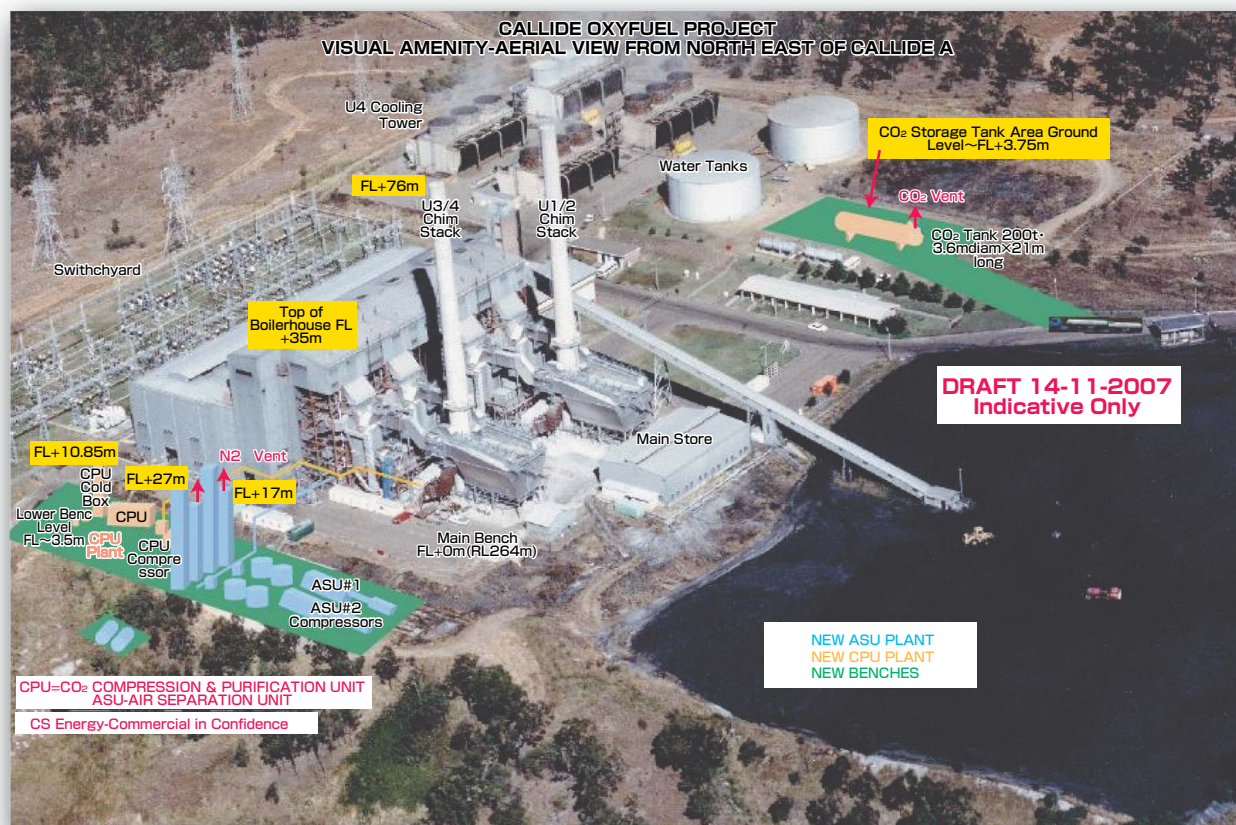


JCOAL Journal

vol.10

2008.4



CS Energy社Callide A発電所（豪州クィーンズランド州）の酸素燃焼への改造計画

contents

1. スペシャルレポート

火力発電の経済性（海図なき航海へ）	1
-------------------	---

2. 石炭技術最前線

中国石炭火力発電所のリノベーション事業	6
JCOALの石炭エネルギーPR/PA活動	8
国際部事業活動報告	12
第三回石炭地下ガス化国際会議（2/5,6 2008 ロンドン）	13
石炭の安定供給	15

3. JCOALの海外石炭情報

中国の石炭生産、輸出入及び保安に関して	19
オーストラリア東西縦断鉄道敷設と製鉄工業団地の造成計画	23

4. JCOALだより

25

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

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

火力発電の経済性(海図なき航海へ)

技術開発部 主幹研究員 岡田 康晴

火力発電を取り巻く環境は大きく変わろうとしている。燃料の価格環境は原油価格バレル100\$時代がすぐそこに来ており、石炭価格もスポットでトン100\$になろうとしている。エネルギーコストが騰勢を強めていることに加えて、地球温暖化として火力発電の排出するCO₂が発電所運用の大きな制約要素になりつつある。それは今までの燃料の安定供給に始まる入口側のベストミックス運用のみならず、出口側である排出後のCO₂の処理も発電所運用の重要な考慮事項である時代を意味している。今後の火力発電を考える時に、このような時代環境の中で現在の火力発電の経済性に関する位置づけはどのように考えられるのか概括した内容を以下に紹介する。

1. 火力発電の経済性

2007年の世界ガス化会議でUSAのNETL(DOE/National Energy Technology Laboratory)が直近の建設単価と技術内容をベースに経済性評価「Fossil Energy Power Plant Desk Reference」を発表した。要約内容は以下の通りである。

(1) 検討ケースについて

この経済性検討の内容は現行の分離回収・貯留(CCS)技術を適用した場合とそうでない場合のそれぞれでの商用新設火力の経済性のベースラインを検討したものである。整合性の取れた設計内容に加えて使用したデータは可能な限り直近のものとし、運開時期は2010年までで且つ地点は米国中西部を想定している。

これらの検討マトリックスは表1に示す通りである。

(2) 前提事項

① 技術関係

IGCCケースのシステム構成は「ガス化炉x2基+ガスタービンx2基+廃熱回収ボイラx2基+蒸気タービンx1基」である。シンガスはガス精製後に最新鋭Fクラスガスタービン(発電端232MWe)に送られ、ガスタービンの排熱ガスは排熱回収ボイラ(HRSGs)で蒸気として回収され蒸気タービンを駆動してガスタービンと合計で750MWeの発電出力(送電端出力約630MWe)を発生する。CCSケースでは、シフト反応(WGS)と2段Selexol装置で二酸化炭素(CO₂)を捕捉してそのCO₂をパイプラインで圧送する。圧縮機で15.3MPa(2,215psia)に昇圧する。CCS採用に伴い大量の抽気と所内動力を必要とするが、これにより蒸気タービンの出力が低下し送電端出力が520MWe程度になる。IGCCは使用しているFクラスガスタービンで出力が拘束されるために送電端出力をCCS無しの出力レベルに合わせるができない。

4つのPCケースの構成は1基1缶方式の最新鋭微粉炭火力発電システムである。ボイラは低NO_xバーナを使用した対向燃焼であり外部脱硝装置(触媒脱硝)と合わせて低NO_x化している。湿式脱硫装置及びバグフィルターでSO_x、水銀及び煤塵を除去する。CCSありのケースでは、PCプラントにEconamine FG Plus™を適用する。CCS採用に伴い蒸気及び所内動力が大きく増加するがボイラ及び蒸気タービンの出力を増加させて送電端出力を550MWe一定とした。使用炭種はイリノイNo.6瀝青炭で

表1 検討ケース

Plant Type	Standard Conditions (psig/° F/° F)	Gas Turbine	Gasifier/Boiler	Acid Gas Removal/ CO ₂ Separation/Sulfur Recovery	CO ₂ Capture (%)
IGCC	1,800/1,050/1,050	F-Class	GEE	Selexol/-/Claus	—
			CoP	MDEA/-/Claus	—
			Shell	Sulfinol-M/-/Claus	—
	1,800/1,000/1,000		GEE	Selexol/Selexol/Claus	90
			CoP	Selexol/Selexol/Claus	88
			Shell	Selexol/Selexol/Claus	90
PC	2,400/1,050/1,050	—	Subcritical	Wet flue gas desulfurization (FGD)/-/Gypsum	—
				Wet FGD/Econamine/Gypsum	90
	3,500/1,100/1,100		Supercritical	Wet FGD/-/Gypsum	—
				Wet FGD/Econamine/Gypsum	90
NGCC	2,400/1,050/950	F-Class	Heat recovery steam generators	—	—
				-/Econamine/-	90

表2 燃料性状

Rank	Bituminous	
Seam	Illinois No.6(Herrin)	
Source	Old Ben Mine	
Proximate Analysis(weight %) ¹		
	As Received	Dry
Moisture	11.12	0.00
Ash	9.70	10.91
Volatile matter	34.99	39.37
Fixed carbon	44.19	49.72
Total	100.00	100.00
Sulfur	2.51	2.82
Higher heating value, Btu/lb	11,666	13,126
Lower heating value, Btu/lb	11,252	12,712

¹ The above proximate analysis assumes sulfur as a volatile matter.

あり、性状分析値を表2に示す。

NGCCケースでは発電端出力185MWeのFクラスガスタービンを2基使用している。システムは2基のガスタービン、2基のHRSGと蒸気タービン発電機1基構成であり2×2×1の多軸構成となっている。CCSありの場合のシステムはEconamine FG Plus™を適用し、著しく蒸気及び所内動力を必要とする。IGCCケース同様にガスタービンで出力が拘束されるためにCCS無しで送電端出力560MWe、CCSありで482MWeに出力低下する。

全てのCCSありのケースでは、高圧に圧縮されたCO₂をパイプラインで50マイル輸送し地中帯水層に注入する。貯留されたCO₂は80年間モニタリングされる。

②環境関係

各ケースの環境値についてIGCCはEPRI(Electric Power Research Institute)作成のCoalFleet for Tomorrow Initiativeによった。PC及びNGCCは最新技術の環境値を使用した。

③経済性

総建設コスト(TPC)は過去における設計・建設プロジェクトの数値からの推算やベンダー見積りから算定した。Owner'sコストを除いて全ての建設費用(油や薬品の初充填費用含む)を含めている。コスト見積り精度は±30%。通常必要となる予備機は考慮したが、冗長性は考慮されていない。

CCS諸経費(設備投資及び運用費用)はCO₂の輸送、貯留及びモニタリング費用一式を含め20年間の平均化された費用を使用した。利用率はIGCCが80%、PC及びNGCCは85%と仮定した。

(3)検討結果

①効率検討

CCS無しの場合とありの場合のそれぞれに関する効率(HHVベース)は図1の通りである。CCSありの場合でも、NGCCがCCS無しの場合と同様に最も効率は高い。CCSありの場合のNGCC効率低下ポイントは約7%でありIGCCと大きな差は無い。PCのCCSありは燃焼後のCO₂補足(低濃度)であるためにIGCCの燃焼前の補足(高濃度)に対し不利である。効率低下ポイントは約12%になる。

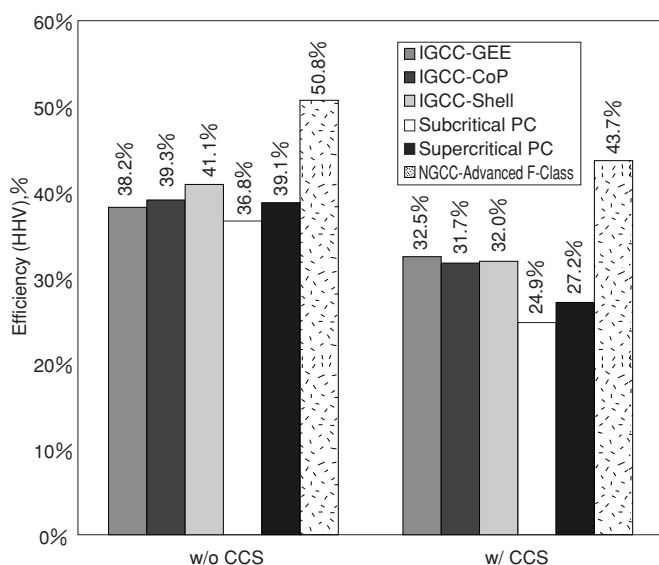


図1 送電端プラント効率(HHVベース)

