中国、インド、韓国、タイ、フィリピンなどアジア諸国がその中心である。特に中国、インドへは両国内での発電用炭需要増に伴い輸出が急増している。今後の石炭供給面では大手炭鉱には増産計画があり、また、中小炭鉱においても今後炭鉱開発が生産段階に移ってゆく炭鉱も多いことから、今後もインドネシアの石炭生産は順調に推移するものと思われる。また、資源量的に見ても石炭埋蔵量は十分な量が確保されており、すぐに枯渇することはない。さらに、インドネシア政府は新鉱業法の制定など新たな仕組みを導入してきたが、基本的には石炭産業の育成に力を注いでおり、積極的な外資導入政策を含めたマネージメントの結果が石炭産業の発展に功を奏したと言え、今後もこの政策は引き継がれるものと思われる。アジア地域の石炭需要は今後も旺盛であり、インドネシアの石炭の需要が今後も高くなり、これらの国への輸出は増え続けることから、今後ともインドネシアの石炭供給能力は高いものと思料される。もちろん、現状のインフラ整備の遅れや、環境問題、地域貢献、労働問題など克服しなければならない課題も多いことも事実であり、また、急激な経済成長により、石炭の国内消費が生産量よりも多い比率で増加すれば、インドネシアからの石炭輸出は減少する懸念もないわけではなく、慎重な対応は当然ながら望まれる。

12. 高品位炭の輸出について

現在インドネシアから輸出されている石炭はインド、中国を除けば、概ね発熱量が高い石炭である。今後石炭火力発電所やセメントなどの一般産業の石炭需要が増加し、DMO による国内優先供給量が増えるとしても、消費される石炭は 5,500kcal/kg 以下の低品位炭なので、発熱量が高い石炭は輸出へ回される現在の傾向は今後も変わらない。また、インドネシアの石炭資源量は 6,100kcal/kg～7,100kcal/kg の高品位炭が 113 億トン、7,100kcal/kg を超える超高品位炭が 10 億トンとされており、石炭資源量は十分確保されていることから、現在輸出されている高品位炭の輸出量が今後低下することは無いと思料される。

13. 終わりに

インドネシアの石炭産業は今後も発展を続ける。こうした中、日本はインドネシアからの石炭安定供給を維持するため、今後インドネシア国内の情報を迅速に掴むことが重要であり、インドネシア国内で議論されている輸出規制などに対して一早く備える必要がある。

低品位炭からの水分乾燥シミュレータの開発

JAPAC 牧野 啓二

1. まえがき

我が国の石炭火力発電所ではこれまで一貫して高品位炭と言われる低硫黄、低灰分の石炭を使用しており、我が国で開発してきたクリーンコールテクノロジー(Clean Coal Technology, CCT)もこのような高品位の石炭が対象であった。このCCTの範囲としては脱硫・脱硝設備はもとより高効率発電である超々臨界圧発電(Ultra Super Critical, USCと呼ばれている)も含めているが、我が国の一連のCCTは世界の冠たる技術であり、地球温暖化対策としても大きな貢献が望まれている。

一方、世界の石炭火力発電は開発途上国を中心に発展してきており、必然的に石炭消費量も増加の一途をたどっている。近い将来には高品位の石炭の供給が不足する事態が到来するのではないかとまでも心配されている。大雑把な概念としては、世界の石炭可採埋蔵量の半分が高品位炭で、残りの半分が褐炭や亜瀝青炭などの低品位炭であるが、生産量で見ると低品位炭の生産と利用は高品位炭の4分の1にすぎない。

最近では我が国の石炭火力発電でも亜瀝青炭が可能な範囲で使用されるようになってきているがその量はまだまだ少なく、将来的には亜瀝青炭や褐炭の使用量の大幅な増加も必要となるかもしれない。これは高品位炭の供給量の不足ならびにこれによる価格上昇も加味した課題であり、我が国だけに必要なことでなく、全世界で共通に必要なと言える。

低品位炭を石炭火力発電所で高効率使用するための大きなテーマの1つは、40～60%にもなる低品位炭水分のボイラへの投入前での除去(乾燥あるいは脱水)である。このために褐炭を多く使用しているEUや豪州では低品位炭の大規模オンライン乾燥技術開発に取り組んできているが、まだ本格的な商用化までに至っていない。その技術開発の中心は、大規模乾燥に向いているとされる高温水蒸気による流動層乾燥であるが、乾燥の基礎メカニズムは、瀝青炭の場合のような単純な水分蒸発とは異なり、化学反応も介在するとされており、この基礎を把握することが重要である。わが国でもH23年度から低品位炭乾燥技術開発をスタートした。これにはJCOALも参加しているがJCOALでは、こういった化学反応も関わった乾燥の基礎解析にこれまで多くの実績を持っている米国Niksa Energy LLC (NEA社)に委託して、褐炭あるいはBrown Coalと呼ばれている低品位炭(以下対象石炭をBrown Coalと呼ぶ)の水蒸気乾燥についての基礎検討ならびに乾燥シミュレーションプログラムの開発を行うこととした。本稿はその開発結果について述べるものである。

世界のBrown Coalを灰分と水分で整理すると図1のよう

になる。灰分、水分共に少なめなのが米国、インドネシアの石炭であり、逆に両方とも多めなのがギリシャ、スペインである。この中で水分が40%を超える石炭はドイツ、豪州、ギリシャ、スペインなどに多く貯存するので、ドイツや豪州でのBrown Coalの乾燥技術開発が大きなテーマとなっていることもうなずける。

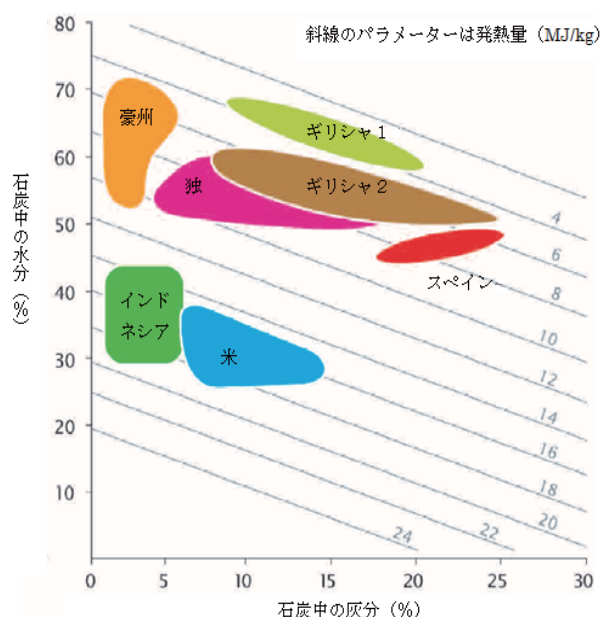


図1 世界のBrown Coalの分類
出典 豪州ビクトリア州政府ホームページから
Jcoalにて編集

2. Brown Coalの乾燥についての解析

2.1 解析の目的

本研究で対象としたのは水蒸気流動層による乾燥プロセスであり、Brown Coal性状や乾燥水蒸気条件などを基に、目標とする水分量まで下げるための必要乾燥時間などを予測し、実際の乾燥設備の設計パラメーターを提供することを目的とする。

使用する石炭性状は元素分析や工業分析等のような通常使われる分析値のみとし、特殊な分析値は使わないようにした。ここに本研究のポイントがある。

2.2 水分の定義ならびに水分の放出

Brown Coalの単一で球形の粒を考える。石炭粒内に存在する水分は、次の3つの形態をとるものと考え⁽¹⁾、それらについての乾燥モデルを構築する。

・Bulk moisture (BMと略す)

石炭粒内の空洞などに単純に存在している水分で、石炭成分と化学反応は起こさず、蒸発潜熱の供給により乾燥する。

■技術最前線

低品位炭からの水分乾燥シミュレータの開発

・ Multilayer moisture (MuMと略す)

弱い水素結合とイオン反応により Monolayer moisture に結びついており、乾燥のためのエネルギーは水素結合のフリーエネルギーにより供給される。

・ Monolayer moisture (MoMと略す)

石炭中の金属炭酸塩、フェノール水酸基などと化学的に結合している水分で最も脱水しにくい部分。乾燥にあたっては水素結合の破壊のためのエネルギーを必要とする。

2.2 水分蒸発モデル

乾燥モデルを図2に示すが、乾燥設備での加熱によりまず石炭粒表面でBMが飛び、MuMとMoM層が表面に残される。この時点ではまだ中心部に3種の水分が残されている。更に乾燥が進むと、表面層のMuMも飛び、表面にはMoMのみ残されるが、中心部のBMも飛んでしまうために中心部はMuMとMoMが残される。

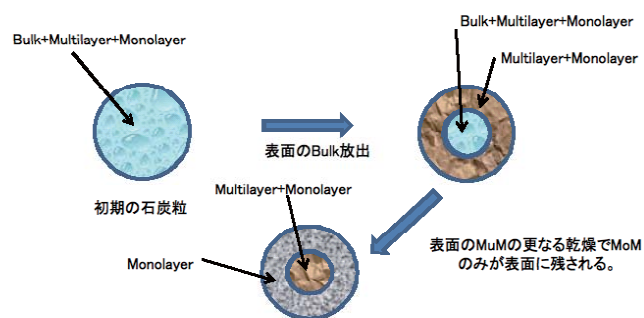


図2 Brown Coalの乾燥段階

このように本研究では3つの形態の水分は順に放出されるモデルとしているが、BMは蒸発潜熱の供給で放出され、MuMはイオン結合の破壊で、最後にMoMが水素ボンドの破壊により放出されるとしている。

加熱前には石炭粒は均一温度、均一圧力、均一な乾燥蒸気の雰囲気に入れ、次いで加熱蒸気が供給され前記3種の水分の蒸発が順に始まる。

2.3 シミュレーション

本解析は、乾燥設備設計者でも容易に利用できる事を考慮し、すでに述べたように通常の石炭分析で得られるデータのみを使用するように配慮した。本シミュレーションで使われる石炭分析ならびに乾燥設備設計用計画パラメータは次の通りである。

・ 石炭性状関連

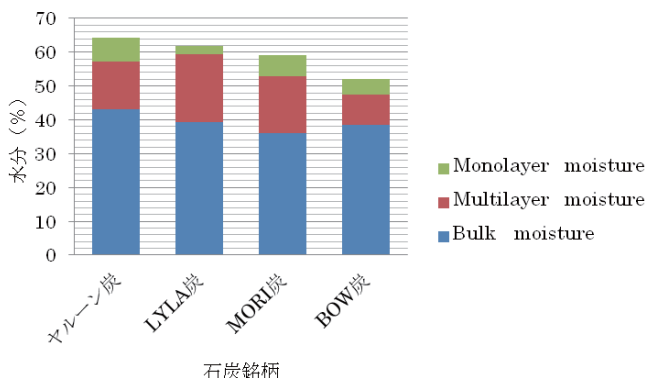
工業分析データ：水分、灰分、揮発分、固定炭素
元素分析データ：炭素、水素、酸素、窒素、硫黄
その他：高発熱量、粒径分布

