

# JCOAL Journal

Vol.31

2015.5

新年度号



**INVITATION**  
**ЗАПРОШЕННЯ**  
**Japan - Ukraine**  
**Energy Security Seminar 2015**  
-Towards High-Efficient Coal-Fired Power Generation Technologies-  
Японсько-український семінар  
**З питань енергетичної безпеки 2015**  
-на шляху до високоефективних технологій вугільної енергогенерації -

**DATE** 3<sup>rd</sup> February (Tue), 2015  
Час проведення: 3 лютого 2015 року (вівторок)

**VENUE** "Dallas 1", Hilton Kiev, Ukraine  
Місце проведення: зал "Даллас-1", готель Хілтон, Київ

Logos: Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan, Ministry of Energy of Ukraine, JCOAL, IEE JAPAN, CETI

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| ■巻頭言                                        |    |
| COP21に向けたクリーンコール戦略の発信                       | 1  |
| ■スペシャルレポート                                  |    |
| 「石炭灰有効利用データベース」の構築について                      | 2  |
| ■地域情報                                       |    |
| 中国石炭事情                                      | 4  |
| スリランカの電力事情                                  | 8  |
| ■技術レポート                                     |    |
| 横手トリジェネレーション実証事業                            | 11 |
| ■JCOAL活動レポート                                |    |
| 台湾ワークショップの実施                                | 16 |
| 日本最大級の環境展                                   | 19 |
| 『エコプロダクツ2014』ブース参加・クリーンコールセミナー併催            | 19 |
| 第8回日中省エネルギー・環境総合フォーラム                       | 20 |
| ウクライナにおける技術交流 その① 日本・ウクライナ エネルギー安全保障セミナーの開催 | 24 |
| ウクライナ設備診断報告                                 | 26 |
| ウクライナにおける技術交流 その② 政府高官ほか来日プログラムの実施          | 28 |
| 第3回日越石炭政策対話                                 | 30 |
| ERIA Round Table inシンガポール                   | 31 |
| WCA総会への出席報告                                 | 33 |
| 技術開発部 技術開発委員会                               | 35 |
| 「低品位炭灰利用技術」小委員会の活動                          | 35 |
| 石炭技術勉強会                                     | 36 |
| 平成26年度JCOAL事業報告会                            | 38 |
| ■編集後記                                       | 42 |

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

## ■巻頭言 COP21 に向けたクリーンコール戦略の発信



一般財団法人 石炭エネルギーセンター

理事長 塚本 修

2015 年本年末までにすべての国を対象とする二酸化炭素削減の新たな法的枠組みをつくり、そして 2020 年にはその枠組みを発効させることを取り決める国連気候変動枠組み条約締約国会議 (COP) の第 21 回会合が、本年 11 月から 12 月にかけてパリで開催されることになっている。昨年末には、これまで地球温暖化問題の議論に必ずしも積極的とは思われなかった米国と中国が積極的な削減目標に関する方針を打ち出し、今後の地球温暖化問題の外交交渉の主導権を取りに動き始めた感がある。我が国においては、昨年 4 月新しいエネルギー基本計画が示され、石炭は重要なベースロード電源として再評価されたところであるが、原子力発電所の再稼働問題、再生可能エネルギーの買い取り制度 (FIT) の見直し等を踏まえ今夏をめどに、ベストなエネルギーミックスを踏まえた定量的なエネルギー基本計画が策定されることになっている。このような状況の中で、石炭エネルギーについては、2016 年の一般家庭まで対象とする電力システム改革を念頭として、既存電力会社のみならず多くの新たな参加者が合弁連携を取る形で、経済性、供給安定性の観点から石炭火力の新設計画を検討している。

一方、国際エネルギー機関 (IEA) は、昨年 11 月にエネルギーアウトルック 2014 を公表した。世界のエネルギー需要の重心は、新興国、特に、中国、インド、中東へと移りつつある中、とりわけインドが 2020 年以降、米国を抜いて世界第 2 位の石炭消費国、世界最大の石炭輸入国になるなど、需要増の主要な牽引役になることが予想されている。世界のエネルギー需給の中で石炭は、現行政策、新政策いずれのシナリオに於いても大きなウエイトを占め、地球温暖化問題との調和が大きな議論になることが予想される。オバマ大統領は、一昨年 6 月に地球環境行動計画を公表し、新設石炭火力発電を制限するための公的資金の抑制を世界各国に呼び掛けている。世界の地球温暖化問題を議論する際、石炭エネルギーの経済性、供給安定性を踏まえた需要増への方向と、地球温暖化防止のための石炭消費抑制の方向が、COP21 の会合へ向け今後大きな議論となることが予想される。

石炭エネルギーセンター (JCOAL) は、平成 27 年度の新たなスタートを切ったわけであるが、このような、石炭に係わる世界的な地球温暖化問題の議論の中で最も現実的な対応策が、クリーンコールテクノロジーの地球規模での導入普及であるということを引き続き主張していくこととする。具体的には、高効率の石炭火力発電の世界的な導入普及、バイオマスと石炭との大規模混焼、非効率な利用形態となっている褐炭等低品位未利用炭の高効率利用等の重要性を世界に発信していくこととしたい。平成 27 年度は、引き続きこのような観点から所要の事業展開を積極的に図っていく所存であり、会員各社、関係者のご理解とご協力をお願いしたい。



# 「石炭灰有効利用データベース」の構築について

技術開発部 高橋 正樹

## 1. はじめに

石炭灰有効利用データベース（以降、DBと記載）は、平成26年度の経済産業省補助金事業にて、石炭灰有効利用DB作成委員会からご意見を頂きながら、構築した。今年度は、試運用期間として会員会社の皆様に限定して公開している。

## 2. 背景

本DBは、石炭灰有効利用技術を利用したい人が適用可能性のある技術に容易に到達したり、類似技術を絞り込んだりできる検索システムを備えた仕様を目指すとともに、出来るだけ早期に完成させることにより、石炭灰有効利用技術の普及促進に寄与でき、最終的にはJCOALのHP上に石炭灰有効利用DBとして公開することを目的として構築した。

## 3. DBの構築について

平成25年度の石炭灰有効利用DB作成委員会にて石炭灰有効利用技術をリスト化した。平成26年度はDBフォーマットを作成し、コンテンツを入力することで、DB化を図った。図1にDB構築フローを示す。

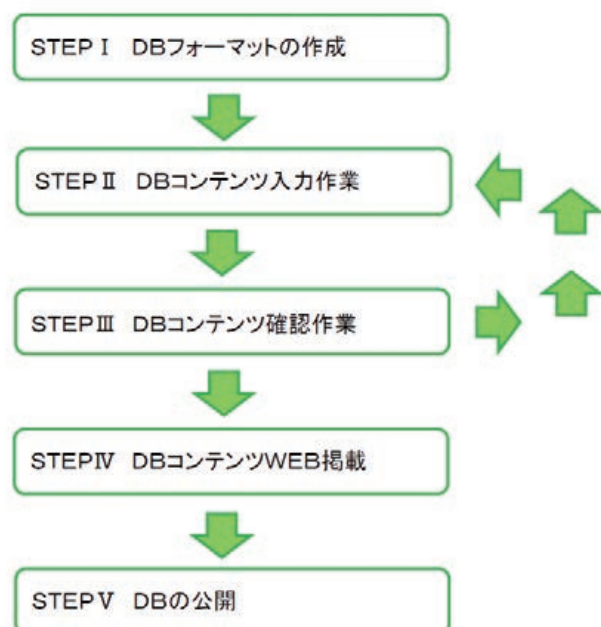


図1 DB構築フロー

### (1) DBフォーマットの作成

DBを作成にするあたり、入力項目を統一する必要がある。石炭灰有効利用DB作成委員会にて議論し、図2のようなフォーマットを作成した。

フォーマットの入力必須項目は、技術開発概要、特徴、適用例、代替技術であり、それ以外には今後の技術開発動向や特許関係並びに図表等について、入力可能な情報があれば記載してもらったこととした。また、連絡先とともにWEB閲覧先を掲載することにより、本DBがゲートウェイとして活用されることを期待した。

| 検索分類                               | 上工程                            | 中工程 | 下工程 | 検索結果 |
|------------------------------------|--------------------------------|-----|-----|------|
| 工法名                                |                                |     |     |      |
| 実施機関                               |                                |     |     |      |
| URL                                |                                |     |     |      |
| 1. 技術開発概要                          |                                |     |     |      |
| 概要                                 |                                |     |     |      |
| 特徴                                 | (得意な技術、製品開発上の意義などについて記載してください) |     |     |      |
| 適用例                                | (得意な技術、製品開発上の意義などについて記載してください) |     |     |      |
| 代替技術                               | 代替技術 (Key Words)               |     |     |      |
| 2. 今後の技術開発動向                       |                                |     |     |      |
|                                    |                                |     |     |      |
| 3. 特許情報および普及のために何が必要か              |                                |     |     |      |
|                                    |                                |     |     |      |
| 4. 備考                              |                                |     |     |      |
| お問い合わせ先: 国産資源活用推進システム (NRTIS) 管理担当 |                                |     |     |      |

図2 DBフォーマット例

### (2) DBコンテンツ入力作業について

技術を開発した各社の担当部門にDBフォーマットへのコンテンツ入力をお願いした。過去のものを含め、JCOALで認識した130件の有効利用技術のうち、現在使われていない、あるいは、事業化を積極的に行わないなど、入力依頼時に各社からヒヤリングし、最終的に53件の技術をDBに掲載することとした。また、分野別および用途別を明記することにより、検索分類が可能なDBとした。

### (3) DBコンテンツ確認作業

技術を開発した各社から回答いただいたDBコンテンツ内容を委員会で審議し、内容のレベル合わせを行うとともに、理解しにくい箇所などの追記・修正し、技術を開発した会社に再度確認依頼をかけ、コンテンツ内容のブラッシュアップを図った。

### (4) DBコンテンツWEB掲載について

JCOALの現ホームページ（HP）上で閲覧可能なデータベースを構築し、適用可能性のある技術に容易に到達したり、類似技術を絞り込んだりできる検索システムとした。

具体的には、分野別用途別に階層構造を構築するとともに、KEYWORD検索ができるようにHP上に掲載する情報はテキストデータとして登録した。

## ■スペシャルレポート

## 「石炭灰有効利用データベース」の構築について



図3 DB 検索分類



図4 DB 有効利用技術リスト



図5 DB コンテンツ例

## (5) DB の公開について

平成 27 年度は会員企業のみが閲覧可能とし、HP には掲載せず、個別のパスワード管理を行っている。公開直後、作成サイドで気づかなかった不適当な表現や使い勝手などの修正が必要となる可能性があるため、試運用期間を設けた。

本格的な運用に当たっては、JCOAL の HP トップに石炭灰のアイコンを作り、その中に「石炭灰有効利用 DB」として公開する。

## 4. おわり

平成 26 年度は、石炭灰有効利用 DB 作成委員会の委員の方にご協力頂き、DB を完成することができた。

本年度は、DB 試運用期間として、会員会社の方々に活用していただき、使い易い有用な DB として石炭灰の有効利用が少しでも進むための基礎情報になることを期待している。

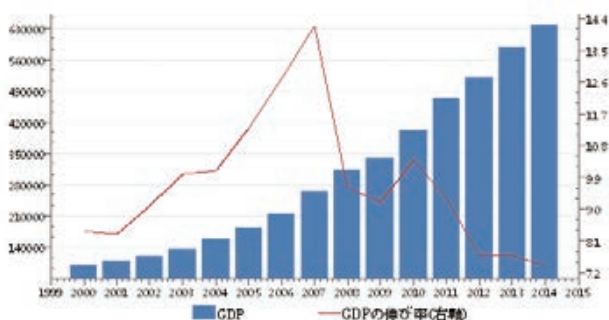
## 中国石炭事情

## 1. 中国石炭産業が直面する課題

中国経済は高度成長のピークを過ぎ、安定成長期に移行しつつあり、中国政府は「リコノミクス<sup>1</sup>」と称される安定成長の維持、構造調整、及び行政改革の推進を経済転換期の基本方針とする経済政策により、これまで経済を支えてきたインフラ関連投資、不動産開発投資、及び製造業投資を縮小していくことを明らかにしている。

2014年、中国GDP伸び率は実質7.4%で、2013年の7.7%に対して0.3ポイントの減速となった。図1に示したGDPの推移では2000年以来、GDP総額が増加しているものの、伸び率は2007年以降減少に転じている。

特に2014年、石炭採掘業の利益<sup>2</sup>が前年同期比46.2%減、石油加工・コークス生産・核燃料が同79.2%減で、これらの工業生産分野が最も減少が激しい。



出所：国家統計局 web、中国経済網 web。

図1 中国実質GDPとGDP伸び率の推移

石炭市場は需要が低迷し、価格が引き続き下落している。これまでの炭鉱業への過剰投資や輸入炭の激増等の要因により産業不振と企業赤字がますます深刻になってきている。

中国石炭工業協会が発表した「2014年石炭企業トップ100社」によれば、100社合わせての利益総額が841.57億元と、前年同期比で44.18%減少し、うち、赤字経営の会社が21社、前年とほぼ同一の利益水準を維持できたのは77社であった。

石炭の大量消費に起因する大気汚染が社会問題となり、政府は大気汚染の悪化を食い止めるため、石炭利用を制限し、汚染廃棄物の排出基準を厳しくしている。然し、石炭は中国のエネルギーセキュリティを確保するために必須であることから、メディアも含めて、新エネ、省エネ等の推進と、如何にクリーンコール技術の開発・導入を促進すべきかが論点となっている。

1 リコノミクスは李克強中国首相が推進する経済政策を示す造語で、由来は李克強の名前(Li Ke Qiang)とエコノミクスである。

2 国家統計局の41工業業種別統計

事業化推進部 常 静 国際部 尹 文礼

## 2. 2014年、中国石炭生産と消費

中国国家統計局が発表した2014年国民経済と社会発展統計公報によれば、2014年原炭生産量は38.7億トンで、前年度より2.5%減産したとされており、これによれば2013年の原炭生産量は39.69億トンであったはずであるが、2014年2月の国家統計局の発表では368億トンと、3億トンもの食い違いが出ている。

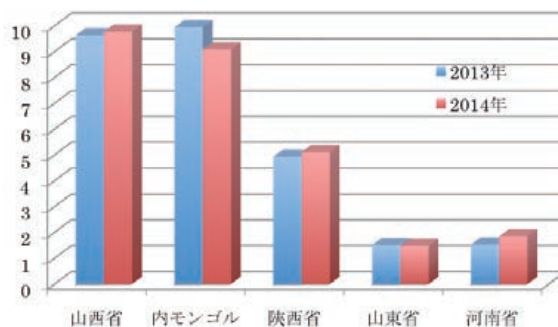
一方、中国煤炭資源網が統計した原炭生産量では、2014年は39.58億トン、前年同期比3.88%減で、うち、一般炭が17.92万トン、同期比0.2%減、無煙炭が4.85億トン、同期比1.84%減、原料炭が13.61億トン、同期比0.87%減、褐炭が3.25億トン、同期比で6.5%減となっている。

表1 2015年中国炭種別原炭生産量

|           | 一般炭   | 原料炭   | 無煙炭   | 褐炭    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 生産量(億t)   | 17.92 | 13.61 | 4.85  | 3.25  |
| 対前年度増減(%) | -0.20 | -0.87 | -1.84 | -6.50 |

出所：中国石炭資源網データ整理。

2014年、地域別原炭生産量では、山西省は9.77億トン、全国総生産量39.58億トンの24.7%を、内モンゴルは9.08億トン、同比22.9%を、陝西省は5.11億トン、同比12.9%を占めており、三省合わせて全国の6割以上を占める。



出所：「2014年国内石炭市場発展現状分析」、中国報告大庁、2015年1月28日

図2 主要産炭地域原炭生産量(2013年、2014年)

中国石炭工業協会が発表した「2014年石炭出炭量トップ50社」によれば、トップは神華集団で、4.57億トンあり、二位は中煤能源集団で1.76億トンである。トップ10社の順位は表2の通りである。



## ■地域情報

## 中国石炭事情

表2 2014年出炭量トップ10社

| 順位 | 企業名称              | 原炭生産量(万トン) |
|----|-------------------|------------|
| 1  | 神華集团有限责任公司        | 45,665     |
| 2  | 中国中煤能源集团有限公司      | 17,552     |
| 3  | 大同煤鋁集团有限责任公司      | 13,267     |
| 4  | 山東能源集团有限公司        | 12,292     |
| 5  | 冀中能源集团有限责任公司      | 11,564     |
| 6  | 陝西煤業化工集团有限公司      | 11,368     |
| 7  | 山西焦煤集团有限责任公司      | 10,540     |
| 8  | 開滦(集团) 有限责任公司     | 8,354      |
| 9  | 山西潞安鋁業(集团) 有限责任公司 | 8,008      |
| 10 | 兗鋁集团有限公司          | 7,617      |

出所：中国石炭工業協会

全国の一般炭総生産量(原炭)は32億トン弱と推定される。然し、中国では一般炭の統計に、褐炭、無煙炭、選炭無しの原料炭、ミドリリング炭等が含まれる場合がある。

表3 全国一般炭(原炭)出炭量

| 省     | 2014年<br>1-11月(万t) | 2013年<br>1-11月(万t) | 2014年対2013年 |        |
|-------|--------------------|--------------------|-------------|--------|
|       |                    |                    | 増減量(万t)     | 増減%    |
| 合計    | 236931.49          | 241379.51          | -4448.02    | -1.84% |
| 内モンゴル | 83644.8            | 85124.7            | -1479.9     | -1.74% |
| 陝西省   | 43893.31           | 42297.91           | 1595.4      | 3.77%  |
| 山西省   | 36993.02           | 37043.19           | -50.17      | -0.14% |
| 貴州省   | 9922.74            | 9922.74            | 0           | 0.00%  |
| 新疆    | 9547.07            | 10334.08           | -787.01     | -7.62% |
| 河南省   | 7610.59            | 7893.97            | -283.38     | -3.59% |
| 湖南省   | 7382.59            | 7466.58            | -83.99      | -1.12% |

出所：「2015年中国石炭市場見通しと展望」、山西汾渭信息技術有限公司

2014年、中国原料炭の生産量は精炭ベースで、鉄鋼、コーキスの生産量に基づき推定される。結果、13.61億トンという数値になっている。

中国の石炭消費は、電力、鉄鋼、建材及び化工等の四分野で石炭総消費量の約70%を占め、そのうち火力発電は総消費量の50%以上を占める。

表4 中国原料炭／炭種別生産量(2014年)

|       | 合計      | 焦煤     | 肥煤     | 1/3焦煤  | 瘦煤    | 貧瘦煤    | 気肥煤   | 気煤     |
|-------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 原炭生産量 | 136,152 | 29,655 | 11,739 | 18,927 | 8,566 | 11,083 | 7,384 | 48,798 |
| 選炭後精炭 | 51,972  | 15,170 | 5,435  | 9,338  | 4,051 | 4,136  | 3,381 | 10,461 |

