

JCOAL Journal

新年号
Vol.27

2014.1



■巻頭言	
新年のご挨拶	1
	2
■スペシャルレポート	
WECテグ大会参加報告	3
クリーン・コール・デー2013実施報告	4
■地域情報	
ベトナムの石炭事情	9
米国の石炭事情	13
■資源最前線	
米国シェール革命の石炭需給への影響	17
■JCOAL活動レポート	
CCTワークショップ2013報告	21
Global Status of CCS:2013	23
第3回インドネシア石炭生産者・バイヤー年次ビジネス会議	25
IEAGHG主催 第3回酸素燃焼国際会議	27
2013AEBF報告	29
台湾工業技術研究院(ITRI)訪日情報交換プログラム	31
「日越友好年記念セミナー in くしろ」で中垣会長が基調講演	33
JCOAL主催第2回「最近の石炭状況及び技術に関する勉強会」報告	34
■編集後記	35

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 新年のご挨拶



一般財団法人 石炭エネルギーセンター

会長 中垣 喜彦

新年明けましておめでとうございます。

理事長以下全職員の皆さんの努力、会員企業と関係省庁をはじめとした関係者の御協力と御支援によって、JCOALが、我国唯一の石炭専門団体として、名実ともに着実に活動の厚みを増し、エネルギー分野における発言力を高めていることを、年頭にあたり心から感謝いたします。

昨年10月、私は日本・ベトナム外交40周年にちなみ、フン駐日ベトナム大使御夫妻と共に、鉤路コールマインのある鉤路市における記念行事に出席し、石炭生産・保守に係る安全管理技術研修を受講中の、若いベトナム炭鉱労働者達と歓談し、共にヤマに潜って参りました。この事業は現在、国の支援のもとJOGMECが母体となり、JCOALが協力しているもので、10年を超える歴史を有する貴重な日越両国の共同事業です。ベトナムの炭鉱に働く、若くて多感な青年達の息吹に触れ、彼らが将来、ベトナムのエネルギー自立を支えるリーダーとして育っていくことを、心から願わずにいらませんでした。

ところでこのところ米国政府は、自国内のシェールガスの生産拡大を背景に、国内でシェールガスシフトを推進すると共に、全ての化石燃料火力について、天然ガス並みの低いCO₂排出基準を設定し、世界各国、各有力金融機関に対しても、CCSの早期設置を前提に、この排出基準を満たせない石炭火力の新・増設抑制を呼び掛けております。この米国の動きは、昨年10月中旬韓国の大邱で開催されたWEC世界大会の論議にも、色濃く反映されておりました。

現在我国政府は、一昨年の福島第一原子力の過酷事故に伴う原子力全停という事態を踏まえ、中長期のエネルギー基本計画の審議を取り進めておりますが、その基本的思想をどこに求めるべきでしょうか。それは、改めて言うべくもないことではありますが、「成長」と「環境」を根本的要請として、両者を共に満たしていくための、バランスのとれたベストミックスによる供給ポートフォリオを、常時保持していくということです。殊に我国のようにエネルギー資源に乏しい多くの国々にとっては、特定のエネルギー資源に偏った依存をすることは、将来、この偏重から生ずる多くのリスクの顕在化によって、自ら自国の安定的経済発展を阻害する恐れがあることは、石油ショックや今般の我国原子力事故の例をひくまでもないことです。現にシェールガスの場合も、既に多くのリスクが予見されています。例えばシェールガス地層の深部化による生産コスト上昇、高圧水フラクチュアリングによる地層破壊や地下水汚染、採掘・運搬途上のメタンリーク、LNG輸出拡大による天然ガス市場攪乱等が懸念され、シェールガスもまた万能のエネルギー資源たりえないことは自明です。

またCCS(CO₂回収・貯留)が、将来的にCO₂エミッション削減上きわめて重大な役割を果たすことは明かですが、臨界状態のCO₂を、超長期にわたって地下に閉じ込めるというその発想からして、経済と環境の両面から、技術的には勿論、環境的・社会的視点に基づく周到なアクセスが不可欠であり、近い将来での商業化には無理があります。

このような状況に鑑みる時、エネルギー資源を持たざる国である我国が、今後バランスのとれたベスト・ポートフォリオを確立する上で、世界各地に分散賦存し、豊富・低廉で安定した石炭資源と石炭火力は、欠かすことのできない貴重な資源であり、電源であります。この石炭利用の歴史を通じて我国は、特にオイルショックの後、海外炭火力の連続的開発・運用を積重ね、商業的に、世界に冠たる高効率発電技術をつくり上げてきました。今こそ我々は、USCとIGCCを中核に、バイオマス大量混焼とCCS路線を加えたCCT開発推進による石炭火力高効率化・クリーン化を加速化し、我国自身はもとより、世界各国の石炭火力高効率化・クリーン化を先導的に牽引することによって、グローバルな「成長」と「環境」の共存の実現に貢献したいと思います。この視点から、新しい年も心機一転して皆さんと共に頑張る所存です。



経済産業省 資源エネルギー庁

石炭課長 安居 徹

新年あけましておめでとうございます。

2014年の年頭にあたりまして、謹んでご挨拶申し上げます。

日頃よりJCOAL及び会員企業の皆様には、石炭・エネルギー政策の遂行にご理解とご協力を賜り、経済産業省としても、様々な場面でご尽力いただいていることに感謝申し上げます。

さて、我が国は東日本震災以降、エネルギーの安定供給とコスト低減、安全性の観点も含めたエネルギー政策の構築を目指して、エネルギー基本計画の改定のための議論を行ってきたところです。昨年度の貿易赤字は8.2兆円に拡大し、拡大した赤字額のうち約半分が燃料コストの増加によるものであり、これを克服することが日本経済の再生には必要です。石炭火力は、経済性に優れることに加え、エネルギー安全保障や低廉なエネルギーの調達に向けた対外交渉オプションという観点からも重要な意味を持ち、新たな基本計画においても重要な位置付けがなされています。さらに、「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」「燃料調達コスト引き下げに向けた当面のアクションプラン」(平成25年4月)等を受けて、昨年末より新たな石炭火力発電所の稼働が開始されるなど、今後も高効率石炭火力発電の導入が進むことが予想されます。

一方、世界における石炭需給の構造は大きく変動しております。シェールガス革命の影響により、米国炭は国内消費から欧州向け輸出にシフトし、ドイツ、英国等EUでは電力消費量に占める石炭の割合が上昇しております。しかし、中長期的には、環境規制などによりEUにおける石炭火力の割合が減少する可能性もあるなど、石炭需給の今後の先行きは不透明な状況です。米国の気候変動対策や中国の大気汚染防止の行動計画などの影響にも注視する必要があります。

このような国内外の状況を踏まえ、経済産業省としても、上流と下流両面からの政策を展開していく所存です。

まず上流ですが、皆様ご承知のとおり、石炭輸入の8割が豪州、インドネシアからとなっております。豪州、インドネシアは今後とも重要な輸入元であることに大きな変化はございませんが、エネルギーセキュリティの観点からは、新たな産炭国の開拓、米国大陸等の再評価など、輸入元の多角化の可能性を追求していくことも重要だと考えております。また、地産地消が特徴である石炭では、産炭国での消費量を緩和し、輸出余力を大きくすることが、我が国への石炭の安定供給にも資するため、産炭国への高効率石炭利用設備の普及や、褐炭等の未利用石炭の利用技術の共同開発を支援してまいります。

次に下流に関しては、我が国は世界最高水準のクリーンコールテクノロジー(CCT)を有しており、国内外での一層の展開が期待されております。COP19において日本は2020年に2005年比3.8%削減との目標が示されたところですが、石炭利用に係る低炭素化への取組は、引き続き積極的に進めていくことが重要と考えております。最近、米国や国際開発金融機関において、石炭火力の建設に対する金融支援を控える動きが見られますが、特に途上国にとっては経済発展や自国資源有効活用の観点により、一定程度の石炭利用は避けて通れないことから、むしろ高効率な石炭利用を普及させることが重要と思われます。我が国のCCTを生かして世界のCO₂削減と途上国の経済発展に貢献することが重要です。政府としても、ハイレベルでの相手国への働きかけや政策対話、我が国の優れたCCTを展開するための調査の実施等により、我が国企業の支援をして参ります。また、石炭利用技術の更なる推進のため、A-USCやIGFC、CO₂分離回収等の発電・低炭素化技術の開発、低品位炭の利用技術開発等、国内外での技術開発及び実証試験を実施してまいります。

本年もJCOAL及び会員企業の皆様にとって良き年となりますよう、また、石炭関連産業の益々の発展をご祈念申し上げ、新年のご挨拶とさせていただきます。

WEC テグ大会参加報告（エキスパートフォーラムで中垣会長が論文発表）

参事 JAPAC事務長 松田 俊郎

平成 25 年 10 月 14 日（月）から 17 日（木）にかけ、韓国の大邱（テグ）市において、世界エネルギー会議（WEC）の第 22 回世界大会が開催された。この大会は 3 年毎に開催されており、前回開催はカナダのモントリオール、そして次回開催はトルコのイスタンブールが予定されている。主催者側の事前発表では、113 カ国以上の政府、国際機関、業界等から、エネルギー関連の専門家等、約 6,000 人が参加し、延べ 4 日間に亘る開催期間中には 72 カ国から 272 人の専門家スピーカーが登壇し、持続可能な将来のエネルギーの確保に向けた国際議論のプラットフォームとしての役割を果たすとのことであった。なお、本大会のプログラム、登壇者と発表した概要等については、22nd WORLD ENERGY CONGRESS DAEGU 2013 ホームページ <http://www.daegu2013.kr/eng/index.do> を参照頂ければと思うが、化石燃料関係セッションでの議論の内容骨子を以下に 2 つほど紹介する。

◆シェールガスに係るセッション

アジア諸国の LNG 輸入が世界 LNG 市場の 60% を占めているが、アメリカでのシェールガス革命によって、シェールガス価格の格差との潜在的な岐路に立っている。近年、需要側のシフトが幾つかあるが、その第一が、中国や東南アジアでの需要の伸びと同時に福島原発の大惨事に起因する日本需要の増大である。

◆世界の石炭見通しに係るセッション

北米シェールガスの著しい進展には関係なく、石炭は経済的優位性から世界の主要な熱エネルギー供給源として君臨し、他の化石燃料より低いコストは、中国、インドをはじめ発展途上諸国において急速な都市化と工業化をサポートする。石炭は過去 10 年間で急速に需要が伸びており、現在、世界のエネルギー消費量のほぼ半分を占め、中国では約 80% を占めている。中国では今後 10 年間で農村部から都市に少なくとも 1 億人が移動すると予測され、これは“ニューヨークシティーが毎年 1 ずつ出来るようなもの”である。中国にもシェールガスの埋蔵はあるが、北米とは異なり、国家の規制や価格等の理由から開発準備ができていない。そして、CCS が採用されれば、石炭の環境への影響を継続的に十分低減可能となり、大規模使用のための CCS 技術の準備が整えば、それによる追加費用が石炭火力に加算されても、洋上風力発電や原子力発電よりも低コストであり、決して“CCS は高価”ではない。

さて、本大会では、開催に先立ち各分野の論文を募集し、その中から選考されたものに限り、大会期間中にエキジビジョンホール内の一角に設けられた小会場で開催される“エキスパートフォーラム”で発表する場が与えられたが、JCOAL 中垣会長も前回モントリオール大会に続き論文を提出し、エキスパート

フォーラムでの発表論文に選考された。

10 月 16 日（水）18 時から、「21 世紀・石炭火力分野における日本の役割 ～成長と環境の共生を目指して～」と題し、エネルギー資源としての石炭と石炭火力の特徴、日本並びに世界におけるエネルギー資源としての石炭の位置付け、石炭火力 CO₂ ゼロエミッション化への取組みと課題等について、15 分間のプレゼンテーションを行った。本会場と異なり 30 名程度の席しかない小さなブースが会場で、エキスパートフォーラムの開催自体が大会の中で目立たなかったことが少々残念であった。

本大会参加の所感としては、全体的に専門的内容というよりは、総括的・定性的内容の議論に終始しており、そして、エネルギーとしては非在来型を含む“ガス”が中心であるような議論がなされ、石炭について途上国や新興国の実態を踏まえた石炭火力の CCT 導入促進に係るものは全くなく、“Coal to Gas”や“CCS”といったワードが多く、欧米先進国を中心とするビジネスを視点としたものとの印象が残った。



大会の会場入口



エキスパートフォーラムの会場



論文を発表する中垣会長

クリーン・コール・デー 2013 実施報告

アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子

JCOAL は、平成 25 年 9 月 4 日から 5 日（木）までの 2 日間、2013 クリーン・コール・デー石炭利用国際会議（第 22 回）を、ANA インターコンチネンタルホテル東京にて開催した。

同会議には、例年通り在京大使館、豪州及びカナダの 5 州政府、経済産業省資源エネルギー庁、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、グローバル CCS インスティテュート（GCCSI）から後援を頂いた。

2 日間の会議期間中、豪州、米国、中国、インドネシア、ベトナム、インド等の産炭国、モンゴル等の新興産炭国を始め台湾等を含めた 18 カ国から延べ 600 名の政府、企業、大学等教育・研究機関関係者の参加があった他国際エネルギー機関（IEA）、東アジア・アセアン経済協力センター（ERIA）の両国際機関及びグローバル CCS インスティテュート（GCCSI）も出席した。日本からは、経済産業省資源エネルギー庁、（JOGMEC）、（NEDO）等の政府及び関係機関、電力、鉄鋼、商社、プラントメーカー等関係企業、また大学等教育・研究機関からも関係者が出席、これら国内外の公的機関・企業のトップクラスの発表者による 22 件の講演（含、特別講演 3 件、基調講演 3 件）が行われ活発な議論が展開された。

東日本大震災及び福島第一原発事故を契機とした新しい日本のエネルギー基本計画の策定が進められている中、経済性と供給安定性に優れる石炭は、原子力の稼働率急落を応急的に補完する LNG や石油のエネルギー調達コスト増嵩による日本経済への負担を軽減するものとして、その役割が期待されている。石炭は、世界的にも一次エネルギー供給の約 3 割を担う重要なものであり、今後も中国、インド、ASEAN 諸国を始めとする新興国や発展途上国の経済成長を支える主要なエネルギー資源として、需要拡大が見込まれている。石炭の安定供給確保と環境負荷軽減のための石炭利用技術の開発導入は、石炭利用国にとり共通の課題であり、それを具体的に進めていくための意義ある国際会議の開催となった。

会議では、産炭・消費国の石炭関連政策及び石炭安定供給確保への取組み、環境影響を抑制しつつ石炭を効率的に利用する上で有用な CCT の開発・導入及び CCS の実用化の取組み、並びに有効活用が期待される低品位炭の利用技術の開発・商用化への取組み等について、各国からの発表と意見交換が行われた。北米で拡大しつつあるシェールガス開発が世界のエネルギー情勢に与える影響に注視しつつ、増大する石炭需要に対応していくためには、石炭のより効率的かつクリーンな利用を各国それぞれの事情に則した方法で展開していくことが必要であり、日本の CCT の国際的展開の意義を踏まえ、低品位炭利用技術を含む各種 CCT の開発・実用化と CCS 実用化への取組みを、関係諸国がさらに一層協力して推進していかなければならないという共通認識が確認された。

講演資料は

JCOAL HP（<http://www.jcoal.or.jp/>）に掲載した。

翌 9 月 6 日には、電源開発株式会社磯子火力発電所を視察、海外からの講演者を中心に 27 名が参加した。来年度も引き続き 9 月上旬に会議を実施予定である。

以下に来賓挨拶、基調講演、特別講演の概要を紹介する。

1)



【来賓挨拶】

経済産業省資源エネルギー庁長官
上田 隆之 氏

22 回目開催の本会議は、政府や産業界から多くの参加者を得、石炭資源の開発から CCT（クリーン・コール・テクノロジー）まで幅広く活発な議論がされていることを嬉しく思う。また、大震災から早 2 年半が経過したが、本日列席の各国を始め海外より頂いた多くの支援・激励に感謝する。

近年、新興国の経済発展等を背景に中国やインド等アジア地域を中心に世界のエネルギー需要増大とともに石炭需要も年々増加している。一方、米国等では新規石炭火力へ資金拠出中止を決定する等、新規の石炭火力を取巻く状況には注視が必要である。一方、IEA データによると世界電力需要における石炭火力割合は 41% を占めており、2035 年には 1.4 倍になると予測されている。このような状況下、我が国も含めたアジア経済の持続的成長に向け、石炭資源をいかに安定にクリーン且つ効率的に利用していくかが重要と言える。我が国では世界的な課題を真摯に受止めその要請に答えることが使命と考える。

現在、我が国はエネルギー需要増大等激変する世界情勢の中で新たなエネルギー制約に直面している。その中でエネルギー政策については、いかなる事態においても国民生活に支障が出ないようエネルギー需要の安定に万全を期することが大前提であると考え。従い、現在のエネルギー政策を安定供給とコスト低減の観点も含めた責任あるエネルギー政策の構築を目指し、現在エネルギー基本計画改定を議論し始めたところである。その中で省エネ対策の加速化や再生エネルギーの最大導入に取り組むことはもちろん我が国の国際競争力と技術力を強化し、成長が期待できる世界のエネルギー市場への経済面と環境面から貢献することも重要であると考え。特に石炭においては、更なる効率化と環境面での懸念を払拭することによるエ

■スペシャルレポート

クリーン・コール・デー2013実施報告

エネルギー源の多様化とCO₂回収貯留技術の実用化に取り組んでいる。これについては火力発電に係る環境アセスメント手続きを最大1年程度短縮すること等環境省と合意した。石炭は我が国及び世界にとって引き続き重要なエネルギー源として大きな役割を担っており、今後とも安定供給確保と高効率石炭利用技術の開発及び利用の促進を国内外ともに重要な課題として捉え、しっかり取り組んでいきたい。

この2日間の会議において、石炭市場の見通しやCCTについて多くの議論がなされ、クリーンで効率的な利用の実現に向け、産消国双方の理解が一層深まり、重層的な協力関係が構築されることを期待している。