・ 水分関連：BM, MuM, MoMの割合

・ 乾燥設備運転パラメーター関連

：流動層の温度、圧力、石炭入口温度
乾燥用水蒸気中の水蒸気分と不活性成分の割合

左記のうち、水分関連数値は普段あまり使われないが、文献(1)には水分の割り振りが示されている。一例として図3に示す数値が示されている。後述の計算はこの数値を使っている。

図3 Brown Coalについての水分の割り振り⁽¹⁾

想定した水蒸気流動層乾燥設備は図4とし、破線で示してある部分が本計算の範囲である。

本計算範囲(破線内)

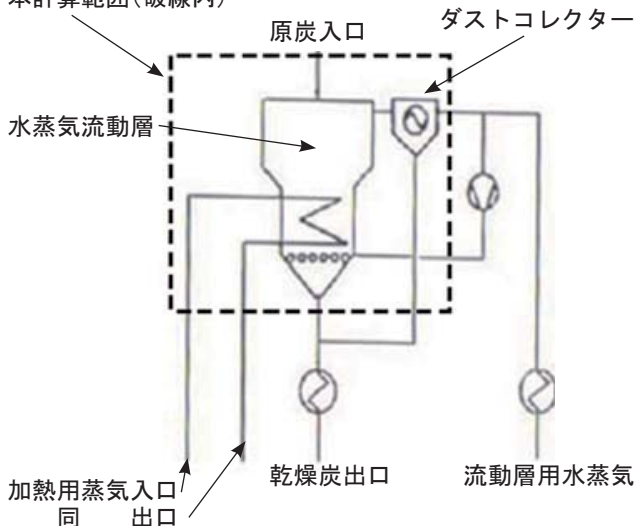


図4 本計算の範囲(破線内)

計算手順は次の通りである。

- ①乾燥するBrown Coal性状と設備運転条件の設定
- ②Brown Coalの熱物理性状の計算
- ③BM, MuM, MoMの最初の時間単位での乾燥計算から時間単位を進めての乾燥計算
- ④設定した目標水分になるまで繰り返し計算
- ⑤全体のエンタルピーバランスから乾燥に必要な蒸気量を計算

3. シミュレーション結果

本シミュレーション例では下記の性状のBrown Coalを設定した。

・Brown Coal性状

工業分析 固定炭素：21.80% 揮発分：17.60%
水分：60.00% 灰分：0.62%

元素分析 C：68.10% H：4.78% O：26.20%
N：0.66% S：0.26%

・石炭中水分の内訳 BM：30% MuM：10%
MoM：20%

・乾燥用水蒸気 圧力：0.95atm 温度：145℃

・供給炭粒径 2mm

(1)Brown Coal乾燥カーブ

図5には計算されたBrown Coal乾燥カーブを示す。BMがまず飛び、これが終了したらMuMが、最後にMoMが飛ぶ。既に述べたようにMoMは最も水分が飛びにくいために、ここに最も時間を必要とする。図6には時間ゼロにおける水分量を1としての水分全体の蒸発カーブを示すが、この場合には3600秒(1時間)後には0.43まで水分量が下げられるが、これ以上乾燥を続けても水分の低下は少ない事が示される。

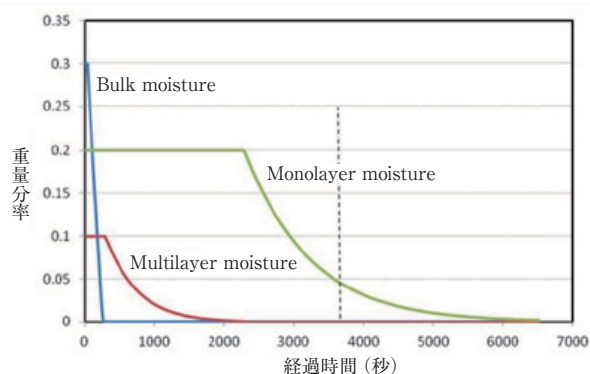


図5 水分ごとのBrown Coal乾燥カーブ

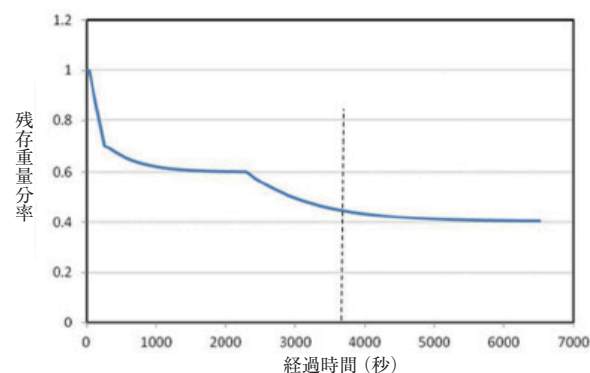


図6 Brown Coal乾燥カーブ
(時間ゼロにおける水分量を1としてある)

(2)粒径が異なる場合

図7には原炭粒径を変化させた場合の乾燥カーブを示す。粒径を下げると乾燥時間が大幅に少なくなることが分かる。例えば粒径2mmから0.5mmまで下げると、水分割合が0.5になる時間は約半分になる。

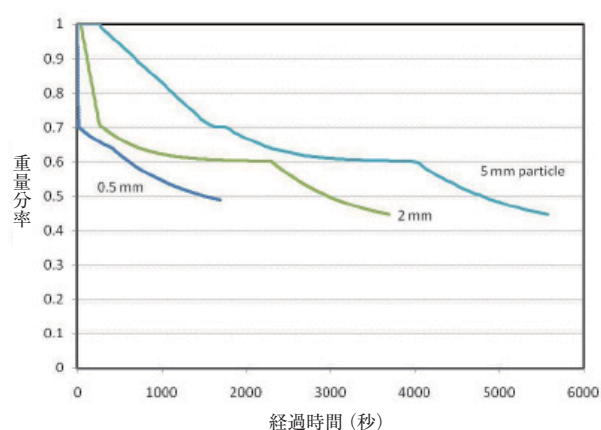


図7 原炭粒径の異なる場合の乾燥カーブ

(3)乾燥用水蒸気温度を変化させた場合

図8には、乾燥用水蒸気温度を変化させた場合の乾燥カーブを示す。蒸気温度を120℃から170℃まで変化させてあるが、蒸気温度を高く取ると乾燥時間の短縮に繋がることになる。しかしBrown Coalのような反応性に富む石炭では、自然発火防止のような安全性を考えると、乾燥用水蒸気の温度にも制約がある事はいうまでもない。

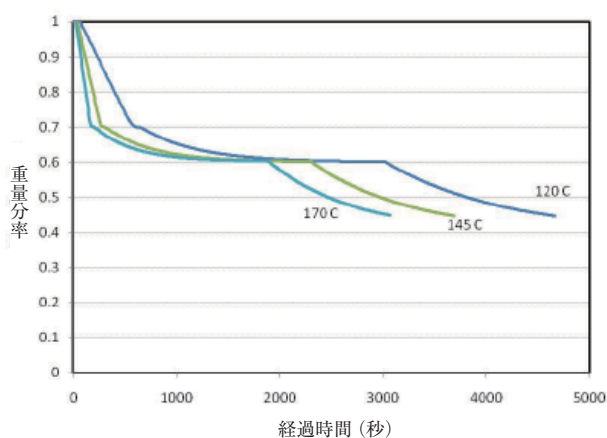


図8 乾燥用水蒸気温度が異なる場合の乾燥カーブ

(4)乾燥予測計算のまとめ

以上の標準計算から水分60%のBrown Coalの最終水分量を10%とする場合の乾燥時間についてまとめると次のようになる。

■技術最前線

低品位炭からの水分乾燥シミュレータの開発

- ・蒸気流動層乾燥設備運転条件： ベッド温度 145℃
 平均粒径0.5mmの場合 1700秒
 平均粒径2.0mmの場合 3692秒
 平均粒径5.0mmの場合 5566秒
- ・平均粒径 2.0mmの場合
 蒸気流動層ベッド温度120℃の場合 4670秒
 同 145℃の場合 3692秒
 同 170℃の場合 3070秒

4. 実測乾燥試験結果との比較

これまでにBrown Coalの水蒸気乾燥に関するデータはいくつかあるが、そのうちのBeebyらのデータ⁽²⁾と本シミュレーション結果を比較した。彼らのデータは大気圧下の実験であり、水蒸気温度は101～178℃の範囲で行っているが、炭種は特に明記されていない。そこで彼らの他の文献から試験炭はヤルーン炭と推定した。Beebyらの乾燥試験条件は次の通りである。

- ・供試炭：1mm径のヤルーン炭(推定)
 全水分：64wt% BM：42wt% MuM：14 wt%
 MoM：8 wt%

Beebyらによると、水蒸気乾燥試験の滞留時間はすべて4900秒として、水蒸気温度を変化させているので、シミュレーションでもこの条件通りとした。なお、4900秒とはBeebyらの試験で水蒸気温度140℃で平衡水分量(Equilibrium Moisture Content, EMC)に達する時間である。図9に水蒸気温度と残存水分量割合を実測値とシミュレーション結果を比較して示した。ここに示すように、実測値と予測値とは極めてよく一致していることがわかる。

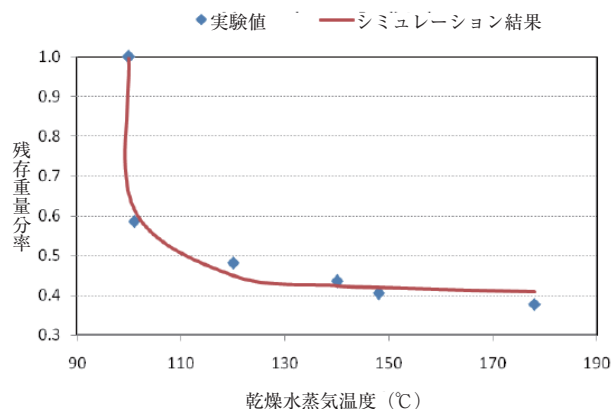


図9 水蒸気温度変化の場合、残存水分量の実測値とシミュレーション結果の比較
 (滞留時間を4900秒として、実測は文献(2)による)

5. まとめ

本研究ではBrown Coal乾燥の予測手法の開発を、次に示すように行った。

(1) Brown Coalの乾燥について、含まれている水分をBM、MuM、MoMの3つのmoistureに分けて、乾燥はそれぞれの水分が順に行われるとした乾燥モデルを構築し、それに基づいたシミュレーションプログラムを開発した。

(2) 乾燥用水蒸気温度は実機を想定して100～250℃の範囲で計算を行ったが、このシミュレーションの結果、乾燥時間はただ単に全水分に依存する訳ではないことが分かった。乾燥時間についての1つのキーは、目標水分レベルがMuMやMoMの除去を必要とするレベルまで乾燥するかにかかっている。

例えばBMのみの除去で目標水分量に到達する場合には乾燥時間は短い、MuMやMoMまで除去しなければならない目標水分量の場合には、大きな乾燥時間となる。

(3) 乾燥時間に与える要因として、原炭粒径および乾燥用水蒸気温度がある。特に原炭粒度の影響が大きく、目標残存水分量が50%程度の場合では2mm径から0.5mm径まで落とすと、乾燥時間は約半分になる。これはBMの乾燥時間の影響が大きいことによる。