出典：国家煤炭安監局情報に基づき、中国煤炭資源網が計算、推定した数値。

中国煤炭工業協会のデータによれば、2014年1～11月の全国石炭消費量は37.5億トンで、前年同期比2.1%減少し、うち石炭火力発電は17.7億トン、前年同期比3%減、鉄鋼業が5.7億トン、同1.5%減、建材工業が5.2億トン、同0.2%減、化学工業が2.1億トン、同18%増になった。

## 3. 石炭価格の動向と見込み

2014年年初から中国の石炭価格は国内の生産過剰と需要不振、また海外からの輸入増等の影響を受けて、2013年に引続き下落した。秦皇島港の一般炭は、1月半ば頃、発熱量5000kcalで平均525-535元/t、12月半ば頃で460-470元/tとなり、5800kcalのものは同時期平均610-620元/tからであり、輸入炭では、同時期に広州港インドネシアの3800kcalが390元/t、同4200kcalが450元/tとなった。表5は発熱量別、2014年年初、半ば、年末頃の3時点での平均価格である。

表5 2014年秦皇島港一般炭価格推移

|       | 発熱量(kcal)      |                |                |                |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|       | 4500           | 5000           | 5500           | 5800           |
| 1月半ば  | 425-435<br>元/t | 525-535<br>元/t | 585-595<br>元/t | 610-620<br>元/t |
| 6月半ば  | 400-410<br>元/t | 450-460<br>元/t | 515-525<br>元/t | 555-565<br>元/t |
| 12月半ば | 410-420<br>元/t | 460-470<br>元/t | 520-530<br>元/t | 560-570<br>元/t |

出所：中国石炭資源網、全国一般炭市場週間評価

2013年10月より、プラッツ・エナジー・インフォメーション・サービスと中国汾渭能源会社が協力して、中国一般炭価格指数CCI1、CCI8を発表している。

CCI1は、秦皇島港の国内一般炭(発熱量5500kcal、硫黄分0.7%、灰分15%、全水分10%、揮発分25%、7～45日間船積み)のFOB価格である。

CCI8は、主に広州港の輸入一般炭(5500kcal、硫黄分0.7%、灰分20%、全水分12%、揮発分25%)のFOB価格である。

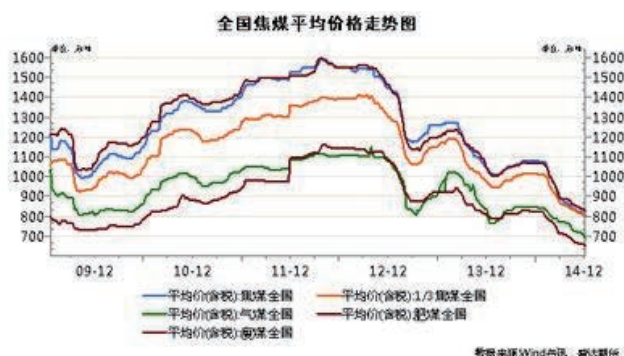
単位：万トン

2014年1月31日～2015年1月31日、CCI1とCCI8の推移は下図の通りである。



出所：中国石炭資源網  
図3 CCI 1とCCI 8推移

なお、中国石炭資源網が統計した原料炭炭種別の年間平均価格の推移は図4の通りである。



出所：中国石炭資源網  
図4 炭種別原料炭価格推移

海外からの輸入量が増加する要因は、国内炭より価格が安いという以外に、沿海地域の火力発電、工業ボイラ等の消費ユーザにとって入手しやすいという利便性があるからと言われている。

2014年12月中旬頃の国別輸入炭価格は表6の通りである。

表6 国別石炭輸入データ

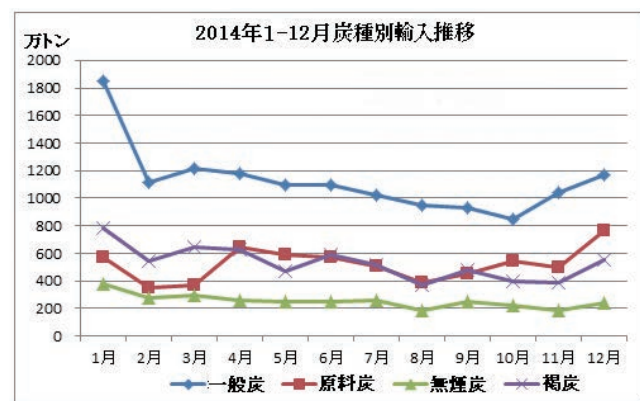
|            |               | 価格<br>(元/t) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 硫黄分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 結核指数<br>(g) | 備考           |
|------------|---------------|-------------|------------------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|--------------|
| 蒙州         | 一般炭           | 570         | 5500             |           | 20        | 0.7        | 28         |             | 広州港          |
|            | 原料炭<br>(土焦炭A) | 940         |                  |           | 8         | 0.8        | 28         | 95          | 天津港          |
|            | 原料炭<br>(土焦炭B) | 800         |                  | 19        | 9.5       | 0.6        | 26         | 80          | 日照港          |
| モンゴル       | 一般炭           | 215         | 6000             |           | 21        | 1          | 27         |             | 国境貿易<br>地・甘其 |
|            | 原料炭<br>(土焦炭)  |             |                  |           | 53.5      | 50.7       | 27         |             |              |
|            | 原料炭<br>(土焦炭)  | 840         |                  |           | 11        | 0.7        | 28         | 85          | 唐山<br>製鉄所着   |
| 北朝鮮        | 無煙炭/粉炭        | 530         | 6100             |           | 13        | 6          |            |             | 日照港          |
|            | 無煙炭/AIS       | 445         | 5600             |           | 18        | 6          |            |             | 日照港          |
| ベトナム       | 一般炭           | 505         | 4800             |           | 33        | 0.6        | 6          |             | 港在東<br>部港    |
| インドネ<br>シア | 一般炭           | 560         | 5500             |           | 10        | 0.6        | 41         |             | 港在東<br>部港    |
|            | 一般炭           | 485         | 4800             |           | 8         | 0.9        | 38         |             | 港在東<br>部港    |

出所：中国石炭資源網データ整理、作成。

## 4. 石炭輸入

中国税関発表により、2014年、中国石炭輸入量は29,122万トン、前年同期比10.9%減少した。輸出は574万トン、同期比23.5%減となる。

石炭輸入は2013年の年間32,708万トンに引続き、2014年上半年は輸入増となり、1月～6月の輸入実績は16,019万トン、前年同期比176万トン、1.1%増であり、そのうち、原料炭は3,104万トンで同期比429万トン減、一般炭輸入は12,915万トンで、同期比605万トン増である。一般炭のうち、褐炭は3,567万トンで同期比22%増加した。



出所：煤炭研究網  
図5 炭種別輸入推移(2014年)

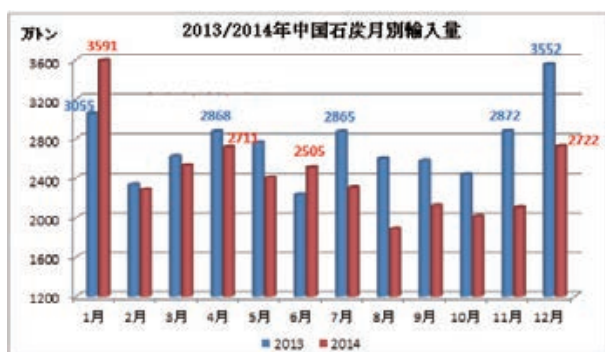
中国政府は国内石炭企業の赤字脱出をサポートするため、8月下旬、国家発展改革委員会は石炭・電力企業座談会を開き、「年末までに対前年度輸入実績で5,000万トン減少させ、電力大手企業だけでも2,000万トン減少させる。」と目標値を明確に打ち出した。その後、9月には石炭輸入量が2,116万トンと、前年同期の2,573万トンより457万トン減、10月には2,013万トンで、前年同期より424万トン減少した。

## ■地域情報

## 中国石炭事情

2014年10月15日より輸入炭ゼロ関税が撤廃され、3%-6%徴収するようになったことから、輸入炭の伸びが抑えられたと考えられている。

輸入炭取扱業者は、2011年まで華南地域、華東地域の民間貿易企業が多数を占めていたが、中国国内炭が安くなり、また行政が輸入規制措置を講じたこと等のため輸入は「商売難、利益小」という局面に直面している。2014年上半年、輸入量ベースのトップ三社は大唐燃料有限公司、華能国際電力燃料有限責任公司、及び広東省電力工業燃料公司であり、三社が輸入した一般炭は一般炭総輸入量の15.3%を占めている。

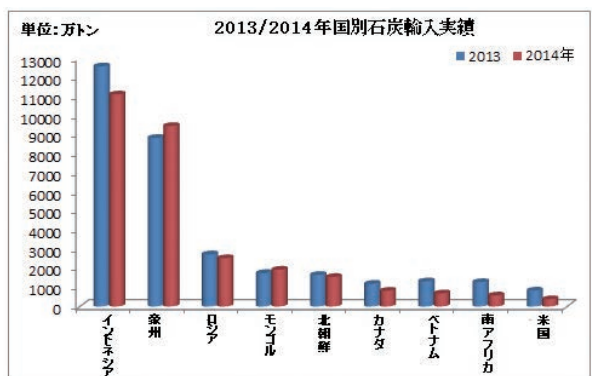


出所：石炭研究網

図6 月別石炭輸入量

輸入先では、2013年に比べて2014年に増加したのは、豪州7.06%、モンゴル9.99%である。減少したのは、インドネシア11.67%、ロシア7.49%、北朝鮮(主に無煙炭)6.41%、ベトナム(無煙炭が主)47.9%、カナダ30.89%である。

原料炭の輸入先は主に豪州、モンゴル、カナダ、及びロシアである。2014年、豪州は3,120万トン、同期比3.49%増、全国原料炭総輸入量の50.03%を占めた。モンゴル1,479万トン、同期比4.24%減、カナダは720万トン、同期比35%減、ロシアは576万トン、同期比31.77%減である。この4カ国から輸入した原料炭は全体の95%を占めた。



出所：石炭研究網

図7 国別石炭輸入実績(2013～2014年)

## 5. 石炭に関連する中国政府の最新政策と措置

中国政府は石炭企業の赤字問題を解決するため、生産量規制令や、石炭輸入税の復活、資源税徴収等の措置を講じている。

2014年8月15日、国家発展改革委員会、国家能源局、中国煤鉱安全生産監察局が連名で石炭生産量規制を要求した。具体的に、各炭鉱企業は月間生産量は計画月間生産力の110%、または年間計画生産量の1/12を超えてはならないとしている。上半期の出炭実績が年間計画の50%を超えた場合、下半期に厳格に生産量を制限するよう、超過した場合、罰金50万～200万元、同時に安全生産許可書を没収するとしている。

10月12日、国家能源局は石炭生産総量を調整し、産業構造を高度化する指導意見を公布しており、行政が生産量、炭鉱建設計画、事業審査、出炭能力の管理等を規制した。

生産規制とともに、石炭輸出・輸入税率の調整も行われた。2014年10月8日、國務院関税税則委員会が「石炭輸入関税を調整する通達」を公表し、2014年10月15日より、無煙炭、原料炭、原料炭以外の瀝青炭、練炭などの輸入に対し、暫定税率のゼロ関税からそれぞれ、3%、3%、6%、5%、5%の税率を復活した。その後、12月16日に、財政部が「2015年関税実施案」を公表し、2015年より、石炭製品(無煙炭、瀝青炭、原料炭、褐炭、泥炭、石炭製固形燃料及びその他石炭等)の輸出関税を従来の10%から3%に引き下げた。

石炭資源税の改革が推し進められる中、2014年10月9日には、財政部と国家税務総局より「石炭資源税改革に係る通達」が合同で公表され、その後10月10日には、財政部と国家発展改革委員会により「石炭、原油、天然ガス料金基金に係る問題の全面整理に係る通達」が公表された。

12月1日より、石炭資源税は従来の取引量ベースから取引価格ベースに変えられた。税率は地域の事情の応じて省政府により規定幅内で確定される。なお、石炭企業の税、雑費等の負担軽減を図るため、石炭価格調節基金、地方発展納基金等の種目を撤去するよう、中央政府が要求しており、これに対して地方政府は積極的に取り組んでいる模様である。



## スリランカの電力事情

国際部 池永 雅一

### 1. はじめに

スリランカでは、1983 年以降 25 年以上に亘り、スリランカ北・東部を中心に居住する少数派タミル人の反政府武装勢力である「タミル・イーラム解放の虎 (LTTE)」が北・東部の分離独立を目指して活動し、政府側との間で内戦状態であったが、2009 年 5 月に政府軍が LTTE を制圧し内戦が終結した。

内戦終結後に実施された 2010 年 1 月の大統領選挙でラージャパクサ大統領が再選され、大統領公約である「マヒンダ・チンタナ」に基づき、地方経済活性化、市場経済発展、貧困削減、財政強化等に努めてきており、内戦後は年率 6% 以上の成長率を継続している。2015 年 1 月の大統領選挙では、ラージャパクサ前大統領が敗れ、前保健相のシリセナ氏が当選している。

スリランカの電力事情については、1990 年頃までは、水力発電が 9 割以上を占めていたが、経済成長の旺盛な伸びに合わせて電力需要も拡大し、1990 年以降、石油やディーゼルの火力発電が順次導入され、2014 年における電源構成（設備容量ベース）は、水力 34%、火力（石炭以外）33%、石炭火力 22%、再生可能エネルギー 10%となっている。

石炭火力発電所については、Norochchole に中国の協力で 2011 年 3 月に 1 号機が、2014 年 9 月に 2 号機、2014 年 12 月に 3 号機がそれぞれ 300MW で運転になり、今後の発電計画では、石炭火力がほとんどを占める状態となっている。

ここでは、現在及び 2025 年までのスリランカの電力事情について概括する。

### 2. スリランカの一般事情

まずは、スリランカの一般事情について示す（外務省 web site より）。

面積：6 万 5,607 平方キロメートル（北海道の 0.8 倍）

人口：約 2,048 万人（2013 年）

首都：スリ・ジャヤワルダナプラ・コッテ（大統領府はコロンボ）

民族：シンハラ人（72.9%）、タミル人（18.0%）、スリランカ・ムーア人（8.0%）

言語：公用語（シンハラ語、タミル語）、連結語（英語）

宗教：仏教徒（70.0%）、ヒンドゥ教徒（10.0%）、イスラム教徒（8.5%）、ローマン・カトリック教徒（11.3%）

主要産業：農業（紅茶、ゴム、ココナツ、米作）、繊維業  
名目 GDP：672 億米ドル（2013 年）（世界銀行）

一人当たり GDP：3,280 米ドル（2013 年）

GDP 経済成長：7.3%（2013 年）

物価上昇率：6.9%（2013 年コロンボ消費者物価上昇率）

失業率：4.4%（2013 年）

通貨：ルピー

### 3. 発電管理組織

スリランカの電力については、電力エネルギー省が所管しており、組織は以下になっている。



スリランカにおける発電、送電、配電は全て国営電力会社である The Ceylon Electricity Board (CEB) とその子会社である Lanka Electricity Company (Private) Limited (LECO)、LTL Holdings (Pvt) Limited (LTL)、Lanka Coal Company (Pvt) Limited, Sri Lanka Energies (Pvt) Limited が行っている。

### 4. 発電の現状

2014 年における発電設備容量の合計は 4,016MW であり、9 月 30 日までの発電量は 9,310GWh であった。電源別の内訳を以下に示す。

| Power Plant                                | Capacity (MW) | Energy Generation (GWh) |
|--------------------------------------------|---------------|-------------------------|
| CEB Hydro power plants                     | 1,375         | 2,111.2                 |
| CEB Thermal power plants                   | 564           | 1,599.1                 |
| Coal power Plant                           | 900           | 2,321.3                 |
| Thermal (IPP)                              | 771           | 2,472.6                 |
| Non-Conventional Renewable Energy (NCRE)   | 406           | 805.8                   |
| <b>Total Installed Generation Capacity</b> | <b>4,016</b>  | <b>9,310.0</b>          |

Existing Electricity Generation Capacity up to 30 Sep. 2014  
Source: Performance 2014 and Programmes for 2015, MOPE

スリランカでは、1990 年代初めころまでは、水力発電が 90% 以上を占めていたが、水力発電の開発区域はほとんどなくなり、徐々に石油やディーゼル等の火力発電が導入された。2014 年の設備容量を電源別で見ると、水力が 34%、石炭を除く火力が 33%、石炭火力が 22%、非在来型再生可能エネルギーが 10% となっている。

## ■地域情報

## スリランカの電力事情

非在来型再生可能エネルギーは、総発電設備容量に占める割合が10%と高くなっているが、非在来型再生可能エネルギー 406MW の内訳は小水力発電 283MW (70%)、風力 98MW (24%)、太陽光 1.38MW (0.03%)、バイオマス 23.5MW (6%) となっている。政府では、この非在来型再生可能エネルギーによる発電量を 2020 年に全体の 20% にする目標を持っており、小水力発電やウィンドパークの開発を行っている。

## 5. 電力系統

スリランカにおける電力系統 (2012 年) を下図に示す。送電網は 220KV の超高圧 (—) と 132KV (—) の特別高圧によりネットワークされている。図では ● が水力発電所で中央部に多く集まっている。● は火力発電所でコロombo近郊と最南部と最北部にあり、中央部の西側海岸に Puttalam Coal とあるのは LakWijaya Coal Power Plant のことである。

尚、電化率は 2014 年 9 月末で 98% となっている。



Source: Performance 2014 and Programmes for 2015, MOPE

## 6. 稼働中の石炭火力発電所と石炭火力発電所計画

## 6. 1. LakWijaya Coal Power Plant (300MW×3), Puttalam

増え続ける電力需要に対応するため、Norochchole に中国 EXIM Bank の資金協力を得て、300MW×3 基の石炭火力発電所が、スリランカで初めて建設された。

1号機が 2011 年 3 月に、2号機が 2014 年 9 月に、3号機が 2014 年 12 月に運転になった。

1号機は、故障や環境問題でスリランカ中で問題になったが、現在は故障も復旧し、フル稼働となっている。2号機、3号機については、現在もお中国人技術者が派遣されており、運転やメンテナンスに当たっている。



