

JCOAL Journal

新年号
Vol.21

2012.1

■巻頭言	
新年のご挨拶	1
■スペシャルレポート	
第20回記念大会	
2011クリーン・コール・デー石炭利用国際会議の報告	3
第6回 Global CCS Instituteメンバーズ会議2011年	7
日尼エネルギー・ラウンド・テーブル	8
■特集：新事業展開	
洋上石炭貯炭出荷設備とプッシャーバージ	10
■地域情報	
中国従来型と新型石炭化学工業の発展動向	12
中国十一次五カ年計画期間における石炭価格について	14
■JCOAL活動レポートおよび技術レポート	
研修生同窓会	20
IEAGHG主催 第2回酸素燃焼会議報告	22
インドR&Mワークショップ	24
国際資源開発人材育成事業 「学生国内外現場実習」	26
日本の石炭灰利用状況とJCOALの取組み	31
インド既設石炭火力発電所 設備診断事業	
CEA-JCOAL ワークショップ 2011	34
第6回 日中省エネルギー・環境総合フォーラム	36
平成23年度 APEC石炭セミナー開催案内	
APEC Clean Fossil Energy Technical & Policy Seminar 2012, 22-24 February, 2012, Gold Coast, Australia	39
■編集後記	42

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

■巻頭言 新年のご挨拶



財団法人石炭エネルギーセンター

会長 中垣 喜彦

JCOALの皆さん、明けましておめでとう。2012年、平成24年を迎え、皆さんにとって今年が少しでも佳い年になりますよう、心から祈念致します。

さて、昨年は、我が国と国民にとって、敗戦以来未曾有の災禍に遭遇した年になりました。3月11日に東日本沿岸部に発生した大地震と大津波そして大天災に惹起された福島第一原子力発電所の放射能災害は、東日本の被災地にとどまらず、我が国の経済・社会全体に甚大な損害を与えました。2万人に及ぶ貴い人命の喪失と故郷を追われた10万人の人々の生活を思えば、極力迅速な復旧・復興を願わずにはいられません。

さて、ギリシャ・イタリアに端を発し、次第に広がる欧州全体の金融・経済危機、依然として回復基調の鈍さが目立つアメリカ経済の影響等により、世界経済の先行きもきわめて不透明です。この中で為替市場における円高、株式市場の株価低迷、そして悪化をつづける国の債務負担状況にはさまれて、我が国経済は、東日本大震災からの復旧、復興を梃子に長期低迷の時代から脱却しうるか、まさに岐路に立っていると言えるでしょう。

東日本大震災によって浮かび上がった我が国経済の取り組むべき課題としては、少なくとも次のことが挙げられます。

第一に、今回の大震災と大津波によって、我が国の国土保全と利用形態には多くの弱点があることが露呈されました。全国大で大災害に強い国土の保全と利用形態を構築するための抜本的強化策が必要です。

第二に、今回の大災害で被災した有力な製造業と関連裾野産業について、その拠点を全国的に再配置していく必要があります。

第三に、東日本を中心に深刻なダメージを受けた農・林・漁業の一次産業について、全国大でその近代化・集約化による抜本的な構造改革が推進されねばなりません。

そして我々エネルギー関係者にとって最大の課題は、福島第一原子力発電所放射能事故が惹起した原子力発電所の70%の全停と、これに伴う電力危機です。この多くの原子力の長期停止によって、今我が国の電力需給は、いわば常時危機的な状況に追込まれており、この状態では今冬、来夏の電力需給安定も容易ではありません。

従って、短期的な需給対策としては、現在定検等で停止中の原子力発電設備及び工事中中断中の原子力地点を対象に、稼働時間・設備技術・レイアウト・設備機能、地質・地盤等安全性にかかわる全項目について、的確な判断に基づく必要な強化施策を講ずると共に、最終的に国の安全評価をクリアしたユニットから、順次戦列に復帰させることが不可欠です。

また中・長期的には、原子力に対する国民の不信感を払拭していくことが何より大切であり、企業ガバナンスに見合った発電規模に沿って過度の原子力依存を修正した上、高度のフェイルセーフ機能をビルト・インし、適正規模内での原子力電源を最安全に運転していく体制を確立することが基本となります。このような原子力体制の再確立を踏まえ、省エネの進行ならびに再生エネルギーと火力電源の整備状況の推移をも勘案しつつ、長期的な我が国の原子力の適正なスコープをつめていくことが適切でしょう。

いずれにせよ原子力依存度の下方修正不可避という状況下で、これを代替しうるベース電源は火力発電において他にありません。この場合、一般的にはLNG・天然ガスの導入拡大に論議が傾斜しがちですが、今後の世界的なLNG・天然ガス需要の増大基調を考慮すれば、徒らにLNG・天然ガスへの依存を強めることは、将来の天然ガス需給の逼迫と、市場価格の高騰というリスクを増大させることとなります。その意味で、石炭の有するフレキシブルで安定した資源特性、経済特性を生かし、LNG・天然ガスとの均衡のとれた活用を図ることが、エネルギーセキュリティという国益にも合致することになるでしょう。

石炭がこのような重大な役割を果たすには、従来にも増して石炭火力から発生するCO₂エミッションの削減に全力を注がねばなりません。微粉炭焚分野では、USC技術の改良を取り進め、石炭ガス化ガス分野では酸素吹IGCCからIGFCにつながる技術開発の商用化を促進し、並行してCCS技術によるCO₂回収・輸送・貯留について極力早期に商業化の目途をつけねばならないと思います。

昨年末取りまとめられた資源・燃料政策有識者会議レポートにあるように、世界の石炭需要は今後とも増大していきます。上流側における石炭資源探査や炭鉱権益の確保の活動と、下流側での石炭火力の高効率化・クリーン化によるゼロエミッションへ向けての技術開発を、官民一体となる形で推進し、世界の石炭市場と石炭火力分野をリードしていくことこそ、石炭消費大国日本の基本的な役割です。我が国がこの政策的ミッションを果たす上で、唯一の石炭専門組織たるJCOALの責任も益々大きくなります。新しい年を迎えた皆さんの旧来にまさる努力と飛躍を祈願して、私の念頭の挨拶と致します。



経済産業省資源エネルギー庁
資源・燃料部
石炭課長 橋口 昌道

新年あけましておめでとうございます。
2012年の年頭にあたりまして、謹んでご挨拶申し上げます。

昨年3月11日の東日本大震災、福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、エネルギー政策の見直しが行われています。石炭は、埋蔵量が豊富であり、地域的偏在性が少なく、また、他の化石燃料と比較し価格が低位安定しているという利点を有しています。世界の一次エネルギー消費の中で、石炭は約4分の1を占めており今後の拡大が見込まれております。また、電力分野で見ますと、既に世界の発電電力量の42%を占めており、2035年には発電電力量は1.5倍になると予測されています(IEA)。我が国においても、石炭の役割はますます重要になってくると考えております。ただし、石炭は燃焼時の単位エネルギーあたりのCO₂排出量が他の化石燃料と比較して多いことから、クリーンな利用が求められます。

本年も、「石炭の安定供給確保」「ゼロエミッション化の技術革新」「クリーンコールテクノロジーの世界展開」の三つを石炭政策の柱として推進してまいりたいと存じます。

①石炭の安定供給確保

我が国は、国内石炭消費のほぼ全量を海外に依存する世界最大の石炭輸入国であり、世界の石炭貿易量9億トンの20%を輸入しています。ただし、その輸入量の約8割を豪州とインドネシアに依存している状況です。中国が石炭の輸出国から輸入国へと転じる中、我が国としては、更なる石炭の安定供給確保への取り組みが必要不可欠となっており、官民一体となったモザンビークやモンゴル等における石炭輸入源のフロンティア開拓が重要だと思っています。そのためには、海外炭流通のための鉄道や港湾等のインフラ整備にあたっての課題を解決していくことが必要です。また、産炭国協力の推進も重要であり、豪州、インドネシア等の主要石炭供給国との重層的な協力関係を一層強化していきます。なお、これまでNEDOで行っていた石炭開発業務については、来年度からJOGMECに移管し、資源・エネルギー確保の一環として、石炭の安定供給確保を目指していくこととしております。

②ゼロエミッション化の技術革新

我が国の石炭火力は、高効率技術と運転・管理ノウハウにより、世界最高水準の発電効率を達成しているところです。このような技術を更に革新していくことが重要であり、A-USC、IGCCなどについて、更なる効率化や早期の実用化を目指していきたいと考えています。また、これらの高効率技術とCO₂を分離・回収・輸送・貯留(CCS)するゼロエミッション石炭火力発電についても、国内での技術開発や豪州などと国際共同研究を推進することにより、実現を目指したいと考えています。また、未利用資源であり輸出に適さない褐炭などの低品位炭の有効利用について、ガス化技術等が有効であり、産炭国のエネルギー需給緩和に役立つことから各種プロジェクトを実施してまいります。

③クリーンコールテクノロジーの世界展開

我が国の石炭火力発電技術をシステムとして中国やインドなどに海外展開していくことは、世界のCO₂削減を実現していくために極めて重要です。国としてインフラ輸出に力を入れているところですが、石炭火力発電所の輸出はCO₂削減の観点から大きく寄与するものと考えています。二国間クレジットも念頭に入れながら具体的なプロジェクトについて、国際協力銀行(JBIC)や日本貿易保険(NEXI)等と連携しながら金融面での支援等を積極的に進めてまいります。

以上、本年の抱負を申し上げましたが、皆様にとって本年が良き年となりますよう心からご祈念申し上げます、新年のご挨拶とさせていただきます。

第20回記念大会 2011クリーン・コール・デー石炭利用国際会議の報告

JCOAL アジア太平洋コールフローセンター 串田 智

財団法人石炭エネルギーセンター(JCOAL)は、9月6日と7日の両日、経済産業省及び在京18ヶ国大使館の後援を得て、ANAインターコンチネンタル東京において第20回記念大会となる2011クリーン・コール・デー石炭利用国際会議を開催した。本年度のテーマは、『クリーンコールフロンティアを目指して～クリーンコール技術が持続的経済成長と低炭素社会構築への道を切り拓く～』である。参加者は、両日を通じ延べ1,000人弱に達し、盛大な会議となった。

東日本大震災を契機として、日本のエネルギーを取り巻く状況が変革している中、コスト・供給安定性が優れた石炭エネルギーに関しては、環境への配慮を進めつつ、今後とも一定の役割を担うものとされている。

本会議には、豪州、米国、中国、インドネシア他の産炭国の政府関係者に加え、石炭業界において世界を代表する唯一の機関である世界石炭協会(WCA)が、日本からは資源エネルギー庁、電力、鉄鋼、商社、プラント、大学等が参加し、最新の石炭需給、石炭を取り巻く各国のエネルギー政策、石炭安定供給確保、クリーン・コール・テクノロジーの開発動向、低品位炭の有効利用等につき、講演、パネルディスカッション等を通じて多方面から掘り下げた意見交換が実施された。また、新規石炭供給ソースとして期待されるモンゴル、モザンビークからの講演では、石炭資源開発の最新情報の提供と活発な意見交換が実施された。

本国際会議では、「石炭安定供給確保」、「石炭のクリーンな利用」、「石炭の高効率利用」等の重要性が議論され、日本の持続的経済成長と低炭素社会構築に向け、官民一体となったアプローチが重要であり、今後とも、生産国と消費国との更なる連携強化が重要であるとの総括がなされた。

本国際会議では3名の来賓挨拶、7名の基調講演、16名の講演、そして総括のパネルディスカッションで構成されている。

以下に、来賓及び基調講演の要旨を紹介する。

なお、講演資料については、JCOALホームページで英語版及び日本語版を閲覧することができる。

<http://www.jcoal.or.jp/publication/kouenshiryo.html>

1. 来賓挨拶

(1) 経済産業省 資源エネルギー庁長官

高原 一郎 氏

<要旨>

・ IEAによると2030年に向けて、電力量全体に占める石炭火力の割合は41%から44%へと拡大し、消費量は倍増する見込みで今後とも世界のエネルギー需給に占める石炭の役割は高まる方向。

・ かかる見通しの下、経済社会の持続的成長に向け、石炭資源をいかに安定的に確保し、クリーンかつ効率的に利用していくかが、引き続き世界が共有し、取り組むべき重要な課題。

・ 東日本大震災を踏まえ、現行のエネルギー基本計画に基づくエネルギーミックスをゼロベースで見直す。今後のエネルギー政策については、

①原子力発電については、より安全性を高めて活用しながら、依存度を下げていくこと。

②再生可能エネルギーの割合を大幅に高めること。

③省エネルギーを推進し、我が国のエネルギー需給構造を抜本的に改革すること。

④化石燃料の効率的利用を進めること。

などを基本として取り組む。

(2) 豪州連邦資源・エネルギー・観光省大臣

The Hon Martin Ferguson

<要旨>

・ 豪州にとって石炭資源は、低廉な発電用資源で、排出する地球温暖化ガスの特性を究明することなく簡単にこれらを放棄することはない。

・ 豪州の電源の95%は石炭と天然ガス。

・ 豪州は日本等のパートナーシップにより、低炭素技術とCCS技術を開発し大きく発展。

・ ゴーガンLNGプロジェクトは、1億2,000万トンのCO₂を注入する世界最大の商業プロジェクトになる。また、CO₂の包括的な規制の先駆となる。

・ 豪州はGCCSIを設立し、9月5日、アジアで最初のGCCSI事務所を東京に開設。

・ 豪州政府はCCSフラグシッププロジェクトに17億豪ドルをコミット。このプログラムは、商業スケールでCCSを実証するもの。

・ 西豪州のCollieプロジェクトはフラグシッププロジェクトとして進んでおり、2つのプロジェクトが他州で進行。10年以内に20の大規模プロジェクトを世界で実施。

・ 豪州はClean Energy Finance Corporationを設立。基金は100億豪ドル。クリーンで再生可能エネルギー技術への投資に融資。

・ 豪州はAustralian Renewable Energy Agencyを新規に設立。この機関は32億豪ドルの基金を管理。

・ 2012年7月から年率2.5%で増加する23豪ドル/トンの炭素税を法制化。2015年までに炭素税は市場価格に移行。並行して2020年までにRenewable Energy Targetを20%とする。

・ 豪州は新たな石炭地域、ガリリー炭田の開発と、既存インフラ開発に期待。

(3) 中国国家能源局煤炭司 副処長
紀慶磊 (Mr. Ji Qinglei)

<要旨>

- ・中国政府は「クリーン生産促進法」、「エネルギー節約法」、「循環経済促進法」、「石炭法」等の一連の法律を公表。
- ・2010年、中国における風力、水力、原子力、バイオ、太陽エネルギーなどのクリーンエネルギーは標準炭ベース換算で3.11億トンとなり、エネルギー総消費量の9.6%を占める。
- ・中国の選炭率は51%に達し、CWMは5,000万トン/年。炭層ガス抜き量は91億m³、利用量は91億m³。
- ・神華集団の108万トン/年の直接液化プロジェクトは2008年に稼働を始めてから、連続稼働時間は約5,000時間に達し、稼働率は70%超。
- ・大唐公司是内モンゴルと遼寧省で2つの40億m³の石炭ガス化プラントを建設。
- ・中国はCCSとCCUS(Carbon Capture, Utilization and Storage)モデルプロジェクトの建設を推進。
- ・今後10数年、中国において石炭生産の増加率が下がるが、絶対生産量は依然として増加すると予測。

2. 基調講演

(1) IEA エネルギー政策技術局長
Mr. Bo Diczfalusy

「持続するエネルギーの将来を目指して
～低炭素化への挑戦」

<要旨>

- ・再生可能エネルギー等に比べて石炭は今後も主要燃料であり、コストを極力小さくして持続して利用するためには石炭の利用技術の開発が重要。
- ・IEAの「450ppmのScenario」によると、2015年くらいから石炭への依存は低くなっていくが、非OECD諸国の石炭火力の建設はOECD諸国に比べ大きい。
- ・CO₂の大規模削減はCCSのみによって達成されるが、5つの商用大規模CCSプロジェクトが運転されているだけであり、発電でCCSが採用されている例はない。
- ・IEAの予測では2020年には100プロジェクト、2050年には3400プロジェクトが必要。大きなチャレンジ。
- ・EUではCO₂排出権について変化しているが、この排出権取引により大きなCO₂削減が実現可能。現在EUのみならず、豪州、ニュージーランド、また中国でも導入を検討。米国内でも検討している州あり。

(2) World Coal Association (WCA) 会長
Mr. Fredrick Palmer

「石炭：世界の未来の燃料」

<要旨>

- ・磯子新2号機の効率45%は目標となる高効率石炭火力。
- ・石炭コスト適正化により、世界中で利用できるようになることが大切。
- ・エネルギー貧困の撲滅が途上国のみならず先進国においても目標であり重要。
- ・ゼロエミッションは取り組みによって達成可能。日本は世界のモデル。
- ・生活の質を高めるということは電化を進めるということであり、中国をはじめとする他の国が電化を進めるのは当然の権利であり否定できない。
- ・福島第一原子力発電所の事故が、世界的に大きなインパクトを与えており、もはや原子力カルネッサンスはない。
- ・クリーンコール、グリーンコールとして、CCS、IGCC実用化は重要。
- ・世界レベルでは、石炭の効率的利用、設備高効率化だけではCO₂削減対策としては不十分で厳しい。

(3) 経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部長
安藤 久佳 氏

「我が国が目指す石炭政策の方向性について」

<要旨>

- ・現在、震災を踏まえてどのような方向に進むかを議論。
- ・石炭埋蔵量の半分は低品位炭。
- ・世界の石炭フロー、安定供給確保。
- ・原子力依存度の低減。
- ・省エネルギーの展開。
- ・化石エネルギーの効率的利用。
- ・エネルギーシステムの確立。
- ・石炭分野においては、
 - ①石炭の安定供給
 - ・モンゴル、モザンビーク、ロシア
 - ②ゼロエミッションの実現、技術革新、CCSの実現
 - ・日本の高効率石炭火力技術を海外へ移植
 - ・技術開発の加速化 USC→IGCC→IGFC
 - ・発電からCO₂貯留までの実証、カライドプロジェクト
 - ③低品位炭の利用
 - ④CCTの中国、インド等、世界展開
 - ・二国間クレジットの展開によるCO₂の削減

(4) VINACOMIN 総裁

Mr. Le Minh Chuan

「ベトナム石炭産業の開発展望」

<要旨>

- ・100%政府保有企業。93の子会社を保有。2010年の総売上

■スペシャルレポート

第20回記念大会 2011クリーン・コール・デー石炭利用国際会議の報告

高43億ドル。無煙炭を生産し、電力業界や国内外の需要者へ供給する他、発電所建設への投資、鉱物の探査加工、貿易業務等を実施。従業員数13万4,000名。

- ・54炭鉱保有、総生産能力は年産4,700万トン。露天掘りは総生産の55%を占め、坑内掘りは30炭鉱。
- ・石炭輸出実績は2010年が1,870万トン。中国(77%)、日本・韓国(各8%)等。2015年以降は300-600万トンを予定。
- ・石炭推定埋蔵量は2011年1月1日時点で487億トン。内、紅河デルタ炭田の亜瀝青炭378億トンを含む。
- ・第7次電力基本計画の需要予測によると、2015年に300-600万トン、2020年に2,100-4,000万トンが不足のため、豪州等からの瀝青炭の輸入を目指す。
- ・2030年の生産目標7,500万トン達成のため、炭層探査、調査の強化、既存炭鉱の適正生産量の確保と増産、新鉱開発等が必要。2015年~2025年に19の新鉱を開発し、年間3,100万トンを見込む。
- ・VINACOMINは海外炭輸入業務と港湾建設計画の作成を担当。石炭積替港プロジェクトにおいてはJICA等の協力あり。
- ・増産のためクアンニン省の無煙炭プロジェクト、紅河デルタ開発計画等を推進。
- ・採掘技術の開発や安定供給のため、海外の企業等との協力関係を密にし、ベトナムのエネルギー安全保障に貢献。

(5) 国立大学法人一橋大学 大学院商学研究科教授
橋川 武郎 氏

「日本の石炭火力技術の国際展開とCO₂削減」

<要旨>

- ・原発をやめて再生エネルギーをということであるが、再生エネルギーの比率だけ高めても、その他の部分をどうするか決めなければ無意味。
- ・原子力、ガス、石炭の位置付けを明確にする必要あり。
- ・CO₂問題は、日本だけで削減しようとしても効果が小さい。
- ・日本の減らすべき3億2,000万トンのCO₂は、世界で多く排出している石炭火力(効率の低い石炭火力)から減らすことを考えればいい。
- ・日本の技術を中国、インド、米国等に普及させれば、CO₂を11億トン位削減可能。
- ・CO₂削減は国内でやっても駄目。石炭火力の高効率化及び石炭火力でローカーボン社会を達成することを考えた方がよい。アジアには、高効率化の余地はある。

(6) 国立大学法人東京工業大学 理工学研究科
工学系長・工学部長 環境エネルギー機構長
岡崎 健 氏

「わが国のクリーンコール技術の開発と地球環境保全」

<要旨>

- ・化石燃料を基本とした持続可能な社会へのロードマップとして持論としているのは、化石燃料を高効率で使いCCSと組み合わせることと、再生可能エネルギーはベースロードとしては量が不足でありベースとしては成りえない、ということ。
- ・化石燃料は酸素燃焼、ポストコンバッションからのCO₂分離回収を行う。CCT+High Efficiency+CCSが基本。これを地球全体で展開する事が重要。
- ・日本の石炭政策は、
 - ①石炭火力で低炭素化
 - ②石炭の安定供給
 日本では高効率でUSCを開発し、また現在A-USCも開発が始まり、IGFCにも期待大。
- ・酸素燃焼は1990年代初期に日本が開発をスタートし、これがカライドプロジェクトに進展。
- ・FutureGenが酸素燃焼になったことは重要。

(7) Global CCS Institute (GCCSI) 顧問

Mr. John Hartwell

「世界のCCSの開発動向-GCCSIの役割」

<要旨>

- ・世界で70以上の大規模CCSプロジェクトが存在。
- ・CCSバリューチェーンに伴うリスク、コスト、利益-更なる検討が必要。政府の実質的、政策的支援が重要。
- ・CCSは世間一般の認知、ローカルコミュニティーとの早期関係が重要。
- ・GCCSIはCCSプロジェクトを加速するため、世界中の関係者を結ぶ。
- ・公開CCSプラットフォームでメンバー、パートナー間の知見共有。
- ・プロジェクトにおける知見の放出、共有化実行仕組みの仕込み/日本の知見共有のネットワーク。
- ・全世界CCS状況レポート(2011年10月)/有益なCCS Ready政策開発の支援/長期的債務と許可発行の分析/CCSのCDMへの包含/主要地域でワークショップと主要経済フォーラムの支援
- ・支援プロジェクト(北米4、欧州3、豪州2、日本1。コミットは3,220万豪ドル)
- ・プロジェクト支援により生成した知見共有のメカニズム/プロジェクトから学んだ特別技術を処理するための、メンバーと戦略パートナーとの作業/IEAGHGとの協働で地下水へCO₂貯留の影響の管理/IEAGHGとの協働でEOR操業から貯留
- ・2011年大規模プロジェクトは74のプロジェクトに統合(2010年は77プロジェクト)
- ①8プロジェクトが操業中