2) 【特別講演 I】



IEA エネルギー政策技術局長
Didier Houssin 氏

=2050年までの石炭火力発電の見通し=

1. IEA の紹介

IEA は、加盟国のエネルギー安全保障を進めるために1973年のオイルショック後に設立された経済協力開発機構（OECD）下部機関であり、約250人のエネルギー専門家、経済学者、統計学者が在籍している。加盟国は28カ国。エネルギー政策の柱は、3E「エネルギー安全保障」、「経済成長」、「環境持続性（プライスも優しく）」、最近4本目の（「世界中にエンゲージしよう」）を掲げている。

2. 石炭市場の最近の動向

世界の石炭需要は発電業界が石炭に注目したため増加傾向。21世紀は石炭と天然ガスの伸びが大きい。石炭と原油の成長の内75%は中国が占める。発電に関しては、石炭の2/3は発電用であり、中国では55%、米国ではほぼ全てが発電用。今後の需要は、価格、将来技術、他燃料、CO₂排出量等に依存する。シェールガスに関しては、米国の天然ガス価格の低下が続いており、発電用燃料のシェアは石炭が低下しガスが増大している。米国ではEPAがGHG以外にAsh等の規制に積極的に乗出しており、石炭火力を閉鎖する動きがある。また今後米国で天然ガス価格が上昇する可能性もある。米国の石炭は欧州市場で競争力を持つが、欧州の石炭価格は供給過多と欧州の厳しい経済事情のため下落傾向。

3. プラント効率の改善

石炭利用増の要因は豊富な埋蔵量（728.3Gt）であり約120年分ある。非化石燃料による発電量も増加しているが需要の伸びにに応じられないため、石炭が補っている。IEAの技術ロードマップで目指すHELE（高効率・低排出）技術は燃料消費を

低減し、環境汚染を削減する。また、老朽発電設備が課題となっており、新興国よりも多くのOECD諸国で顕在化している。中国やインドは最新ユニットで効率向上しており、欧米の老朽基はアップグレードされていない。低炭素化シナリオとしては3つのプロセス（亜臨界ユニットの削減、CCS導入、SC以上の高効率ユニットの導入）が不可欠。A-USCへの挑戦にはプラント構成機器用に700℃以上の温度に耐えられるニッケル基超合金の開発が必要。

4. CCS の取組

CCSは石炭の将来にとって必須であり、石炭のみならずガスにも適用する。2050年までの削減シナリオにおいて総排出削減量の14%に貢献する。2013年にCCS技術のロードマップが公表されており、IEAのビジョンは2050年までに120GtのCO₂を貯留することである。ビジョン達成のため、7つのキープアクション（財政サポート、貯留事業推進、法律整備、産業用への適用、PA対策、費用低減、CO₂輸送インフラ整備）を提示している。

3) 【基調講演 I】



経済産業省資源エネルギー庁
資源・燃料部長 住田 孝之氏

= 我が国のエネルギー政策及び石炭政策の方向性 =

現在我が国のエネルギー基本計画の改定作業中であるが、安定供給、コスト低減、環境保全等の基本方針に加え安全性を検討し、今年末までに策定する。

一次エネルギーは石油・ガス・原子力・石炭と状況に合わせて構成比が変化する。

エネルギー安全保障では石炭が最もリスクが低く、また価格面でも優位性を持つ。震災後、天然ガスが急増しているが、石炭も23%程度のシェアを継続している。環境面では石炭はCO₂排出量が多いが、世界的にも電源構成でも中印米等で構成比が大きく、これを我が国技術（USC）を採用できれば14.7億tCO₂が削減できると考える。米シェールガス革命で、余剰の石炭は欧州に流れており、英国では発電量に占める石炭火力の割合が40%程度まで増加した。

石炭火力は増加しており、我が国のCCTは世界に貢献できるものであり、CCSの実用化や高効率発電技術に取り組んでおり、2国間クレジット制度で我が国の企業が意欲を持てるようになっていきたい。

石炭は経済性・安全性に優れるが環境面の弱みを高効率・CCSの実用化により補えることをもって世界に発信し、持続可能な石炭利用が達成されることを願う。

4) 【基調講演 II】



Global CCS Institute (GCCSI)
CEO Brad Page 氏

= CCS の現状 - 国際展開と日本の役割 =

2050 年までの温度上昇を 2℃以下にすること、即ち 2050 年までに 2009 年比で CO₂ 排出を 50% 削減するため CCS が不可欠。IEA 提示の様々な対策によると CCS には 14% の貢献が必要とされている。

CCS は多くの産業を網羅して CO₂ 回収ができるので CO₂ を低減するのに有効である。

大規模プロジェクトは米国が最も多く取組んでおり、第 2 位は中国。但し中国はまだ初期段階。

CCS のドライバーは、①技術、②政策と市場、③理解と受け入れ、の 3 本。

技術については、大規模な成功事例、最新の CO₂ 回収技術、知識の共有及び日本の貢献が必要である。特に、コスト削減技術及び大規模実証が必要である。

政策と市場については、積極的にプロモーションできていない、数十億ドルの投資があり長期に安定した政策環境が必要、英国のように CCS 規制環境が進化することが重要、国際的な共同出資が必要、各国地域レベルでの実施が重要である。

日本は CCS 分野で大きく貢献できる。即ち今後エネルギーミックスが変わり、化石燃料の使用が多くなるため CCS が重要な役割を果たすこととなる。苫小牧プロジェクトはその重要な第一歩。

理解と受け入れについては、大規模な実証プログラムの成功によって、CCS が受け入れてもらえる。また、大規模プログラムによって、より良い方法が見出される。

日本では CCS という言葉がまだ普及していない。世界的にもまだ普及していない。CCS コミュニティを形成していきたい。日本国内でも知識共有をしてもらいたい。GCCSI には教育資料もあるので、CCS の専門家を活用してもらいたい。

5) 【基調講演 III】



豪州石炭協会 (ACA)
会長 Ross Willims 氏

= 石炭の将来を見据えて =

エネルギーの増大による排出ガスの低減を解決するために CCS は不可欠であり CCS の実現に向けて CCS は集团的責任

であるべき。ACA は CCS 開発の資金的支援を行ってきた。カライドプロジェクトはその代表格である。

世界のエネルギー消費量は 2040 年までに 56% 増の見通し。石炭は 2040 年までは発電における最大のシェアを持つ燃料のままである。

石炭利用技術の開発は不可欠。印の生活スタイル向上は地球的に大きな影響を及ぼす。

石炭とエネルギー供給においては CCS 抜きで気候問題の信用できる解はない。そのことが大幅に化石燃料からの排出量削減に結び付く唯一の技術である。CCS は、潜在的に豪州の 4 つの産業界のセクターに適用できる。

COAL21 基金を通じてのアクション: COAL 21 は豪州石炭生産上の自主的な課税によって賄われる世界初の試み。目的は、特に低排出石炭技術、CCS の RD & D を進めること。COAL21 基金で 10 本プロジェクトが進行中または完了し、AUD2.6 億ドルの資金を調達した。

ACA は豪州石炭産業界を代表して COAL21 基金を管理している。

COAL21 基金プロジェクトの事例としての実証プロジェクト: カライド酸素燃焼プロジェクト (合計 216M ドルの費用 COAL21 シェア 77M ドル)、燃焼後回収のデルタプロジェクト (NSW ストレージアセスメント)、ANLEC R & D、オトウェイ盆地の CO₂ 圧入・カライド酸素燃焼プロジェクト: 世界的なリーダー、酸素燃焼技術の世界最大規模のデモ (\$ 216M の総資金~日本のパートナーから 40M ドル+ ACALET から 77M ドル)

- JCOAL は技術的側面から協力支援。

- 2012 年 12 月に完成。2014 年 11 月まで運転

- マイルストーン: ボイラーは 10,000H を目標とし、3,600H の酸素燃焼モードで運転実績、4,000H を目標に、900H 運転の CO₂ 精製プラント実績

・ACALET の中期的な優先順位

・国の CCS ロードマップとの協調、CO₂ 貯留サイトの評価を加速させる、戦略的な海外でのプロジェクトに参加 (ロッテルダム ROAD プロジェクト、米国の FG2.0)

<結論>

CCS は、集团的責任とすべきものである。

6) 【特別講演 II】



一橋大学大学院商学研究科
教授 橋川 武郎 氏

= 石炭高度利用の新時代 =

日本経済の未来はアベノミクスの 3 本の柱の内、民主主導で

■スペシャルレポート

クリーン・コール・デー2013実施報告

ある成長戦略の実行とエネルギー問題が重要である。

国富が流出している今、原子力のウェイトは引き算で決めるべきであり、エネルギー政策においては再生可能エネルギー、省エネ、火力発電コスト低下とゼロエミッション化の進展具合、即ち石炭火力の高度化が鍵。

個人的には2030年の原子力は寿命が残る18基と建設中2基での15%程度と考える。

石炭=悪者はミスリードであり、コスト削減には石炭の高度利用が有力で世界的にみれば石炭火力からの排出削減の効果が大きい。ドイツでは石炭火力で脱原発を目指すように見える。

我が国の温暖化抑制策を海外の石炭火力に焦点を当て、国別アプローチから二国間オフセットへと移行すべき。Best Available Technology、我が国最良技術の横断的展開により、米中印だけでCO₂の15億t削減が可能と考える。

我が国独自の排出量取引、CCT輸出に対する財政支援、下流技術と坑内掘技術での石炭外交等のアイデアが考えられる。例えば、国内石炭火力の新設に海外での排出削減を求め、電力のみならず化学メーカー等の参入を容易にしたらどうか。

豪VIC州低品位炭からの水素製造だけでなく、化学メーカーによる現地での肥料製造等を支援しWin-Win関係構築も重要。これらの技術においても日本企業同士での競争原理が働くことも必要。

J-Powerの混炭技術や出光の石炭評価システム等下流技術で上流を攻めることも考えられる。また日本の坑内採掘技術をもって坑内採掘へ移行することが予想される国への協力も重要。

7) 【特別講演 III】



東アジア・アセアン経済協力センター
(ERIA) エネルギーユニット長代理
Han Phoumin 氏

= 東アジア・アセアンにおける石炭の戦略的有効利用とその施策 =

ERIAのエネルギー関連活動は、東アジア(EAS)エネルギー大臣会合の下、3本のタスクフォースがあり、ERIAのEnergy UnitがWGベースで実施している。今は石炭の戦略的利用を調査している。アセアン・東アジア(以下、EAS)の石炭の見通し、クリーンで効果的な石炭利用の経済的利益を検討し、最終的にCCTの技術ポテンシャルマップの作成を目的としている。

石炭の見通し:EAS域で今後も電力を中心に需要増が継続見込み。また石油、ガスに比べて域内での供給率が高くコストも低い、まだ利用効率が低いためUSC、IGCC等のCCTの導入普及が必要。

CCT導入による経済的利益:CCT導入と炭鉱新規開発に2900billionドルの投資が必要、55万人の雇用機会が可能にな

る見込み。

技術ロードマップの作成:環境対策、効率、保全、技術等の指針を対象地域毎に適合するロードマップを最終的に作成予定。

政策提言、今後の展開:石炭の利用効率の向上、域内のCCTによる低品位炭の活用、環境対策強化と域内の基準の共通化、ガス火力からCCTリプレースによる多くの経済的利益を提言。今後、政策立案者に対する実用的な技術ポテンシャルマップを策定予定。



会議全体の様子

また、クリーン・コール・デーは、国際会議以外に、一般市民や次世代層対象の石炭PA活動にも積極的に取り組んでいる。主な内容を次に紹介する。

1) 石炭関連施設見学会

見学先	見学日	主催・共催	対象者	参加数
電源開発株式会社 礪子火力発電所	9月6日	実行委員会	石炭利用国際会議 参加者	26名
電源開発株式会社 礪子火力発電所	8月2日	実行委員会 科学技術館	小中学生	24名
豊田市社会科教育会製鉄所見学会 新日鐵住金株式会社名古屋製鉄所	8月29日	一般社団法人 日本鉄鋼連盟	小中学校教員	40名
炭都再発見バス見学会 三池炭鉱石炭館他	10月6日	大牟田市 石炭産業科学館	地元一般市民	41名



科学技術館共催見学会



大牟田市石炭産業館見学会

2) 一般向け石炭イベント

① 科学技術館夏休み子ども石炭実験教室

8月9日(金)~10日(土)

科学技術館4階イベントホール

対象:小学生

夏休みの学童を対象に石炭を使った実験教室、石炭展示、クイズ等を行った。



②現場で学ぶ『石炭基礎講座』

9月28日(土)

釧路コールマイン

株式会社選炭工場

クリーンコールデー (石炭の日) 開催行事
 釧路市石炭産業対策協議会 現場で学ぶ **石炭基礎講座**
 釧路市立博物館

受付: 9月1~8日
 参加費: 無料 (定員: 50名) (申込: 9月10日まで) (申込先: 釧路市立博物館 企画課 0154-22-8972)

平成25年 9月28日(土)
 午前9時30分~正午
 会場: 会場: 釧路コールマイン(選炭工場内) ※参加費は別途要です
 ※入場券は別途要です

日本唯一の採内層・掘削がある銅
 ペトナムや中層の炭層マンが学ぶ
 世界に誇るその保安技術(安全対策)

③電気新聞

9月4日



3) 新聞雑誌等掲載

①地方紙連合会web /47 NEWトップページ掲載

8月19~25日



②日本経済新聞朝刊全国版掲載

8月26日



4) 周知ポスターの作成・掲示



ベトナムの石炭事情

国際部 伊介 吉一

1. はじめに

ベトナムは我が国にとって鉄鋼用の高品位無煙炭供給国として極めて重要な国である。一方で、ベトナムは我が国の先進的な高効率石炭火力発電技術の導入に強い関心を有しており、これまでも協力が展開されてきた。

ここ数年、ベトナムは堅調な経済成長の下、石炭輸出量を増加させていたが国内需要も着実に増加しており石炭輸出税の導入等、政策的にも輸出を抑制する方向に動き始めている。

2. 石炭資源

1) 地質状況

ベトナムの主要な石炭層は、中生代の三畳紀後期と新生代の古第三紀に形成されている。クアンニン堆積盆の上部三畳系では多くの炭層を挟み、経済的価値の高い無煙炭は、中生代白亜紀から新生代古第三紀の隆起と火成活動の影響を強く受けている。紅河堆積盆では、この時代の造山運動により形成されたファン・シ・パン山脈の北側に第三系の石炭として形成された。

無煙炭の一般的な炭質は、揮発分 10% 以下、全硫黄分 1% 以下、発熱量 6,000 ~ 8,000kcal/kg で、発電用炭、セメント用、暖房用、炭素材として利用され、最近では高炉吹込 (PCI) 用炭としての需要も増えてきている。

Quang Ninh (クアンニン) には Uong Bi, Hon Gai, Cam Pha の 3 つの主要な炭田があり、さらに Uong Bi 炭田は Bao Dai 炭田と Mao Khe 炭田とに分かれる。ベトナム北部の炭田位置図を図 1 に示す。

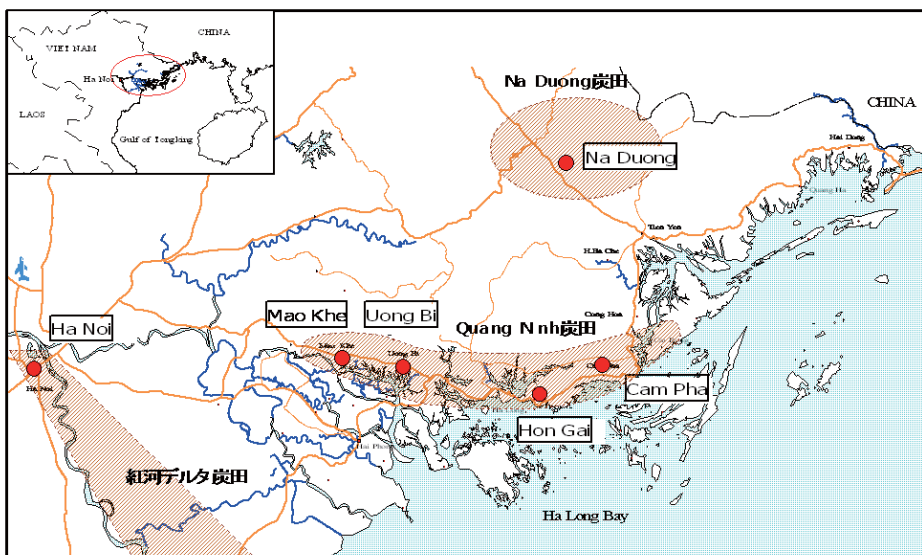


図1 ベトナム北部の炭田位置図

表1 ベトナムの石炭埋蔵量

千トン

炭種・炭田	総埋蔵量・ 確定資源量	確定資源量	確定埋蔵量 (A+B+C+P)
全国	40,930,741	34,790,058	6,140,683
無煙炭及び他の炭種	40,530,947	34,625,702	5,905,245
クアンニン炭田	10,028,400	5,906,655	4,121,745
内陸炭田 (VINACOMIN)	180,710	15,600	165,110
地方炭鉱	48,684	11,250	37,434
Khoai Chau - Phu Cu - Tien Hai	30,273,153	28,692,197	1,580,956
褐炭	399,794	164,356	235,438

出典: 2020年までの石炭開発計画及び2030年までの見通し、VIMCC 2010年

2) 石炭埋蔵量

ベトナムの埋蔵炭は複雑な地質構造の中で生成されており、これには Quang Ninh に埋蔵されている無煙炭も含まれる。炭層構造は多数の挿入層と断層構造によって複雑になっている。露天採掘に適した埋蔵量は次第に乏しくなっている。坑内採掘については、現存の 60% が不安定な上盤を有しているため、機械的作業を難しくしていることからさらに困難が予想される。

3. 石炭生産

ベトナムの石炭は、主に国営企業である VINACOMIN (ベトナム石炭鉱物産業グループ) が操業する炭鉱で生産されている。VINACOMIN は 54 の炭鉱を操業しており、現在の生産能力は合計 47 百万トン/年であり、その 95% がクアンニン省で生産される無煙炭である。

石炭生産量は 1995 年の 940 万トンから 2011 年の 4,830 万トンになり、5 倍以上増加、販売量は 1995 年の 760 万トンから 2011 年の 4,700 万トンになり、6 倍以上増加した。この数年、平均的な生産成長率及び販売成長率は 10.8% 及び 11.7% である。しかし、2012 年は販売不振による生産調整で 4,400 万トンに減少している。