②CO₂削減と原水消費量

CO₂削減の結果を図2に示す。削減率はいずれの場合も90%である。削減前はNGCCが石炭系よりCO₂排出は40%くらい低いが、CCS後は絶対値としてのCO₂差は軽減される。

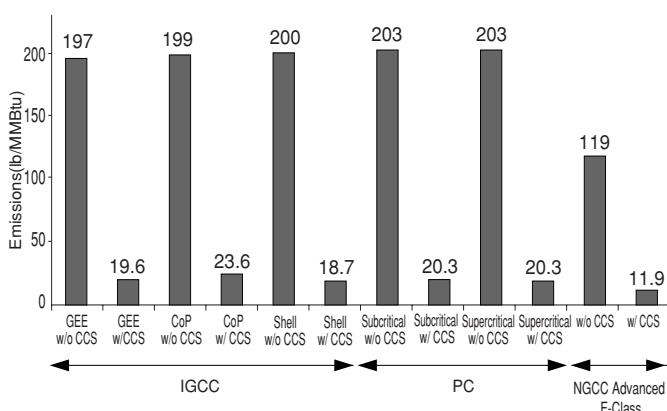


図2 CO₂削減結果

ユーティリティとしての原水消費量を図3に示す。CCS無しの場合でIGCCはNGCCの約1.5倍であるがPCは約2倍である。CCSありの場合の原水消費量は増加しIGCCとNGCCはほぼ同じであるがPCはそれらの約3倍に消費量は拡大する。

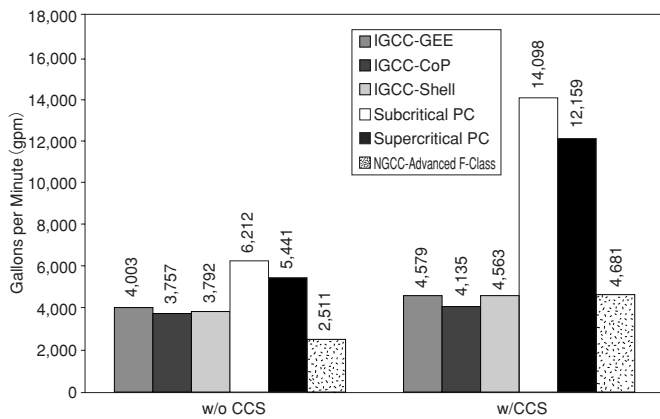


図3 原水消費量

③経済性

総建設コストの比較を図4に示す。CCS無しの場合にはIGCCはPCの約20%高く、NGCCの約3倍以上になる。CCS導入に伴いIGCCは約35%のコスト増加、PCは約85%そしてNGCCは約110%増加する。絶対値はいずれの場合もNGCCが最も低い。

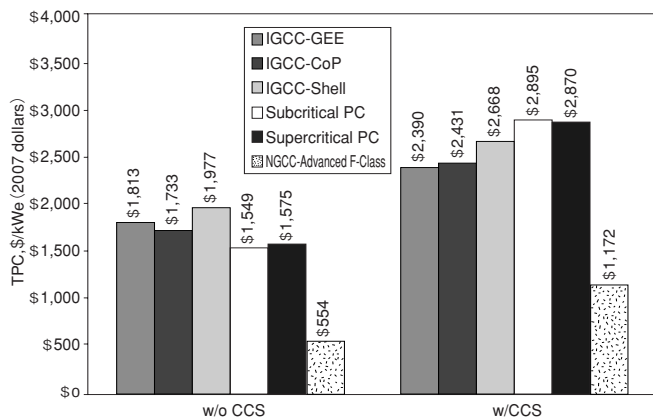


図4 総建設コストの比較

20年耐用年ベースの平均発電コスト (LCOE) を図5に示す。単位はmills/kWh (1ミルは1セントの10分の1) で示す。CCS無しの場合の発電コストは、PCが約63mills/kWh、NGCCが68.4mills/kWh、IGCCが平均77.9mills/kWhである。CCSありの場合ではIGCCはPCより約9%発電コストは低い。

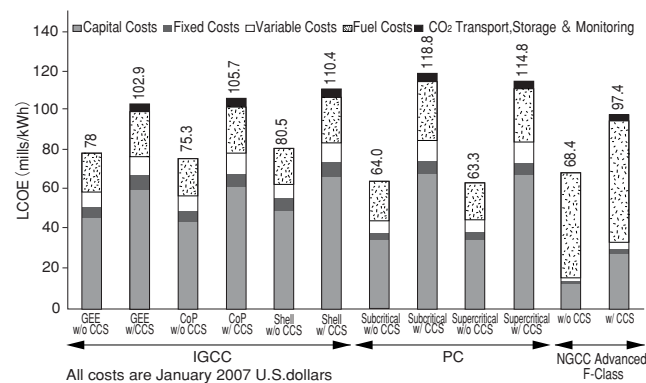


図5 平均発電コスト (LCOE)

CO₂削減コストを図6に示す。IGCCは削減コストが最も安価な方式であり、NGCCは最も高価になる。

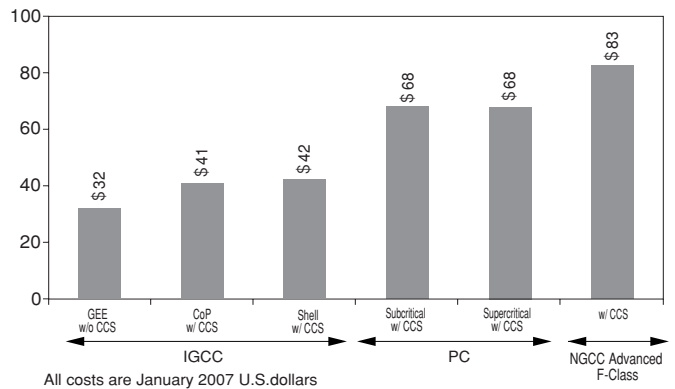


図6 CO₂削減コスト

燃料価格と発電コストの関係を図7に示す。実線はNGCCコストのCCS無しの燃料価格感度線であり、点線はCCSありの場合を示す。現状の石炭価格 (\$1.80/MMBtu) に於けるPCとIGCCそれぞれの等価発電コストをNGCCコスト線上に示す。CCS無しのPCはNGCC価格 \$6.15/MMBtuに、IGCCは \$7.96/MMBtuのNGCCコストに相当する。つまり現状のNG価格 \$6.75⇒\$6.15/MMBtuに低下すればPCと等価になり、\$7.96/MMBtuに上昇すればIGCCと等価になる。しかしCCSありの場合は矢印に示すようにIGCC等価のNG価格は \$7.73/MMBtu、PC等価のNG価格は \$8.87/MMBtuとなり現状のNGCCが圧倒的に有利になる。

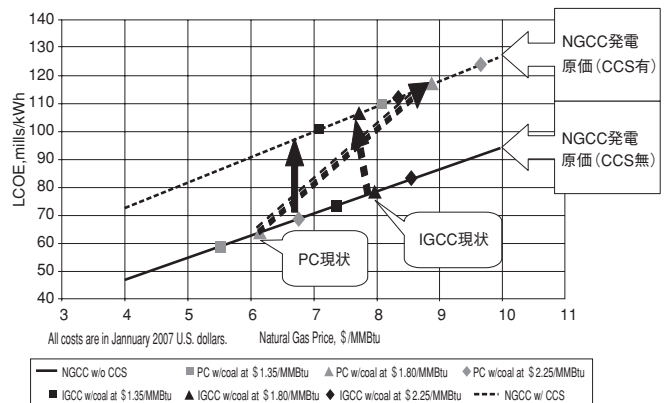


図7 発電コストの燃料価格感度分析

2. 環境税と発電コスト

2007年ピッツバーグ石炭会議でBechtel社が発表した「Economics of Bulk Capture and Sequestration of Carbon Dioxide」に記載されている環境税と発電コストの関係を図8に示す。前項のNETLの発表と発電コストの前提条件は相違するが環境税による発電コストへの影響は概ね同様になると思われる。

(1) 各発電方式でCCSを促進させる環境税(発電コストのBEポイント)

- ①PC 50 \$/トンCO₂
- ②NGCC 80 \$/トンCO₂
- ③IGCC 33 \$/トンCO₂

(2) EOR回収収入は30 \$/トンCO₂としているがこれは環境税40 \$/トンCO₂に相当している。

(3) EOR前提で各発電方式にCCSを促進させる環境税

- ①PC 10 \$/トンCO₂
- ②NGCC 40 \$/トンCO₂
- ③IGCC △2 \$/トンCO₂

つまりIGCCはEOR及びCCS採用で環境税の如何に関わらず発電コストが低い発電方式と言える。

(4) NG価格の影響

NG価格は \$6/MMBtu(約2.6\$/Mcalに相当)で整理してあるが、NG価格レベルは上昇の傾向にある。環境税15 \$/トンCO₂レベルではNGCC有利であるが、NG価格が \$8/MMBtuに上昇すると環境税50 \$/トンCO₂以上でないとNGCCは有利にならない。

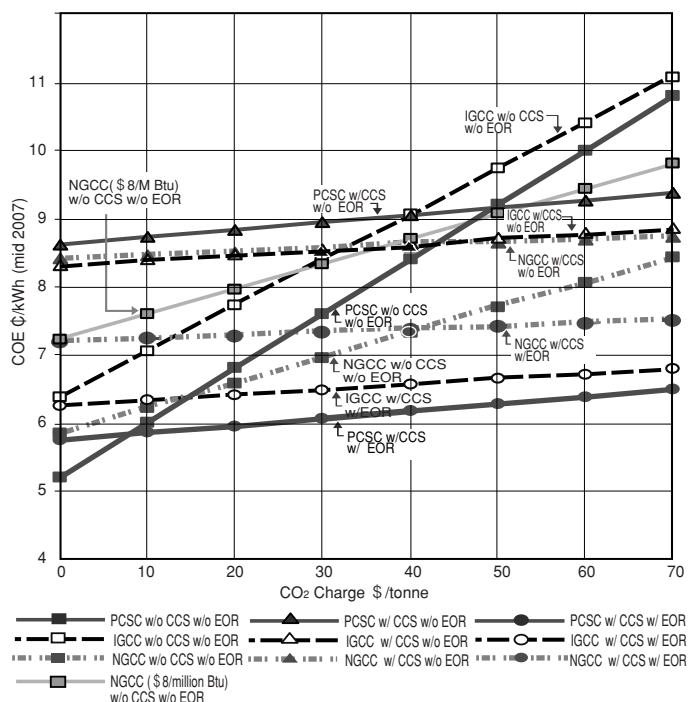


図8 環境税と発電コスト

3. 日本の燃料輸入価格と経済性

2004年以降発電用燃料価格のボラティリティは増加している。

図9に日本国のLNG及び一般炭の輸入CIF価格の推移を示す。2004年レベルまでは小康状態にあった燃料価格で

あるが、LNG価格は原油価格高騰の影響から、又一般炭は主として需給環境の悪化から価格上昇に転じている。微粉炭火力のUSCとNGCCの経済性等価線からすると現在は微粉炭火力有利の状況にある。原油価格がバレル100 \$そして一般炭もトン100 \$時代を想定してもこの傾向は変わらないと思われる。