LakWijaya Coal Power Plant

## 6. 2. Trincomalee Coal Power Project (500MW)

CEB とインド NTPC Ltd. は 2011 年 9 月に Trincomalee Power Company Limited (TPCL) を設立し、BOO ベース (Build, Own and Operate) で Trincomalee に 500MW の石炭火力発電所を建設する計画である。

TPCL は、Central Environmental Authority に提出した環境影響評価のレポートを修正中であり、環境影響評価が承認されれば、2015 年中にも EPC (Engineering, Procurement & Construction) コントラクターの選定に入る予定である。

## 6. 3. Trincomalee での 1200MW 高効率環境調和型石炭火力発電所の FS 調査

2013 年度に JPOWER をメインコンサルタントとして新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) により、Trincomalee、Hambantota Port、Mawella において 1200MW 高効率環境調和型石炭火力発電所に関する Pre-FS が実施され、スリランカ政府は Trincomalee をスリランカで 3 番目の石炭火力発電所候補地として決定した。同じく、NEDO (JPOWER 等) により 2014 年度に Trincomalee を対象とした FS が実施されている。

(以上、6. の出典は、Performance 2014 and Programmes for 2015, Ministry of Power & Energy より)

## 7. 水力発電

今後の水力発電所の開発は限られているものの、以下の 4 つがある。この内、Upper Kotmale Power Plant Project は既に稼働中である。

### 7. 1. Upper Kotmale Power Plant Project (150MW)

Upper Kotmale Hydropower Plant は 2014 年 7 月に商用運転になり、150MW が電力系統に追加された。75MW2 基で平均年間電力量は 409GWh となる。

### 7. 2. Broadlands Hydropower Project (35MW)

設備容量は 35MW で年間発電量は 126GWh のプロジェクトで、2013 年 6 月に建設が始まり、4 年以内に完成予定である。資金の 85% は Industrial Commercial Bank of China (ICBC) により提供されている。

### 7. 3. Morangolla Hydropower Project (26.5MW)

設備容量 26.5MW、年間発電量 85GWh のプロジェクトの FS と詳細設計等が進行中であり、ADB ローンが適用される。

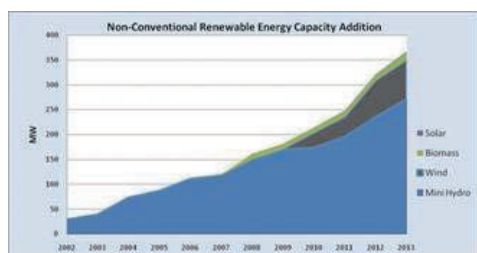
### 7. 4. Uma Oya Hydropower Project (120MW)

多目的開発プロジェクトとして Ministry of Irrigation and Water Management と MOPE と CEB と共同で実施されるプロジェクトで、設備容量は 120MW、年間発電量は 230GWh となる。2015 年に電力系統に接続される計画である。

(以上 7. の出典は、Performance 2013 and Programmes for 2014, Ministry of Power & Energy より)

## 8. 再生可能エネルギー

スリランカ政府は、非在来型再生可能エネルギー (Non-Conventional Renewable Energy Resources (NCRE)) の割合を 2012 年の 6% から 2015 年までに 10%、2020 年までに 20% にすることを目標としている (2014 年は 9 月末までで 8.7%)。



Source: Performance 2014 and Programmes for 2015

### 8. 1. 小水力発電 (Mini Hydro)

現在運転中の小水力発電所が 138 箇所あり、トータルの設備容量 283MW が電力系統に接続されている。更に建設中のものが 71 箇所、157MW ある。

### 8. 2. 風力発電

現在運転中の風力発電所が 12 箇所あり、トータルの設備容量 98MW が電力系統に接続されている。更に 4 発電所、31MW が建設中である。

最初の大規模ウィンドパークとして Mannar 島に 375MW の風力発電所の建設が計画されている。

### 8. 3. 太陽光発電

スリランカ政府は 2011 年より、太陽光発電への優遇制度を開始した。

2014 年 9 月末現在で、2 箇所の太陽光発電所で 1.38MW が電力系統に接続されており、10MW×5 基の風力発電所が Hambanthota に建設される計画である。

(以上 8. の出典は、Performance 2014 and Programmes for 2015, Ministry of Power & Energy より)

## 9. 2025 年までの発電計画

Performance 2013 and Programmes for 2014, Ministry of Power & Energy によれば、2025 年の電力供給設備容量を 6400MW にしている。ピークデマンドは 2013 年が 2688MW で、2025 年が 5418MW なので、約 2 倍となる。

下表に電源別の 2013 年から 2025 年までの追加設備容量を示す。合計で 3793MW の内、石炭が 3400MW であり、約 9 割を占めている。

Capacity Addition of New Projects

| Year  | Peak Demand (MW) | Capacity Addition (MW) |             |      |       | Total |
|-------|------------------|------------------------|-------------|------|-------|-------|
|       |                  | Medium Term Diesel     | Gas Turbine | Coal | Hydro |       |
| 2014  | 2853             | 44                     | 75          | 600  |       | 719   |
| 2015  | 3035             |                        | 70          |      |       | 70    |
| 2016  | 3211             |                        |             |      | 120   | 155   |
|       |                  |                        |             |      | 35    |       |
| 2017  | 3397             |                        |             | 500  |       | 500   |
| 2018  | 3604             |                        |             | 250  |       | 299   |
| 2019  | 3820             |                        |             | 250  |       | 250   |
| 2020  | 4051             |                        |             |      |       |       |
| 2021  | 4258             |                        |             | 600  |       | 600   |
| 2022  | 4513             |                        |             | 300  |       | 300   |
| 2023  | 4796             |                        |             |      |       |       |
| 2024  | 5092             |                        |             | 600  |       | 600   |
| 2025  | 5418             |                        |             | 300  |       | 300   |
| Total |                  | 44                     | 145         | 3400 | 204   | 3793  |

Source: Performance 2013 and Programmes for 2014

注：出典については、Web Site に公開されているものから出来るだけ新しいものとして Ministry of Power & Energy の Performance 2014 and Programmes for 2014 を採用したが、一部、2025 年までの発電計画等、Performance 2014 and Programmes for 2015 に載っていないものについては、Performance 2013 and Programmes for 2014 を採用した。



## 横手トリジェネレーション実証事業

技術開発部 齊藤 知直

## 1. はじめに

JCOAL が環境省の委託を受けて実施しているバイオマスガス化コジェネレーション＆バイオークス製造実証事業が2年間の実証運転を終え、平成27年3月で終了した。

本実証事業は、豪雪地帯の地域内産業活動から生じる未利用木質バイオマスを利用し、ガス化コジェネレーション設備とバイオコークス製造設備からなるトリジェネレーション設備により得られる電力、熱並びにバイオコークス等を地域に供給するシステムを構築し、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への貢献性等について検証することを目的とする。本業務では、平成24年度に設備の建設と試運転を行い、平成25年度から実証運転を開始した。本年度は最終年度として実証運転を行い、各効果の検証を行った。

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㈱製を採用している。なお、ガス化コジェネレーション設備はNEDOの実験事業(平成18～22年度)で利用された設備を岩国市から移設して本事業に供したものである。写真1に設備外観、図1にガス化コジェネレーション設備フロー、図2にバイオコークス設備仕様を示す。

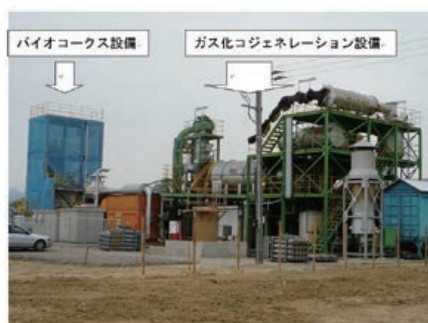


写真 1 設備外觀

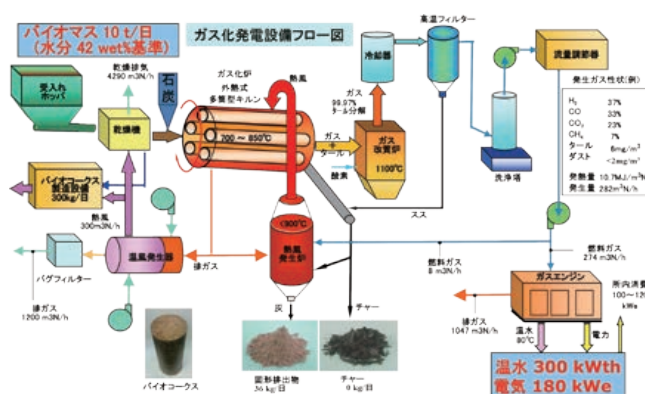


図1 ガス化コージェネレーション設備のフロー

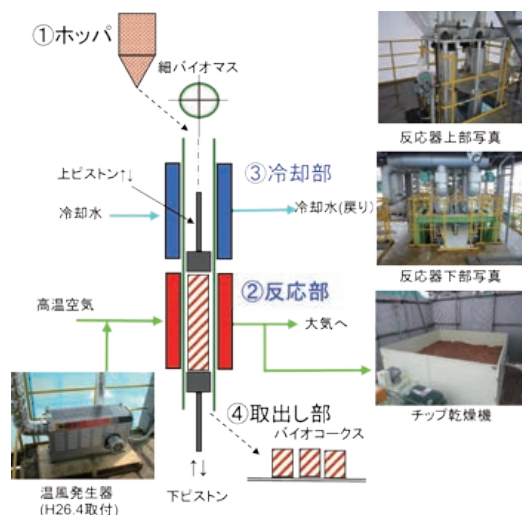


図2 バイオコークス設備の概略フロー

## 2. 降雪期を含む木質バイオマス収集の実施

今年度は実証設備運転に必要な未利用間伐材を共同実施者の横手市森林組合が1,323トン収集した(平成24年度からの累計は3,426トン)。加えて横手市民を対象としたバイオマス受入れキャンペーンを実施して、4回で102トンを収集した(平成25年度からの累計は5回で125トン)。また、事業規模拡大の可能を検討するため、期間収集量の目標値を通常の2倍及び3倍として収集試験を実施し、30トン/日までならば、安定した収集が可能であり、10トン/日を収集した場合に比べ1トン当たりの収集コストが低減できる可能性があることを確認した。写真2に通常期(春夏秋)の現場状況、写真3に積雪期(冬)の現場状況、写真4に市民によるバイオマス持ち込みの様子を示す。この事業では年間を通して収集を行う義務があり、雪の中での作業が年4ヶ月以上を占めた。また、横手市と共同で市民からのバイオマス収集を実施し、写真4のようにコンテナシステムも活用した。



写真2 通常期(春夏秋)の現場状況



写真 3  
積雪期(冬)の現場状況



写真 4  
市民による挂込みの様子

### 3. 実証運転

コジェネレーション設備とバイオコークス製造設備について、今年度は1RUN当たり最長4週間の実証運転を行った。

#### ① コジェネレーション設備

今年度は針葉樹のみを燃料とした場合の長期安定性確認運転、石炭共ガス化による長期安定性確認運転、高水分バイオマス対策の効果確認運転等、合計で10RUN実施した。発電した電力については、全量を東北電力に売電した。発生した熱については、事業の中でバイオマスの乾燥用に活用したほか、武蔵貨物自動車株式会社横手トラックターミナルに暖房用として供給した。

バイオマスガス化量は2,000 トンを計画していたが、運転時に頻発した老朽化に起因するトラブルによって1,401 トンに留まった。しかしながら、年間を通した運転が可能であること、石炭共ガス化運転に向けて改善すべき技術課題、高水分バイオマス対策の有効性、針葉樹と市民収集バイオマスの混合物燃料を用いた運転が可能であることを確認した。

また、2回の定期点検を実施し通常点検では見つからない問題箇所の把握・対策の検討を実施した。

運転費用の低減の検討においては、一部の実証運転で運転員を通常の5名から試験的に2名まで減らし、遠隔監視システム（ICT）で東京から指示を行う体制で運転を行った結果、問題のないことを確認した。図3にICTを利用した遠隔操作画面を示す。

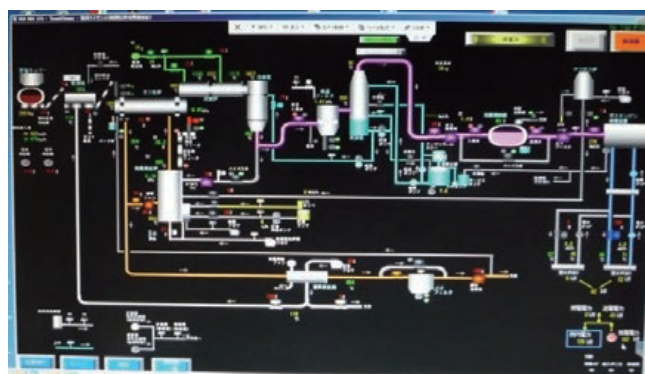


図3 ICTを利用した遠隔操作画面（東京JCOALより）

H25年度運転データの内、ベストラン日と石炭共ガス化ベストラン日をそれぞれ図4、図5に示す。ベストラン日は各RUNにおいて、最大の送電量を出した日（24hr）を指す。図4より、ベストラン日でも原料投入量が変動したため、ガスの発生量が変動したり、時々不足したりするため、発電量が変動し、その結果送電量も大きく変動した。

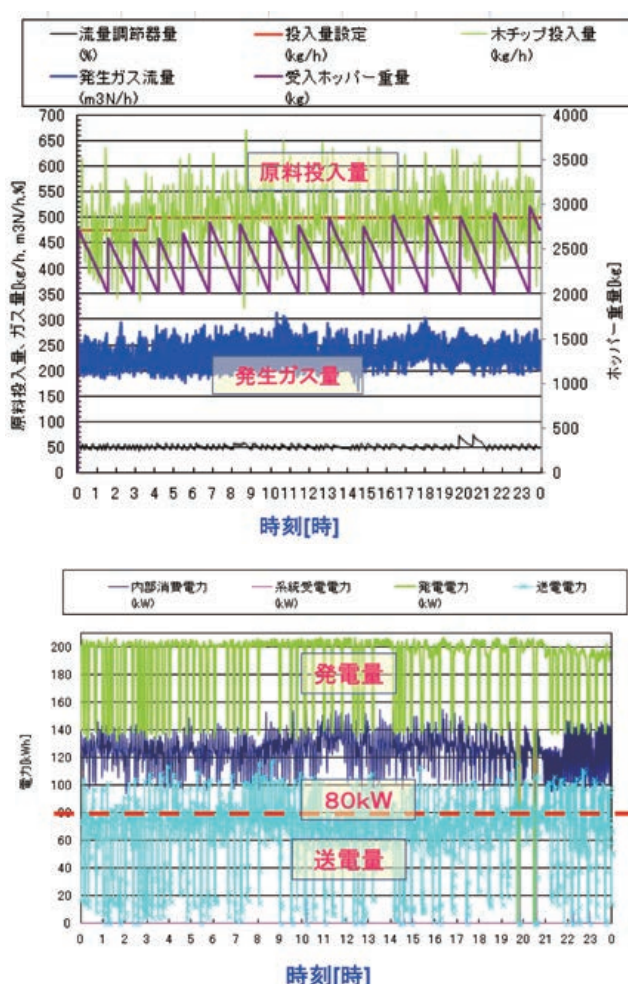


図4 ベストラン日の運転状況

石炭共ガス化の場合（図5）、石炭は3%の割合で投入したが（写真5に石炭の充填作業風景を示す）、3時間に渡って石炭供給を止めたり、運転変動が大きくなったりした。これは、ガス化炉から出た石炭起源の未燃チャーの大量発生によるガス化用熱風発生設備での過剰加熱やオーバーヒートによるものである。このため、発電停止につながるガス放出が発生した。元々この設備は石炭利用を前提としていなかったため、以後は、石炭の混合率を減らして、運転せざるを得なかった。



写真5 石炭の充填作業風景



## ■技術レポート

## 横手トリジェネレーション実証事業

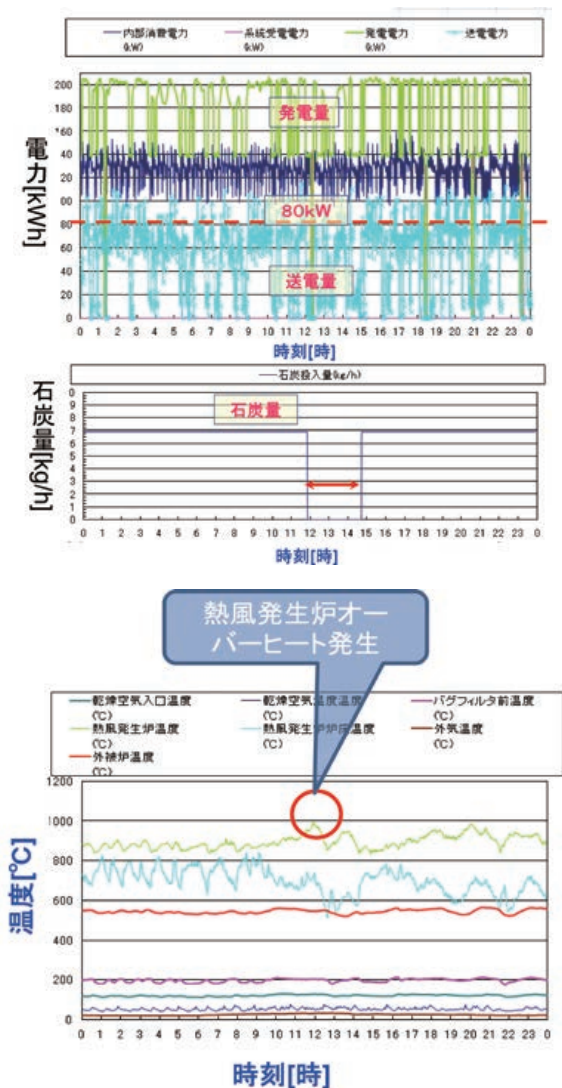


図5 石炭バイオマス共ガス化の運転状況

表1に実証運転の石炭バイオマス共ガス化運転性能を示す。ベストRUNの日でも発電端効率は12%程度、送電端効率は4%強であった（ここには熱としての利用分は含まれていない）。なお、バイオコックス設備にも所内動力用電気と反応の熱を送っているため、これを加味すると5%強の送電端効率となる。また、石炭共ガス化ではエネルギーで3-4%代替して運転した。発電効率は13%程度と一番高くなったが、送電効率では同等であった。