これまで、露天掘からの生産量が大部分を占めてきたが、近年坑内掘の比率が増加して 2012 年には 45% を占めるまでになった。今後も環境問題や浅部の資源枯渇により露天掘から坑内掘への移行が計画されている。



図2 露天掘と坑内掘 生産量推移

1) 坑内掘り炭鉱

坑内掘炭鉱は30カ所余りが操業中であり、年間100万トンを超える大型炭鉱は10カ所あり、これらの主力炭鉱を中心に機械化採炭技術の導入が進められているが、自然条件が複雑で機械化が困難な炭鉱もある。採掘の進展に伴い、深部化や奥部化が進んでおり今後も安定生産を維持するためには、坑内構造の改善や保安確保が重要となる。

Quang Ninh 地域の坑内掘り炭鉱の生産量は1995年の240万トンから2011年に2,140万トンとなり、平均成長率は14.7%/年である。多くの坑内掘り炭鉱は未だ浅いレベル（-300mL以浅）で採掘し、多くの炭鉱がメイン斜坑（16～18°）とサブ斜坑（24～25°）の2本の斜坑で展開している。Mong Duong 炭鉱だけは-100mLまでの立坑で開坑している。

Quang Ninh 炭田の地質条件は複雑であり、炭層の傾斜・炭丈の変更が多く、天盤・下盤の条件も柔らかい所が多いため、機械化採炭の導入には難しい条件である。地質条件及び採掘条件にあわせて、木枠から鉄柱・鉄柱カップ・フレーム枠を使った穿孔発破やスライシング、機械化採炭等の様々な採炭法を使っている。

また掘進技術については、年間35万m以上の坑道を掘進しているが、大部分は人手の穿孔発破で行われている状況である。

沿層坑道の掘進は、木枠（断面6.5㎡）や断面の72～11㎡の鋼枠で支保することが一般的である。掘進伸びは約60～120m/月である。ロードヘッダーの機械化掘進を導入した炭鉱もあるが、地質条件や交換部品の問題により、低い効率での結果となっている。

坑内運搬は、殆どの炭鉱がバッテリー機関車を導入しており、近年は運炭用のベルトコンベアーを導入する炭鉱が増加している。

2) 露天掘り炭鉱

ベトナムの露天掘り生産量は年間2,500～2,600万トンであり、石炭の総生産量の50～60%を24露天掘炭鉱が占める。生産量が200万トン/年を超える大型炭鉱は5炭鉱あるが、露天掘り炭鉱はますます深部に進んでおり、ズリ掘削量が増加し、石炭・ズリの運搬ルートも長くなっ

てきている。また露天掘りの終掘により坑内掘りへの移行が計画されている炭鉱もある。

トラック&ショベル方式が生産の主流であり、生産性は技術開発・機械化の進展・導入により近年飛躍的に向上してきている。

露天掘炭鉱の問題点としては、ズリ捨場の能力許容限界、騒音・粉塵・排水・表土、植物の破碎等、環境・生態への影響、Ha Long 湾（世界遺産の景観）への影響、斜面安定化等の課題が検討されている。

4. 石炭政策と石炭需給

1) 石炭政策

ベトナムの電力政策として2011年に策定された「第7次国家電力開発マスタープラン」は、2020年に石炭が電源構成の46.8%を占め、石炭火力発電の設備容量は36,000MWに達するとしている。また電力向け石炭消費量も6,730万トンになるとされ、同マスタープランは石炭火力を将来にわたる電力供給の柱のひとつとして重視していることがわかる。

石炭政策の基本方針は下記の1～5にまとめられる。

1. 石炭産業を安定的に発展させ、国家社会経済の石炭需要を満たすと共に国家エネルギーセキュリティ確保の為に積極的に貢献する。
2. 国内石炭需要に最大限対応するため国の資源を効率的に開発・加工・利用する。
3. 国の計画による管理手法の市場メカニズムへの適合、また国際的なコミットメントに適合した調整により、輸出量を減らす方向で輸出入のバランスを合理的に確保する。
4. ベトナム石炭産業をさらに発展させるため、探査・採掘・選炭・加工・利用の各プロセスにおいて高い競争力を保つように先端的な技術を開発する。
5. 国内の石炭需要を優先的に満たし、国家エネルギーセキュリティを確保する。

この石炭政策は2012年10月にベトナム商工省(MOIT)の承認による「2030年までの展望を考慮した2020年までの石炭産業開発計画」としてまとめられている。石炭探査開発ではクアンニン炭田での2020年までに採掘する石炭埋蔵量の確保や紅河デルタ地域で試験採掘を目標としている。また、選炭、環境保護、石炭市場などについても目標が設定されている。

ベトナム政府は国内の石炭増産を指向しているものの、近い将来ベトナム国内の需要量、特に発電用需要の伸びが供給能力を上回る見込みであり、このため、石炭を輸入する計画となっている。そのため発電用炭の輸入(インドネシアやオーストラリアより)を2016年以降に開始する予定である。

■地域情報

ベトナムの石炭事情

表2 石炭需給量の予測

単位：100万トン

	2015	2020	2025	2030
総需要量	56.2	112.4	145.5	220.3
発電用需要量	33.6	82.8	112.7	181.3
国内生産量	55.0	60.0	66.0	75.0

出典：2030年までの展望を考慮した2020年までの石炭産業開発計画

VINACOMIN が、石炭輸入を含めた石炭供給を担当し、現在、商社経由あるいは直接、輸入先や輸入方法を調査している段階である。ベトナム南部のメコンデルタにコールセンターや石炭受入港を建設するための調査も行われている。

2) 石炭需給

石炭生産量、消費量、輸出量に関する過去 10 年間の推移を図3に示す。生産量は、急増する国内需要に対応べく増産策がとられたものの 2007 年以降、国内の景気動向にも影響され伸び悩んだ。一方消費量は漸増傾向にある。輸出量は、2007 年以降輸出税率の 10% から 15% への引き上げの影響の下、大幅に抑制された。2005 年以降に一般炭等の輸入が始まったが、現状数 10 万トンに留まっている。2012 年の石炭生産は、経済不況の影響で、各産業の石炭需要停滞により、目標に達しなかった。また世界的な石炭市況価格の低迷に加え、2011 年 9 月 11 日に、石炭輸出税

の 15% から 20% へ再度引き上げられたため、2012 年前半の石炭輸出は低調であった。一方、2012 年 10 月 11 日より石炭輸出税を 10% に引き下げにより、2012 年の第 4 四半期の輸出量は急増し、年間輸出量は当初計画を達成した。

2013 年上期の需給実績は、生産量 2,300 万トン、消費量約 2,150 万トンとなり、計画の 49% に達している。2013 年も国内消費が低調となっており、生産量を維持するため、VINACOMIN は政府に申請し輸出量を維持する計画である。

輸出量は 2013 年上期に約 700 万トンであり、2013 年 7 月 7 日より石炭輸出税が 10% から 13% への引上げに伴い 2013 年下期に輸出量が計画より大幅に減少し年間の輸出量は 1,000 万トン強と見込まれる。しかし、VINACOMIN の要請により、2013 年 9 月 1 日より石炭輸出税が 13% から 10% に引下げられ、輸出量が増加、在庫が少なくなると期待される。直近の生産量・消費量・輸出量の計画及び実績について表3に示す。

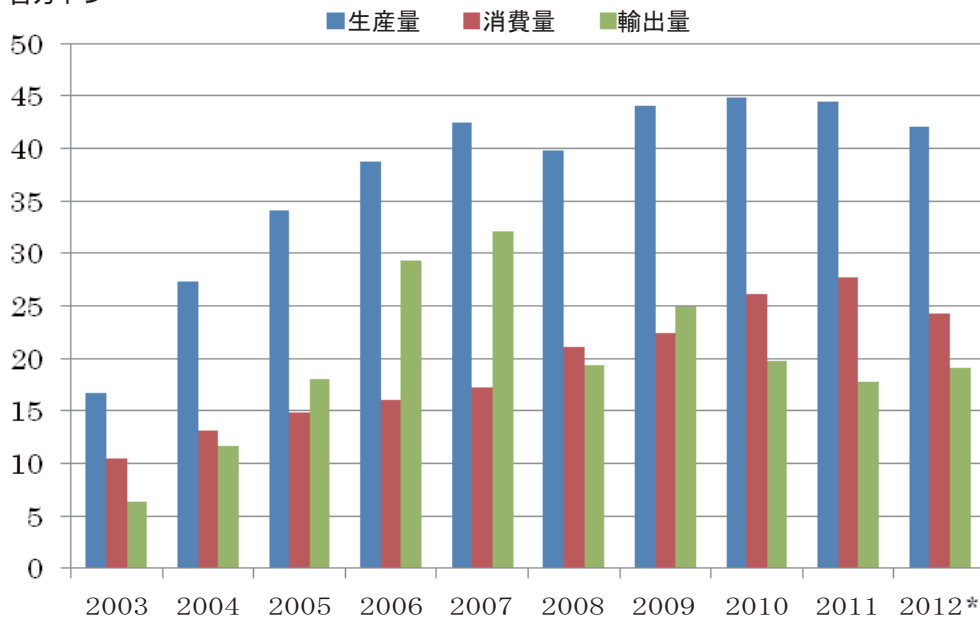
表3 直近の生産量・消費量・輸出量の計画及び実績

単位：100万トン

項 目	生産量	総消費量	輸出量
2012年計画	48.0	45.0	13.5
2012年実績	44.0	39.4	14.4
2013年当初計画	50.0	46.0	6.5
2013年調整後計画	46	43	14

出典：VINACOMIN よりデータ収集

百万トン



出典：IEA COAL INFORMATION 2013(2012年は推計値)

図3 生産量、消費量、輸出量の推移(2002-2012)

3) 国内石炭需要

2011 年に策定された「第 7 次国家電力開発マスタープラン」では、2020 年断面で石炭火力発電が電源構成の 46.8%、36,000MW の設備容量、石炭消費量の 6,730 万トンを計画している。

①石炭火力発電所の現状

ベトナム国内の石炭火力発電所は現在 14 ケ所あり、このうち 13 ケ所の発電所は国営企業所有の無煙炭専焼亜臨界圧発電所であり、残りの 1 ケ

所の発電所はインドネシアからの輸入炭専焼亜臨界圧 IPP 発電所である。

既存石炭火力発電所の総容量は 4,301MW (2012 年現在) であり、総電源の 18.7% を占めるに過ぎない。このように既存の石炭火力発電所は、全て亜臨界圧発電であり、微粉炭 (以下 PC) ボイラと循環流動層 (以下 CFB) ボイラを利用している。特にベトナム電力公社 (EVN) が管理する発電所は PC ボイラであり、これらの発電所は主に粉炭 5 号を利用している。

また VINACOMIN は他の産業が利用できない低品位炭を有効利用する方針を持つ。この方針に基づき炭鉱近くに CFB ボイラ発電所を建設し、これを運営している。これらの発電所は内陸の低品位炭と Quang Ninh 炭田の粉炭 6 号を利用している。

②石炭火力発電所の建設計画

前述の通り石炭火力発電は現状電源構成の約 19% を占めているに過ぎないものの、第 7 次国家電力マスタープランの基本政策によると、2020 年時点では約 48% に増加し、2030 年には 50% を超える大幅な伸びが見込まれている。その実現に向けた 2011 年から 2020 年までに総出力 31,940MW となる 36 ヶ所の石炭火力発電所新設の計画がある。

特に 2011 年から 2030 年までの計画では、総出力 71,710MW の石炭火力発電所の新設が計画されている。このうち約 60% (42,620MW) については超臨界圧 (SC) や超々臨界圧 (USC) 発電方式を導入する計画とされる。また CFB ボイラは全体の約 8% (5,840MW) に過ぎない。その他、亜臨界圧 PC ボイラは約 32.42% (23,250MW) であり、Quang Ninh 炭田の無煙炭を使用する。

SC/USC は Ha Tinh 省の Vung Ang 地区から南方にかけの地域に建設される予定である。その多くの発電所は海岸に立地し、海外から石炭を直接搬入できる設備となる。またベトナム国内で生産する無煙炭とインドネシア等からベトナムに輸入される亜瀝青炭等との混焼技術の適応化を日越両国により推進しており、その混焼技術が導入できる可能性のある候補地として、南部地域の Vung Ang, Quang Trach, Quynh Lap, Vinh Tan, Duyen Hai 等が上げられている。

4) 石炭価格

ベトナム政府の方針より、国内向けの石炭価格は、生産コストを下回らないよう調整されているが、現状、電力用炭の価格は、輸出向けの半額程度となっており、今後大幅な値上げが必要となっている。

ベトナム国内の発電用石炭価格はマーケット価格まで調

整するが、電気料金の調整と共に、ベトナム政府が調整している。発電用石炭価格は炭種によって違いはあるが、約 30 ~ 50USD (粉炭 5A が 44USD) である。政府の方針として石炭生産コストを下回らないようにマーケット価格 (輸出価格) 近くまで調整しているが、この石炭価格は 2011 年の生産コストの 71 ~ 73% 程度にしか相当していない。詳細は公表されていないが、2013 年 4 月 20 日以降に値上げされており、VINACOMIN によると、値上げ後の石炭価格は 2011 年の生産コスト相当となっているが、2013 年の生産コスト予想の 85 ~ 87% になると見込まれている。

また、石炭の輸出価格は基本的に 3 ヶ月毎に予め VINACOMIN により炭種別の Cam Pha 港の FOB 最安価格を決めて、入札方式で取引価格を決める。現在の石炭輸出税は 10% である (2013 年 9 月に 13% → 10% に引き下げられている)。

高品位炭 (塊炭や粉炭 4 号 ~ 8B 号等) は、150 ~ 200 USD 程度で、主に日本や韓国等へ輸出している。低品位炭 (粉炭 10 号以下) は 50 ~ 90USD 程度となっており、主に中国へ輸出している。近年、石炭輸出の 7 割強は、中国向けであるが、今後、国内発電用炭の需要が急増に伴い、中国向け輸出量は急減となる見込みである。

5. おわりに

ベトナムの石炭需要は、旺盛な電力需要により、今後大幅に増加することが予想される。一方、ベトナムの石炭生産量は 4 千 5 百万トン前後で推移している。

ベトナムにおいては石炭火力が、最新の国家戦略 (電力計画 MP 及び石炭産業 MP) で、電力源の主体に位置付けられている。政策の大きな枠組みは、段階的な石炭火力発電所の新設に伴い、電力用途の石炭資源の確保の為、国内では、資源量、埋蔵量の確保と炭鉱開発の進展を促し、不足分を海外からの輸入により補うことを、前提としている。

特に石炭火力発電所の新設に際して、日本が推進する高効率 USC に対し適正なベトナム炭と輸入炭の混焼技術の導入により、資源確保とコスト抑制の効果が期待でき、日本企業の進出も期待されている。

また、石炭採掘関連では、ハロン湾付近にある大規模露天掘炭鉱が閉山していくことから、坑内掘の比重が高まってくるものと予想され、主要な Quang Ninh 炭田の坑内採掘現場では、我が国で長年培ってきた探査、採炭技術の研修・移転など人的、技術的交流を通してベトナム国の技術力向上を促し、今後のベトナムの石炭産業を下支えする基盤づくりに貢献することが出来る。

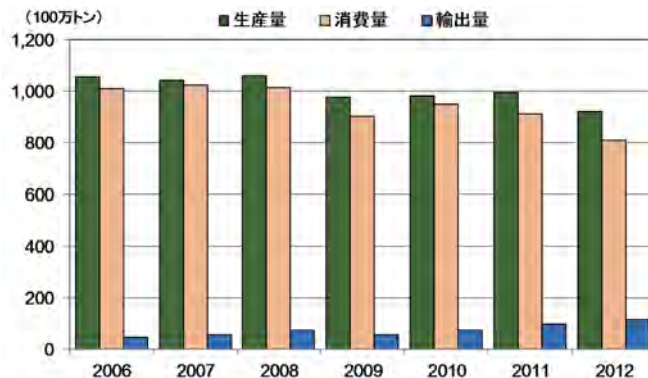
米国の石炭事情

JCOAL 参事 原田 道昭

1. 石炭の生産量、消費量及び輸出量

図1、表1に米国の石炭生産量・消費量・輸出量を示す。2012年の米国の石炭生産量は9億3,500万トンで中国に次いで世界第2位であり、発電用の一般炭が多くを占めている。石炭消費の9割は電力用であり、一般炭生産の中心はワイオミング州からモンタナ州に広がるパウダーリバー炭田（PRB）であり、2012年は全国生産量の41%に相当する3億8,017万トンを生産した。

最近の傾向を見ると、輸出量がやや増加傾向にあるものの、国内消費はシェールガス増産の影響を受けて減少しており、生産量も2012年は前年比7%減となったが、2013年に入ってシェールガスの価格が高くなっており、石炭の生産量は増加傾向にある。



出典：EIA quarterly Coal Report, October-December 2012

図1 米国炭の生産量・消費量・輸出量

表1 米国炭の生産量・消費量・輸出量(炭種別 単位:1,000トン)

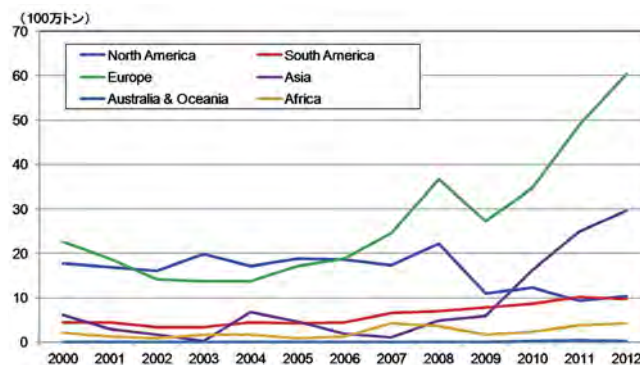
	2000年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
石炭生産量	971,591	1,025,846	1,054,147	1,039,163	1,061,771	972,716	982,038	992,441	922,062
褐炭	77,619	76,151	76,429	71,291	68,659	65,751	70,970	73,574	71,610
一般炭	839,685	903,251	933,119	920,565	935,745	860,406	842,423	837,211	769,152
原料炭	54,287	46,444	44,599	47,307	57,367	46,559	68,645	81,656	81,300
石炭消費量	966,391	1,029,721	1,017,061	1,027,008	1,021,750	918,493	949,702	920,300	821,925
褐炭	74,265	76,136	75,785	71,851	70,443	65,105	68,299	74,761	72,203
一般炭	866,163	932,692	920,374	934,633	931,318	839,346	862,251	826,136	730,720
原料炭	25,963	20,893	20,902	20,524	19,989	14,042	19,152	19,403	19,002
石炭輸出量	53,061	45,306	45,039	53,673	73,953	53,612	74,132	97,303	114,073
褐炭	55	211	179	314	265	233	203	168	52
一般炭	23,226	19,094	19,914	24,161	35,089	19,576	23,023	34,057	50,629
原料炭	29,780	26,001	24,946	29,198	38,599	33,803	50,906	63,078	63,392