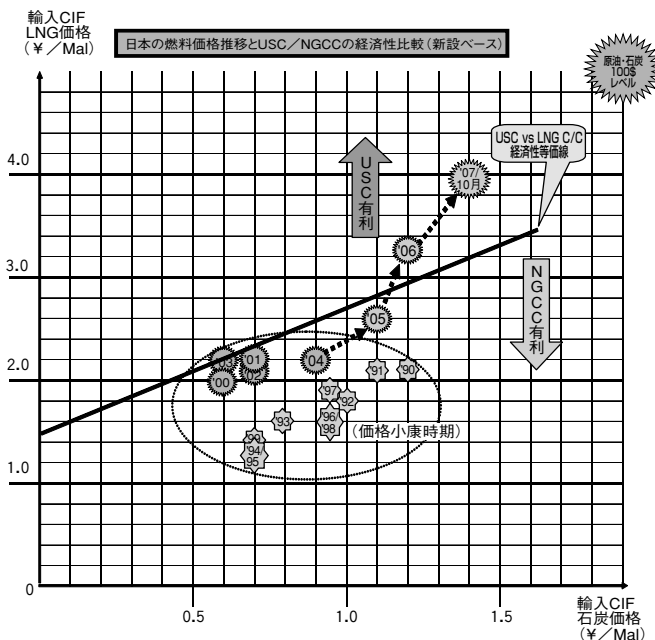


図9 LNG及び一般炭の輸入CIF価格の推移

4. CCSに伴う火力発電の経済性に与える諸影響

(1) 石炭可採年数への影響

現状の石炭可採埋蔵量9091億トン(内訳は高品位炭4791億トン、低品位炭4300億トン、WEC2004データ)の中で高品位炭は毎年39億トン生産(IEA2002データ)されている。2006年の世界の石炭消費量は63億トン(IEA, Coal Information 2007)と見込まれ、2030年には95億トン(年率2.1%拡大)という見通しも出されている。単純計算の高品位炭可採埋蔵量は年39億トン生産レベルで123年相当になるが、各石炭火力にCCS導入すれば86年相当に激減し、中国及びインドの現状の石炭消費量増加を考えると高品位炭の可採埋蔵量が油やガス並みレベル(油は41年及びガスは65年と言われている)に減少しても不思議ではない。石炭は含有炭素量が多いゆえに他の燃料と比較してCO₂の発生量は目立つが、CCSという地中埋蔵方式を導入することによって石炭資源の減少が加速されて、結局は油及びガスの資源減少も加速されるのではないか。つまりCCSの広範囲な導入は一層の化石燃料枯渇を助長し、それは油及びガス資源枯渇にも飛び火することにならないか。これを懸念するのは筆者だけであろう

か？ 発電事業としてのCO₂削減は含有炭素量の多い石炭に特化した方法ではなく、幅広く広範囲なCO₂低減のポートフォリオを組むことが求められている時代ではないかと思われる。

(2) CCS利用のEOR/ECBMによる経済性影響

直近のデータによると次のように試算されている。

①EOR—— 1トンのCO₂注入で7bblのオイルを産出する⇒単純収入計算700 \$ 相当(注入コスト40-90 \$ /トンCO₂想定)

②ECBM—— 1トンのCO₂注入でメタン300m³産出⇒日本CIF輸入価格換算単価34円/m³とすると93 \$ (1万円)相当(注入コストは地層にもよるが150 \$ 以上/CO₂トンの試算例もある)

原油高騰の現状からするとEORの利得影響は非常に大きく、油田を多く所有するUSA等でCCS導入が幅広く検討されているゆえんである。

(3) 今後の経済性検討の考慮事項

前項で火力発電の経済性にまつわる最近の検討事例を紹介してきた。検討事例は地球温暖化問題に端を発した様々な市場の動きがあるということを示していて、それに対してどのような考え方の元にどんな発電方式で何を実施することによりどのレベルまでの環境問題と向き合うのが求められている。リスクの度合に応じたCO₂削減方式と経済性の最適化に関する火力発電のポートフォリオといえるものが必要になる、つまり単純に燃烧発電して電気を得る時代は終わりつつあるとも言える。比較的環境問題のリスクが少ないのはNGCCであるが、それは燃料高騰リスクも抱え込むことになる。更に世界の大多数の国々では扱い易い石炭が主要な国家資源エネルギーである限りNGCC利用偏重はとても世界的レベルでの解にはなり得ないであろう。現世代及び将来世代も勘案した適切な解が必要である。

今後の火力発電の経済性を取り巻く要因には次のようなものが想定される。

- ・ 将来支出；環境税、CCSコスト、燃料及び設備コスト
- ・ CCSによる将来収入；EOR、CDM、ECBM等

燃料に加えて設備コストは直近で増加しつつあり、USA/DOEがFutureGen事業の見直しを余儀なくされている。

環境税については前項に記されたような発電コストへの影響があり、日本でも東京都が環境税を検討しているのはご承知の通りである。もし適用となればどの発電方式でどこまで運用するのか将来の事業運用を考えた運用限界が求められる。

CCS導入に伴うコスト試算及び収入数値を纏めると表3のようになる。

表3 CCSコストと将来収入

発電方式	CCS コスト (\$/t-CO ₂)	EORによる収入 (\$/t- CO ₂)	CDMによる収入 (\$/t- CO ₂)
IGCC	3 8	3 0 以上	3 0
亜臨界 PC	6 8		
超臨界 PC	6 8		
NGCC	8 3		

CCSのCDM(又はJIT)適用に関する世界的コンセンサスは得られていないが、CDMに加えてEORも可能である場合の発電設備の経済性は明らかに有利といえる。各発電設備にはそれぞれの置かれた周囲環境があり発生する費用も全て相違するのが普通である。各発電所の立地環境それぞれに対応したきめ細かな発電事業の運用になってくるとと思われる。

大変極端な事例であるが、日本の化石燃料火力発電にCCSを導入すると発生する費用はどのくらいになるか試算してみた。その結果、日本の石炭火力及びLNG火力にCCSを最大適用すれば毎年2.2兆円の費用が発生し見返りにCO₂削減量2.8億トンを得る。これは電気事業者の年間CO₂発生量3.7億トンに対して約75%削減となる。又、日本全体のCO₂発生量年間13億トンに対して20%削減に相当する。

毎年の発生費用2.2兆円という膨大な金額は、全額を太陽光発電に投資すれば毎年220万KW規模を設置する金額に相当する。仮に将来の核融合開発或いは新型の原子力発電にその発生費用を振り当てれば核融合及び原子力の開発計画を大きく前進させる。CCSの導入は技術的に可能な段階であるが、日本国のどこにCO₂貯留するのかに加えて、発生する費用も誰が負担するのか極めて社会的影響力の大きい内容である。将来の脱化石燃料時代に向けての現世代の負担をどこまで行うのか、それはどの時点でどのくらいの再生可能エネルギーや原子力等の利用に段階的に切り替えてゆくのかということについて明確な意思表示が求められているといっても過言ではないであろう。

日本は長期間燃料供給安定を最優先とした「燃料ベストミックス方式」の発電運用を展開してきた。これからは燃料供給安定の「入口側ベストミックス」のみならず「出口側ベストミックス」としての「CO₂削減ポートフォリオ」をも勘案した将来世代のための火力発電運用が望まれる時代になると思われるのである。過去に経験したことのない「海図なき航海」が始まろうとしている。

中国石炭火力発電所のリノベーション事業

JCOAL事業化推進部

竹川 東明

1. 背景

本事業は当財団が中国電力企業連合会(CEC)及び国際協力銀行(JBIC)と2007年4月12日の中国温家宝首相来日の折りに開催された日中エネルギー協力フォーラムで覚書を締結して検討を開始した。その内容は中国の既設の石炭火力発電設備の効率改善及び環境改善に対して、技術面及び金融面から協力しようとするもので、実施に際しては、JCOAL会員会社である電力事業連合会、電力各社及びメーカーの協力をいただいております、中国国内では西安熱工研究院や大手電力会社の協力をいただいている。

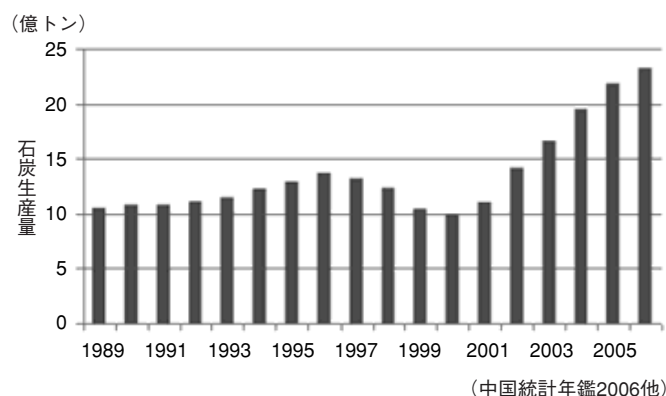


図1 中国における石炭供給状況

中国において石炭供給の伸びは2007年も引続いて堅調な伸びを示し(図1)、その石炭の半分は発電用に供給されている(図2)。したがって、石炭をクリーンに効率よく使用するための我が国の様々なCCTの普及を図る上では、まず発電分野における課題を調べ、その解決に資することが重要である。

中国の石炭火力発電の設備容量は、2006年末で4.8億kWに達し、全発電容量6.2億kWの8割弱を占める。既設石炭火力発電のうち、10万kW以下は約1億kWで2割程度、10万kW～40万kWの中規模石炭火力が約4割を占め、特に20万kWや30万kW規模の発電設備が約5百基ある(中国電力企業連合会、CEC)。

発展改革委員会能源局電力処によれば、低発電効率で環境汚染も多い10万kW以下の石炭火力発電設備はボタ発電、熱電併給等の特殊事例を除いて2010年までに5000万kW分を廃止する目標をたてている。2007年には1,000万kW相当を廃止し、さらに4,000万kW相当の発電所を廃

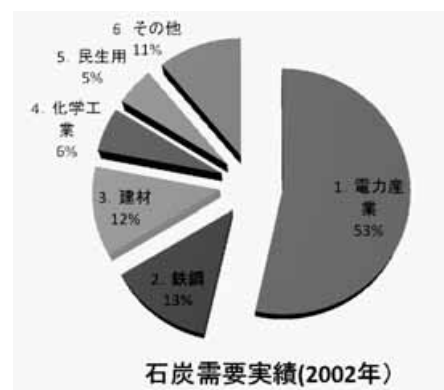


図2 中国における石炭の使用実績
(中国統計年鑑2006他)

止する予定である。

その一方で、20万kW～40万kWを中心とした中規模石炭火力発電設備については、高効率化と環境対策を施すことにより延命化する方針(発展改革委員会能源局電力処)であり、日本の精緻で高度な診断や設備改善技術、運用・保守管理技術での協力を期待している。

また、発電集团公司は電力価格を昨今の石炭燃料費の値上がりに連動して上げることは認められていないため、国際協力銀行が提供する低利融資やCDM化に向けた支援にも期待している。

2. 日中協力の具体化へ

2007年4月の覚書調印以来、まず、どのような日中協力が可能なのかを検討するために、5月下旬には遼寧省の営口発電所を日中関係者で試行診断し協力方法を検討した。また、6月下旬には、CEC、西安熱工研究院、華能電力集团公司等が日本の状況を視察するために東北電力原町石炭火力発電所、電源開発竹原石炭火力発電所、中国電力パワーエンジニアリング&トレーニングサービスセンター(PET)、東芝京浜事業所(タービン工場)、出光興産バルクターミナル、電力中央研究所(横須賀)等を訪問した。