(4) シミュレーション結果を参考文献に記されている実験値と比較評価したが、良い一致を見ている。

(5) 今後については、更に実規模の乾燥設備のデータとの整合を検討してゆく事が重要である。

謝辞：本研究を進めるにあたって、具体的なモデルの構築やプログラムの開発は、米国NEA社に依頼したが、同社には大変お世話になった事を記す。

以上

参考資料

- (1) Allardice, D.J. et al., "Water in Brown Coal and its removal" In Advances in the Science of Victorian Brown Coal, 2004
- (2) Beeby, C., Dodds, "Steam Drying of coal", Proc. 1985 Int. Conf. on Coal Sci., Pergamon Press, Sydney, Australia, 1985

ミャンマー国石炭火力発電分野情報収集・確認調査

資源開発部 上原 正文

1. はじめに

JCOALは昨年独立行政法人国際協力機構(JICA)の委託を受け「ミャンマー国石炭火力発電分野情報収集・確認調査」を実施しており、今回はその調査結果について以下に報告する。尚、本報告記載内容の全ての著作権はJICAに帰属する。

2. 調査の背景

ミャンマーでは、電力を中心とするエネルギーインフラ不足や老朽化により、最大都市ヤンゴンをはじめ各都市において計画停電の実施による電力供給制限が実施されるなど、国民生活に深刻な影響を与えている。日本政府はミャンマーにおける民主化、国民和解及び経済改革への取り組みを支援すべく、同国に対する経済協力の柱の一つとして「持続的経済成長のために必要なインフラや制度の準備等の支援」を打ち出しており、特に電力分野は各種産業の基盤となるものであり、重要な課題として挙げられている。

一方、ミャンマーの石炭生産や火力発電についての情報は不足しており、協力の方向性を検討するために、基礎情報の充実が期待されていた。

3. 調査の目的

本調査は、上記背景を鑑み、ミャンマーにおける石炭火力発電所開発等に対する今後の具体的な協力内容を検討するために必要な情報の収集と整備を行う。

4. 調査の方法

本調査は、①国際的な石炭燃料資源の需給動向調査、②石炭セクターと炭鉱開発に関する調査、③電力セクターに関する調査、④石炭開発、石炭火力発電に関する環境設備・環境社会配慮、⑤炭鉱の操業のレビュー、⑥輸入炭、国内炭それぞれのケースについて石炭火力発電所開発の実現性の高い地域の基礎情報収集を実施した。その結果より、石炭火力発電所開発の具体的な内容検討に資する情報収集、整備を実施した。

5. 調査体制

(1) 調査チーム

調査チームは以下のメンバーで構成した。

- ・総括・石炭開発 1名
- ・石炭開発 1名

- ・石炭関連インフラ整備 3名(2名石炭需給)
- ・石炭火力開発 1名
- ・石炭火力設備 1名
- ・環境設備/社会配慮 1名

また、本事業はJCOALが代表となり、J-パワー社、日本エネルギー経済研究所(IEEJ)、三菱マテリアルテクノ社の協力を得て実施したものである。

(2) 対象となるミャンマー側機関

今回の調査で対象となるミャンマー側機関は以下の通り。

【政府関係】

- ・鉱山省 第三鉱山公社
- ・鉱山省 地質調査鉱物探査総局
- ・電力省 水力発電公社
- ・電力省 送電関連の部局
- ・エネルギー省
- ・運輸省
- ・環境保全林業省
- ・Mandalay 漁業局

【民間関係】

- ・Kalewa 地区、Rashio 地区の炭鉱

6. 調査スケジュール

図-1に本調査における全体の調査スケジュールを示す。今回の調査では2回の現地調査を実施すると共に、中間報

作業項目	9	10	11	12	1
国内作業	国内事前作業	第一次国内作業	第二次国内作業		
現地調査		第一次現地調査		第二次現地調査	
報告・報告書提出		インセプションレポート	中間報告	ドラフトファイナル	最終報告ファイナルレポート

図-1 調査スケジュール

7. 調査結果

(1) 地質構造、石炭鉱床、炭鉱位置

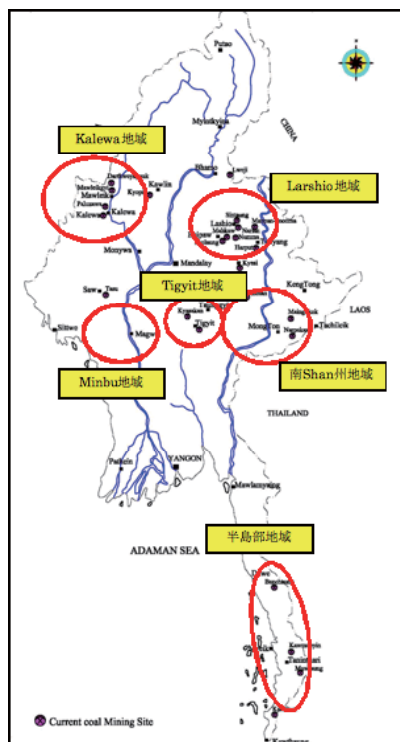
ミャンマーの地質構造は南北性の構造で特徴づけられ、大きく、①シャン台地(Shan Plateau)-タニンタリー山地(Tanintharyi Hill Ranges)エリア、②中央低地エリア、③ヤクーヒン・チン丘陵(Yakhine Chin Hills)エリア、④ヤクーヒン海岸エリアの4エリアに分けることが出来る。また、ミャンマーでの主要な炭田は25存在し、495の石炭鉱床が存在する。その中で全国にある34の主要な石炭鉱床につい

■調査レポート

ミャンマー国石炭火力発電分野情報収集・確認調査

て、その推定埋蔵炭量はおよそ4億8,000万トンとされ、また、石炭資源量は5億1,000万トンとされる。

図-2に炭鉱の位置図を示す。鉱床ごとに炭鉱開発が進んでいるが、生産している炭鉱は少ない。炭鉱地域は大きく6地域(Kalewa地域、Lasio地域、Tyigit地域、南Shan州地域、Minbu地域、半島部地域)に分けることができる。

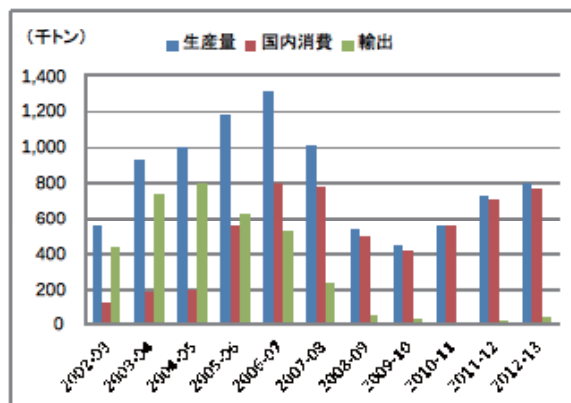


出典：地質調査探査総局(DGSE)
図-2 炭鉱位置図

(2) 石炭需給動向

図-3にミャンマーの石炭需給動向を示す。昨年度の生産量は79万トン、輸出量3万トン、国内消費75万トンであった。

ピーク時は生産量131万トン、輸出量79万トン、国内消費80万トンである。また、今後の生産計画によると、2030年の石炭生産は565万トン进行計画している。



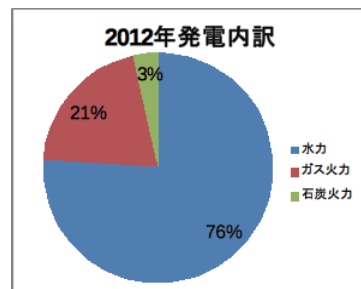
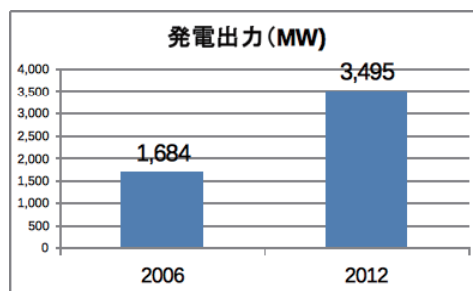
出典：第三鉱山公社 図-3 石炭需給動向

国内での石炭消費は主にセメント産業、鉄関連(主に鉄溶解の熱源、精錬など)、石炭ブリケットで消費されてきた。

シャン州南部Pinlaung郡区のTigyitに石炭火力発電所が建設され、2004年12月からミャンマーで初めての石炭火力発電所が稼働を開始した。また、南Shan地域、半島部地域の炭鉱は隣接するタイ国境に近いとため、以前から輸出が続けられてきたが、近年その量は大幅に減少している。

(2) 電力状況

図-4に2006年と2012年におけるミャンマー全体での発電所出力量と2012年の発電内訳を示す。2012年8月時点での既設発電所は30カ所あり、その合計出力は、3,495MWとなっている。電源構成は、水力が76.1%、石炭火力が3.4%、ガス火力(ガスタービン他含む)が20.5%である。2012年における発電所出力量は2006年の1,684MWと比較すると約2.1倍に増強されていることがわかる。



出典：電力省
図-4 発電出力、
及び発電内訳

電力省は、短期電源開発計画として、2013年から2016年までに増加する電力需要に対する設備増強を進めている。長期的な電源開発計画としては、2016年以降に完成する設備計画の推進を考えている。2016年まで、また、2021年までの完成を目指す発電所の電力量はそれぞれ、1,551MW、2,901MWである。

石炭火力開発計画やその政策、およびIPPによる石炭火力発電計画とその政策については、現在検討中であり、具体的な方針は今後の協議により決めていくとしている。基本的にはガス火力発電所や石炭火力発電所は、民間による開発を指向している。図-5に既存の石炭火力発電所と、建設中、今後建設が予定されている石炭火力発電所の位置を示す。

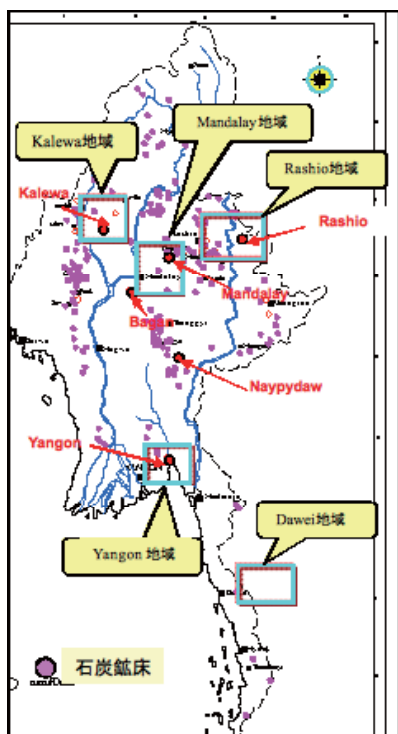


出典：電力省

図-5 既存、計画、建設中の石炭火力発電所

(3) 現地調査

図-6に現地調査の位置を示す。調査は全体で5箇所の地域で実施し、Kalewa 地区、Rashio 地区、Mandalay 地区は国内炭を前提として、また Yangon 地区、Dawei 地区は輸入炭を前提として調査を行った。