出典：IEA COALINFORMATION 2013

米国ではシェールガス革命の影響で、石炭需要は図1に示したように減少してきており、そのために輸出量が増加している。図2は各地域への米国炭の輸出量の増加を示しているが、特にヨーロッパとアジアへの輸出量増加が大きくなっている。

2. 米国内石炭価格

米国の発電用の燃料価格の動きを図3に示す。重油は大きな価格上昇を示しているが、石炭は極めて安定している。天然ガスについては2008年に一旦ピークを迎えたが、その後の安価なシェールガスの増産の影響で安定した価格で



出典：IEA, "Coal Information 2013"

図2 米国炭の輸出量と輸出先の推移

推移している。

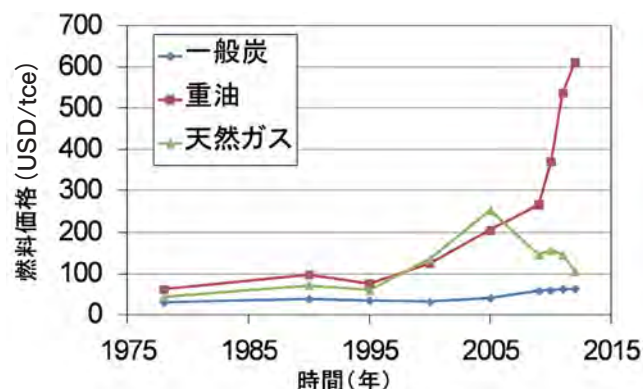


図3 米国の発電用燃料別価格の動き

3. 露天掘・坑内掘の状況

図に米国炭の露天掘と坑内掘の実績を示す。露天掘の方が生産量が多く、2011年には露天掘が全体の約68%となっている。全石炭生産量、ならびに露天掘・坑内掘生産量とも2009年以降はほぼ横ばいで推移している。

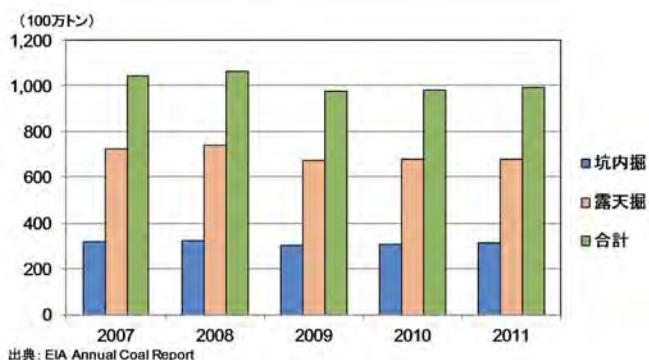
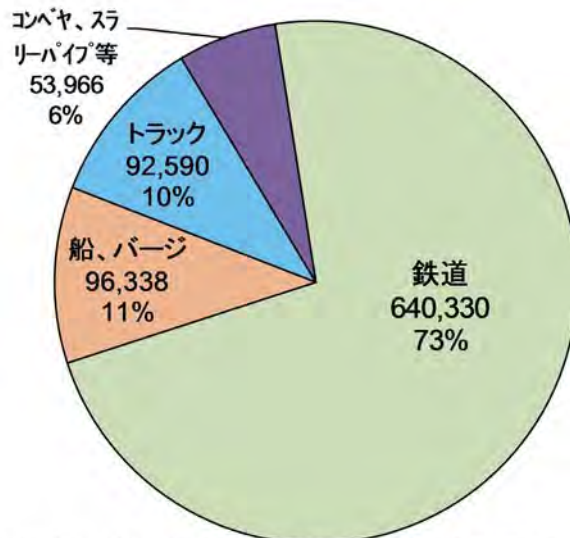


図4 米国の露天掘・坑内掘炭鉱生産実績

4. 石炭の輸送手段

図5には米国国内の石炭輸送手段の割合を示す。鉄道が全体の73%を占めており、トラックなどは10%と少ない。これは国土の広さにもよるものと思われるが、コンベヤ、スラリーパイプライン等の輸送が6%あり、これらは炭鉱と発電所が近接している場合である。

図6には米国における炭鉱から発電所までの単位石炭あたりの平均鉄道輸送コストを示す。2002年ごろから徐々に上昇を続け、2010年には2002年に比べ1.5倍近く上昇している。



出典: EIA Annual Coal Distribution Report 2011 単位1,000トン

図5 米国における石炭輸送手段

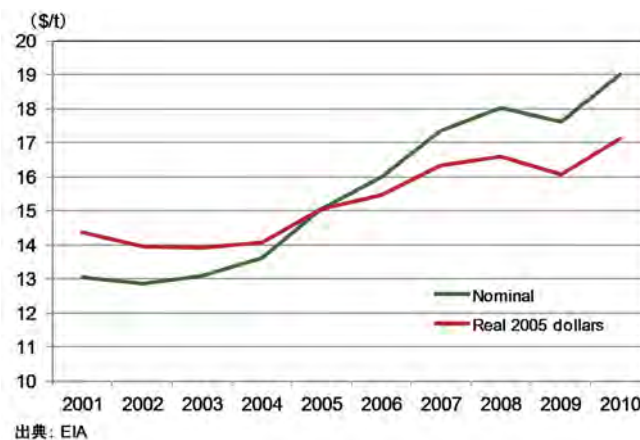


図6 米国における平均石炭鉄道輸送コスト
(炭鉱から発電所まで)

5. 石炭企業の生産量

表2に、2011年における米国の主要石炭生産会社及び石炭生産量をEIAのデータに基づき示した。EIAのデータでは、全部で29社がリストアップされているが、表2では上位10社のみを示している。この10社で米国における生産量全体の72.4%を占めている。その他の中小生産会社による生産量は27.6%も占めており、米国には多くの中小石炭生産会社がビジネスを展開している事がわかる。なお2011年の米国全体の石炭生産量は約9億9,394万トンであり、最大手のPeabody Energy Corp 1社で18.5%、上位3社で43.7%を占めている。

■地域情報

米国の石炭事情

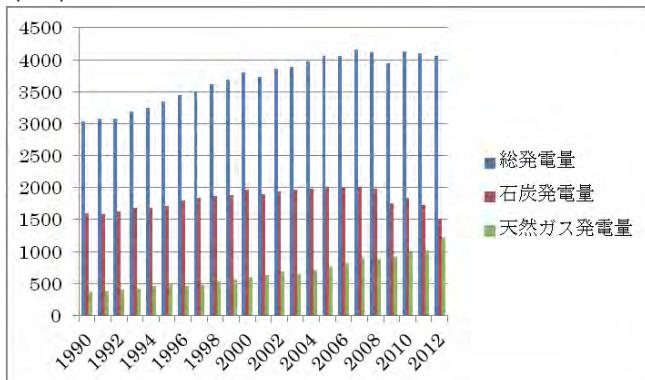
表2 米国の主要石炭生産企業(2011年)

順位	会社名	生産量 (1,000 トン)	全米生産量 における 割合 (%)
1	Peabody Energy Corp	183,466	18.5
2	Arch Coal Inc	145,403	14.6
3	Alpha Natural Resources LLC	105,591	10.6
4	Cloud Peak Energy	86,723	8.7
5	CONSOL Energy Inc	56,326	5.7
6	Gerrejon Coal Co	30,209	3.0
7	Alliance Resource Operating Partners LP	29,891	3.0
8	Energy Future Holdings Corp	29,583	3.0
9	Peter Kiewit Sons Inc	27,214	2.7
10	NACCO Industries Inc	25,314	2.5

出典：EIA Annual Coal Report 2011

ているが、2009年を除きほぼ一定になっている。石炭火力は2008年まではほぼ一定の発電量となっているが、その後は減少に転じ、2010年以降は大きな減少になっている。一方、天然ガスの場合も示すが、2000年代から増加の一途を辿っており、2012年の増加は目立っている。

(TWh)

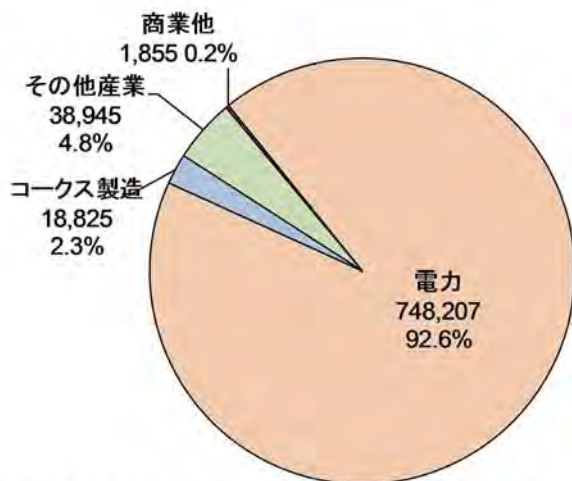


出典：EIAデータ2012年からJCOAL作成

図8 米国の発電量の推移

6. 石炭消費分野

米国における2012年の分野別石炭消費を図7に示す。92.6%が発電用であり、その他分野の消費の合計は7.4%と少ない。



出典：EIA quarterly Coal Report, October - December 2012

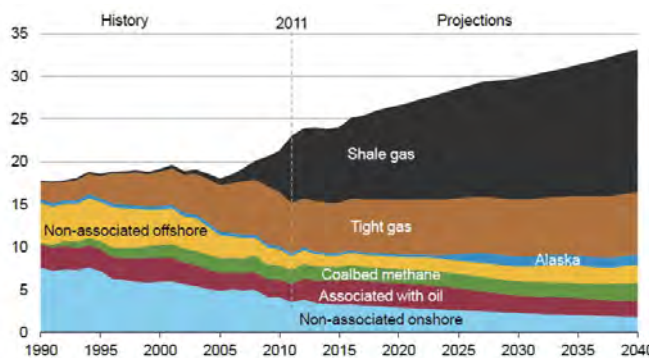
図7 米国における石炭消費内訳

7. 石炭火力の動向

図8には米国の総発電量ならびに石炭での発電量の推移を示す。総発電量は2007年をピークに減少の方向に向かっ

8. 米国のコールベッドメタン (CBM) の開発利用状況

図9に米国における天然ガスの生産予測を示す。今後はシェールガスの伸びが極めて大きいのが、CBMについてもほぼ一定の生産が見込まれている。



Source: EIA, Annual Energy Outlook 2013 Early Release

図9 米国における天然ガスの生産予測

図10にCBMの確認埋蔵量と生産量について示す。CBM埋蔵量、生産量とも2000年台前半は概ね増加傾向にあったが、埋蔵量は2007年、生産量は2008年を境にやや減少する傾向にある。R/Pは9～11年程度で推移している。EIAデータではシェールガスの生産量が2011年には8500 Billion Cubic Feetとされているが、それに対してCBM生産量は20%程度となっている。

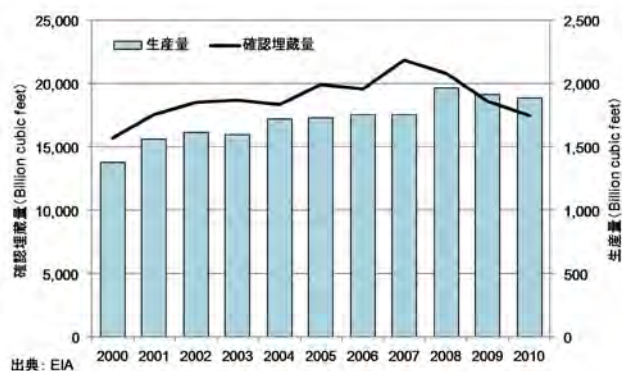


図10 米国のCBM確認埋蔵量・生産量

9. 米国における CCS の動き

米国では CCS 開発・実証に積極的に対応しているが、最近では CCUS として強いインセンティブを持って対応している。米国の CCUS とは EOR を意味するとも言え、CCUS は CCS をプロモートするビジネススペースのパスと

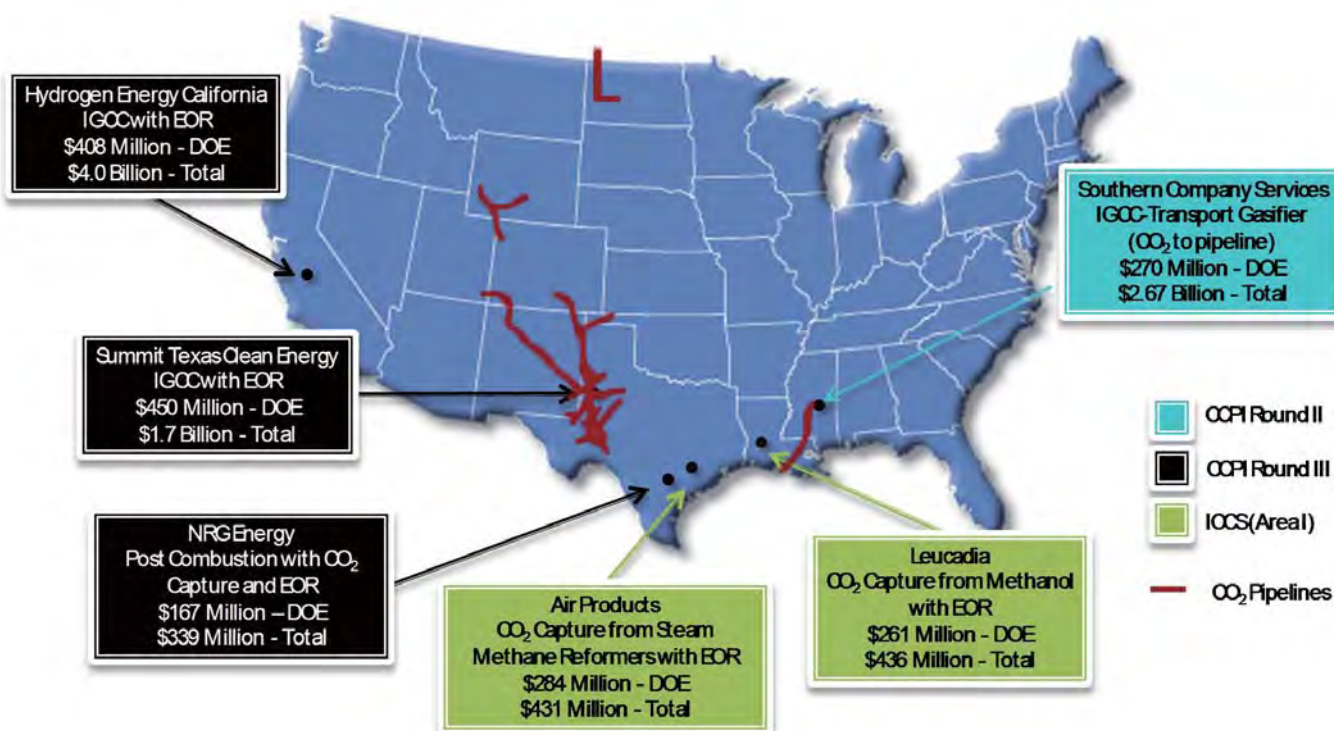
もとらえている。CCUS はエネルギーと雇用の両立ができる「炭鉱でないゴールドラッシュストーリー」とも位置付けている。

CO₂ - EOR には次の利点がある。

- ・今後 60 年以上にわたり 3.5 兆ドルの貿易バランスの改善
- ・エネルギー輸入の大幅削減・・・CCUS により新たに石油の増産が可能
- ・国内に年間 600 億ドルの賃金、ロイヤルティ、税金、利益の増大
- ・62 万人の新たな雇用創出

CO₂ - EOR に向けた主要な実証プロジェクトの場所を図 11 に示す。

CCUS-EOR は、CCS プログラムが進み、CCUS として CO₂ を利用することでビジネスが成立する。EOR 用として人為起源の CO₂ を商業的に利用する機会が急拡大し原油増産に結びつくことになる。試算結果によれば、石炭火力において CO₂ - EOR で \$32 - 46/tCO₂ の範囲の収入が可能になると予測されている。



出典: Darren J. MollotNext Stage of Sustainable Growth with CCT: The Case for Carbon Capture Utilization and Storage, Clean Coal Day 2012

図11 米国におけるCCUS-EORに向けた主な実証試験場所

米国シェール革命の石炭需給への影響

JCOAL 参事 原田 道昭

1. はじめに

米国のシェール革命は、これまでの世界のエネルギー情勢を大きく変えようとしている。

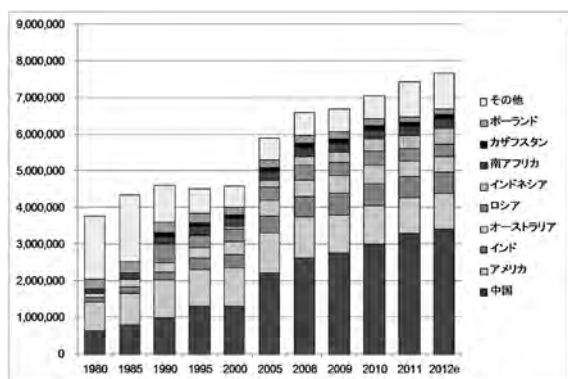
石油に連動して価格が決められていた天然ガスが、シェールガスとして従来型の天然ガスとは別に、しかも安価な価格で市場に登場した。

まだまだ、開発途上のシェールガスではあるが、その埋蔵量と世界的分布から見ると、将来に向けて他のエネルギーに与える影響は極めて大きくなる可能性がある。実際に、現在米国の発電において、安価な天然ガスの使用量が増加しつつあり、結果それまで生産されていた石炭が余剰となり、石炭の輸出量が増加している。