このような相互理解を経てJBIC、JCOAL、CEC三者でさらに検討を進め、9月27日に北京で開催された日中省エネ・環境総合フォーラムで改造の技術的妥当性を評価する日中共同委員会の設置等を含む協議書を締結するに至り、日中政府間の「日中省エネルギー・環境ビジネス

推進プロジェクト」として認定された。さらに2007年12月の福田首相と温首相の首脳会談及び共同声明で本事業がとりあげられ協力を進めることで合意されている。

2007年10月には、NEDO診断事業に東京電力、中国電力、電源開発及びJCOALが共同で応募し採択され、現在、西安熱工研究院等の中国側診断企業と協力して、華能電力集団、大唐電力集団、中電投電力集団傘下の発電所(図3)を分担して診断し、その結果を取りまとめている。得られた成果を他の発電設備に展開するための基本的方向性や方策を見出すことが期待されている。

一方、JBICは、複数の発電所を対象にした融資の申請から実行までの手続きを日中共同委員会の審査スキームを活用してスムーズに進める方法を検討しており、CEC、発展改革委員会、財政部及び電力集团公司などと調整している。

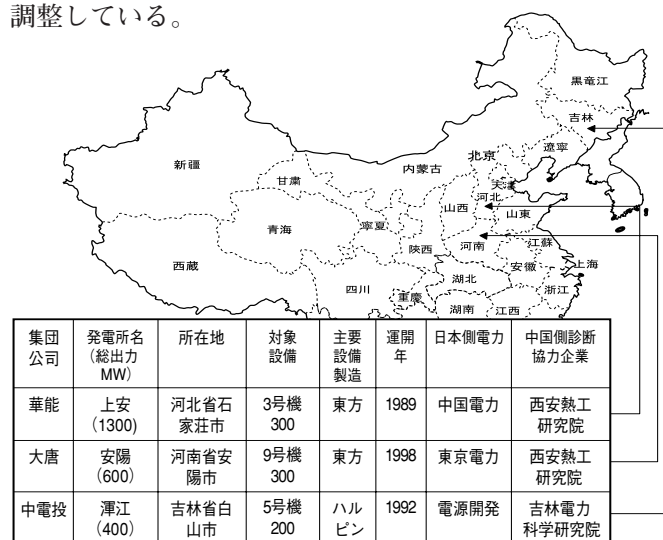


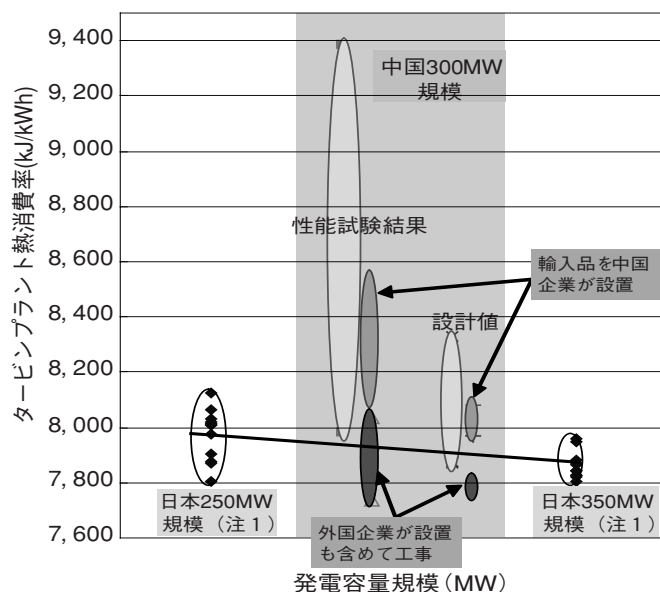
図3 診断対象の発電設備

3. 我が国の企業への期待

中国政府は2006年～2010年の第11次5ヵ年計画の中で、2005年に比較して省エネ効率をGDP当たり20%向上させ、環境汚染物の排出を10%削減することを目標に掲げている。特に華能、大唐、国電、華電、中電投の5大電力集团公司は、これらの企業を監督する立場にある国务院国有資産管理監督委員会との間で発電設備における省エネ・環境改善目標の達成を約束していることから、古い小規模の発電所を爆破・解体して新規の発電所を建設するとともに、既にある中規模の20万kW～30万kW規模の発電設備の効率向上、環境改善を強力に進めようとしている。それらの設備を供給する立場である中国3大メーカーで、日本企業とも提携している、ハルビン、東方、上海等の各電気集団やタービンを供給する全四維な

どが改造案を各集団傘下の発電所に提案し工事受注に努めている。しかし、改造対象発電設備が多く、設備メーカーの売り手市場であることから個別の発電所の特性を把握した十分な対応ができていないのが現状である。

図4に中国における300MW規模の設備のタービンプラントの熱消費率を設計値と性能試験結果に分けて示し、日本の実績値と比較して示した。日米独の海外メーカーが中国に発電設備を供給して設置した場合や中国企業が輸入品を設置した場合も比較して示した。中国の場合、発電設備のEPCについては上海電気集団が最近手がけた例があるが、もともと、設備納入と設置工事、試運転は別々の業者が実施するのが通例であり、日本のように、設備製造メーカーが設置工事と性能保証までを一貫して指導して行うのとは異なる。したがって、設計値と性能試験結果は一致しないことが多い。また、中国の発電設備は設置当初より需要を満たすために早期に発電することが求められたため、性能が設計値通りであることを確認する間もなく運転を開始したものが多い。



注1 日立製作所・(財)プラント協会、平成10年度NEDO報告書より

図4 タービンプラント熱消費率の比較

現在、中国の300MW規模の発電設備については、当初の設計値通りの効率改善を図ることを一つの目標として改造を実施しようとしているが、目標達成は当初の設備据付け状況や、改造設備の生産管理技術、さらには設備設置工事管理技術によるところが大きい。

日本のメーカーが過去、中国で設置した発電設備は、未だに効率が高く維持されており中国国内での評価も高い。したがって、新設の発電設備のみならず、既設の発電設備の改造に当たっても、すでに中国のメーカーと様々な形で提携関係にある日本メーカーの協力が望まれる。

JCOALの石炭エネルギーPR/PA活動

財団法人 石炭エネルギーセンター 総務企画部 部長代理 広報グループ長 塚 義明

1. はじめに

我が国のエネルギーに係る対応すべき課題は、アジアを中心して急増するエネルギー需要に対応するためのエネルギー安全保障と地球環境問題への対応の大きく二つが挙げられる。エネルギー安全保障では、資源確保のための戦略、消費国間の連携強化、国内におけるエネルギー構造の転換が軸となり、地球環境問題対策では、温暖化に対応できる実効ある国際的枠組みの構築、消費国の連携強化、国内におけるエネルギー構造の転換が軸となり推進されている。

石炭は、安定供給性、経済性等の面で化石燃料の中での優位性が比較的高いものの単位熱量あたりのCO₂排出量が多いため、京都議定書の第一約束期間に入り、温暖化問題に対する早急な取り組みが求められる中で、石炭利用に反対の意見も多く、「石炭エネルギーは悪者」視される傾向がある。しかしながら、国家のエネルギー戦略はもとより、他エネルギーでの補完や産業の国際競争力等の観点から、環境側面のみを捉えて石炭を排除することは、現実的に考えにくく、これまでも、また将来も、ベストミックスのエネルギー源の一つとして、石炭は重要な役割を果たしていくことが予想される。化石資源の枯渇問題や近年の原油をはじめとしたエネルギー価格の高騰、また、世界のエネルギー需給構造の変化、特に中国、インドをはじめアジアを中心とするエネルギーの需要急増による資源ナショナリズムの動きが見られる中、環境との共生を目指したクリーン・コール・テクノロジー(CCT)の開発普及、石炭資源の安定供給、石炭エネルギー利用への国民の理解がさらに重要となってきた。加えて石炭火力発電所のゼロエミッションを目指すクールアース50の実現のためには、革新的高効率CCT開発とCO₂分離・回収・貯留(CCS)が不可避であることより、実施にあたっては社会的認知と合意形成が不可欠で、更なる石炭広報の強化と社会的受容性の獲得が必要となる。

JCOALでは、石炭に関する日本を代表する民間総合センターとして、石炭に係る技術開発、資源調査、国際協力とCCT普及、石炭生産国等におけるCO₂削減をはじめとする地球環境保全の推進、ならびに我が国のCO₂削減

に資する活動や石炭エネルギーに係るPR/PA活動の強化に取り組んでいる。

2. 石炭エネルギーの一般的認識

石炭エネルギーの広報活動において一般を対象としたセミナー等を行う際に、「石炭は今でも使われているのですか?」、「炭鉱の閉山とともに使われなくなったのでは?」と言った声をよく耳にする。また、実物の石炭を見たことや触れたことがない世代も多くなっている。さらには、近年の日本における石炭の使用量が年々増加して来ていること等は意外と知られていない。

また、日本の発電電力量の1/4が石炭火力から発電されていることや石炭化学により炭素繊維や医薬品等、我々の生活の中にあることを話すと殆どの人が驚き、いかに石炭について知られていないか痛感することがある。

昨年よりJCOALが新たに始めた一般国民を対象とした石炭広報活動の一つとして消費生活センターや公民館等での石炭セミナーがあり、平成19年度は3箇所にて実施した。昨年7月に千葉県K市の消費生活センターにて40～60歳の消費生活コーディネーター約45名を対象として「石炭エネルギー」のセミナーを行い、その際に石炭エネルギーについてアンケート調査を行った。

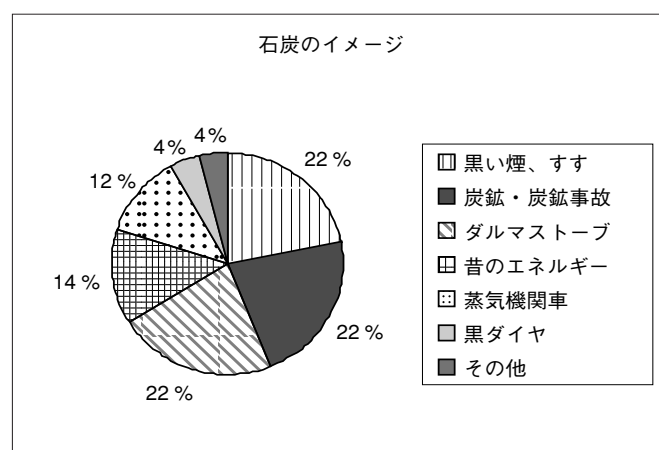


図1 石炭のイメージ(セミナー前)

セミナーを受講する前の石炭のイメージは、「黒い煙、すず」、「炭鉱、炭鉱事故」、と「汚く、暗い、危険」のイメージが44%を占め、「ダルマストーブ」や「SL」を含め、すべてが過去の石炭を象徴するイメージとなってい

