

# JCOAL Journal

vol.9

2007.12



2007 APEC Clean Fossil Energy Seminar Jointly Organized by APEC EGCFE and TPC/CSEE

## contents

### 1. 巻頭言

挑戦—クールアース50の実現へ— ..... 1

### 2. スペシャルレポート

将来の石炭(2030年から2050年までの一般炭の供給予測) ..... 2

### 3. 石炭技術最前線

モンゴルの石炭事情 ..... 5

微量有害成分の最近の動向 ..... 7

中国既設発電所リノベーション事業の実施 ..... 9

CCT移転研修事業 ..... 12

### 4. JCOALの海外石炭情報

APECクリーンフォッシルエネルギーセミナーについて ..... 14

中国出張報告 ..... 16

### 5. JCOALだより

21

財団法人 石炭エネルギーセンター  
Japan Coal Energy Center

<http://www.jcoal.or.jp>

# 挑戦—クールアース50の実現へ—



財団法人 石炭エネルギーセンター 理事長

並木 徹

11月から石炭エネルギーセンター(JCOAL)の理事長を拝命いたしました。安藤前理事長におかれましては、新生JCOALの発足以来、さまざまな課題に対し、積極的に取り組んでこられました。この間石炭の開発から利用に至るコールチェーン全体の課題に対して上流から下流までの総合的な展開が必要であり、そのための当財団の役割の基盤造りに腐心されました。とりわけ、中国、豪州、アセアン諸国等APEC各国との協力関係の進展は目ざましいものがあります。

さて、エネルギー環境問題はいわば世界的に大きなうねりの中にあるといえます。すなわち需給の逼迫、価格の高騰、地球温暖化問題への関心の高まりは、長期的に21世紀の最重要課題の一つでもあることは当然として、また早急な取り組むべき問題と認識されています。

これに対し、我が国において、国家的取り組み、特に戦略的な対応の必要性について合意形成が進められ、政府、産業界、学界の取り組みは日本経済再生の担い手として、強い自負と意欲に対し大きな期待を感じさせられます。すなわち、産業界における世界規模での積極的な事業展開と政府による通商、資源外交、リスクマネーの拡充等の支援が進んでいます。

先般の、G-8ハイリゲンダムサミットにおける我が国からの「クールアース50」の提唱はその白眉ともいえるものであり、またその後のシドニーにおけるAPEC首脳会議における先進国に加え中国等途上国の役割の進展等我が国の戦略の成果といえましょう。

この中にあって「石炭」に関する問題の解決は、最も

重要な課題といっても過言ではありません。2008年から2012年のいわゆる「京都議定書」の義務は、日本、EU、ロシア等に限定されていますが、更に温暖化防止を図るためにはエネルギー供給量、消費量、CO<sub>2</sub>排出量を考慮する時、米、中、印、豪、伯等の参加が不可欠であり、まさにこれらの国の経済(雇用)、エネルギー、環境、安全の両立(3E)の中心が石炭問題とも言えましょう。これらの国の対応も急速に進みつつあることは言うまでもありません。

クリーン・コール・テクノロジー(CCT)、ゼロエミッション、CCSについて先の9月、国際石炭会議(東京)、10月、APEC CCTセミナー(西安)等においても、中国、米国、豪州等の政府、企業の活性化、スピードアップには眼を見はるものがあります。

クールアース50の実現は、容易ではありませんが、3Eの実現のため石炭について、技術開発、技術移転、人材交流を世界的枠組みの中で我が国のコア技術を活用して進めることは大きなチャレンジであります。産官学の戦略的総合的取り組み(政府による長期的な視点と、企業の活力・国際競争力の推進の両立)の持続が必要であり、当センターの役割が今後一層高まってくるものと考えております。

これに応えるべく全力で取り組んで参る所存でありますので会員各社、各組織の皆様方のご協力と、経済産業省資源エネルギー庁をはじめ新エネルギー・産業技術総合開発機構等関係機関の皆様方のご指導をお願い申し上げます。

# 将来の石炭 (2030年から2050年までの一般炭の供給予測)

(財)石炭エネルギーセンター 総務企画部 石炭情報センター

中国・インドの経済成長に伴うエネルギー需要の急増、石油・天然ガス価格の急激な高騰、ならびにロシアにおける一時的な天然ガス供給の削減等を背景に、安定供給性に優れていると考えられている石炭について、持続可能エネルギーの見地から技術的・経済的再評価を試み、その中長期的な需給見通しを見直す動きが、世界で最近にわかに活発化してきている。

今回は、そのなかから欧州委員会共同研究センター総局エネルギー研究所の依頼にてEnergy Edge社が作成し、2007年2月に発表したレポートの要約を紹介する。本レポートでは、石炭が21世紀を通してエネルギー要求に対応する不可欠な要素として残るには、クリーン・コール・テクノロジー(CCT)を積極的に開発していく必要があり、CCT石炭利用の成功の鍵は、従来の方法では経済的に採掘不可能であった未利用の石炭、あるいは輸出市場では販売できないほど品位の低い石炭を利用することであると結論付けている。

## 1. 要約

この報告書は、主にCCTに供給能力を有する市場と技術を調査することで、30年から50年の水準で一般炭供給に関する見通しを評価している。CCTは基本的には以下の二つの広範囲な範疇に分けられる：

- ・ 複合ガス化、高効率微粉炭(PF)燃焼、流動床燃焼、および選炭などを含む、燃焼効率を改善し、排出を減少させる技術。
- ・ 様々なガス化や液化技術を含む、基本的に石炭がエネルギーを生み出すのに利用される方法を変える技術。

現在、石炭から作り出されている世界中の電力の98%は、熱効率の低い(約35%)微粉炭燃焼によるものである。市場のシェアをさらに獲得するために、CCTは、熱量(CV)、灰分や硫黄、揮発分の含有量等で定義される、幅広く変化にとんだ品質の石炭を利用できるようにしなければならない。

未発見のまま残されている重要な石炭資源はありそうにもない。伝統的に石炭生産への投資に関するリターンが中庸であることに起因して、既知の石炭資源のより優

れたマッピング技術に関する革新的な新しい技術は急速には開発されていない。資源マッピングの改善を可能にするに違いない、現代の、あるいは開花しようとしている技術とは、空域探査を強化するヘリコプター電磁探査(HEM)、穿孔技術の改善、新しい弾性波マッピング効率、およびデータベース管理技術などである。

トン/人・年で表わされる生産性は一般的には改善されているとはいえ、個々の国の典型的な労働生産性にかかわらず、国ごとの平均生産コストは適度に似通っているということは注目に値することで、このような生産性のみがコストを決める要因ではないことを示唆している。別の重要な要因は採掘技術であるが、それは露天採掘と坑内採掘では基本的に異なっている。一般に、露天採掘は坑内採掘より生産性が高いが、発展途上国での新規操業が始まるに伴い、将来的には露天採掘は生産量の約半分を占めるまでに成長すると評価されている(現状坑内が6割)。露天採掘は、その高い生産性が故に現在機能しているが、特に柱房採炭や長壁採炭のような坑内技術も、既存の技術革新の普及により、恐らく生産性が向上すると信じられている。

CMMあるいは採掘中に遊離する炭層内のメタンはエネルギー源として有望な可能性を有している。しかしながら、獲得できるCMMの埋蔵量は、石炭の埋蔵より明らかに少ない。CMMプロジェクトは、その炭素削減の可能性の見地からより興味深いものとなっている。CMMの多くの埋蔵量に関しては、炭素削減の限界コストは極端に低く、削減CO<sub>2</sub>トン当たり3ドル近辺であることが多い。よって、炭素クレジットがCO<sub>2</sub>トン当たり5から30ドルで取引されている環境では、非常に魅力的なものとなっている。

石炭の地下ガス化(UCG)は、地下に存在したままの石炭をガス化する技術であり、伝統的な採掘法の多額の出費や欠点を回避する。またそれとともに、天然ガスと同じようなCO<sub>2</sub>排出の少ない燃料を生産する。確認埋蔵量に対して推定されたUCGが適用可能な量の割合は6:1で、UCGを利用して回収可能な資源量の増加が膨大であることを示している。ガス体積の合計は、6,900Tcf(=186Tm<sup>3</sup>、T: テラ 10<sup>12</sup>)のオーダーであると評価されて

いる。

海上輸送貨物市場は、基本的には船の大きさと能力と、需要トン数のバランスによって決まる。船の市場が移動させるべき貨物に対して供給過剰となっている時は、コストは最も安い船、最も古い船によって決まり、コストは十分に下落する。しかしながら、このことが新しい、より安い輸送費を確立すると同じように、市場は急速に動いていく。市場は短期の要因により動かされ、5年先のことを予測するのは非常に難しいとはいえ、新しい船の建造傾向は、パナマックスやケープサイズと呼ばれる大型船や設備に向かっていると思われる。短期から中期にかけての利用可能なトン数は、鉄鉱石需要の最近のブームと均衡する方向に向かっており、それが船のコストを過去のレベル以下に押し下げることが、構造的な燃料の高騰と調和していくと予想される。

全体的に見れば、電力市場の挙動が石炭の需要の最も強力な牽引者で、炭素排出を減少させる必要性を反映した政治的、社会的牽引を先んじている。世界中で、2050年までは、アジアで年間成長率2.5%、先進国で0.5%を示すGDPと同じようにエネルギー需要が成長すると予想されている。この需要を満たすために、ガスはその世界市場シェアを34%にまで増やすと予想される。石炭は僅かに増えて20%を越える(発電用は40%にまで)と予想されているが、この70%以上はCCTによりもたらされる。

石炭輸出市場は、逼迫した状態とより高い熱量の石炭への需要により牽引される状態が続くに違いない。この報告書では、世界の国々や地域を石炭輸入の可能性により受ける影響に応じて四つの階層に分類している：

- ・ 第一階層、自給で十分あるいは望ましい：基本的に北アメリカとロシア
- ・ 第二階層、主要輸出国：豪州、コロンビア、インドネシア
- ・ 第三階層、国内需要に対応可能：インド
- ・ 第四階層、不足の可能性に直面：中国、ヨーロッパの多くの国

第三階層と第四階層については、より低い熱量等級の資源(高灰分の石炭)を採掘することとはもちろん、CCTを含む新しい技術を採用することが彼らのニーズに対応するために重要である。

## 2. 序論

この報告書は、CCTに石炭<sup>1</sup>を供給することの出来る

石炭市場と、石炭市場に与える影響について調査している。供給が増大する需要に対応できないことが主な原因で、近年石炭が復活というような何かを享受しており、国際的な石炭価格が歴史的な高値に達していることは事実である。CCTへの興味は大きくなっており、従来の技術では採掘できなかったような石炭資源を採掘し、炭素排出を最小にするような方法で石炭を使えるならば、石炭は世界のエネルギー要求の多くに対応可能であると強く信じられている。

石炭は最も豊富な化石燃料であると考えられているが、特に坑口あるいは発電所近傍まで運ばれる石炭は、30ドル<sup>2</sup>以下のコストあるいは本船渡し条件(FOB)30ドル以下の輸出石炭でなければならないとしている歴史的な経済要因を考慮した場合には、その埋蔵量は無限ではない。

ある種のCCTの開発が石炭の利用形態を変える可能性がある場合には、石炭需要は少なくとも2030年までは一貫して増加すると見積もられている。しかしながら、CCTの進歩が早ければ、少なくとも過去20年間の進歩よりも早ければ、従来の石炭供給では明らかに大きな需要に対応できないかも知れない。