表1 石炭バイオマス共ガス化運転性能(実証運転データより)

| 運転日                 |                      | ベストラン<br>日<br>(6月10日) | ベスト2ラン日<br>(7月22日) | ベストラン日<br>石炭共ガス化<br>(7月1日) | ベスト2ラン日<br>石炭共ガス化<br>(6月30日) |
|---------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| バイオマス量              | ton                  | 11.9                  | 11.5               | 10.1                       | 10.1                         |
| バイオマス平均水分           | %                    | 46.2                  | 46.7               | 45.4                       | 42.3                         |
| バイオマス投入熱量           | kWth                 | 35827                 | 34243              | 30821                      | 32503                        |
| 石炭量                 | kg                   | 0                     | 0                  | 146                        | 192                          |
| 石炭投入熱量              | kWth                 | 0                     | 0                  | 1031                       | 1355                         |
| 石炭熱量割合              | %                    | 0                     | 0                  | 3.2                        | 4.0                          |
| 総投入熱量               | kWth                 | 35827                 | 34243              | 31853                      | 33859                        |
| 発電量                 | kWh                  | 4491                  | 4487               | 4271                       | 4323                         |
| 所内動力                | kWh                  | 3002                  | 3109               | 3048                       | 3050                         |
| 送電量                 | kWh                  | 1549                  | 1401               | 1323                       | 1387                         |
| 受電量                 | kWh                  | 60                    | 23                 | 100                        | 114                          |
| 発電端効率               | %                    | 12.5                  | 13.1               | 13.4                       | 12.8                         |
| 送電端効率               | %                    | 4.3                   | 4.1                | 4.2                        | 4.1                          |
| ガス発熱量<br>(トライLHV基準) | kcal/Nm <sup>3</sup> | 1534-1734             | 未測定                | 1451-1501                  | 1375-1481                    |

## ② バイオコックス製造設備

バイオコックスの製造量については、50トン程度の目標に対し、24.4トンを製造した（平成25年度からの累計は34.3トン）。今年度設備改修により、平成25年度実績に比べて大幅に増加したものの、熱源を供給するコジェネレーション設備の運転不調の影響を受けて、計画値には届かなかった。写真6にバイオマス種別のバイオコックスを示す。直径は10cmである。このように様々なバイオマスから製造可能である。



杉チップ



桜チップ



市民チップ

写真6 杉、桜、市民チップで製造したバイオコックス

## ③ バイオコックスの供給と利用状況の確認

製造したバイオコックスについては、平成26年度に10箇所の供給先を新たに開拓し、合計15箇所（うち9箇所は秋田県内）に供給した。供給先に対しては、最適な利用方法についてアドバイスを行うと共に、利用状況について確認を行った（写真7）。また、設備容量拡大検討に必要なデータの取得のため、2箇所の供給先（鍛冶炉、溶解炉）において、バイオコックス使用量を増加させ、その効果、影響について確認を行った。鍛冶屋においては、2倍にした運転を行い、代替した石炭燃料量の削減効果と操業時間の短縮効果を確認した。溶解炉においては、使用量を2倍に



した運転を行い、金属の溶融時間と全体の作業時間のどちらにも特段の影響がないことを確認した。



鍛冶炉での利用



溶解炉での利用



津軽鉄道ストーブ列車



SLの保火として利用

写真7 バイコークス適用先利用状況

更に、横手市と湯沢市内の小規模事業用施設3箇所（農業施設1、温泉施設2）の熱源設備について、自動供給機能付燃焼試験ができるよう改造し、7から12時間の連続実証運転を行い、その状況確認及びデータの収集を行った。写真8にバイオコークス利用実証に供した設備を示す。



農業施設



温泉設備

写真8 バイオコークス利用実証に供した設備

#### 4. 二酸化炭素削減効果の検証

実証運転におけるCO<sub>2</sub>削減量は47.8トンであり、削減率は熱供給先で48%、バイオコークス供給先のうち最も高いところで65.1%となった。

実証設備と同規模の商業設備が安定して年間330日の商業運転を行ったと仮定すると、総送電量は43万kWh、熱供給量（灯油換算）は143kl、バイオコークス製造量は92トン、CO<sub>2</sub>削減量は738トンとなる。

#### 5. 事業性・採算性の検証

投資回収年数と設備導入費用対効果について検証を行ったところ、コジェネレーション設備については規模を3倍の30トン/日、バイオコークス製造設備については12倍

の3.6トン/日とした組み合わせにおいて、投資回収年数17年、設備導入費用対効果は7,344円/トン-CO<sub>2</sub>となる。この試算においてプロジェクトIRRは1.5%となり、目標値である長期国債（20年）の利回り1.06%を超える。なお、設備費は全額自己資金で賄うことを前提としており、補助金の受給は考慮していない。

また、この設備条件で年間330日の安定した商業運転を行うと仮定すると、総送電量は115万kWh、熱供給量（灯油換算）は430kl、バイオコークス製造量は1,106トン、CO<sub>2</sub>削減量は3,905トンとなる。なお、試算に当たっては、電力はFITで売電することとした。熱とバイオコークスについては、最新の市場価格を参考としたことから、昨年来の原油市場価格急落の影響を受けており、原油価格が上がれば事業性・採算性がより高くなる。

設備建設・商用化の実現に当たっては、建設費のコストダウン、建設費に対する公的支援の獲得、バイオマス収集コストを含む運転経費の低減、さらなる規模拡大等により事業性改善に取り組む必要がある。

#### 6. 他地域への波及性と地域づくりへの貢献性の検証

他地域への波及性の検討に当たって、供給先等に対するアンケート、講演、メディアによる取材、インターネット等による情報発信、視察の受入れ等により、地域特性を踏まえた設備の仕様や事業の実施体制、降雪対策等の課題について整理した。また、バイオコークス市場創生に必要な価格、品質、流通方法等について調査した。結果、トリジェネレーション設備に実装された技術は降雪山間地域に適したものであるとして普及する可能性があることを確認した。

地域づくりへの貢献性については、雇用、消費、山林事業、自治体の施策、地域ブランド化、企業活動及び市民の二酸化炭素削減への関心について本事業の影響を調査し、地元人材の採用、特殊物品を除いた域内調達、未利用間伐材の資源化、バイオマス収集への市民参加等の成果を確認した。自治体の施策への影響については、相互に情報連携を行っているものの、具体的な施策の実施までは至らなかった。地域ブランド化については、「秋田杉」のブランド化を想定しているものの、実証事業の供給先で認知されているにとどまり、ブランドとして確立するまでには至らなかった。

## ■技術レポート

## 横手トリジェネレーション実証事業

## 7. まとめ

本実証事業では、降雪山間地域において安定した木質バイオマスの収集及びガス化コジェネレーション設備の運転が通年可能であることを確認した。

また、ガス化コジェネレーション設備による電気と熱の製造のみでは導入効果が評価されにくいところ、バイオコークス製造設備を付加したトリジェネレーションとし、製造したバイオコークスも石炭コークス等の代替として既存の工場施設等に供給することにより、電気、熱の供給と合わせて大きな二酸化炭素削減に繋がることを確認した。

さらに、地域づくりへの貢献性については、実証事業にあたっての地元人材の採用、特殊物品を除いた域内調達、未利用間伐材の資源化、バイオマス収集への市民参加等の成果を確認した。なお、本実証事業の共同実施者である横手市森林組合が一部設備を引継ぎ、現地で事業化を目指すことが決定している。

## &lt;謝辞&gt;

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。



## 台湾ワークショップの実施

### ・日台石炭火力専門家交流会 ・日台 CCT/CCS 技術情報交換会議

アジア太平洋コールフローセンター 松田 俊郎

JCOAL と台湾との技術交流として、例年 1 月を目途に台北で開催する台湾電力有限公司（以下「台湾電力」）との石炭火力専門家交流会と開催場所を毎年相互交代して実施する台湾工業技術研究院 (Industrial Technology Research Institute、以下「ITRI」) との CCT・CCS 技術情報交換会議の二つのワークショップがあり、今年度は ITRI とのワークショップが台湾開催の番であったことから、三者調整の結果、この二つを台北にて連続して開催する運びとなった。

以下に、実施した各ワークショップについて報告する。

#### 1. 日台石炭火力専門家交流会

平成 27 年 1 月 21 日（水）終日、第 5 回となる日台石炭火力専門家交流会を、台北市の台湾電力総合研究所の講堂において開催した。本交流会では、日本から石炭火力の新設及び既設設備を対象とした最新技術（高効率化、環境対策、性能及び信頼性向上、運転・保守等）の紹介や新技術の開発状況等の紹介を、台湾電力から安定供給確保へ向けた電源開発計画や技術的課題への取り組み状況等の紹介を行い、それらに関連した技術のディスカッションも行った。台湾電力からの参加は経営上層部や幹部のみならず、現場での実務従事者からの申込みも多く、参加者数は会場収容数の制限から約 100 名（含、日本側約 20 名）に抑えたとのことである。

JCOAL と台湾電力との交流は、台湾政府からの要請に基づき日本から台湾石炭火力高効率化のための調査団（団長：JCOAL 中垣会長）が訪問して台湾政府関係者及び台湾電力との意見交換や大林火力発電所及び台中火力発電所の視察等を行ったことに始まり、以降、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等の施設視察と意見交換を行い、同年 3 月には台北にて「台日 CCT ワークショップ」を開催し、それが現在の交流会へと繋がっている。

これまでの技術交流活動によって、日本の CCT に対する台湾側の理解と信頼は確実に深化しており、その成果の一端が、台湾電力の大型石炭焚き USC プラント建設プロジェクトでの日本メーカー受注（林口：2011 年 8 月、大林：2012 年 5 月）という形に現われているといえ、このことは、交流会継続の意向と共に台湾電力経営トップの発言の中で以前より強調されているものである。今回、台湾電力の朱社長と会談する機会を得たが、その席でも同様主旨の発言があった。なお、2013 年（平成 25 年）1 月には、台湾電力との間で技術交流に係る MOU を締結している。



台湾電力の朱社長との会談において  
（中央左が塚本理事長、中央右が朱社長、鍾副社長）

今年度のプログラムは下記に示す通りであり、JCOAL 塚本理事長と台湾電力鍾副社長の開会挨拶、日本及び台湾におけるエネルギー政策等に係わる基調講演と台湾電力総合研究所からの研究開発動向に係わる基調講演 3 テーマ（石炭灰利用、超臨界条件における金属材料の腐食、CCS に関する取り組み）の後、日本側より 6 件（IGCC 実証プロジェクト、USC プラントにおける水質管理、USC 技術及び A-USC 開発、石炭ボイラにおける燃焼シミュレーション技術、日本の CCS 技術開発の現状、バイオマス混焼技術）の技術紹介が行われた。

#### 第 5 回 日台石炭火力専門家交流会プログラム

| 2015 日台石炭火力専門家交流会<br>プログラム<br>2015 年 1 月 21 日（水）<br>台湾電力総合研究所講堂<br>—新設法人石炭エネルギーセンター（JCOAL）、台湾電力公司（台電）— |                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 09:00-09:15                                                                                            | 受付                                                                                                                                                  |
| 09:15-09:20                                                                                            | 開会挨拶 1 JCOAL 理事長 塚本 修                                                                                                                               |
| 09:20-09:25                                                                                            | 開会挨拶 2 台電 副社長 鍾 炳利                                                                                                                                  |
| 09:25-09:55                                                                                            | 基調講演 1 日本のエネルギー政策と電力供給における石炭火力発電の役割<br>JCOAL 理事長 塚本 修                                                                                               |
| 09:55-10:10                                                                                            | 基調講演 2 台湾のエネルギー政策と台湾電力の電力供給プロジェクト<br>台電 電力開発部部長 楊 克海                                                                                                |
| 10:10-10:40                                                                                            | 基調講演 3 台湾における石炭火力発電の研究開発動向<br>1. 石炭灰有効利用技術<br>台電総合研究所 上級研究員 郭 麗雲<br>2. 超臨界圧ボイラにおける金属材料と水処理<br>台電総合研究所 上級研究員 鍾 麗雲<br>3. CCT と CCS<br>台電総合研究所 研究員 楊明雄 |
| 10:40-11:00                                                                                            | 休憩                                                                                                                                                  |
| 11:00-11:30                                                                                            | 講演 1（日本）大崎グループプロジェクト概要<br>—新設石炭ガス化複合発電実証試験（QGA 含）<br>電源開発株式会社 火力建設部専任部長 相智 健司                                                                       |
| 11:30-12:00                                                                                            | 講演 2（日本）USC 発電における水質管理（QGA 含）<br>電源開発株式会社 火力発電部保守技術室課長 永久井 博之                                                                                       |
| 12:00-12:30                                                                                            | 昼食                                                                                                                                                  |
| 13:00-13:30                                                                                            | 講演 3（日本）USC/A-USC 開発動向（QGA 含）<br>株式会社東芝 火力事業部火力プロジェクト部専任 鈴木 健介                                                                                      |
| 13:30-14:00                                                                                            | 講演 4（日本）石炭火力発電所のボイラにおける燃焼腐蝕（QGA 含）<br>出光興産株式会社 石炭事業部石炭・燃焼研究所 4F4F 梅崎 照光                                                                             |
| 14:00-14:30                                                                                            | 講演 5（日本）日本における CCS 研究開発動向（QGA 含）<br>公益財団法人地球環境産業技術研究機構 企画調査グループ<br>グループリーダー 上原研究員 都築 秀明                                                             |
| 14:30-15:00                                                                                            | 講演 6（日本）バイオマス混焼技術（QGA 含）<br>株式会社 88 エネルギープラントシステム開発部 王 河 西 英一                                                                                       |
| 15:00-15:30                                                                                            | 休憩                                                                                                                                                  |
| 15:30-15:50                                                                                            | フリーディスカッション                                                                                                                                         |
| 15:50-15:55                                                                                            | 閉会挨拶 1 台電 副社長 鍾 炳利                                                                                                                                  |
| 15:55-16:00                                                                                            | 閉会挨拶 2 JCOAL 理事長 塚本 修                                                                                                                               |

## ■技術レポート

## 台湾ワークショップの実施 ・ 日台石炭火力専門家交流会 ・ 日台 CCT/CCS 技術情報交換会議

フリーディスカッションでは、日本側発表者6名が登壇し会場との質疑応答を行った。会場からの質問は、USCボイラの水質管理に関する実際の運転条件に則した運用に関する事項、伝熱管内部の洗浄方法や水冷壁への灰付着状況及びスラッシング等に関する事項、低品位炭に関する技術開発状況、IGCC コストに関する事項など多数あり、予定の時間を超過して活発な議論が展開された。



日台石炭火力専門家交流会 会場の様子



日本からの6名の発表者

## 2. 日台 CCT/CCS 情報交換会議

平成27年1月22日(木)午後、第4回となるITRIとの日台CCT/CCS情報交換会議を台北市の台北総合病院国際コンベンションセンター402D会議室において開催した。また、会議翌日には関連施設の視察として、花蓮市の台湾セメント工場内で実施しているカルシウムルーピングのパイロット試験の設備を訪問した。

JCOALとITRIは2008年にCCT及びCCSに関連した情報交換を目的としたMOUを締結し、毎年交互にワークショップを開催している。第1回を2009年に東京で開催し、その後2011年の東日本大震災発生の影響で一時中断していたが、昨年度から再開した。毎回ワークショップに併せ関係企業や研究機関などの施設視察や意見交換等も実施している。

エネルギー事情における共通点の多い日本と台湾にとってCCT/CCSに係わる実用化は非常に重要であり、今後は情報交換に留まらず、可能であれば日台協力の下で技術開発事業の創出もと期待している。

今回の参加者数は約60名(含、日本側約20名)で、台湾経済省エネルギー局からも2名の参加があった。

今年度のプログラムは下記に示す通りである。

## 第4回日台CCT/CCS情報交換会議プログラム

| 2015 Taiwan-Japan<br>CCT & CCS Information Exchange Workshop<br>January 22, 2015<br>NTUH International Convention Center, Room 402D, Taipei, Taiwan<br>Co-organized by ITRI & JCOAL |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AGENDA                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 13:00                                                                                                                                                                               | Opening Remarks 1<br>Yu-Zu Hu, Vice President and General Director, Industrial Technology Research Institute (ITRI)                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 13:05                                                                                                                                                                               | Opening Remarks 2<br>Chuan Tsaiwan, President, Japan Coal Energy (JCOAL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 13:10                                                                                                                                                                               | Keynote Address 1 CCT/CCS Policy with R&D Updates in Taiwan<br>Wu-Chih, Deputy General Director, Industrial Technology Research Institute (ITRI)                                                                                                                                                                                                                                   |
| 13:30                                                                                                                                                                               | Keynote Address 2 Japan's Energy Policy and the Direction of Coal Policy<br>Michiaki Harada, Senior Technical Director, Japanese Center for Asia Pacific Coal Power (JCAPC), Japan Coal Energy Center (JCOAL), on behalf of Coal Division, Natural Resources and Energy Department, Agency for Natural Resources and Energy (ANRE), Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) |
| 13:50                                                                                                                                                                               | Speech1 High Efficiency Low Emissions Coal Thermal Power Generation Technology (The Osaka Coolgen Project of Oxygen-blown IGCC Demonstration)<br>Atsuo Komuro, Assistant Manager, Thermal Power Engineering Department, Osaka Power Development Co., Ltd. (OPD&S)                                                                                                                  |
| 14:15                                                                                                                                                                               | Speech2 Carbon Capture Technology Development Updates<br>Fang-Chen Chen, Researcher, Industrial Technology Research Institute (ITRI)                                                                                                                                                                                                                                               |
| 14:40                                                                                                                                                                               | Speech3 Tomakomai CCS Demonstration Project in Japan, 2014 Update<br>Hitoshi Tanaka, General Manager, Technology and Planning Department, Japan CCS Co., Ltd. (JCCS)                                                                                                                                                                                                               |
| 15:05                                                                                                                                                                               | Speech4 Advanced CO2 Capture Technologies at NITE<br>Takayuki Higashi, Deputy Leading/Chief Researcher, Chemical Research Group, The Research Institute of Innovative Technology for the Earth (RIITE)                                                                                                                                                                             |
| 15:30                                                                                                                                                                               | Coffee Break                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 15:45                                                                                                                                                                               | Speech5 Update on Toshiba CO2 Capture Activity<br>Kenzo Suzuki, CCS Business Manager, Plant Engineering Department, Toshiba Corporation Power Systems Company (TPO&S)                                                                                                                                                                                                              |
| 16:10                                                                                                                                                                               | Speech6 An Energy-saving CO2 Capture System with Solid Adsorbent Utilizing Low Low Temperature Waste Heat<br>Tsuyoshi Ogino, Researcher, Thermal System Research Department, Kawasaki Heavy Industries, Ltd. (KHI)                                                                                                                                                                 |
| 16:35                                                                                                                                                                               | Speech7 Progress of Carbon Storage Research<br>Chi-Wen Lin, Senior Researcher, Industrial Technology Research Institute (ITRI)                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 17:00                                                                                                                                                                               | Closing Remarks 1<br>Chuan Tsaiwan, President, Japan Coal Energy (JCOAL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 17:05                                                                                                                                                                               | Closing Remarks 2<br>Yu-Chih Hu, Deputy General Director, Industrial Technology Research Institute (ITRI)                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 17:10                                                                                                                                                                               | Adjourns                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