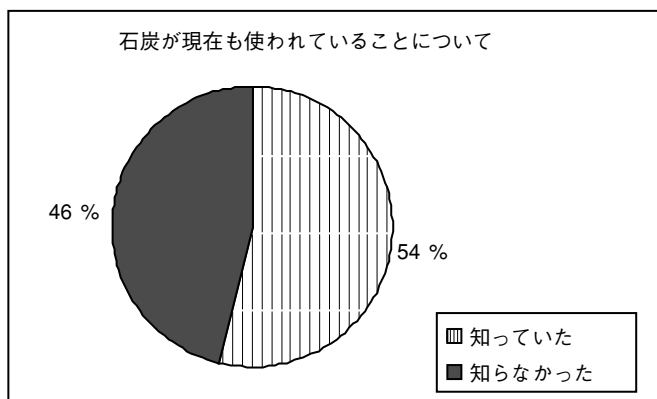


図2 石炭の現在の利用についての認識

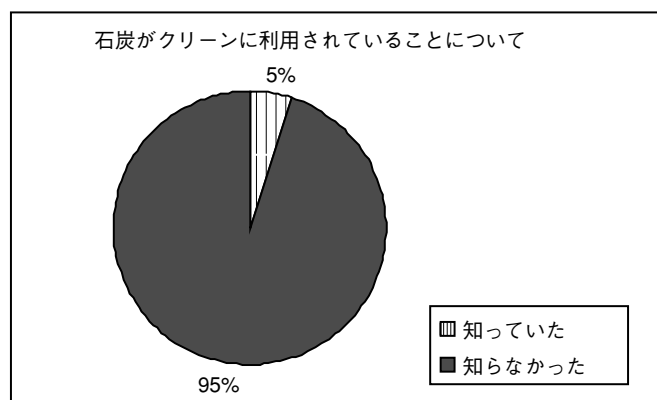


図3 石炭がクリーンに利用されていることについて

る。また、受講者は石油ショック経験者の年齢層、かつ石炭を家庭において使用していた経験者が多い年齢層にあって、現在も石炭が使われていることについて、知っていたと回答した人は54%であり、残りが石炭の利用の現状について知らないと回答している。日本の中での石炭についての認識はこの調査結果に代表されると推察する。特に低年齢層では、生活の中において直接石炭を感じる環境にないため、更に石炭に関する認知度は低下するであろう。中には木炭を石炭と勘違いしている小学生や中学生もいる。

このようなセミナー等の機会には、日本の火力発電所・製鉄所等は効率や環境対策等の面で世界のトップレベルにあること、石炭がクリーンに利用されていることや地球温暖化対策に向けた石炭利用高効率化技術、石炭ガス化技術、及びCCS技術等の開発が進められていることについて説明を行うと、皆驚き、石炭のエネルギー資源としての存在と将来のエネルギーとしての重要性を伝えることが出来る。

これらの状況を踏まえ、国民一般へのPR/PA活動の対象として、JCOALでは、日本のエネルギー消費が民生・運輸部門で増加していることに鑑み、民生部門での省エネルギーの実施、エネルギーに関してオピニオンリー



写真1 消費生活センターでの石炭セミナー

ダーとなり得る主婦層や消費者団体、また長期的対策が必要となる温暖化問題より次世代層の教育支援を中心にを行っている。

JCOALでは本アンケート調査結果に留まらず、国民の石炭エネルギーの認識を正確に捉え、今後の石炭広報のあり方について検討の基礎とすべく、現在、国民の石炭に関する意識調査を10代～50代の幅広い年齢層を対象として実施し取り纏め中である。

3. 石炭エネルギー広報

石炭エネルギーの広報活動として、石炭関連団体(電気事業連合会、(社)日本鉄鋼連盟、日本製紙連合会、(社)セメント協会、電源開発(株)、(財)石炭エネルギーセンター(事務局))により組織されたクリーン・コール・デー実行委員会が実施するクリーン・コール・デー(CCD)がある。これは、平成4年から9月5日を「クリーン・コール・デー:石炭の日」と制定し、石炭が燃料や原料としてとても重要な資源であること、クリーンで効率的な石炭利用の現状とそれを支えるCCTについて理解頂くことを目的として、前後約2ヶ月間で全国各地にて石



写真2 小学生及び父兄を対象とした発電所見学会



写真3 夏休み親子石炭エネルギーイベント

炭講演会や石炭火力発電所、製鉄所等石炭関連施設の見学会、及びメディアやインターネットを活用した広報活動を例年展開している。

本活動は、経済産業省、及び主要な石炭生産国、消費国の在日大使館の後援を頂き、また石炭やエネルギー教育に関連する学会や協会等の協賛も頂いている。その他、クリーン・コール・デー活動期間外においてJCOAL



写真4 小中学教職員を対象とした石炭講座



写真5 大学での石炭特別講座



写真6 専門家向けCCD国際会議



写真7 CCDジュニアプログラム

が大学や希望のある団体にセミナーや特別講座を行ったり、専門家向けのセミナーを開催し、石炭の認知度向上に努めているところである。

JCOALでは、今後の石炭広報活動について賛助会員、外部有識者から組織する広報推進について委員会にて検討を行い、活動の基本方針として、我が国のエネルギーの安定供給と環境対策を国民全体が共通の認識を持ち実施していかなければならないこと、また、石炭エネルギー源を中心として経済成長を続けるアジア諸国へ技術移転等が重要視されることを踏まえ、従前の活動に加え、関連諸団体と更に密に連携を取り、エネルギーの現状やエネルギーとしての石炭の重要性、CCTの現状と今後の動向について、一般の人々の理解を得、当センターや賛助会員の活動を広く知っていただく機会をクリーン・コール・デー、国際会議・セミナーや積極的情報発信サービス等を通じ提供し、石炭やCCTについて広く社会に普及啓発し、石炭エネルギーの社会的受容性確保に



写真8 暮らしフェスタ東京2007へのブース出展

向けた活動を今後広く一般国民に、継続的かつ積極的に正しい情報発信、PR/PA活動を行うこととしている。

4. 教育の中の石炭エネルギーとPR/PA活動

一般へのエネルギー広報は、エネルギー政策に対する国民各層との相互理解を図り、政策への信頼感を高めることが極めて重要であり、また、次世代を担う子供たちが、将来においてエネルギーについての適切な判断と行動を行うための基礎知識を習得し、将来のエネルギー技術開発の担い手を育成するためにも重要である。とりわけ次世代層への主な教育機会である学校教育や家庭教育の担う役割は大きい。JCOALが学校や地域におけるエネルギー環境教育に直接携わる機会は少ないが、子供たちはもちろんの事、先生方や父兄が生活の中で石炭を利用したことがない世代に入りつつあり、エネルギーとしての石炭の認識度はさらに低下することが憂慮される。また、次世代層の教育では、エネルギーや環境問題が、理科、社会、家庭科等の多教科に渡ることもあり、「エネルギーの中の石炭」を紹介する機会は学校教育や家庭内での教育は皆無であることは想像される。併せて、益々関心が高くなる地球温暖化に関連して、所謂新エネルギーがテーマになるケースが多く、エネルギー関連企業の行う広報活動においてもイメージが良い風力発電やバイオマスエネルギーを前面に押し出すことが多く見受けられ、それはエネルギーの正しい現状を知ることに対して次世代層には大きく影響を及ぼしていると推察する。エネルギー資源の乏しい日本において、環境適合性、経済合理性、エネルギーの供給安定性を確保すべく、原子力、石油、天然ガス、石炭等のそれぞれが持つ特性を活かし、あらゆるリスクに柔軟に対応可能なエネルギーの

ベストミックスについて正しい情報を伝えるとともに、エネルギーや環境問題について、国民が身近なものと感じ、また、関心を持ち、学校の中や家庭の中で先生や父兄と一緒に考えているような教育が必要であり、その実践こそが、従来の大量消費・大量廃棄という社会システムから持続可能な社会システムへ変革すべく国民一人ひとりが環境負荷の少ない新しいライフスタイルを創造することに繋がる。特に石炭の場合、石炭そのものが我々の生活の中に見られることがない今日にあっては、教育の方法には工夫が必要であり、教育関係者のみにそれを求めることは、エネルギー環境教育の推進に逆行するものであり、産業界や当センターのような第三者機関等がそれぞれの特徴を活かしながら継続的に広報活動として教育支援を実施することが望ましいと考える。

また、その活動の中には、化石燃料資源は有限であることの認識に基づき、エネルギーを大切にする心や実生活において省エネルギーを推進する行動力を培うことが出来る教育支援を目指しているところである。

5. 最後に

JCOALでは、従前の石炭関連専門家向けの広報に加え、今後は一般向け石炭エネルギー広報活動、学校教育や家庭内教育を支援するPR/PA活動にも拡充を図り、石炭が将来もベストミックスのエネルギー源の一つとして、重要な役割を果たしていくことや、エネルギーを大切にする心の育成や省エネルギーの実践に向けた活動を関係諸団体との連携により強化拡充していく所存である。

本紙をご覧いただいたJCOALの関係諸団体の皆様には、従前のご支援に加えて石炭PR/PA活動の推進者としてご協力を賜りたく御願い申し上げます。

国際部事業活動報告

国際部 上原 正文

国際部の事業活動は人材育成事業が主要な柱であり、発展途上石炭生産国の石炭技術者を中心に石炭関連の研修活動を実施している。研修内容は主に日本の炭鉱で培われた坑内石炭採掘技術・保安技術と採掘された石炭を環境にやさしく使用するためのクリーン・コール・テクノロジー(CCT技術)の二つである。現在国際部では石炭採掘と採掘後の石炭利用も含めた石炭エネルギーの上流から下流までの一貫した研修活動を目指している。これまで、炭鉱技術海外移転事業、CCT技術移転事業、JICA研修支援などを実施してきたが、平成19年度はNEDOから業務委託を受けた「産炭国石炭産業高度化事業」と「クリーン・コール・テクノロジー招聘研修事業」の2事業を主に行ってきた。以下にこれらの事業内容を紹介する。

(1)産炭国石炭産業高度化事業

本事業は我が国における石炭資源の安定的な供給確保のために、海外産炭国に対する石炭採掘・保安に必要な技術に関する研修事業を実施する事業であり、海外から研修生を受入れる国内受入研修と我が国の炭鉱技術者等を海外へ派遣し、炭鉱現場で直接研修を行う海外派遣研修に別れている。

平成19年度国内受入研修は、ベトナム、中国、インドネシアの炭鉱技術者を対象として、釧路炭鉱、長崎炭鉱技術研修センターで実施されたが、国際部は主に研修生の受入業務、研修全般の総括業務、及び東京における研修を総勢249名の研修生に実施した。平成19年度の実績は以下の通りである。

H19年度受入研修実績

国名	対象者	期間 (週間)	受入延 人数(人)
ベトナム	炭鉱管理者	7	16
	炭鉱技術者	7, 14	99
			115
中国	炭鉱管理者	7	24
	保安管理者	7	24
	炭鉱技術者	7, 14	45
			93
インドネシア	炭鉱管理者	7	16
	保安管理者	7	8
	炭鉱技術者	14	16
			40
合計			248

平成19年度海外派遣研修はベトナム、中国、インドネシアの3カ国で実施し、各国の炭鉱技術者を対象としてベトナム、インドネシアでは炭鉱現場での実技研修が年間を通じて48名の派遣技術指導員によって、中国ではセミナー及び技術検討会形式の研修が1年間に延べ4回、14名の派遣講師によって実施された。平成19年度の実績は以下の通りである。

H19年度派遣研修実績

国名	研修サイト	研修内容	研修形態
ベトナム	マオケー炭鉱、クアンハイ炭鉱 ナウマウ炭鉱、ホンガイ選炭会社、 VINACOMIN研修センター等	採鉱技術、通気技術、 機電技術、保安技術、 ボーリング技術、選炭 技術等	実技研修
中国	遼寧炭業集団(吉林省)1回 神華寧夏煤業集団(寧夏回族自治 区)2回 秦皇島炭業集団(山東省)1回	保安技術 炭鉱行政 ガス抜き技術等	セミナー 技術検討会
インド ネシア	FBS炭鉱、AIC炭鉱、サツイ炭鉱 SKB炭鉱等	採鉱技術、通気管理 技術、機電技術、保安 技術、選炭技術	実技研修