これは、石炭資源の限界ということだけではなく、例えば豪州、南アフリカ、コロンビア、インドネシアというようなエネルギー需要が大きくはない場所に往々にして石炭が存在しているということも原因である。このことは、石炭供給が市場の需要に対応するのではなく、鉄道、積み込み、積み下ろし設備などのインフラ能力に充足した量だけ供給されるということを意味している。現在、世界のバルク輸送船団に余剰な容量がほとんどないのと同じように、これらの地域ではほとんど予備の容量はない。

この報告書では、通常技術の中での世界の要求に対応する石炭供給の評価と合わせて、CCTとそれに適した石炭のタイプを考察している。実行可能性という観点からは、多くのCCT技術に関しての明確な商業事例がないので、CCTにより誘導される需要について信頼できる長期見積りは存在しない。

この報告書はまた、エネルギー源であり地球温暖化ガス削減の手段でもある炭鉱メタン(CMM)の利用や、従来の石炭生産や消費より少ない炭素しか排出しない産出物を作り出すと同時に、石炭のエネルギー埋蔵量を増大させる可能性を持つ地下ガス化(UCG)によるエネルギー

生産などを含む、環境に優しい形で石炭が採掘される可能性についても考察している。

この報告書は、石炭市場の鍵となる方向決定要素を評価し、それらの将来の市場における役割についても検討している。

- 1 この報告書では石炭という表現は一般炭を意味し、製鉄プロセスで利用される石炭は含まない。
- 2 表示はされていないがこの報告書では全てのドルは米ドルである。

### 3. 結論

石炭の将来見通しの見地からすると、化石燃料利用の終わり自体が、2030年から2050年の時期にはより目に見えてくる可能性があるが、石炭は21世紀を通してエネルギー要求に対応する不可欠な要素として残ると信じている。温室効果ガス排出を制限することに注目が増していることを考慮すれば、石炭が今世紀後半の重要なエネルギー源として減少しないためには、CCTを積極的に開発していく必要がある。

この中には、水素技術のための可能性ある資源として石炭を利用することや、世界中に存在する6兆トンから7兆トンもの石炭(通常の場合ではその大部分は採掘できない)を利用可能なものとするUCGなどが含まれるであろう。採掘効率を増加させる方法やCMMの利用は、石炭のライフサイクルでの炭素排出を減少させるのに適した選択肢である。

この報告書の主要な結論は以下のものである：

- ・現存する技術および炭素回収と貯留と関連して、CCTは石炭の高い炭素排出性向へのいくつかの重要な技術的解決策を提供する。しかしながら、炭素回収と貯留のコストは、現在のエネルギー市場では経済的には正当化されない。
- ・マッピング技術は進歩しており、過去に比べ石炭業界に石炭埋蔵量をよりよく見極めさせ、より効率的な石炭採掘を可能にする。しかしながら、その進歩は遅く、石油分野の技術を石炭利用に適用することに大部分が依存している。この技術は、石炭の採掘可能性を見極めるのに役立つ。
- ・鉱山の生産性の増大は大きく達成されており、改善の余地の少ない最高水準に達している既存の技術を普及させることから、今日、世界の生産性における重要な改善が生まれてくる。
- ・CMMは、クリーン・エネルギーの埋蔵量を多少増や

す機会を提供するが、最も重要なことは、石炭採掘からの温室効果ガスを削減する手段となることである。

- ・UCGは非常に将来有望であり、世界の石炭埋蔵量を拡大させる、コスト的に効果的な方法で、産出物その物および炭素回収と貯留を組み合わせることで、温室効果ガス削減の経済的意味を持つものでもある。
- ・海運市場は、世界のバルク輸送船団が全体の数を増やす新しい建造を考えているので安定しそうである。予測できない一過性の課題を除いては、海運費用は歴史的レベルよりは僅かに高いレベルで安定する。
- ・一次エネルギーの需要は、GDPと調和して2050年までは年平均1%増加する。先進国はエネルギー効率の増加に伴い僅か0.5%の成長であるが、アジアは平均2.5%の増加である。
- ・各国が徐々に石油から、そのシェアが2000年の21%から2050年には34%に拡大する天然ガスへとシフトしていく中、石炭は世界のエネルギー需要の20%以上を供給する重要なエネルギー源として存続する。
- ・ガスの排出削減の追加政策や措置がなければ、地球全体のCO<sub>2</sub>排出量は2050年には約40億トンに増加する予定で、エネルギー消費からもたらされる量は2000年レベルの約2倍にまで達する。排出削減措置の規模とタイミングが、石炭需要と石炭利用におけるCCTの役割に影響を与える。

エネルギー市場における石炭のシェアは、2025年までは徐々に増加し、その後2050年まではゆっくりと減少していく。しかしながら、温室効果ガス排出を制限する将来の政策や2030年以降の供給不足の可能性が、少なくとも伝統的な意味では石炭の使用量の減少をもたらすクリーン・テクノロジーにより多くの研究を促すということを感じている。

われわれの意見としては、CCT石炭利用の成功の鍵は、従来の方法では経済的に採掘不可能であった未利用の石炭、あるいは輸出市場では販売できないほど品位の低い石炭を利用することである。

\*\*\*\*\*

以上は、欧州委員会共同研究センター総局エネルギー研究所(European Commission-DGJRC, Institute for Energy)の依頼にてEnergy Edge社が作成し、2007年2月に発表した「COAL OF THE FUTURE(SUPPLY PROSPECTS FOR THERMAL COAL BY 2030-2050)」の抄訳である。

# モンゴルの石炭事情

(財)石炭エネルギーセンター 資源開発部 石原紀夫

チンギス・ハーンの建国より昨年800周年を迎えたモンゴルでは、今、銅、金、石炭をはじめとする豊富な鉱物資源に、各国が熱い注目を寄せている。モンゴルでの鉱物資源生産は2005年ではGDPの25%、輸出総額の71%を占めている。主な輸出鉱石は、銅、モリブデン、金、蛍石、そのうち銅は輸出額のうち25%を占め、政府の歳入の25%を占める。蛍石は世界でも3番目の生産国(2004年)である。

世界のエネルギー資源価格の上昇、原料炭需給の逼迫の状況を背景にモンゴルでの石炭は、国内の重要なエネルギー資源ならびに輸出資源として位置づけられている。その中でも南ゴビの石炭資源は、原料炭となる良質の石炭が大量に賦存しており、将来の大規模開発が期待されている。一方、NEDOの海外地質構造調査の一環として、平成17年度から東ゴビの基幹鉄道を中心とした東西領域で石炭探査を実施し、将来の石炭開発に有望な地域の絞り込み調査を行っている。

モンゴルの石炭資源および最近の石炭開発について紹介する。

## 1. 石炭資源の分布と資源量

モンゴルには、全土的に石炭が分布しており、その分布領域は15の石炭堆積盆地に区分され、これらの堆積盆地のなかで大小様々な規模の鉱床が約320箇所確認されている。図1にモンゴルの石炭分布を示す。

モンゴルの石炭の埋蔵量は、約1,520億トンと推定され、その内の約70%が褐炭である。南ゴビに位置するタバントルゴイ (Tavan Tolgoi) 鉱床は世界でも有数の原料炭の産地として知られており、ペルム紀に生成した石炭鉱床が分布しており埋蔵量が約64億トン、そのうち原料炭が18億トンにも及ぶとされている。尚、東ゴビ地域の大半が白亜紀生成の褐炭分布域であるが、一部ではペルム紀～三畳紀の瀝青炭も確認されており、現在、NEDOの海外地質構造調査の一環として調査を実施している。

## 2. モンゴルの石炭生産量と発電用消費量・輸出生

現在モンゴルでは、約30の炭鉱が稼働しており、2006

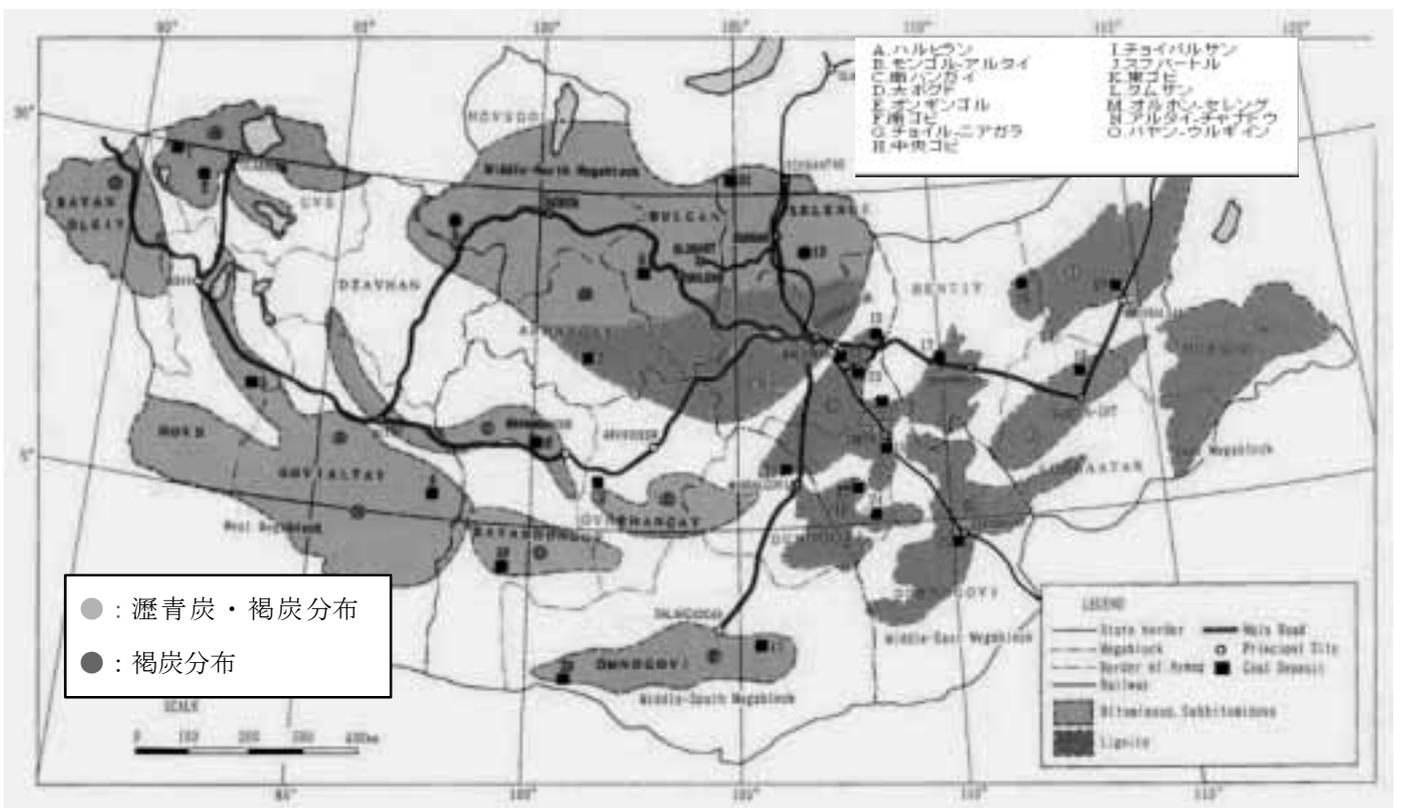


図1 モンゴルの石炭分布図

年の石炭生産は846万トンであった。石炭生産の約40%がウランバートルの東150kmに位置するバガヌール炭鉱(国が75%所有)から生産された褐炭である。ここからは発電用炭の約70%が供給されている。石炭の国内消費の

81%(2006年)が発電用炭、10%が暖房用炭に使用されている。輸出炭の約90%が南ゴビからの生産で、全量中国向けである。

表1 モンゴルにおける石炭の生産量・発電用消費、輸出量の推移

(千トン)