ITRI 胡副院長とJCOAL 塚本理事長の開会挨拶後、台湾におけるCCS技術開発政策と現状、日本のエネルギー政策と石炭政策の方向、についての基調講演があり、その後、日本側から5件(大崎クルーゼンプロジェクト、苫小牧CCS実証プロジェクト、日本のCCS技術開発現状、パイロットプラントによるアミン吸収CO<sub>2</sub>回収技術開発状況、固体溶剤によるCO<sub>2</sub>回収技術)、ITRI側から2件(CO<sub>2</sub>回収技術の現状、CO<sub>2</sub>貯留技術開発状況)の技術紹介が行われた。

質疑応答では、カルシウムルーピングのエネルギー消費や、IGCCとUSCのコスト比較、使用するアミンの種類、CO<sub>2</sub>貯留の光ファイバーモニタリングや低品位炭の技術開発状況などについて、予定の時間を超過して活発な議論が展開された。





ITRI 幹部、発表者の方々と一緒に



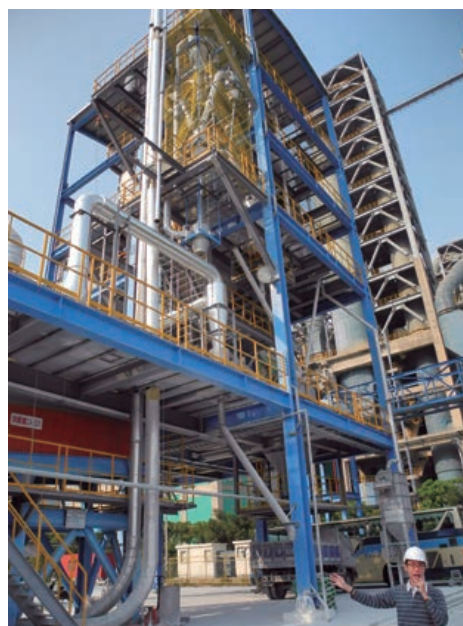
台湾セメントの工場 (花蓮市)



日台 CCT/CCS 情報交換会議 会場の様子

会議翌日の1月23日(金)には、花蓮市にあるカルシウムルーピングパイロット試験設備を視察した。ITRIは、経済省から90%、台湾セメントから10%の補助を受け、1.9MWthの試験設備でカルシウムルーピング法によるCO<sub>2</sub>分離回収技術の開発を実施している。

カルシウムルーピング法は、CaOがCO<sub>2</sub>と500-620℃(流動層)で反応してCaCO<sub>3</sub>となり、そのCaCO<sub>3</sub>が800-900℃(ロータリーキルン)の高温でCaOとCO<sub>2</sub>に分解するというサイクルを利用してCO<sub>2</sub>を回収する方法であり、このパイロットプラントでは、セメント工場からの排ガスを使って試験を実施している。プロセスの原料はセメント工場にあり、また、反応に使えなくなったCaCO<sub>3</sub>等はセメント工場で利用できることが大きな特徴である。



カルシウムルーピング パイロット試験設備



## 日本最大級の環境展

### 『エコプロダクツ 2014』ブース参加・クリーンコールセミナー併催

アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

JCOAL は、一般の方を対象した石炭 PA（石炭の社会的受容）活動の一環として、毎年、（一社）産業環境管理協会と日本経済新聞社が主催する日本最大級の環境展示会である「エコプロダクツ」にブース参加し、併せてクリーンコールセミナー東京を開催している。

今年度も、12月11日（木）～13日（土）の3日間、ブースを出展し、併せて12日（金）にクリーンコールセミナー東京を開催した。

今年で16回目を迎える「エコプロダクツ」展は、東京ビッグサイトの東ホール全体を使い、700余の企業・団体・地方自治体・大学等の参加のもと行われた。総来場者数は延16万人強（主催者発表、昨年度より4%減）であった。昨年度より総来場者数減となったのは、天候が悪かったことが要因の一つと思われる。

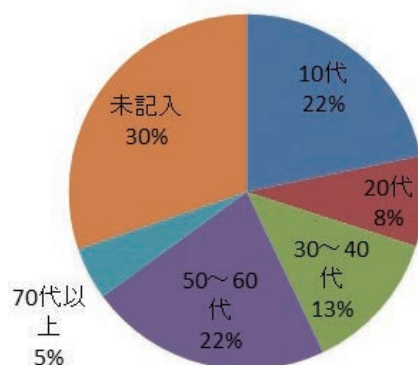
JCOAL ブースでは、石炭の歴史や種類、埋蔵量、クリーンな利用に関する説明パネルや石炭塊をはじめ様々な種類の石炭の展示を行い、また石炭に関する冊子類の配布を行った。来場者アンケートには約350名の方から回答を頂いたが、実際のブース来場者数はその倍以上はあったものと思われる。平日は主催者側が学校単位で大型バスを支援し多くの児童・生徒の来場があるが、今年度は例年よりもその来場者も少なかったように思われる。尚、ブースで直接接した子ども達からは、「石炭については学校で習った」「石炭で電気を作っていることを知っている」といった言葉が返ってきたことには、嬉しく思うとともに、次世代層に石炭の役割をしっかりと教えている学校教育に感謝する次第である。



JCOAL ブースの様子

参考までに、来場者アンケートに回答頂いたブース来場者の年代構成を下記の円グラフに示す。

このグラフからもわかる通り、10～20代の若い世代の来場者が3割に到達しており、アンケートに未回答の子ども達も多くいたので、実際には半数程度は若い世代に来場頂いたものと思料する。



また、2日目の12月12日（金）午後には、東京ビックサイトの会議棟において、クリーンコールセミナー東京を開催し、約60名の方々に参加頂いた。今回も例年同様に2時間のパネル・ディスカッション形式とし、モデレータに東島和子さん（サイエンス・ジャーナリスト）、パネリストには、経産省の覚道崇文石炭課長、JCOAL 会長の中垣喜彦、そしてより市民により近い立場からとして、WEN 代表・消費生活アドバイザーの浅田浄江さん、常磐同火力（株）勿来発電所広報担当の佐藤紗知子さん、エネルギー関係を学ぶ大学院生の諫田貴哉さんが加わり議論が行われ、会場からも活発に意見があった。エネルギー資源としての石炭の役割について一般の方々にご理解頂く良い機会になったものと自負する。



セミナー会場の様子

## 第 8 回日中省エネルギー・環境総合フォーラム

事業化推進部 川村 靖、常 静、松山 悟

尖閣諸島の領土問題をきっかけに日中両国の関係が冷え込んでいる中、昨年 11 月 10 日には APEC 首脳会議の場で約 3 年ぶりに日中首脳会議が開かれ、12 月 28 日には、エネルギー・環境分野の日中官民合同フォーラム「第 8 回日中省エネルギー・環境総合フォーラム」が経済産業省、中国国家発展・改革委員会、商務部の共催の下、2 年半ぶりに北京で開催された。以下に同フォーラムの「全体会議」及び「石炭火力発電 (CCT) 分科会」について報告する。

午前の全体会議には日本側から高木陽介 経済産業副大臣、上田隆之 資源エネルギー庁長官、渡文明 日中経済協会副会長、中国側から解振華 中国国家発展・改革委員会副主任、高燕 商務部副部長等が出席し、両国の関連企業・団体、専門家、官民関係者等合わせて約 500 名が出席した。

解振華 国家発展改革委員会副主任は冒頭の挨拶で、「中国経済は新常态 (ニューノーマル) に入った。経済構造の調整、環境保護及び経済成長との両立を維持する必要がある。日中両国は隣国であり、経済連携に密接な関係を有し、省エネ・環境協力は両国の経済貿易の重要な部分となっている。」と述べた上で、更なる日中間の省エネルギー、環境保護分野における交流強化と実務協力の推進が重要と指摘した。

次に高木陽介 経済産業省副大臣が挨拶を行い、「本フォーラムが 2 年半ぶりに開催されたことは大変意義深く、日中の省エネルギー及び環境分野における協力を改めて加速させる契機になることを期待している。」と述べた上で、①日中経済協力の重要性、②新エネルギー基本計画に基づく日本の省エネルギー政策の方向性、③総合的なエネルギーの需給管理を行うエネルギー管理の重要性について言及した。

また特別講演として、名古屋大学大学院 天野浩教授が「CaN を用いた新しいエレクトロニクスと省・創エネルギーへの貢献」と題して青色 LED のビジネスの可能性と日中ビジネスの展望について講演を行い、会場の脚光を浴びた。

特別講演に続いて、省エネ、大気汚染対策、リサイクル、エネルギー管理システム、スマートコミュニティ、水・汚泥処理等に係る 41 件の調印案件が披露された。CCT に関連する案件としては以下の 4 件が披露された。

### 1. 淄博市日中大気汚染改善協力モデル区設置に関する覚書

日本側：一般財団法人日中経済協会

中国側：山東省淄博市人民政府

内 容：大気汚染が深刻な重工業都市山東省淄博を対象に、日本の経験・技術等を活用した大気汚染対策の協力・ビジネスマッチングを促進する。

### 2. 菲達－三菱日立電力系統 ボイラー排ガス浄化システム 拡販に関する合併会社設立合意契約

日本側：三菱日立パワーシステムズ株式会社

中国側：浙江菲達環保持科技有限公司

内 容：合併会社を設立し、日本の火力発電所向けで確立された高性能排煙処理システムを中国で設計、製造、販売する。

### 3. 中国石炭火力発電所の環境改善及び効率向上に関する協議書

日本側：一般財団法人 石炭エネルギーセンター

中国側：中国電力企業联合会

内 容：中国の環境改善に寄与し、日本の CCT (クリーンコールテクノロジー) を海外普及・導入するため、日中双方の石炭火力発電の技術協力のプラットフォームを構築し、具体的事業の実施を推進する。

### 4. 江蘇省沛県龍固産業園の低品位炭利用プロジェクトにおける効率向上及び環境改善での協力

日本側：一般社団法人エネルギー・環境グローバルコンソーシアム

中国側：江蘇天裕能源化工集团有限公司、沛県龍固産業園管理委員会

内 容：江蘇省沛県龍固産業園の低品位炭利用プロジェクトを推進するに当たり、省エネ対策及び環境対策の面で日本の技術普及を現地視察も含め実施し、企業間協力を推進する。

午後は「エネルギー管理システムと LED」、「石炭火力発電 (CCT)」、「循環経済」、「次世代自動車」、「長期貿易 (LT)」及び新たに加わった「大気汚染対策」の 6 つの会場に分かれて分科会が開催された。

「石炭火力発電 (CCT) 分科会」は経済産業省石炭課、国家能源局電力司の共催で、日中関係者約 80 名を集めて開催された。日本側は経済産業省石炭課、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構、電気事業連合会、(一社)日本電機工業会、(一財)エネルギー総合工学研究所、(一財)石炭エネルギーセンター、三菱日立パワーシステムズ(株)、(株)東芝、電源開発(株)、中国電力(株)、(株)日立プラントコンストラクション、及び中国現地法人を含む約 40 名が参加した。中国側は電力司韓水司長、中国電力企業联合会魏昭峰副理事長はじめ、五大電力、神華集団、メーカー、地方電力会社、及び環境技術会社など約 40 名が出席した。



## ■技術レポート

## 第 8 回日中省エネルギー・環境総合フォーラム



写真 1 石炭火力発電 (CCT) 分科会の開催風景

日本側からは、以下の 5 件の講演が行われた。

## 日本側の講演

## ○講演 1「クリーンコールテクノロジーの未来」

(講演者) 経済産業省石炭課 井上宏一課長補佐

(内 容) 石炭の位置づけ、高効率石炭火力の意義、途上国等への石炭火力の高効率化協力と国際的な動き及び気候変動対策と両立する今後の石炭火力利用に係る課題

## ○講演 2「NEDO のクリーンコール技術開発の取り組み」

(講演者) (独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構環境部 角野慎治統括主幹

(内 容) NEDO のクリーンコール技術開発、石炭火力発電の低炭素化、クリーンコール技術の海外への普及及び未利用低品位炭の活用推進について

## ○講演 3「火力発電設備における排煙処理技術 (AQCS、脱硝 / 水銀除去技術)」

(講演者) 三菱日立パワーシステムズ(株)環境プラント総括部 臼井寿生副総括部長

(内 容) 先進排煙処理技術 (AQCS)、中国杭州市の脱硝触媒工場の紹介、水銀除去技術について

## ○講演 4「石炭火力運用経験に基づく中国の電力会社との技術交流」

(講演者) 中国電力(株)電源事業本部 (火力) 二井崇志専任課長

(内 容) 中国電力社の石炭火力への取り組み、発電所運用ノウハウの活用、中国における活動について

## ○講演 5「クリーン・コール・テクノロジーのビジネススペースの協力」

(講演者) (一財) 石炭エネルギーセンター 塚本理事長

(内 容) 中国との CCT に関する技術交流、今後の CCT 分野における日中協力の方向性

JCOAL は、日中経済協会と山東省淄博市が昨年 9 月に MOU を締結し、JCOAL が参画する「日中大気汚染改善協力モデル区」プロジェクトに関する活動スキームを紹介した。プロジェクトは、日本の環境技術を導入し、日中企業間の Win-Win な協力モデルの創設を目指すもので、JCOAL は同プロジェクトの専門家チームの一員として「石炭のクリーン燃焼」、「石炭多消費業種における SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 及び微粒子汚染対策」の分野を担当し、協力活動を展開している。

中国側からは、以下の 4 件の講演が行われた。

## 中国側の講演

## ○講演 1「中国の高効率かつクリーンな石炭火力発電の発展における現状と展望」

(講演者) 国家能源局電力司火電二処 康国珍処長

(内 容) 中国の石炭火力発電における省エネ・排出削減の現状、中国のクリーンな石炭火力発電技術、石炭火力発電における省エネ・排出削減の発展と展望

## ○講演 2「石炭火力発電分野の法規及び政策の最新動向」

(講演者) 中国電力企業連合会 魏昭峰常務副理事長

(内 容) 電力供給能力の継続的な増強、電源構造の更なる最適化、省エネ排出削減の新たな進展

## ○講演 3「石炭火力発電所における排煙超クリーン排出技術の応用と経済性研究」

(講演者) 浙江省電力設計院 沈又慶院長

(内 容) 研究背景 (汚染の現状、国家及び地域の政策)、国際情勢 (基準の比較、海外の先進的な発電所の排出状況、国際先進水準)、国内状況 (環境保全設備、国内における設備及び技術の現状、主要技術路線及びコントロール措置)、施工事例、燃焼機器排出基準の研究

## ○講演 4「省エネルギーと排出削減を推進し、グリーン神華を建設する」

(講演者) 神華集団有限責任公司環境保護部 江建武部門総経理

(内 容) 省エネ・排出削減の管理措置、省エネ・排出削減プロセスと技術的措置

石炭火力発電 (CCT) 分科会の発表資料については、以下の日中省エネルギー・環境ビジネス推進協議会の URL を参照されたい。

<http://www.jc-web.or.jp/JCCont.aspx?SNO=004&b=011&s=&k=083>

中国側からは、政府、業界団体、設計院及び企業がそれぞれの立場から中国における石炭火力発電の省エネ・排出削減に係る現状と今後の課題及び展望を説明した。

冒頭、国家エネルギー局電力司は2013年末の時点の石炭火力発電の状況について説明した。2013年末の総発電設備容量は12.47億kWで、そのうち石炭火力発電の設備容量は7.86億kWと、全体の63%を占めた。また、2013年の総発電量は5.35兆kWhで、そのうち石炭火力発電の発電量は3.98兆kWhで全体の74%を占めた。これに対して国のエネルギー戦略に則り、2020年には風力や太陽光を延ばし石炭火力発電の設備容量割合を60%以下にまで引き下げるとしており、発電構成における石炭から新エネルギーへの転換が強調された。

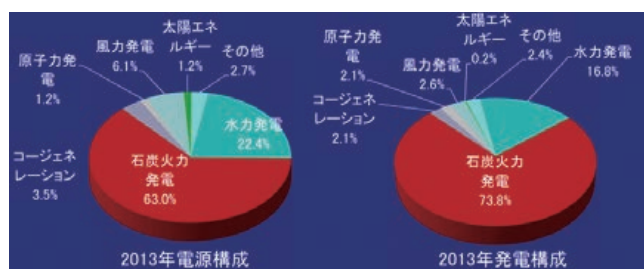


図1 中国の電源構成と発電構成(2013年)  
出所：石炭火力発電分科会における国家能源局資料

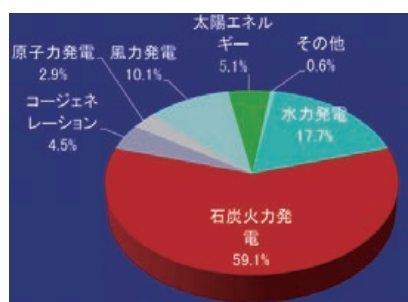


図2 中国の電源構成と発電構成(2020年)  
出所：石炭火力発電分科会における国家能源局資料

また、火力発電内の電源構成については「上大圧小（訳注：大規模な発電所を新設し、小規模な発電所を廃止すること）」政策により高効率・大容量ユニットの開発が進み、30万kW以下のユニットは2000年の57.1%から2012年には24.4%と32.7ポイント減少したのに対して、60万kW以上のユニットが2000年の5.6%から2012年には40.2%と34.6ポイント上昇した。構成比でみると、ちょうどこの間に30万kW以下のユニットが60万kW以上のユニットに置き換えられた形である。