全部で1,800万トンのCO₂/年を注入

②5プロジェクトが建設中

更に1,300万トンのCO₂/年を注入

③61プロジェクトが開発計画の様々な段階

- ・実証プロジェクト支援のために政府によって約2,300万ドルが利用。
- ・GCCSIの日本メンバー(29の団体、企業、大学)
- ・アジアで最初の拠点となるGCCSI日本事務所が開設



2011クリーン・コール・デー石炭利用国際会議

3. サイトツアー

国際会議に合わせて、講演者及び一般の方を対象にサイトツアーを実施しているが、本年度は新日本製鐵君津製鐵所、出光興産石炭・環境研究所、出光バルクターミナルを訪問した。

本年度は海外からの講演者の参加が多く、国際色豊かなサイトツアーとなった。サイトツアーには応募多数による抽選によって選ばれた一般の方を含む総勢35名が参加した。

当日は天候にも恵まれ、参加者からも多くの質問が出され、活発な意見交換もなされたようである。

東日本大震災の影響が残る時期にサイトツアーを快く受け入れていただいた新日本製鐵株式会社様、出光興産株式会社様、出光バルクターミナル株式会社様に感謝申し上げます。



新日本製鐵株式会社 君津製鐵所

4. 山本作兵衛作品展の開催

国際会議の準備で慌ただしい最中、「山本作兵衛氏の炭坑の記録画並びに記録文書」がユネスコの世界記憶遺産(Memory of the World)に登録されたニュースが飛び込んできた。

山本作兵衛の名前は知らずとも、特徴のある水彩画や解説文の最後に「ゴットン」と表現される記録文章で覚えている方は多いかと思う。筆者もその一人である。

山本作兵衛の解説文付きの絵画、日記の記録画は、明治後期とその後の20世紀にかけて、筑豊の炭坑の切羽で働いた一人の労働者が経験した出来事が描写されている。石炭関連に従事する国内の関係者や多くの海外の石炭関係者にとっても、日本の炭鉱の歴史、日本の文化を理解していただく絶好の機会と確信し、開催にこぎつけたものである。

開催にご協力いただいた田川市石炭・歴史博物館に感謝申し上げます。

見逃した方は、田川市石炭・歴史博物館で山本作兵衛の世界を感じていただきたい。



山本作兵衛作品展

第6回 Global CCS Instituteメンバーズ会議2011年

JCOAL 総務・企画調整部 柴田 邦彦

第6回Global CCS Institute^{※注}メンバーズ会議が2011年11月4～5日に豪州メルボルン市のコンベンションセンターで開催された。本会議へは、世界14ヶ国から総勢140名強、日本から資源エネルギー庁、NEDO、大学のCCS関係者並びに重工業エンジニアリング各社から27名が出席した。日本からの出席者は豪州83名の次に多勢であった。会議の議事は豪州連邦政府ファーガソン資源エネルギー観光大臣並びに、ビクトリア州政府オブライエン-エネルギー資源大臣の基調講演を得て活発な討議のもとに進行した。

会議第1日目午後の「Global Status of CCS」パネルディスカッションでは、GCCSI国際アドバイザーパネルメンバーのマンデル氏(元IEAのエネルギー局長等要職歴任)とGCCSIアメリカ事務所長のデル氏(前DOEエネルギー局長)との両パネラーに扶まれて、JCOAL専務の櫻井がパネラーとして出席した。マンデル氏からの「CCSの進捗についてのベシミスティック、オプチミスティック両側面」、デル氏からの「CCSの進捗状況全般並びにアメリカにおける状況」、櫻井からの「日本におけるCCSの事業動向」についてのそれぞれ10分程度の基調報告がなされた後に、フロアも交えて、CCS推進にあたっての政府支援のあり方、R&Dの重要性等につき活発な議論がなされた。

豪州連邦政府ファーガソン資源エネルギー観光大臣スピーチ要旨は以下の通り。

- ・ Global CCS活動の進展を喜ばしく思っている。GCCSIを2009年に設立して、メンバー数が今、320以上に増加したことを頼もしく感じている。
- ・ 今年、豪州政府は17億A\$ CCSフラグシップ プログラムの第1号PJを選んだ。
- ①WA州のCollie South West Hub PJ第1ステージに52百万A\$をコミットした。
- ②本PJは、地場石炭火力PSを含む産業からのCO₂を6.5百万トン/年貯留する計画である。
- ・ 今連邦政府が意図している炭素税(それに続くカーボン・プライシング制度)の導入は、産業界にCCS導入の確信をもたらす。
- ・ CCSは、数々の新技術への挑戦、世界の技術変革をもたらす可能性を秘めている。

ビクトリア州政府オブライエン-エネルギー資源大臣スピーチ要旨は以下の通り。

- ・ VIC州政府はGCCSI設立メンバーの1人である。VIC州南西部において61,000トンCO₂注入実証を実施したCRCのメンバーでもある。
- ・ 30百万A\$の投資を伴うCarbonNet PJをGCCSIとCSIROと共同で進めている。
- ・ CCSを進める上で地元対策(Public Engagement)が大変重要である。

- ・ VIC州の膨大な有効利用について多角的な検討を進めている。CCD国際会議で訪日し、日本の企業各社、経済産業省と有益な意見交換ができた。
- ・ GREEN House Gas Technology に関するGeological Carbon Storage Centerの設立に向けVIC州政府として500千A\$を拠出することを発表する。
- ・ エネルギー安定供給と継続的な経済発展の為には、CCSが大変重要であることを再度申し上げて挨拶としたい。



Global CCS Instituteメンバーズ会議場全体



豪州連邦ファーガソン資源エネルギー観光大臣基調講演

※注) Global CCS Institute ; Global Carbon Capture Storage Institute ; グローバル二酸化炭素分離・回収・貯留研究機構

日尼エネルギー・ラウンド・テーブル

JCOAL 資源開発部 上原 正文

1. はじめに

日本とインドネシアの円滑なエネルギー協力を推進し、両国の相互理解を深め両国が共に発展することを目指して日尼エネルギー・ラウンド・テーブルが平成23年10月17日東京で開催されたのでその内容を以下に示す。

2. 会議の参加者、及び日程

通常はジャカルタで実施されてきたが、今年は東京での開催となった。本会議は今年で12回目を迎える。会議はエネルギー全般を議論する会議で、毎回インドネシア側、日本側から多数の参加者があり、両国のエネルギーに関する貴重な情報交換の場となっている。

今回のインドネシア側はEvita H. Legowo石油ガス総局長、Thamrin Sihite鉱物石炭総局長、Bangbang Dwiyanto研究開発庁長官、Priyono BPMIGAS総裁、Haryono BPHMIGAS総裁などエネルギー鉱物資源省関連機関の幹部を中心に43名の参加であった(表1にインドネシア側参加者の内訳を示す)。総局長クラスが3人も同時に本国を離れ同じ会議に出席することは稀で日本とインドネシアのエネルギー関係が如何に重視されているかが伺えた。

日本側は松下忠洋経済産業省副大臣、近藤洋介民主党議員、朝日弘資源エネルギー庁審議官、橋口正道石炭課長、安永裕幸鉱物資源課長の政府関係者を始め、電力会社、ガス会社、商社、重機メーカー、プラント会社、銀行などの民間企業、JCOAL、産総研などの政府関連機関から総勢80名近くの出席があった。JCOALからは並木理事長、櫻井専務理事他2名が参加した。

日本側の議長はアジア・エネルギー・フォーラムの末次代表幹事、インドネシア側議長は石油ガス総局のEvita総局長であった。本会議では我が国のアジアを中心にした新成長戦略に深くかかわるエネルギー資源、温暖化対策の具体的な推進について意見が交わされた。特に今年3月11日に発生した東日本大震災の影響もあり、新しいエネルギーの供給のあり方についても議論が深められた。会議では両国の代表スピーチによるオープニングセッション、フォトセッションで始まり、5つのセッションにおいて、プレゼンテーションと質疑応答が行われた(写真1にフォトセッションの様子を示す)。会議は早朝から終日実施され、最後に両議長の全体まとめと、クロージングセッションで閉会した。発表講演は総計で21件、このうち日本側講演は10件、インドネシア側講演は11件であった。JCOALとJパワーは本会議の準備を行わせていただき、会場では議事進行や意見交換のサポートを行った。

表1 インドネシア側参加者

所 属		役 職	参加人員
エネルギー 鉱物資源省	石油ガス総局	総局長 他	6
	鉱物石炭地熱総局	総局長 他	2
	研究開発庁	総局長 他	2
	地質庁	局 長 他	3
	教育訓練庁	局 長 他	2
	新エネ・再生可能エネ・省エネ総局	副局長 他	2
	電力総局	副局長 他	2
	事務局		5
外務省			1
日本インドネシア大使館		職 員	1
BPMIGAS (BPミガス)		総 裁 他	6
BPHMIGAS (BPHミガス)		総 裁 他	2
Pertamina (プルトミナ)		重 役 他	5
ICMA (インドネシア石炭協会)		会 長 他	2
その他			2
計			43



写真1 フォトセッションの様子

3. 発表内容

表2に講演発表内容を示す。セッション1の「天然ガス(LNG)及び石油部門での両国交流(5講演)」ではインドネシア側から石油ガス総局、BPMIGAS、Pertaminaからの発表があり、インドネシアの石油、天然ガス、CBM、シェールガスの埋蔵量と需給動向、さらには今後の生産計画の説明があった。日本側からはインドネシアでの天然ガス田開発状況や天然ガスを利用したスマートエネルギーネットワークが紹介された。セッション2の「電力部門及び再生可能エネルギーの開発での両国協力について(6講演)」では、インドネシア側から電力総局、新エネ・再生可能エネ・省エネ総局、プルトミナ地熱開発社からの発表があり、発電クラッシュプログラムの進捗状況や新エネルギーの開発利用に向

■スペシャルレポート

日尼エネルギー・ラウンド・テーブル

けての取り組み、さらには、プルトミナの地熱開発状況についての話があった。日本からはエネルギー開発のためのインフラ整備と投資状況、スマートコミュニティの紹介があった。セッション3の「石炭と鉱物資源の高度利用のための日尼協力(5講演)」では、インドネシア側から鉱物石炭総局、インドネシア石炭協会からの発表があり、インドネシアでの新鉱物石炭法の運用に関する事項やエネルギー政策、石炭政策、さらには、現在インドネシア政府が進めているMP3EI(インドネシア経済開発加速化マスタープラン)の紹介があった。日本側からは石炭に関する技術協力案件や将来における石炭の持続的役割、石炭のバリューチェーンの話があった。セッション4の「エネルギー研究開発における能力向上と協力(5講演)」ではインドネシア側から教育訓練庁、研究開発庁、地質庁からの発表があり、主に人材育成と研究開発の話題が議論された。日本側からは日本からこれまで実施してきた研修協力についての紹介がなされた。

石炭に関する発表では鉱物石炭総局から以下の政府方針が示され、主に両国の石炭の需給に関する議論が交わされた。

- ・石炭に対する国内需要を優先的に満たす政策を施行する
 - ・確実性と透明性を提供する(鉱業法による規制と補完的規制、規定違反に対する罰則など)
 - ・適正な採掘慣行に対する監督体制を強化・改善する
 - ・石炭事業への投資と石炭事業からの国庫歳入を増大させる
 - ・付加価値がある製品の開発を奨励する(すなわち、加工、現地調達、現地支出、改質褐炭、労働、企業の社会的責任)
- また、新鉱物石炭法(2009年大統領第4号法令)の政府法令として、①鉱業鉱区(2010年No.22)、②付加価値をつける(2010年No.23)、③鉱山管理(2002年No.55)、④リクラメーション(2010年No.78)の4つの法律が施行されており、従来のKP(鉱業権保有)炭鉱からのIUP(鉱業許可)炭鉱への移行も逐次行われていると言う事であった。

また、インドネシア石炭協会からインドネシアの低品位炭への利用促進投資の新しいパラダイムとして、以下の内容が紹介された。

- ・発電所：エネルギーと電気に対する産業需要を満たす(銅、ニッケル、ボーキサイト/アルミナの精錬)
- ・石炭ガス化プラント：化学工業や肥料産業への燃料供給、地域内の都市ガスの供給
- ・石炭配合設備プロバイダー
- ・石炭改質/乾燥プラント：坑口発電所に火力を供給する

表2 講演発表内容

セッション1：天然ガス(LNG)及び石油部門での両国交流

1	アバディLNGプロジェクト-日本とインドネシアの明るい未来を拓くエネルギー国際石油開発帝石(株)(INPEX)
2	インドネシアの石油・ガス部門の新マスタープラン 石油ガス総局
3	スマートエネルギーネットワークの展開 東京ガス(株)
4	中小ガス田の開発政策 BPMIGAS(尼政府・エネルギー上流規制・許認可委員会)
5	非在来型エネルギーへの日尼協力の機会 プルトミナ 上流開発局

セッション2：電力部門及び再生可能エネルギーの開発での両国協力について

6	アジアのエネルギーインフラ開発 JBIC
7	尼経済回廊への電力投資の機会 電力総局(エネ鉱省)
8	スマートコミュニティの実現へ 三菱重工業(株)
9	尼発電部門での再生エネルギーの利用促進 新・再生エネルギー総局
10	スマート・低炭素な送配電網のための技術革新 日立製作所(株)
11	尼の地熱開発の現状と計画 プルトミナ地熱エネルギー社 アバディ・ブルノモ社長

セッション3：石炭と鉱物資源の高度利用のための日尼協力

12	新クリーンコール政策 資源エネルギー庁 石炭課
13	新鉱業法の新政策とクリーンコール技術 鉱物・石炭総局(エネ鉱省)
14	インドネシアの新鉱業法と日本の対応 資源エネルギー庁 鉱物資源課
15	エネルギーの安定供給と持続的開発のための石炭の役割 電源開発(株)
16	尼石炭産業の高付加価値化への協力 インドネシア石炭鉱業協会

セッション4：エネルギー研究開発における能力向上と協力

17	鉱物及び石炭資源の付加価値増進の為に訓練及び教育計画 訓練教育庁(エネ鉱省)
18	石炭の多様と転換に関する調査・研究開発について 研究開発庁(エネ鉱省)
19	産総研地質調査総合センターによるアジア太平洋地域における国際協力 産総研地質調査総合センター
20	人材養成と国際協力 関西電力(株)
21	自然災害及び被害の最小化のための日尼協力 地質庁(エネ鉱省)

■ インドネシア側発表

4. 終わりに

日尼エネルギー・ラウンド・テーブルはこれまで、ジャカルタで毎年開催されJCOALを始め多くの関連企業が参加してきた。本セミナーは石炭だけではなくエネルギー全般の発表があり毎回多くの貴重な情報を得てきた。特に、インドネシア側はエネルギー・鉱物資源省大臣のプレゼンが挨拶冒頭にあり総局長クラスの多くが参加するかなりハイレベルで内容の濃い会議となっている。大臣からは毎回インドネシアのエネルギー政策の概要が述べられ石炭政策の方向性も示されているので、JCOALにとっては大変貴重な情報収集の場となっている。今後も本会議に参加しJCOALの事業に生かしてゆきたい。

洋上石炭貯炭出荷設備とプッシャーバージ

JCOAL 資源開発部 古賀 判司

1. 調査の背景

東Kalimantan州 Mahakam川流域における年間石炭生産量は2010年現在6,000万トンを超え、今後2025年までにさらに増加する計画にある。

現在のMahakam川での石炭輸送方法は、タグボートが石炭を積み込んだバージを引っ張って輸送するTBS方式(Tug Barge System:牽引式バージ方式)が大半を占めている。6,000万トンを輸送する現在でさえMahakam川は混雑しており、バージと橋との接触、バージ同士の接触等が頻繁に起こっている。輸送量増によりこれはさらに深刻な問題となる可能性がある。したがって将来を考えた場合、新しい輸送方式等の検討を行う必要性がある。

一方、輸出のための大型船への積込はバージからの直接積替えやフローティング・クレーン等の海上に浮かぶ荷役設備で行っているが輸出の増加に伴いその数は増えており、また、積込海域は現在石油掘削のリグ等の設備やパイプラインもあるので、スムーズな積込が困難な状況になりつつある。

また、既存設備による積込は冬期の季節風の影響を避けるため河口北東Muara Berau海域及び河口南のMuara Java海域の2か所で半期ごとに移動して実施されている。Mahakam川搬出口からMuara Berauまでの距離は、同Muara Jawaまでの距離よりも遠く、ここで半年間荷役を行うことは、Muara Jawaで1年間行う場合と比較して、年間で3,000万ドルの運搬経費増となっている(図1参照)。今後の増産に向けた効率的な積込出荷設備、かつ1年を通じた同一箇所での石炭積込体制が望まれるようになってきた。

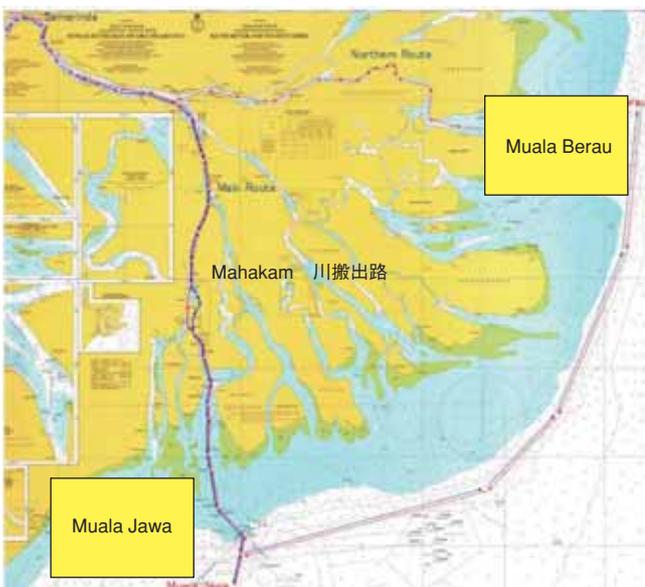


図1 石炭積込箇所(Muara Jawa、Muara Berau)

2. 調査内容

今回の調査の内容は次の3点である。

- (1) Mahakam川におけるバージの新輸送方式の検討
- (2) 貯炭・出荷設備の方式の再検討
- (3) 設備を新規に導入するものであれば、その環境への配慮、採算性の検討

3. 調査体制

本調査は経済産業省貿易経済協力局の発注により、石炭エネルギーセンターを中心に、株式会社日本海洋科学、株式会社三菱総合研究所等と共同で調査を実施した。

4. 調査、及び検討内容

今回の調査では以下の点について調査、及び検討を行った。

- (1) バージ運搬システム

バージ運搬システムについて調査検討を行った。TBS方式の解決策として後方からタグボートでバージを押して輸送するPBS方式(Pusher Barge System:プッシャーバージ方式)を提案した。TBS方式は輸送船であるタグボートと貨物を載せるバージ部が連結しており、カーブ時の走行が安定する等、操作性が優れている。その結果、運搬効率や安全性が格段に向上する。写真1にPBS方式、写真2にTBS方式の運搬状況を示す。



写真1 PBS方式



写真2 TBS方式

■特集：新事業展開

洋上石炭貯炭出荷設備とプッシャーバージ

(2) 大型洋上貯炭出荷設備の調査検討

大型船への積替の解決策としては大型洋上貯炭出荷設備(メガフロート)の導入に関する調査検討を行った。検討比較対象は陸上貯炭出荷設備(石炭積出港)である。この地域で、陸上貯炭出荷設備の建設を考えた場合、Mahakamデルタからの土砂の流入が多いため、石炭積込棧橋を港から9kmもの沖合まで伸ばす費用が発生する。さらにその浚渫に莫大な費用が毎年かかる。これらの費用と洋上貯炭出荷設備建設費を比較した結果、後者を導入する方が、より経済的である。また、本設備は一年中同一箇所での石炭積替が可能であり、前述の運搬経費節減に大きく貢献する。提案するメガフロート設備の概要を以下に示す。また、概念図を図2に示す。

サイズ：縦方向 590m 横方向 160m

年間最大取扱数量：3,000万トン

貯炭量：50万トン

付帯設備：自家発電設備、混炭設備他

(3) 経済分析

大型洋上貯炭出荷設備およびPBSの導入を行った場合の経済分析を実施した。その結果、金利の高い民間資本での洋上貯炭出荷設備建設は採算を見込めないが、低金利の日本のステップ円借款を活用すれば経済的に十分実現可能となる結論に達した。

(4) 環境に対する効果

大型洋上貯炭出荷設備、及びPBS導入に伴う環境に対する効果を調査検討した。大型洋上貯炭出荷設備は沿岸地域における石炭ターミナルの建設という選択肢に比べ、マングローブ林の伐採と埋立てなど環境負荷の大きい工事を回避することができる。過去数十年間にわたる環境配慮を怠った経済開発の結果として、Mahakam Delta地域のマングローブ林面積はすでに大幅に減少してきたため、マングローブ林の回復はインドネシアにとってきわめて重要な課題となっている。したがって、本プロジェクトにおける大型洋上貯炭出荷設備の導入は、こうしたインドネシア側の持続可能な発展にとって重要な生態回復の取組に貢献できるといえる。また、PBS導入により燃料消費量が節減されることはCO₂排出量の削減につながり、PBS1隻当たりの導入は年間120tのCO₂の削減が予想される。これは決して大きな数字ではないが、グローバルな気候温暖化対策への貢献として意味がある。

(5) 石炭埋蔵量調査検討

Mahakam川流域の炭量を調査した結果、石炭埋蔵量は現在223億トンであり、年間2億トンの生産をしても100年以上の採掘が可能である。したがって本事業の設備投資後の運用期間として40年を予定しているが、この期間を十分確保できることを確認した。