本報告は、シェール革命がもたらしている石炭需給への影響を示すとともに、今後の見通しについて述べる。

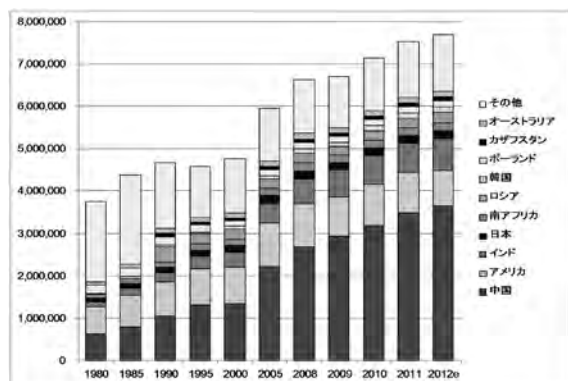
2. 世界の石炭生産量及び消費量

図1に、2012年までの世界の国別石炭生産量の推移を示した。世界の総石炭生産量は2012年に78億トンを超える見通しである。この10年間に、最も生産量が増加した国は中



出典：IEA Coal Information 2013

図1 世界の石炭生産量の推移(褐炭を含む)(単位：千トン)



出典：IEA Coal Information 2013

図2 世界の石炭消費量の推移(褐炭を含む)(単位：千円)

国で21億トン、次にインドが26億トン増加した。2011年の世界の石炭生産量のうち、中国が45%を占めており、中国・米国・インドの上位三カ国で世界の3分の2の生産量である。

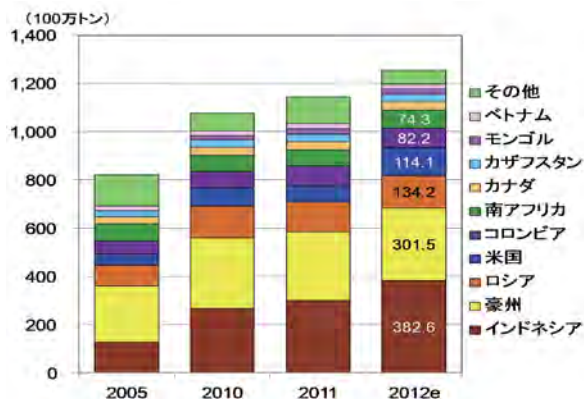
図2に世界の石炭消費量の推移を示した。石炭は基本的には地産地消で、2012年の石炭消費量は約77億トンである。中国の伸びが極めて突出しており、インドも生産量とともに増加している。上位国において欧米や日本はほぼ横ばいであるが、韓国の消費量が近年では増加している(2001年7,800万トン→2012年1億3,000万トン)。

3. 世界の石炭輸出入の推移

図3及び図4に2012年までの国別石炭輸出入量の推移を示した。石炭輸出入については、数年前までは、アジアにおける日本、韓国及び台湾が豪州やインドネシアから、西欧諸国が南アフリカから輸入するという二つの大きな流れがあったが、ここ数年中国、インドが輸入量を急激に増やしていることと米国のシェール革命により余剰となった石炭が西欧及びアジアへ輸出されるようになってきている。石炭輸出については、依然としてオーストラリア、インドネシアが大きなシェアを占めている。特にインドネシアの伸びが大きく2011年に最大輸出国となった。

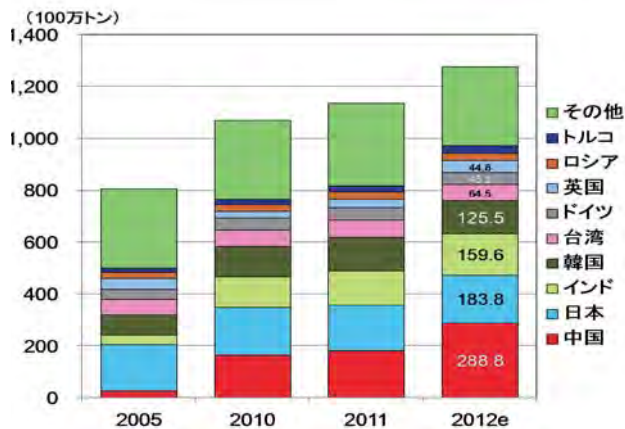
中国の石炭輸入は2007年以降急増しており、逆に輸出が大幅に減少している。中国は2011年に、それまで最大輸入国であった日本を抜いて第1位となり、2012年には2億9,000万トン輸入しており、2位のわが国の1億8,000万トンを大幅に上回っている。またインドもここ数年輸入量が増加しており、1億3,000万トン輸入している。日本、台湾はほぼ横ばいで、韓国が増加している。

中国とインドは石炭生産国であるが、両国は広大な面積を有する国であり、石炭生産地と消費地の立地の関係から、沿岸部は海外から輸入した方が安価で、調達しやすいことから、ここ数年両国の沿岸部での石炭輸入が急増している。



出典：IEA Coal Information 2013

図3 最近の国別石炭輸出入量の推移



出典：IEA Coal Information 2013
図4 最近の国別石炭輸入量の推移

図5に世界の主要石炭輸出入国における石炭の流れ、すなわちコールフローを示した。前に述べたように、豪州及びインドネシアからの流れが最も大きく、中国、インド、日本、韓国、台湾等、アジアに流れている。次に、陸続きであるロシアから欧州への流れが大きく、従来からあまり大きくは変化していない。その次に、ここ1、2年で拡大している米国から欧州への流れがある。



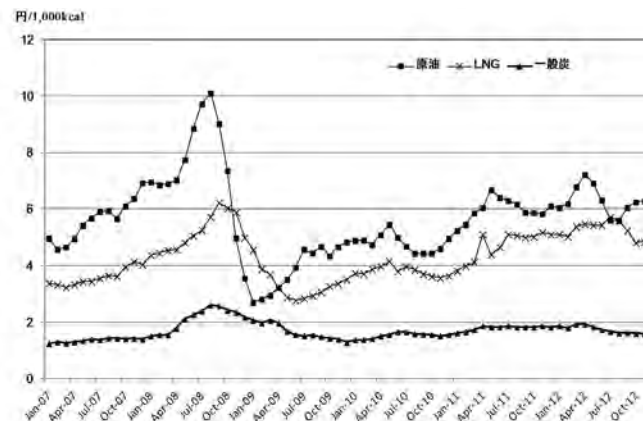
図5 世界の石炭の流れ、コールフロー

4. 石炭価格の推移

図6に2007年から2012年までの化石燃料のカロリー当りの価格推移を示したが、石炭価格は、原油、LNGに比べて極めて安価で安定していることがわかる。

また、図7に2010年7月から2013年7月までの石炭価格の推移を示した。2010年末の豪州の2回目の洪水発生時の高値から、ヨーロッパ経済危機の影響により中国の経済成長が鈍化したことにより2011年から徐々に下降を続け、今年に入ってようやく下げ止まりの傾向を示している。現在の価格水準はほぼ洪水前の80 \$ / トン前後に戻っている。

今後の石炭価格については、世界的な経済の回復、特に中国経済の回復により現在の下降傾向から上昇傾向に転ずるものと予想されるが、米国炭のアジアへの輸出が増加しており今後の石炭価格に影響を及ぼすことが予想される。これまでは、北米一般炭はほとんどスポット取引しかなく、価格も一定していなかったが、今後は中国、インド、韓国、日本等の石炭消費国が長期契約で輸入することも考えられ、アジア地域における石炭価格に影響を与えるとともに、豪州炭、インドネシア炭の輸出入に影響を与えるものと思われる。



出典：日本エネルギー経済研究所データよりJCOAL作成
図6 2007～2012年までの化石燃料のカロリー当たりの価格推移



図7 ニューキャッスルFOB価格(API6)と日本入着価格の推移

5. 米国シェールガスの石炭需給への影響

5.1 米国シェールガスの生産と価格

図8にEIA(米国DOE Energy Information Administration)による米国の天然ガスの生産量のこれまでの推移と予測を示す。米国の天然ガスの生産シェアにおいて、既にシェールガスやタイトガスが多くなってきており、EIAの予測によれば今後も生産量は増加し、2035年のシェールガスの生産は全体の5割を占めるようになると予測されている。

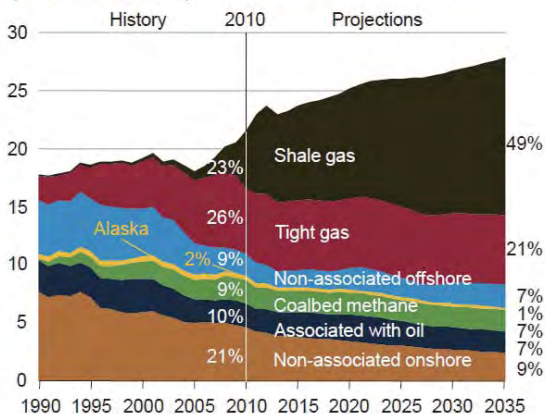
米国における天然ガス価格は、図9の中のヘンリーハブ価格が示しているように最近では2～4ドル/MMBtu程度で

■資源最前線

米国シェール革命の石炭需給への影響

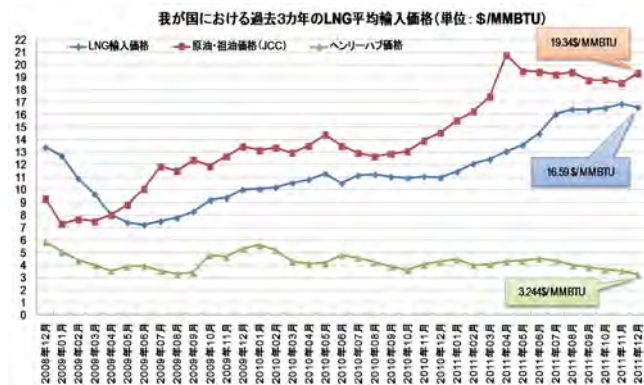
推移している。ここ1年間のヘンリーハブ価格の推移を図10に示す。2012年の4月は2ドル/mmBtuを割った底値であったが、その後上昇に転じ2013年3月では、約4ドル/MMBtuに上昇している。一方、最近の日本のLNG輸入価格は、16～18ドル/MMBtuである。

Figure 2. U.S. natural gas production, 1990-2035 (trillion cubic feet)



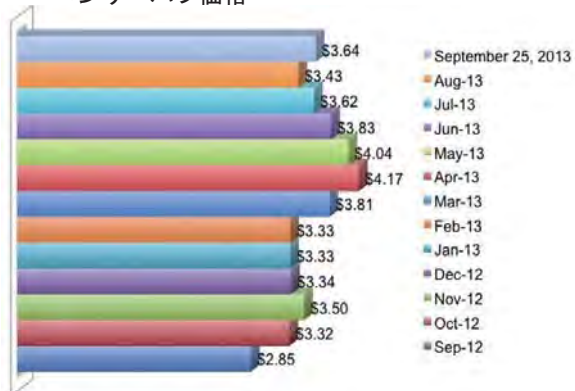
出典：EIA Energy Outlook 2012 Early Release Overview

図8 米国の天然ガス生産シェアの予測



出典：METI石炭課

図9 過去3年間のわが国が輸入した原油及びLNG価格とヘンリーハブ価格



出典：MPOWER Engineering News Letter, September 25, 2013

図10 最近の天然ガス価格(Henry Hub Priceドル/MMBtu)の変動

5.2 米国の天然ガス価格と石炭価格の比較

米国のカロリー等価における天然ガス価格と発電用一般炭価格の推移を図11に示す。一般炭価格は殆ど変化がないが、ヘンリーハブ価格(Henry Hub Price)は上下を繰り返しながら2010年頃から大きく低下している。

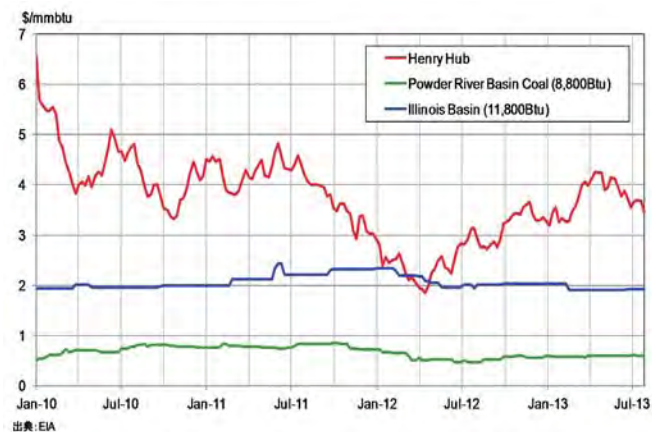


図11 天然ガス価格と発電用一般炭価格の変動比較
(Henry Hub PriceとEIAデータよりJCOALにて作成)

天然ガス価格の低下の影響を受けて、米国では石炭による発電量が減少を続け、天然ガスによる発電が増加している。図12に発電割合の変化を示すが、1990年には石炭による発電量が50%を超えており天然ガスによる発電量は10%強にすぎなかったが、天然ガス価格の下落の影響を受けて石炭火力の発電量が下がり、逆に天然ガス発電量が増加している。2012年の石炭火力の発電量は、37%程度に低下している。

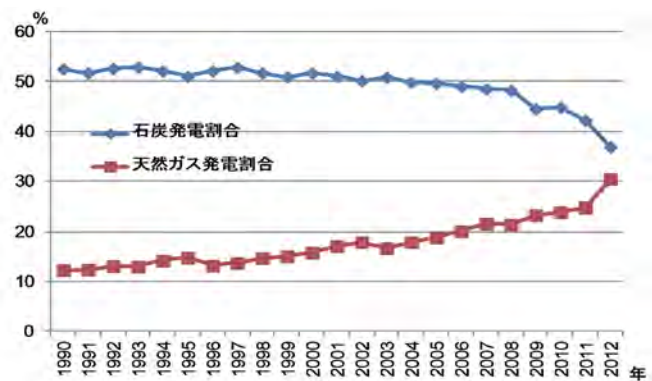
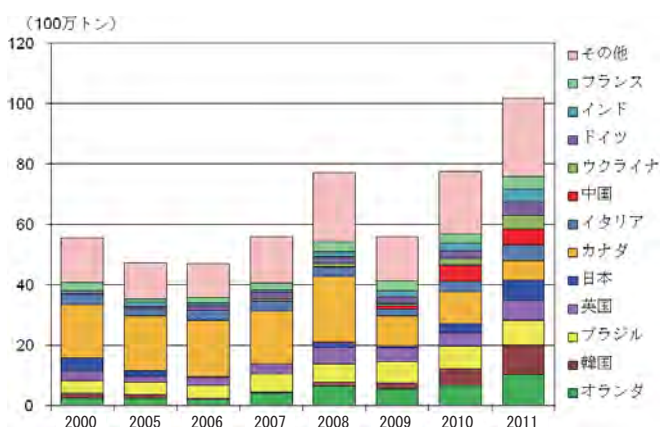


図12 米国の石炭発電と天然ガス発電の割合の推移(2012年は予測値)
EIA Energy Outlook 2012からJCOALにて作成

その影響により、米国で生産される石炭の国内消費が減少し、米国炭の輸出が増加している。図13に2000年代の米国炭輸出量と輸出先を示した。2010年から輸出量が増加しており、特にオランダ、ドイツ、イタリア、イギリス

等のヨーロッパへの輸出、韓国、日本、中国、インド等アジアへの輸出が増加している。

現在、米国からアジアに輸出されているのは、中部、東部炭で、パナマ運河を超えてアジア地域にくるが、西部に大量に賦存する亜瀝青炭である PRB (Powder River Basin) 炭もインドネシアの亜瀝青炭が比較的高価格で取引されていることから、アジアに輸出しようという動きもある。

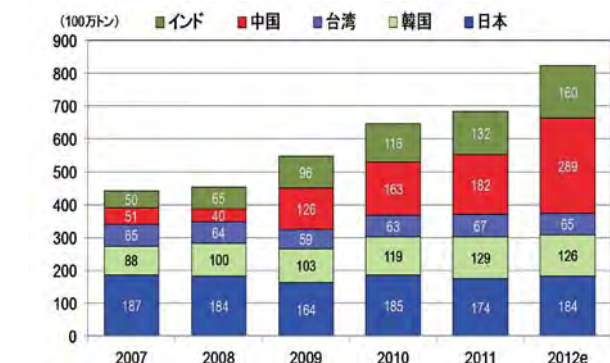


出典：IEA, “Coal Information 2012”

図13 最近の米国炭の輸出量と輸出先の推移

6. 中国、インドの石炭消費の増加と世界の石炭輸入先の変化

図14にインド、中国、台湾、韓国、日本の2007年から2012年までの石炭消費量の推移を示した。近年、インドと中国の消費量が急増していることがわかる。韓国は、少しずつ消費が伸びており、日本と台湾はほぼ横ばいである。



出典：IEA Coal Information 2013

図14 アジア主要国の石炭消費量の推移

これらの国々の石炭輸入先は、地理的に近い豪州とインドネシアであるが、図13に示したように米国からの輸入が増加している。

さらに、ヨーロッパの国々が米国炭を輸入し始めたことにより、南アフリカの石炭がアジアの国々に輸出されるようになってきている。2012年の実績では、中国、インド、韓国、イタリア、台湾の順で輸出量が伸びている。

以上のように、米国でシェールガスが安価で生産されるようになり、天然ガスの市場が変化するとともに、その影響を受けて米国内の石炭の生産及び消費の関係が変化し、さらにその影響で世界の石炭の輸出入関係が変化し始めている。今後の石炭需要の中心は中国とインドに変わりはないであろうが、その量は益々増加していくと予測され、石炭は豪州とインドネシア以外の国からアジアへ集まってくる構図となるであろう。

7. おわりに

米国のシェール革命の影響は、米国内だけにとどまらず、ヨーロッパ、アフリカ、アジア地域の石炭需給と輸出入に影響を及ぼしている。中国、インドの石炭輸入が急増しており、今後は、豪州、インドネシアのみならず、南アフリカ、米国、さらにはコロンビアからの輸入炭を含めてアジアの石炭市場が形成されていくと考えられる。

シェールガスは現在米国内だけで取引されているが、シェールガスの台頭により米国炭は既にヨーロッパ、アジアに向けて輸出されており、特にアジア地域の石炭の安定供給と低価格の維持に貢献しているものと思われる。