出典：地質調査探査総局(DGSE) 図-6 現地調査位置図

また、調査内容は①石炭の性状、②国内炭の場合は石炭供給能力、輸入炭の場合は港湾での石炭受入能力、③冷却水用の確保、④送電線アクセス、⑤用地・周辺環境、⑥開発可能な発電所出力、⑦開発の条件と諸問題である。

以下に調査箇所ごとに調査結果を示す。

【Kalewa 地区】

- ・Htoo Han Thit 炭鉱、Tun Twin 炭鉱、Max Myanmar Coal 炭鉱の3炭鉱を調査。

- ・Kalewa 地区全体の埋蔵量は2億6,600万トン、1炭鉱1千万トン～2千万トン。
- ・生産量は3～5万トン/年、発熱量6,500～6,600kcal/kg、水分6-8%、灰分45%、硫黄分0.6-0.8%、HGI42。
- ・河川利用し、Mandalay まで運搬。セメント、冶金・鋳物、銅の精錬工場へ、しかしながら、乾季は河川の水位が下がり輸送不可能、トラック輸送もあるが、乾季石炭生産ストップの場合が多い。

【Rashio 地区】

- ・Nanpan-Mongma 炭鉱、Sanya 炭鉱、Namma 炭鉱(国営炭鉱)、Ngwe Ye Pale 炭鉱、Sanlong 炭鉱、Sintaung 炭鉱の6炭鉱を調査。
- ・Kalewa 地区全体の埋蔵量は3,000万トン。
- ・埋蔵量は1炭鉱100万トン～900万トン、生産量は1.5万トン～3万トン/年。発熱量3,450～5,400kcal/kg、水分14%、灰分4-8%、硫黄分1%、HGI20-27。
- ・石炭はMandalayのセメント会社、冶金・鋳物工場までトラック輸送される。

図-7にRashio地区のSintaung炭鉱の状況を示す。



出典：調査団撮影 図-7 Sintaung 炭鉱の状況

【Mandalay 地区】

- ・石炭積込桟橋、イラワジ川の漁業調査を実施。石炭火力発電所建設可能性があると判断される。

【Yangon 地区】

- ・Yangon 港と経済特区の中にあるThilawa港を調査。石炭火力発電所建設可能とされるサイトを確認した。

【Dawei 地区】

- ・タイのItalian-Thai Development(ITB)社が中心となり進めている経済特区を調査。
- ・経済特区では湾港・造船所、石油化学プラント、石油精製所、製鉄所・鉄鋼所、発電所の建設予定。また、ダウエイバンコク間の高速道路や鉄道建設も計画されているが、事業があまり進んでいないことを確認。

8. 石炭火力発電出力等の試算

現地調査の結果を踏まえ、調査箇所での石炭火力発電所建設に伴う発電出力と建設費概算の試算を行った。表-1にその結果を示す。

■調査レポート

ミャンマー国石炭火力発電分野情報収集・確認調査

表-1 調査箇所での石炭火力発電所出力と建設費概算の試算

建設場所	石炭火力発電出力、建設費概算
Kalewa地区	225MW×1基、540～580MUSS
Rashio地区	18MW1基
Mandalay地区	225MW×1基、540～580MUSS
Yangon 地区 (Yangon港)	300MW×2基、1,200～1,400MUSS
(Thilawa港)	300MW×3基、1,800～2,100MUSS
Dawei地区	300MW×4基、2,400～2,800MUSS

注) 建設費概算には土地造成費は含んでいない。

9. 石炭火力発電所開発に向けた提言

今回の調査結果を元に石炭火力発電所開発に向けた提言を石炭と石炭火力発電所に分けてまとめた。

(1) 石炭への提言

【国内炭の評価】

- ・Kalewa 地区の石炭性状は火力発電用に適していると評価される。
- ・F/S 実施時に広範囲の石炭性状調査を行い、火力発電所で使用することに問題のない鉱区の石炭を選定することが好ましい。
- ・Rashio 地区の石炭は粉碎性が著しく悪く、発電用に適さないと判断される。
- ・石炭増産のため、インフラ（生産設備、輸送道路・橋・鉄道）と環境対策（剥土・廃水処理）の整備を同時に進める必要がある。

【海外炭の評価】

- ・海外炭の調達先は複数国とすることが好ましく、輸送距離が短いインドネシアの他、オーストラリア、南アフリカ等が候補として上げられ、複数先を確保。
- ・発電所の安定運転のため、石炭購入は特別な理由が無い限り長期契約が望ましい。
- ・輸送費用低減のため一般的に約 80,000 DWT クラスの大型外航船が使用する。これを受入れる港は水深 16m 以上であることが求められる。
- ・Dawei に石炭ターミナルを建設し、15,000DWT クラスの船舶で Yangon 地区へ搬送する方法も考えられる。
- ・インドネシア等の近隣国からの輸送の場合、輸送距離が比較的短いので、25,000 ～ 30,000 DWT クラスの石炭船による輸送の可能性もある。

(2) 石炭火力発電所への提言

【国内炭石炭火力発電所の評価】

- ・Kalewa 周辺または Mandalay 地区が発電所候補地と考えられる。
- ・Yangon 周辺で国内炭を発電用に活用するには輸送距離が長大 (1,000 km 以上) なため、供給安定性と経済性にメリットがないと考えられる。

【海外炭石炭火力発電所の評価】

- ・電力大消費地である Yangon 地区での候補地として、

Yangon 港周辺と Thilawa (経済特区:SEZ) が考えられる。

- ・Yangon 港では 1 バースを使って、2 x 300 MW の海外炭火力発電所を開発することができる。
- ・Thilawa 港の経済特区 (SEZ) 地区には、SEZ の 1 バースを使って、3 x 300 MW の海外炭火力発電所を開発することができる。
- ・Dawei (経済特区) に水深 16 m 以上の大深度港湾を建設すれば、さらに大規模な海外炭火力発電所の開発が可能である。

10. 今後の課題

- ・電力需要予測に基づく、発電設備と送・配電線に係る国内全体の電力開発マスタープランを策定する必要がある。加えて、Clean Coal Technology を持つ日本の電力会社等からの投資を進めるためには、IPP の制度設計と関係法令の整備を急ぐべきである。
- ・石炭火力発電所の開発には、候補地点の環境影響評価から商業運転開始まで 6 年以上の期間が必要。具体的な地点での開発の検討にあたっては、詳細な FS の実施が必要である。
- ・石炭火力発電設備 1 ユニットあたりの容量は、マスタープランを策定する際に送電系統の安定度シミュレーションを行った上で決定する必要があるが、1 ユニットあたりの出力限界は 300 MW 程度と考えられる。
- ・石炭火力発電所の開発に先立って、建設工事と運転開始後の影響について評価を行い、環境に対する影響を極力最小にするような設備設計と建設工事を行う必要がある。
- ・石炭火力発電所の開発には、石炭の輸送（鉄道、港湾等）、送電線、用水供給、建設用道路・橋などの関連インフラの開発も同時に進める必要がある。
- ・Mandalay 地区に国内炭火力発電所を建設する場合、Kalewa 地区からの石炭輸送用鉄道建設を早急に実施すべきである。
- ・石炭火力発電所の開発に合せて、設計、建設および運転開始後の設備の運転・保守、発電所の全体管理が可能となるように、人材の育成を行う必要がある。

11. 最後に

今回ミャンマーでの石炭火力発電所等に対する今後の具体的な協力内容を検討するために必要な情報収集、整備を行った。ミャンマーは自国の資源である石炭を利用して発電することも視野に入れており、今回収集したデータが、有効に活用されることを願うと共に、今後ミャンマーと日本との石炭に関する協力事業が進むことを期待したい。

ポーランド科学ピクニック 2013

国際部 古川 博文 JAPAC 藤田 俊子

1. 概要

電力の87%を石炭火力に依存するポーランドで毎年開催されている科学技術展示会「科学ピクニック」において、JCOALは我が国のCCTとその世界的な優位性について情報を発信して、CCTの認知度を高め、普及促進を図った。

科学ピクニックはコペルニクス・センターとポーランド・ラジオが主催する欧州最大の屋外イベントであり、17回目の今年はワルシャワ市内の国立競技場で6月15日に開催された。雨天のなか10万人が来場した昨年から一変して、今年は天候に恵まれ22ヶ国から約200の組織、団体が出展し、来場者数は速報で約14万人と過去最高とのことであった。

JCOALは在ポーランド日本大使館が開設した展示ブース(約25㎡)において、石炭ガス化、低品位炭利用、高効率発電、IGCC及び我が国のCCTの特徴をテーマに、会員企業から提供されたポスター展示と資料映像を放映し、来場者の質問に対応した。JCOALは日本のCCTの特徴や環境技術などのパネル展示、資料配布及び映像放映を行うとともに、折り紙などの伝統文化の紹介も行い、来場者から高い関心を集めた。



写真1 会場風景(出展ブースは手前から2番目)

2. 会場展示

JCOALは、パネルとポスターを展示するとともに、映像でもプレゼンテーションした。技術資料は、IHI、神戸製鋼所、日立製作所及び三菱重工業の4社から提供頂きJCOAL資料と併せてポーランド語に翻訳展示した。更に家族連れも多いことから、子供向けに石炭に対する親近度を高めるため、「コール君」と「スミちゃん」マスコットを展示し、日本文化への関心も高いことから、折り紙・「折りゾル」を配布した。

主な展示物・配布物は以下の通り、

- ・IHI(石炭ガス化技術 TIGAR)
- ・神戸製鋼所(低品位炭改質技術 UBC)
- ・日立製作所(ガスタービンGT・USC・環境技術(脱硫・脱硝集塵))
- ・三菱重工業(IGCC)
- ・JCOAL(我が国のCCT)



写真2 ポスター掲示の一部

3. 日本への期待

開催当日は国立競技場が会場となり11時の開場前から20時の閉場まで終始来場者があり、大盛況であった。

来場者の質問も多岐にわたり、日本の高効率発電技術の特徴、地域環境対策、ガス化技術や非在来型の石炭資源利用などに質問が多く寄せられた。来場者の専門分野は、発送電企業、コンサルタント、大学生や大学教員などであった。また、ワルシャワ工科大学教授からJCOAL展示資料の一部を教育資料に利用したいとの希望もあり、後日提供した。上流分野では、炭鉱でのガス処理について最近では事故こそないものの、坑内ガス抜きや利用について課題は多いとの意見もあった。

現地ラジオ局からは今回の出展のねらいや日本のCCTの特徴などに関してインタビューも受けた。一般的に日本に関しての知識は、高品質を特徴とする工業製品・技術と柔道空手はじめ伝統文化・スポーツ芸能に関するものに偏り断片的ではあるが、関心は非常に高い。

日本の国内事情についても、安倍総理の訪問と重なり、エネルギー事情、再生可能エネルギー、発電技術、環境対策、電力価格・市場や原子力発電に関しても多くの質問があった。

大使館ブース近くでは、電力企業ENEA社(日立製作所がKozienice-1075MW発電プラントを受注)も展示参加しておりENEAスタッフが最大、最新鋭の石炭火力発電所をKozieniceで建設すると誇らしげに話してくれた。距離的