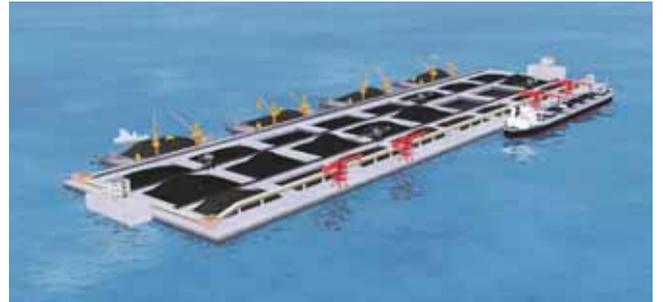


図2 大型洋上貯炭出荷設備概念図

5. 今後の展開

本案件における次の具体的なステップは実施機関(インドネシア側の担当国家機関)が決まり、その後、具体的な精査へとつながることになる。実施機関は事業のプロポーザルを作成し、国家開発企画庁(BAPPENAS)に提出、同庁はブルーブックに本案件を掲載した後、国家事業として動き出す。

6. おわりに

ジャカルタにある東アジア・アセアン経済研究センター(Economic Research Institute for ASEAN and East Asia/ERIA)は、東アジアサミットで各国指導者が合意した「総合的なアジア開発計画」(Comprehensive Asia Development Plan; CADP)の作成に向けての一連の研究を行い、その一環として、物流の強化がもたらす経済効果に関する研究を実施した。この研究によると、現在域内各国間の経済コリドーは6本あるが、これら6本のコリドーの開通が2011～2020年の10年間にもたらす国別、地域別累積経済効果(2010年のGDPに対する増加分で算出した増加倍率)では、東Kalimantan地域はマイナスの結果が見込まれている地域であると報告している。一方、インドネシア政府は、自国内における「インドネシア加速・拡大経済発展マスタープラン(2011～2025年)」を策定し、今後15年間に6つの経済コリドーの整備を中心に経済発展を加速させる中長期計画を打ち出した。そのうちのKalimantan経済コリドーは「国家鉱物・エネルギー資源生産加工センター」として位置づけられている。しかしながら、本地域の経済力の地盤沈下を食い止めるためには、新しい成長産業とビジネスモデルの創出がない限り、このような計画の実現が難しいと見られている。

このような環境下、今回提案した大型洋上貯炭出荷設備(メガフロート)建設および運営の実現は、地域活性化のきっかけとなる可能性がある。

中国従来型と新型石炭化学工業の発展動向

JCOAL 技術開発部 林 石英

1. 中国石炭化学工業の現状

豊富な石炭資源を利用し、中国では以前から小規模でアンモニア等化学製品を製造していた。1990年代のLurgiとGEガス化炉、2000年代のShellガス化炉等海外大型ガス化技術の導入とともに、化学製品を製造するプラントの規模は段々大型化してきた。また、海外ガス化技術の輸入を起爆剤として、国産の大型ガス化技術の開発も2000年以後に急ピッチで実施してきた。表1は2009年に中国における石炭から主な化学製品の生産能力及び生産量を示す。表中のアンモニア、コークス、カーバイド、メタノール及び酢酸など五つの化学製品の製造は中国で従来型石炭化学工業と呼ぶ。海外などの大型ガス化技術を採用した2000年以降から従来型石炭化学製品の生産能力が急速に増加した。しかし、2008年の国際金融危機の影響を受け、アンモニアを除く化学製品製造プラント稼働率が低くなり、2009年にはメタノールプラントの稼働率が約35.4%まで低下した。

表1中のDME、石炭直接/間接液化、MTO/MTP、SNG、エチレングリコール等6-11項目の化学製品の製造は中国で新型石炭化学工業と呼ばれている。これら製品は従来石油系原料由来が多かったが、近年の国際石油価格の高騰及び2008年金融危機の影響を受け、自国の安価な石炭資源を利用し、より低コストで化学製品を生産するための、新型石炭化学工業が推進されている。いま、複数の実証プラントが建設され、中にはすでに2、3年間の実証運転を経て、商業化が目前のものもある。

図1は最近、実証あるいは建設されている新型石炭化学工業プラントの位置関係及び規模を示す。神華集団の石炭直接液化プラント、神華集団の石炭ガス化間接液化プラント、神華集団包頭の石炭ガス化MTOプラント、神華寧煤の石炭ガス化MTOプラント、大唐集団の石炭ガス化MTPプラント、大唐集団の赤峰及び阜新石炭ガス化SNGプラントなど、神華集団と大唐集団のプラントが新型石炭化学工業実証プラントの大半を占める。他には中石化集団及びエン鋳集団の石炭ガス化MTO、中電投集団、新紋鋳業集団及び慶華集団の石炭ガス化SNG、伊泰集団及び潞安集団の石炭間接液化等の実証プラントがある。いま、SNG以外の新型石炭化学工業プラントの殆どは実証運転に入っている。SNGプラントは現在建設段階に入っているが、2012年~2014年の間にそれぞれ試運転を開始する予定である。これら新型石炭化学工業プラントの建設地は、殆どが石炭資源がある内陸中西部である。

表1 2009年、中国石炭による化学製品製造の生産能力、生産量及び稼働率^{1,2)}

No.	分類	製品名	生産能力[万t]	生産量[万t]	稼働率[%]
1	従来型石炭化学工業	コークス	45,000	35,300	78.4
2		カーバイド	2,200	1,503	68.3
3		アンモニア	5,959	5,136	86.3
4		メタノール	3,200	1,133	35.4
5		酢酸	450	272	60.4
6	新型石炭化学工業	DME	823	230	27.9
7		直接液化油	100(実証)	約10	—
8		間接液化油	55(実証)	約7	—
9		MTO/MTP	158(建設)	0	—
10		SNG	96億m ³ (建設)	0	—
11		エチレングリコール	120(建設)	0	—

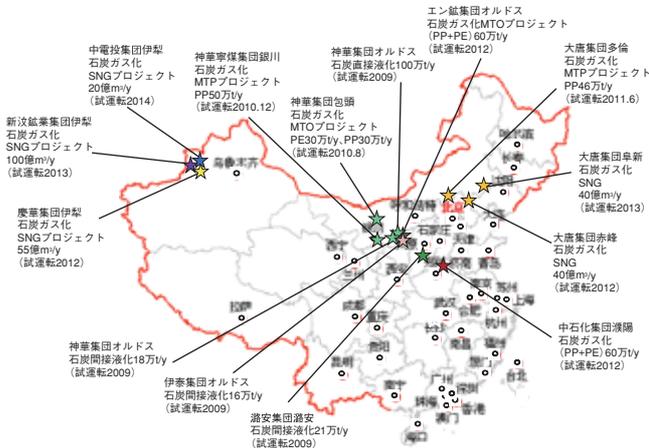


図1 2011年6月まで試運転、建設している新型石炭化学工業プラント

2. 石炭化学工業発展の制限要因

中国の石炭資源が海岸から離れた西北地域に多く分布される。豊富な石炭資源を利用し、西北地域のエネルギー・化学産業及び経済を發展させることは中国政府の十二次五カ年計画の基本方針の一つである。しかし、環境保護、水等の資源の使用は石炭化学工業発展の制限要因となる。

石炭から化学製品製造の過程に水の使用が欠かせない。表2は石炭から化学製品を製造するための水消費量を示す。製品によるが、石炭から1tの化学製品をつくるために、約4~45tの水を消費することがわかる。

中国の水資源が比較的少なく、一人当たりの水資源量は約2,300m³/人、世界平均値の約1/4しかない。また、水資源

表2 石炭から化学製品を製造する水の消費¹⁾

項目	間接石炭液化		MTO/MTP		石炭SNG	エチレングリコール
	16万t/y	100万t/y	MTO	MTP	1,000Nm ³	
水消費(t/t)	12~18	4~8	34~45	22~45	6.8~7.7	約25

■地域情報

中国従来型と新型石炭化学工業の発展動向

の分布が均一ではなく、石炭資源が豊富な西北地域の水資源はさらに乏しく、約500~1,000m³/人しかない。2010年12月に配布した「全国水資源総合利用計画」に、2020年までに単位GDPあたりの水使用量は2008年より半分に減らし、2030年にはさらに2008年の40%まで減らさなければならない等の明確な節水目標を定めている。

石炭化学工業の発展にとって、もう一つの制限要因は環境保護である。「国民経済と社会発展第十二次五カ年計画要綱」中に、十二次五カ年期間中に単位GDPあたりエネルギー消費が16%、SO₂排出量が8%、NH₃-NとNO_xの排出量が10%、単位GDPのCO₂排出が17%、それぞれ低減させるとする省エネルギー及び環境保護の目標が定められた。また、炭素税の導入も視野に入り、早ければ、十二次五カ年計画期間中に10元/t-CO₂程度で炭素税の導入をスタートし、2020年まで段階的に40元/t-CO₂に上げることが予測されている³⁾。

従って、節水、環境規制に対応できる新技術の開発導入が重要となっている。

3. 中国「十二次五カ年計画」の石炭化学工業の発展動向

2011年から2015年における「十二次五カ年計画」の実施期間に、数多くの新型石炭化学工業プラントが実証される。これらプラントの評価には技術性能、環境の指標だけではなく、今後市場需要等の経済性指標も含まれてくる。今後の従来型石炭化学工業の需要として、アンモニアは生産能力と需要バランスが取れるが、メタノール、カーバイド等は生産能力が過剰になると見られている。その一方でエチレン、プロピレン等石油代替できる新型石炭化学製品の市場需要が増大し、特に、2015年の天然ガスの需要は生産能力増加分を除いてもなお460億m³不足し、石炭化学工業の大きな推進力になる。

また、燃料油の市場は、今の石油輸入と国内の製油施設建設の状況から考えて、2015年頃にガソリン、軽油の生産能力が過剰になると見られている。

「国民経済と社会発展第十二次五カ年計画要綱」には、化学製品製造原料の多様化、下流化学製品製造の展開、石炭SNG、石炭液化及び石炭併産技術の開発と実証、資源が多く環境許容量が大きい中西部への大型プロジェクトの優先建設、等の項目が書き込まれている。今後、新型石炭化学工業の普及、経年小規模技術の廃止によって、石炭化学工業の省エネ、環境保全、水資源節約、廃棄物综合利用及びCO₂排出削減等の技術力をアップし、競争力を強化する。化学製品別の技術動向は以下のように予測される³⁾。

- ・ コークス：生産量を制限しながら、新技術を導入し、コークス炭産地及び鉄鋼産業地域に大型環境保全タイプのコークス生産基地を建設する。
- ・ カーバイド：生産量を制限、技術革新を行い、資源地に

カーバイド生産基地を建設する。

- ・ メタノール：生産量を制限、生産技術革新を行い、中西部にメタノール及び下流化学製品事業の展開を奨励する。
 - ・ DME：DMEの輸送問題を考慮し、華東、華南等市場に隣接した地域に立地する。
 - ・ 石炭MTO/MTP：いくつかの実証プラントの運転を実施し、安定運転、設備の国産化、分離技術の産業化、高効率、省エネ、水節約、環境保全などを考慮した新型石炭化学プラントの開発を行う。
 - ・ 石炭液化：実証プラント成果を十分に評価した上、国産技術のある間接液化技術の大型実証試験と反応器の開発を実施する。
 - ・ 石炭SNG：石炭ガス化SNGプラントの建設を加速し、他の大型石炭化学プラントの実証経験を生かしてSNGプラントの実証試験を実施する。石炭の輸送が困難、またはパイプライン整備のある地域に優先的にSNGプラントを建設する。
 - ・ 石炭エチレングリコール：現在の20万t/y実証プラントの長時間安定運転を目指して試験を実施し、成果を得て経済性及び環境性を評価する。
 - ・ 石炭化学併産及び石炭ガス化併産：海岸に近く経済が発達する地域で石炭化学併産及び石炭ガス化併産プロジェクトを実施し、水素、CO、合成ガス、電力、化学製品などのコンビナートを建設する。
- 一方、石炭化学製品製造工業の発展に伴い、石炭化学工業の中核技術とした石炭ガス化の技術更新も加速されると予測されている。2010年のガス化炉の総容量は約421kt/dであり、その大半は間歇式固定層など旧式ガス化炉(290kt/d)であるが、予測として2020年にそのほとんどが噴流層等大型ガス化技術に更新される。また、新型石炭化学工業が順調に伸びれば、新設ガス化炉を含めて、2020年の大型ガス化炉の総容量は約1,527kt/dになると見込まれる。

4. 参考文献

- 1) 「中国石炭化工業“十二五”—低炭素発展戦略研究」、熊志建ら、河南化工、Vol.27, No.9, 2010
- 2) 「石炭化工業“十二五”発展分析」、劉延偉、化学工業、Vol.28, No.10, 2010
- 3) 「“十二五”石炭化学工業の構造調整及び助言」、劉延偉、化学工業、Vol.29, No.6, 2011
- 4) 「現代石炭化学工業の発展モデル」、張愛英、河北化工、Vol.34, No.5, 2011
- 5) 「現代石炭化学工業基地の発展モデル及び実例分析」、周麗ら、現代化工、Vol.27, 2007.11
- 6) Proceeding of second international symposium on gasification and its application, ISGA 2010.12

中国十一次五カ年計画期間における石炭価格について

JCOAL 事業化推進部 常 静

中国では政府が経済や重点産業の運営のあり方を5年ごとに計画し、中期的な方針として定めるのが通称五カ年計画といわれるものである。2006年～2010年の5年間は十一次五カ年計画(以降、「十一・五」という)であり、この期間において2008年の金融危機にはじまる一連の不況で経済はどん底となり、政府の4兆元(約57兆円)の内需拡大・経済成長促進策により経済が復興した。その結果全体からみて経済はV字型回復を果たした。

2010年現在、石炭が中国の一次エネルギー生産に占める割合は77.2%、消費に占める割合は70.3%であり^{※1}、石炭産業は中国の経済発展に連動している。「十一・五」に出炭量が2005年の23.97億tから2010年の32.2億t、35.2%増となり、構造調整により全国の炭鉱数は2005年の2.48万ヶ所から1.5万ヶ所になった。また、同期一坑あたりの出炭能力は9.6万tから20万tに引き上げられた。輸出入では、2005年は4,555万t輸出されたが、2009年に純輸入国になり、2010年の純輸入量は1.45億tとなった。

本文では「十一・五」期間における石炭価格の変化についてまとめた。

石炭価格は2000年以来、値上がり傾向で推移している。国家統計局が山西省重点的炭産地の晋中地域に対し調査^{※2}した結果では、図1の通り、価格^{※3}が2桁のパーセンテージで上昇し始めた2002年以降3つの段階に分けられる。2002年～2005年は第一段階で、対前年度の上昇率はそれぞれ13.25%、14.17%、27.66%、43.40%である。これは2002年に国が石炭価格自由化政策を実施し価格が上昇したことによる。

石炭は儲かるというのが駆動力となり、炭坑開発が過熱状態となり、2006年に需給を上回り、上昇率がダウンしはじめた。第二段階は2006年～2008年で、対前年度はそれぞれ3.55%、14.7%、36.12%で、上昇幅はダウンするものの、値上がりしていた。第三段階は2009年からで、金融危機の影響を一時的に受けたため、対前年度の比率は2009年は5.17%であったが、その後、内需拡大政策により発電、鉄鋼、建材の旺盛な需要に応じ石炭市場がさらに活発し、2010年の山元価格上昇率は平均15.19%になった。

この調査で同時に明らかにされたのは、本年6月頃の調査時点では、同地域の山元平均価格は凡そ500元/t(炭坑及び炭種により差異があり)で、うち原料炭は500元～720元/t、発電用一般炭は350元～530元/tであり、2000年の平均価格の5倍となった。一方、発電所の入荷価格では、2010年榆社発電所は平均772元/tであり、2006年に比べても430元/t上がった。国電集団傘下の発電所は2011年1～4月の平均価格は679.11元/tで、同地域における最も安い購入価格であるものの、北京、天津等に立地する発電所に比較して原料価格は10～20元/t程度の差で、山元発電の優位性が完全に失われることになった。

山西省経済情報委員会は同地域の主要石炭火力発電企業の経営状況に対して調査を行った結果、2008年、20社のうち赤字に陥った発電所は15社あり、その合計は53億元の赤字となった。2009年は、21社のうち、16社が赤字経営で、2010年の16社の赤字は44億元に上った。

これに対処するために、山西省中南部13発電所が連名で



図1 山西省晋中地域における石炭価格推移(2000年～2011年5月)

※1 出所：中国石炭工業協会王顕政会長の「“十一五”を取りまとめ：中国煤炭工業改革発展と成果に関する思考」

※2 晋中統計調査信息网「対晋中煤炭価格変動及成因調査報告」、2011年7月1日

※3 輸送料金が含まれる

■地域情報

中国十一次五カ年計画期間における石炭価格について

政府に緊急補助を要請しており、2011年9月12日「中国エネルギー新聞」、「人民日報」電子版に掲載された。図2は記事の中の表で、一行列目の左から右へは発電所名、ユニット容量(万kW)、発電量(億kWh)、赤字額(億元/月)、累計赤字額(億元)、燃焼費未払い額(万元)、融資返済(万元/月)、石炭消費量(万t/月)、石炭入荷量(万t/月)、現在の石炭在庫、石炭不足によるユニット停止状況を示している。

JCOALは図2の中の漳山発電所においてCCF事業を実施している。設計炭は地元口安地域の石炭であるが、実際に焚いているものは陝北地域の発熱量が低い石炭である。原因は、良質の地元炭が高くてとても買えない中で、陝北地域の石炭の山元価格は250~300元/t程度で、トラックによる運搬費用を入れても入荷価格は凡そ400元/t弱で、経営上では赤字となるが、社会的責任を果たすためになんとか発電するためのぎりぎりの処置であると、発電所側は説明していた。しかし、昨年末頃には2号機、4号機は石炭不足等の理由で相次いで発電を停止し、2、3ヶ月ほど前には6号機も停止した。

ここ数年、石炭価格の高騰、また石炭と火力発電との価格問題はホットな話題として注目されており、中国煤炭運

銷協会^{※4}王戦軍会長は、石炭の坑口価格は港湾FOB価格の49%に過ぎない、炭坑から秦皇島石炭パーツまでの輸送費には、短距離トラックは約8%、鉄道は20%、港湾費用は5%、名目付けの費用徴収は20%を占めると述べていた。中央テレビの記者の現地調査では、(陝西省)神木炭の坑口価格は320元/tであるが、山東省德州にまでの物流費用はtあたり395元かかり、石炭本来の価格より70元上回ったと報道した。

以下は、I. 石炭の生産コスト、II. 山元価格、III. 石炭港湾価格、IV. 発電所入荷価格等の要因について検証を進め中国石炭価格の一端を垣間見てみようと思う。

I. 石炭の生産コスト

山西省は中国出炭量の1/4程度を占める。表1は省内にある大手石炭企業5社の2005年から2011年までの毎年6月のコストデータである。5社について簡単に紹介すると、大同集団の鉱区は一般炭の産地で、焦煤集団は原料炭が主で、陽泉集団は無煙炭で、口安集団は一般炭と原料炭で、晋城集団は無煙炭と一般炭を主に生産している。6年の間に、平均コストは116%増となり、大同一般炭は85%、原料炭は169%、無煙炭は125%となった。

电厂名称	装机容量	月电量	月亏损	累计亏损	燃料拖欠	月还贷	月耗煤	月进煤	当前存煤量	当前缺煤停机情况
单位	万千瓦	亿千瓦时	亿元	亿元	万元	万元	万吨	万吨	万吨	
太一	128	39.83	-2.31	-13.40	16826	114000	202	208	10.54/7天	
太二	120	48.43	-2.33	-18.01	33000	38050	292	283	5.3/3天	
永济	20								-	
河津	130	21.81	-1.16	-4.16	23000		110	128	10/4天	#1 机申请停运
漳山	180	58.30	-2.37	-13.99	80000	25000	273	248	2.00/2天	2、4#机组停运
运城	120	32.60	-3.17	-18.60	27642	48587	160	164	4.75/4天	#1 机组停运
兆光	180	57.91	-2.42	-11.57	8820	101375	327	328	26/13天	
武乡	120	30.51	-2.85	-18.03	25400	32000	156	153	0.4/0.5天	两台机组50%负荷
漳泽	84	24.74	-1.16	-7.70	18925	55693	121	122	0.6/0.5天	
蒲州	60	1.63	-1.64	-9.43	18500	139131	98	97	2天	#2 机组停运
榆社	80	25.05	-1.58	-10.51	19231	59750	131	133	16/20天	
榆次	60	20.72	-0.83	-2.03	12600	15000	111	89	10/15天	
临汾	60	17.80	-1.23	-1.23	15434	0	109	114	5天	
小计	1342	379.33	-23.05	-128.66	299378	628586	2090	2067		

数据来源:《关于山西省中南部十三家
火电企业请求帮扶的紧急指示》

図2 報道記事 出所:「中国能源報」(2011年9月12日)

※4 中国石炭輸送・販売協会

表1 山西省石炭大手会社五社の石炭生産平均コスト
(2005～2011年)

企業名	単位：元/t						
	05年6月	06年6月	07年6月	08年6月	09年6月	10年6月	11年6月
大手企業5社	141.54	147.95	195.88	297.68	276.77	292.5	305.79
大同集団	124.1	123.62	142.45	276.42	269.36	210.56	230.09
焦煤集団	135.2	158.12	173.07	314.13	329.46	380.65	363.95
陽泉集団	173.67	170.1	326.65	298.71	337.03	320.37	391.06
潞安集団	123.46	143.4	169.22	284.46	184.77	246.16	247.79
晋城集団	162.57	151.17	233.35	314.01	250.36	314.87	338.61

出所：中国煤炭資源網により作成

II. 山元価格

中国煤炭工業協会姜智敏副会長は、石炭生産コストの増加は価格上昇につながる要因の一つであると述べた。

コストは大きく分けてみると、資源利用の鉱業権、採掘権、資源税等、生産部分の人件費、材料費等、及び環境関係等の費用である。中国では坑内掘が97%であり、採掘深度、地質構造条件等によりコストに大きく差が出ると考えられる。

表2は煤鉱労働収入会議の2009年のデータで、コストを100とすると人件費は27%、水・電気、材料は28%を占める。今後、人件費の上昇、炭鉱の深部化、また、資源利用、環境規制の強化によってコスト増が避けられないだろう。勿論一般商品の場合、生産性の向上と共にコストが下がるはずであるが、中国では炭鉱の採掘条件が悪化することが想定され、生産性向上の分でコスト増を消化することができるかどうかは別論とする必要がある。