今後は、アジアを中心に、さらに輸出入量が増加していくものと思われ、その輸入先は豪州とインドネシアだけでなく、世界的な広がりをもって取引されるようになると思われるので、安定供給と価格について、より一層注視していくことが必要となるであろう。



CCT ワークショップ 2013 報告

技術開発部 柴田 邦彦

JCOAL が CCT (Clean Coal Technology) 普及促進活動の一環として開催している恒例の CCT ワークショップ 2013 を、今年度も 8月7日水曜日、北の丸公園の科学技術館サイエンスホールにおいて開催した。今年度は、我が国の CCT、CCS 等の優位技術を維持・向上させながら、広く世界に展開し、環境対策に貢献し低炭素社会を構築するための課題の抽出と解決策の具体化を図るために、従来の一方向の講演形式とは異なり、2つのテーマで分科会を行い、それぞれディスカッションを行う中で課題の抽出と解決策を見出そうという新しい形式を試みた。全員参加の討議を主体に進行了たワークショップについて、参加者から高い評価を受けた。

午前中の全体会議では、エネルギー政策における石炭の位置づけ、CCTをめぐる状況について、経済産業省安居石炭課長並びに NEDO和坂理事から基調講演をいただいた。また午後は6階会議室に会場を移し、2つの分科会、Aグループ「環境との調和を目指す石炭火力」、Bグループ「日本の CCTの国際展開」に参加者が分かれて、各々、5件の課題提起を戴き、それに基づきディスカッションを行った。

今回は新しい形式ということで、技術開発委員会の幹事及び委員を中心に事前検討を重ねてきたが、参加者の皆様からも貴重な意見を多く寄せていただいた。また当日の運営に際しても多くの協力を得ながらの開催であった。以下に講演内容を示す。

全体会議

- ・開会挨拶: JCOAL 会長 中垣 喜彦
- ・基調講演1: 我が国の石炭政策について
経済産業省石炭課長 安居 徹氏
- ・基調講演2: 低炭素社会実現に向けた我が国の
クリーンコール技術開発と展望について
NEDO 理事 和坂 貞雄氏
- ・CCT ワークショップ 2013 概要説明
JCOAL 技術開発部 柴田 邦彦



写真1 JCOAL会長による開会挨拶

分科会

A グループテーマ: 「環境との調和を目指す石炭火力」

- ・ A-1: 高効率石炭火力の普及と CO₂ 回収型石炭火力技術の開発
「高効率石炭火力の将来展望」

(一財) エネルギー総合工学研究所
小野崎 正樹氏

「CO₂ 回収型高効率 IGCC」

(一財) 電力中央研究所 原 三郎氏
「石炭ガスを利用した超臨界 CO₂ サイクル」
株式会社 東芝 野本 秀雄氏

- ・ A-2: 石炭火力 CCS の今後の展開

「CCS 実現のための課題と FIT 活用」
株式会社 三井物産戦略研究所 本郷 尚氏
「CCS の ISO 規格の方向性と我が国の対応」
(公財) 地球環境産業技術研究機構
高木 正人氏



写真2 分科会Aグループの議論の様子

B グループテーマ: 「日本の CCT の国際展開」

- ・ B-1: 日本の CCT の国際展開の現状
「インフラシステム輸出及び低品位炭技術開発」

NEDO 在間 信之氏
「インド、インドネシアの CCT 普及状況」
JCOAL 村上 一幸
「CFB の国際展開と今後の方向性」

- ・ B-2: 低品位炭と日本の CCT 普及
「インドネシアでの褐炭ガス化技術普及への取り組み」

株式会社 IHI 湯浅 晃一氏
「豪州ビクトリア褐炭利用による水素製造と CO₂ フリー水素チェーン」

川崎重工株式会社 原田 英一氏



写真3 分科会Bグループの討論の様子

総合討議

・グループ討議報告

Aグループ討議纏め 電源開発（株）徳下 善孝氏

Bグループ討議纏め JCOAL 大島 弘信

・フロアからの提案・討議

「石炭資源の開発と CCT」

石油天然ガス・金属鉱物資源機構 岡島 弘二氏

「鉄鋼の今後の展開」

新日鐵住金株式会社 齋藤 公兄氏

・「我が国のクリーンコール技術の開発と国際展開」
に向けて

九州大学 持田特任教授

・閉会挨拶：JCOAL 理事長

並木 徹



写真4 午後の全体討議の様子

討議要旨

○総合討議

・持田教授による進行で、フロアから、JOGMEC 岡島部長による「石炭資源の開発と CCT」、新日鐵住金（株）齋藤部長による「鉄鋼の今後の展開」の2件の講演を

戴いた。分科会纏めでは、両分科会のリーダー、電源開発（株）徳下リーダーと JCOAL 大島リーダーにより、討議結果を纏めて貰った。

○A グループ分科会

・CCT の社会的認知を高めるための FAQ（頻繁に尋ねられる質問）整備等の新たな提案があった。また石炭に係る投資環境が変化している中、資金面でも新たな仕組みの構築を考慮して行く必要があることが指摘された。CCS に関しては、規格化について受け身ではなく、積極的な関与が必要で、特に我が国の技術優位性を生かした CCT + CCS を積極的に推し進めることが重要と再確認し共有した。

○B グループ分科会

・CCT 海外普及に関して、国ごとに異なるニーズに即した CCT を選択すること、日本の得意とするエンジニアリング力を全面に出すことで低価格で競争する他国との差別化を明確にすることが挙げられた。また低品位炭利用技術に関しては相手国でのパートナー企業の選択や、長期的な開発戦略を立てることの重要性、低品位炭を日本におけるエネルギー供給源としてみる場合の他エネルギーとの経済性比較が需要であること等が指摘され、今後の課題として共有化した。

○まとめ

・全体会議の最後に九州大持田教授が全体を総括され、クリーンな石炭エネルギーの供給、競争力・実績のある CCT のオールジャパンでの国際展開、世界の石炭を使いこなせる CCT の継続的な研究開発・商用化・事業化、それらを支える人材育成等について言及された。

全体総括

・日本はエネルギーのポートフォリオをじっくり吟味しながら作る必要がある。

・世界的に、2050 年をターゲットとして CO₂ を何処まで減らせば良いのか合意が無い。

日本が声を出して責任ある CCT の先行者として、国際的に基本的な議論を進める時である。

・この先 10 ～ 15 年をかけて石炭利用に不可欠な地域、地球環境問題への対応策として CCT と CCS を雁行的に速やかに進めながら、2050 年の CO₂ 削減ターゲット達成へ向けて多くの識者が国際的場面で世界に向けて発信する必要がある。

・JCOAL は、今年中に技術開発委員会を中心に、我が国の石炭の CCT と CCS ロードマップ見直し版を作成する。

Global Status of CCS:2013

JCOAL 専務理事 加藤 元彦

10月9日から11日にかけて、韓国、ソウルにおいて、GCCSI(Global CCS Institute)主催の国際会議及び会員年次総会が開催された。ここにその概要を報告する。

国際会議概要

ソウル、コンラッドホテルにおいて、パネルディスカッションを中心とした会議が行われ、参加者は250名を超え、第8回となる今回はこれまでで最大規模となった。パネルセッションのテーマと登壇者は次の通り。

パネル1 気候変動への取り組みとエネルギー安全保障

－CCSの果たす役割－

Dr. Myles Allen, University of Oxford

Tim Bertels, Shell

Philippe Benoit, IEA

Dr. Subho Banerjee, Department of Industry (Australia)

パネル2 アジア諸国におけるCCS

Chen Zhihua, National Development & Reform Commission (China)

Ashok Bhargava, ADB

Dr.Chonghun Han, Seoul National University

パネル3 安全で効果的なCCSの展開のための協力

David Hawkins, Natural Resources Defense Council

Peta Ashworth, CSIRO

Sean McClowry, GCCSI

パネル4 最新のCCS技術動向

Takaya Watanabe, MHI

Dr. Elizabeth Burton, Lawrence Berkeley

Dr. Kunwoo Han, RIST

パネル5 稼働中のCCSプロジェクト

Dr. Chong Kul Ryu, KEPRI

Dr. Gao Ruimin, Yanchang Petroleum

Dr. Jon Gibbins, university of Edinburgh

パネル6 他のクリーンエネルギー技術開発と同様な政策投入

Jeff Chapman, CCS Association

Dick Wells, National CCS Council (Australia)

Matthew Billson, Department of Energy & Climate Change (United Kingdom)

会議の冒頭、来賓等の挨拶があり、その発言のポイントは

次の通り

Man Ki Jeon, Deputy minister, MOTIE, Korea

CCSは我々の生存をかけて推進していくべきもの、CO₂の回収を計画に従い進めていけば、2030年には10万人の雇用を創出することになるだろう。

Won Wook Lee, Congressman, Korea

CCSの推進に当たっては、関係者のWIN-WINを実現することがポイント

Paul Dougas, Chair, GCCSI

気候変動対応は今直ちにとりかからなければならない。CCSプロジェクトの数はまだまだ不足しており、魅力的な投資対象とすべき政策の投入が必要である。

パネルセッションの前に、GCCSIのCEOブラッド ベイジ氏からプレゼンテーションが行われ、まとめとして6項目の提言がなされた。

プレゼンテーションのポイントは次の通り。

- 操業中の大規模プロジェクトが前年の8から12に増えており、EORへのCO₂導入が一般的となってきた。
- 操業中のプロジェクトが増加する一方で、計画中のプロジェクトは減少してきており全体としてのペースダウンを懸念している。これは政策面での不確実性の現れであり、安定した政策サポートが不可欠である。
- 中国等の大量排出国及び今後増大していく新興国におけるCCS対応をどうしていくかということは非常に重要な課題である。

提言

1. 気候変動の緩和に対する長期的なコミットメント、CCSが不利とならないための市場原理に基づいた強力なメカニズムを盛り込んだ持続的な政策支援が実施される必要がある。
2. デモンストレーションプロジェクトを展開していくための短期的支援を加速的に投入していくことが必要である。そのために、先行しているプロジェクトの計画段階から建設までを速やかに進め、操業中に必要となる支援を実施する等、的を絞った財政支援が必要となる。
3. 長期にわたる信頼性の確保といった、現時点で懸念される重要な規制に関わる不確実性について対応策を講

じなければならない。そのためには、豪州、カナダ、ヨーロッパ、米国でのこれまでに行われたそしてこれからも行われていく法的または規制に関わる課題の解決に向けた取り組みを学ぶことが必要である。

4. CCSの研究開発に対する強力な財政支援を継続し、CCSコミュニティを横断する知識の共有に向けた共同作業を促進していくことが必要である。
5. 貯留サイトの選定を進めることにより、CCS実証に向けた明確な道筋を作り出す必要がある。
6. 複数のCO₂回収プロジェクトにとって幹線となる共有のハブを経由する輸送インフラの効率的な設計と建設を促進することが必要である。

パネルセッションはそれぞれ1時間で、登壇者によるプレゼンテーションののち会場との間で質疑応答が行われるという形式によって進められた。登壇者すべてがCCSを推進していくべき立場にあり、地球温暖化の抑止のためには今直ちに本格的な取り組みを始めるべきであり、遅れば遅れるほど、必要となる対策の規模、費用が膨らんでいくというのが全体を通したメッセージとして出されたと感じられた。また、CCSの進捗の現状について、世界的に停滞感があることから、如何にCCSの重要性を発信し、共有していくかということについても多くの登壇者が触れており、関係者の焦りにも似た感覚を感じる。

年次総会 (Institute's Annual General Meeting)概要

株主総会に当たる総会が10月11日午前中、ホテル内会議室で約40名が参加し開催された。

事前にインターネット経由での投票も可能であった。会費制移行に向けた定款の変更が議題の一つになっており、投票結果が注目されたが、その場では開票されず、国際会議全体が終了したのち、メールにて原案通り可決されたとの連絡が会員あてに送付された。

－参考：GCCSIの概要－

豪州政府がCCS技術の世界的普及、利用促進を図ることを目的に設立した有限責任会社(日本の社団法人やNPO法人に相当)。

2008年7月の北海道洞爺湖サミットにおいて、世界で20の大規模なCCS実証プロジェクトを開始することが宣言されたことを受けて、豪州ラッド首相がGCCSI構想を提唱、2009年6月に設立された。

本部：豪州、キャンベラ

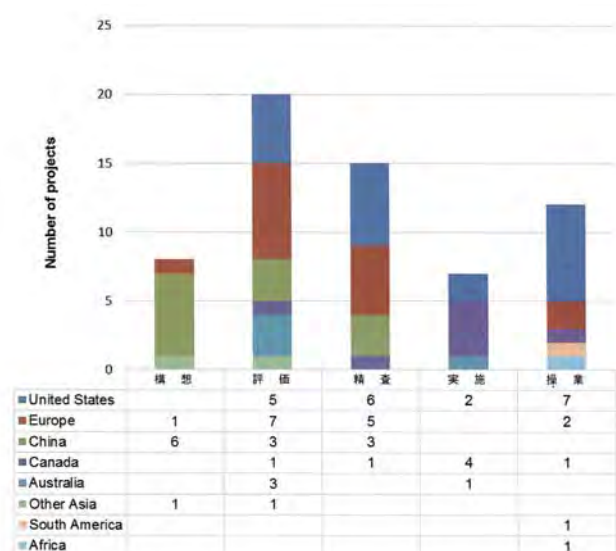
海外事務所：東京、ワシントンDC、パリ、北京

参加機関：376

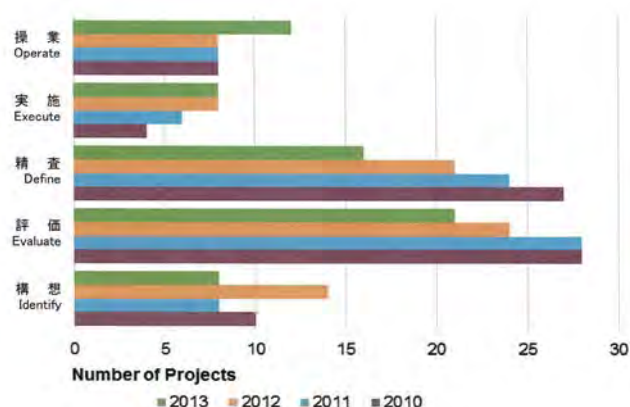
内、政府関係が約1割、産業界が約6割、業界団体等が約3割

日本はJCOALを含め44者が参加している

CEO：Mr. Brad Page



ライフサイクル及び地域/国ごとの大規模総合プロジェクト



ライフサイクル及び年ごとの大規模総合プロジェクト

第3回インドネシア石炭生産者・バイヤー年次ビジネス会議

資源開発部 上原 正文

1. はじめに

平成 25 年 9 月 22 日、23 日の両日インドネシア国バリ島に於いてインドネシア石炭生産者・バイヤー年次ビジネス会議が開催されたので以下に報告する。

2. 会議の概要

本会議はインドネシア国エネルギー・鉱物資源省鉱物石炭総局主催で開催されている会議であり、今年で3回目となる。今回はインドネシア国内を始め、中国、シンガポール、マレーシア、インド、日本などの海外からの政府関係者、政府関連機関、大学、石炭生産会社、炭鉱、シッパー、製鉄会社、セメント会社、石炭トレーダー、石炭バイヤー、商社やその他Platts、Accenture、Wood Mackenzieなどのコンサルタント会社を含め総勢150名程度の参加者があり、それぞれの分野から30を超える講演があった。

インドネシアの石炭生産者にはCCoWやIUPの事業形態があるが、本会議はこれら生産者と石炭を購入するバイヤーが国内外から集まり、それぞれの発表を通じて交流を深めることを目的としている。政府としてはインドネシアの石炭産業の発展を願っての開催であり、各機関、各社と政府がうまく連携しながら、オープンな会議として開催されている。今回の会議では冒頭、Jero Wacikエネルギー・鉱物資源大臣の代役として、Siswo Utomo副大臣による「インドネシアの石炭の持続的な生産」と題した開会基調講演が行われ、その後、エネルギー・鉱物資源省のThamrin Sihite鉱物石炭総局長の基調講演「インドネシアの石炭戦略と政策」がEdi Prasodjo石炭事業局長に代わって行われた。また、会場入口のフロアには政府機関、民間企業の展示ブースコーナーが設けられ、多くの参加者が担当者の説明を受けていた。

3. 発表内容

JCOAL は鉱物資源総局から直接本会議への発表の依頼を受け、昨年に続いて今回も参加しており、主にインドネシアと日本との石炭に関する事業についての発表が行われた。会議は9つのセッションで構成されており、セッション1では「インドネシアにおける石炭に関する法的変化」をテーマに、商業省から「石炭輸出政策」、PLN から「PLN における石炭需要の現状と戦略」、カリマンタン銀行から「カリマンタンの石炭開発政策」、インドネシア石炭協会から「石炭ロイヤルティのアップと石炭輸出税の影響」と題する発表があった。セッション2では「国内石炭消費の現状と今後の予想」をテーマに、インドネシアセメント協会から「セメント産業における石炭消費」、DH Energy

社から「山元石炭火力発電所の開発と石炭消費」、国営 Krakatau Steel 社から「インドネシアの鉄鋼産業の現状と石炭消費」と題する発表があった。



写真1 会議の様子



写真2 Siswoエネルギー・鉱物資源省副大臣挨拶

セッション3では「アジア市場でのインドネシア石炭の将来動向」をテーマに、JCOAL から「インドネシアと日本との石炭に関する事業、JCOAL 活動」、シンガポールの Courage Marine Group から「シンガポールの石炭市場」、Wood Mackenzie 社から「世界の石炭市場と需給展望」と題する発表があった。また、セッション4では「アジアでの石炭バイヤーの現状」をテーマに、マレーシアの電力公社から「マレーシアでの石炭火力発電建設計画」、Lanna Resources 社から「Lanna Resource 社の石炭ビジネス展開」と題する発表があった。セッション5では「石炭と販売者と専門アナリストによる石炭の将来予想」と題して、Platts 社から「インドネシア一般炭の価格動向」、Oorja Indo KGM 社から「Oorja 社の石炭事業の展望」、Accenture 社から「一般炭のマーケット分析」と題する発表があった。2日目からのセッション6では「政府の石炭政策」、セッション7では「石炭生産者の今後の生産動向」、セッション8では「港湾、インフラへの向けた各企業のチャレンジ」、セッション9では「政府による財政へのチャレンジ」をテーマに講演が行われた。