■JCOAL活動レポート

ポーランド科学ピクニック2013

には遠いポーランドであるが、我が国のCCTに対する期待は大きい。

4. ポーランドのエネルギー事情

ポーランドは世界有数の石炭生産・消費国であるが、最近ではコークスの輸出はあるものの、石炭純輸入国となっている。発電分野では2011年に瀝青炭火力が53.4%、褐炭火力が32.1%を占め、石炭は一次エネルギー供給の55.3%^{*1}を占め、石炭依存度が高い。国内炭・褐炭資源を火力発電・熱供給に利用しているが、設備は1970-1980年代に運開したユニットが多く、2016年からの300MW以上の排出源に対するEU産業排出規制($\text{SO}_x \cdot \text{NO}_x \leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{PM} \leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$)への対応が求められている。石炭産業は政治勢力としても大きく、石炭の高効率利用と多様化及び環境対策が求められている。

エネルギー分野ではエネルギー需要の増加とEUの気候変動・エネルギー政策との適合が重要な政策課題とされている。



図-1 PEP 2030
出典：経済省2013

現在のエネルギー政策（PEP2030）は2009年に策定されたもので4年毎に見直される。経済省（MoE）では既にも新政策の策定作業に入っており、今後20年を見据え、石炭火力発電割合を57%まで引き下げ、その分は原子力と再生可能エネルギーで補填する方針で、原子力は2024年の運転開始が計画されている。

2011年の発電量は163.5TWh、消費量は121.7TWhで12TWhを輸出している。発電容量は37.3GWである。

経済省によれば、石炭の可採埋蔵量が43.38億トン、褐炭の可採埋蔵量は13.71億トン^{*2}としている。2011年では原料炭を11.4百万トン生産した。石炭生産推移を表1に示す。

表1 石炭生産推移(単位：1,000トン)

	2009年	2010年	2011年	2012年
石炭	77,478	76,172	76,269	79,565
褐炭	57,108	56,510	62,782	64,207
合計	134,586	132,682	139,051	143,772

出典：Central Statistical Office



図-2 炭田位置図

石炭企業はKompania Weglowa (KW)、Jastrzebska Spolka Weglowa (JSW)、Katowicki Holding Weglowyなどがあるが、FAMURグループ始めとするメーカーが鉱山設備機器を製造している。

ポーランドの坑内掘炭鉱は深部・奥部化問題がある。近年は、採炭システムの大型化と自動化による生産性向上が図られ、地表沈下対策として採掘跡充填も実施されている。

利用面では石炭ガス化・低品位炭利用・地域環境対策及び低排出技術が大きな研究課題となっている。



図-3 主要石炭火力位置図(MoE資料)

5. まとめ

開催当日は、終了時刻を過ぎても来場者があり、日本に対する関心は極めて高く、石炭の高効率利用や環境技術のみならず、伝統文化に対しても高い関心を集めた。

今回の科学ピクニック参加に際し、在ポーランド日本国大使館および会員企業各社から多くのご支援・協力いただいたことに感謝する。

(注) *1：BP統計2013 *2：Ministry of Economy 2013

「国際資源ビジネスサミット(J-SUMIT)に参加して」

資源開発部 上原 正文

1. はじめに

平成25年5月16日、17日の2日間の日程で、東京のホテルにて国際資源ビジネスサミット(J-SUMIT)が開催された。J-SUMITは本年6月1日～3日に開催された「第5回アフリカ開発会議(TICAD V)」に先駆けて開催されたもので、経済産業省と(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)との共催で開催された。また、サミット開催翌日の5月18日には「日アフリカ資源大臣会合」が開催され、日本とアフリカの資源の在り方について議論された。

JCOALはJ-SUMITに参加し、アフリカ各国との親密な関係構築を図ると共に、展示コーナーへの出展を行ったが、石炭に関する様々な活動をアフリカ諸国やその他、国内外のJ-SUMIT参加関係者へアピールする絶好の機会となった。以下にその概要を示す。

2. J-SUMITの目的と概要

これまで、日本とアフリカの間で資源開発をテーマとした国際会議は開催されたことはなく、今回のJ-SUMITは日本政府が展開しているアフリカ諸国に対する積極的な資源戦略の一面となる。J-SUMITでは「最後のフロンティア」であるアフリカを中心とした海外資源ビジネス推進と日本が誇る技術活用によるビジネス促進という二つの観点から、アフリカ諸国の最新の情報の共有を図り、また、具体的なビジネスマッチングによる商談を活性化することをその主要な目的としている。J-SUMITでは多数の講演のために2会場に分かれての開催となったが、アフリカ諸国の資源担当大臣、日本政府、資源メジャー、日本企業、金融機関から約80のスピーチ・プレゼンテーションが行われた。また、日本の資源探査衛星、水インフラ、自動車、鉱山技術などの展示コーナーが設けられ、2日間の全体での参加者は50か国から約2,000人と盛大な開催となった。

J-SUMITはまず、経済産業省の茂木敏充大臣からの挨拶で始まり、続いて、Ms.Susan Shabangu南アフリカ共和国鉱物資源大臣によるスピーチ、JOGMEC河野博文理事長からの挨拶が行われた。茂木大臣からは、今回のJ-SUMITの開催意義と日本がアフリカの資源に熱い視線を注いでいる内外の状況、また、経済成長は1国だけで達成するものではなく、先進国と開発途上国が共に発展することが重要であり、日本とアフリカの資源開発に関する協力関係の構築は世界の成長に貢献するとの考えが述べられた。また、アフリカの資源は世界経済にとっての資源フロンティアであり、石油、天然ガス、石炭、銅、ニッケル、白金、レアアースなどの資源が豊富であり、発見されている資源は氷山の一角とも言われており、大きなポテンシャルを秘めていること、また、資源開発を行うためには、ただ、単に鉱山を開発するだけではなく、人材、資金、技術、インフ

ラ整備などをバランスよくまとめあげることが課題であり、日本とアフリカが手を取り合ってこれらの課題を解決したいとの日本政府としての強い意思が表明された。



写真1 茂木大臣の挨拶

Ms.Susan Shabangu 大臣からは、今回の J-SUMIT の開催に関する感謝の意が述べられると共に、現在のアフリカにおける資源開発の重要性、今後の経済発展や国の繁栄のために、日本との資源開発の協力が如何に不可欠であるか、また、そのための、インフラ整備、投資、教育への支援、必要性などが述べられた。

3. J-SUMITの発表概要

アフリカ各国、日本等からの発表はA会場、B会場に分かれて行われ、A会場では主に資源開発全般に関連する内容が、B会場では市場、金融、環境、インフラ、人材育成、先進技術に関する内容の発表が行われた。各国の鉱業政策の発表はモザンビーク、アンゴラ、マダガスカル、マラウイ、レソト、南アフリカ、ナミビア、ザンビア、コンゴ、ボツワナ、エチオピア、ガボンから行われた。具体的な資源開発のテーマとしては原料炭、銅、鉛、亜鉛、白金族、亜鉛、プラチナ、レアメタル、レアアース、蛍石に関する開発動向に関する発表が行われた。資源メジャーであるRio Tinto、Valeからの発表が行われ、また、JOGMEC、JICA、JBIC、NEXIなどの政府機関から今後の資源開発への取組が示された。先進技術ではAISTや日本の大学、その他多くの民間企業からの発表が行われた。表-1に発表概要を示す。

■JCOAL活動レポート

「国際資源ビジネスサミット(J-SUMIT)に参加して」

表-1 発表概要

A会場	
内容	発表件数
基調講演	アフリカ探鉱など2件
エネルギー・鉄・鉱石	モザンビーク原料炭事業、アンゴラなど8件
白金族・ニッケル	マダガスカル、ボツワナなど5件
マイナーメタル	マラウイ、レアメタル、螢石など5件
アフリカ鉱業 (1)	レソト、南アフリカ、ナミビア、など5件
アフリカ鉱業 (2)	ボツワナ、エジプト、ガボン、ナミビアなど6件
銅・鉛・亜鉛	ザンビア、コンゴなど5件
B会場	
内容	発表件数
市場・金融・インフラ・環境・人材育成等 (1)	JBIC、JOGMEC、JEITA、NEX、世界銀行など6件
市場・金融・インフラ・環境・人材育成等 (2)	JICA、Baker & McKenzie、WWF、JOGMEC、秋田大学5件
市場・金融・インフラ・環境・人材育成等 (3)	WB、JICA、Wood Mackenzieなど4件
先端技術 (1)	AIST、日立、秋田大学、芝浦工業大学、日揮、古川ロックドリル、三菱重工の7件
先端技術 (2)	日本アイリッピ、東北大学、小坂精錬、東レ、クラレ、大阪府立大学の6件
先端技術 (3)	立命館大学、NEC、曙ブレーキ、NEDO、NTT、東レの6件

モザンビークと日本政府は2012年10月、第1回日本モザンビーク資源分野官民政策対話を開催し、両国の協力関係が出来つつある。同会議では、「モザンビーク石炭産業発展5ヶ年プラン」が確認されており、人材育成、地質構造調査、石炭利用のマスタープラン作りの各事業の準備が現在進められているところである。今回のJ-SUMITにおいて、モザンビークからはピアッシュ鉱物資源大臣による「モザンビークの資源開発政策」と題する発表が行われた。大臣の発表では、モザンビークは膨大な天然資源を持った国であり、これらの資源をうまく活用するためには、政府が戦略を立てる必要があること、また、鉱物資源戦略として、鉱物資源は有限であり、持続的な管理が必要であること、採掘、開発の知識を集積すること、透明性を図ること、生産性のアップを図り、環境保全に注視すること、人材育成を促進し、組織の補強を図ること、が示された。

4. J-SUMIT展示場

J-SUMITの会場展示では、我が国企業の資源探査技術、水処理技術、自動車、鉱山機械の先端技術等に関して約60の企業、政府機関のブースが設けられた。この展示会場では、アフリカを中心とした国内外の政府関係者、企業に対して、日本の企業の技術能力を紹介する絶好の機会となると共に、今後に繋がる投資を目的とした将来に対するビジネスの萌芽が期待される。

JCOALは展示場の一角にブースを設け、JCOALの活動に関する紹介を行った。二日間にアフリカ各国の資源担当大臣とその関係者、大使館関係者等、多くの方々に来場頂

いた。JCOALでは、経済産業省・JOGMEC事業として行っているモザンビーク事業をパネル1枚にまとめ、来場者に説明した。来場者からは、「どのような活動をアフリカで展開しているのか」、「今後アフリカとはどのような事業を展開予定しているのか」、「日本政府との関係はどうなっているのか」等々の多くの質問をいただいた。



写真2 JCOALブースの状況

5. 日-アフリカ資源大臣会合

J-SUMITの翌日の5月18日に日-アフリカ資源大臣会合が開催され、茂木経済産業大臣と南アフリカ共和国のMs.Susan Shabangu大臣が共同議長になり、11カ国の大臣を含む15カ国が参加した。同会議ではアフリカの資源開発支援における4つの基本方針について議論され、茂木大臣から「日アフリカ資源開発促進イニシアティブ」を説明し、参加国から賛同を得た。なお、同会議の結果は「第5回アフリカ開発会議(TICAD V)」で報告されている。