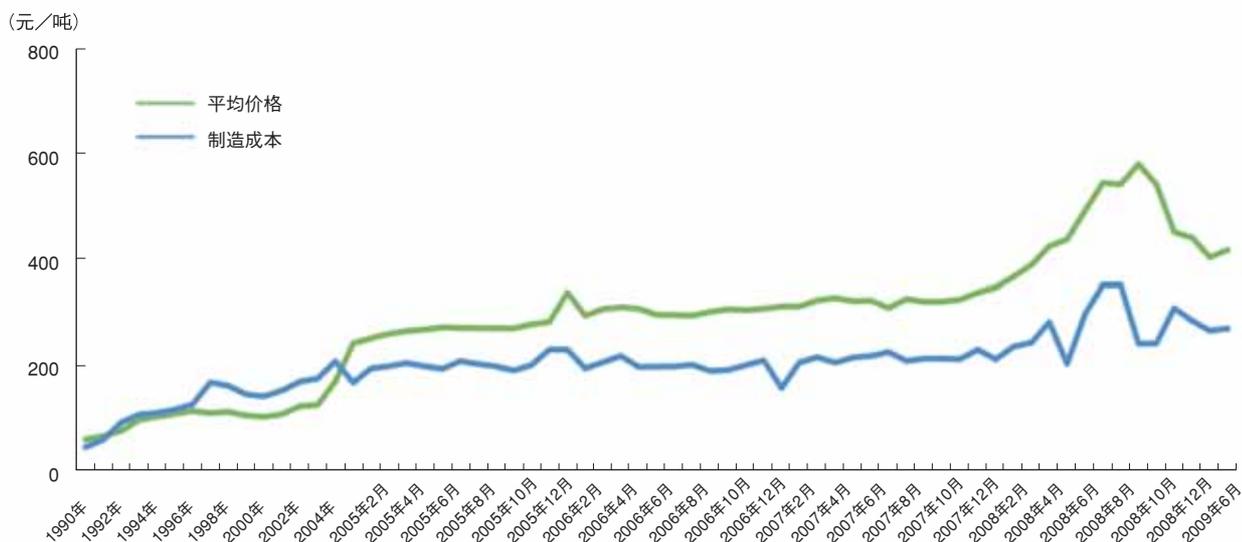


図3 全国出炭平均コストと山元販売平均価格(1990～2009年)

表2 中国石炭生産にかかるコスト構成

分類	項目	2009年6月 (元/t)	コストに占める 割合(%)
資源	採掘権	2-3	1
	資源税	原料炭8	2
		原料炭以外3-4	
	資源補償費	2	1
生産	人件費	60	27
	固定資産原価償却	35	16
	維持修理	10	5
	安全投資	15	7
	地盤沈下予防費	20	9
	水・電気・材料	60	28
	持続発展基金	15	4
環境	企業転換・従業員再就職等に関連	/	1
	環境復旧費	/	1
平均値		222	100

出所：「煤鉱労働工資会議報告」(2010年4月)

図3は1990年～2009年まで全国の出炭平均コスト(緑線)と山元販売平均価格(青線)である。両者は概ね同調して推移してきており、2005年2月生産コスト193元/tに対して山元販売価格は250元/t、2006年2月はコスト193元/tで、販売価格は292元/t、2007年2月はコスト204元/t、販売価格は310元/t、2008年2月はコスト234元/t、販売価格は365元/t、また2009年3月はコスト264元/t、販売価格は402元/tである。炭鉱会社はコストに対して、4割程度の利潤を確保しており、その利潤は増大する傾向を呈している。山元において石炭価格は出炭コストと密接な相関性を示している。

図3はあくまで全国の平均値であり炭鉱が所在する地域の経済事情や、石炭消費水準、インフラ整備等により山元販売価格が大きく異なることに留意すべきである。安徽省淮

■地域情報

中国十一次五カ年計画期間における石炭価格について

南煤業集団は経済が最も発達する華東地域に立地し上海に近隣することから、原料炭の山元価格は1,300元/t^{※5}(炭種：1/3原料炭)、一般炭(5,000kcal)は770元/tであり、淮北は同時期に一般炭(5,000kcal)は710元/tである。表3に示した陝西省、内モンゴル、及び山東省の山元価格は淮南より遥かに低い。

陝西省、内モンゴル、及び山東省は重要な出炭地域である。山東省は2010年の出炭量が1.43億tであるが、2003年に石炭が省外への搬出省から調達省に変わって以来、省内で消費する外来の石炭の割合が増え、2010年に50.1%となった。その需給関係の変化によって山元石炭価格が高く推移している。陝西省、内モンゴル、及び山西省は「三西」と呼ばれ、中国の石炭供給基地となり、2011年上半期の出炭量

が10.52億tで、全国の出炭量17.7億tの59%を占めている。内モンゴルの石炭搬出量は、2009年3.3億t、2010年4.8億t、さらに2011年上半期は2.76億tとなる一方、消費地に遠隔する内陸に立地するため、石炭の山元価格は5,500kcalの発電用一般炭で450元/t程度となる。

Ⅲ. 石炭の港湾価格

秦皇島港は中国最大の石炭中継港で、北部、西部の石炭を東部、南部へ運搬する際の要としての役割を果たしており、全国の沿岸港の50%を占める石炭を取扱い、港湾価格のベンチマークとなる位置づけである。

1999年～2010年秦皇島の石炭FOB価格の推移は図4に示した通り、2003年に値上がりが始まり、2005年頭に450元/t台に上り、2007年1月に500元/t台に、2008年7月、8月に最高値となり、その後上下しているものの、全体的に上昇傾向を示している。図4のうなぎのぼりに値上がりした時期は2008年である。

2008年の秦皇島港における大同良質混炭、山西良質混炭の月別価格データを抽出してみると、図5の通り、2008年7月をピークに放物線の形を呈し、大同良質混炭は1,030元/t、山西良質混炭は960元/tの高値であった。

秦皇島港の石炭価格は中国経済の動向、発電、鉄鋼、化工、建材等の景気度に連動するものである。2008年上半期にオリンピック開催に向けたインフラ整備、土木工事等が活況を呈し、冬期には中国南方の広範囲、かつ長期間の暴風雪凍結の災害が起り電力消費が急増したこと等で、1月～

表3 山元販売価格比較(2011年12月1日データ)

省	地域	炭種	発熱量(kcal)	灰分(%)	揮発分(%)	硫黄分(%)	価格(元/t)
陝西	榆林	瀝青炭(末)	5,500	20	32-38	<1	510
		一般炭	6,000	15	33-35	<1	625
	彬県	瀝青炭(塊)	6,500	14	36.5	1.3	810
		瀝青炭(粉末)	5,500	20	26-30	<1.5	620
内モンゴル	霍林郭勒	褐炭	3,500	25	<46	<0.5	270
		東勝	原炭	5,200	20	33-36	0.5-0.8
	オールドス	発電用炭	5,500		35	0.5	450
		一般炭(塊)	6,000	<5	31	<0.4	500
		混炭	4,500	11	29	1.3	250
		混炭	4,000	15	26	1.2	200
山東	滕州	一般炭	5,500		32	0.8	890
		瀝青炭	6,500	20	36	0.8	960
	済寧	混炭	5,500	24	35	0.8	940
		シ博	混炭	5,500	22	22-26	0.4
		混炭	5,000	14	32	1	830

出所：東北亜煤炭交易中心

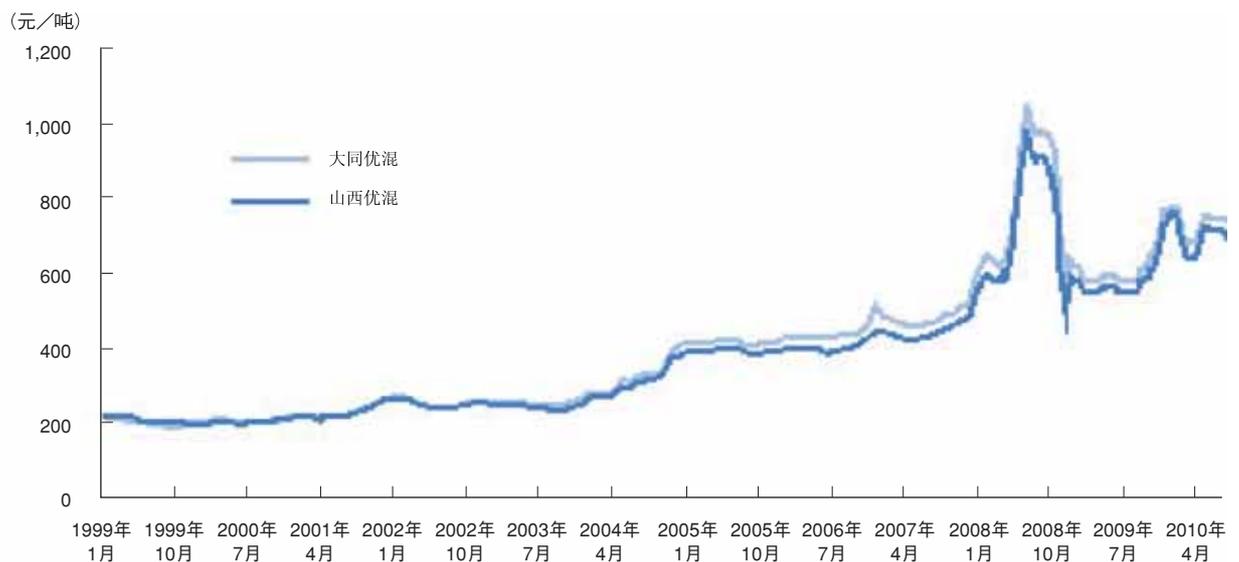


図4 秦皇島港におけるFOB価格推移(1999年～2010年)

※5 2010年12月データ

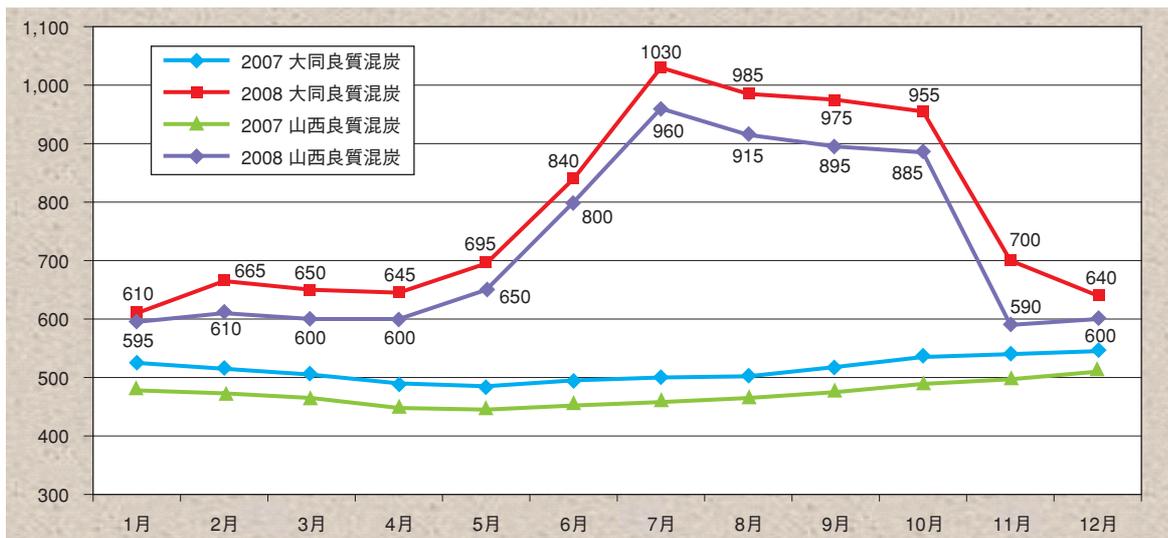


図5 秦皇島港月別FOB価格(2007～2008年)

7月まで秦皇島の石炭取扱量は前年度より1,500万t増となった。

中国は急速に成長する重工業が牽引する発展パターンの中にあり、それに起因するエネルギー供給不足の問題を抱えている。2008年上半期に物価高騰を主因としたインフレが続く中、政府は6月半ばに電力料金の引き上げに踏切ったが、結果は、石炭価格が6月から10月の間に大幅に値上がりした。その後、リーマンショックの影響を受け、電力・鉄鋼・化工等が低迷し、石炭の消費量が減少するとともに価格も11月以降低下傾向となった。

IV. 発電所の入荷価格

中国政府は本年12月1日付で電力料金を引き上げ、売電価格を0.03元/kWh(1元は約12.5円)アップすることを発表した。国家発展改革委員会により、石炭価格の動向が反映される環渤海湾発電用一般炭価格は11月23日に850元/tで、年初より74元/t、9.5%増となり、石炭価格の上昇とともに、電力料金の抑制のため火力発電所の収益が悪化しつつあることに対応し、冬期の電力供給を確保するための措置である。

中国の電力会社は石炭の高値の影響を受け、2008年にほぼ全ての火力発電会社が赤字経営になり、その額は合わせて700億元であった。2010年、45%の企業が赤字に陥り赤字は124億元と報道された。五大電力集団は昨年秋から続けてきた金融引き締め策と石炭高騰の二重苦を受け、例えば、大唐集団傘下の67%の発電所は赤字になり、赤字額は30億元強である。また30社は負債率が100%を超えた。華電集団の2011年の赤字額は100億元の見込みとのこと。

図6(a)(b)は、2010年電力五大集団の利潤総額と対前年度

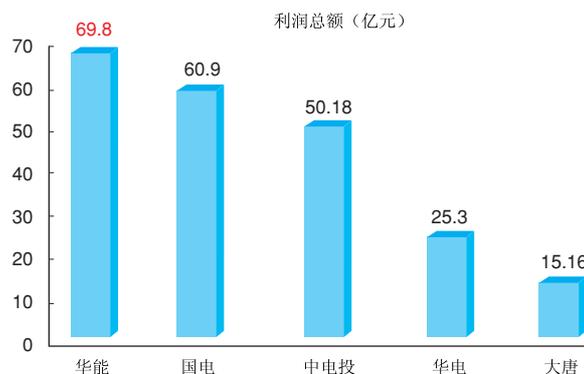


図6(a) 五大集団別利潤総額(2010年)

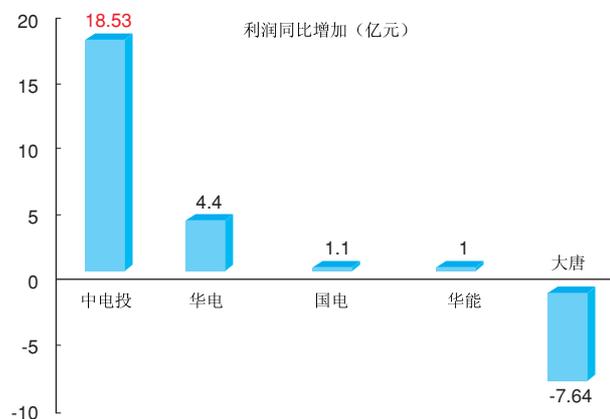


図6(b) 五大集団別利潤増減率(2010年)

■地域情報

中国十一次五カ年計画期間における石炭価格について

利潤増減額である。

華能集団は利潤額69.8億元でトップである。中電投は新エネ、水力等の発電比率が高いことから、対前年度の利潤伸びが18.53億元でトップとなった。大唐集団は発電容量1.06億kWの中、7割以上が火力発電であり、利益が最も少なく、また対前年度の利益増減額は-7.64億元である。

表6は、2006年から2011年各年11月頃の火力発電所の石炭入荷価格である。上海石洞口第二発電所が消費する大同炭(5,800kcal)のものは11月29日時点では940元/tで、2006年のほぼ倍になった。石炭は炭種、品質、用途、需給関係など多くの要素により価格が決められるが、大同5,800 kcalのも

の、11月1ヶ月の概略平均値をとってみると、大同炭鉱での出炭コストは約350元/t、炭鉱出荷価格は約550元/t、山元貨車積み価格は約670元/t、秦皇島港FOB価格は約855元/t、発電所入荷価格は約940元/t、と推定される。

中国の石炭の出炭から発電所の入荷までには複雑な流通システムが絡んでおり、石炭価格の高騰は流通コストの高さの他に不透明な部分もある。9月山西省に出張した際、同省発改委副主任は、「山西省は物流が膨大な産業で、量でいうと10~11億t/年あるが、流通コスト高で中国の物流コストの平均レベルより28%上回る。また中国の平均レベルは世界より18%高いとの試算があり」と言っていた。

表6 火力発電所石炭入荷価格(2006年~2011年、年次11月価格)

発電所名	炭種	揮発分 %	硫黄分 %	発熱量 kcal	2011年 11月29日	2010年 11月30日	2009年 11月26日	2008年 11月上旬	2007年 11月中旬	2006年 11月
石洞口第二発電所	大同一般炭	24-30	<0.8	5800	940	885	750	758	558	497
石洞口第二発電所		24-30	<0.8	5500	890	840	730	710	540	485
石洞口第二発電所		24-30	<0.8	5000	785	745	630		500	438
南通華能発電所		24-30	<0.8	5800	940	885	750	758	558	497
南通華能発電所		24-30	<0.8	5500	890	840	730	710	540	485
南通華能発電所		24-30	<0.8	5000	785	745	630		500	438
太倉華能発電所		24-30	<0.8	5800	940	885	750	758	558	497
太倉華能発電所		24-30	<0.8	5500	890	840	730	710	540	485
太倉華能発電所		24-30	<0.8	5000	785	745	630		500	438
夏港発電所	内モンゴル炭	26-30	<1	5500	895	845	735	763	545	490
夏港発電所		26-30	<1	5000	790	750	635		502	447
揚州第二発電所		26-34	<1	5500	895	845	735	763	545	490
揚州第二発電所		26-34	<1	5000	790	750	635		502	447
石洞口第一発電所	瘦炭	14-20	<1	5500	790	790	680	730	520	460
石洞口第一発電所		14-20	<1	5000	740	705	610	650	481	421
南通天生港発電所		14-20	<1	5500	790	790	680	730	520	460
南通天生港発電所		14-20	<1	5000	740	705	610	650	481	421

出所：中国煤炭資源網により整理

研修生同窓会

JCOAL 国際部 伊介 吉一

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

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

JCOALではこの3,343名の研修生を貴重な財産と捉え、これらの方々とのネットワーク維持と強化に努め、「研修生OBプラットフォーム」を構築することを目的に、JCOALがこれまで実施してきたCCT研修、炭鉱技術研修に参加し日本での研修を受けた方々の同窓会開催を企画した。今年度は9月16日にベトナム、11月4日にインドネシアでそれぞれ研修生の参加を得て、同窓会を開催したので、報告する。

1. ベトナム

平成23年9月16日ベトナム国ハロン湾のホテルにて研修フォローアップセミナー及びJCOAL研修同窓会を開催した。ベトナムでの研修事業のカウンターパートであるVINACOMIN、MOITの協力のもと、炭鉱研修1,026名、CCT研修155名の全研修生に招待状を送付し、当日は商工業省、EVN、PVN、VINACOMINN、化学肥料会社、製紙企業から68名の参加者を得た。

昨年度まで、炭鉱研修及びCCT研修でベトナムから1,180人以上の研修生が来日して、研修を受けている。現在、参加した研修生のほとんどの方が昇格、昇進しており、政府機関の中核を占める方や各企業でも役員や企業グループの副総裁クラスや各炭鉱・電力会社の社長・副社長・部長クラスが数多くを占めるに至っている。JCOALでは同窓会開催によって、各国との研修生のネットワークを強化し、より交流を深め、確固たる協力関係を構築することで、JCOALにとっても実施事業の円滑な運営及び新規事業の案件形成がこれまで以上に行えることを期待している。

本同窓会は2部構成とし、第Ⅰ部ではフォローアップセミナーを開催し、第Ⅱ部で研修同窓生懇親会とした。

第Ⅰ部のフォローアップセミナーでは、JCOALを代表して櫻井専務理事が開催挨拶を行った後、JCOAL技術開発部大島部長が、「日本のクリーンコールテクノロジーの技術動向」と題し基調講演を行った。エコ・コール・タウン等のベトナムに対する新規事業提案の概要についても説明した。この講演に対し、VINACOMINのフン・マイン・ダック副総裁及びブ・タイン・ラム副総裁等はエコ・コール・タウンについて強い関心を表明し、この提案について、日本政

府及びJCOALの支援を求め、VINACOMINとの協力で調査し、実現を図る要望が表明された。

次にダック副総裁の講演が行われ、日本とこれまで行ってきた炭鉱研修、地質調査などの協力事業は、ベトナム石炭産業の発展・向上に大きく貢献してきたことを高く評価した。10年間にわたって設計・安全・ガス管理などJCOALは多くの貢献をしてきた。石炭生産量は開始当初の10倍以上の増産となっている。今後もベトナム経済の発展により、さらなる石炭の増産が求められる状況となっている。炭鉱地域であるクアンニン省では今後、露天坑の割合が減少し、坑内採掘の割合が増える状況となっている。既存炭鉱では坑内採掘区域の深部化・奥部化などの坑内拡大が求められ、炭鉱の新規開発も、安全性、効率性が求められており、研修事業での探査技術・生産保安技術等、引き続きJCOALの協力を要請した。



最後にペトロベトナム(PVN)を代表しフォン電力本部副部長の講演があり、CCT研修について高く評価した。PVNは石油ガス関係の事業者で、これまで石炭に関する知見がなかったため、JCOAL事業であるCCT研修を通じて、PVNの電力事業に携わる幹部や技術者は日本のCCTを理解し、新規石炭火力発電所の建設計画作成では本研修を通じて得た情報・知見を参考にしている。ベトナムでは石炭をクリーン且つ高効率発電を開発するために、引き続き日本とJCOALの支援と協力を要請した。フォン副部長もベトナムの第7次電力開発基本計画に指名されるPVNのロンフ3発電プロジェクト(1,000MW級USC×2基)のコンサルタント業務についてJCOALの検討を要請した。

第Ⅱ部では研修同窓生懇親会を開催した。所属企業が異なり同じ研修に参加した研修生にとっては、久しぶりに集う機会となり、当時の研修についての共通の話題を思い出しながらの和やかな懇親会となった。さらにJCOAL担当者にとっても古き友人のごとくに付合う研修生もいて、今後も各方面での関係強化につながる画期となる。



■JCOAL活動レポートおよび技術レポート

研修生同窓会

今回の同窓会を第1ステップとして、石炭の生産から利用までの関係者が一同に集う中、JCOALとベトナム側との新たな協力関係が築かれ、日越両国の長期的な友好関係に貢献するため、研修生から今後も定期的を開催することを要請され、JCOALとしても彼らとのネットワーク強化をしていくことで、双方にとって有益な関係を築かなければならない。