(2)クリーン・コール・テクノロジー招聘研修事業

アジア5カ国(中国、インド、インドネシア、ベトナム、タイ)より、CCT関連技術の実務経験を有する技術責任者等を総勢77名日本へ受入、相手国の実情やニーズを反映した研修を実施した。研修にあたっては国毎にエネルギー政策、経済成長のレベル、宗教、文化等が異なることから相手国の実情に応じたCCTの移転、普及を目指した。平成19年度の実績は以下の通りである。

平成19年度CCT研修実績

国名	コース名	期間 (週間)	受入延 人数(人)
中国	発電 管理者	3	7
	発電 実務者	2	7
	前処理技術	2	6
			20
インド	石炭火力発電	3	7
	選炭技術、低品位炭利用技術	2	10
			17
インド ネシア	石炭火力発電	3	9
	石炭利用産業	3	10
			19
ベトナム	石炭焚きボイラ	3	10
			10
タイ	石炭火力発電	3	11
			11
合計			77

第三回石炭地下ガス化国際会議(2/5,6 2008 ロンドン)

JCOAL資源開発部 平澤 博昭

1. 石炭地下ガス化

石炭地下ガス化(Underground Coal Gasification : UCG)は、地下の石炭を原位置でガス化してエネルギーを取り出す高温ガス化反応処理である。UCGプロセスは地上での石炭ガス化と同様であり、生産されるガスは水素、一酸化炭素、メタンなどを含む。UCGの最大のメリットは、高硫黄分、高灰分の石炭や、急傾斜層の石炭など、未利用の石炭資源を有効活用できることである。また、燃焼後の灰が地表に出ないこと、地表での燃焼、ガス化に比べて二酸化炭素の発生が少ないなど、環境や地球温暖化防止の観点からも有望なCCT技術である。

UCG技術の研究開発は、1900年代初頭から欧州、ソ連、米国等で積極的に行われ、その技術的可能性は既の実証されているものの、経済性の問題、ガスの品質の問題等、解決すべき課題も多く、商業ベースでの実証は少ない。しかしながら、近年のボーリング技術の発達やIGCCに見られるような低カロリーガス利用技術の進歩、DMEや水素製造の原材料としての利用の可能性が脚光を浴びることにより、商業化の兆しを見せている。近年では、石炭需給の先行の不透明感や地球環境問題対策の観点からもUCG技術が見直され、中国、豪州、ヨーロッパ、ロシア、米国などで実用化に向けたプロジェクトが再び立ち上がっている。



写真1

UCGパートナーシップの設立目的は北海油田の枯渇の代替エネルギー開発及び関連施設の有効利用であったため、当初は英国沿岸部海底下の石炭地下ガス化の検討を行っていた。

今回の会議は3回目になるが毎年参加者が増加している。参加者は約125名、内英国が65、米国が7、豪州5、南ア5、ポーランド4、イタリア4、ナイジェリア4、ベトナム4、他にロシア、インド、ハンガリー、アイルランド、カナダ、ノルウェー、インドネシア、トルコ、セルビア、ブルガリア、オランダ、ブラジル等、日本からはJCOALのみがメンバー外で参加した。

2. 地下ガス化国際会議

深層石炭開発技術の一つである石炭地下ガス化技術についての情報収集及び交換を目的に2月5日、6日にロンドンで開催された第三回石炭地下ガス化国際会議に出席したのでその概要を報告する。

本会議はUCGパートナーシップが開催した。UCGパートナーシップはUCGのプロモートを目的に設立された英国ベースのNPOであり、メンバーである16カ国の47企業・団体の会費によって運営されているが、ABN-AMRO(銀行)及びDeloitte(会計事務所)の支援を受けている。

47メンバーの構成は、石炭企業は少なく、政府機関、大学、石油ガス企業、銀行、金融会社、法律事務所、コンサルタント等が主力となっている。

3. 講演内容

2日間の講演タイトルは下記の通り。

【ワークショップ】個別プロジェクトに関する意見交換

- ・チンチラプロジェクトの進捗状況(豪)
- ・EU-スペイン地下ガス化プロジェクト(英)
- ・地下ガス化と社会的受容性(UCGパートナーシップ)
- ・地下ガス化モニタリング手法(英)
- ・地下ガス化とCCS(英)
- ・ロシアにおける地下ガス化(露)
- ・指向性ボーリング技術(英)
- ・サイト評価手法(英)

【国際会議】実施中のプロジェクトの紹介

- ・欧州とロシアにおける地下ガス化(ポーランド)
- ・アフリカにおける地下ガス化(南ア)
- ・インドにおける地下ガス化(印)
- ・中国における地下ガス化(中)
- ・米国における地下ガス化(米)
- ・英国における地下ガス化(UCGパートナーシップ)
- ・豪州における地下ガス化(豪)
- ・経済性評価(英)
- ・UCGパートナーシップ現況(UCGパートナーシップ)

4. 主要国の概況

オーストラリア

1999年12月からLink Energy社がQLD州Chinchillaで30ヶ月間ガス生産を行ったが現在は休止している。次段階のUCGに関してはドラフトの環境調査報告書の提出が今年8月に予定されているが、孔井は掘削済でGTLプラントを含めた地表施設も既に完成している。本事業は石炭の鉱業法で実施されるが、孔井関連の設備は天然ガス鉱業法の仕様準拠に準じている。また地下水に与える影響については千年間のシミュレーションが要求されている。一方CSIROが開発したUCG技術をベースにCarbon Energy社がQLD州Bloodwoodで本年8月からトライアルを開始の予定である。同社のシミュレーションによればガスの利用方法による初期投資額とIRRは下記の通りである。

原ガス販売	\$ 87m	14～25%
130MW発電	\$ 211m	15～23%
8,000bbl/dGTL	\$ 658m	25～33%
3,000t/d尿素製造	\$ 1,374m	21%

インド

石炭の深度別埋蔵量は300m以浅が63%、300～600mが30%、600m以深が7%であり、現在採掘対象となっていない300m以深の高灰分炭及び褐炭のUCGを計画している。1980年から国家プロジェクトとしてロシアの協力ですайт選定を行い、今後褐炭を対象としたパイロットテストが計画されている。しかしながら現行の法律では地下ガス化が禁止されており、政策の見直しが検討されている。

米国

1970～1990、DOE及び石油企業が中心となり31件の試験が実施された。Rocky Mountainの試験では93日間に14,000トンの石炭が地下ガス化された。酸素吹き込みに

よる生成ガスの発熱量は9～11MJ/m³であったが、当初計画されていたアンモニア製造は見送られた。一連の試験において浅層炭のUCGについては技術的に実証されたものの、500m以上の深層かつ50m以上の厚層炭のUCGが課題として残された。

EU

1997～2005スペインにおいて深層炭を対象とした指向性ボーリング技術の実証を含むセミコマーシャルのトライアルが実施された。炭丈1.9mと7m、深度500～700mの傾斜した亜湿青炭を対象とした290トンの石炭のUCGにより490トンのガスが得られ、ガスの組成は水素27%、一酸化炭素14%、メタン14%、二酸化炭素45%、発熱量10.9MJ/m³であった。エネルギーとしては61.5%が回収された計算となる。

ロシア/CIS

唯一商業ベースで成功しているといわれているウズベキスタンのUCGでは1955年のスタート以来230万トンの石炭のUCGにより94億m³のガスが生産された。生産ガスの平均組成は窒素が58.3%、二酸化炭素が14.3%、水素が14.1%、一酸化炭素が10.6%、メタンが2.3%、平均発熱量が4.1MJ/m³、ガス化率は55.4%であった。

5. 地下ガス化に関する現状の課題

鉱業法

適用すべき法律が石炭の鉱業法か石油・ガスの鉱業法かで結論が出ていないケースがある。英国では10年来の議論が決着していない。

CBM開発との競合

石炭からのエネルギー開発としてCBM開発とUCGが同一鉱区で競合しているケースが豪州で存在する。

EIS及びPAの重要性

地下水への影響のシミュレーション技術等が発達したことにより環境汚染を恐れる住民の反対は下火になりつつあるが依然としてNot in my backyardという意見が大勢である。

6. その他

今回の会議で初めてUCGとCCSの組合せについての提案があった。またUCGに係る関心の高まりを受け、次のピッツバーグ石炭会議にUCGのセッションを新たに設けることが決定した。

石炭の安定供給

JCOAL 石炭情報センター

豪州技術科学工学院(Academy of Technological Sciences and Engineering)は、科学、技術向上を目的に有識者で構成される非営利組織で、シンクタンク機能も有している。ATSEは総会と国際シンポジウムを開催しており、2007年11月19-20日に豪州パースで開催された第30回ATSE 2007シンポジウムでは、昨今の資源ブームに関係する需給、経済インパクト、研究開発、及び人材育成などが論議された。今回JCOAL安藤勝良顧問が、「石炭の安定供給」について講演した内容を転載する。

Stable Coal Supply 石炭の安定供給

— Advanced Coal Utilization and Global Environmental Protection —

1. はじめに

環境・エネルギー問題ほど不透明・不確実なものはない。最近の石炭を巡る激しい動きがそれを端的に物語っている。21世紀のエネルギーに関するキーワードは、エネルギーの多様化、高効率化、及びクリーン化であり、石炭も同様と考える。また、「省エネ」、「省資源」の2つは、共通のキーワードとして人類の英知を結集して取り組むべきである。

21世紀においても石炭は主要なエネルギーであることに変わりがない。そして、昨今のエネルギー情勢からみると、燃料としての石炭、原料としての石炭は両面ともにその重要性は益々増してくるであろう。この視点からみると、21世紀の石炭の課題は、地球温暖化問題の克服、安定供給の確保、高度利用拡大のためのCCTの開発・導入の3点である。

これらの課題を踏まえ、石炭を巡る情勢が激変しているなかで、①プレッシャーを強めている、地球温暖化問題への石炭としての対応策、②他の化石燃料に比べて価格優位性と供給安定性を有している石炭需要がタイト化し、供給不足と石炭市場の不安定化をもたらしている背景、要因はどこにあるのか。その解決の鍵は何か。石炭資源を多面的に評価する絶好の時機であるので、これに関し所信(石炭生産ピーク論、資源枯渇論に対する反論)を述べる。

昨今では石炭使用抑制の動きが出てきている。このことは大変遺憾であり、寧ろ人類の持続的発展の為に石炭がもっているポテンシャルを最大限に活用する為に「環境制約」、「制限制約」へのあくなき挑戦が重要であることを強調したい。そして、これらの問題に対しては、

①コール・チェーン全体で解決を目指すことの重要性、②「資源」、「利用」、「環境」の一体的調和ある解決の必要性(Harmonization)、③国際協調増進の重要性増大(Globalization)について述べる。

2. 地球温暖化を巡る動きの加速化

氷山や氷河の融解や連続的な高温気象及び集中豪雨等の異常気象は、異常というよりもこれが当たり前、恒常化していると言っても過言ではない。地球気温上昇、温暖化は、もう誰も否定できない、疑う余地のないことであると言えよう。

(1) 新たな動き

折しも、京都議定書が議論されて丁度10年目の(発効後3年目)の節目に当り、2007年の気候変動政府間パネル(IPCC)が「気温上昇が2℃に達すると、地球がCO₂を吸収する能力を失う。そのため遅くとも2020年までに気温上昇を抑制し、CO₂の排出量を2050年までに現状(2000年)の半分に減少させるべし」と報告し、各国が真剣に地球温暖化問題へ取り組むことを促した。京都議定書は2013年に時間切れになるが、この枠組みは大排出国が参加しない半端なものであり、誰も実効が上がるとは思っていないと感じられ、むしろ状況は悪化の方向に進展しているともいえる。