4. 発表でのポイント

(1)インドネシアの石炭政策、石炭輸出

Thamrin Sihite 鉱物石炭総局長の基調講演「インドネシアの石炭戦略と政策」はEdi Prasodjo 石炭事業局長に代わって行われたが、この中で以下の石炭政策が示されている。

- ①石炭の国内消費を優先する。
- ②確実性と透明性の維持(鉱業法、など)。
- ③健全な石炭産業の育成。
- ④投資と国家収入の増加を目指す。
- ⑤石炭への不可価値の加工技術の開発促進。
- ⑥管理、監視を通じての持続的な環境対策の実施。

また、石炭政策課題としては以下の内容が挙げられた。

- ・石炭の生産管理、石炭の種類、使用目的に考慮した価格設定、探査事業に関する法律の取り纏め。
- ・石炭基準価格、国内供給義務、山元発電における石炭価格に対する法律改正。
- ・国家収入増を目指してロイヤルティの引き上げと輸出税の検討
- ・石炭に対する付加価値の義務化については現状石炭のサイジング、混炭などが示されているが、今後の石炭加工技術についての検討。

今後、これらの課題に対する解決策が打ち出されてゆくと思われる。

また、商務省からの発表では、現在の石炭輸出に関する問題点として、①国内供給義務による国内販売量と残りの輸出量をモニタリングする機能が弱く、単なる申請によって行われている。②鉱区実測の精度が不十分でありIUP鉱区が重複し、石炭生産量の把握に対する混乱が発生している。③石炭への付加価値を義務づけるためには石炭発熱量での輸出制限が不可欠であるが、その法的手続きが遅れている、などが挙げられた。

(2)ロイヤルティのアップと石炭輸出税の施行

今回の発表で特に関心が高かった事項は政府が計画しているIUP炭鉱(鉱業事業許可炭鉱)に対するロイヤルティのアップ(現状は3%～7%であるが、10%～13%へ引き上げ)と石炭輸出税の導入である。ロイヤルティはCCOW(鉱業事業契約)と同じレベルへ引き上げるもので、輸出税は既に鉱物14種、鉱産物としては65品目に一律に20%掛けられている税を石炭にも課すというものである。石炭はこれまで、これらの品目に含まれていなかったが、今回対象品目入れたいとの政府提案がなされていた。

2009年1月の第4号大統領法律からインドネシアでは資源ナショナリズムの意味合いも強いこのような政策が逐次出されて来ており、石炭生産者、インドネシア内外の石炭パイ

ヤーにとっては大変関心が高い事項である。石炭協会からの発表では、現在の石炭価格の下落、採炭現場の剥土比増、石炭現場の内陸部への奥部化によるコストアップなどから、炭鉱経営は現在大変厳しい状況にあり、このタイミングで、これらの法律が施行された場合、炭鉱の閉山、雇用の喪失、石炭生産減による国家全体の税収減など、石炭産業はもちろん全インドネシア国経済に対しても大きな打撃を与えかねないということで、強い反対表明がなされていた。さらに、来年1月からは鉱物に対する付加価値の義務化が計画されており、金属鉱物は精錬しなければ鉱物を輸出することができなくなる。この付加価値の義務化に関しても石炭は除外されていたが、今後の政府対応によっては予断が許されない状況ではある。今回の会議ではこれらに関する発表も行われ、政府、石炭生産者、石炭パイヤーの自由な討議がなされていたが、今後とも政府の早めの説明と反対意見に対する十分な対応が求められることになる。

5. 会場での展示場

会議会場の入口フロアでは鉱物石炭総局を始め、鉱山会社、探査会社、コンサルタント会社のなど政府機関、民間企業の展示ブースコーナーが設けられており、Siswoエネルギー鉱物資源省副大臣も視察した。



写真3 中央がSiswoエネルギー鉱物資源省副大臣

6. 最後に

インドネシアの石炭産業は今後も発展することが期待されているが、出炭量の急激な上昇に対応する処置として、また、石炭資源保護の観点から政府による石炭生産コントロールが囁かれているのも事実である。こういう状況の中では、今回の会議などを利用して、インドネシア政府、並びに石炭生産者、石炭パイヤーの意見を集め整理することは重要なことである。JCOALとしては多くの会議に出席して、情報発信を続けて行きたい。

IEAGHG主催 第3回酸素燃焼国際会議

技術開発部 橋本 敬一郎

1. はじめに

Oxyfuel Combustion Conferenceは国際エネルギー機関 Greenhouse Gas R&D Program (IEAGHG)の主催で「酸素燃焼技術の進展」を主題とする国際会議として、2年毎に開催されている。今回は、2013年9月10～12日の三日間、スペインPonferradaで開催された。共催者のスペイン国立エネルギー研究財団CIUDENがここに酸素燃焼パイロットプラントを建設して運転研究を行っており、続く大規模実証プラントの建設予定地でもある。

会議出席者は約300名、その内、日本から16名であった。口頭発表数は約100件(技術セッションは4会場同時進行)、ポスター発表数は約30件だった。



酸素燃焼国際会議会場(写真のPonferrada古城の中)

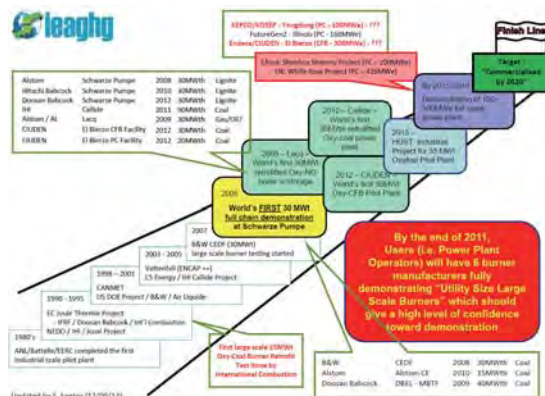
2. 概要

酸素燃焼技術を推進する最大の意義は石炭火力から発生するCO₂の地中貯留(いわゆるCCS: Carbon Capture and Storage)による地球温暖化防止への貢献にある。発電効率向上だけでは到底防げないだろう将来、石炭の利用はCCSに頼らざるを得ないとされており、それまでに技術確立、大規模CCS実証の成功及び低コスト化が期待されているCCS技術候補の1つである。

(1)プロジェクト動向

IEAGHGでは、2020年までに大規模な酸素燃焼技術によるCCS実証完了を目指しているが、その候補に挙げられているプロジェクトはまだ1件も建設に進んでいなかった。しかし、米国FutureGen2.0(168MW)、英国White Rose(427MW)、スペインOXYCFB300(300MW)の3大プロジェクトはこの2年間の進捗が報告された。中でも、FutureGen2.0が米国政府の支援の下、最も順調に進んでいるように見受けられたが、それでも建設着手までにはコスト削減やリスク低減など未だいくつかのハードルがあることが報告された。White Roseは英国政府の支援は得ているものの昨年募集のあったEUのエネルギーファンドを獲得出来ず、再チャレンジを目指している。OXYCFB300はパイロットプラントによる技術開発に注力しているものの、スペイン政府の支援を受けてCO₂貯留に関する地層評価に着

手するなどプロジェクト化検討を進めており、建設資金となる大規模な公的支援と民間出資の獲得を並行して進めている。



酸素燃焼実用化への道 (by Dr. Stanley Santos, IEAGHG)

一方、新たに中国Shenfua(200MW)のプロジェクト開始が発表された。中国はパイロットプラントを2基保有して加速的に酸素燃焼技術を開発していて、Shenfuaの運転開始の実現する可能性の高さに主要な講演者が言及、期待が集まった。

一方、ドイツVattenfall Jämschwalde(250MW)プロジェクトはその中止要因について詳しい報告があり、政府のCCS推進を阻害する規制が最大の撤退原因と結論付けていた。韓国Yondongプロジェクト(100MW)は報告が1件も無く、中止になった可能性がある。

JCOALが支援している豪州カライドでの酸素燃焼CCS実証プロジェクト(30MW)は唯一の石炭火力における実証運転が継続中であり、関係者から合計6件の発表が行われ、成果をアピールしていた。



Dr. Chris Spero of CS Energy(Callide Oxyfuel Project Director)の発表

(2)技術開発動向

パイロットプラント規模による開発は1MWthから30MWth規模まで、米独仏西中など世界10箇所が進められており(一部は完了)、実証レベルに進むためのプロセスの改良やバーナー等のキーコンポーネントの開発成果が報告された。要素技術開発では、材料、シミュレーション、運転制御及び環境対応等への取組みと進展が報告された。

CO₂精製設備(CPU:CO₂ Purification Unit)については、酸素燃焼の課題とされてきたCO₂中の不純物除去について開発が進んでいて、食品レベルまで精製可能になってきてい

る。特にSO_x、NO_xは仕様に合せて除去率を制御出来るレベルにある。なお、フランス大手のAir Liquide社のCPU開発が突出して積極的に進められていることが指摘出来る。

将来、競合相手が実質的になくなる程、差がついてしまうとCPU設備コストの高止まりが懸念される。

石炭にバイオマスを混合、酸素燃焼させてさらなるCO₂削減を狙う技術開発及びバイオマス利用をプロジェクトに組込むメリットについて、欧州の発表者を中心に多数報告されていた。

(3)研究動向

酸素燃焼技術の基盤となる、燃焼機構(燃え切り性や低NO_x化など)、伝熱特性、微量成分挙動に関する基礎研究に各国の若手研究者が取り組んでおり、多数の成果報告があった。日本の大学からは3件の発表があった。東工大・下村氏はCO₂雰囲気条件がチャーのガス化特性に及ぼす影響について、名古屋大学・義家氏は燃料中Nの酸素燃焼時のNO_x生成への影響について、それぞれ実験に基づく研究成果を口頭発表した。

次世代酸素燃焼技術と位置づけられているケミカルルーピングが、今回も単独のセッションが設けられて、6件の口頭発表があった。発表内容の殆どがまだ実験室レベルの研究段階であった。特に、コア技術となる酸素キャリア粒子研究に関して、ベースとなる物質さえ研究者の任意の選定基準によって鉄、銅、マンガンと様々であった。この技術が本格的な開発へと進むためには適用市場の明確化のようなインプットが必要であると感じた。一方、カルシウムルーピングでは、Alstom社がCa系CO₂キャリア粒子による数MWth級ベンチ試験装置を用いた独自プロセスの原理検証結果を報告した。

(4)閉会セッション

閉会に当たって、主催者らは、「酸素燃焼技術は大規模CCS実証を行うべきレベルまで到達している。」「CCSが唯一石炭火力を使い続けるための方法」,「CCSプロジェクトの早期実現において最も重要なのは社会受容である。CCSに対する誤解を解消していく努力が必要である。」及び「大規模CCS実証実現のハードルはまだ高いが、関係者は酸素燃焼技術の開発を継続していくことが重要。」というアピールを行った。



閉会セッション(3人の中央がIEAGHGのDr. John Topper)

(5)酸素燃焼パイロットプラント調査

国際会議終了後の9月13日にPonferrada市街から30分バスに乗り、ENDESA社Compostilla発電所隣地にあるCIUDENの酸素燃焼パイロットプラントを訪問した。パイロットプラントにしては敷地が広く、各設備は余裕を持ってゆったりと配置されていた。ビジターセンター兼運転・管理棟は鉄骨2階建てで大きく、内装も立派なものであった。



CIUDENの酸素燃焼パイロットプラント
(設備の写真撮影は禁止のため、モデルを撮影)

パイロットプラントは30MWthのCFBボイラ、20MWthのPCボイラ、数MWthの流動層式バイオマスガス化炉及び付帯設備からなり、当日はPCボイラが運転中であった。ガス精製設備はCFBとPC共用となっており、両方同時に運転は出来ない。訪問時、脱硫試験装置を追設中であった。酸素燃焼用の酸素は液体で購入し、気化して供給する。石炭は隣接するCompostilla発電所の貯炭場からトラックで運び込む。バイオマスはチップで購入している。CO₂精製設備(8,000Nm³/h規模)とCO₂輸送試験設備(総延長3km)も併設されていた。CO₂漏洩影響試験設備を保有していて、CO₂を機械的に地下から模擬農園に噴出させて生育状況を研究していた。これまでのところ、特に悪影響は出ていないとの説明を受けた。



CO₂漏洩影響試験設備(手前が農園、左上に分析室)

帰り際にパイロットプロジェクト責任者でもある旧知のCIUDEN Otero氏から、酸素燃焼に関してJCOALとCIUDENで是非コラボレーションしたいとの提案を受けた。彼らはこのパイロットプラントを広く活用してもらいたいとの意向を持っている。JCOALがCIUDENを訪問するのは3回目であり、互いの組織についても理解を深めてきている。CIUDENは技術開発の提携相手としてJCOALの会員企業を想定しているのではないだろうかと思われる。

2013 AEBF (ASEAN Energy Business Forum) 報告

事業化推進部 山田 敏彦、山田 史子



9月24－26日インドネシア バリ島にて開催された第31回 ASEAN エネルギー関係閣僚会議及び、第10回 ASEAN+3（中国、日本及び韓国）エネルギー関係閣僚会議と同時に開催されたAEBF（ASEAN Energy Business Forum）に出席した。AEBFでは、下表のセッションが設けられ、ASEAN 地域におけるエネルギーに関する討議が行われた。

Session	Subject
1	Three dimensions of Energy Sustainability- Challenges and Barriers
2	Long Term Energy Security- Sustainable Energy Sources, Allocation and Pricing
3	Global Gas Markets and Geopolitics-How It Impacts on ASEAN
4	Promoting Greater Role of Low Carbon Energy Technologies in ASEAN-Pathways to a Clean Energy System
5	Meeting the Greater Role of Energy Efficiency Challenges in ASEAN-Policy and Regulations, Technical & Commercial, and Market Transformation
6	Meeting the Financing of Low Carbon Infrastructure Challenges in ASEAN
7	Investment Opportunities for Sustainable Energy Development in ASEAN

フォーラムにおいては、近年米国等で進行しインドネシアを初めとする ASEAN 諸国でもポテンシャル調査が進みつつあるシェールガス開発・利用を背景に、1日目のセッションから石油メジャー等発表者が「石炭からガスに転換すれば排出削減を達成できるだけでなく様々な利益をもたらす」式の発表が続々となされた。

JCOAL は、ACE（ASEAN Energy Center）^{※1}の要請に基づき、ACE 傘下の石炭関連政策調整機関である AFOC（ASEAN Forum on Coal）の理事会年次会合にオブザーバー出席している。本 AEBF の第4セッションにおいて JCOAL は AFOC が2013年の活動テーマとしている CCT（Clean Coal Technology）の ASEAN 各国

※1 ACEはアセアン各国のエネルギー分野の国際交渉、アセアン内各国間交渉および関連の活動を総括する組織で、その下にはASEAN各国政府機関および主要電力会社の幹部をメンバーとするHAPUA（Heads of ASEAN Power Utilities/Authorities）他様々な下部組織を有し域内各国の石炭・電力関係者間に広汎なネットワークを有している。ASEAN域内の電力融通等エネルギープログラムを推進する一方、ASEAN+3等域外関係国とのエネルギー交渉政策レベルの動きにも常に関わっている。

への普及に関し、“ASEAN CCT Handbook-ACE-JCOAL Cooperation for Enhancement of Energy Sustainability in the Region”と題した報告を行った。

ガス燃料への転換に関する多くの発表が行われる中、JCOALは、IEAのWEO2013事前レポート、IEA CIABによる報告書に加え、米国EPAによる国内規制強化の動きや米大統領による気候変動行動計画の内容を踏まえつつ、IEAが提案する「気温上昇を2度以下に抑制するための4つの方策」の要件とされる「当該国が排出削減以外の側面で恩恵を享受すること」「当該国の経済成長を阻害しないこと」を根拠に、今後も石炭はエネルギー最適構成の重要な位置を占めることになる、かつ、ASEAN諸国にはそのような選択をする権利がある、と説明し、改めて石炭のエネルギー資源としての意義を訴えた。さらに発表の後半において、現在AFOCが年6回活動テーマと位置づけているCCT Handbook作成による域内へのCCT普及について説明、JCOAL会員各位の協力を頂き作成中の技術PR資料の一部を紹介した。

発表後の質問のセッションでは、石油メジャーの関係者から「ガスに転換すれば排出削減できるのに、なぜdirtyな重臨界の建設を続けるASEAN諸国の後押しをするのか」との批判めいた質問を頂いたが、これに対しては「ASEANで石炭火力先進国であるインドネシアは、ジャワバリ系統において大規模石炭火力発電にはUSC以外は使用しないことをその電力計画で表明している。その他の国においても、石炭をクリーンに使用とする努力はすでに開始されている。経済性の問題に加え単一のエネルギー源に過剰に依存したエネルギー構成は大きなリスクを伴う。利用可能なあらゆる資源と自国の社会経済の発展を考慮し最適エネルギー構成を決めるのはASEAN各国政府の主権であり、日本は石炭火力に関する技術、経験、知見を以てそれを支援したいと考えている」と回答した。

ACEとJCOALが協力しているASEAN域内でのCCT適用による石炭の持続的有効利用に関しては、第31回ASEANエネルギー関係閣僚会議及び第10回ASEAN+3（中国、日本及び韓国）エネルギー関係閣僚会議の共同声明でも各国の共通認識として取り上げられている。第31回ASEANエネルギー関係閣僚会議の共同声明には、①石炭への依存が高まるASEAN各国ではCCTを導入し、各国間で協力することの重要性が認識された。②この責務をAFOCが担うことを各国閣僚は歓迎する と明記された。また、第10回ASEAN+3（中国、日本及び韓国）エネルギー関係閣僚会議の共同声明でも、①石炭は最大のエネルギー源との認識の下、高効率発電・石炭の改質・CCS・石炭ガス化・石炭液化・産業の育成などへのCCT

導入協力プログラムを創設することを関係閣僚は繰り返し表明した。②CCT使用に関し、ASEAN+3各国がAFOCの活動を迅速かつ密に支援することを表明した。と明記されている。

セッション後には石炭メジャーだけでなく欧米のメーカーやASEAN政策担当者等様々な関係者からASEAN CCT Handbook及び今後のACE-JCOALの協力を期待したいとのコメントが寄せられた。