2. インドネシア

平成23年11月4日インドネシア国ジャカルタのホテルにて、第1回CCT研修フォローアップセミナー・研修生同窓会を開催した。本セミナーはこれまで日本で開催されたCCT研修へ参加した研修生を対象にして開かれたフォローアップセミナーであり、総勢200名を超える研修生の中から約50名程度の参加者を集めた。これまで個別には研修生と日本側との繋がりはあったものの、こういった研修生全体を対象にした集まりは初めてであり、そういう意味で今回のセミナーは研修生と日本側との親密なプラットホーム形成に大変役に立つものとなった。

インドネシア側参加者の内訳は、政府関係者はもちろん、PLN、インドネシアパワー本社、ペイトン発電所、スラヤ発電所、バンドンの繊維会社、各地のセメント会社など多岐にわたり、遠くはスラウエシ島の南スラウエシ州、スマトラ島のリアウ州からの参加もあった。セミナーは主催者である教育訓練庁電気・新エネ・省エネ教育訓練センターのムニール・アハマド所長とJCOAL櫻井専務理事の挨拶で始まり、続いて3件の発表が行われた。発表の中味はJCOALから伊介国際部長による「Japanese latest Clean Coal Technology」、元研修生からは電力利用総局のフェリー・テウリアンチャー氏による「Present situation & future plan of coal-fired thermal power plants」、研究開発庁鉱物・石炭研究開発センター(tekMIRA)のダティン・ファティア・ウマル氏による「Case study of the results of CCT

Transfer Training」であった。参加した研修生はこれらの講演に対して熱心にメモを取りながら聴いていて、現在でもCCTに関する関心の高さを伺わせた。また、セミナーの後、開催された懇親会では久々に再会した研修生同士が当時の研修について懐かしく談笑したりして、多くの思い出話に花が咲いていた。また、会場では当時のCCT研修担当者のビデオレターも披露され、懇親会は終始和やかな雰囲気で行われた。お陰様で今回のCCT研修フォローアップセミナーは研修生徒の連携を強化する意味で大変有意義な会となり、また、日本とのインドネシアとを繋ぐ大きな架け橋となった。これまで日本での研修を受けたこれらのインドネシア研修生徒と日本との力強い絆が今後のインドネシアでのCCT普及の一助になることは間違いない。また、200名を超える元研修生を効率よく取りまとめるために、各地域に支部長が選出され、今後支部単位に元研修生を取りまとめて行くことになったことは、今後の元研修生とのネットワークを構築する上で大変役に立つものと思われた。

3. 中国

また、中国では平成23年9月24日、山西省焦煤集団、官地炭鉱において、日本国内に招聘して実施した炭鉱保安技術研修事業へ参加したことがある研修生OBと懇談し、研修事業の成果を確認するとともに炭鉱見学を行い、今後の日中協力への期待分野、日本からの導入を期待するCCTなどについて意見交換を実施した。



IEAGHG主催 第2回酸素燃焼会議報告

JCOAL JAPAC 牧野 啓二

IEA Greenhouse Gas R&D Programme (IEAGHG)は、温暖化ガスの削減に関しての各種国際協力プログラムを行っており、日本を含めた19カ国がメンバーになっている。IEAGHGの酸素燃焼の取り組みとしては、2005年11月にドイツのCottbus (Vattenfall社が酸素燃焼試験を実施している地点)にて第1回酸素燃焼ワークショップを開催したが、その時は1件の日本からの基調講演と11件のプレゼンだけであった。その後、米国、日本で第2回、第3回のワークショップを開催してきたが、年々参加人数が増加して、2009年には「会議」に格上され、再びCottbusで第1回酸素燃焼会議が開催された。この時はVattenfall社のSchwarze Pumpe発電所の酸素燃焼試験見学が会議後に実施された。

今回は、この第2回会議として、酸素燃焼実施開始直前となった日豪プロジェクトの豪州カライド発電所を現地見学の舞台として、その近くのリゾート地であるYepoonにて開催されたが、前述のようにIEAGHG主催の酸素燃焼会議は発展を重ねて、数えて5回目となる。

1. 会議概要

会議は2011年9月13日～15日で開催され、16日にはカライド酸素燃焼サイトの見学会が催された。出席者は205人(23カ国)、発表は基調講演6件、一般発表103件、ポスターセッション29件であった。



図1 開会式風景

会議のセッションは、大規模デモ試験、酸素製造、商用化、地下注入でのCO₂性状、ボイラ材料関連、CFDなどの基礎解析、バーナーデザイン、リスク評価など広い範囲にわたって酸素燃焼技術全体を網羅し、この技術を推進している世界各国の主だった方々が一堂に会した会議となった。

なお、会議のまとめとして、主催者から次のメッセージが示され、次回開催は2013年にスペインの酸素燃焼の開発基地であるCIUDENであることが発表された。

- ・ IEA主催の酸素燃焼会議が開催されてきたこの6年間で、酸素燃焼に関し大きな技術的進展が見られた。
- ・ 既に実証試験であるSchwarze Pumpe、TOTALの2プロジェクトが成功裏に進行しておりCallideとCIUDENプロジェクトが酸素燃焼開始直前である。

- ・ 今後は開発資金の準備、規制関連、パブリックアクセプタンスの取得が進み、大規模CO₂地下貯留試験が開始されることがCCSの商用化にとって重要である。

2. 会議の概要

以下に基調講演の中から注目される発表について記す。

- (1) 酸素燃焼の道は遠いが、しかし…。

Vattenfall社 副社長 Dr. Lars Stromberg

Vattenfall社のSchwarze Pumpe酸素燃焼実証プラントは2011年5月までに14,200時間運転し、CO₂分離は11,500トンに達した。CO₂回収率は93%以上、CO₂純度は99.7%以上である。この間、酸素燃焼は極めて安定しており、ボイラ、ASU、CO₂回収プラントなどを主に50回以上の試験を行っているが、プラントの稼働率は非常に高いものがある。

この実績を背景に次の商用デモプラントとして、Janschwalde酸素燃焼ユニットの建設を計画している。その計画内容は次の通りである。

容量	: 250MW
送電端効率(LHVベース)	: 36%
回収CO ₂	: 134万トン/年
CO ₂ 排出	: 78g/kWh

ここに示したように、送電端効率が36%と高く、これは2001年にVattenfall社が検討したLippendorf酸素燃焼プラントの34.5%より改善されている。この理由は、最新の検討で、CO₂液化設備のエネルギー消費が30～50%削減されることなどSchwarze Pumpeでの経験による技術開発が進んだことによる。

Janschwalde酸素燃焼ユニット計画に当たっては、社会的に認知してもらうために、公開ヒアリングその他多くの情報公開を行っているが、残念ながらCCSについての理解はまだ得られていない。政治家はCCSが必要と言うが、実際にCO₂貯留を行う場所が無い。

- (2) 酸素燃焼の将来の研究開発の必要性

東京工業大学教授 岡崎 健氏

基調講演を予定されていた岡崎教授はやむを得ない用向きのために急遽欠席となり、IHIの氣駕氏が代理発表されたが、岡崎教授はこれまでも酸素燃焼の重要性を主張され、ご自身の研究室で酸素燃焼に関する各種の基礎研究をなさってこられた。本プレゼンでも最近の学会での酸素燃焼論文数の急激な伸びに触れられ、また米国FutureGenが石炭ガス化から酸素燃焼に変更になったことも例にとられて、今後の酸素燃焼の発展に期待を示された。特に、酸素燃焼ではNO_x排出量が燃焼反応上1/5～1/7程度に低減されることなどを、ご自身の研究結果から示された。

- (3) Callide酸素燃焼プロジェクトの最新状況

CS Energy社 Dr. Chris Spero

Dr. Chris SperoはCallide酸素燃焼プロジェクトの責任者であるが、まず、プロジェクトの立ち上げから現在までの歴史について述べられた。本プロジェクトは日豪両政府からの支援を受けた国際プロジェクトである。対象設備はCS Energy社が所有し、近年は休眠状態であった既設石炭火力を酸素燃焼に改造し、分離回収されたCO₂を実際に地下貯留する世界で初めてのワンセットのCCSプロジェクトである。参加企業は豪州からCS Energy、石炭協会、日本からJPOWER、IHI、三井物産であり、JCOALもサポーティングメンバーとして参加している。現在はボイラ改造工事も終了し、来年からの酸素燃焼試験に備えている。プロジェクトでは初めての経験が多く、エンジニアリング的な困難に直面することもあったが、これまで実施してきた工場試験に立ち返ってその解決に努めたとの発表であった。2012年春の酸素燃焼開始が予定されている。

(4) FutureGenプロジェクトの最新状況の紹介

FutureGen Alliance CEO Mr. Ken Humphreys

FutureGenでは、コストと性能を重視したCO₂のニアゼロエミッション石炭火力を目指しているが、コスト圧縮を考慮して、2010年8月に酸素燃焼に変更になったことが説明された。酸素燃焼は既設と新設の両方に適用可能との説明もなされた。

FutureGenの計画概要は次の通りである。

- ・容量 : 202MWe (発電端)
- ・CO₂回収率 : 90%以上
- ・CO₂貯留量 : 100万トンCO₂/年
- ・CO₂輸送 : パイプライン
- ・CO₂貯留場所 : Mt. Simon帯水層

プロジェクトの実施場所としてIllinois州のMorgan Countyが選択されたが、その理由は良好な砂岩層の存在、地質学的ならびに環境上の適性、経済とビジネス展開に適した場所、などがある。またサイトは農業地域であり、CO₂地中貯留は農業や他の土地利用に全く影響を与えないことを実証するものでもある。

本プロジェクトのゴールは次のように設定している。

- ・高い回収効率でのCO₂分離回収
 - ・既設改造のコストの確認
 - ・今後建設されるプラントコスト低減の検討
 - ・将来の商用機での性能とエミッションデータの取得
- プロジェクトのスケジュールとしては次のようになる。
- ・2011年9月 設計スタート
 - ・2013年 建設スタート
 - ・2016年 デモ試験開始
 - ・2020年 商用運転開始
 - ・2045年 発電ならびにCO₂注入終了
 - ・2095年 注入後のモニタリングと閉鎖終了

3. Callide 発電所見学

会議の最終日に現地見学が催され、バス3台を連ねて会議会場から発電所までの約2時間のツアーとなった。100人程度の参加があり、熱心な質問も多く、注目されているプロジェクトとの印象であった。参加者には米国Utah大学のWendt教授、現在Monash大学におられるHein教授など、著名な方も含まれていた。

現在はCO₂ラインの最終繋ぎこみなど最終仕上げ工事が行われている様子であった。



図2 Callide発電所 酸素燃焼改造ボイラ

本発電所はレイアウトに余裕があり、ASUやCO₂液化設備もゆったりと配置されているが、商用プラントではさらなるコンパクト性が要求されるだろう。



図3 Callide発電所 ASUならびにCO₂液化設備

4. まとめ

酸素燃焼技術については、コストダウンは重要である。しかしボイラ、ASU、CO₂液化等のいわゆる“上物”は技術的にも確立されてきたが、発電所で分離回収されたCO₂の大規模貯留によるCCSが、世界のいずれでも行われていないことが問題であると、多くの参加者が言っていた。今後はCO₂の大規模地下注入を早期に実施し、ここで多くの経験を積み、さらなる技術的進歩を図ることが重要であるが、CCS全般に共通な課題である社会からの容認をいかに得るかに注力が必要である。

インドR&Mワークショップ

JCOAL 事業化推進部 中野 達仁

1. はじめに

2011年9月16日、NTPC(インド電力省(MOP)傘下の国有石炭火力発電会社)は省エネと環境保全及び環境分野における協力を促進するため、MOP、インド中央電力庁(CEA)、電力省エネルギー局(BEE)等のインド政府の協力の下、“National Workshop on Renovation and Modernization of Thermal Power Stations”を開催した。

ワークショップにはNTPC、州発電公社、バーラト重電機(BHEL)他発電関連企業等の関係者約200名が参加した。JCOALでは平成22年度から2年度にわたり経済産業省からClean Coal for the Earth(CCfE)事業を受託、石炭火力発電所の設備診断事業を実施、両年度において3対象設備のうち1件についてNTPCの発電所での診断を実施(2件は州発電所)、NTPCとの間で協力関係を構築してきた。

このためJCOALに対しNTPCより本ワークショップへの出席依頼及び関連日本企業による発表への側面支援に関する協力要請があった。

2. ワークショップの背景

インドでは全発電容量(180,000MW)に占める石炭火力発電の割合が55%に達しており、今後も第12次計画の下、石炭を主電源とした電力供給強化を進める政策を取っている。インド政府は下超巨大発電所計画(UMPP)による大規模火力の増設を進める一方、既設設備の最適運用・運転及び効率化による供給力の強化を進める上でR&M計画を重視し第12次計画においては対象設備をさらに拡大、実施する見込。本ワークショップは政府後援の下、インド石炭火力の28%を担うNTPCが中心となりR&Mをめぐる技術的・政治的課題及び効果的な手法、対応策を議論すべく開催された。

3. 講演プログラム

講演はMOP担当次官、CEA長官の列席の下、NTPC技術取締役の挨拶により開会した。

セッション1：R&M利用者の観点からの一般的概説

(1)火力発電のR&M及びLEの計画(CEA)

インドの発電設備は181,558MWで石炭焚火力は99,503MWでその55%を占める。CEAとしては電力不足に対応するため、既設プラントのR&M/LEに注力し、更に15-20年の寿命延長を目標に熱効率等設備運用改善を狙っている。現状R&M/LEは11次計画(2007-12)で26,383MW、12次計画(2012-17)では21,503MWの設備を対象にしているが、11次計画も61%しか進んでいない。LEでは世界銀行、独KfW、日JBICの財政援助を受けており、R&MではKfWから援助を

受ける予定である。本ワークショップで発表のあった斗山、東方、ALSTOM、L&T、東芝等海外メーカーのR&Mへの参入を期待しており、JCOALにもR&M事業実施の面から協力を受けている。R&Mで200/210MWユニットの出力増4-8%、熱効率改善10-15%を期待している。

(2)R&Mの必要性及び将来性、今後の課題(NTPC)

NTPCの現在の発電設備容量は34,854MW(28.6%でインド内で最大)で20基が石炭焚で15基(15,740MW)が建設中である。NTPCはR&Mに注力しており、3-4年ごとの総点検時を狙い実施している。過去の例では寿命延長、制御装置改善等、現在も更に環境対策(ESP増設)も含め、進行中である(完了分も含めた対象ユニット81基、容量19,435MW)。11次改善計画の達成率は67%(R&M:71%、LE:22%)。R&M実施でプラント効率約1%改善を達成できた。今後の対応としては、R&Mでの出力増よりも性能最適化、老朽復帰でなく技術改良に注力する。

(3)APGENCOのこれまでの火力発電所に対するR&M及びLEの実績(APGENCO)

APGENCOは設備容量8,924MWを誇るインドで第3位の州発電会社。必要資金や建設期間に鑑み設備新設より有利な既設設備のR&Mを進める考え。そのためR&M/LMに力を入れており、Dr. NTPPS stage IやKTPS-B&Cで施工済。その実施結果から得られた教訓は次の通り。①資金計画を含む初期計画の充実及び綿密な工程管理②必要設備の適時調達③進捗モニタリングチームの設置が有効。

(4)OBRA火力発電所の改修についての評価(UPRVUNL)

OBRAはインドで最初の200MWユニットで、出力増(200→216MW)とR&Mを実施した最初のユニットである。寿命延長は15年、所内率12→9%に改善、煤塵排出量428→100mg/Nm³、タービン・熱効率も370kcal/kW改善の計画であった。9-13号の5基の改善を2006年に締結、2008年までの完成の契約だったが、BHEL等との契約問題や、また高圧タービンの損傷等で遅延、出力も150-160MWで、BHELの対応が不十分で現在も未解決である。主機の取換えによる寿命延長15年を目指すか、更に高出力のユニットに変更するか検討中である。

(5)BHELのR&M及びLEの実施経験(BHEL)

BHELは国外を含めて20ユニットのR&M実施経験がある。R&Mの目的は寿命延長、定格出力の確保、熱効率や効率の改善、環境規制への対応等。現状設備の評価により改善内容と実施予定を決定する。BHELはインドだけでなく、マレーシア、リビア、バングラディッシュで実施している。Panipat #1ではPLFが55→86%に、稼働率が75→92%に改善された。Kothagudem #5&6では出力増(110→120MW)を達成できた。実施にあたっては、R&Mの適用機器の確認、RLA/PET/CA検討を実施し、十分な検討を行うべきである。

インドR&Mワークショップ

セッション2：規制の枠組

(6) 発電プラントのPAT(省エネ達成認証スキーム)目標設定(GIZ)

国内発電所の設計熱効率と実際運転値との間には5-6%の差がある。所内率も5-8%。発電プラントの目標設定には各プラントの正熱効率(NHR)が必要で、それと設計熱効率値との差から設定された各発電会社の目標値(TOE)が示された。

(7) 火力発電所のR&M(CERC)

R&Mは一般に総点検時に合わせて行われており、寿命延長年は借入額に応じて決定すべきで、保守の悪いプラントは好結果を出せるが、良いプラントは高性能・効率を維持する必要がある。改善に必要な資金を標準的にRs. Lakh/MWで示すと最初の10年では不要だが、11-15年、15-20年、20-25年で各々0.15、0.35、0.65Lakh/MWとなる。

セッション3：製造業からの観点

(8) 煤塵排出向上のための電気集塵機の改良(KC Cottrell)

石炭焚発電所の煤塵排出基準は徐々に厳しくなっており、25-40年前に建設されたユニットの電気集塵機(EP)も、旧規定300mg/Nm³から50-200mg/Nm³への集塵効率向上が急務。限定された敷地内では、既設EPの基礎を利用したEPの改造が適策。また旧型の放電/集塵極の腐食及び槌打装置の損傷への対策も考慮が必要である。入口煤塵濃度ごとのEP装置の改善案(奥行、高さ拡大、並流新EP室等)も提案した。信頼性向上のための高性能の放電/集塵極や槌打装置、集塵能力の高い荷電装置と最新の制御装置についても提案があった。

(9) 蒸気タービン技術と信頼性の向上(東芝)

東芝はインドでの火力発電設備建設実績(ANPARA2×500MW他、TATA5×800MW建設中)があり、デリー郊外にToshiba Indiaを開設。既設設備の改善工事実績は全世界で100基以上。米国、オーストラリア、ブルガリア向けで出力向上の実績がある。ブルガリアのユニットはインドの大多数の発電所で採用されているLMZ設計のMaritsa東発電所の6、8号ユニットで、高・中圧タービンのノズルと翼を新製作、低圧タービンの翼とローターを新設計の高効率翼と不純物(S、P分)を抑えた高均質ローターに改造、出力を210MW→225MWに7%向上させた。その他、タービン制御装置改造(MHC→EHC)、発電機冷却方式の水冷から空冷へのリハビリ例についても提案説明あり。

(10) インドにおける蒸気タービンの改造(ALSTOM)

蒸気タービンの改造は熱効率改善で燃料消費量減による発電コスト改善にあるが、タービン全取替よりも、期間と費用が抑えられる部分(各タービンシリンダー)改造が期待されている。出力アップも可能で、従来の定検期間中にでき、保守作業も減り、投資効果が高い。

ALSTOMは40年以上のロシア製210MW級タービンの経験と、インドにはNTPCとの合弁サービス会社NASLがある。

(11) インドの電力部門におけるR&MによるLE(斗山重工)

斗山重工は韓国の総合重工会社で、各国に斗山バブコック英国、斗山、SKODA、パワー・チェコ、DPS India(Delhi)にある。200MW以下では386基の納入実績がある。海外実績は豪州Eraring発電所4基のタービン構造改善において出力14%増を達成した。また韓国Poryong発電所では出力4%増、チェコの3発電所で3-9%の熱効率改善を達成した。インドではNTPCのTalcher発電所62.5MW4基の出力改善(4%目標)も実施中。

(12) 200-210MW級の火力発電所のR&M及びLE実績(東方電気)

東方電気の本社は成都で、メンテナンス会社のDEC Indiaがコルカタにある。過去7年間世界一の年間発電量(MW)の設備生産を誇り、2011年は400億kWの世界新記録を達成見込。R&Mも100億kW相当設備を実施する予定。200MW級ユニットには66プロジェクト(タービン106基)の経験があり、LMZ型と類似タービンである。設計210MW(実績182MW)のLMZタービンを215MWに出力上昇し、熱効率を10%改善できることを提案したい。

4. まとめ

インドでは新設のみでなく既設石炭火力事業についても日本の技術と知見を生かせるビジネスチャンスが多く見込まれる。参入にあたり我が国官民の連携とR&Mに参入済の関係機関等との緊密な情報交換が不可欠である。



国際資源開発人材育成事業 「学生国内外現場実習」

JCOAL 国際部 田中 耕一

1. はじめに

METI委託の「国際資源開発人材育成事業」は、今年度が4年目であり、本事業では、産業界、大学と連携して、資源開発分野の魅力を学生にアピールし、優れた国際資源開発人材を育成するためのプログラムを開発することを目的としている。

具体的な人材育成プログラムは、国内外現場実習、座学、教材開発を基本ツールとして実施しているが、学生を対象とした国内外現場実習を大学の夏休み期間の9月に実施したので報告する。

2. 国内外現場実習

下記表は、学生国内外現場実習コース一覧である。

国内コースについては、滞在型は大学でも対応できるということで、訪問型のみを実施した。

海外コースの特徴は、訪問型(訪問先を次々巡る)と半滞在型(1~2箇所に絞り複数日滞在する)に分けたこと。そしてそれぞれ希望者を募った。結果的には希望者が偏ったが、それぞれの特色ある実習を行った。また、1箇所に長期滞在する滞在型も募集した。

これら7コースの内、国内現場実習(九州コース)と、海外現場実習(豪州Bコース)を報告する。

2.1 国内現場実習(九州コース)

実習参加学生 5名

(北海道大学工学部3年生3名、九州大学工学部2年生2名)

(1) 熊本大学

訪問日：8月22日(月)

熊本大学工学部キャンパスにて、河原教授より講義を受けた。2時間にわたり、「金属スクラップのリサイクルの問題点」と「水俣市で行われているマテリアルのリサイクル」についてパワーポイント資料でリサイクルについての的確な講義を受け、学生も資源リサイクルが万能ではなく、逆に環境負荷を高める結果となることもあることを知り、工夫しながらリサイクルする必要性を理解していた。午後のリサイクル施設を訪問する前段として、本当によい入門講義を受講することができた。



受講風景

(2) 水俣エコタウン

訪問日：8月22日(月)