	2003年	2004年	2005年	2006年
生産量	5,824	7,092	7,860	8,465
発電用消費量	4,380	4,479	4,620	4,595
輸出量	435	1,560	2,116	2,457



モンゴル最大のバガヌール炭鉱(冬場の剥土作業)

### 3. 石炭政策

モンゴルの石炭に関する国家政策が現在、審議されている。その中に含まれる事項の一部は以下のとおりである。

#### 第1フェーズでの政策期間(2006-2012年)

- ・小規模の石炭ガス化発電所の建設
- ・タバントルゴイの原料炭開発に係るインフラ・発電所を含んだ複合開発
- ・石炭液化の奨励
- ・大規模発電所の建設と電気の輸出

#### 第2フェーズでの政策期間(2013-2020年)

- ・チョイラーニャルガ炭田域で燃料、石炭化学含の総合開発・利用産業基地の建設

このように、モンゴル政府の石炭をはじめとする資源開発、輸出における基本的考え方として、石炭あるいは鉱石といった原石を直接輸出するだけでなく、上記のような石炭化学産業等を国内に立ち上げ、資源の付加価

値を高めることを目指している。

### 4. 最近の動き

1997年に制定されたモンゴルの鉱業法では、国内はもとより、外国からの申請者に対しても鉱区が開放されており、税の優遇措置も受けることが可能であった。このため、国内では一部に、貴重な資源の国外持ち出しにより自国への利益の還元がない、国益の損失である、といった資源ナショナリズムが台頭した。このような背景から、昨年7月に鉱業法改定が行われ、資源開発による国益の確保、さらには環境保護にも繋がることが期待されている。

鉱業法の主な改正点として、

- ・鉱区権の乱発と転売を避けるため、鉱区申請者の資格を決め、探査に対する年間投資額の最低額を決める。
- ・鉱区権者の条件：合法的な会社等の団体のみで、個人には与えられず。
- ・鉱区の許認可に関して、対象鉱区に関係する地方の拒否権を認める。国家の戦略上重要な鉱床(ナショナル・セキュリティ上、国と地方の経済・社会の発展に影響を及ぼすもの)に関しては、国の権益を以下のように保有することが可能となっている。
  - 国が(探査等に)投資した鉱床：国は50%の権益保有が可能
  - それ以外の鉱床：国は34%の権益保有を主張することができる

また、旧鉱業法のもとでは、鉱区権者は採掘後のリハビリテーションの義務を有せず、採掘終了後の環境への影響が懸念されていたが、新鉱業法施工後は、鉱業権者はその義務を負うこととなり、違反者には罰則が設けられることとなった。

# 微量有害成分の最近の動向

(財)石炭エネルギーセンター 技術開発部 亀井健治

## 1. はじめに

地球温暖化の影に隠れているが、大気中微量有害成分である水銀も見逃せない重要な課題である。水銀の大気への放出は、温暖化の主要な要因である石炭の燃焼に連動しており、しっかりと監視していかなければならない。ここではこれに関連する世界の最近の動向について取り上げる。

## 2. 現状

水銀は難分解・環境残留性であり、広域輸送されてグローバルな物質循環を行う。これにより人及び野生生物が魚を媒体として水銀のリスクに曝されていることから、人為的に大気に放出される水銀削減が求められている。2000年には、世界の放出2,269トン/年のうち535トンは中国起源で、その内202トンは石炭燃焼由来である。米国では2002年で総放出量を111トンまで削減したが、そのうち石炭火力からは48トンである。2018年には、15トン/年を目指している。中国の石炭消費量は、2006年に約23億トンで世界の約35%前後を占め、さらに増大している。中国からの水銀は、日本だけでなく、アメリカにも多量に飛散して、越境被害を与えている。

## 3. 最近の対応の動向

火力発電所に設置された集塵装置でもある程度の水銀除去は可能。さらに湿式脱硫装置は、70%前後の水銀が除去される。しかしながら、米国では、全プラントの1/3程度にしか排煙脱硫装置が設置されていない。中国政府は、2000年の大気汚染防止法で、新設の発電所には排煙脱硫装置の設置を義務付け、2010年までに既存の発電所にも設置を義務付けているが、国家環境保護総局の調査では、企業の44%が環境保護違反が見つかり、2007年7月に、中央銀行は金融機関に対し、環境汚染が深刻な企業への融資停止や電力料金引上げを指示せざるを得ないほど、SO<sub>x</sub>・NO<sub>x</sub>の低減さえもが進んでいない。

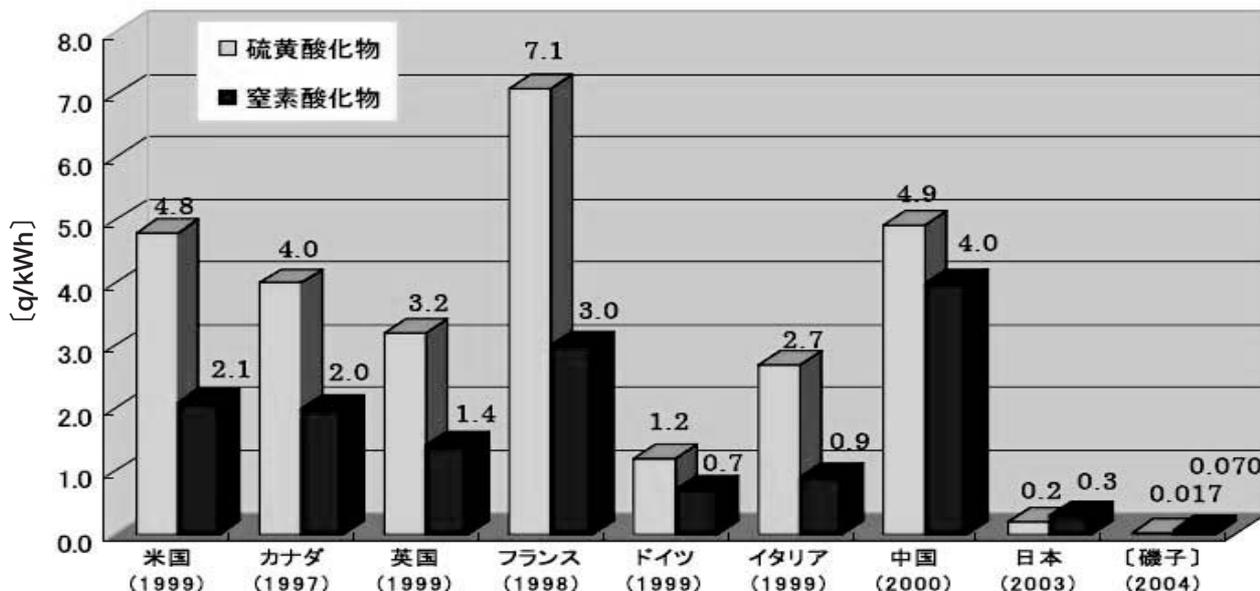
(1) **国連:** UNEP(国連環境計画)は、国連のもとで、地球

環境問題の現状とその動向を分析・把握する目的で設立されたが、2003年からは、人為的な水銀放出抑制のために、「UNEP水銀プログラム」を開始し、わが国は、平成17年度予算として、環境基金へ323万ドル拠出している。2007年2月のUNEP第24回管理理事会では、地球規模での水銀汚染防止のための現状の取組は不十分であり、さらなる国際的な手段が必要であるとした。また、専門家会合を設立して、強制を伴う条約の策定と自発的な取組推進の双方のオプションの効果などを次回の管理理事会会合(平成21年2月)に報告すること等を決議した。

(2) **米国・カナダ:** 米国は、2005年3月に環境保護庁(EPA)が大気浄化水銀規則(Clean Air Mercury Rule)による石炭火力の水銀排出規制を世界で初めて決定し、次いで2006年10月にカナダは、より厳しい規制を決定した(CANADA-WIDE STANDARDS for MERCURY EMISSIONS from COAL-FIRED ELECTRIC POWER GENERATION PLANTS)。共に2010年を第一フェーズとして、2018年をターゲットとしている。新設、既設、炭種、地域等によって排出上限や削減率を定め、後のフェーズでは、Cap & Tradeを許して、70~80%程度の削減を求めている。現在全米で23州が、連邦政府が定めた削減以上に厳しい期限や削減率などを設定しているようで、削減率が90%の州もあるといわれている。

(3) **日本:** わが国の石炭火力発電所は、良質な石炭を輸入し、高度な排煙処理設備の完備と適切な運転により、図1に示す如くkWhあたり、世界で最も低い環境負荷で発電を行っている。水銀の排出濃度も、これらの効果によって付随的に低くなっており、石炭火力からの放出量も総計0.64トン/年(電中研調査報告W02002)で、高く見積もっても1.4トン/年程度と考えられ、他国と比べて極めて少ない。

エネルギーの安全保障や安定的な需給構造の確立などを目的として設立されたIEA(国際エネルギー機関)は、2004年からIEA Clean Coal Centre主催で、毎年水銀の低減全般の国際的な水銀専門家会合(Mercury Emission from Coal)を開催している。第4回目のMEC4は、2007年6月に(独)産業技術総合研究所で開催された。今回は、NEDO, METI, JCOAL, CRIEPI, Idemitsu, 岐阜大学, 微量



出所:電気事業連合会及び(財)国際環境技術移転研究センター資料より  
(なお、日本は10電力+電源開発株、韓国は2004年度の実績値)

図1 SOx,NOx排出量の国別比較

成分研究会などが共催し、IEA, DOE, EPA, UNEPの他、企業、大学、NEDO、環境省が参加した。会議では、技術的な内容のほか、国際パートナーシップ、水銀の代替品技術や過剰となる各国水銀の扱いの議論もなされた。なお、IEAから日本の水銀関連技術の成果を元に中国の環境汚染物質対策のプログラムを作成し、国際協力を進めてはどうかという話が持ち込まれ、現在、UNEPとも調整中である。

#### 4. 関連事項

水銀は、蛍光灯、バッテリー、自動車のヘッドランプ、圧力計、サーモスタット温度計、歯科治療用アマルガム、液晶のバックライトなどの製品中に含まれ、焼却によって大気に放出される。EUでは、EUとEU以外の製造者の区別なくCd、Pb、Cr(VI)、Hg、PBB(ポリブロモビフェニル)、PBDE(ポリブロモジフェニルエーテル)の6種の元素/物質について、①域内の電気・電子機器製品への使用を禁止する、RoHS指令(特定物質使用禁止指令)を2006年7月に、②廃電気電子機器の埋め立、焼却負荷の削減・リサイクル促進のWEEE指令を2005年8月から施行している。さらに、EU域内で年1トン以上製造・輸入する化学物質を対象に、登録を義務付けるREACH規則(化学物質の登録・評価・認可システム)が2007年6

月1日に発効した。

中国は、「中華人民共和国環境保護法(施行1989年12月26日)」を基本に、REACH規則相当の「新化学物質環境管理法(施行2003年10月)」や「中華人民共和国輸出入商品検査法(改正2002年4月)」、さらに、RoHS指令相当の「電子情報製品汚染防止管理弁法」(2007年3月1日から施行)と積極的な展開を図って急速な追い上げを図っている。

#### 5. 終わりに

米国は、水銀除去、測定技術などをパートナーシップとして中国に供与しつつも、同時に商品を使わざるを得ないように、国と企業は手を組んで、システムや商品の売り込みも上手に行っている。日本もこれまでに培った優れた環境技術を踏まえ、トータル的にパートナーのあり方を考えて進む必要があると思われる。