6. 終わりに

今回開催されたJ-SUMITは、資源メジャー、日本の資源開発会社、商社、建設会社、プラントメーカーの他、鉄鋼、自動車、機械メーカーなど、鉱山から投資金融までのサプライチェーンのあらゆる分野の方々一堂に会するという世界でも稀に見る機会となった。また、アフリカからの参加者にとっては、自国の資源ポテンシャルを資源開発企業、投資家等にアピールする絶好の機会となり、大変有意義であったと思われる。JCOALは現在モザンビークの事業に参加してきたが、今後もアフリカの各地で展開されると見込まれる石炭事業に積極的に参加して行きたい。

第6回日本・モンゴル鉱物資源開発官民合同協議会

資源開発部 山下 栄二

1. はじめに

第6回日本・モンゴル鉱物資源開発官民合同協議会が平成25年5月3日にモンゴル国ウランバートル市の外務省で開催された。この会議は午前中に開催された第6回貿易投資官民合同協議会に引き続き行われた。

2. 概要

この会議は平成19年からほぼ毎年日本とモンゴルの相互開催となっており、前回(平成23年12月)は東京で開催された。日本側は菅原副大臣が、モンゴル側はガンホヤグ鉱業大臣が出席した他、日本及びモンゴルの官民約110名が出席した。モンゴル側からの参加者は鉱業省、外務省、経済開発省、産業農業省、鉱物資源協会等の政府関係者及び政府系企業を始め、ENERGY RESOURCES社等の多数の民間企業が参加した。また、日本側からは、経済産業省、JOGMEC、NEDO、JICA、JCOAL 及び商社等の民間企業が参加した。

3. 各セッションでの発表

(1)協力の可能性と方針

○モンゴル側

モンゴル国における鉱業分野の飛躍的な変化は、歓迎されている一方、ライセンスをコントロールすること無く発給し、自然破壊や生活環境の変化をもたらし、国民の不満が年々高まっている。この点を改善すべく鉱業省は様々な政策を立てて取り組んでいる。この課程で、JICAやJOGMEC等の協力を得て国民に対して透明性を図るための調査を行えたことを感謝する。

○日本側

日本側はタバン・トルゴイ炭田開発に関心有り、モンゴル側の日本企業への支援を期待。権益を持つことは、日本が産炭国の良きパートナーとしてのプロジェクトの成功、産炭国の更なる経済発展にも貢献すること。このため、日本政府は海外の権益獲得に取り組む企業を支援している。両国が良きパートナーとして共に発展することを祈念する。

(2)モンゴル側発表

①「地質調査、レアアース分野における協力関係」

鉱業省 地質政策課

モンゴルと日本の協力において、地質調査、探査調査がどのように行われてきたか、具体的にはモンゴルにおけるレアアースの調査がどのように行われてきたかについて簡単な紹介があった。レアアース分野においては、鉱業省と地下資源庁がJOGMEC、AISTと協力し、南ゴビ砂漠、モ

ンゴル西部においてレアアースの調査を行ってきた例が示された。また、レアアース分野に対する外資の可能性については、外国投資、共同調査等を行う可能性はオープンになっているとの説明があった。

②「CCT分野における協力関係」

鉱業省 燃料政策課

両国間で協力可能性がある分野として、石炭分野の協力を上げ、特にウランバートル市の大気汚染が深刻であり、現在、市内で使用している年間60～70万トンの石炭に対してセミコークスは1.1万トンしかなく、非常に少ない。これを解決するためには石炭加工・製造分野で日本の技術の導入、人材育成が重要であるとして、セミコークスの必要性が強調されるとともに、水の問題として水が無くても選炭出来る技術への期待が述べられた。

③「ダルハン製油所(石油分野の協力関係)」

鉱業省 石油庁

モンゴルにおける石油生産の現状、政府の石油政策等について説明が行われた。さらに、新政権の2012年～2016年の間に行われる高度計画の一環として、石油製油所の建設、石油の安定供給を目的に、ダルハンにて製油所の建設が予定されていること、このF/SがJBICの資金協力によって実施され、2011年3月にはJBICの資金協力の一環でプロジェクトが進んでいるとの説明があった。

(3)日本側発表

日本側からは、モンゴルのタバン・トルゴイ炭田に大変関心を持っており、モンゴル側の日本企業に対する支援及び日本企業・外国企業が安心して投資し、長期に事業が行えるような投資環境の整備にあたるように期待していること、さらにモンゴルの石炭産業の発展に貢献できる日本の技術(ブリケット製造、乾式選炭)の紹介を行った。

①「タバン・トルゴイ炭田開発への期待」

タバン・トルゴイ西鉱区の国際入札について、交渉の今後の取り組み方・見通し等について説明を求めるとともに、鉄道プロジェクトへの参画がタバン・トルゴイ権益取得の前提となるか否か、また石炭輸送に関するロシア、中国との協議を期待する旨の発言があった。

②「天然資源に関わる取組、モンゴルでの貢献」

モンゴルは豊富な天然資源を保有しており、かつ日本と中国に近い地理にあるのでビジネスを行うのは非常に魅力的な地域であると捉えており、今後も資源開発を進めていきたい。タバン・トルゴイ炭田に関心があり、炭鉱の開発に加えて原料炭の販売、発電・鉄道等を含む周辺のインフラの建設、プロジェクトの資金調達等、様々な角度からタバン・トルゴイ炭田の開発に貢献する準備がある旨説明。

③「水を使用しない選炭技術」

水を使用しない乾式選炭技術の基本について説明、シリ

■JCOAL活動レポート

第6回日本・モンゴル鉱物資源開発官民合同協議会

カの砂、ジルコンの砂、鉄粉の3種類の粉体を混合させることにより、比重1.25～4.4までの流動層を自由に作ることが可能であること、このような流動層を用いた比重選別機は、既に実用化されており、資源のリサイクル分野では、プラスチックの選別やアルミニウムの選別などに使われていること、石炭選別については、現在開発中ではあるが、既にパイロットプラントの試験は終了し、現在、実証試験を計画中等の紹介を行った。

④「モンゴルにおける大気汚染問題解決に対する日本の協力の経緯と達成状況」

モンゴルでは、都市部への人口集中により、生炭の直接燃焼に起因する大気汚染、それに伴う呼吸器疾患など健康被害の拡大が深刻な問題となっている。このため、2006～2007年に乾留ブリケットに関するNEDO／FSを実施、2009～2012年においては試験研究用の乾留炉を日本の費用でモンゴルに設置し、品質が良いセミコークスとブリケットの製造が出来ることを実証した。併せて、人材育成を実施した。

これらの説明とともに、セミコークス及びブリケット製造の商業化を期待する旨説明。

⑤「モンゴルにおけるセミコークス製造の検討」

モンゴルにおけるセミコークス製造設備について年産25万トン規模の生産プラントの紹介を行った。日本の技術である乾燥器(スチームチューブドライヤー)、外熱式ロータリーキルン等の技術を紹介するとともに、ドライヤとキルンを熱源としていることで全てLPGを熱源にするのと比較して、約10分の1の消費量でプラント運転できる省エネルギー設計となっている点を説明、モンゴル側における早期の導入を促した。

4. 日本・モンゴル代表者挨拶概要

(1)モンゴル側挨拶

モンゴル側を代表して鉱業省のガンホヤグ大臣の挨拶は以下のとおり。

モンゴルと日本の両国の関係を戦略的レベルに持ち上げ、経済・貿易・投資分野におけるwin-winの協力関係の促進、又はEPAの締結において有意義な合同協議会になった。モンゴルの豊富な鉱物資源と日本の最先端技術のような高い能力は、鍵の穴と鍵と言った連帯する関係。どちらか片方が欠けても成り立たない関係であり、これを念頭に置いて両国の協力関係を促進する必要がある。

(2)日本側挨拶

日本側を代表して経済産業省の菅原副大臣から挨拶があった。主な内容は以下のとおり。

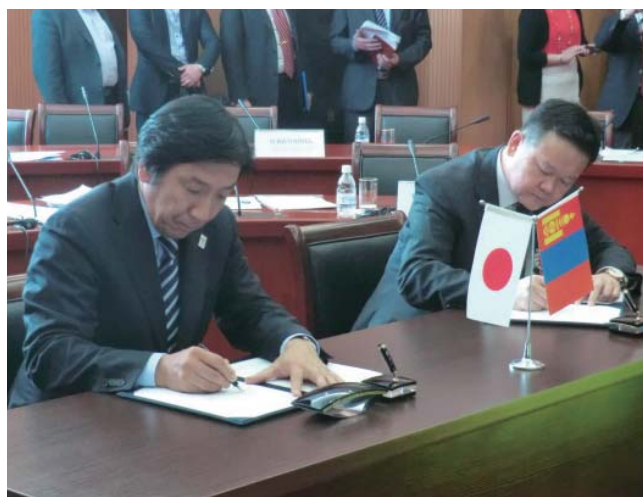
日本とモンゴルの両国の官民のそれぞれの方々が一堂に会し、貿易・投資そして鉱物資源に関する双方の意見あるいは

思ったことを忌憚なく議論されたと思う。協議会においてお互いに胸襟を開いて、できること・できないことをはっきり言う。そういう、今までのODAの時代を乗り越えた新しい日本とモンゴルの関係を築くことが大事だと感じた。

来年は日本がホストを務める。



鉱物資源開発官民合同協議会の様子



日本・モンゴル協力案件 署名式

ERIA 第2回WG開催

事業化推進部 大高 康雄

1. ERIA調査、Working Group概要

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であり、「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」のために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。

JCOALは、「東アジア域(EAS)における石炭の戦略的利用」調査をERIAより受託し、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」等について調査検討した。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した。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10名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・審議して進めた。

2. 第2回WG概要

2013年1月に開催した第1回WG会議における調査内容の審議結果や要望等に基づき調査を実施後、取り纏めた報告書案について、第2回WG会議で審議した。会議は、インドネシア、韓国、タイ、ベトナム、日本のWG委員、専門家およびERIAのエネルギー担当者が参加し、2013年5月16日にジャカルタのERIA本部で開催した。会議では、事前に提出した報告書案に対するWG委員、ERIAスタッフからの意

見、提案等について議論・検討が行われた。主要な意見として、「各国の政策、環境対策、発電所の効率・経済性の基準等の状況が異なるため、個々の状況を勘案した内容を検討する必要がある」、「米国でのシェールガス増産による石炭への影響も検討課題である」、「本調査は次年度も調査が継続するとしても、各年度における調査結果としての政策提言が必要」等があり、これらの意見を反映、参考にした最終案を再度各WG委員にて検討後、最終報告書を取り纏めた。