下記の3箇所のリサイクル施設を訪問した。水俣病で有名な水俣市であるが、過去を教訓に、平成4年にまず行政側から先導して資源リサイクルの取組みを開始し、積極的に家庭ごみの資源化に努め、家庭ごみを23品目に分けて分別収集を行っているが、今では市民レベルで環境・資源リサイクル意識が徹底しており、日本において特筆できる模範的な市となっているとのことに、学生も大いに感心していた。

①水俣市環境クリーンセンター：家庭ごみの処理施設(分別リサイクルと焼却(ガス化溶融炉))

②アクトビーリサイクリング株式会社：家電製品(家電リサイクル法の対象品目：テレビ、洗濯機、冷蔵庫、エアコン)のリサイクル会社

③株式会社田中商店：ビンのリサイクル工場。ガラス瓶からリサイクルしたガラス工芸品の製作も手がけている。

それぞれの訪問先で、学生も熱心に質問をしており、リサイクル施設は今年度が初めての訪問先であり、広い資源分野の一分野を学ぶという機会を持たたが、インパクトという点ではやや小さいかなという印象ではあった。



アクトビーリサイクリング工場見学

学生国内外現場実習コース一覧

コース	分類	実習期間	実習日数	実習人数	実習場所
1	国内現場実習(九州コース)	8月21日~8月26日	6日間	5名	大学、リサイクル施設、金属鉱山(坑内掘)、地熱発電所、石炭火力発電所
2	国内現場実習(北海道コース)	8月24日~8月30日	7日間	4名	大学、炭鉱(坑内掘・露天掘)、石炭火力発電所、コールターミナル
3	海外現場実習(豪州Aコース)	9月 6日~9月15日	10日間	7名	大学、炭鉱(露天掘)、金属鉱山(坑内掘)、石炭火力発電所、石炭積出港、石炭研究所、鉱山機械メーカー
4	海外現場実習(豪州Bコース)	9月 6日~9月15日	10日間	8名	大学、炭鉱(露天掘)、石炭積出港、褐炭等研究所、石炭火力発電所、CCS実証試験現場、鉱山機械展示会、VIC州政府事務所
5	海外現場実習(フィリピンコース)	9月 6日~9月15日	10日間	5名	炭鉱(露天掘)
6	海外現場実習(インドネシアコース)	9月 7日~9月16日	10日間	6名	炭鉱(露天掘)、金鉱山(坑内掘)
7	海外滞在実習	8月21日~9月11日	22日間	1名	炭鉱(露天掘)

■JCOAL活動レポートおよび技術レポート

国際資源開発人材育成事業 「学生国内外現場実習」

(3) 菱刈鉱山

訪問日：8月23日(火)

まず、操業概況の説明を受けた後、ジープで斜坑を下がり、坑内現場を回った。菱刈鉱山は、高品位(40g/t)の金鉱石を産出することで知られる(世界の金鉱山の平均品位は5g/t)。1985年の出鉱以来これまで187t余りの金を採掘し、佐渡を抜いて史上金産出量日本一の鉱山となっている。坑内に湧き出す温水の1/3は近隣の温泉施設に供給されている。

学生にとって、迷路のような坑内見学は、驚きであったようであるが、一方で、整理整頓の行き届いた坑内を巡り、金鉱石も手にして、資源採掘の現場を十分実感したようであった。ただ、手選を行っているのは学生にとってもやや意外な感じに映ったようではあるが、地域の雇用対策の面もあるとの説明もあり納得していた。

入坑前後の講義で同社の海外資源開発の話も聞くことができ、資源開発のダイナミックさを学生も十分感じたようで、インパクトは大であった。



菱刈鉱山坑内入坑

(4) 大霧地熱発電所

訪問日：8月24日(水)

3万kWの出力を持ち、日本の地熱発電所としては標準的な規模の発電所であるが、設備利用率は毎年ほぼ90%を維持しており、非常によい成績を残している。

隣接区域に新たな地熱発電所の計画があるが、自然環境を破壊するという環境保護を盾に一部の住民の反対運動もあり進捗していないという説明もあったが、学生のひとりには、周囲の環境とマッチして違和感がないと感心していた。



蒸気井設備

(5) 松浦火力発電所

訪問日：8月25日(木)

まず、発電所の全体模型を展示している会議室で、松浦火力発電所紹介のビデオを見た後、発電設備、中央制御室を見学。その後、地上80mのボイラー建屋の屋上から、広大な敷地に広がる諸設備・貯炭場・石炭船バース・灰捨場などを眺望した。その後、バイオマス燃料受入れ設備、揚炭岸壁を巡って見学した。

環境設備の整った発電所も、実際に石炭を目にすることもでき、学生に対するインパクトは大きかったようである。



貯炭場

(6) 九州大学

訪問日：8月26日(金)

①石炭講義

九州大学伊都キャンパスにて、まず松井教授より、「露天掘と坑内掘」と「採炭に伴う環境問題」について講義を受けた。3時間の講義は、炭鉱現場の見学がなかった学生にとって、石炭採掘について学ぶまたとない機会であったようである。

②成果発表会

実習に参加した学生5名が、パワーポイントにて、訪問した実習現場について、各自の訪問箇所の担当分を15分程度で報告を行った。短時間に資料をまとめてよく報告していた。松井教授のほかにも複数の教官が臨席し、過去にJCOALインターンシップに参加した学生も聴講に来てくれて、発表した学生もプレゼンテーションの良い経験になり、現場実習がより実のあるものとなったと思う。



成果発表会風景

2.2 海外現場実習(豪州Bコース)

参加学生：8名(北海道大学3年2名、早稲田大学修士1年、
東京大学修士1年2名、京都大学修士1年、九州
大学修士1年2名)

(1) ニューサウスウェールズ大学

訪問日：9月7日(水)

シドニーにある、ニューサウスウェールズ大学は、1949年
創立の、学生数40,000名というマンモス大学である。学生
のおよそ1/5は留学生であり、大学構内を歩いてみると、東洋
系の学生が多いのに気づく。

School of Mining Engineering(鉱山学部)で講師を務める
Mitra先生から、実習生は、大学のカリキュラムの説明と、
石炭採掘とオーストラリアの石炭産業の講義を受けた。質疑
応答の後、学部の施設を見て回った。圧縮試験機、サンプル
作製装置、選炭装置など、日本の大学でも珍しくはないと言
える設備を見て回った後、3Dグラフィックのシミュレータ
を体験できた。まさにリアリスティックで、坑内掘炭鉱の
B&P採掘時のガス突出などを模擬体験でき、学生も、進ん
だ映像技術と坑内保安技術の融合に感激し、オーストラリア
における石炭産業の存在感をよく実感したようであった。

ニューサウスウェールズ大学訪問は、海外の大学の雰囲気
を実感でき、現場研修に先立ちオーストラリアの石炭産業、
採掘技術を学び、また、ニューサウスウェールズ大学の進ん
だ教育設備に触れられたこともよい体験だったと思われる。

また、学生は英語での自己紹介も行い、大学訪問は学生
にとって貴重であったと思われる。



講義風景

(2) PWCS(石炭積出港湾会社)

訪問日：9月8日(木)

PWCS(Port Waratah Coal Services Limited)では、事務
所で、最初に、現場案内のプロと言えるMcMahon氏から、
丁寧に概要説明を受け、壮大な拡張計画などについての質
疑応答の後、本実習の移動用に借上げたバスで現場を巡っ
た。コールスタッカー、コールリクレーマー、シップロー
ダー、長距離ベルトコンベヤといった巨大設備を見ること
ができ、実習生は、施設のスケールの大きさに驚嘆してい

た。現場見学後、事務所に戻り、ラップアップの質疑応答
を行った。ここでも、学生は、全員が自己紹介と質問を行
い、熱心に研修を受けていた。



石炭貨車(ユニットトレイン)、貯炭ヤード遠景

(3) Asia Pacific's International Mining Exhibition

訪問日：9月9日(金)

4年に一度開催される、南半球最大の鉱山機械・エンジニア
リグの展示会を見学した。併せて、豪州Aコースが訪問する
JOY社のWright氏をブースに表敬訪問した。

JOY、P&H、Caterpillarなど世界有数の鉱山機械メーカー
およびエンジニアリング会社など、600社を超える会社が
ブースを構えていて、マシーンを展示するとともに、オペ
レーションの様子をビデオで流したり、特に坑内機械(自走
枠、ドラムカッターなど)を間近にみることができ、また、ド
イツ製で比較的新しいタイプの採掘機械であるSurface miner
のセミナーも受講し、学生は関心深くブースを巡っていた。

ハンターバレーの炭鉱訪問が諸般の事情で実現せず、代
替として急遽訪問となったが、大きな実物の鉱山機械など
を目の当たりにして、学生にはそれなりのインパクトがあ
ったようである。



会場風景

■JCOAL活動レポートおよび技術レポート

国際資源開発人材育成事業 「学生国内外現場実習」

(4) Clean Coal Victoria (VIC州Department of Primary Industries)

訪問日：9月12日(月)

若手マイニングエンジニアのBarrand氏より、“Latrobe Valley - Mining Options”と題して、ヴィクトリア州で褐炭の大部分が採掘されているLatrobe Valleyの概要(採掘量、埋蔵量、主な採掘区域等)、開発計画について講義を受けた。Loy Yang 炭鉱/発電所を見学する前の事前学習として大いに参考になり、また、鉱山開発するには、マイニング技術だけでなく、広範囲な知識・技術、地域住民との融和等のソーシャルマネジメントも必要だという説明を受け、学生は、マイニングエンジニアに必要とされる技術、能力、知識の奥深さを知って大いに参考になったようである。

(5) Loy Yang Mine/Power Plant

訪問日：9月12日(月)

まず、先方の用意したマイクロバスに乗りLoy Yang炭鉱を見学した。何とんでも炭鉱の、巨大な採掘機械(バケットホイールエクスカベーター：BWE)と厚い石炭層に、実習生は驚嘆していた。平均10mの剥土の下に、炭層は150～200m厚で広がり、挟み(parting)もトータルで8%程度とすることで、約60年分の炭量がある。巨大なバケットホイールエクスカベーター(4台所有)で採掘された石炭は、発電所に給炭するポケット(7万t)までベルトコンベヤで運搬される。走り回る大型トラックがないので、採掘区域全体を見渡すと閑散とした印象を受ける。

Loy Yang炭鉱(Loy Yang A発電所と同じオーナー)は、生産した褐炭(brown coal)を、Loy Yang B発電所にも供給している。年出炭量は約3,000万tである。

Loy Yang発電所は、Loy Yang AとLoy Yang Bの2つに分かれ、それぞれ、別のJ/Vによって所有されている。今回見学したのは、Loy Yang A発電所で、4つの発電ユニットからなり、総出力は2,200MWであり、ヴィクトリア州の電力需要の1/3に匹敵する電力を供給している。



採炭中のBWE



Loy Yang発電所遠景(右：Loy Yang A、左：Loy Yang B)

(6) Otway Project site (CO₂CRC)

訪問日：9月13日(火)

CO₂CRC (Cooperative Research Centre for Greenhouse Gas Technologies)のCO₂貯留の試験サイトを見学した、バスでメルボルンから約3.5時間位のところに位置し、牧場のど真ん中に施設があった。オフィスで詳しく概要説明を受けた後、設備を巡った。

Stage1では、CO₂井戸から採取したCO₂(80%CO₂、20%CH₄)を臨界圧に圧縮しInjection Wellより地下2,000mの天然ガス層(採掘終了)に注入し、トータル65,000tのCO₂を貯留しており、Monitoring Wellで観測するとともに、周囲に各種センサー(air, soil gas, ground water, seismic)を配置して、CO₂の漏洩をモニタリングしている。

Stage2では、井戸からのCO₂でなく、pureなCO₂を、深さ1,500mの滞水層に注入し、150tのCO₂の注入貯留を今回の訪問直前に完了したとのことだった。

学生の反応としては、こじんまりした設備にやや拍子抜けしていたようであったが、環境問題に関する関心は高く、熱心に説明を聞き、また質問をしていた。



CO₂生産井(牛の放牧場の中にある)

(7)HRL Laboratory (HRL Technology Pty Ltd)

訪問日：9月14日(水)

メルボルン近郊(車で30程度)にあるHRL Technology Pty Ltdの研究所を訪問した。HRLグループは、ブリケット工場、小規模発電所を有し、褐炭の研究以外にも、様々な研究を手がけており、発電所のエンジニアリング、金属Materialの分野では、世界中に顧客(トヨタもその一つ)を持つ先進的な研究機関でもある。

Steven Hodges氏から、ヴィクトリア州の褐炭について概要(炭質、埋蔵量、利用等)と、HRL Technology社の研究概要のレクチャーを受けたあと、研究室を巡った。セキュリティが厳しく、研究室も覗くだけであったが、最先端の研究所を垣間見ることができ、学生にとっても資源分野の奥深さを知るよい機会であったと思われる。



自己紹介

2.3 所感

今年度の国内外現場実習は、これまでの反省から、参加学生の事前学習に力を注ぎ、事前レポートを必修として課し、訪問先についての情報を中心に各種資料を学生に提供し、事前学習レポートを提出して貰った。そのため、訪問先での学生の質問も増え、また質問内容もよかった。

しかし、今年もやはり英語については苦勞したようであった。それでも、参加した学生は、皆、熱心に研修に取り組み、初めて見る資源関連現場・施設で、多くの一線級現場担当者とも触れ合い、現場、機械、施設を見て回り、多くの知識、技術を学び、今後の学業にも大いに役立つ体験であり、将来の就職の選択に大いに参考になったようである。また、実習生同士の友情も育まれ、他大学学生との親睦にも繋がった貴重な体験でもあったと思われる。

今回、学生が、現場を体験して、現場のスケールの大きさに驚嘆し、資源開発に対する研修生の見方がよい方向に変わったという点で、現場実習は、十分その目的を達したと思われる。

日本の石炭灰利用状況とJCOALの取組み

JCOAL 技術開発部 花井 誠

1. はじめに

石炭灰は、石炭の燃焼に伴って発生する。日本においては、石炭灰はセメント原料での利用が一般的である。'80年代に鉄鋼スラグ類とともに粘土代替のセメント原料(1,500℃程度で燃焼させてクリンカを製造する時に使用)としての利用が始まり、セメント生産の単位重量当たりの廃棄物の量割合を徐々に上げてきた。

石炭灰の排出事業者になると、セメント原料としての利用は、石炭灰の性状について、コンクリート混和材の様な厳しい規格に適合させる必要がないだけでなく、環境(微量成分の溶出量)の問題も殆ど考えられない為、ある意味非常に有益な利用方法であった。

しかしながら、セメント生産量は景気に左右されやすい業界であり、今までにも生産量の波は有った。それが、最近では政権交代等による公共工事の削減やリーマンショックといったものの影響で極度に落ち込んで、工場の統廃合まで行うに至っており、石炭灰の引き取りの余力は全く無くなっている。

一方で、セメント原料に偏った処理を行ってきたために、セメント以外の会社の石炭灰に関する研究等のインセンティブをなくすことになった。石炭灰関係の研究や販売を縮小・撤退させる会社も多数みられる。一旦、撤退したものを再開するのは難しい。

また、日本においては、セメント原料としてセメント会社が石炭灰を引き取る時には産業廃物の処理費用を取るのが一般的であるが、上記のような状況から引き取り量だけの問題ではなく、処理費用も高騰しており、石炭灰の処理が、石炭利用の大きな問題となっている。

2. 石炭灰の発生、有効利用の状況

JCOALでは、METIの支援のもと、フライアッシュ協会の協力を得て、石炭灰の発生量、有効利用用途及び利用量の調査を行い、石炭灰全国実態調査報告書として発行している。

図1に石炭灰発生量の推移を示す。'98(発生量679万トン)よりほぼ右肩上がりて上昇してきた石炭灰の発生量は、'08年度にピークを迎え(同1,229万トン)、'09年度には前年度のリーマンショックの影響等により約1割減少した(1,095万トン)。

'10年度に関しては、現在調査中であり、集計結果は出ていない。しかし、電事連のHPによると、電事連加盟会社の石炭灰排出量は2008年度 780万トン⇒2009年度 702万トン⇒'10年度 796万トンで、'10年度は'08年度を上回っている。全排出量に対する電力側の比率は近年ほぼ3/4で変わっていないことを考えると、'09年度の石炭灰発生量の落ち込

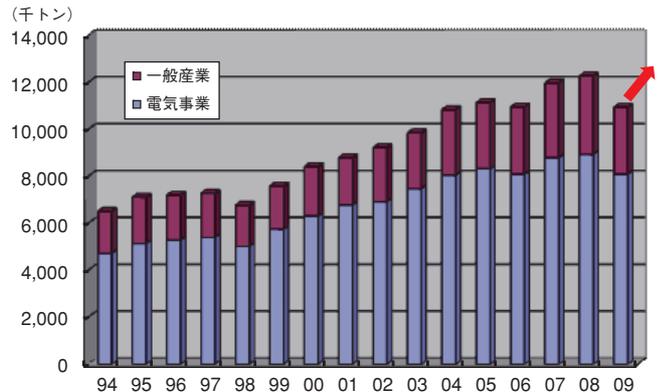


図1 日本の石炭灰発生量の推移

みは一時的なものであり、発生量の増加傾向は変わっていないと考えられる。更に今年度は、震災の影響から原子力発電所が停止し、火力発電がフル稼働である状況を考えると、発生量の減少は当面は考えにくい。

次に有効利用の方法についてであるが、分野別の有効利用量の推移を図2に示す。全体としての有効利用率はここ数年96~97%で変化はない。

'08年度から'09年度への有効利用分野内訳をみると、セメント分野(コンクリート利用含む)が8,498千トンから7,099千トンとなり、1,399千トンの減少となった。これは、石炭灰発生量の減少量の1,333千トンとほぼ同じである。これに伴い、セメント分野での利用率は70.8%から66.5%に減少した。

'10年度の分野別利用量は未集計ではあるが、ある電力での利用量を見ると、セメント分野での利用量は'09年度と変わらず、発生量の上昇分は公有水面埋立て(集計では、有効利用に該当し『その他』に含まれる)にて補っているという状況であった。即ち、埋立の残容量が減っているのに、埋立量が増しているという状況にある。

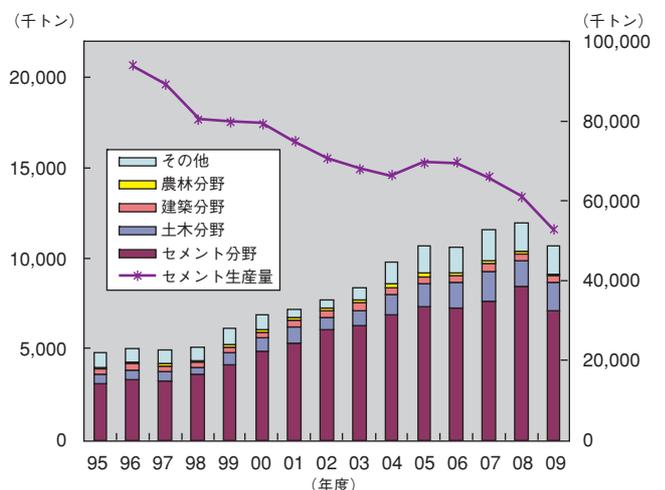


図2 セメント生産量と石炭灰利用分野別利用量推移

なお、セメント分野の中でのセメント原料の割合は'09年も96%であり、変化はない。図3に日本とヨーロッパ15カ国(EU15; ECOBAによる調査)の同じセメント・コンクリート分野での利用のされ方と比較すると日本では圧倒的にセメント原料となっている。

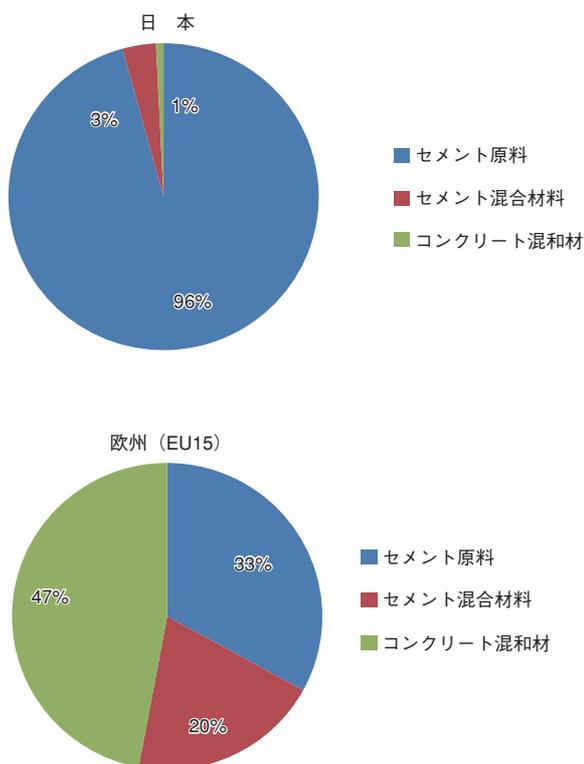


図3 日本と欧州でのセメント分野での利用法比率

セメント混合材料としての利用は、フライアッシュセメントに限らず、ポルトランドセメントにおいても石炭灰の様な指定品目の場合5%までは混ぜてもよいことになっているため、この利用方法が含まれる。因みに、韓国では、この比率を上げようという動きがあると言われているが、定かではない。

ダムでは、フライアッシュを混合材料として使用すると、流動性が上がり、ひび割れが少なく水密性が向上し、ケミカルアタックにも強くなる為に、フライアッシュが利用されるが、全体からすると極めて利用が少ない。なお、後段にて触れる石炭灰有効利用シンポジウムの中で、生コン会社でフライアッシュ利用を標準化している割合は3%とされている。しかし、このデータは少し前までは0.9%であり、低いレベルながらも上昇傾向にある。排出事業者側も、JIS灰供給に対するより一層の協力が望まれる。

3. JCOAL の有効利用への取組み

(1) ガイドライン作成

JCOALでは約3年にわたって『港湾工事における石炭灰混合材料の有効利用ガイドライン』を制作してきた。これは、石炭灰単体での利用ではなく、石炭灰にセメントと水等で石炭灰混合材料という形で、港湾での使用する時のガイドラインである。

このガイドライン作成の目的は大きくは2点ある。

第一は、港湾工事関係者に石炭灰混合材料というものを理解してもらうこと。港湾工事のどのような部位に使用できるのか、また、使用した場合どのようなメリットがあるかということを経験の工事実績や、混合材料の物性値等を示しながら明らかにし、興味を持ってもらい、使用する気になってもらうことにある。