最後に、日本では平成17年度の水銀およびその化合物のモニタリング結果は40ngHg/m<sup>3</sup>の指針値に対して、発生源周辺の59カ所を含む320地点の測定で指針値超えは無く、最大でも5ngHg/m<sup>3</sup>、平均では2.3ngHg/m<sup>3</sup>である。このように日本では大気による直接的影響は考えにくい。むしろ魚類の摂取、特に妊婦が食物から水銀を摂取する方が問題と思われるので一度厚生労働省のホームページを覗くことをお勧めする。

# 中国既設発電所リノベーション事業の実施

(財)石炭エネルギーセンター 事業化推進部 原田道昭

## 1. はじめに

中国は、これまで経済発展を最優先の国家目標として掲げ、年間平均10%前後の経済成長を過去数年間続けてきたが、ここに至ってエネルギー不足や環境汚染があまりに深刻になってきたので、2006年からの第11次5ヵ年計画で初めて「経済と環境の調和」を目標に掲げ、本格的に省エネに取り組む方針に切り替えた。具体的には、「GDP当りのエネルギー消費量」を5年間で20%改善すると発表した。

ところで、中国の一次エネルギーに占める石炭の割合は約70%と石炭依存率が極めて高い。発電分野においてもほとんどが石炭火力で、一次エネルギーにおける石炭消費量の約60%が発電用に使われている。中国の発電設備容量は2006年で6.2億kWと日本の約3倍となった。このうち、石炭火力が4.8億kWで、80%弱を占める。2006年には前年比で9000万kW(100万kW×90基分)も増加している。新規の大型石炭火力は、高効率化及び環境対策が進んでいるが、全体の9割は40万kW未満の亜臨界圧(蒸気条件)のもので、発電効率が低く、環境対策が施されていないのが実情である。

中国政府は、石炭火力のうち、10万kW以下の小規模発電所は閉鎖する方針で、10～40万kWの中規模既設火力については改善して効率を高め、環境対策を行う予定である。特に、大手電力会社にとっては、11・5計画中に発電所の効率向上と環境対策を実施することを政府と契約したことから、これらの既設石炭火力における効率

向上と環境対策は喫緊の課題となっている。

このような状況下において、わが国の石炭火力における高効率化及び環境改善のための正確で高度な診断及び改善技術に対する中国側のニーズは極めて強く、また設備改善に際してのわが国の先進的な技術の導入に対するニーズも強い。そこで、JCOALは、中国の既設石炭火力発電所の診断から設備の改善までをリノベーション事業と位置づけ、中国電力企業連合会(CEC)と協力し、国際協力銀行の融資によって、中国において実際にリノベーション事業が促進されるよう事業展開を図っているところである。

このリノベーション事業はCDM化の可能性があることから、CDM化も含めてリノベーション事業と考えている。CDM化ができれば、CO<sub>2</sub>の削減効果のあった分中国側はクレジットを保有でき、それを売却することで、設備改善の投資への負担が軽減され、日本側はそれを購入することが可能となり、リノベーション事業が促進されることが期待される。

## 2. 期待される事業効果

中国の石炭火力発電設備は、図1に示したように90%以上が40万kW未満(10～40万kWが800基以上ある：図2参照)の既設石炭火力で、運転開始から10年以上経過しているものがほとんどであることから、前にも述べたが、高効率化と環境対策が喫緊の課題であり、中国の電力各社は、11・5計画中に省エネ化とエミッションの排

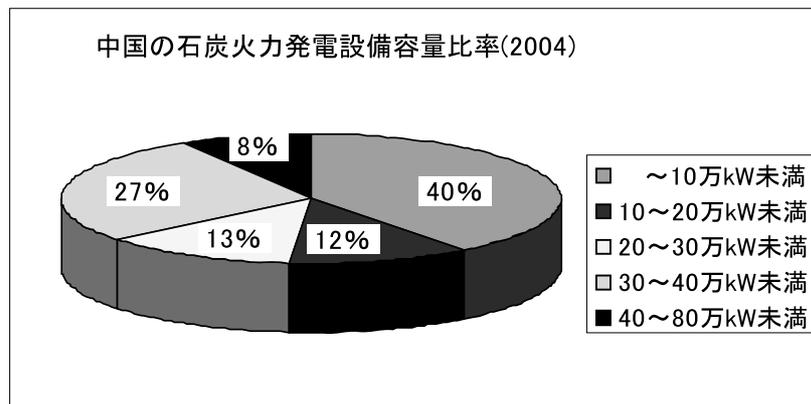


図1 中国の石炭火力発電設備容量の比率(2004)

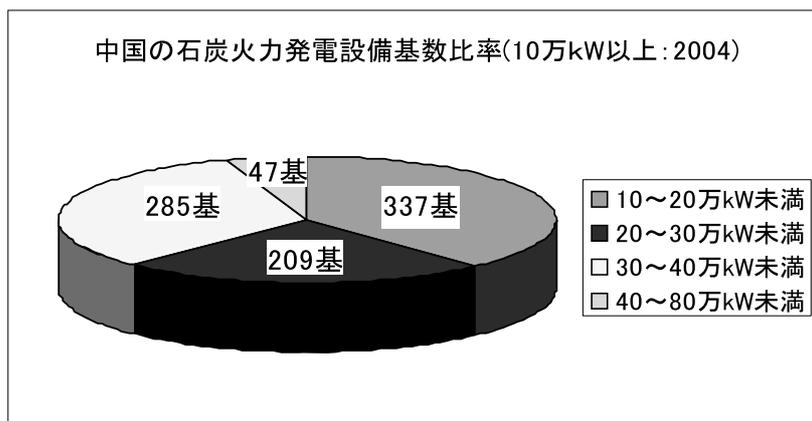


図2 中国の石炭火力発電設備基数比率 (10万kW以上:2004)

出低減を政府に約束している。

中国の石炭火力発電所の熱効率は平均で34.6%(2003年:2005中国電力年鑑)と、日本の石炭火力の41.1%(2003年)に比べて6.5ポイント以上低く、日本の高度な発電設備診断能力、改善技術による協力が期待されている。

CECの予備調査によれば、20万kW級及び30万kW級の既設石炭火力において、設計値を大幅に下回って運転されている発電所が100基以上あり、発電所からリノベーションの希望が寄せられており、中国側のこの事業に対する日本の技術及び資金面での支援に対する期待は極めて大きい。

過去の具体例から判断すると、中国の30万kWクラスの既設石炭火力発電所でタービンのローター交換等について改善を実施した場合に、約5%程度の効率アップが可能で、年間の石炭消費量が約10万トン削減でき、温室効果ガスである二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の発生量は約20万トン削減できる。すなわち、30万kW1基について、石炭10万トン/年を節約し、CO<sub>2</sub>排出量削減20万トン/年の改善が、数億円オーダーで実施可能と思われる。単純計算で100基のリノベーションを実施した場合、年間石炭1,000万トン、CO<sub>2</sub>排出量約2,000万トンの削減が期待できることになる。

### 3. 事業の位置づけ

本事業は、平成17、18年度の事前調査を踏まえて、2007年4月に中国の温家宝首相が来日された折に開催された日中エネルギー協力セミナー(中国发展改革委員会及び経済産業省主催)において、馬凱中国发展改革委员会主任及び甘利経済産業大臣列席の下、中国電力企業連合会(CEC)、国際協力銀行(JBIC)及び財団法人石炭エネ

ルギーセンター(JCOAL)が、リノベーション事業の推進に協力することで覚書を締結したことから、本格的にスタートした(写真1)。

その後、実際に遼寧省の営口石炭火力発電所などの発電所において、日本の専門家による診断の実施、また、中国の発電会社及び西安熱工研究院の専門家による日本の発電所及び関連メーカーの視察等を経て、去る9月に中国人民大会堂で開催された第2回中日省エネ・環境総合フォーラムにおいて、それまでの進展を踏まえて再び三者が、プロジェクトの効果的実施及びその枠組みづくりのための日中共同委員会の設立等を含めた覚書(協議書)を締結するに至った。なお、本リノベーション事業は、その場で中国政府から日中が協力して実施する省エネプロジェクトのモデル事業の一つに指定されたことが発表された。



写真1 中国電力企業連合会孫副理事長、JBIC森田副総裁及びJCOAL安藤理事長による覚書調印(2007年4月12日)

### 4. 実施方法及び内容

リノベーション事業そのものはビジネスベースで実施

されるものであるが、完全にビジネスベースで実施される前に、より大きな効果が期待でき、国際協力銀行からの融資が得やすいスキームを確立するために、事前にモデル的に数ヶ所の発電所について事業展開を試みることで、その結果を踏まえて本格的なビジネスが進行するように進めている。

まず、中国の10～40万kWの既設石炭火力発電所からリノベーション事業のモデルとなりうる発電所を数ヶ所選定し、高効率化及び環境改善に係る設備診断を中国側と協力して実施し、リノベーション(改善)計画を策定す

る。診断及び改善計画策定に際してはわが国の診断及びエンジニアリング技術をもとにコンサルティングをすることにより、中国側の最も効果的なリノベーション(改善)計画策定を支援する。次に、リノベーション計画の実現に向けて、CDM化も含めた資金的支援の方策に関して、融資の形態、利用範囲、利用方法について検討する。最後に、リノベーション計画に基づいて、実際の改善を実施し、最終的にその効果を評価する。この事業のフォーメーションを図3に示す。

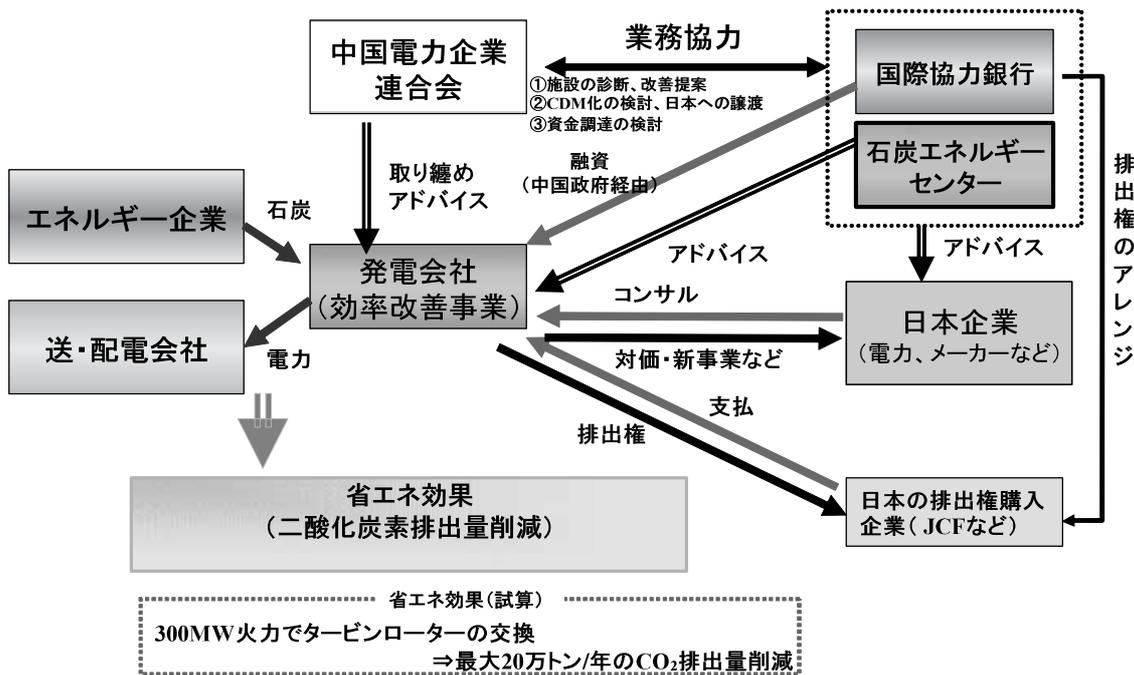


図3 リノベーション事業のフォーメーション

以下、具体的な実施内容を示す。

(1) モデル発電所のリノベーション計画策定

- ① CECを通じて各発電企業、発電所に対するアンケート調査(第1次スクリーニング)を実施し、各発電所の運転状況の事前把握及び省エネ・環境改善に係る取り組み状況を把握し、省エネ・環境改善を希望する発電所及び発電設備を抽出する。
- ② 省エネ・環境改善を希望する発電所については、CECとの協議で作成した、より詳細なアンケート調査(第2次スクリーニング)を実施する。
- ③ 第2次アンケート調査結果を基に、設備診断及び改善提案のモデル事業の対象となりうる発電所をCECとの協議の上選定する。この場合、性能試験結果等の詳細なデータが提供されることを確認する。
- ④ 対象となる発電所について、中国の診断会社が診断を