3. 調査結果概要

主な調査結果は以下の通りである。

- ・石炭はEAS域内の消費量の76%が域内で供給消費されており、天然ガスの51%、石油の3%に比べて、域外への依存度が小さい。
- ・石炭は発熱量基準で天然ガス、石油より経済的である(これまでの天然ガスの価格は、石炭価格の1.5～3.5倍である)。また、石炭価格は石油や天然ガスのように急激に変動せず、安定的である。
- ・アジアの石炭資源の半分は低品位炭であり、大半が未開発であるが、EAS域内の需要増加にこれらの低品位炭の戦略的利用が必要である。(例えば、韓国は低価格である低品位炭の利用増加を指向しており、高効率CCTの導入等により対応することとしている(利用石炭の平均発熱量は2006年の5930kcal/kgから2010年には5560kcal/kgに低下))。
- ・2035年までの石炭火力発電所の増加により、発電所や炭鉱開発にUS\$2,900billionの投資機会や55万人の雇用が創出されると想定される。

ERIAの調査報告書は、通常、ERIAのウェブサイト等で公開される予定であるため、調査結果等の詳細については公開後の報告書を参照されたい。



第2回WG会議参加者

AFOC 理事会年次会合

アセアン・エネルギー・センター(ASEAN Centre for Energy; ACE)はアセアン10カ国(ブルネイ、カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、ミャンマー、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム)の域内エネルギー戦略の共有化、統一化を図り域内エネルギー協力を実施することにより域内各国が共通に抱えるエネルギー分野の課題の解決を経済成長および環境持続性に適合したかたちで進めていくと同時に、地球規模の関連課題にもアセアンとして応えていく体制づくりを目指し設立された組織である。ACEの前身であるASEAN-ECエネルギー管理訓練・研究センター(AEEMTRC)が10年間の活動後発展的に解消するかたちで1999年にACEが設立された。

ACEの事務所はアセアン事務局と同様インドネシア国ジャカルタにあり、その運営審議会はアセアン各国の上級官僚およびアセアン事務局の代表から構成されるとともに、基本予算はこれら各国によるエネルギー基金(Energy Endowment Fund)に拠っている。

ACEはアセアン電力会社／電力当局上席フォーラム(HAPUA)、アセアン石油評議会(ASCOPE)、アセアン石炭フォーラム(AFOC)、省エネサブセクター・ネットワーク(EE&C-SSN)、新・再生可能エネルギー資源サブセクター(NRSE-SSN)等専門家組織を従え、これら組織と連携、調整しつつその活動成果をより上位のアセアン上級官僚会合(SOME)やアセアン大臣会合(AMEM)等の政策レベルにつなげていく立場にある。

また、ACEは域内エネルギー協力の具体策として「エネルギー協力のためのアセアン行動計画」(APAEC)の策定と実施支援を行っている。同計画は第1次計画(1999年から2004年まで)、第2次計画(2005年から2009年まで)に続き、現在は第3次計画(2010年から2014年まで)を実施しながら第4次計画の策定を進めているところである。

JCOALでは2005年以降継続的にAFOC理事会年次会合及びACEが例年ASEANエネルギー大臣会合と同時開催するアセアン・エネルギー・ビジネス・フォーラム(AEBF)等に招かれ発表等を通じ日本とASEAN各国との石炭分野での関係構築に努めて来た。また2010年、2011年にはACEとの間で締結した石炭火力発電にかかる情報交換を旨とするMOU(2009年5月-2011年5月)に基づきASEANから関係者を招へいし日本での視察・意見交換を実施している。

ACE-JCOAL間では以上の協力の経緯を踏まえ、2011年12月より新たなMOUを締結した。同MOUの下でASEANの石炭火力サブセクターにおける現状把握に基

JAPAC 山田 史子

事業化推進部 山田 敏彦

づき今後市場の成長が見込まれるASEANにおいて各国政策担当者及び電力関係者の政策・施策等の検討に役立つハンドブックを作成すべく協力を進めて来た。

今般、例年のとおり標記AFOC理事会年次会合(第11回)への出席・発表依頼があったことから、この機会にこれまで各国担当者多忙により進捗が遅かった石炭火力をめぐる現況調査をスピードアップすべくハンドブックの有用性及び日本のCCTの有効性、適用可能性を説明することとした。

以下に会議の概要を報告する。

年次会合は、フィリピンのセブ島で開催された。過去の重要な大臣等ハイレベル会合も同地で開催された経緯があり、参加者数は101名(昨年の参加者数52名)で地元フィリピンからは一部企業関係者もオブザーバーとして出席した。政府レベルではインドネシアが15名超で最多石炭総局計画局Lydia副局長、TekMIRA Prof. Dr. Datinがリードした。

会議はフィリピンエネルギー省(DOE)事務次官及び次官補によるスピーチにより開会され、続いて前回議長であるミャンマー代表の挨拶に続き議長が選出された。通例どおりACEの提案によりDOE次官補が議長、次回AFOC主催国となるタイが副議長となった。



DOE次官(右手)の開演挨拶前に挨拶する同次官補

主要な発表内容と議論については以下のとおりである。

- ・APAEC (アセアンエネルギー協力計画) の下に各国が担当するテーマに基づく活動のレビュー及び各国の状況報告が行われた。ASEANとしての石炭イメージ構築を担当するタイだけでなく、マレーシア、フィリピンにおいても石炭火力の必要性和現時点では環境調和性が著しく向上していることに対する国民の理解がまだ浅く関係者

が苦勞している様子がうかがわれた。

- ・2012年10月にUBCパイロットプラントのあるチレボ
ンで開催されたAFOC CCT WS (JCOALもACEの要請に
基づき日本によるCCT開発・利用状況について発表)
の成果を受け、担当するインドネシアとして日本等から
これまで支援を受けて来ているベトナムと関連の知見を
交換しつつさらに日本、韓国、あるいは中国の協力も得
て域内でのCCT推進に向けた協力を強化したいとの意
向表明があった。JCOALがACEと進めるハンドブック
に関連した事項でもあり今後も議論を継続することで合
意した。

- ・JCOALの発表はASEAN石炭状況調査及びASEAN石炭
火力CCTハンドブックの作成進捗報告及び協力の呼び
かけを趣旨とするものであったが、その内容は各国関係
者の関心を高めるべく具体的なイメージを持ってもらう
ために政策担当者向けながらあえて技術紹介に重点を置
いたものとした。参加者(日系IPP等)からは途上国で
一般的に使われている海水脱硫の評価、粉碎機(ball
millとroller mill)、MEEP(日立プラント製電気集塵機)
の日本での実例等について質問があった。



第11回AFOC各国代表集合写真(最前列右端がACE所長代行Mr. Christopher Zamora、同左端がインドネシア鉱物資源・石炭総局副局長Ms. Lydia Hardiani)



JCOALの発表(技術紹介編)

今回の会合での議論の様子からこれまで以上に産炭国か
つASEANにおいて、最も石炭火力発電導入が円滑に進んで
いるインドネシアがAFOCにおいてリーダーとしての地位
を強化しつつあると感じられ、また各国ともJCOALが日本
に招へいた人材の多くが継続的に理事会に出席している。

モザンビーク鉱物資源大臣面談

資源開発部 山下 栄二

平成25年5月13日の週にモザンビーク共和国から鉱物資源大臣が訪日され、JCOALは5月16日(木)に大臣と面談を行った。

先方は、ピアッシュ 鉱物資源大臣閣下(H.E. Ms. Esperanca Laurinda Nhiuane Bias)を筆頭に、イザベル・シュヴァンベ国家石油院理事(Ms. Isabel Chuvambe)、ファッティマ・モマッド 鉱物資源大臣補佐(Ms. Fatima Momade)で、J-SUMIT(第1回国際資源ビジネスサミット、5月16～17日開催、主催：経済産業省、JOGMEC)及び日アフリカ資源大臣会合に出席する目的で訪日され、J-SUMIT主催者の協力により面談を行うことができた。

面談には、JCOALからは、中垣会長・加藤事務局長・松田参事並びに上原資源開発部長が出席し、資源エネルギー庁石炭課からも同席頂いた。

中垣会長からは、昨年2月にピアッシュ大臣が来日された折に締結したモザンビーク探査公社(通称：EMEM)とJCOALの協力協定締結のミニッツのもと、昨年10月に実施した資源分野官民政策対話の中でJCOALとEMEMが石炭に関する協力としてMOUを締結出来たことに対して感謝の意を表した。また、日本政府とモザンビーク政府が合意した石炭産業発展5か年プランの下、第一に石炭産業に係る人材開発、第二に石炭資源開発のための地質構造調査、第三に石炭開発と利用のマスタープランについて、JCOALは経済産業省、JOGMECの指示を仰ぎながら協力していく旨を伝えた。

ピアッシュ大臣からは、今回、日本政府の招待でJ-SUMITおよび大臣級会

議へ参加できることについて、日本の関係者、関係機関、JCOALに対して深い感謝の意が述べられ、技術が発展している日本と資源の豊富なモザンビークが協力していけば、素晴らしい効果が表れ、両国を更に高いレベルへと押し上げてくれるであろうとの発言を頂いた。また、人材育成事業の継続的な実施、地質構造調査による石炭資源量の把握については、大変期待しているとも発言された。さらに、ピアッシュ大臣の日本への印象としては、今回は3回目の訪日となるが、毎回、日本側からのモザンビークへのコミットメントは高まっており、両国の協力関係が年々深まっている。最初は小さなステップから始まったものが、現在は両国の成果が実際に目に見えるものになってきているとコメントした。

最後に、中垣会長からの、今回のJ-SUMIT、日アフリカ資源大臣会合は、日本にとって初めての試みであり、アフリカの国々に対して、日本企業が多大な関心を持つ機会になると期待され、モザンビークと日本との今後の協力事業はこれらアフリカ諸国と日本国との協力事業のマイルストーンになるであろう、との挨拶で締め括られた。



ピアッシュ 鉱物資源大臣と



面談の様子

横手トリジェネレーション実証設備が竣工

技術開発部 橋本 敬一郎

JCOALが整備していたバイオマス石炭共ガス化コージェネレーション&バイオコークス製造実証設備が完成し、5月10日(金)、関係者に披露された。当日は、秋田県、横手市を始め地元関係者約40名が出席した。

この設備はバイオマス処理量1日約10トン、発電規模180kW、熱回収量300kWth、バイオコークス製造量1日300kgの仕様からなり、両設備ともJCOAL会員企業の中外炉工業(株)製を採用している。なお、実証事業概要についてはJCOAL Journal Vol.25,p15(2013年5月発行号)を参照願いたい。

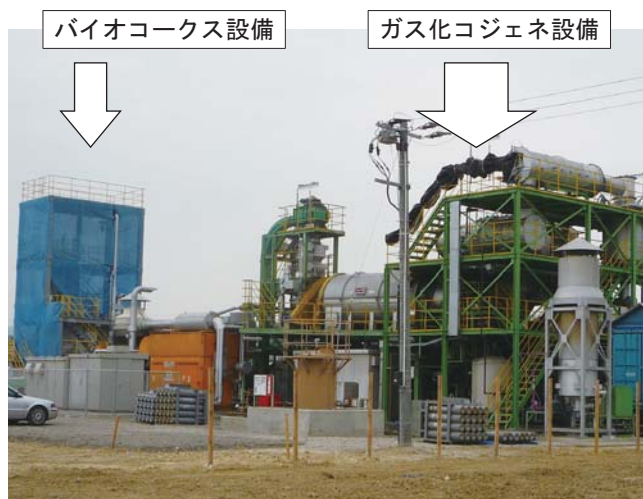


写真1 設備外観

本設備は、昨年10月から建設に入り、12月からは大雪の中で工事は進み、本年2月初旬の据付完了後、2月下旬から熱間運転に入り、3月22日に東北電力に系統連係して初めての送電を行い、3月末に全ての調整運転が完了した。なお、調整運転中は日々除雪に時間と要員を費やす必要があったし、降雪中の屋外での作業は苦労が多かった。降雪に起因