第二は、環境安全性を港湾工事に特化したものとするためである。石炭灰を(石炭灰混合材料として)利用する場合の障害となるのは、微量成分の溶出という環境安全性の問題である。このような資材の環境安全性を評価する時には土壤環境基準が援用され、環境省告示19号法(含有量試験)と環境省告示46号法(溶出量試験)に沿って行い、それぞれ含有量基準と溶出量基準を満たすことが必要とされるのが一般的である。しかし、土壤環境基準だと、石炭灰混合材料にとって、充分余裕のある基準とは言えない。

平成13年3月28日環境省環境管理局水環境部長から都道府県知事・指定都市市長にあてた環水土第44号『土壤の汚染に係る環境基準についての一部改正について』において、「…再利用物の安全性の評価については、土壤環境基準及びその測定方法の援用が行われているが、現状有姿や利用形態に応じた適切な評価が行われる必要があると考えており、…(中略)…。また、再利用物の利用の促進と安全性の確保の観点から、再利用物の利用実態に即したリサイクルガイドライン等が関係省庁により早急に策定される必要があると考えている。策定された際には活用されたい。」とされている。

土壤環境基準においても、地下水への影響が無い場所においては3倍値基準という考え方があり、港湾の海水と交わる地域においても地下水を飲用利用するとは考えられず、土壤基準の3倍でいいと考えられる。しかし、工事終了後にこれらの資材が地下水が利用される地域で再利用されることになると問題が大きい。

この時、港湾工事であれば、用途が変わったり、管理者が代わることが殆どないこと、及び、どこにリサイクル資材を利用し、資材の試験結果がどうであったかという記録が紛失する恐れが殆どないことから、一般の土壤と紛れて再利用されるというおそれがない。用途を限定し、一定の

日本の石炭灰利用状況とJCOALの取組み

ルールの下で通常の土壌環境基準から緩和された値を適用する。

因みにフッ素ホウ素の様に本来海水中に多く含まれているものに関しては20倍という基準を用いている。

これらの基準値は、『コンクリート用スラグ骨材に環境安全品質及びその検査方法を導入するための指針』に記載される値と同値である。

3月11日に発生した東日本大震災においては多くの港湾設備も被害を受けた。このため、修復工事には大量の資材が必要となり、天然資材だけでは不足すると考えられる。石炭灰混合材料を使用してもらおうとした時に、このガイドラインを用いることによって工事関係者や都道府県の港湾局・環境部局の方たちにも説明がしやすくなることを期待している。

ガイドライン作成にあたっては、委員長の河野広隆京大教授をはじめ、大学、港湾空港技術研究所、国立環境研究所、JCOAL会員企業等多くの方々の協力を頂きました。この場をお借りして御礼申し上げます。

(2) 石炭灰有効利用シンポジウム

H23年11月7日にアルカディア市ヶ谷にて石炭灰の有効利用に関する認識を深めるために石炭灰シンポジウムを開催した。当日は、約200名の参加を頂き、下記の講演を行うとともに、質疑・意見が寄せられた。

なお、今回は日本の石炭灰利用の用途を考えるために、一昨年に石炭火力からの副生産物の利用に関する協力の合意書を締結している中国建築材料联合会(团长：張 東社秘書長)を招き、中国における有効利用用途と日本の用途では、やはり混和材としての利用が全く違うことや、同じALC(AAC)でも、中国ではフライアッシュ利用が一般的なのに対し、日本では全く使用されていない状況を日・中それぞれから講演して頂いた。

講演1 「中国におけるフライアッシュの排出及び利用」:

孔 安(中国建築材料工業規画研究院 副院長)

講演2 「99%石炭灰を利用した骨材及び建築材料の製造技術と実用化」:

田畑 昌祥(室蘭工業大学教授)⇒代理:渡邊 満明

講演3 「フライアッシュAEコンクリート外壁保温システム」:

段 鵬選(北京建築材料科学研究総院 所長(教授級技術士))

講演4 「日本のALC市場の特徴と、原料としての石炭灰の可能性」:

高瀬 裕隆(旭化成建材(株) 建材研究所主幹研究員)

講演5 「石炭灰を使った環境修復技術」:

齊藤 直((株)エネルギー・エコ・マテリア 環境技術部長)

講演6 「微粉炭燃焼時の生成灰物性の予測・調整における影響因子」:

白井 裕三(電力中央研究所 エネルギー技術研究所 <燃料高度利用領域> 上席研究員)

特別報告

「港湾工事における石炭灰混合材料の有効利用ガイドラインの発刊について」:

佐藤 研一(福岡大学 教授【JCOAL 石炭灰有効利用ガイドラインW/G委員会 委員長】)

講演8 「生コン会社でのフライアッシュ利用への取組み」:

横手 晋一郎(阿南生コンクリート工業(株) 代表取締役)

講演9 「湧昇マウンド魚礁における石炭灰の利用」:

井筒 庸雄(電源開発(株)火力エンジニアリング部 部長代理)

なお、中国建築材料联合会は、その後、旭化成建材(ALC)、大成建設(大量固化技術)、中部電力(人工ゼオライト)、ホソカワミクロン(分級機)を訪れ、日本の建材や石炭灰利用技術の見学等を行った。

(3) 調査研究

現在、世界の潮流としてフライアッシュに水酸化カリウムや水酸化ナトリウム等のアルカリを少量加えて、ジオポリマー(コンクリートの様な硬化体)を製造する研究が行われている。セメントを使用せずにコンクリート代替を製造できる。

この技術は石炭灰利用という観点からすると、ほぼ全量をフライアッシュで占めることが出来ることと、コンクリート混和材としての規格外のフライアッシュを利用できる可能性がある。

このため、H23、H24年度の2年で(財)電力中央研究所と研究を行う。なお、当研究はオートクレーブを利用することが一つの特徴である。

4. まとめ

石炭灰は、利用法によっては非常に有効な資材であるが、まだまだ認知度は低い。しかし、数年前に比べ、混和材や建材の原料として少しではあるが着目されるケースも出てきている。今後も、有効利用促進に向けた継続した働きかけが必要である。

インド既設石炭火力発電所 設備診断事業 CEA-JCOAL ワークショップ 2011

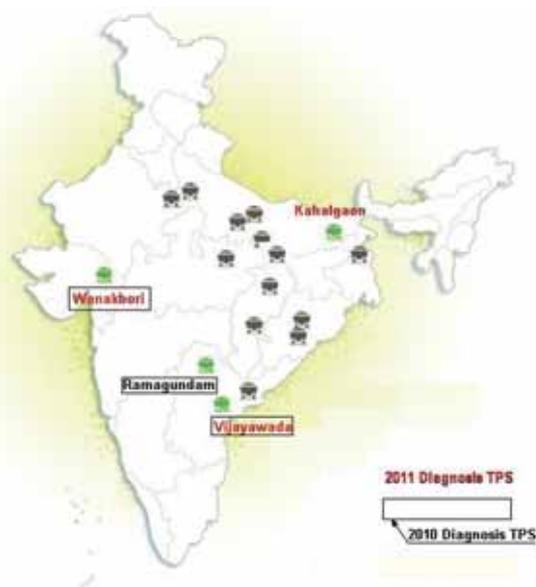
JCOAL 事業化推進部 村上 一幸・齋藤 孝史

日印両国の省エネ・環境及び関連産業分における協力を促進するために、日印両国政府は2010年4月30日の日印エネルギー政策対話での共同声明で石炭火力発電所の環境・効率改善予備調査の実施を決定した。この背景の下、石炭エネルギーセンター（JCOAL）は経済産業省の支援による「気候変動対応クリーンコール技術国際協力事業・設備診断等協力事業」を推進しており、その一環としてインド電力省（MOP）、中央電力庁（CEA）と協力し、インド既設石炭火力発電設備の効率向上と環境改善を目的とする設備診断を展開してきている。今回、CEAと協力し11月9日にインド国デリー市において石炭火力発電に関する技術についてのワークショップを開催した。

現在インドの発電容量は180GW（日本の2009年総発電容量の約1.8倍）で内55%が石炭火力を占め、電力需要は増加の一途で電力不足はピーク時8～10%に達している。こうした背景から、インドでは電力不足対策として新規発電設備の設置に加え、既設設備の改造（Renovation & Modernization：R&M）及び寿命延期（Life Extension：LE）に注力している。対象既設設備の内石炭火力全体の30%が210MW型タービンであり、そのほとんどが運用後20年以上経過している。この発電設備がR&M/LEの主たる対象設備で、12次R&M/LE計画では200/210MW/LMZタービンが68件（約30%）ある。

設備診断事業は2010年度にインド国有電力会社NTPC Ramagundam発電所、グジャラート州発電公社GSECL Wanakbori発電所、アンドラプラデッシュ州発電公社APGENCO Vijayawada発電所の3発電所の予備診断を実施し、この結果からWanakbori、Vijayawadaの2発電所を選定し新規にKahalgaon発電所を加えて本年度の本格診断の実施

を進めている（下図）。



既に7月と10月にはWanakbori発電所の本格診断を実施済みであり、12月にはVijayawada、Kahalgaon発電所の本格診断を実施する。これらの設備診断業務には、日本側からタービン、ボイラー、電気集塵機、BOPに関する環境・効率改善の先進技術や診断経験を有する設備企業が参加している。診断事業に参加している企業は、具体的には東芝・バブコック日立・日立プラントテクノロジー・住友共同電力等の各社であるが、他の日本企業においても多くの先進技術を有しており、インドに多くの先進技術を紹介するためにワークショップを開催した。



主要参加者の集合写真

ワークショップは、11月9日にデリー市内のホテル・ル・メリディアンにおいてCEA、JCOALの主催により開催した。日本側参加者として在インド大使館から三宅一等書記官、日本電機工業会からインフラシステム輸出推進検討WG岡部主査、JBICインドから木村所長、NEDOインドから宮本所長、JICAインドから山中所長、日本企業インド現地法人の三菱重工業、富士電機、日立、東芝他多数の企業に参加頂き、開催側の講演者陣とJCOAL並木理事長以下を加え約50名の参加となった。インド側参加者はCEAのSharma R&M部門長、NTPCのSrivastava R&M部門長、GSECL、APGENCO等の、州発電公社やSTEAG等の事業参加企業からの参加者や、その他BHEL、Energo等多数の企業から約80名の参加者となった。日印合計では130名強と予想を超える規模の参加者人数となった。

ワークショップのオープニングはJCOAL並木理事長のご挨拶で開幕し、JEMAの岡部主査、NTPCのSrivastava R&M部門長からご挨拶を頂いた。オープニングの最後にはCEA Sharma R&M部門長からの挨拶とこれを受けてSingh部長からインドの火力発電特に石炭焚き火力発電の現状の紹介が行われた。電力不足対策の方向性と、具体的改善項目としてLMZの設備改善(R&M/LE)では出力増：4~8%、ヒートレートを改善：10~15%、寿命延期：15~20%が期待されている点を述べた。

セッション1の前半ではJCOAL山田事業化推進部長よりインド設備診断の事業概要を説明し、インド・コンサルタント会社EnergoからはインドにおけるR&Mの現状と課題について、今年度本診断業務に参加しているSTEAGからは日印の協力についてプレゼンテーション頂いた。セッション1の後半ではJCOAL村上市長代理から、本年度診断業務の実施予定としてVijayawada発電所及びKahalgaoon発電所の診断実施予定を説明した。その後本年度の診断実施状況としてWanakbori発電所1号機について、診断結果をバブコック日立、東芝及び住友共同電力より報告頂き、GSECL NC Patel P&P部門長より改善提案の早期実現に向けて最短での実施を進めねばならないとの講評を頂いた。

昼食を挟み午後には日本メーカーの技術紹介を行った。セッション2では先ず日立プラントテクノロジーにより、移動電極式ESP(MEEP)の技術紹介とWanakbori発電所Unit1の改善提案につき従来型ESP追設案とMEEPによる部分交換案の試設計例を紹介した。更にコンピュータによる3次元解析により現地工期を最少化できる技術の紹介も行った。東芝からはタービンのR&M実施例を紹介、特にブルガリアで実施したインドで多数運転中のLMZタービン改善例を紹介した。ブルガリアでの実施例としてボイラの改造なしで出力改善例(210MW→225MW)を示した。更にコンピュータによる3次元解析で蒸気の2次流れ損失を最少化できる案

を紹介をした。バブコック日立からはRBM(Risk Based Maintenance)技術の紹介をした。従来より蓄積したデータベースをもとに将来予測を実施し事前対策を実施することで計画外停止を最少化することによる経済性評価、特に余寿命診断により交換部位の計画対応例を紹介した。最後にJ-Powerから日本における運転員のトレーニング実施例を紹介した。

セッション3では、まず出光興産により同社が開発したコンピュータ・シミュレーション技術によるボイラ火炉の燃焼シミュレーションの最新技術を紹介頂いた。コーナーファイアリング型バーナ燃焼のチルティング効果や火炉スラッキング防止対応、それらによる燃焼効率改善について説明した。横河電機は、最新の石炭焚ユニットの最適制御システムについて紹介頂き、ボイラ排ガスの連続CO分析装置、スートブロウの最適運用制御システムの他、制御システム改善等による3E(効率、排出量削減、経済利益改善)を目指すとし、モンゴルでの改善実績(石炭燃料使用量22%減)を紹介した。日立製作所は、VFD(可変速駆動器)の採用(Green Drive)による補機動力の削減、消費動力・プラント効率の改善を紹介頂いた。マガルディからは、DRY型のボイラ炉底灰処理装置を紹介頂き、廃水処理が不要で、灰中未燃分の火炉での再燃焼によるエネルギー消費減、プラント効率向上の期待について説明頂いた。

午後の部のセッション2、セッション3ではこれまでにインド設備診断で採用してきた日本の最新技術の内容を更に詳しく紹介することに加え、新規で紹介する日本の最新技術もあり、多数の質疑応答が行われた。質疑は講演者一参加者間だけではなく、インド側参加者同士の議論にまで発展するなど熱の入ったものであり、インド側の複数の主賓からも「大変有意義なワークショップであった」との賞賛を頂いた。

熱気の冷めやらぬ中、残り時間も少なくなり、いったんワークショップは終了としたが、個別交流を図るために場所を移し、ネットワークミーティングを実施した。ネットワークミーティングは在インド大使館の三宅様のご発声でスタートし、CEA Er. Bhai Lal部長、APGENCO A. Sambasiva Rao部長からご挨拶を頂いた。その後ワークショップ中に議論しきれなかった点について個別交流を深めて頂き、大変有意義な時間となった。

今回のワークショップでは活発で有意義な交流を深めることができ、インドにおける日本技術の展開可能性を強く感じるものであった。

第6回 日中省エネルギー・環境総合フォーラム

JCOAL 事業化推進部 松山 悟

11月26日(土)、北京(人民大公堂、国家会議中心)にて、経済産業省、日中経済協会、中国国家発展改革委員会および中国商務部の主催で第6回日中省エネルギー・環境総合フォーラムが開催された。日中両国の政府関係者、企業・研究機関代表等合わせて約1,000名(日中双方約500名)を超える参加者を得て成功裏に終えた。人民大会堂で開催された午後の全体会議では、李克強國務院副総理が開会挨拶を行い、日本側では、枝野幸男経済産業大臣、張富士夫日中経済協会会長(代読：岡本巖日中経済協会理事長)、高原一郎経済産業省資源エネルギー庁長官が講演を行い、中国側では、張平国家発展改革委員会主任、李榮傑中国商務部部長助理、趙家榮国家発展改革委員会副秘書長兼資源節約・環境保護司司長が講演を行った。冒頭、李克強副総理から以下のとおり、開会挨拶があった。欧米の金融危機とソブリン危機の中で、激しいインフレが起こり、長期にわたって経済が低迷する可能性が大きい。その中で、省エネ・環境分野は差し迫った課題であると同時に成長のパラダイムシフトが狙える分野。日中は一衣帯水の経済大国。市場規模は4.5兆元あり、良いプロジェクトについては、北東アジア経済圏の中で資金のサポートもしていきたい。より多くの技術協力を推進するため、知財を守り、技術分野での研究開発、省エネ・環境の現地化、人材教育を進める。次に、枝野大臣から東日本大震災での電力不足に対応した節電の経験をベースに需要構造を見直し、省エネルギー法を見直

すことも視野に入れている。この経験を中国におけるエネルギー・環境分野の課題解決にも応用したい。ビジネス協力は昨年の44件を上回る過去最多の51件(内6件はJCOAL関係)となり、さらに協力が深化したと認識しているとの基調講演が行われた。また壇上には丹羽宇一郎在中国日本国特命全権大使、佐々木伸彦経済産業省通商政策局長、尤権國務院副秘書長、謝旭人財政部部長、張力軍環境保護部副部長、李金早商務部副部長等も列席した。JCOALからは、中垣会長、並木理事長他が出席した。

午前中には、日中双方の関心に基づき、石炭・火力発電分科会を含む7分科会が開催された。日中双方の専門家から各分野の省エネ・環境技術等に関するプレゼンテーション等が行われた。

講演の後、経済産業省と国家発展改革委員会による覚書調印式が行われ、枝野大臣と張平主任の間で、「日本国経済産業省と中華人民共和国国家発展改革委員会との省エネルギー及び再生可能エネルギーの利用協力の更なる展開に関する覚書」が調印された。

この後、日中間の省エネルギー・環境関連プロジェクト契約文書の交換式が行われ、上記両国大臣の覚書を含め過去最大となる51件の協力プロジェクトが披露された。このうちJCOAL関連では、次の6件の調印プロジェクトが披露された。



全体会議風景

第6回 日中省エネルギー・環境総合フォーラム

JCOAL 関連の調印プロジェクト

(1) 中国石炭火力発電所の効率向上及び環境改善に関する協議書

日本側：石炭エネルギーセンター

中国側：中国電力企業連合会

- ・中国の既設石炭火力発電所の設備診断・運用診断を実施し、設備改造、運用改善を提案し効率向上により石炭消費量とCO₂排出量の削減に資する。
- ・日中双方の企業の協力を進めるためのプラットフォームを構築し、双方の企業にとりメリットのある協力を推進する。

(2) 石炭火力発電技術の相互協力に関する覚書

日本側：中国電力株式会社、石炭エネルギーセンター

中国側：中国神華能源(株)国華電力分公司

- ・石炭火力発電所の環境保全、資源リサイクル等に関する日本のCCTの導入に関して技術協力する。
- ・中国電力株式会社が長年にわたる運用を通じて培った脱硝装置の管理技術に関するコンサルティング等について技術協力する。

(3) 石炭火力発電設備の高効率化と環境改善に向けた協力覚書

日本側：石炭エネルギーセンター

中国側：西安熱工研究院

- ・中国の石炭火力発電の効率向上を促進し、より早く省エネルギー・排出削減の目標を実現するために、ESCO事業、新規設備の最適化、既稼働設備の運転、保守および点検に係る管理、省エネルギー・環境改善に係る特有技術等について技術協力する。

(4) エコ・コール・タウン(ECT)事業の協力に係る覚書

日本側：石炭エネルギーセンター

中国側：陝西省煤業化工集団有限責任公司

- ・陝煤化集団の第12次五カ年計画の産業建設状況を踏まえ、石炭の採掘、転化利用に日本が保持しているCCTを結合させ、ECTマスタープランを共同で策定し、陝煤化集団のECTの建設支援に協力する。



プロジェクト契約文書の交換式

(5) 石炭エネルギーセンターと山西省投資諮詢・發展規劃院協力覚書

日本側：石炭エネルギーセンター

中国側：山西省投資諮詢・發展規画院

- ・省エネ、環境保全及び低炭素社会の構築を目指し、企業間の技術協力の推進を主旨とした協力をを行う。

(6) 石炭・環境保全に関する技術交流を促進する協力覚書

日本側：石炭エネルギーセンター、日本テピア

中国側：雲南省煤田地質局

- ・炭鉱保安や低炭素環境保全鉱区建設、石炭のクリーン利用かつ高付加価値化を目指し、企業間がWin - Winの関係となる協力を推進する。

北京での本会議に先立ち、分科会ごとに地方現場視察が実施された。JCOALからは石炭・火力発電の視察に同行し情報収集・交流に努めた。また、25日(金)には、中国電力企業連合会(CEC)とJCOALが事務局を務め、中国で実施している既存の石炭火力発電所を対象とした設備診断事業の一環として、北京にて第4回日中共同委員会を開催し、これまでの事業の進捗の確認ならびに今後の事業方針について協議した。

石炭・火力発電コースの視察日程

22日(火) 上海石洞口石炭火力発電所CCS事業視察、外高橋発電所視察

23日(水) 同煤塔山循環経済パーク視察

24日(木) 国華電力三河発電所視察

26日午前に行われた石炭・火力発電分科会では、先ず8時30分～9時50分に石炭分科会が行われた。橋口石炭課長・李煤炭司総合処長の司会で進められ、日中双方から各3件のプレゼンが実施された。

① 第12次5カ年計画における中国石炭工業の需給情勢分析について

賀佑国 中国煤炭發展研究センター

② 中国煤炭産業の循環経済

張乃喜 大同煤鋳集団

③ 中国の高効率微粉炭ボイラー利用とCWMについて

王乃繼 中国煤炭科学研究総院

④ エコ・コール・タウン(ECT)事業の展開の方向性と課題

並木 徹 財団法人石炭エネルギーセンター理事長

⑤ 日揮の中国環境事業への取り組みとエコ・コール・タウン(ECT)事業への展開

菊地 透 日揮株式会社執行役員、中国事業開発室長

⑥ 低品位炭の改質技術(UBCプロセス)の紹介とその適用

眞部 晶平 株式会社神戸製鋼所 常務執行役員

質疑応答の後、石炭部会を総括し、総括李豪峰処長は、中国は省エネ、環境保全、資源の総合利用の面において、

依然、課題があり発展の空間がある。両国の政府、企業、研究機関等といっしょに両国の石炭分野の協力を推進し、両国の石炭協力の新しい見地を切り開いていきたいと述べた。これに続き、橋口石炭課長は、①石炭は今後とも重要なベースエネルギー。復興にむけて鉄、原料炭、無煙炭、鉄の原料も非常に重要になる。②中国自身が、いかに早く循環型経済システムを作り上げていくかが喫緊の課題。そういった意味で、今回のエココールドタウンのプレゼンは、非常に重要な意味がある。中国が石炭をライフサイクルで考えていくという構想を推進しているのは非常に時宜にかなった重要なこと。③低品位炭の利用は、日本と中国が一緒になって考えていけるテーマ。今後の技術開発を狙って研究者ベースでの積極的な意見交換等が行われることを期待していると述べた。