実施する。その診断結果及び既存の詳細データを基に、日中共同で改善検討を行うと共に、現地調査を実施する。現地調査では、必要に応じて計測等を実施する場合もある。

- ⑤ 日中共同による改善検討結果に基づき、リノベーション計画(案)を作成する。
- ⑥ リノベーション計画(案)について、発電所側との検討及びコンサルティングを行うことにより、最終的なリノベーション計画を作成する。

(2) CDM化を含めた資金支援策と実施スケジュールの検討

リノベーション計画の実現に向けて、CDM化も含めた資金的支援の方策及び具体的なリノベーション事業のスケジュールを検討し、実施する。

# CCT移転研修事業

(財)石炭エネルギーセンター 国際部 平栗史雄

平成19年度のクリーンコールテクノロジー(CCT)移転研修事業は10月1日からスタートしましたが、その事業内容はこれまでのものと大きく変化したものとなっております。

以下、同事業のこれまでの経緯も踏まえ、新たな形でスタートした今年度の事業内容をご紹介します。

## 1. はじめに

1992年、通商産業省(当時)はアジア太平洋地域の発展途上国が進める環境保全・エネルギーの有効利用に係わる自助努力を支援するため、我が国の公害問題や石油危機等の経験から得られた専門技術や知識を活用した国際協力プログラムとしてGreen Aid Plan (GAP)を提唱しました。対象分野としては水質汚濁や大気汚染の防止、廃棄物処理・リサイクル、省エネ及び石油代替エネルギーであり、又、事業内容としては調査協力、人材開発協力、研究協力、実証プロジェクト(モデル事業)というものとなっております。

今回、ご紹介するCCT移転研修は、その内の人材開発事業であり、NEDO委託事業として(財)石炭利用総合センター(当時)が受託し1996年度にスタートしたものです。スタート以来11年が経過しましたが、この間、同事業も時代の変化を受け、内容を変え今日に至っています。特に、CCT関連事業は、ここ数年、限られた予算の中で目的とする効果を出せる限り発揮するという一方で、ハードからソフトへと軸足を移しており、人材育成というCCT研修事業の役割は益々重要なものとなっております。

## 2. CCT移転研修事業の推移

### 1) 研修生の受け入れ実績

CCT移転研修事業はアジア地域での我が国CCTの移転普及を目的としたGAP事業の一環として、可能性調査事業、モデル事業などと連携し、アジア諸国での石炭関係者を対象とした人材育成事業として、1996年度にスタートしました。当初は中国、タイ、インドネシア、フィリピンの4カ国から毎年総勢50名

の関係者を招聘しましたが、その後、ベトナム、マレーシア、インドを加え、計7カ国から毎年60名前後の研修生を招聘し、昨年度までに、累計646名の研修生を受け入れてきました。

### 2) 研修生と研修コース

招聘対象となる研修生は各国の政府、大学、研究機関に加え、石炭の上流部門(生産分野)と下流部門(電力、セメントなどの利用産業)、の管理、及び技術部門の責任者を対象としております。研修コースは当初の3年間は、上流部門(品質コース)と下流部門(管理者コースと技術コース)の3コースに分け、各国の研修生を一同に集めて実施していましたが、4年目からは、適宜、コース分けと研修内容を変えて実施しております。研修期間は3週間、乃至は4週間であり、各研修コースは我が国の企業、大学、及び本事業の実施者である(財)石炭エネルギーセンター等の専門家による座学と、発電所などの設備見学と現場研修等を取り入れたカリキュラムで構成されております。

## 3. 2007年度のCCT移転研修事業

1996年度に研修事業がスタートしてから11年が経過しましたが、昨今の世界的なエネルギー・石炭需給の逼迫、更には地球温暖化を含めた環境問題の高まりにより石炭を取り巻く環境は大きく変化しております。この様な状況から、CCT移転研修事業も内容を更に充実させた新たな形で、2007年度から再スタートすることとなりました。

従来との主要変更点としては下記が挙げられます。

- ・ 招聘対象国を従来のGAP対象7カ国から主要産炭5カ国に絞り(中国、インドネシア、インド、ベトナム、タイの5カ国)、招聘人数も従来の60名から90名へと大幅に増員する。
- ・ 従来、7カ国の研修生を一堂に集め、出身分野別に研修コースを編成していたものを、国別、分野別にコースを分けて編成し、講義や説明も通訳を介し現地語で行う形式とする。又、カリキュラムも各国のニーズをできる限り反映させて編成する。

- ・ 企業の実証プラントや操業設備、更には実験設備を使つての実務研修をカリキュラムに新たに追加し、研修内容をより充実させる。

この様な変更は資源エネルギー庁資源燃料部石炭課長の私的研究会である「石炭安定供給施策研究会」が2006年4月に纏めた中間報告における下記提言を反映したものです。即ち、  
「相手国の石炭利用状況やニーズを把握し、現地で行われている人材育成プログラムとの整合性に注意しながら、CCTの普及促進に効果的で、現地の技術水準の真の向上に繋がる柔軟なプログラム(例えば国別研修)を組み合わせ、現事業を改善、発展させる。研修の講師には退職した有能な技術者等の一層の効果的活用を図る」と謳われています。

以上の変更を前提に、今年度の研修事業は10月1日よりタイからの研修生を受け入れてスタートし、12月21日までの約3ヶ月間、下記5カ国9コースの研修コースを開催する予定となっております。

- タイ：石炭火力発電コース(1コース。11名)
- インドネシア：石炭火力発電コース、石炭利用産業コース(2コース。19名)
- ベトナム：石炭焚きボイラーコース(1コース。10名)
- インド：石炭火力発電コース、選炭技術・低品位炭利用技術コース(2コース。17名)
- 中国：発電実務者コース、発電管理者コース、前処理コース(3コース。30名)

招聘研修生は対象5カ国における各コースに係る組織においてCCT関連技術の実務経験を有し、組織内意思決定に関与する管理責任者を対象としております。今回も各国の政府、電力、炭鉱、製紙、セメント等の関係者が招聘され、わが国専門家による講義や、関連設備の視察等を通じ、我が国の環境対策や関連技術についての知識や情報の習得に努めています。

一方、我が国からの講義のみならず、各国からもそれ

ぞれの国における石炭需給、エネルギー・石炭政策や環境問題、更にはCCTの移転普及の現状について報告してもらっております。又、今回の研修内容についての評価や要望について、アンケート調査も実施しております。これらは我が国CCTのそれぞれの国への移転普及を促進する為の参考とすると共に次年度以降の研修カリキュラム編成の参考資料とするものです。尚、その内容は全研修コース終了後、成果報告書として取りまとめる予定となっております。もし、ご興味があればいずれNEDOから公表される報告書をご覧ください。

#### 4. 終わりに

今回の研修事業での大きな改善点は国別、且つ現地語で講義するという形式に変えたことにあります。この変更による効果としては各講義での研修生からの質問が積極的になり、研修生と講師との間での双方向のやりとりが多く見られようになったという事があげられます。

従来の研修においても研修生から意見、質問は多々ありましたが、どちらかという英語というハンディキャップや国民性を反映し、発言者が特定の国の研修生に偏ったという傾向にありました。今回は、これまで余り発言が見られなかった国の方々も積極的に質問するようになってきたとの印象を受けました。

一方、カリキュラムについて、今回、国別の特性を反映した従来にない講義を幾つか新たに追加しました。来年度のカリキュラムについては今回実施するアンケートの調査結果を分析した上で更なる改善を加えたいと思っております。その他、必要な改善を更に加え、本事業を、その目的とする効果を更に掲げるべく、今後とも尽力していきたいと思っております。

尚、最後に本事業を実施するに当たり、講師として講義をお願いした専門家の皆様や、見学を受け入れて頂いた企業の方々に対し、本紙上をもって深く御礼申し上げますと共に、引き続いてのご支援、ご協力をお願いする次第です。

# APECクリーンフォossilエネルギーセミナーについて

(財)石炭エネルギーセンター 総務企画部 関 博之

APECクリーンフォossilエネルギーセミナーは、日本政府の主唱により始められたAPEC加盟国・地域を中心とする石炭関係の国際会議であり、毎年開催地を替えて官民の石炭関係者を一堂に集め、石炭政策と需給およびクリーン・コール・テクノロジー等についての情報交換を行って来た。このたび、第14回目となるセミナーが中国で開催されたので、以下その概要を報告する。

## 1. 開催日時

平成19年10月15日(月)～17日(水)

## 2. 開催場所

中国西安市 陝西丈八溝賓館(Shaanxi Zhangbagou Guesthouse)

## 3. 主催者・後援者等

今回のセミナーは、APEC石炭セミナーと中国の電力エンジニアリング学会年次大会を合わせて行う形で開催された。

(主催者)

- ・ APEC化石エネルギー専門家会合(EGCFE)
- ・ 中国電力エンジニアリング学会火力発電分会(TPC/CSEE)

(Steering Committee)

- ・ 日本経済産業省(METI)
- ・ 米国エネルギー省(DOE)
- ・ 中国電力エンジニアリング学会(CSEE)

(Host Organizer)

- ・ 西安熱工研究院(TPRI)

(後援者)

- ・ 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
- ・ 太平洋コールフロー推進委員会(JAPAC)
- ・ 米国エネルギー省国立エネルギー技術研究所(National Energy Technology Laboratory: NETL)
- ・ 中国華能集团公司、中国大唐公司、中国華電公司、中

国電公司、中国電力投資公司

- ・ 中国石炭工業協会

## 4. 参加者数等

参加者数：講演者・聴講者あわせて計約220名、参加国：中国、日本、米国、豪州、インドネシア、ロシア、ベトナム、韓国、台湾、タイ、マレーシア、フィリピン、カナダ、インド(計14カ国・地域)

## 5. 内容

(1) 全体テーマ

‘Harmonious and Sustainable Coal Power Generation’

(2) プログラム骨子

3日間にわたり、下記のセッションごとに、各国の石炭政策と需給およびクリーン・コール・テクノロジーへの取り組みを中心に、発表と意見交換等が行われた。

一日目(10月15日)

- Opening Session：Opening Remarks, Keynote Address
- Session1：Coal Demand Outlook1
- Session2：Clean Coal Power Generation1
- Session3：Clean Coal Power Generation2
- Session4：Coal Demand Outlook2
- Session5：Clean Coal Power Generation3

二日目(10月16日)

- Session6：Coal Supply Outlook
- Session7：Energy and Water Saving in Coal-fired Plant
- Session8：FBC/USC/IGCC/CCS

三日目(10月17日)

- Session9：Flue Gas Cleaning Technology
- Session10：Power Plant Automation and Information Technologies
- Closing Session：Seminar Summary, Closing Remarks
- Technical Tour：渭河(Wei-He)発電所施設見学



写真1 会場入口風景

### (3) 概要

閉会セッションでは、APEC/EGCFE Smouse議長の挨拶に続き、中国CSEE Zhang副会長、中国科学技術省開発計画局 Xu次長、及び日本のJCOAL安藤理事長による基調講演が行われた。