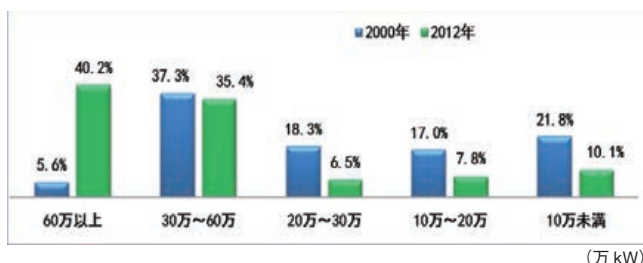


図3 中国の火力発電構成比較(2000年、2012年)  
出所：石炭火力発電分科会における国家能源局資料

また、石炭火力ユニット中の超臨界圧ユニット及び超超臨界圧ユニットの割合は年々拡大しており、2013年には35.5%に達し、2005年比で31ポイント増加した。

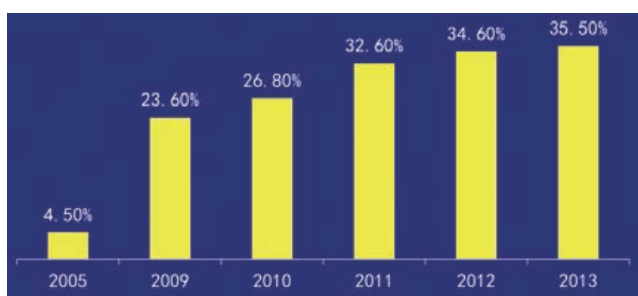


図4 中国の火力発電における超(超)臨界圧ユニットの構成比推移(2000年、2012年)  
出所：石炭火力発電分科会における国家能源局資料

2013年末時点の、超(超)臨界圧ユニットの発電容量クラス別基数と設備容量を以下に示す。

表1 超(超)臨界圧ユニットの発電容量クラス別基数と設備容量(2013年末)

| 容量ランク(万kW)  | 基数  | 総設備容量(万kW) |
|-------------|-----|------------|
| 30.0-39.9   | 30  | 1,042      |
| 40.0-59.9   | 8   | 400        |
| 60.0-69.9   | 285 | 17,760     |
| 70.0-95.0   | 8   | 620        |
| 100.0-105.0 | 63  | 6,352      |
| 合計          | 390 | 26,174     |

出所：JCOAL調査

神華集団と浙江電力設計院はいずれも中国で提唱されている粉塵、硫酸化物、窒素酸化物等の火力発電所汚染物質の排出濃度を天然ガス火力発電所並みにする「近零排出(ニアゼロエミッション)」に向けた取組み状況について発表した。



## ■技術レポート

## 第8回日中省エネルギー・環境総合フォーラム

中国の大気環境汚染は石炭燃焼に起因する問題が多く指摘される。中国環境部の情報によると、2013年12月には中国20省（直轄市、自治区連）104都市における大気が重度汚染状態となった。中でも石家庄（河北省）などでは重度汚染以上が9日間連続で発生した。今回の浙江電力設計院の発表資料によれば、①2013年における中国のスモッグ発生面積は最大時で143万km<sup>2</sup>に及び国土面積の15%に達し、全国のスモッグ平均日数は35.9日、一部地域では100日を超えた。②中国における大気汚染は、煤煙と自動車排ガスによる複合型汚染であり、中でも石炭による汚染が最大要因とされている。③火力発電から排出された汚染物質（2012年）はSO<sub>2</sub>は883万トン、NO<sub>x</sub>は948万トン、煤塵は151万トンで、全国総排出量の41.7%、40.6%、12.2%を占める。

中国政府は2012年1月1日より新設の発電所に適用していた「火力発電所大気汚染物排出標準」（GB GB13223-2011）を2014年7月1日より既設の発電所にも適用を開始した。この結果、今回の国家能源局の発表によれば、2013年中国火力発電所における環境対策装置の設置率は除塵100%、脱硫90%、脱硝50%になった。これに加えて、2013年9月12日に国務院が「大気汚染防止行動計画」（国発（2013）37号）を発表して以降、石炭火力発電所に対するさらなる規制強化に向けた準備を進めている。

このような状況を背景に火力発電所の脱硫、脱硝、及び除塵等の環境技術・設備の導入は加速しているものの、実

際には設備導入後コスト軽減のため稼働させず、環境保護電気料金の補助金を受け取るなどの状況があるのも事実のようである。このような状況を踏まえ中央政府は2014年4月に「石炭火力発電の環境保護電気料金および環境保護設備運行管理弁法」を施行し、石炭火力発電企業の設備の稼働率や排出汚染物質のモニタリングを強化し、違反した場合には厳しい罰則を科すとしている。

中国はニューノーマルを迎え、これまでの急成長からゆっくりとした経済成長の時期に入ったものの、米中温室ガス削減で合意されたとおり2030年をピークとして、今後も石炭の消費量は増え続けていくと見られる。電力需要だけ見ても、石炭発電設備容量計画によれば2030年の石炭火力発電の設備容量は13.5億kW（出典：中国電力工業の現状と展望〔2015-03-10〕中国電力企業联合会発行）と2013年の7.86億kWの1.7倍以上が見込まれている。今後、一層のCCT普及が望まれる。

JCOALは、日中CCT協力事業を大きな柱の一つと位置付けている。中国においては、今後、産業構造調整に伴って石炭利用、火力発電の環境、効率向上に大きな協力のマーケットが生まれると予想される。JCOALは協力パートナーである中国電力企業联合会等と協力しながらアジアへの展開も視野に入れて具体的なプロジェクトの創出、またWin-Winの企業協力推進に努めていく。



写真2 第8回日中省エネルギー・環境総合フォーラムの開催風景

## ウクライナにおける技術交流 その①

## 日本・ウクライナ エネルギー安全保障セミナーの開催

～高効率石炭火力発電技術を目指して～

アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子



2014年8月5日に、日本政府の経済産業大臣とウクライナ政府のエネルギー・石炭産業大臣がキエフにて会談を行い、共同声明が発表された。その共同声明においては、エネルギー政策分野と石炭火力分野での協力について謳われており、ウクライナ国におけるエネルギーマスタープラン策定に係わる内容も含めた専門家による技術対話の開催や石炭火力発電所効率改善に係わる設備診断の実施等について掲げられている。

それに沿い、一般財団法人日本エネルギー経済研究所(IEEJ)はエネルギーマスタープラン策定支援業務を中心に、JCOALは石炭火力発電設備の効率改善・環境改善に係わる技術支援を中心に取組みを開始し、今回、それらに関する初めてのセミナーを、2015年2月3日、キエフ(ヒルトンホテル・キエフ)にて開催した。

本セミナーは、日本国とウクライナ国との協力によるエネルギーセキュリティ確保に向けた具体的活動へと進展していく上での有意義な第一歩を踏み出すきっかけとなった。

下記にその概要を記す。

- 1) 開催日：2015年2月3日(火)
- 2) 場 所：ウクライナ国キエフ市  
ヒルトンホテル・キエフ『ダラス I』の間
- 3) 主 催：ウクライナ国エネルギー・石炭産業省 (MECI)  
一般財団法人石炭エネルギーセンター (JCOAL)  
一般財団法人日本エネルギー経済研究所 (IEEJ)
- 4) 共 催：日本国経済産業省 (METI)  
在ウクライナ日本国大使館

5) 協 力：ウクライナ国石炭エネルギー技術研究所 (CETI)

6) 概 要：

両国政府代表(日本国岩井経済産業大臣政務官、ウクライナ国ズーコフエネルギー・石炭産業第一副大臣、角日本国大使)による開会挨拶のあと、パートⅠとして、IEEJが担当するエネルギー安全保障に関するセッションを、パートⅡとして、JCOALが担当する高効率石炭火力発電に関するセッションを行った。

パートⅡでは、両国政府による石炭を中心としたエネルギー政策についての講演から始まり、CETIによるウクライナ国の石炭利用技術に関する紹介、日本企業4社(㈱東芝、九州電力㈱、三菱日立パワーシステムズ㈱)からの各社の持つ石炭火力発電設備等に係わる技術について紹介された。また、パートⅡの最後のセッションでは、NEDOから公的支援についての講演が行われた。



< 岩井政務官 >



< ズーコフ第一副大臣 >



## ■技術レポート

## ウクライナにおける技術交流 その① 日本・ウクライナ エネルギー安全保障セミナーの開催



&lt; 角日本国大使 &gt;



&lt; 塚本 JCOAL 理事長 &gt;



&lt; セミナー会場 &gt;



&lt; 参加者からの質問等 &gt;

セミナーの閉会に際しては、両国政府による総括が述べられ、日本政府を代表して、資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課の島倉企画官から、「ウクライナでは解決しなければならない問題が多くあることが認識された。エネルギーマスタープラン策定や石炭高効率化の協力について、日本が貢献していきたいという気持ちは、本セミナーを通し大きく伝わったことと思う。技術面のみならず制度面等、乗り越えなければならない課題があるが、関係箇所と協力しつつ進めていきたい。」との発言があった。

また、ウクライナ政府を代表して、シェフチェンコ国際局長からは、「本日のセミナーは日本とウクライナとの新しい対話の始まりであり、この対話は大変大切である。ウクライナの非常に大変な時期にも係わらず、日本が協力してくれることに感謝する。JCOAL が今般実施した設備診断は、活動への最初のステップとなり、今後に繋がっていくものと評価している。両国にとって大切な資源として位置付けられている石炭を、効率良く環境に配慮しつつ利用していくことは、今後、経済的・環境的問題への解決へ繋がっていくものと信じている。本日のセミナーは、今後のウクライナと日本の大いなる協力のシンボルになるものであり、MECI 代表として、先般の共同声明及び MOU に基づく活動にはできる限りのことを行っていく所存である。それを実施することでウクライナがエネルギー部門において信用できると評価されるものと期待する。」と纏められた。



&lt; 島倉企画官 &gt;



&lt; シェフチェンコ局長 &gt;

## 7) 記者会見：

セミナーの最初の開会セッション後、両国政府高官（日本国岩井／経済産業大臣政務官、ウクライナ国ズーコフ／エネルギー・石炭産業第一副大臣、角／日本国大使）は、別会場にて記者会見を行った。日本からも、NHK モスクワ支局が参加し、予定の 30 分を大きく上回る 1 時間を超える会見がなされた。

記者からの主な質問事項としては、日本に対しては、ウクライナ東部での紛争に対する見解や今回の支援の意義等について、ウクライナに対しては、日本へ期待する支援等についてであった。



&lt; 記者会見の様子 &gt;



## ウクライナ設備診断報告

JCOAL 事業化推進部 川村 靖

### 1. はじめに

2014年6月に開催されたG7サミットにおいて、ウクライナに対するエネルギー効率の向上に向けた技術的支援の重要性が確認された。我が国は、世界最高水準の高効率石炭火力発電技術を活かし、産炭国であり石炭火力比率の高いウクライナからの要請に基づき、同国における老朽化した石炭火力発電所の効率改善に貢献するための支援を実施することになった。

8月の日本・ウクライナ官民経済ミッション会合では、JCOALとウクライナ・エネルギー石炭産業省(MECI)との間で石炭火力発電所の設備診断の実施に係る覚書が締結された。ウクライナの代表的な石炭火力発電所を選定し、日本の発電関係専門家チームを派遣、設備診断を行い、当該発電所の効率および環境対策の改善に向けた具体的な改善プロジェクトを提案することとなった。

### 2. 設備診断の実施状況

ウクライナには国営のセントルネルゴ社と民営のDTEK社の2大電力会社があり、JCOALにて実施した予備調査の結果、セントルネルゴ社のトリピルスカ発電所とDTEK社のブルシュティンスカ発電所の2カ所を対象に設備診断を実施した。



図1 設備診断対象発電所の位置

#### 2.1. トリピルスカ発電所(セントルネルゴ社)

トリピルスカ発電所は首都キエフから南へ約40kmに位置し、単機が300MW級の石炭焚ユニット4基とガス・重油焚ユニット2基の計1,800MW規模の設備容量を保有している。石炭焚ユニットの概要を以下に示す。

- 運転開始年：1969～1970
- ユニット出力：300MW×4=1,200MW
- 燃料：無煙炭+半無煙炭

- ユニット型式：超臨界圧貫流再熱式
- 蒸気条件：24MPa 540℃／540℃
- 製造メーカ：ボイラ Taganrog、  
タービン Kharkov (Turboatom)

本発電所の設備は40年以上前に設計された古い構造となっており、老朽化や経年劣化を生じている。2号機のみは、2013～14年にボイラ、タービン、発電機の改修、制御装置の近代化および半乾式脱硫装置の新設等が行われているが、他号機はまだ実施されていない。特にタービンは翼やロータ軸構造が旧式である上、ノズルや羽根の蒸気通路部が、オリジナル設計当時は最新であったものの、今では旧式な流体設計となっており、効率や出力低下の要因になっている。これらに対し、最新鋭の設計構造を適用することによりユニットの出力向上や効率改善が出来る。2号機改修ではボイラの伝熱面積拡大も行っており出力向上させているが、本検討案ではボイラの設計変更を伴わなくても出力向上が可能である。



写真1 セントルネルゴ社トリピルスカ発電所と同発電所の蒸気タービン



## ■技術レポート

## ウクライナ設備診断報告

O&M の総合診断では、高信頼性維持と運転高効率化のための通風機のインバータ化、灰処理、制御・電気設備等への改善案、環境設備では高性能 ESP への改修・排煙脱硫装置の新設提案が提示された。

本ボイラは、アーチ燃焼式火炉を持つ無煙炭燃焼用ボイラで、ボイラ 2 缶でタービン 1 基に送気されている。ボイラについても本体および燃焼装置等、各部の診断を行い、課題と対策案および改造案も提示された。

また同発電所は、ウクライナ東部で産出される無煙炭・半無煙炭を燃料として使っており、直近の問題として東部地区の紛争により、燃料炭の供給が止まる問題が起きている。そのため、南アやロシアからの無煙炭の輸入等の対応を進めているが、まだ十分な成果が出ていない状況で、一部のユニットでは燃料に瀝青炭や半瀝青炭を焚けるボイラへの改造等も、検討されている。

## 2.2. ブルシュティンスカ発電所 (DTEK 社)

ブルシュティンスカ発電所は 200MW 級の石炭焚ユニット 12 基の計約 2,400MW の設備容量を持つ発電所で、石炭焚ユニットの概要は以下の通りである。

- 運転開始年：1965 ～ 1969
- ユニット出力：(185 ～ 206) MW × 12 = 2,321MW
- 燃料：瀝青炭 + 半瀝青炭
- ユニット型式：自然循環再熱式
- 蒸気条件：13MPa 540℃ / 540℃
- 製造メーカー：ボイラ Taganrog、タービン LMZ

本発電所の 8,9 号機は近辺の州に電力を供給しているが、残りの 10 基は隣国ハンガリー、ルーマニア、スロバキア等の EU 諸国に電力輸出を行っている。そのため、他国への電力供給の指令された送電出力の維持に注力しており、各ユニットの運転管理を綿密に実施している。また、ユニットの事故停止等に備えるため、出力の急増の要求に応えられるよう、各ユニットとも余裕を持った中間負荷で運転されている。

設備は、やはり老朽化や経年劣化をしているが、5,7 号機には、近年大幅な改造により出力の増強が行われた。しかし、残りのユニットは運転開始から 40 年以上経っており、運転時間も 29 万時間を越え、老朽化や経年劣化を生じている。

特にタービンは旧式の構造であるため、早急に最新鋭の構造、設備に改修することが望まれる。リークの少ないシール構造や高性能の翼形状を持つタービン翼、および信頼性の高いロータ軸の採用等で改善を行うことが出来る。



写真 2 DTEK 社ブルシュティンスカ発電所と同発電所の蒸気タービン

また、発電機も経年的な固定子巻線の絶縁劣化や水素冷却関係機器の老朽化が見られるため、保守管理の容易な空気冷却方式の発電機に更新することが推奨される。

O&M の総合診断では、最新の制御装置 (DCS) の導入によるプラントの最適運営の確保、運転データの可視化等で燃料消費量の低減による効率改善も期待出来る。

## 3. おわりに

本事業は、政策主導で開始されたウクライナ国へのエネルギー支援の一環であり、設備診断による改善提案だけにとどまらず、NEDO の海外実証事業による改善実施スキーム等へと繋げていく予定である。本事業を活用して、日本の重電メーカーや発電企業が中心となり自らの発電技術をウクライナ国へ導入・普及させていくきっかけとなることを期待している。

## ウクライナにおける技術交流 その② 政府高官ほか来日プログラムの実施

アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

2014年5月のローマG7エネルギー大臣会合においてエネルギー安全保障の強化への方策を議論し採択された共同声明とそれを踏まえ開催された6月のG7ブリュッセル・サミットでの首脳宣言において、国際的なエネルギー事情においてエネルギー安全保障の確保に向けたウクライナ国への協力の重要性が謳われている。そして、8月5日には日本とウクライナの二カ国間の担当大臣会談が行われ、エネルギー安全保障の確保に向けた具体的内容の合意がなされ、その中のひとつが、「石炭火力発電の効率改善」と「エネルギー政策のマスタープラン策定」に向けた日本の支援である。JCOALは経済産業省指導の下、「石炭火力発電の効率改善」に係わる活動に携わっており、石炭火力に係わる技術交流もそのひとつである。当該技術交流の一環として、先ずは、2月3日にウクライナ国首都キエフのヒルトンホテルにて、「日本・ウクライナ エネルギー安全保障セミナー ～高効率石炭火力発電技術を目指して～」を、日本国経済産業省、ウクライナ国エネルギー・石炭産業省、在ウクライナ日本国大使館からの支援の下、ウクライナ国石炭エネルギー技術研究所の協力を受け開催した。そして、その約2週間後には次のステップとして、ウクライナ国からエネルギー・石炭産業省の第一副大臣を筆頭に政府高官ほか11名を日本へ招き、高い日本の技術力を実感頂くべくCCT関連施設視察等プログラムを実施した。

以下にその概要を示す。

1) 来日期間：2015年2月16日(月)～2月21日(土)

2) スケジュール

2月16日(月)羽田着

午後：キックオフ会議(JCOAL)

2月17日(火)午前：J-POWER 磯子火力発電所

午後：東芝京浜工場(タービン)

2月18日(水)移動(東京→長崎)

午後：MHPS 長崎工場(ボイラ)

2月19日(木)午前：九州電力荅北火力発電所

移動(長崎→東京)

2月20日(金)表敬訪問：METI 岩井政務官

NEDO 土屋理事

JICA 市川理事

2月21日(土)成田発

3) CCT 関連施設訪問概要

### J-POWER 磯子石炭火力発電所

大都市近郊の狭隘地に立地する最新鋭 USC 石炭火力発電所で、環境対策をはじめ最新技術採用によるリプレース実例としても注目されている。DVD やパワーポイント、

PR 館展示物等による会社及び発電所の概要説明を受けた後、現場(中央制御室、タービン、ボイラ建屋屋上及びバーナードフロア等)を視察した。

### 東芝京浜工場

最新の工作機械等を導入し厳しい品質管理の下で発電用タービンの製造組立を行っている工場である。ロシア語DVD等による会社及び京浜工場の概要説明を受けた後、工場内のタービン製造ラインを視察した。

### 三菱日立パワーシステムズ長崎工場

鋼管の自動溶接機や曲げをはじめ最新の加工設備を導入し厳しい品質管理の下で発電用ボイラの製造組立を行っている工場である。パワーポイント等による会社及び工場の概要説明を受けた後、工場内製造ライン等を視察した。なお、石炭ガス化技術に係わる活発な質疑応答も行われた。