火力発電分科会は石炭分科会に続いて、10時10分～11時30分に行われ、橋口石炭課長、趙電力司総合処長の司会で進められ、日中双方から各3件のプレゼンが実施された。

①第12次5ヵ年計画の電力産業発展の方向

李 斌 中国電力企業連合会主任

②中国が取り組んでいるIGCCの現状と展望について

任徳剛 中国電力工程顧問集団公司高級工程師

③中国の既設石炭火力の省エネ技術改造の現状分析について

楊寿敏 西安熱工研究院有限公司首席専門家

④電力分野の石炭の位置付けと今後の日中協力

中垣 喜彦 財団法人石炭エネルギーセンター会長

⑤IGCCプロジェクトの中国事業展開の方向性と課題

平本 康治 三菱重工業執行役員、原動機事業本部副事業本部長

⑥脱硫・脱硝プラントの海外展開

木田 栄次 バブコック日立株式会社取締役

質疑応答の後、火力発電部会を総括し、橋口石炭課長は、①冬場の電力調達に向けた石炭の調達が課題。②省エ

ネ・環境対策の技術について、IGCCがおおきなテーマ。NOx、SOxの旧来型の展開も合わせて対策を練っていかなければならない。CCSについては、国際ルール化の面で日中の協力作業も視野に入れたい。③CCTの世界展開において、中国との関係で高効率化をどうして行くかが極めて重要。今後、石炭火力を軸として更に中国、日本が発展することを祈念する。と述べた。続いて、趙所長がフォーラムは短かったが内容が非常に充実していた。今後も協力の空間が広々としており、互惠、Win-Winを踏まえたCCS、CCTの2つの分野での協力の見通しが明るい。共に協力し企業と手を携えて石炭焚き発電所の発展においてトップランナーの役割を果たしたいと述べた。

また、全体会議の後、張平国家発展・改革委員会主任主催の交流会に枝野大臣とともに、中垣JCOAL会長が日本側招待者計15人の一人として出席した。一方、石炭司・電力司両分科会の中国議長主催の交流会が開催され日本側の主要な分科会出席者が出席した。

第6回日中省エネルギー・環境総合フォーラムに臨んで、さらなる経済発展に伴い今後も大きなエネルギー需要の拡大が見込まれる中国の現状を目の当たりにし、あらためて日中双方の石炭・火力発電分野におけるビジネスベースでの省エネルギー・環境協力の国内外に果たす役割の重要性を感じた。そして、石炭の生産・保安を含む石炭全般にわたる日中のビジネス・技術交流の橋渡しを担うJCOALの役割・責任もいっそう大きくなってきていると感じた。



石炭・火力発電分科会 会場風景



張平国家発展・改革委員会主任主催の交流会

枝野大臣：右列手前より5人目。中央スピーチ：張平国家発展・改革委員会主任、中垣会長：左列手前より4人目。

平成23年度 APEC石炭セミナー開催案内

APEC Clean Fossil Energy Technical & Policy Seminar 2012, 22-24 February, 2012, Gold Coast, Australia

JCOAL アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

アジア太平洋地域においては、近年、経済発展に伴い、石炭需要が増加傾向にあり、今後、当該地域における石炭需給が逼迫することが懸念されている。我が国においても、一次エネルギーの約二割を石炭エネルギーに依存しており、石炭の安定供給確保が重要である。また、地球温暖化問題に対する国際的な関心も益々高まってきている。

アジア太平洋地域における石炭需給の安定化及び地球温暖化問題への対応は、我が国の石炭安定供給確保にとっても極めて重要であり、このためには各国地域の現状・見通しについて、常に最新の情報を収集するとともに我が国の優れたCCTの情報等を国内外に発信することが必要である。このような背景から、アジア太平洋の石炭政策、需給の現状及び見通し、CCTの動向等最新の石炭関連情報の収集・交換及び共通認識の形成を目的とした、APEC加盟国地域の官民石炭関係者によるアジア太平洋石炭セミナー(APEC石炭セミナー、APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar)が毎年APEC域内で開催されてきている。

本セミナーは、日本政府の主唱によって始められたコールフローセミナーが基になっており、APEC加盟国地域を中心とする石炭関係の国際会議として、毎年開催地を替えて官民の石炭関係者を一同に集め、石炭政策、需給及びクリーンコール技術の動向等についての意見交換の場となっている。

本セミナーの主催は、APEC(アジア太平洋経済協力)エネルギー作業部会(EWG / Energy Working Group)化石燃料専門家会合グループ(EGCFE / Expert Group on Clean Fossil Energy)である。日本政府も主要メンバーであり、(代表：経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課)日本の政府機関及び民間企業が数多く駐在している豪連邦での開催ということで、豪連邦各地の日本関係者の方々にも広くご案内させて頂く予定でJCOALも事務局として本セミナー開催に寄与している。

2010年は、JAPAN APEC YEARに則り、本セミナーも11年ぶりに日本(福岡市)で開催した。

今年度、本セミナーは、豪州政府が開催国として名を挙げたため、豪州クイーンズランド州で開催することになった。

セミナーの概要は以下の通りである。

1. 日時：平成23年2月22日～24日

21日(前日)	APEC政府間会合 レセプション(非公式)
22日	セミナー(初日) 公式歓迎会
23日	セミナー(2日目)
24日	見学会 (CSIRO QLDセンター)

2. 参加者予定数：凡そ150名

3. 場 所：豪州クイーンズランド州ゴールドコースト サンクチュアリーコープホテル

4. 参加費：無料

5. 主な内容：APEC各国における最新の石炭需給動向・政策 CCS開発及び政策動向 非在来型ガス技術 上流技術動向 CCTの将来 低品位炭技術開発動向 パネルディスカッション； よりクリーンなエネルギーの将来を見据えて ～APEC EGCFEの方向性とは～

6. 事務局

APEC EGCFE事務局

JCOALアジア太平洋コールフローセンター

SEMINAR事務局

豪州 The Meetings Manager

7. 申込先

The Meetings Manager

次の頁に1st Announcement を紹介する。尚、この1st Announcementは、JCOALのサイト(和英)に掲載してある。プログラム詳細を載せる2nd Announcementは、11月～12月にかけてJCOALのサイトで紹介している。尚、APEC EGCFE本体のサイトにも掲載するので、ご参照頂きたい。
<http://www.egcfe.ewg.apec.org/>



FIRST ANNOUNCEMENT

Cleaner Fossil Energy Securing a Cleaner Energy Future

APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar 2012

**Hyatt Regency Sanctuary Cove
Gold Coast, Australia | 22 - 24 February 2012**

**Organised under the direction of the
(APEC) Expert Group on Clean Fossil Energy (EGCFE)
Steering Committee...**

Japan: Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)
USA: Department of Energy (DOE)
Canada: Department of Natural Resources (NRCan)
Australia: Department of Resources, Energy and Tourism (RET)

APEC EGCFE Secretariat
Japan: Japan Coal Energy Center-Japanese Center for Asia Pacific Coal Flow (JCOAL - JAPAC)
Seminar Secretariat
Australia: The Meetings Manager (TMM)

SPONSORED BY...

Japan: Ministry of Economy, Trade and Investment (METI)
USA: Department of Energy (DOE)
National Energy Technology Laboratory
Australia: Department of Resources, Energy and Tourism (RET)



Cleaner Fossil Energy Securing a Cleaner Energy Future

APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar 2012

Draft Agenda : Tuesday 21 - Friday 24 February

Tuesday 21

- APEC EGCFE Business Meeting (Official Representatives) - from 1400hrs
- Welcome Reception - from 1900hrs

**DAY 1
Wednesday 22**

- Opening Session
- Coal Policy in APEC Economies
- CCS Developments and Policies
- Unconventional Gas
- Panel Discussion: Has CCS lost its Momentum?
- Upstream Coal Issues
- Official Dinner

**DAY 2
Thursday 23**

- Coal Policy in APEC Economies
- The Future of (non-CCS) Cleaner Coal Technologies
- CCS-related issues
- Low-Rank Coal Technologies
- Panel Discussion; Direction of APEC EGCFE - Securing a Cleaner Energy Future

**DAY 3
Friday 24**

- Site Visit CSIRO's Queensland Centre for Advanced Technologies (QCAT) - 9:30 - 18:00 Inclusive of lunch

An APEC EGCFE Representative of each economy should be attending this seminar (Wednesday - Friday) as well as the Business Meeting on the Tuesday afternoon.

A detailed second announcement will be circulated in November.
For additional program information, please contact
Mr Scott Smeaux, EGCFE Chair, at scott.smeaux@netl.doe.gov or +1-412-386-5725 OR
Ms Yoshiko Fujita, EGCFE Secretariat (JCOAL-JAPAC), at fujita@jcoal.or.jp or +81-3-6400-6193



Cleaner Fossil Energy Securing a Cleaner Energy Future

APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar 2012

Site Tour... CSIRO's Queensland Centre for Advanced Technology (QCAT)

Friday 24 February : 10.30 am to 2.30 pm
(depart Hyatt Regency Sanctuary Cove at 9 am; return by 4 pm)

QCAT is a technology precinct for the resources, energy and associated advanced technology industries.

Delegates will be introduced to the breadth of research at the site by Dr Mike McWilliams, Chief of the CSIRO Earth Science and Resource Engineering, with Dr John Carnes, Director of CSIRO's Advanced Coal Technology Research giving an overview of CSIRO's coal research.

A series of more technical presentations will follow

- High efficiency coal utilisation including gasification and integrated CO2 capture technologies presented by Dr David Harris, CSIRO Senior Principal Research Scientist - Advanced Coal Gasification
- Pre-fuel Combustion Capture and the Tarong Pilot Plant presented by Michael Sinclair, Programs Manager, Generation Operations - Asset Planning, Stanwell Corporation & Dr Paul Feron, CSIRO Office of the Chief Executive Science Leader
- Mine Methane Mitigation presented by Dr So SH, CSIRO Research Theme Leader
- CO2 Transport and Storage presented by Dr Lincoln Paterson, Theme Leader of the Carbon Dioxide Capture and Geological Storage Theme

Following a light lunch the delegation will tour QCAT offering continued interaction with CSIRO researchers as well as viewing

- The Virtual Mining Centre, an immersive space for controlling tele-robotics equipment as well as mine planning and visualisation;
- CSIRO's low emissions coal research focused on coal gasification and syngas separation technologies;
- A demonstration of non-GPS dependent autonomous vehicles

Safety Requirements: Sturdy closed in shoes are mandatory.

Please note: Tour limited to 40 places. Please book early.



General Information

To register...
Register online at www.tmm.com.au or complete the registration form included in this flyer.

Accommodation...
A number of accommodation rooms have been reserved for delegates at the Hyatt Regency Sanctuary Cove. Please complete the relevant section in the registration form and provide credit card details to secure your booking.

Early bookings are recommended!

Venue Location...
The Hyatt Regency Sanctuary Cove is located approximately 1 1/2 hours by road from Brisbane's international and domestic airports, and 1 1/4 hours from the Gold Coast Airport (Coolangubella). Airport transfer options and costs will be advised shortly.

For registration and accommodation enquiries please contact The Meetings Manager
Email: meetings@tmm.com.au
Tel: +61 2 9610 7322



Cleaner Fossil Energy Securing a Cleaner Energy Future

APEC Clean Fossil Energy Technical and Policy Seminar 2012

REGISTRATION FORM

Register online at: www.tmm.com.au
or complete the form and send to: The Meetings Manager Fax: +61 2 9610 7320
or scan and email to meetings@tmm.com.au

TITLE FIRST NAME LAST NAME

Preferred name for name badge

POSITION

ORGANISATION

ADDRESS

CITY STATE POSTCODE/ZIP CODE

COUNTRY/ECONOMY TELEPHONE MOBILE

EMAIL

Social functions/Site Visit - Please tick if you are likely to attend

EGCFE Business Meeting (Tues - 1400) Attending Not attending (Official EGCFE Representatives Only)

Welcome Reception (Tues - 1900) Attending Not attending

Official Dinner (Wed) Attending Not attending

Site Visit QCAT (Fri) Attending Not attending Limited to 40 places

Accommodation: Hyatt Regency Sanctuary Cove (deadline for bookings Ministry 10 January)
A number of accommodation rooms have been reserved for delegates at the Hyatt Regency Sanctuary Cove. Please provide credit card details to secure your booking. **Early bookings are recommended!**
Accommodation bookings cancelled within 30 days of arrival are subject to one nights cancellation fee. Accommodation bookings cancelled within 7 days are subject to full stay cancellation.

Standard Single Room + breakfast for 1 AUD\$195.00 Standard Double Room + breakfast for 2 AUD\$215.00

Please reserve rooms as above: Arriving / / Departing / /

Please Note: All rooms are non-smoking; smoking is only allowed on balconies of accommodation rooms. Room rates include goods and services tax (GST).

Payment details to secure your accommodation...
Please forward the following credit card to the hotel to secure any accommodation

Mastercard Visa Amex Diners

Card number

Expiry date / /

Signature _____ Cardholders name _____
Please Print

Our Privacy Policy (in applying for the seminar) subject details will be held on a database by EGCFE and The Meetings Manager. All attendees will be provided with participant names, position and registration only. If you do not wish your information to be used in this manner, please advise The Meetings Manager in writing.

■JCOAL活動レポートおよび技術レポート

平成23年度 APEC石炭セミナー開催案内

APEC Clean Fossil Energy Technical & Policy Seminar 2012, 22-24 February, 2012, Gold Coast, Australia

今回の豪州ゴールドコーストでの開催に先駆け、9月に現地で米議長を囲む準備会合に、資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課と共に参加してきたが、その際に、現地の領事館や日本商工会議所、炭鉱会を訪問し、豪州のJapan Communityへ広く案内をさせて頂くことに協力頂くこととなっ

た。この1st Announcementは現地のJapan Communityにも配信されている。

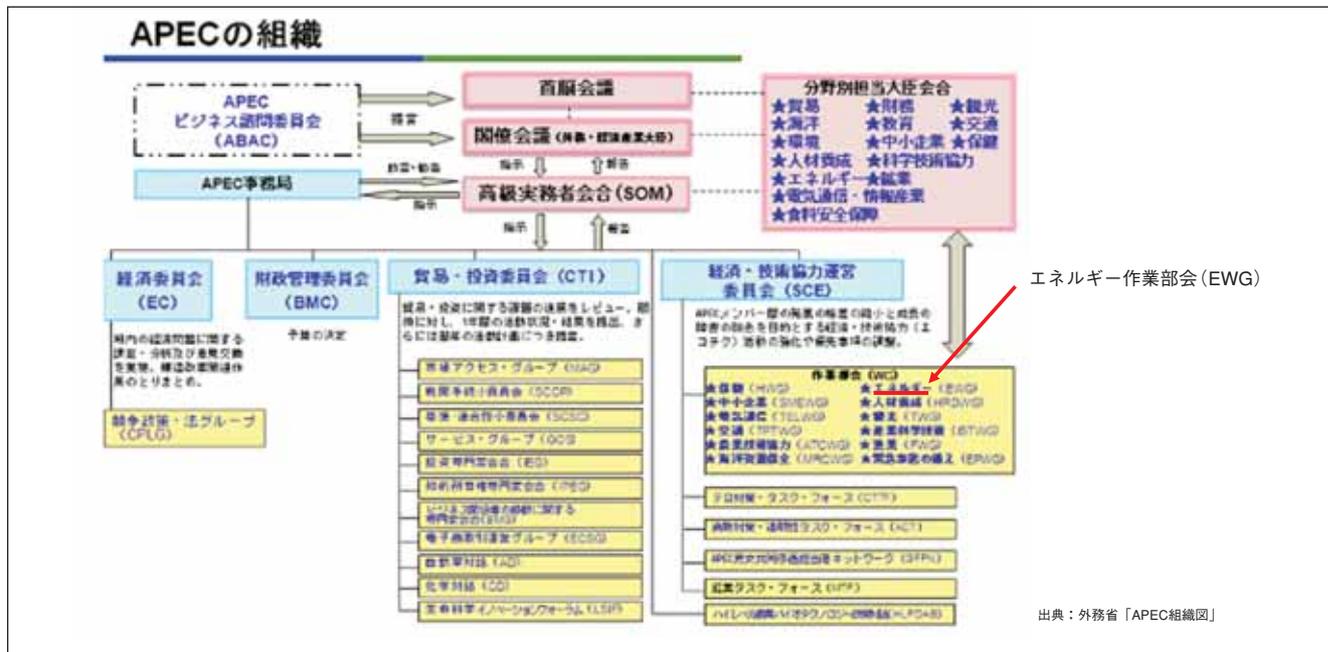
尚、参考までに昨年度11年ぶりに日本(福岡)で開催したセミナーの様子を紹介する。



開会挨拶する米APEC AGCFE議長



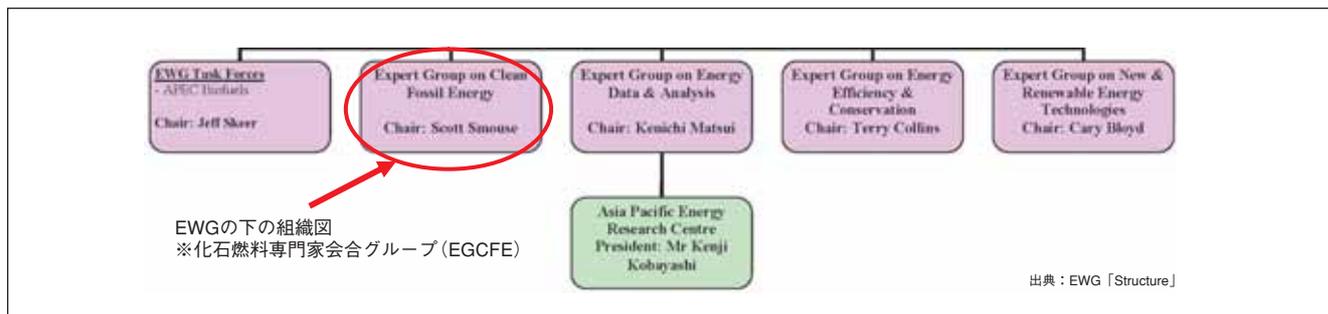
概要説明を受ける各国講演者他(電源開発(株)若松研究所)



エネルギー作業部会 (EWG)

出典：外務省「APEC組織図」

APECの中の位置付け



EWGの下組織図
※化石燃料専門家会合グループ (EGCFE)

出典：EWG「Structure」

化石燃料専門家会合グループ (EGCFE)

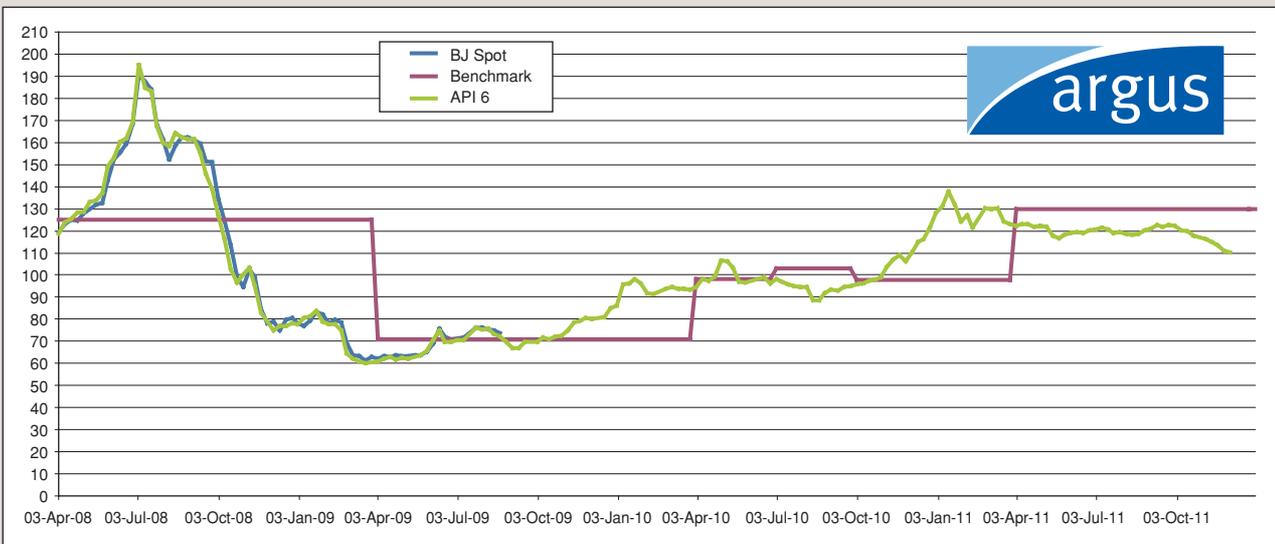
編集後記

明けましておめでとうございます。JCOALジャーナル21号 新年号(2011-3号)をお送りします。

昨年(2010年)は3月11日に発生した東日本大震災、震災に伴う電力不足、海外での水害による産業界サプライチェーンへの影響等、試練の多い年でした。その反面、これらの対応に日本人の勤勉さが垣間見えた年でもありました。エネルギー供給不足問題は本年も相変わらず大きな課題ではありますが、このような状況だからこそ、これからのエネルギーのあるべき姿を考える良い機会ではないでしょうか。JCOAL21号では、その一助となりますように、石炭関連イベント・会議情報、中国情報、技術情報、JCOAL活動レポート等、石炭を取り巻く種々の情報を多方面から掲載しました。

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

(編集担当)



最寄りの交通機関：JR田町駅西口より 徒歩6分、都営三田線・浅草線三田駅 A1出口より 徒歩5分



JCOAL Journal Vol.21 (平成24年1月発行)

発行所：(財) 石炭エネルギーセンター
 〒108-0073 東京都港区三田三丁目14番10号 明治安田生命三田ビル9階
 Tel:03-6400-5191 (総務・企画調整部)
 03-6400-5193 (情報センター・JCOAL-JAPAC)
 03-6400-5196 (資源開発部)
 03-6400-5198 (技術開発部)
 03-6400-5197 (事業化推進部)
 03-6400-5194 (国際部)
 Fax:03-6400-5206/5207 E-Mail:jcoal-qa@jcoal.or.jp
 URL:http://www.jcoal.or.jp/

本冊子についてのお問い合わせは…

財団法人 石炭エネルギーセンター JCOAL-JAPAC
 〒108-0073 東京都港区三田三丁目14番10号 明治安田生命三田ビル9階
 Tel:03-6400-5193 Fax:03-6400-5206

印刷：(株)日立アイシーシー



JCOAL Journal

「JCOAL Journal」は石炭分野の技術革新を目指す(財)石炭エネルギーセンターが発行する情報誌です。

[禁無断転載]