各国の石炭政策及び需給見通しについては、中国、オーストラリア、インドネシア、ロシア、ベトナム、日本、韓国、台湾、タイ、マレーシア、フィリピンの各国・地域、及び域外ではあるが石炭需給の上で重要なインドから、合計14件の発表が行われた。発表では、特に近年の経済発展に伴って中国とインドで電力用を中心に石炭需要の増加が著しいこと、また今後も両国の石炭需要が伸び続け、他の供給国からの輸入量が増加することにより世界の石炭需給に大きな影響を与えるであろうことが再認識された。また、供給国であるインドネシア、ベトナムでも国内需要の伸びが著しく、今後輸出量に影響を及ぼすと思われることが、認識された。

クリーン・コール・テクノロジー等技術面での取り組みについては、中国、米国、日本、韓国、カナダ、オーストラリア、インドネシアの各国から、合計41件の発表が行われた。テーマは、大別して、在来型の大気汚染対策(脱硫・脱硝等)、発電所の効率化、革新的環境対策技術(IGCC等)、及びCCS、に関するものが主であった。特に、中国側からは、電気集塵機、節水、省エネ、発電所の効率化・自動化からFBC、USC、IGCCに至るまで、各種の取り組みが幅広く紹介された。なお、米国からは、気候変動緩和と発電技術の役割(EPA:米環境庁)の他、APEC各国の環境規制とCCTの開発状況、IGCC、CCS、FutureGen等についての発表があった。またカナダからはCCSについて、オーストラリアからはCO<sub>2</sub>回収について、韓国からはガス化、IGCCについて、インド

ネシアからは活性炭による脱硫の研究についてそれぞれ発表が行われた。

日本側からは、JCOAL安藤理事長が「目指そうあくなき挑戦～環境制約・資源制約の打破」と題する基調講演を行った他、METI石炭課近藤課長補佐による日本の石炭政策についての発表、JCOAL竹川部長による中国の発電所リノベーションについての発表、J-Power西江調査役による低品位炭焚FBCについての発表、IHI橋本主査による酸素燃焼技術についての発表が行われた。

閉会セッションでは、今回セミナーのホスト西安熱工研究院(TPRI)のJian院長およびAPEC/EGCFE Smouse議長から閉会挨拶が行われた。



写真2 セミナーでの講演風景

また、最終日には西安市郊外の渭河(Wei-He)発電所へのTechnical Tourが行われた。

今回のAPEC石炭セミナーは、今後の地球環境問題と石炭需給動向の鍵を握る中国で開催されたが、現在、石炭は環境と需給の両面がかつてなく厳しい状況に置かれており、今後、アジア各国の急速な成長に伴って厳しさは確実に増していくと思われる。

先般のサミットでCO<sub>2</sub>削減について世界に新たな提案を行い、一方でエネルギー資源の大部分を海外に頼っている日本としては、クリーン・コール・テクノロジーの開発とアジア各国への普及を加速して限りある石炭資源のより効率的な利用に貢献し、ひいては我が国への石炭の安定供給を確保することが重要である。

日本をはじめ各国の石炭関係者にとっては、JCOAL安藤理事長が講演で述べたように、直面する環境と資源の両面の制約に果敢に挑戦することが必要であり、そのためにも各国関係者が、共通認識を持ち協調していくことの重要性をあらためて感じさせるセミナーであった。

# 中国出張報告

(財)石炭エネルギーセンター 総務企画部 石炭情報センター 古川博文

10月17日～19日、24日～27日に、世界の石炭生産の4割弱を占める中国に出張し、炭鉱技術情報収集と国際交流を行うとともに、炭鉱技術国際会議において我が国の生産技術開発成果を発信した。石炭産業集約化、環境保全及び省資源化を進めて安定成長を目指している中国の現状を報告する。今回は山東省と安徽省淮南を中心に報告する。

## 1. 中国の石炭産業

石炭は、中国一次エネルギー消費の約7割を占める重要エネルギーであり、2006年の生産は23.8億トンで世界最大の生産・消費国として38.4%の世界シェアを占めている。石炭需要は、2010年に26億トン、2020年に28億トンに達すると予測され、大量消費・燃焼が引き起こす様々な問題と内外炭価格差と国内需要の増加により石炭輸入が急増するなど需給安定化が課題である。一方、炭鉱の集団化・大型化と中小規模炭鉱の整理、資源の综合利用、ガス対策に重点をおいた保安対策並びに環境保全

を目標とした産業構造調整が促進されている。

### 1.1 日本との関係

政策的に大型炭鉱開発促進と小規模炭鉱再編・改造など産業構造調整、資源回収率の向上、安全生産技術高度化、CBM/CMM事前ガス抜き率の向上と利用促進、石炭開発と利用の開発一体化促進、資源節約、環境改善などを推進、税制面でも政策誘導されている。日本は、炭鉱技術海外移転事業(NEDO)、CCT研修(NEDO)、CMM発電モデル事業及びMETI委託事業ガス爆発災害防止技術適用化事業として安徽省淮南礦業集団張集礦にガス抜き管内監視システム、高効率ガス抜き(方向制御長孔試錐)技術、坑内通気網解析技術並びに保安連絡システムの適用化を実施した。

煤炭科学研究総院からはJCOALに対し新規開発炭鉱でのガス湧出予測、既存炭鉱での通気改善・坑内構造最適化、軟弱地層・低透過率層でのガス抜き技術、リアルタイム坑内モニタリング・システム並びに3高(高地圧・高ガス・高地熱)などが予想される深部採掘技術等の共同研究が提案されている。

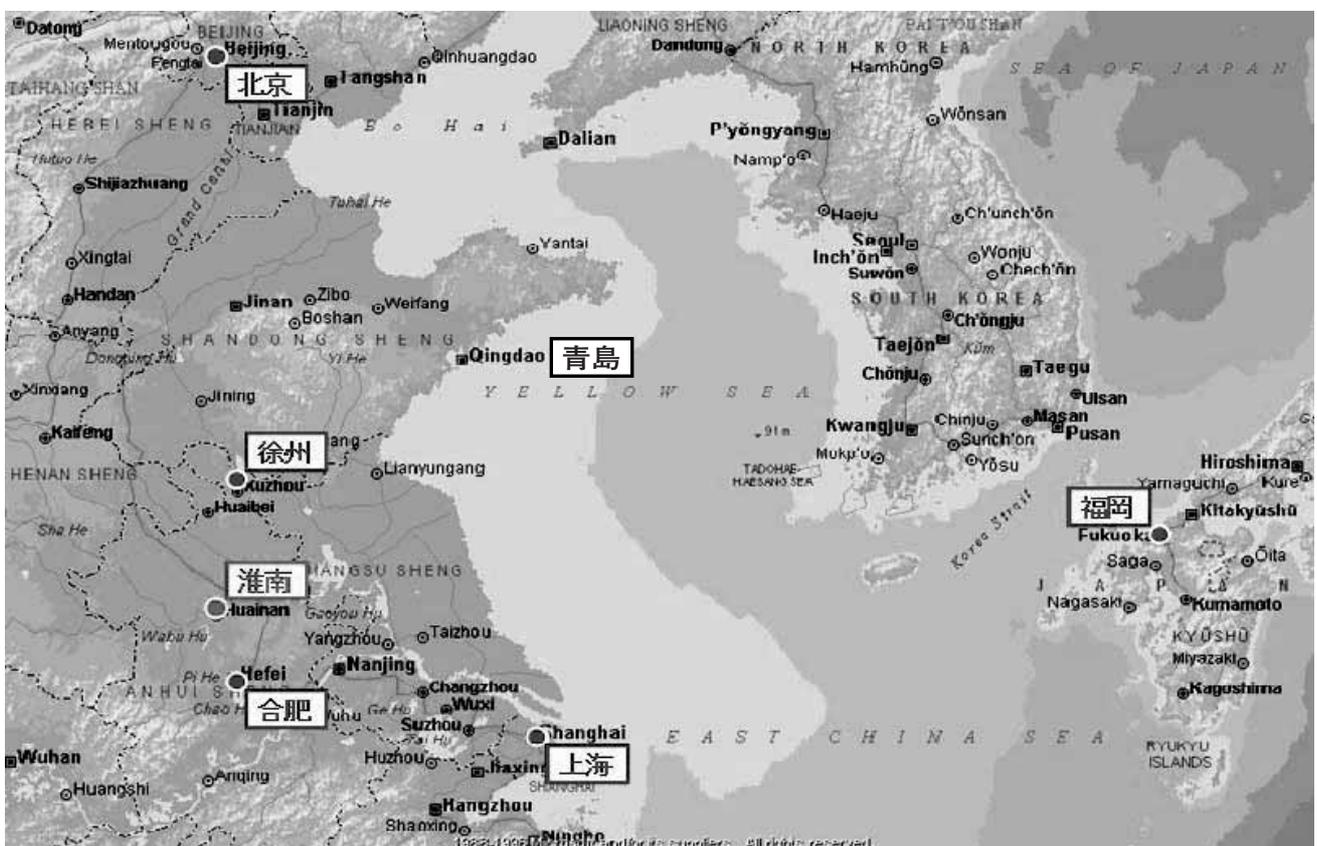


図1 青島、淮南の位置

1.2 課題

中国においては、炭鉱の集団化・大型化と中小炭鉱の整理、ガス対策に重点をおいた総合資源開発対策が促進されている。安全生産は改善されたものの、2006年に4,746人の災害罹災者があり、災害件数は11.1%、罹災者割合では27.8%を占めるガス災害対策とともに、出水災害と落盤災害も安定生産の課題である。採掘技術では機械化が困難な薄層採掘、厚層採掘及び海底下採掘が技術課題である。この6年間で倍増するという急激な生産拡大に伴い地域環境問題も顕在化し、持続安定的な生産体制確立への課題は山積している。

- 1) 総合的資源調査(深部精査・坑内試錐・物理探査)
- 2) 深部化・奥部化に対応した総合機械化と炭鉱管理
- 3) 安全監督基準・安全生産技術標準化
- 4) 坑内骨格構造改善などを含めた坑内総合通気管理
- 5) 統合的な監視・坑内通信システム(生産・保安・環境)
- 6) CBM/CMM/VAM回収・利用技術
- 7) 総合的な品質管理とボタ・低品位炭、選炭スラッジなどの資源利用
- 8) 採掘に伴う地域環境対策(地盤沈下、排水、捨石)
- 9) CCTによる石炭のクリーン利用と高効率化  
技術者人材育成

2. 山東省の概況

山東省は黄河の下流に広がる東部沿海地域にあり、渤海と黄海の間に突き出た中国最大の半島である山東半島と、その西側の内陸部とから構成され、総面積は156,700km<sup>2</sup>、総人口は2005年末で9,180万人、省都は済南

である。省中央部には泰山で代表される海拔1,000m以上の山岳地があり、東部は穏やかな丘陵地帯になっている。西部から北部にかけて平原が広がり、西南部は平坦な低地である。平地は総面積の55%を占め、残りは山地15.5%、丘陵13.2%、湿地帯4.1%、湖沼4.4%である。

経済発展は著しく、中国東部沿海の経済大省になっている。2004年のGDPは15,490.7億元に達した。主要産業は、石油・石炭・電力等エネルギー工業、化学、製鉄、セメント、機械、紡績、食品加工などである。