写真2 共ガス化用石炭のホッパへの充填作業

する機器の凍結破損が多発して対応に迫られた。あらかじめ予想していたことではあるが、体験して分かったことも多く、今後、知見としてまとめていく。6月には初めて石炭とバイオマスの共ガス化実証運転に取り組み、運転パラメーターの調整を行いながら、安定運転条件を見出し、所定の送電を達成した。



写真3 披露目式の様子(左)と挨拶する並木理事長

式の後、2班に分かれて設備の見学会が行われ、参加者らは熱心に設備の説明に聞き入っていた。当日は、お土産として、本設備にて秋田杉から製造したバイオコークスのサンプルが配られた。



ガス化コージェネ設備 バイオコークス設備

写真4 見学会の様子

これまでの技術成果として、8月初旬時点において、未利用間伐材のガス化量は累計800トン、連続運転時間272時間(計画停止)、発電出力205kW、熱回収量300kWth、高水分バイオマス(60～65%)の安定ガス化運転、石炭共ガス化運転(エネルギー混合比率7%)等を確認した。バイオコークス製造は目標品質(密度1.2以上、水分10%以下、発熱量19GJ/kg以上)にて製造速度100kg/8時間以上を確認した。

25年度と26年度は様々な実証運転を行いながら、経済性や二酸化炭素削減量さらには地域貢献や他地域への波及性を検証していく予定である。

<謝辞>

この事業は環境省委託事業低炭素地域づくり集中支援モデル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総合環境政策局環境計画課に謝意を表します。

JCOAL 主催 第1回「最近の石炭状況及び技術に関する勉強会」報告

アジア太平洋コールフローセンター 中村 貴司

6月18日(火)に第1回「最近の石炭状況及び技術に関する勉強会」をJCOAL事務所の大会議室にて開催した。これはJCOAL会員への情報提供の一環として本年度から実施が決定した講義形式の勉強会であり、対象は主に石炭業界に関わる若手従事者としている。本勉強会は石炭産業分野における最新の技術や状況等をテーマに毎回1時間半程度、2～3カ月に1回の頻度で開催することを予定している。

記念すべき第1回は三菱マテリアルテクノ株式会社資源調査部の山川部長を講師にお迎えし、「資源探査における衛星リモートセンシングとその応用例紹介」と題して開催し、40名近い参加者となった。

衛星リモートセンシングは金属、石油・天然ガス並びに最近の石炭資源探査、水資源探査、環境モニタリングに応用され、私達の生活に無くてはならないものとなっています。衛星リモートセンシングの手法は「地球観測衛星や航空機などに搭載されたセンサーを用いて、地球表面から反射または放射される光や赤外線などを観測すること」と定義されており、利用されるセンサーには光学(受動型)とレーダー(能動型)があり、目的に応じて使い分けられている。

講義ではリモートセンシングの基礎と実用例について、パワーポイントと配布資料により説明がなされ、スペクトル分析画像の見方や解析方法の違いなど約1時間の講義が行われた。その後には30分以上に亘る活発な質疑応答が交わされたが、その主な内容は、リモートセンシングの解析作業に要する時間、人工芝と天然芝のスペクトル画像色の違い、石炭探査と金属探査に対する特徴などについてであった。

また勉強会終了後、アンケートに回答頂いたが、業務として衛星リモートセンシングに直接的に係わっている参加者は少なかったものの、内容的には調査手法の概要を原理も含めて理解できたなど、良い評価のご意見が多く寄せられた。また、JCOAL活動に対する期待や勉強会テーマの要望などの貴重なご意見も頂戴し、それらに応えられるよう努めていくものとした。



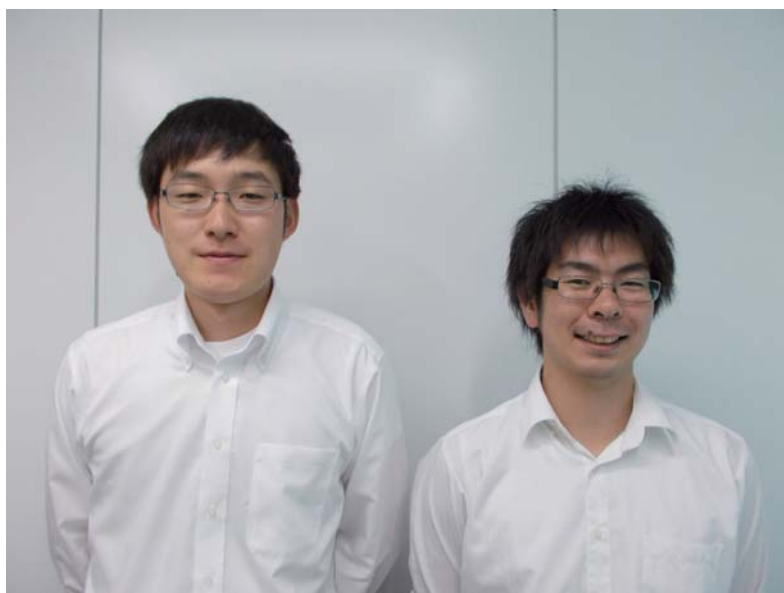
よろしくお願いします

技術開発部 齊藤 知直

今年の4月に新入職員として技術開発部に配属されました齊藤知直です。雪国、秋田県で生まれ育ちました。地元の高校を卒業後、秋田大学に進学し、大学の学部では、資源開発工学に関する専門基礎を学び、大学院では、資源開発工学の専門と応用について学んできました。そのため、就職に際しては、資源の開発・利用を通して日本を支える仕事がしたいと強く思っていました。就職活動中に、JCOALで働いている大学の先輩から事業内容についてお聞きし、石炭のガス化、二酸化炭素の回収・貯留など、国で取り組む仕事に携わっており、非常にやりがいのある仕事ができると思い、JCOALを志望しました。しかしながら、大学では石油・天然ガス、大学院ではタールサンド(重質油)を学んでいたため、石炭について本格的に学ぶ機会はありませんでしたので、仕事を通して石炭を一から勉強しております。

現在は、技術開発部が取り組んでいる事業に参加させていただき、レクチャーや現場研修を通じて、少しずつですが知識と経験を身につけております。入社して3カ月半が経ちましたが、まだわからないことが多く、戸惑うこともあります。部内の方々や入社2、3年目の先輩方に助けていただきながら、頑張っております。

これから仕事をしていく上では、失敗を恐れずにチャレンジする姿勢で取り組むこと、そして、国内外を問わず、任された仕事は最後までやり遂げるよう全力を尽くしたいと思いますので、よろしくお願いいたします。



齊藤

手打

先輩から

資源開発部 手打 晋二郎

入社2年目の資源開発部の手打晋二郎です。今年度から技術開発部に齊藤さんが配属されました。大学院では地球資源学を専攻し、資源の利用分野について研究を行っており、下流分野の事業を行う技術開発部には齊藤さんの能力を活かせる業務が数多くあると思います。また、技術開発部には下流分野の専門家も多いために齊藤さんが専門家として力をつけるのに最適な部署だと思います。

去年の入社は私1人だけでしたが、公私ともに困っている時に助言や相談に乗ってくれる先輩達がいました。また、今年度入社の齊藤さんも1人だけなので、私自身社会人として勉強することが多く、まだまだアドバイスできる立場にありませんが、先輩として少しでも齊藤さんを助けていけるように努力していきたいです。

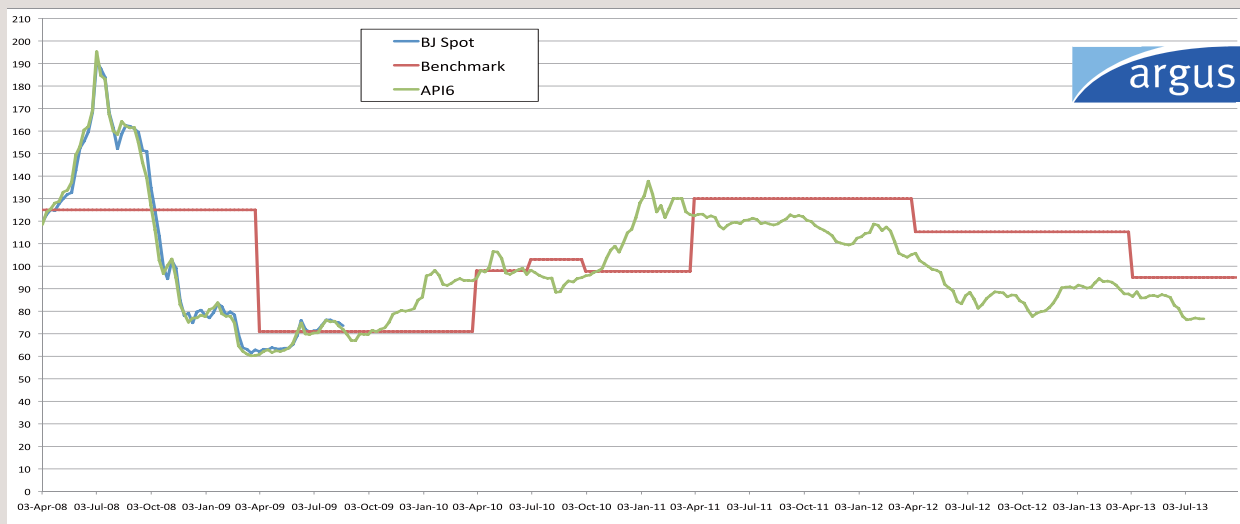
逆に、私は上流分野の地質専攻のため、資源利用分野を専攻した齊藤さんから石炭の下流分野について勉強させてもらいたいと思っています。資源開発部と技術開発部と所属部署は違うこともあり、業務に係ることは少ないですが、お互いに切磋琢磨して成長していきJCOALに貢献したいと考えています。

編集後記

今年の夏は、梅雨入り頃から地域によっては猛暑の日が続き、西日本を中心に記録的豪雨の長い梅雨となった一方で、関東利根川水系では少ない雨でダム貯水率が下がるなど、厳しい事態があったと思います。夏場に厳しいと言えば暑さ以外にウナギの高騰もありますが、震災後の電力事情は全国規模で供給力確保とそのためコスト増嵩という厳しい状況が続いており、原子力安全問題と共に、経済性や供給安定性に優れたエネルギーとして石炭に係る話題も以前より多くなったと感じています。石炭に携わる者として、エネルギーセキュリティ面での石炭の重要性和クリーンコールテクノロジー等について、より広く知って頂ける機会が増えることを望んでいます。これからも“元気な石炭”で行きましょう。

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.26 (平成25年9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]