(2) 我が国の提案

そして、ポスト京都議定書に関心が集まっているところである。

この動きに呼応する形でいち早く安倍前首相が2007年6月開催のハイリゲンダムサミットにおいて、「美しい星へのいざない/Invitation to Cool Earth 50」を提唱し、「世

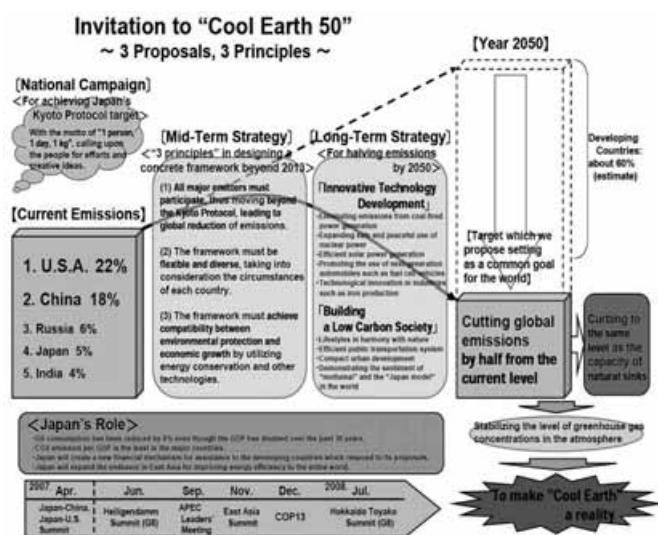


图1

界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して2050年までに半減するという、全世界に共通する長期目標を提案した。

我が国の基本的な考え方として、その達成は現在の技術の延長では困難であり、中長期視点からの実用化、普及段階までを見通した「革新的技術」の開発が不可欠であり、そのためには、研究開発資源を重点化し、技術開発を加速、推進する。同時に、国際的な連携を強力に推進し、世界全体での大幅削減に積極的に貢献していくことが必要。その際、各国が国の実情に合わせ、自主的に行動計画を作るよう働きかけてきた。

このため、革新的技術開発の具体的な取組のあり方について検討を行い、洞爺湖サミットに向けて、「Cool Earth—エネルギー革新技術計画」をとりまとめることとする。候補として、「ゼロエミッション石炭火力発電所」の実現が入っている。また、他の主要国においても地球温暖化問題に対する取組みが活発化している。即ち、米国においては石炭火力発電所のCO₂排出削減のため、「Future Gen」を提案しAPPメンバーに参加を呼びかけた。EUも一段と厳しい対応を示しており、特に石炭火力発電所に関し、「高効率化」と「CCS」を組み合わせた対応を打ち出した。中国は“Green Gen”の構想、豪州では“Coal 21”構想をそれぞれ発表して、動きが活発なものとなっている。本年開催予定の北海道洞爺湖サミットにおいては更にこの動きがヒートアップされるものと思われる。

(3)新枠組み「09年決着」

2007年9月28日に温室効果ガスの排出削減のために米政府が主催した主要排出国会議において、京都議定書終了後2013年以降の新たな温暖化対策の枠組み構築において「国連の下での交渉を09年度末までに終える」ことで一致した。これは、2007年12月にインドネシア、バリでの

気候変動枠組み条約国会議(COP13)などの国交渉での討
論を加速化させることを意味する。

3. 過去の反省

(1) 持続発展に向けた提唱の挫折

1992年リオデジャネイロの国際会議において、人類が持続的に発展するための基本的なことについて合意した。即ち、

- ① 人類の資産を現世代で食い潰すことなく現世代、後世代において平等に活用しよう。
- ② 負の遺産を後世代に残さず、現世代において処理しようというものであったが、現実はこの提唱とは全く違う方向に向かっているのではないか。

(2) 京都議定書の矛盾

京都議定書参加国が義務を全うしたとしてもせいぜい30%しかCO₂は削減できないのに、更にカナダが離脱し、削減効果は20%程度まで低下していると言われている。

(3) 種々の矛盾

- ① エネルギー環境問題と密接に関係深い人口問題に対する甘さ
人口の伸び以上にエネルギー消費の伸びがはるかに上回っている事実を無視してはならない。今こそ人口問題にメスを入れるべきである。
- ② CO₂の排出量以上に、CO₂吸収源たる森林破壊に問題が内在している。ややもするとCO₂の排出に視点があたりがちであるが、この吸収源の破壊を無視してはならない。
- ③ 人類の3つの危機、即ち「エネルギー」、「食糧」、「水」が謳われて久しい。ところが最近、「エタノール」が地球に優しい燃料としてクローズアップされた途端、トウモロコシをはじめとする食糧をエタノール用原料として活用しようとする動きが活発化している。食糧こそストックが少ないのにこれを燃料に転換しようとするのは、大いに矛盾を感じる。予想通り、トウモロコシ価格の高騰という結果を招いている。
- ④ エネルギーのベストミックスとは何か、他の問題の整合性をどうするか緊急の課題である。今こそ、今までは地球が人類を救ってくれたものを今度は人類がいかに救うかという命題に人類は英知を結集すべきである。

4. 待ったなしの地球温暖化問題にいかに対応すべきか

- ① CO₂大量排出国が参加していない京都議定書は不能に

近いといって過言ではない。ポスト京都議定書は全く発想を変えた全世界参加の新しい枠組みの合意を期待したい。

現在、この対応には大別して2つのグループがある。

- ② 経済成長を維持しつつ、技術革新により地球問題の解決を図ろうとする米国グループ
- ③ 地球問題を環境対策として解決を図ろうとするEUグループ

これに加えて先進国と途上国との基本的に歴史感覚の違いが存在している。しかし、今は、各国は何が求められているかを率直に真剣に考えることが重要で、先ずは各国が自主的にそれぞれの国でやれることを着実に実施することではなかろうか。

5. 鍵を握る技術革新の行方

世界全体でCO₂排出量が増加し続けている中で大気中へのCO₂排出量を2050年に半減させるということは容易ではない。基本は、全世界での脱炭素を目指した循環型社会の構築であろう。

CO₂半減を目指すには、現状の技術水準をブレーク・スルーする極めて革新的な技術開発の加速化とその成果の導入実現が最重要課題と考える。これはエネルギー全体に係わる総合対策が必要であるが、化石燃料については、強く求められるところである。

今までの技術発展の延長線上では解決できるものではない。石炭火力発電を例にとれば、現状確立している発電技術で最高水準の42%～43%のものが、IGCC等の技術をもつとしても10%程度の向上しか期待できない。

抜本的な変革には発想の転換が必要となる。その期待の一つが炭素隔離貯留(CCS)と考える。しかし、CCSは現段階では市場性が不明確なことから一企業で実施できるものではなく、極端に言えば、一カ国だけでも対応は無理であろう。この課題は開発リスクを関係国が分かち合う精神のもと国際の場で協力すべき最終手段と考える。この課題には、多額の費用、予想し難い技術の難しさ、市場性の欠如など多くの困難や問題が内在していることも事実と考えるが、人類最大のピンチに立ち向かい、英知を結集することにより自ずと道は開かれるものと信じる。

勿論、IGCC、IGFC、A-USC等を含む「省エネ技術」の更なる改革とバイオ資源の活用、森林の増植等の種々の手段を組み合わせることで総合的に実施することによりCO₂削減を前進させることではなかろうか。

6. 優位性を有している石炭、一転して供給不安

石炭は、他の化石燃料に比べてCO₂排出割合が大きいことから、石炭抑制・排除といった危機的場面に曝されがちで、重い十字架を背負う宿命にあるところに降って湧いてきたかの如く、供給問題が発生した。石油価格の上昇を機に一変したかたちで、石炭も長らく価格低迷したものが一転して価格上昇に転じた。即ち、原料炭価格が2.5倍、一般炭価格が2倍となり、その後原料炭は、需給が緩和されたこともあり、下降した。しかし、止まらない鉄鋼の増産傾向の持続、原料炭産炭地が限定されていることを考えると予断を許さないものがあると考えられる。

一般炭についてみると今年に入り一転して需給タイトを背景に急上昇に転じた。上昇したとはいえ、1,000kcal当りベースで比較すると原油価格の1/5、天然ガスの1/3と反側的に石炭は価格面で優位性を維持していることに変わりない。

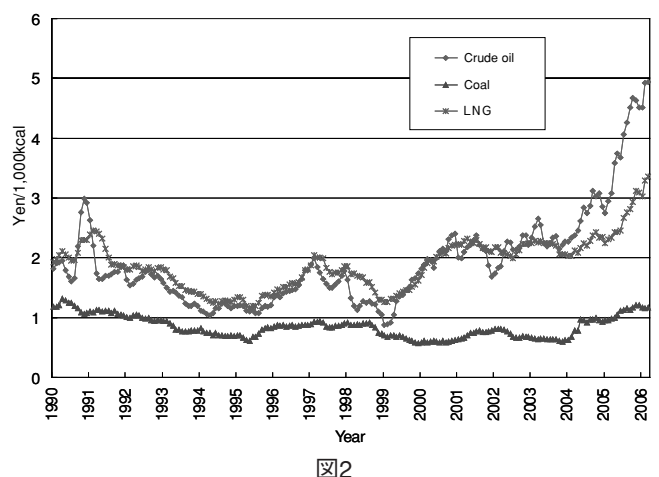


図2

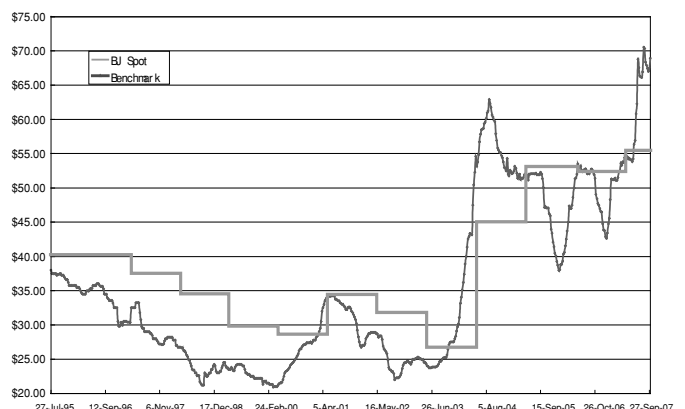


図3

この現象が発現すると同時に石炭ピーク論、石炭資源枯渇論といった安易な論説が発表されていることは極めて遺憾なことである。むしろ、要因分析とそれに対応した打開策を早急に講ずることが重要と考える。石炭は21

世紀においても、エネルギーベストミックスを構成する重要エネルギーであると同時に、燃料としての石炭、原料としての石炭の役割は増えているものと考えることができる。

7. 石炭需給タイト化の背景と要因

(1) 神話の崩壊

需要家について、「石炭は何時でも容易に安価に手に入る。」という安易な考えが根底にあったことは事実であり、それを率直に認めるべきである。また、容易に手に入るという神話が崩壊しつつあったことに気がつくのが遅すぎたことも残念なことである。

石炭は投資の対象から石炭資源、即ち「物」として評価すべきではなかろうか。それは需要家自ら考えるべきものであると考える。

(2) 石炭需給タイト化の背景と要因

① 予想外の石炭需要の急増

特にアジア地域は中国、インドが石炭大消費に増進、アジア石炭市場において石炭貿易市場の6割を超えた。

② 石油系燃料価格の高騰とともに供給不安が横溢、益々石炭火力発電を主体に世界的に石炭消費が急伸

③ 余裕のない石炭供給。石炭需要に供給が追いつけない実態があり、探査、新規炭鉱開発の遅れが供給不十分を増長

④ 加えて、インフラ整備、生産能力増強体制の不充分さが供給不足に追いつけなさをかけた格好である。中国、ウクライナ、ロシア等での大型炭鉱事故の発生、港の積荷施設の故障が安定供給の欠如となった。