2.1 石炭資源

省内の石炭賦存面積は5万km<sup>2</sup>近く、全省面積の1/3を占め、予測埋蔵量は238.9億トン、可採埋蔵量は81億トン。山東省には17の炭田があるが、既に開発されているのは、淄博、棗庄、兗州、新汶、肥城、竜口、臨沂の7鉱業集団があるが、炭層賦存深度は深い。炭種は原料炭が主である。山東省には312炭鉱があり、2006年の原炭生産量は約1.3億トンである。そのうち、省管轄、県管轄、郷鎮炭鉱の数は各々61、130、121炭鉱で、生産量は各々75%、20%、5%を占める。

表1 山東省石炭生産量推移

年	生産量 (千トン)
2002年	128,365
2003年	137,157
2004年	140,341
2005年	130,358
2006年	129,378
2007年(1-6)	68,078

表2 1949-2004重大事故統計

		計	落盤	ガス	機電	運搬	出水	火災	その他
件数	合計	250	97	60	11	5	67	8	2
	省管轄炭鉱	123	60	20	2	5	26	8	2
	その他	127	37	40	9		41		
死亡	合計	2194	375	865	51	21	779	94	6
	省管轄炭鉱	1255	250	449	7	21	428	94	6
	その他	935	125	419	44		351		

表3 落盤事故統計

年度	総死者数 (人)	落盤(人) (%)
2001	165	58(35%)
2002	104	53(51%)
2003	97	27(27.8%)
2004	49	18(36.7%)

山東省の安全問題は主に落盤、ガス、出水などで特に落盤事故が多い。百万トン当たり死亡率は0.15である。山東省はガスが無いと言われているが、ガス問題は発生している。

## 2.2 国際会議<sup>(注)</sup>

日本に対する中国石炭の主供給地である山東省で山東科技大、煤炭科学研究総院などが主催する炭鉱管理に関する国際会議に参加講演した。海外参加者は米国、カナダ、ロシア及び日本で、参加者総数は約200名である。会議に於いて、我が国の生産技術開発成果の普及を図るとともに、各国の石炭情報を収集した。JCOALから石炭技術開発の成果報告とCMMガス湧出予測プログラムについて講演し、高ガス炭鉱開発可能性に関する情報を発信・意見交換した。

研究課題は生産性向上のみならず、省資源・安全・環境調和及び生産安定化へ変化している。喫緊課題は、ガス管理、落盤対策、坑内気象環境、地域環境(鉱害)、省資源・リサイクル(ボタ・水)及びモニタリングである。石炭液化、地下ガス化に関しても研究発表が多く、関心が高い。

### 2.2.1 議題

鉱山危険要素のメカニズムと予防を主題として、国際会議が開催され、基調講演では、(1)山東省石炭産業の現状(中国：ト昌森)、(2)鉱山管理と危険要素回避に関する岩盤力学研究が講演された。中国工程院宋教授の基調講演では、

- (1) 長大面長(400m)、単一切羽年産150万トン、切羽員能率140トン/方を実現するトップコールケービング採炭
- (2) 厚層6.2m自走枠開発
- (3) 安全生産、特にガス問題と落盤及び出水対策

中国では、世界級の最新設備炭鉱が実現する一方で、機械化が遅れた炭鉱が存在する。研究の方向性は操業リスク予測と管理技術である。

主要議題では、山崩れ/ガス突出予防(カナダ)、地震探査法による旧坑調査(米国)、深部化による岩盤地質・水文学考察(中国：深部化により水平応力と垂直応力の比が変化)、鉱山火災による坑内通気変化(九州大学・井上准教授)、坑内採掘に於ける安全技術研究構想(カナダ)、カナダの石炭産業と特徴(ノバスコシアの海底下採掘)等である。この中で、イタリアの坑内採掘炭鉱の紹介もあった。

JCOALは、我が国の石炭生産・利用・安全を中心に技術研究開発プロジェクト事業成果を発表したが、中国側から日本のセンサ技術、特に炭鉱に於ける光ファイバーセンサの利用について質問があった。

2日目の分科会では、JCOALからガス湧出量予測プロ

グラム：MGF3Dによる採掘シミュレーションを紹介した。

分科会の主な講演は、クズバス炭田に於ける環境問題(ロシア：選炭スラッジの脱水)、完全機械化ケービング採炭の採掘跡ガスに関する研究、鉱山の三次元可視化の統合的モデリング、斜面安定化モデリング等である。

### 2.3 考察

山東省の産業界・学界に於ける炭鉱技術研究開発状況が把握できた。現場と直結した生産性向上の研究発表は少なかったが、全体的にはガス湧出、坑内空間維持、モニタリング技術などが安定生産の制約となっている。従来、山東省はガスがないと言われているが、ガスに起因する災害は発生している。また、陥没・沈下など地域環境対策も生産の制約となっている。

高ガス炭鉱のみならず、坑内探査、シミュレーションを含めた総合的生産管理システムに生産性向上の課題がある。

山東省は、生産量はほぼ横這いであり、生産拡大は出来ていない。未開発の深部炭層開発技術も実収率向上、生産拡大のための選択肢である。

山東省は中国国内より九州に近いという地理的条件である。現地の大学・企業も日本との関係を強化したい意向がある。山東科技大の学生数は約3万人。日本語講座はあるが、日本人学生はいない。留学生は約70名で、米国、フランス、ロシアが多い。

## 3. 安徽省

### 3.1 概況

2006年の安徽省の原炭生産は82.3百万トン。淮南礦業集団は、安徽省淮北平原の南部に位置し、東西100km、南北25~30kmで鉱区面積は約3,000km<sup>2</sup>、1930年に創立され、安徽省淮南市洞山に位置する。傘下稼働炭鉱数は10鉱、建設中の炭鉱数5鉱(うち1鉱は、現在試採掘中)、従業員数は約84,000人である。

探明資源量は500億トン、(国家承認埋蔵量は280億トン)賦存深度は300~1,500mで軟弱( $f < 1 \approx 10 \text{kg/cm}^2$ )層であり、ガス湧出は820m<sup>3</sup>/分あり、ガス突出炭鉱に区分されている。11.5規画では13大生産基地に指定され、2006年生産は3,380万トン、2010年には8,000万トンを目指している。安全面でも百万トン当たり罹災率0.5と良好である。淮南鉱業集団炭鉱は、10~26m<sup>3</sup>/tの高ガス区域

であるが、採掘は20～50m/年深部化し、ガス湧出量は毎年100m<sup>3</sup>/分見合いで増加し、生産確保にはガス対策が課題である。

2005年に炭鉱ガスに関する現場対策COEとして淮南炭鉱ガス管理国家工程センターが設立されている。ガス問題と並ぶ技術課題としては、低浸透率夾炭層における総合採掘技術(軟弱層・高ガス・高地熱)、リスク管理である。循環型開発を目指し、炭鉱排水利用、硬・選炭スラッジ利用にも注力している。炭鉱ガスは民生用とガス発電を促進しているが低濃度であり、運搬と利用が課題。石炭火力発電容量は620万kW、コークス製造能力は50万トンx2の100万トン。コールタールの高度加工、メタノール製造、石炭高度化工及び(メタンガス濃度6%)低濃度発電を検討している。環境保全については、炭鉱閉山と地表沈下。復旧事業は30km<sup>2</sup>にわたり、100億RMBを投入。また、安全生産のために400,000RMBを支出している。淮南礦業(集団)有限責任公司是、2006年出炭量は3,380万トン(原炭)、将来の計画出炭量は国中央申請中(2010年8,000万トン計画)。炭種は主に、ガス炭と1/3コークス炭で、コークス用、及び石炭火力用として販売している。

### 3.2 国際会議<sup>(注)</sup>

中国安徽省淮南市において、淮南炭業集団、中国煤炭学会、中国礦業大学、豪州CSIRO、ドイツ炭業技術研究所DMTとともに、国家炭鉱ガス管理国家技術研究センターが主催する炭鉱ガス管理技術国際会議に出席し、JCOALの技術研究開発成果を発表するとともに、技術情報交換と国際交流を通して生産技術情報収集を行った。

会議には中央から、発展和改革委能源局、国家煤礦安全監察局、中国工程院、中国煤炭学会及び煤炭科学研究総院。また、中国礦業大、河南理工大等の大学関係、地方では安徽省發展・改革委員会、淮南副市長等が参加した。国際シンポジウム参加者は100名以上であった。

JCOALは、2件の発表講演を行い、国際交流を図ると共に、高ガス炭鉱開発可能性調査「ガス・石炭併産システム」に関して、煤炭科学研究総院、淮南炭業集団、豪州CSIROと意見交換した。この外、煤炭科学研究総院重慶分院も共同研究に関心表明している。

淮南の炭鉱現場からは、ガス事前回収・利用とともに作業環境改善が将来課題とされた。生産技術は、ガス湧出予測、厚層採掘、深部開発における立坑開削工法と設備研究が課題である。

### 3.3 議題

導入部では、淮南鉱区に於けるガス管理と利用(淮南)、ドイツの高効率切羽に於けるガス抜き(DMT)、炭鉱技術に関するJCOALプロジェクト(生産・安全技術、石炭・ガス併産システム、ガス回収利用技術)、及びCMMと坑内自然発火CFDシミュレーション(CSIRO)等の講演があり、全体で8セッションの国際会議であった。

主要講演題目は、ドイツ深部採掘におけるガス湧出Longwallに於けるガス圧事前開放、中国炭鉱に於けるガス管理対策技術、坑道掘進切羽に於けるPLCを用いた高度通気管理システム(中国礦業大学)、淮南におけるガス突出予防(淮南ガス研究アカデミー)、石炭鉱業と持続発展の関係、完全機械化Longwall Top Coal Caving切羽におけるガス湧出(西安科技大)、淮南に於ける新しい地域的突出予測・予防技術(国家ガス工学研究センター)、P波を用いたCBM探査法(中国礦業大学)、炭鉱ガス爆発の現状と広域解析(中国礦業大学)、トレーサーガスによるガス探査と方向制御地表CBM・ガス抜き(安徽理工大)、ドイツの事前ガス抜き技術(DMT)、石炭・ガス突出に関する人工知能による予防研究(中国礦業大学)。

炭鉱ガス管理と爆発防止—日本のガス管理技術と日中技術協力プロジェクト(JCOAL:「中国と日本の石炭協力の増進」から変更)、石炭・ガス突出予測技術の現状(中国礦業大)、豪州に於ける炭鉱ガス管理(CSIRO: JCOALとの共同研究についても紹介)、自然通気圧とガス災害(山東科技大)、坑内ガス蓄積と機械化LTCCにおける包括的管理(山西省陽泉)、CBMの現状と課題(中国礦業大)、長大面長の完全機械化LTCCにおけるガス管理最適化の研究(中国礦業大)、坑内外に於けるガス回収(ドイツEVONIK(IHSTEAG))、淮南の傾斜層に於ける自然発火予測(河南理工大)、破壊された石炭・岩石層に於けるガス流動モデリング(CSIRO)、超厚層における長距離ガス圧去勢・ガス回収とフラクチュア変化(中国礦業大)、突出層における採掘跡側の坑道の合理的位置(河南理工大)、低濃度メタンガス回収利用の技術選択(CSIRO)、井筒沈下(立坑)工法での急速圧力測定技術(淮南)、ガス・石炭突出予防の炭層注水効果の電磁波適用の理論研究(中国礦業大)、中厚層炭層ガス抜きの最適化(河南理工大)、多孔質金属でのメタンガス爆発伝播の抑制技術、光ファイバセンサ二次調波のガス計測(安徽理工大)、ガス圧去勢・ガス抜きのための遠距離にある保護

層採掘による亀裂効果(中国礦業大)、中国の炭鉱に於ける自然発火予防技術、鉱山救急指揮車 ZJCシステム、メタンガス測定装置の集約、突出予防のための炭層注水圧の合理化、軟弱な3炭層での採掘跡に沿った坑道掘進の周辺岩盤コントロールであった。