### 九州電力荅北石炭火力発電所

立地場所が磯子火力とは対照的に、国立公園に隣接する風光明媚な地域に建設された最新鋭 USC 石炭火力発電所である。パワーポイント等による会社及び発電所の概要説明を受けた後、現場(中央制御室、タービン、ボイラ建屋屋上等)を視察した。また、バスで構内を廻り、貯炭場や環境対策設備等の施設を車窓から視察した。

4) メディアの反応

METI 岩井政務官を表敬訪問した際に電気新聞社の取材があり、翌週月曜日の電気新聞の第2面に、その時の記事が掲載された(次頁参照)。

5) まとめ

今回、短い期間内に2回続けて技術交流活動を行ったことは、ウクライナへ日本の高効率石炭火力の技術を強く印象付けることになったものと確信する。今後のウクライナにおけるエネルギーセキュリティ確保への取り組みにおいて、日本のCCT関連技術導入による高効率石炭火力発電プロジェクトの具現化へと繋がっていくことに期待したい。



## ■技術レポート

## ウクライナにおける技術交流 その② 政府高官ほか来日プログラムの実施



&lt; 2月16日午後；JCOALでのキックオフ会議 &gt;



&lt; 2月18日午後；MHPS長崎工場 &gt;



&lt; 2月17日午前；J-POWER 磯子発電所 &gt;



&lt; 2月19日午前；九州電力苓北発電所 &gt;



&lt; 2月17日午後；(株)東芝京浜工場 &gt;



&lt; 2月23日掲載；電気新聞記事 &gt;

## 第3回日越石炭政策対話

国際部 レスアン サン

ベトナムは、我が国にとって製鉄用高品位無煙炭供給国として重要な国である。一方、ベトナムは数年以内に発電用石炭を輸入する計画があり、輸入炭を効果的に使用するため、日本の高効率発電技術に関して強い興味を持っており、両国は石炭に関する上流分野から下流分野まで幅広い協力をしている。これらの協力をさらに発展させるために、両政府は石炭政策対話を実施している。

今年度、第3回日越石炭政策対話は3月18日にベトナムの無煙炭主要生産地に位置するハロン湾で開催された。ベトナムからは、グエン カック トー商工省エネルギー総局副総局長を筆頭に、エネルギー総局の関係専門部、商工省エネルギー研究所、エネルギー関係国有企業(VINACOMIN、EVN、PVN、Dong Bac)から約40人が参加し、日本からは覚道崇文経済産業省資源エネルギー庁石炭課長を筆頭に、在越日本大使館、JOGMEC、JBIC、JCOAL及び石炭・電力に関する企業(新日鐵住金、JFEスチール、住友商事、丸紅、九州電力、IHI、双日)から約30人が参加した。

本政策対話で両国は石炭・電力政策、無煙炭の安定供給、高効率火力推進政策、クリーン・コール・テクノロジー移転事業という4つの議題について情報交換・議論を行った。

日本側はエネルギー基本計画及び石炭政策の方向性を紹介し、ベトナム側は石炭産業開発計画、電力開発基本計画に基づく、今後の発電所向けの石炭の供給計画を紹介した。2017年からベトナムは、発電所向けの石炭を海外から輸入するが、輸入インフラ整備、輸入炭のハンドリング、高効率石炭火力技術及び混炭混焼技術について日本からの支援を要請した。

無煙炭の安定供給について、近年ベトナムの税制増及び生産コストの上昇によりベトナム無煙炭の輸出価格は世界市場価格と比較して高くなり、競争力が低下している状況である。日本側より、石炭輸出企業が無煙炭の輸出価格を国際競争力のある水準まで調整できるようにするため、ベトナム側に対し、石炭輸出企業による柔軟な輸出価格設定を認めること、生産コストを低減させること、石炭関係税制を減税することを要請した。そして、我が国への輸出が国際競争力のある価格で一定程度確保されることを条件に、関連機関による生産コストの低減に資する支援も可能である旨発言した。トー副総局長は日本側の要請は検討事項としてMOIT及び政府に提言する旨発言があった。また、VINACOMINよりベトナム無煙炭貿易及び今後の輸出計画について説明があり、石炭の生産コストを削減するため、VINACOMIN全体で努力する方針を示した。その後、生産コストを低減させ、安定的な無煙炭供給に資することを目的とした、地質構造調査事業、ズリ山緑化事業、炭鉱

技術研修事業、クリーン・コール・タウン事業等の日越共同事業について報告した。ベトナム側より上記の事業について日本からの継続的な支援を要請する発言があった。

政策対話の重要な議題の1つは、高効率石炭火力推進政策である。経産省エネルギー庁石炭課覚道課長は日本の高効率石炭火力を普及させるための施策及び新設石炭火力への公的金融支援政策を巡る問題について発言し、商工省エネルギー総局計画部長よりベトナムのエネルギー政策及び電力開発基本計画(第7次マスタープラン)の見直し版(ドラフト)の紹介があった。

ベトナムにおける高効率火力発電技術の導入に向けて、長年に渡り、日本政府は関連事業を数多く支援している。その1つに、METIからの補助事業で実施しているクリーン・コール・テクノロジー移転事業がある。本政策対話でJCOAL加藤専務理事より無煙炭と輸入炭との混焼技術調査を含むCCT移転事業の結果を報告した。本事業は資源量が限られる無煙炭及び高価輸入炭を効果的にベストミックス利用することに貢献できたと評価した。

本政策対話の閉会時には、ベトナム商工省エネルギー総局副総局長から、「この会議は予定を超過して5時間半に及ぶものであったが、実りの多い意見交換ができた。」とのコメントがあり、両国の同主催者は今後とも協力関係を続けて行くことを確認した。



第3回 日越政策対話の様子



## ERIA Round Table in シンガポール

専務理事 加藤 元彦

### 1. はじめに

この Round Table は、2014 年シンガポールエネルギー週間 (SIEW) と題する会議・展示イベントの一環で最終日の 10 月 31 日 (金) 午前中 (9:00-12:00) に開催され、各国代表による CCT に関する議論が行われた。

主催者は The Economic Research Institute of ASEAN and East Asia (ERIA)、テーマは「Energizing the World with Clean Coal Technology」、会場には約 60 名の聴衆が集まった。日本からは JCOAL 加藤と JBIC 堀口氏が登壇した。基調講演 1 件と一般講演 6 件が行われ、パネルディスカッションと QA セッションで締めくくられた。結果概要を以下に述べるが、文中の「CCT」は USC 等の高効率石炭火力発電を指して使われていた。

### 2. 講演概要

(1) Welcome Remarks, Mr. Shimpei Yamamoto, Managing Director of Research Affairs, ERIA

ASEAN と東アジアのエネルギー需要は 2011 年から 2035 年にかけて 3.5%/ 年の割合で増えていき、石炭需要は 6%/ 年の割合で増加して 2035 年までに今の 2.3 倍に、CO<sub>2</sub> 排出量は 2 倍になると予想される。この予想に対して政策出動が必要になってくる。特に CCT による需給と環境問題緩和策は重要だ。さらに、環境対策や保守メンテの高度化も重要だ。CCT 普及のためのファイナンス制度充実が必要。ERIA は調査機関としての活動に拘らず、戦略を策定して CCT 普及実現に貢献していく。

(2) 基調講演、Mr. Suresh Prabhu, Former Federal Minister of Energy, Government of India

電気が使えない国民が多数いるが、解消どころか産業への供給も足りていない。州間の格差解消も必要だ。石炭は国内資源量が多く、70% の電気を作っている最も頼るべき資源である。次いで重要なのがガスである。電力需要は毎年 6-8% 伸びるだろう。既に炭鉱開発が追いつかず、インドネシアや南アから購入している。石炭はエネルギーセキュリティ問題となりつつある。炭鉱開発には各国資本との協調が必要である。2017 年以降に建設される石炭火力は USC にしていきたい。温暖化ガスを減らせる CCT は必要であるし、特に革新的な技術である石炭ガス化や CCS を推進しなければならない。

(3) Policy Perspectives on Coal and Clean Coal Power, Dr. Susilo Siswoutomo, Former Vice-Minister, Ministry of Energy and Mineral Resources,

経済成長に伴い電力需要は増大している。今後 10 年で 53GW 必要だ。2020 年には電力の 60% を石炭から作る計画。

石炭の生産量は 4 億トンであり、主に ASEAN、中国、インド等に輸出して地域のエネルギー安定供給に貢献している。8 千万トンは国内で消費している。同国の石炭資源の 50% 超は LRC (低品位炭) であり、この有効利用が鍵である。山元発電が重要になってくるが、送電網整備が必要である。IPP や外資の投資を呼び込みたい。LRC は既に中国やインドに売っている。CCT 導入は必要であり、融資制度の拡充と技術の選択肢が広まることを望む。



写真 1 登壇者全員による記念撮影

(4) Mr. Razak Majid (Dato), Chairman, Energy Commission of Malaysia

先進国並みの経済成長を実現するためには電力の確保が必要である。価格の安定と供給余力の確保さらに供給信頼性と社会受容性から構成されるエネルギーセキュリティを高めるため、CCT を活用して現在の石炭の割合 50% を 80% 以上に高め、ガスの割合を小さくしていく。エネルギー転換の新たな投資のため、今の見通しでは 2018 年に今よりも電気料金が 30% 高くなる見通し。石炭の現在価格はトン \$80 であるが、2030 年までに、\$88-\$122 の範囲で緩やかに上昇し平均 \$102 当たりになるだろう。APERC が 1990 年に定めた Electric Supply Act に沿って電力供給を実施している。電力供給に影響を与える 7 つのパラメーター (資源量、発電設備容量、エネルギー源の HHI (寡占率)、エネルギー供給者の HHI、輸入依存量、一時ストック量、CO<sub>2</sub> 排出量) を管理しつつ、エネルギーセキュリティが最大となるよう運営している。CO<sub>2</sub> 発生量で見ると米国はインドの 20 倍、中国の 3 倍を出している。一方、中国やインドの石炭依存度 HHI は米国の 2 倍以上と大きく、今後の電源開発では HHI を下げていく政策も必要だ。環境対策 (SOX, NOx, PM) は融資を受ける上で重要な要件になるであろう。

(5) Business Perspectives on Coal Markets and Use of Clean Coal, Mr. Motohiko Kato, Senior Executive Director, JCOAL

東アジア地域における石炭の重要性について統計データを元にセキュリティの高さを説明した。低品位炭の有効活用必要性についても述べた。シェールガス台頭の同地域への影響について、結果として石炭の供給にとってプラスになるであろうとの分析結果を述べた。

(6) Mr. Bob Kamandanu, Chairman, Coal Mining Association, Indonesia

石炭産業にとっては厳しい経済状況である。価格の下落、過剰生産、中国の需要減、Shale ガスの台頭、環境問題の拡大が背景にある。インドネシアは世界の3%の石炭埋蔵量しか持たないにもかかわらず多くの炭鉱が操業しており、世界一の輸出国であり、特にアジア諸国の経済発展に貢献している。OECD 国の中に石炭消費をこれ以上増やすなという声が出ているが、石油やガスだけでは対応出来ない。ASIA の経済発展には石炭は必要であり、協議の場を通じて理解を求めたい。インドネシア国内では2012年の石炭発電量は29%、再生可能エネルギーは5.6%であるが2050年には、それぞれ25%、31%を目指している。

(7) Clean Coal Technology Costs and Financing JBIC, Mr. Munataka Horiguchi, Resident Executive Director, Asia and Pacific, Japan Bank for International Cooperation

JBIC は日本にとって重要な開発、安全確保、資源確保に融資していく。世界に7つの支店を持っている。CCT は初期コストが高く回収までに期間を要しリスクが大きい、LCA では低効率火力と同等の事業性があることから融資を行っていく。JBIC としては相手先政府の支援を受けていることが要件であり、発電所の建設、運用、燃料調達先、さらには電力の引受先まで確立されたプロジェクトが望ましい。

(8) Dr. Han Phoumin, Energy Economist, ERIA

日本を除いてアジアの石炭火力の効率はまだまだ低く、CCT によって相当改善できる。USC、SC、Sub-C の FS を行い、石炭価格が多少変動 (\$40 ~ \$100/ton) しても IRR には差異が大きく出ず、ほぼ同等である。その上で、資源保護と CO<sub>2</sub> 対策上 CCT を選ぶべきであり、融資も CCT に向くようになるべき。一部の国は CCT に公的支援を行うべき。ガスは LNG でのハンドリングが必要な場合、コストが高くなる。石炭火力からの CCS は補助が無い限り現状は経済性が劣る。IGCC や IGFC のような燃焼前の CO<sub>2</sub> 分離回収法は効率低下が小さく、有利ではあるがまだ普及は先になる。CO<sub>2</sub> を EOR や ECBM に使うことは有効である。環境対策には各国が環境規制を強めることが必要である。

### 3. パネルディスカッション概要

Moderator: Shigeru Kimura, Special Adviser, ERIA  
(Among the Panel Members)

木村：補助金制度が新たな電力投資の妨げになっているという声が聞かれるがそうなのか、今後の見通しを含めて各パネラーの意見を聞きたい。

Susilo 氏：インドネシアでは発電原価 10-11/kWh のところ、低所得市民には 6-7/kWh で販売している。一方で、企業等には原価以上で販売しており、税金の投入は一部である。政府と PLN 間で長期 PPA を結んでおり、彼らの電源開発は計画的に行えるはずだ。

### 4. Open Floor Discussion (Q&A) 概要

Q1 石炭と再生エネルギーで送電網整備費用を考えると石炭火力はコスト高になるのではないかと。将来 CO<sub>2</sub> 規制が掛かると不利になるのではないかと。

A1 (Susilo 氏) 石炭火力は集中電源であり、送電網整備が必要だが、インフラ整備と考えるべきである。再生可能エネルギーを導入してもコストが高い。炭素税が少々掛かった程度では何も変わらない。

Q2 CCS の見通しを聞かせてほしい。

A2 (Phoumin 氏) CCS はまだ経済性が見出せない状況だ。もし、今始めたとしても 10/kWh は高くなる。カナダのように CCS を付けないと将来石炭火力を止める必要が出てくるようなケースは稀だ。CO<sub>2</sub> を EOR や ECBM に使える場合は経済性が見出せるケースもあり得る。

会場コメント：カナダの CCS について補足する。Boundary Dam CCS プロジェクトは CO<sub>2</sub> の大部分は EOR に利用し、それでも余剰の CO<sub>2</sub> を帯水層に貯留するものである。純粋な CCS プロジェクトは石油精製で発生する CO<sub>2</sub> を貯留する Shell 社の QUEST プロジェクトのみである。いずれのプロジェクトもカナダ政府から巨額の資金援助が出ていることを知って欲しい。

Q3 インド政府が2017年以降 CCT を導入するとおっしゃったが、具体的な方策は何か。規制をかけるのか、普及にお金を出すのか。

A3 (Prabhu 氏) USC の普及が進むような支援をしていくのは事実だが、プロジェクトにお金を出すとまでは言えない。また、規制を掛けるのも単純ではない。既存の設備において現在の規制で問題が生じていないからである。初期コストが高いという障害に対しては、ファイナンスを組みや易くしていくことが重要だ。各国の導入事例を研究していきたい。

### 5. まとめ

当該地域の経済成長の原動力として石炭エネルギーは不可欠な存在であり、CO<sub>2</sub> 問題を背景に高効率石炭火力の重要性をアピールする良い機会となった。



## WCA 総会への出席報告

専務理事 加藤 元彦

WCA 総会 (11 月 19 日) 及びそれに先立って開催されたイタリア石炭協会 (Assocarboni) と共催のワークショップ “Looking into the future of coal” (11 月 18 日) に参加した。参加者総数約 60 名。

なお、来年のクリーンコールデイに関し、持参した招待状を WCA 会長 Harry Kenyon-Slaney に手交し「COP21 の直前のタイミングであり WCA として対外的にメッセージを発信する機会として利用することは重要と考えるので是非都合をつけ参加してほしい」旨説明したところ、会長より「良いチャンスと思うので前向きに検討したい」旨の発言があった。

11 月 18 日 WS “Looking into the future of coal”

午前と午後のセッションに分かれており、午前は来年開催の COP21 に向け、世界の石炭産業としての温暖化対策に係る交渉の基本的方向性、及び将来に向かう石炭と CCT の役割、重要性についてラウンドテーブル形式での議論、午後は欧州における石炭の将来像について議論が行われた。

### 午前のセッション

“Climate negotiations: what role for coal and cleaner coal technologies in the run up to COP21 in Paris”

登壇者は次のとおり

Moderator: Harry Kenyon-Slaney

WCA Chairman, RioTinto Energy

Keynote speech: Marcin Korolec

State Secretary for the Environment Responsible for Climate Policy, Gov. of Poland

Speakers:

Doug Trappett

Deputy Ambassador, Australian Embassy in Italy

Tazwin Hanif

Multilateral Affairs, Indonesian Embassy in Italy

Marcello Capra

Senior Expert, Dept of Energy, Italian Ministry of Economic Development

Andrew Purvis

General Manager-Europe, Middle East and Africa, GCCSI

主な発言は次のとおり

- ・ 石炭火力を否定する動きは止めるべき
- ・ シェールガスはライフサイクルで考えるといろいろと疑問がある
- ・ 石炭は今後の 10 年世界において大きな役割を果たす、COP21 の方向性は石炭産業にとり重要

- ・ エネルギーセキュリティにおいて石炭は極めて重要な位置付け、石炭のためのストーリーが必要
- ・ CCS は大規模なデモンストレーションが必要なステージ、Public Acceptance のためにも行う必要
- ・ CO<sub>2</sub> は CCS だけでなく原料として見直すことが必要

### 午後のセッション

“Coal’s future in Europe”

登壇者は次のとおり

Moderator: Davide Tabarelli

President, Nomisma Energia

Speakers:

Fredrick D. Palmer

Senior Vice President of Government Relations, Peabody Energy

Keith Burnard

Head of Energy Supply Technology Unit, IEA

Bogdan Janicki

Senior Adviser, Central Europe Energy Partners

Giorgio Ruscito

CEO Fuelmed and Vice president, Assocarboni

Peter Boyle

President, International Prevention Research Institute

主な発言は次のとおり

- ・ 欧州はこの 50 年で石炭の使用量は半減した、現状もっとも大きな話題はロシアからのガスの輸入の増大であり、ロシア依存度は石炭の使用が減ると更に高まることになる
- ・ ロシアへのエネルギー依存度が高まることについては不安要素が大きい、石炭の重要性についての理解をもっと深めるべきで、現状は十分なものとはいえない
- ・ EU のガスは高値輸入が拡大している、その結果 Fuel Poverty が社会問題として顕在化している
- ・ 石炭のガス原料としての魅力が高まってきている (coal to gas, CTG, SNG)、ガス化プラントの数も増えており、ロシアからの LNG より価格優位性も認められる
- ・ イタリアでは石炭火力の shut down の流れが明らかになっている
- ・ 欧州における石炭の役割を見通すうえで、新興国 (emerging economy) の今後の動きが何よりも重要な要素となるだろう