台湾工業技術研究院(ITRI)訪日情報交換プログラム

アジア太平洋コールフローセンター 藤田 俊子・中村 貴司

台湾工業技術研究院(Industrial Technology Research Institute / 通称『ITRI』)とJCOALは2008年12月にMOUを締結し、日本と台湾における情報交換を目的としたワークショップを毎年交互に開催する事を決定した。第1回は2009年に東京、第2回は2010年に台北で開催した。またワークショップ開催に合わせ、企業や研究機関などの関連施設への訪問を実施している。2011年に開催予定であった第3回ワークショップは東日本大震災発生の影響を受けて延期となっていた。

この度、本情報交換を再開する運びとなり、10月1日に第3回目の情報交換ワークショップを東京にて実施した。

今回は台湾から総勢7名が来日し(ITRI 3名、中華鋼鉄1名、台湾電力2名、国立清華大学1名)、4件のプレゼン(ITRI 3件、中華鋼鉄1件)が行われた。日本からは6件のプレゼン(経済産業省、地球環境産業技術研究機構(RITE)、IHI、三菱重工業(MHI)、東芝、JCOAL)を行い、CCT・CCSの技術情報交流を行った。



情報交換ワークショップ後の記念撮影の様子

石炭に関しては、日本と台湾は非常によく似た状況であり、共に石炭の大半は輸入に頼っており、石炭火力発電と鉄鋼分野で使用している状況下にある。

特に、近年は日本メーカーの石炭ボイラが何基も台湾に納入され、この分野における日本との関係が深まりつつあり、今後更に増えていくことが想定されている。

今回のワークショップのメインテーマであるCCS分野においても、国際的に解決していかなければならない課題が数多くあり、今後とも日台は協力していかなければならない。その意味からも、日台の情報交流は、双方にとって非常に意味があるプログラムであることと認識しており、今後も引き続き交流を深めていく所存である。今回の情報交

流会のプログラムを下記に紹介する。

Taiwan-Japan The 3rd CCT & CCS Information Exchange Workshop 2013 October 1, 2013 Sakurada Building, Tokyo, Japan Co-organized by ITRI & JCOAL	
AGENDA	
13:00	Opening Remarks. <i>Motohiko KATO, Senior Executive Director, JCOAL</i>
13:10	Introduction of Delegation
13:30	Keynote Address 1: Coal Policy in Japan <i>Mr. Kazuhisa SHIMAKURA, Director for Coal Policy, Coal Division, Agency for Natural Resources and Energy (ANRE), Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)</i>
13:55	Keynote Address 2: Coal Policy and Clean Coal Technology Development in Taiwan <i>Dr. Shoung OUTANG, Chief Technology Officer, Green Energy and Environment Research Laboratories (GEERL), Industrial Technology Research Institute (ITRI)</i>
14:20	Japan's CCT Development <i>Kumihiko SHIBATA, Head of Research and Development Department, JCOAL</i>
14:45	Japan's CCS Development <i>Dr. Masato Takagi, Deputy Director, Research & Coordination Group, Research Institute of Innovative Technology for the Earth (RITE)</i>
15:10	Current Status and Perspective of CCS RD&D Programs in Taiwan <i>Dr. Shoung OUTANG, Chief Technology Officer, GEERL, ITRI</i>
15:35	Coffee Break
<i>MC: Dr. Wu-Chi HO, Deputy General Director, GEERL, ITRI</i>	
15:50	IHI's Activities to Reduce CO ₂ Emission from Pulverized Coal Fired Boilers <i>Dr. Takashi KIGA, General Manager, Staff Group, Energy & Plant Operations, IHI Corporation (IHI)</i>
16:15	Experiments on Calcium Looping Process and 1.9MWt Pilot Plant Demonstration <i>Dr. Cheng-Hsien SHEN, Manager, GEERL, ITRI</i>
16:40	Anthropogenic Climate Change Mitigation ~ MHI Flue Gas CO ₂ Capture Technology <i>Mr. Masaki IJIMA, Executive Chief Engineer, Chemical Plant & Infrastructure Division, Energy & Environment, Mitsubishi Heavy Industries Ltd. (MHI)</i>
17:05	R&D on Carbon Capture Technologies in China Steel Corp. <i>Dr. Jui-Fu SHEN, Principal Scientist, New Materials Research & Development Department, Chemical Process & Water Treatment Section, China Steel Corporation (CSC)</i>
17:30	Toshiba's Activity in CO ₂ Capture Technology for Thermal Power Plant <i>Mr. Norihide EGAMI, Specialist, CCS Plant & Steam Generation Engineering Group, Thermal & Hydro Power Systems & Services Division, Toshiba Corporation (TOSHIBA)</i>
17:55	Closing Remarks <i>Toru NAMIKI, President, JCOAL</i>
18:20	Welcome Dinner (G-Style Toranomon) (map attached)

CCT & CCS情報交換ワークショップ2013のAgenda

情報交換ワークショップに続いて一行は、10月2日にMHI 観音工場(広島研究所)、10月3日にIHI相生工場、並びに10月4日にRITE研究所を訪問した。

MHI広島研究所では野島所長の出迎えを受け記念撮影を実施し、その後、技術紹介や研究所設備を視察し、野島所長を含めた7名のMHI技術者と意見交換を行った。

意見交換の内容は台湾の林口火力発電所(台湾電力)へのMHIのCO₂分離回収技術導入の可否が主であった。台湾では大規模石炭火力発電所は4ヶ所存在するが、日本と同様に排出されるCO₂削減が問題となっており、CCSやEOR/EGR等のCO₂削減が求められている。台湾においては2013年6月からカルシウムを用いたケミカルルーピングシステム

を用いたCO₂回収を目的とした大規模プラントが操業を開始している。大規模CO₂貯留プロジェクトは無く、CCSに関しては日本と同じような現状である。いずれの手法を用いるにしてもCO₂回収技術は必須であるため、台湾側の回収技術に関する関心は非常に高かった。



MHIにおける記念撮影の様子

次にIHIの相生工場を訪問した。ゲストハウスである臨海荘にて森下副工場長の出迎えを受け、IHI技術の紹介を受けた。その後Clean Coal MuseumにてIHIの技術開発の歴史について実機ミニチュアモデルを見ながら説明を受けた。最後に開発実証パーク(D&Dパーク)にてCoal combustion test facility(CCTF)等を視察した。



IHI(臨海荘)における討議の様子

IHIにおいても台湾側からの質問はCCS技術に係る内容が主であり、CO₂回収に用いる触媒の温度特性や設備調達について活発な議論がなされた。D&Dパーク内の視察では台湾側から多数の質問があり、CCTFの見学時間が足りなくなるほど活発な議論が交わされた。

最後に木津川市(京都)にあるRITEを訪問した。RITEにおいては副所長である吉田理事からRITE概要の説明を受け、ITRI側からも歐陽湘博士からITRI概要と取り組みについて説明がなされた。

その後、化学研究グループの研究説明を受け、RITE本部近郊にある貯留研究グループの研究室を見学した。研究室においてはCO₂貯留層のコア分析に用いるCT装置を見学し、分析方法等の解説を受けた。

一連の訪問後、台湾側のチームリーダーである何無忌博士が、「台湾は日本と立地条件が似ているため同じような課題を抱えている、その日本の最新技術を台湾に導入する事が喫緊の課題だ」と語っていたことが印象に残っている。



RITEにて説明を受けるITRI関係者(10月4日)

今回の一連の訪日プログラムを参考までに以下に紹介する。

ITRI訪日情報交換プログラム 全体スケジュール

日程	行程
9月30日 (月)	13:15 成田空港(一行来日)
10月1日 (火)	13:00-18:30 CCT & CCS情報交換ワークショップ開催
10月2日 (水)	13:50-17:00 MHI観音工場(広島研究所)訪問
10月3日 (木)	11:00-16:00 IHI相生工場訪問
10月4日 (金)	10:00-14:00 RITE訪問
10月5日 (土)	13:10 関空(一行帰国)

「日越友好年記念セミナー in くしろ」で中垣会長が基調講演

参事 JAPAC 事務長 松田 俊郎

今年、ベトナム社会主義共和国と日本が外交関係を樹立してから丁度40年を迎える。釧路市では、釧路コールマイン(株)が平成14年から炭鉱研修事業を通じてベトナムとの関係を深めており、また、根室市も近年サンマの輸出などを通じ、ベトナムとの交流を進めていることもあり、釧路市と釧路コールマイン(株)の主催、北海道及び釧路市ほかの共催による「日越友好年記念セミナー in くしろ」が、在日ベトナム特命全権大使のドアン・スアン・フン閣下ほかを来賓として迎え、平成25年10月22日(火)に釧路プリンスホテルで開催された。このセミナーにおいて、釧路コールマイン(株)が出炭する石炭の大半を発電用として使用するJ-POWERの相談役、並びに民間外交推進協会の副会長で日越文化経済委員会委員長を務めるJCOAL中垣会長が、約200名のセミナー参加者の前で基調講演を行った。

講演では、はじめに、若い世代の人口比率が多くこれからの国としての期待が大きいベトナムに対する所存が述べられた。その中で、農村労働力の工商への流動化や集約化による農産物付加価値の上昇、社会ニーズに則した製造業の地場産業化の必要性が触れられ、9000万人の商品供給を地場で賄い更に将来は輸出へと拡大して行くことが重要で、そのためには若年労働者の技術教育の育成が大切であり、自国成長への努力に対し日本も協力し、親日的ベトナムとの交友の深化に努めたい旨が伝えられた。

その後、石炭に関してエネルギー資源としての優位性とエネルギー安定供給を図っていく上での重要性、石炭利用に際しての環境影響対策の必要性等、石炭に対する熱い“想い”が語られ、最後に、釧路コールマイン社の石炭事業への真摯な取組みと開業以来無事故という安全操業にたいする敬意と、今後も生産される石炭の品質と妥当な価格が保たれる限り、顧客側は必ずや購入し使用していく旨が強調された。

なお、当日は、セミナーへの参加に先立ち、フン大使閣下夫妻と共に釧路コールマイン社内のJOGMEC研修センターを訪問し、8月下旬から約3カ月間の炭鉱保安研修を受講しているベトナムからの研修生一同(約20名)との面談を行った。

フン大使閣下から研修生に対し、研修では技術的勉強は勿論、日本の文化にも触れ親しみ、学んだことは帰国後、先輩から後輩へと引き継ぎ、国の発展への寄与に期待しているとの激励の言葉が送られた。中垣会長からも、ベトナム国内の石炭に係る仕事は国の発展にとって大切であり、その中でも特に保安・安全を守ることが第一で、そのために必要な技術を身に付け、帰国後は、石炭産業の安全と発

展に寄与して欲しい旨が伝えられた。研修生の方からも、期待に応えるべく頑張っていきたいとの表明がなされた。



開演前のセミナー会場



基調講演を行う中垣会長



ベトナム研修生との面談の様子

JCOAL主催 第2回「最近の石炭状況及び技術に関する勉強会」報告

総務・企画調整部 田中 恒祐

9月26日(木)に第2回「最近の石炭状況及び技術に関する勉強会」をJCOAL事務所の大会議室にて開催した。これはJCOAL会員への情報提供の一環として本年度から実施が決定した講義形式の勉強会であり、対象は主に石炭業界に関わる若手従事者である。本勉強会は石炭産業分野における最新の技術や状況等をテーマに毎回1時間半程度、2～3か月に1回のペースの開催を予定している。

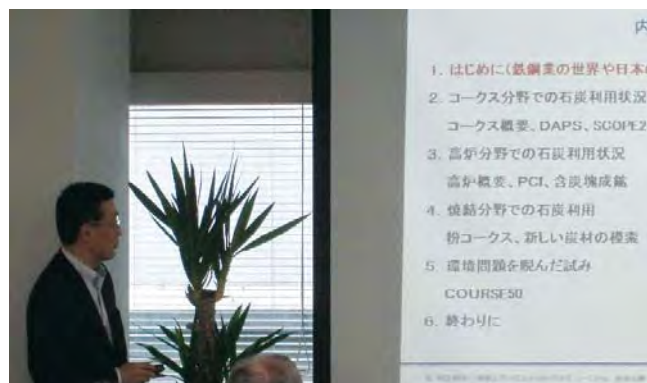
第1回の「資源探査における衛星リモートセンシングとその応用事例紹介」に続き、第2回は新日鐵住金株式会社製鉄技術部の齋藤部長を講師にお迎えし、「鉄鋼の今後の展望」と題して開催、32名が参加した。

鉄鋼業はその歴史も長く、建築材料、機械製品、家庭用器具等我々の生活の中で無くてはならないものである。また「ものづくり」日本の製造業にとって重要な要素を占めている。さらに鉄鋼業と石炭(主に原料炭)は切り離せない関係であり、我々JCOALにとっても非常に重要な業種である。

講義では、鉄鋼業における製鉄部門の役割やコークス分野

と高炉分野での石炭利用状況、環境問題への対策、鉄鋼業の進むべき方向性等がパワーポイントと配布資料にて説明がなされ、約1時間の講義が行われた。その後には30分以上に亘る活発な質疑応答が交わされた。質疑応答においては、鉄鉱石の還元における技術の違い、使用するコークスのコストと製造バランス、コークスの強度判定、製鉄システムの最新技術の違い等が議論された。

また勉強会終了後、アンケート回答を頂き、JCOAL活動に対する期待の高まりとともに、今後の勉強会テーマに対する要望など今年度も貴重なご意見を多数頂いた。アンケートでは、鉄鋼業の中での石炭の役割と技術開発、環境対策についてよく理解できた、SCOPE21やCOURSE50等の最新技術の解説が聞けて興味深かった、等の意見があった。また今後取り上げてほしいテーマとして、環境対策への取り組み、地質的な話題、採鉱、非微粘結炭の活用と今後の消費市場等の意見が出ており、JCOALとして今後もこれらの要望を踏まえ有意義な勉強会を開催していく所存である。



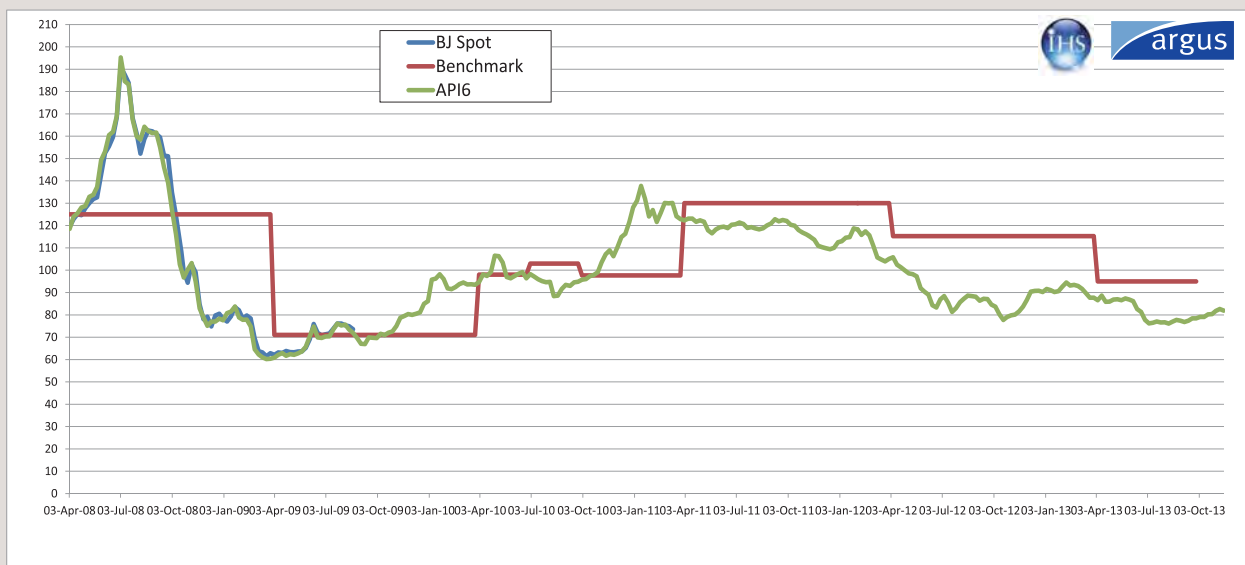
編集後記

バリ島で開催されたASEANエネルギービジネスフォーラム(AEBF)2013に出席した(詳細は本号の報告をご参照下さい)。天然ガスへの期待感と天然ガスへの転換の呼び声が高いことは予想の範囲内であったが、発表者の多くがセッションのテーマによらず示し合わせたように「石炭からガスに転換すればクリーンでバラ色の未来が待っています」式の論法を用いたのには閉口した。とは言え昨年度のAEBF(ブノンペン)でもIEA事務局長による「石炭は汚いからガスに変えれば良い」の発言という「洗礼」に続く2度目の経験でもあり、慌てることなく「地球的課題を意識しつつ自国の発展とバランスをとり最適エネルギー構成を実現しようとするASEAN諸国の取り組みを支援するにあたり、日本は石炭をよりクリーンに利用する技術と経験を持つ国としての責務を果たしたいと考えている。また単一、特定のエネルギー源に過度に依存しないのが最適エネルギー構成の基本的考え方ではないか」と主張することができた。

天然ガスが石炭よりはるかにクリーンであり、また現実にシェールガスの開発がフラッキングによる環境影響を心配する声をよそに急速に進展してきたこと、またそのことにより天然ガスがASEAN諸国にとってもこれまでよりは「手の届く」エネルギー資源となる可能性は否定のしようのない事実である。またASEAN諸国においてほとんどがごく小規模とは言え地域開発と結び付いた再生可能エネルギー開発が進められていること、ASEANに冠たる産炭国であるインドネシアが石炭と共に新・再生可能エネルギーをエネルギー政策の柱と位置付けていることも無視すべきではない。

過去においてJCOALは石炭の有用性だけを語ってあれば十分に支持してもらえた時代があった。今後は事業の対象地域・国によらず、気候変動対策等の地球的課題と共に歩む協力相手国の開発状況あるいは関連諸政策等を十分に踏まえ、「なぜ石炭なのか」の問いに対し冷静にかつ説得力をもって応えていかなければならない、と肝に銘じて新しい年も事業に取り組んでいきたいと思う。

JCOALジャーナルは、石炭の上下流分野の統合的な情報発信の一部を担っていきます。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：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.27 (平成26年1月発行)

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

本冊子についてのお問い合わせは…

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

編集・印刷：株式会社十印

memo

[illegible]

[illegible]





「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]