### 3.4 国家的技術研究課題

国家11.5計画以降(2010年～)の研究項目について煤炭科学研究総院は検討を開始している。同院のProf.Lu(芦)氏によれば、主要技術研究テーマは、公共安全。生産では、厚層開発、深部開発及び安全技術。深部採掘(炭層・ガス挙動)問題、軟弱地質構造の解析。ガス包蔵量の大きい炭層の流動解析、応力異常現象の発生メカニズム解析など。緊急対応技術や低濃度ガス回収・利用も重要だが研究開発でなく実証事業となる。

### 3.5 考察

JCOALの「ガス・石炭併産システム」は、煤炭科学研究総院やCSIROが関心表明している。淮南鉱業集団は日本の安定生産技術分野での協力を期待しているが、ガス問題とともに、坑内温度抑制が課題で、ガス利用発電と廃熱利用の冷房システム構築を計画している。

豪州CSIROが中国国内での石炭関連事業に積極的に参入している。先進的炭鉱である淮南鉱業集団ではガス低濃度利用、湧出予測、高効率ガス抜きなどが安定生産の制約となっているが、探査、シミュレーションを含めた総合的生産管理システムに更なる生産性向上要素がある。国際会議の講演では、CBM開発技術など他分野技術の炭鉱への応用と高効率ガス抜きの必要性とともに課題として低濃度ガスの安全な運搬と高効率ガス利用が議論された。

なお、炭鉱ガス管理国家対策研究センターは2005年に認可され、2006年正式発足。ガス総合開発利用、「三下」開発、地熱、地圧、炭鉱建設を任務としている。

## 4. 総括

2006年に約3億トンの石炭を生産しつつも、直近では重大災害が多発したロシアや資源大国モンゴル及び将来的にも石炭需要の増大が予測される東南アジア諸国の石炭産消産業の動向が域内の需給構造にも影響すると考えられる。石炭はアジア太平洋区域の経済成長に伴い、更に重要性が増大していくと思われるが、持続的な石炭産業の発展と供給安定には、資源探査・開発・生産・利



写真1 炭鉱ガス管理技術国際会議

用・環境面で多くの課題がある。

日本は、世界最大の石炭輸入国として安全生産システム開発、未利用資源の利用拡大、環境対策及び人材育成での協力や共同研究等の国際連携を進め、石炭生産国の石炭産業の健全な育成に貢献し、石炭安定供給に資することが責務と考えられる。JCOALは、石炭採掘の深部化に伴う技術的課題への対応、生産性向上とともに、未利用資源であり且つ安全生産の制約要素であるCMM回収・利用技術、二酸化炭素固定技術、現在は開発利用されていない深層石炭の開発可能性等の分野にも取り組んでいきたい。

表4 世界の石炭生産2006

: BP統計 June 2007

	生産量		埋蔵量
	2005 (Mt)	2006 (Mt)	2005末 (Mt)
中国	2,204.7	2,380	114,500
アメリカ合衆国	1,026.5	1,053.6	246,643
インド	428.4	447.3	92,445
オーストラリア	378.8	373.8	78,500
ロシア	298.5	309.2	157,010
南アフリカ	244.4	256.9	48,750
インドネシア	146.9	195	4,968
世界計	5,886.7	6,195.1	909,064

\*\*\*\*\*

(注)講演資料集はJCOAL石炭情報センターに保管

# JCOALだより

## 1. カライド酸素燃焼プロジェクトが On the Mark !

Callide Oxyfuel Projectは、酸素燃焼技術を既設の微粉炭火力(豪州Callide A発電所)に適用して回収したCO<sub>2</sub>を、地中に注入・固定化する、世界初となる一連の実証試験で、日豪共同で実施するものである。プロジェクトの概要については、JCOAL Journal等で紹介されている通りであるが、IPCCからの度重なる警告、5月に安倍首相が発表した「Cool Earth 50」、6月のハイリゲンダムサミットで印象付けられた積極的な欧州の姿勢、10月にはIPCCとゴア前副大統領がノーベル平和賞を受賞するなど、世界が大きく動いている中、本プロジェクトの周囲にも波が押し寄せてきている。

9月にシドニーで開催されたAPEC首脳会議では、温暖化防止への決意を示した特別声明「シドニー宣言」が採択され、翌9月9日に、安倍首相とハワード首相が、「気候変動とエネルギー安全保障に関する更なる協力のための日本とオーストラリアの共同声明(仮訳)」を発表したが、その中で、「2007年に開始予定の酸素燃焼技術と二酸化炭素の貯留を活用する世界初の実証例となるカライドAプロジェクトは、温室効果ガスを隔離するために世界各地の発電所に設置することが可能な技術を発展させるための重要な貢献となろう。」と、本プロジェクトの重要性を双方認識した。また、10月15日にニューデリーで開催されたAPPの第2回閣僚会議では、カナダが加わり参加国が7カ国になったとの報告の他にFlagship projectが発表されたが、Callide Oxyfuel Projectがその一つとして報じられた。さらに、世界のエネルギー関連企業のトップが集まる最大の大会である世界エネルギー会議が、11月11～15日にローマで開催され、その中で酸素燃焼が口頭発表の機会を与えられた。また、Callide A発電所が位置するクイーンズランド州政府も、本プロジェクトをバックアップすることになった。

まさに、日豪両政府、クイーンズランド州政府、日豪の企業ががっちりと手を組み、APPの旗を掲げた実証プロジェクトがスタートしようとしている。

## 2. クリーン開発と気候に関するアジア 太平洋パートナーシップ石炭鉱業分野 タスクフォース第4回会議

日本、中国、米国、豪州、インド、韓国及びカナダの7ヶ国が参加協力してクリーンで効率的な技術開発と普及を通して環境、エネルギー安全保障及び気候変動問題に対応していくことを目的に発足したクリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ(APP)については官民からなる8分野のタスクフォースが形成され、具体的な問題を討議することとなった。

今回、11月12～14日に中国北京市でアジア・太平洋パートナーシップ・石炭鉱業タスクフォース第4回委員会が開催された。JCOALからは吉村佳人専務理事と石炭情報センター古川博文が参加するとともに、石炭関連情報の収集を行った。

議題は、3件のフラッグシップ・プロジェクトと18件のアクションプランの進捗状況確認及び新規アクションプラン提案の検討である。フラッグシップ案件は全体で18件あるが、石炭鉱業分野は(1)選炭(品質改善)技術情報の共有化、(2)炭鉱の効率向上と安全確保戦略、(3)クリーンエネルギーとしてのメタン回収と利用の増加である。

既に、選炭技術や石炭地下ガス化の国際ワークショップがインドで開催され、「炭鉱の効率向上と安全確保戦略」に関してはワーキンググループも活動している。各国の現状報告では、豪州が官民合わせてAPPに積極的に関与していく姿勢が顕著になり、炭鉱の生産性と安全性向上、炭鉱メタンガス対策及び地下ガス化など予算化している。

傾斜層・高ガス鉱区の採掘など開発生産が困難な地質条件での生産技術や炭鉱操業経験等の技術情報が参加石炭生産国にはなく、我が国が保有する炭鉱技術情報の共有をJCOALに要請された。これに伴い、我が国保有技術を活用し、ガス湧出が多い高ガス区域での石炭開発と生産性向上を目指す「ガス・石炭併産システム」に関して、中国・豪州と意見交換した。

石炭地下ガス化に関して、APPでは急速に研究開発・商業化の機運が高まっている。特に豪州は2010年を商業化目標としている。

インドがエネルギー需要の増加を背景に、石炭火力増設と高灰分対策として選炭技術導入を喫緊課題としているが、今回は坑内採掘に関し、安全技術とともに傾斜層採掘技術の開発導入を提案した。

中国は、国家11・5規画において生産と発電の複合化と大型化企業の形成を図ると共に省資源と省エネ及び環境対策に焦点を当てていた。特に、炭層・炭鉱メタンガス回収利用が重点施策としている。また、新疆炭田火災の鎮火対策事業と石炭採掘に伴う環境対策として環境管理技術と法制度構築を新規プロジェクトとして提案した。炭田火災は、火災領域の特定、遠隔計測、消火材料に関する情報収集がプロジェクト項目である。

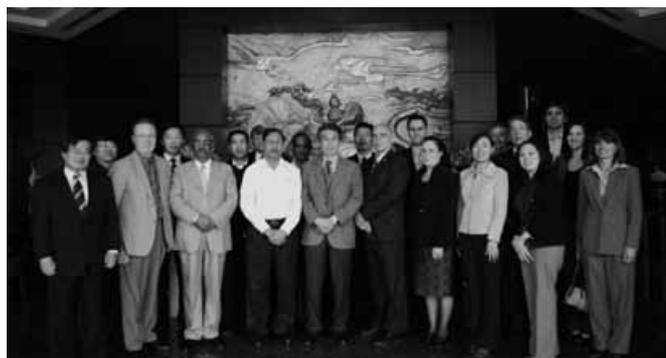


写真1 APP石炭鉱業分野タスクフォース第4回会議出席者

注1：資料情報

- (1)選炭とボタ利用に関するワークショップ(8月22-24日：  
Jharkhand Ranchi)資料はJCOAL石炭情報センタで保存  
(2)石炭鉱業タスクフォース関連資料は、  
<http://www.asiapacificpartnership.jp/>を参照下さい

### 3. 世界の石炭埋蔵量

世界エネルギー会議WECが公表した2007エネルギー資源調査によれば、2005年末の石炭の確認可採埋蔵量は8,478億88百万トン、2005年の生産量は59.01億トン(褐炭8.72億トン含む)で、消費量は58.5億トンである。

世界の石炭確認可採埋蔵量 (単位：百万トン)

	瀝青炭	亜瀝青炭	褐炭	計
アフリカ	49,431	171	3	49,605
南アフリカ	48,000			48,000
北アメリカ	116,592	101,440	32,661	250,693
米国	112,261	100,086	30,374	242,721
カナダ	3,471	871	2,236	6,578
	860	483	51	1,394
南アメリカ	7,229	9,023	24	16,276
アジア	146,251	36,282	34,685	217,218
中国	62,200	33,700	18,600	114,500
インド	52,240		4,258	56,498
インドネシア	1,721	1,809	798	4,328
日本	355			355
カザフスタン	28,170		3,130	31,300
ベトナム	150			150
欧州	72,872	117,616	44,649	235,137
チェコ	1,673	2,617	211	4,501
ドイツ	152		6,556	6,708
ポーランド	6,012		1,490	7,502
ロシア	49,088	97,472	10,450	157,010
ウクライナ	15,351	16,577	1,945	33,873
英国	155			155
オセアニア	37,135	2,305	37,733	77,173
豪州	37,100	2,100	37,400	76,600
NZ				0
中東	1,386			1,386
世界計	430,896	266,837	149,755	847,488
2005年消費量	4,361	629	861	5,850

### 編集後記

JCOALジャーナルは、諸般の事情により第8号をもって休刊させていましたが、昨今の石炭を巡る情勢は激変しており、我が国石炭関係者の情報共有が重要と考え、再刊することとしました。石炭需給がタイトになるなかでの資源の安定確保と石炭の開発・利用に伴う地球環境問題への適切な対応が、石炭関係者に求められております。JCOALではコールチェーン全体を俯瞰した石炭事情や技術動向などの石炭関連情報を提供していきたいと考えております。旧版にもましての読者諸兄のご指導ご鞭撻をお願いいたします。

(文責：古川博文)



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 A1 出口より 徒歩5分



JCOAL Journal Vol.9 (平成19年12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 (総務企画部)

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 総務企画部 石炭情報センター  
 〒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 03-6400-5193 FAX 03-6400-5206

「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】