11 月 19 日 World Coal Association, Board Meeting

これまでの活動報告等が事務局から行われ、特段の議論はなく了承された。

### 【所感】

昨年の米国オバマ大統領による気候変動行動計画により決定的に加速した米欧を中心とした石炭に対する政策的抑圧に対する石炭関係者の危機感が鮮明に表れた会合となった。

オバマに対する批判を行うのではなく、既に世界的に動き出した石炭に係る規制、否定等に現実的対応として今何が行えるのか、更に石炭産業を将来にわたり継続させるために今とるべき方策は何か、というあたりが参加者に共通する問題意識として明確に出ていたことが印象的である。

一方で、石炭関係者にとっては論をまたない「石炭を抜きにして世界、特に新興国の持続的発展は成しえない」と信じつつも、現実社会が逆方向に向かっていることについての矛盾をどう克服していけばよいのかという焦りも共通して感じられた。

また、CCS についての見解が同じ石炭産業に直接的にかかわっている者の間で分かれたのも今次会合で明らかになった事実の一つといえる。EOR への投入を背景に CCS の現状及び将来について楽観的発言を行う者がいる一方、量的な問題、長期間貯留についての技術的課題等について懐疑的な者もあり、カーボンフリーに向けて CCS の必然性を認めたくて解決していくべき課題を時間軸の上で整理し取り組んでいくべきことを確認できたと言える。





## 技術開発部 技術開発委員会 「低品位炭利用技術」小委員会の活動

技術開発部 寺前 剛

技術開発部では、会員企業有識者ら 30 名による技術開発委員会（委員長：九州大学持田名誉教授）を設置し、技術開発部の活動方針、技術開発の方向性などについて審議している。

電力会社、鉄鋼会社その他石炭需要家のなかには、石炭価格の観点から低品位炭（ここではインドネシア炭などの低炭化度炭を想定する）の利用を進めたいと考える企業がある。また、海外の石炭需要や資源量の観点から中長期的に低品位炭利用を進めざるを得ない状況になることが指摘されている。いずれにしても、低品位炭使用量増加へ向かう流れであるが、瀝青炭の使用経験をそのまま適用できず、高水分、低発熱量、低灰融点等に起因する種々の検討項目が存在するため、利用方法に関わる課題の検討・把握・共有が必要との認識に至った。

平成 26 年度、技術開発委員会に低品位炭利用技術小委員会を設置し、低品位炭利用に関わる課題について、関係者間で議論していくこととした。

低品位炭利用に興味を示す企業の業態は様々であり、それぞれが独自の問題意識や技術課題を抱えている。電力会社及び鉄鋼会社の石炭使用量は多く、これらの企業が低品位炭の利用を増やす場合、技術的側面のほか、石炭供給国の制度や石炭価格と関連した調達可能な石炭量も考慮しなければならない。一方、使用量の多寡にかかわらず自然発火など共通する問題も存在する。

このように、低品位炭利用における課題は多岐にわたるため、小委員会の下にさらにワーキンググループ（WG）を作り、議論することとした。当初、①自然発熱・自然発火、②石炭科学からみた利用技術開発、③電力会社における課題、④鉄鋼会社における課題、⑤低品位炭利用技術の事業化加速、の 5 つの観点で WG 設置の可能性を探った。

電力会社、鉄鋼会社など関係者との面談を行った結果、他組織による既存の低品位炭利用検討の場が存在しそのテーマとの棲み分けを明確にする必要があること、利用技術開発企業の要望と WG 活動内容の調整に時間がかかるとの判断から、まずは共通課題である①自然発熱・自然発火及び②石炭科学について、WG による議論を始めることとした。

WG の議論では、現状の技術水準や技術課題を明らかにする必要があるため、別掲「石炭技術勉強会」と連携し、これらのテーマで勉強会を開催するよう調整した。

このような経緯を経て、平成 26 年度は、「自然発熱・自然発火」及び「石炭科学」のワーキングを立ち上げた。「自然発熱・自然発火」WG については、第 1 回のミーティングを平成 26 年 12 月 16 日に、第 2 回目を平成 27 年 2 月 17 日に開催した。参加者は、JCOAL 会員企業から希望者を

募り、電力・鉄鋼・装置メーカー・エンジニアリング会社など、10 社・団体に参加いただいた。本 WG では、現状統一した方法がない石炭の自然発熱評価方法について、また、自然発熱や自然発火の予防やこれらが起きた場合の対応に関する指針について議論した。世界で行われている 10 種類の自然発熱評価方法を文献等の調査によってまとめることができ、スタンダードになる方法の検討を進めるべきとの意見で一致した。また、海外の自然発火対応指針を集め、どのような内容を記載すべきかの参考にするとともに、指針案を作成し、WG 内で議論した。海外の指針では、自然発火の予測、予防、監視と検知、発熱及び発火時の対応について記載されている。日本では、このような指針がないため、WG で貯炭場パイル及びサイロを対象とした試案を作成したものである。WG に参加した企業は、石炭を取り扱う状況が異なる。今回の試案を各現場にあった指針作りの土台にしていきたい。

「石炭科学」WG は、3 月 24 日 1 回目のミーティングを開催した。石炭構造に着目した自然発火のメカニズム検討という課題を掲げ、どのようなことが解明されてきたか、今後どのような方向で研究を行うべきか議論した。国立研究開発法人及び大学で自然発熱関連の研究を最前線で行っている 4 名の方々をコアメンバーとし、分子構造や反応について深い議論を行った。ここでの議論が、自然発熱の予測や予防に応用されるよう仕組み作りを行いたい。

平成 26 年度は、上記 2 つの WG による低品位炭利用技術、特に自然発熱に関連する議論を行った。今後、必要な場合さらに WG を立上げていくが、企業側ニーズと WG の目標を明確にする必要があるため、引続き関係者と協議していきたい。



自然発熱のため貯炭場の石炭から蒸気が出ている様子

## 石炭技術勉強会

技術開発部は、石炭利用技術に関わる情報を共有化し、会員企業の事業支援に資する目的で、勉強会を実施することとした。技術を主眼に置き、会員に感心のあるテーマを複数の専門家に講演いただく形式で行った。技術開発委員会において低品位炭利用技術小委員会を立ち上げたことに関連し、「低品位炭利用における課題」を含めたテーマ選定を行った。

平成 26 年度 4 回の勉強会を実施した（原則会員企業向け）。以下、その内容を示す。

### 【第 1 回勉強会】

1. テーマ：石炭の自然発熱への対応（低品位炭利用拡大に向けて）
2. 開催日 平成 26 年 9 月 29 日（月）
3. 講演内容及び講演者（敬称略）
  - (1) 低品位炭の自然発火機構の解明  
京都大学 藤 墳 大裕
  - (2) 再生資源燃料、石炭等の自然発熱性評価方法  
千葉科学大学客員教授 / 消防庁消防研究センター  
古 積 博
  - (3) 石炭ヤードの自然発火シミュレーション技術の開発  
神戸製鋼所 朴 海洋
  - (4) 自然発火防止用薬剤  
花王インドネシア化学 前田 康彦
  - (5) 石炭輸送の国際規則と安全運送対策  
海上技術安全研究所 太田 進
  - (6) コールセンターにおける自然発熱対策  
出光バルクターミナル 丹尾 竜哉

### 4. 参加者 約 100 名

低品位炭利用において課題の一つとなっている自然発熱について、基礎（発熱メカニズム）、自然発熱性評価方法、シミュレーション技術、発熱防止剤、船舶輸送における規則及びコールセンターでの対応といった一連の項目をカバーするよう演題を選定した。特に、海上輸送に関わる講演は、石炭関係者にとって普段耳にする機会が少ないが、講演者から理路整然とした分かりやすい説明があり、多くの方々に参考となる内容であった。会員企業の関心が非常に高く、約 100 名の参加をいただき、質疑応答も活発に行われた。

### 【第 2 回勉強会】

1. テーマ：石炭基礎科学
2. 開催日 平成 26 年 11 月 25 日（火）

技術開発部 寺前 剛

### 3. 講演内容及び講演者（敬称略）

- (1) 低品位炭の化学構造特性とその利用のための考え方  
産業技術研究所 鷹 背 利公
- (2) 分光法（NMR&IR）を用いた石炭のキャラクタリゼーション  
新日鉄住金株式会社 金橋 康二
- (3) 石炭中の水  
九州大学 則 永 行庸

### 4. 参加者 約 80 名

第 1 回の勉強会を受け、基礎的な観点で石炭構造を切り口に自然発熱の現象及び低品位炭利用に関連した内容を講演いただいた。石炭構造に立ち返って、低品位炭利用技術の開発・実用化に向けたブレークスルーが起こることを期待する。

### 【第 3 回勉強会】

1. テーマ：褐炭基礎技術
2. 開催日 平成 26 年 12 月 12 日（金）
3. 講演内容及び講演者（敬称略）
  - (1) 米国 KBR 社の低品位炭利用戦略及び TRIG ガス化炉の商業化  
KBR Qianlin Zhuang

### 4. 参加者 約 40 名

KBR 社の褐炭利用戦略、褐炭利用可能な KBR ガス化炉、Kemper IGCC の建設状況及び KBR 社の褐炭ガス化炉の商業化動向について講演いただいた。褐炭利用実用化へ着実に向かっていることが示された。

### 【第 4 回勉強会】

1. テーマ：CO<sub>2</sub> の回収、貯留及び利用
2. 開催日 平成 27 年 3 月 16 日（月）
3. 講演内容及び講演者（敬称略）
  - (1) 石炭火力からの CO<sub>2</sub> 回収技術と米国 CO<sub>2</sub> 回収プロジェクト  
三菱重工業 飯 嶋 正樹
  - (2) 低温排熱利用による省エネ型 CO<sub>2</sub> 分離回収システム（KCC）の開発  
川崎重工業 荻 野 智行
  - (3) 二酸化炭素地中貯留に伴う誘発地震  
産業技術総合研究所 楠 瀬 勤一郎
  - (4) 苫小牧 CCS 実証試験の概要と広報活動  
日本 CCS 調査 田 中 豊

### 4. 参加者 約 50 名



## ■技術レポート

## 石炭技術勉強会

石炭火力発電所から排出される CO<sub>2</sub> 量の大幅な削減に向けた CCS 技術について、高効率 CO<sub>2</sub> 回収技術及び日本と米国の 2 つのプロジェクトについて講演いただいた。また、CCS を考える別の切り口として、この勉強会では CO<sub>2</sub> の地下への圧入と誘発地震の関係についてもお話いただいた。地震に関する基礎的な情報を含め、地震学の専門家の非常に興味深い話を聞くことができた。



第 1 回勉強会の様子

平成 26 年度、自然発熱・低品位炭利用技術及び CO<sub>2</sub> の回収・利用に関して勉強会を開催し、多くの方々にご参加いただいた。

引続き平成 27 年度も勉強会を開催し、会員企業にとって有意義な情報を提供していきたい。

## 平成 26 年度 JCOAL 事業報告会

総務・企画調整部 田中 恒祐

JCOAL は、平成 27 年 1 月 29 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 26 年度 JCOAL 事業報告会」を開催いたしました。本年度は会員 64 団体の他に、経済産業省石炭課、NEDO、JOGMEC、JICA、大使館関係者などで全体では 76 団体 107 名の方々にご出席頂きました。本報告会は会員企業の皆様に JCOAL の日頃の事業活動報告について報告を行い、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、特別講演として経済産業省資源エネルギー庁資源燃料部石炭課長、覺道崇文様より「エネルギー政策における石炭の位置づけと今後の石炭政策の方向性について」と題し、石炭を巡る現状や我が国の優れた CCT の海外展開につきご講演を頂きました。続いての JCOAL 事業報告では、加藤専務理事・事務局長より JCOAL の組織体制、平成 26 年度事業計画と進捗状況についての総括報告が行われました。次に平成 26 年度主要事業報告として参事・JAPAC 事務長の松田より (1) 今年度の CCfE 事業の成果と今後の事業展開について、技術開発部長の橋本より (2) 横手トリジェネレーションシステム実証事業について、(3) 石炭灰有効利用促進調査の進捗についてそれぞれ報告がされ、関係各位へ今後の益々のご支援をお願いして締め括られました。事業報告会終了後は隣に会場を移し、懇親会が開催されました。本日出席頂きました賛助会員の方々、関係各位との情報交換を行い、和やかな懇親の場となり、意見交換と共に 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閉会となりました。また、事業報告会終了後、皆様にアンケートの回答を頂きました。アンケートでは、61 名の方から事業報告会に対するご意見とともに、JCOAL の活動に対するご意見も多数頂きました。いくつかご紹介しますと、本事業報告会に対しては、「各国におけるプロジェクト概要の説明」、「低品位炭有効利用の方向性」、「石炭灰有効利用の取り組み」、「継続的な開催と石炭課の特別講演の必要性」等の要望が多く寄せられています。また JCOAL への要望としては、「石炭を身近に感じられるような広報の実施」、「国内企業と海外とのコミュニケーション促進」、「迅速な情報の受発信」、「石炭情報のデータベース化」等を頂きました。これらのご意見は、「会員による会員のための JCOAL」として、会員企業とともに所要の事業を推進していくために、活かしていきたいと思えます。

今後とも JCOAL へのご支援をよろしくお願い申し上げます。



事業報告会の様子



中垣会長挨拶



覺道石炭課長特別講演



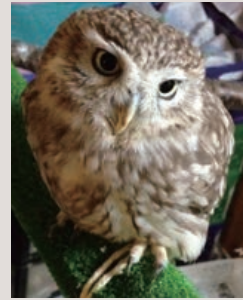
[illegible]

## memo



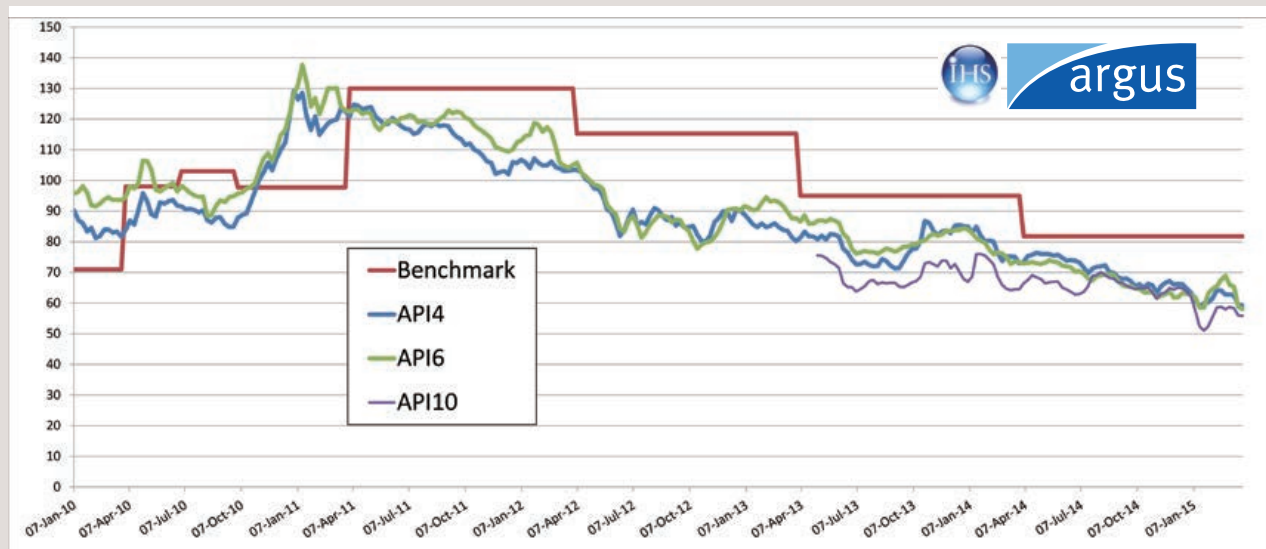
memo

## 編集後記



借越年らこの場をお借りして我が家のペット自慢をさせて頂く。ご存知の方がおられるかも知れない、当方は猛禽類を飼育している。「猛禽類」という響きは何やら危険な感じを受けるかも知れないが、いわゆるフクロウを飼っているのである。何故フクロウなのか、と問われるとこれまた話が長くなってしまうのだがお時間の方は宜しいだろうか!? まず、ここは皆様の同意を得たい所なのだがフクロウは全体的に丸く、羽毛に覆われ、まん丸の目と小ぶりの嘴という何処から見ても愛らしい姿をしており、見るだけでも癒される(筈である)。また、部屋で飼育する場合はムダ鳴きもなく、ぱたぱたと言う羽ばたきの音がしない(本当なのです)ため、近隣に迷惑をかけることが無く、下手すれば動物を飼っている事すら気付かれないのだ。それと同居人にはある程度の距離を置いて慣れる為、割と手のかからないペットなのではないだろうか。ところがネックとなるものが餌やりである。フクロウはあんなに可愛い顔をして生肉を主食としており、主にウズラやヒヨコ、餌用のマウスを常に冷凍庫保存している。もう慣れてしまったが、当初はウズラやヒヨコの羽をむしったりの解体作業が非常に辛かった。(フクロウが雛の頃は、細かく切った生肉を箸で嘴まで持っていき、食べさせていた)可愛いペットのために可愛い雛鳥を解剖だ。そしてまた食べる肉の量も体の大きさに対して多いように思う。念の為ペットの写真も掲載させて頂く。もうかれこれ10年近くになるが、我々は仲良く同居している。呼べば近くに来るし、体を撫でると気持ちよさそうに目を細めたりするところはまるで猫のようである。動物や昆虫を観察していると、彼らは常に100%全力投球手抜きなしで生きている。そこには嘘や偽りなどあり得ない。常時死ぬか生きるかの世界なのである。そんな純粋な目で見つめられると我々も真面目にやらなきゃ、一か八かでもいい、頑張ろう!という前向きな気持ちにもなるのである。

JCOAL Journalは、石炭に関する総合的な情報発信の一部を担って行きます。今後の編集に反映するため、皆様のご意見ご希望および情報提供をお待ちしております。また、皆様の関心事項、石炭に関するご質問などお寄せ下さい。(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.31 (平成27年5月1日発行)

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 E-Mail:jcoal-qa\_hp@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

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]