(3) 石炭市場安定化への道

石炭市場安定化への道は以下の3点に集約されるものとする。即ち、石炭資源開発への先行投資、インフラの先行整備、及び石炭供給の分散化と石炭利用の多様化である。

8. 石炭資源の評価

石炭資源については、その開発条件(奥部化、深部化)が厳しくなっていることは事実であるが、一方、新規地域を含めて石炭資源探査が不十分であるうえに回収率の向上等石炭ポテンシャル把握を極めて難しい。

特に主張したいのは経済的埋蔵量を統一のとれた「尺度」をもって時点、時点で総合的に評価することが重要と考える。

(1) 石炭生産ピーク論、枯渇論に対する反論

この様なことを議論するのは時機をえていない。混乱を招くだけではないか。

まずは、全体の経済的埋蔵量の把握と利用技術の進歩からとらえた利用対象別の可能炭量を評価することが必要ではなかろうか。

(2) 石炭資源評価の矛盾

石炭資源の評価に当たっては以下の3つの視点が重要と考える。

- ① 石炭地下埋蔵量で評価、石油系は地上に取り出した量で評価
- ② 石炭系資源ポテンシャルの最大限の活用回収率の向上
廃棄物(選炭スラッジ、炭鉱ガス)の資源化
- ③ 石炭系資源の再評価(CBM、PEAT等)

9. まとめ

「環境制約、資源制約への挑戦」

ややもすると、石炭抑制(使わせない)という動きが出がちであるが、むしろ21世紀の主要なエネルギーの一翼を担う石炭について、環境制約、資源制約問題に果敢に挑戦することが重要であるとする。

コール・チェーン全体での解決を目指すべきである。

そして、「資源」、「利用」、「環境」の一体的、調和ある解決(Harmonization)が望まれるところである。

そのためには石炭生産国、消費国が情報を共有して、共通認識のもと、より一層国際的に協調する重要性が益々増大しているものとする。

① 国際協調の増進(Globalization)

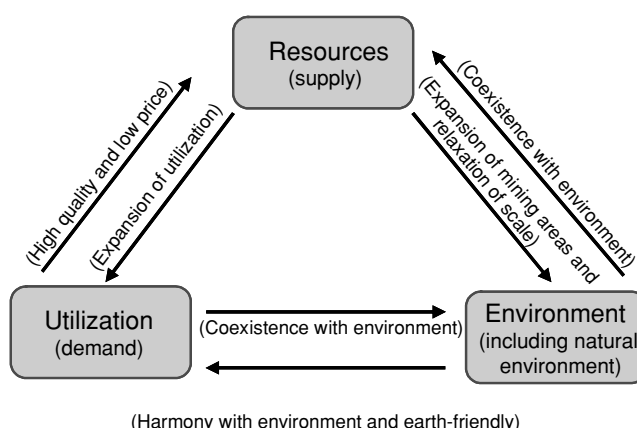


図4

「石炭もノーブル(再生不能な貴重な)資源 地球に優しく、石炭を大切(省資源、省エネ)に扱いましょう。」と言う言葉を私は常に用いたい。

中国の石炭生産、輸出入及び保安に関して

JCOAL総務企画部 常静

2007年における中国石炭産業の原炭生産は25.23億トン、前年の23.8億トンから6%増加した。輸出は5,317万トンで16%減少、輸入は5,102万トンで33.3%増加した。差し引き、通年での石炭輸出は215万トンであった。しかし、2007年1月から11月までは、生産、輸入量が増加したものの、輸出が減少していた。炭鉱の一次死亡者数、百万トン当たり死亡率は大幅に下げてきたものの炭鉱事故、特に大事故が絶えず発生しており、保安問題は依然厳しい。石炭産業が求めている「経済性、安全・持続安定的に石炭生産に努め、市場にクリーンな石炭を供給する」とする目標達成には、課題が多い。

本稿はJCOALマガジンで速報した原稿に最新動向を加筆修正したものであるが、統計値は今後修正される可能性がある。

1. 原炭生産

2007年1—11月の原炭生産は、21億9,852万トン、前年同期比1億6,677万トン、8.2%増であった。炭鉱分類別では国有重点炭鉱11億2,845万トンで、同比10,108万トン、9.8%増(51.33%)国有地方炭鉱28,779万トンで、同比10,108万トン、1,192万トン、4.32%増。郷鎮炭鉱は7億8,229万トンで、同比5,376万トン、7.38%増(35.58%)である。これらが総生産量に占める割合は各々51.3%、13.1%、35.6%である。

11月まで石炭生産、販売及び社会在庫が伸びていることは表1に示す。11月末で、総販売量は214,831万トンで、前年同期比16,109万トン、8.1%増で、社会在庫は15,815万トン、年初より1366.3万トン増加となった。

第1四半期では、出炭量は49,774万トン、前年同期比3,192万トン、3.5%増である。石炭主要生産地の省別生産量を表2に示す。

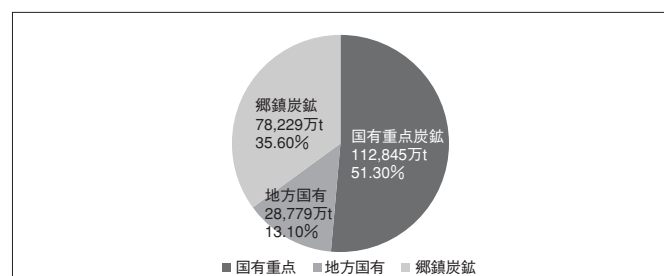


図1 炭鉱分類別の原炭生産量と割合(2007年1～11月)

表1 石炭生産量、販売量、及び在庫量(2007年1～11月)

	生産量 (万t)	月別生産量 (万t)	販売量 (万t)	月末在庫 (万t)
1月	18,017	18,017	17,716	13,802
1-2月	30,967	12,950	30,049	14,278
1-3月	49,774	18,807	49,445	14,500
1-4月	70,637	20,050	68,595	15,000
1-5月	90,040	20,060	88,005	15,500
1-6月	110,170	20,130	108,576	15,400
1-7月	130,511	20,177	128,423	
1-8月	150,860	20,350	148,912	15,900
1-9月	171,203	20,296	168,922	16,050
1-10月	195,747	22,150	191,832	16,300
1-11月	219,852	23,587	214,831	15,815

出所：中国煤炭資源網、煤炭工業信息

表2 石炭生産上位10省の出炭量(第1四半期)

単位：万t、%

名称	第1四半期	前年同期比	増減量(±)	増減率(±、%)
山西	11,357.63	9,721.55	1,636.08	16.83
河南	3,318.97	3,142.79	176.18	5.61
山東	3,343.38	3,289.47	53.91	1.64
黒龍江	2,360.27	2,322.51	37.76	1.63
貴州	2,452.60	2,498.36	-45.76	-1.83
内蒙古	3,634.62	3,181.96	452.66	14.23
河北	1,997.75	1,889.51	108.24	5.73
遼寧	1,436.74	1,478.42	-41.68	-2.82
陝西	1,929.57	1,897.57	32.00	1.69
安徽	2,171.13	2,001.50	169.63	8.48

出所：中国石炭資源網、速報値。

注：速報値による第1四半期の総生産量は50,586.67万t、公表値から812.67万t多い。

2007年上半期の総生産量は11億170万トンで、前年同期比4,738万トン、8.6%増であった。国有重点炭鉱は6億44万トン(全体に占める割合は54%、以下同)で、同比4,738万トン、8.6%増。地方国有炭鉱は1億4,938万トン(14%)で、同比427万トン、2.9%増。郷鎮炭鉱は3億5,188万トンで、同比2,090万トン、6.3%増(32%)である。

出炭上位10社は、神華集団、中煤集団、山西焦煤集団、大同煤鉱集団、龍煤集団、淮南鉱業集団、兗鉱集団、平頂山煤業集団、晋城無煙煤集団、及び陽泉煤業集団である。経済性上位10社の利益総額を表3に示す。

表3 石炭企業生産性上位10社(2007年上半期)

社名	上半期利益(万元)
神華集団	1,499,250
中煤集団	328,569
兗鉱集団	155,552
永城煤業集団	148,218
神火集団	80,450
霍林河煤業集団	73,967
山西焦煤集団	73,593
晋城無煙煤集団	69,510
口安鉱業集団	62,962
陝西煤業集団	56,870

出所：煤炭工業信息。

2. 石炭価格

2007年頭以来、石炭需要増加や生産コスト上昇などの要因で石炭価格が上昇している。上半期、国有重点炭鉱の平均坑口価格は316.53元(¥4,750)/トンで、前年同期比12.03元/トン、3.95%上昇した。うち発電所向け石炭契約価格は230.23元(¥3,450)/トンで同期比12.47元/トン、5.73%上昇した。10月、一般炭は冬季の熱供給など石炭消費のピークとなり坑口価格、流通価格、消費地での価格が大幅に上がり、大同地域の良質炭は295元/トン、上海近辺は580元/トン、広州周辺は610元/トンになった。

山西省では、大同煤鉱集団を中心とする一般炭基地、山西焦煤集団とする原料炭基地、陽泉煤業集団、晋城無煙炭集団を中心とする無煙炭基地が形成された。11月での大同一般炭価格は297.85元/トンである。長治、晋中、吕梁など炭質、熱量、インフラ等の要因で価格が異なるが、省内の一般炭平均価格推移を表2に示す。無煙炭平均価格の推移は表3に示す。陽泉煤業集団は平均309.89元/トンで、最も高い出荷価格(中塊炭)は570元/トン。晋城無煙炭集団は382.57元/トンである。

11月初め、山西省焦化業界協会は傘下の会員会社に値上がりすると指示した。これは今年4回目、よって原料炭は9月単価を基準に更に80元/トン上昇した。11月の山西焦煤原料炭平均価格は417.69元/トン(うち、西山は395.96元/トン、汾西は452.69元/トン、霍州389.94元/トン、華晋563元/トン)である。表4は省内の原料炭平均価格の推移である。

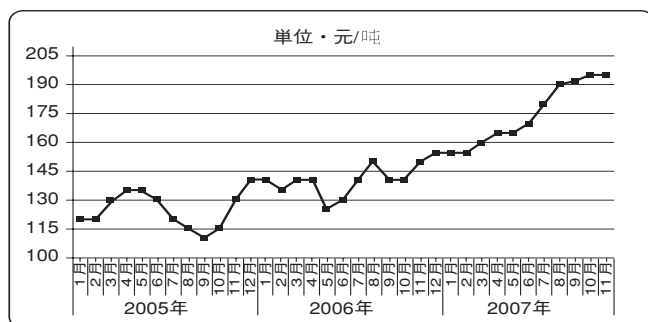


図2 一般炭の坑口価格推移(山西省)

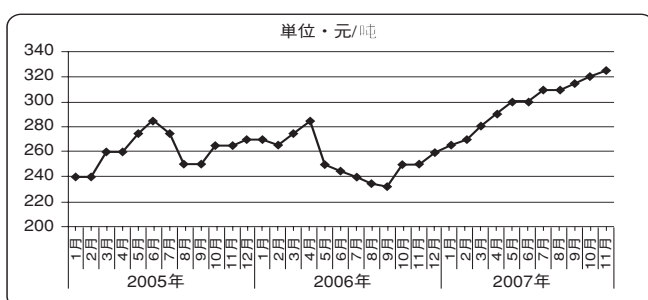


図3 無煙炭の坑口価格推移(山西省)

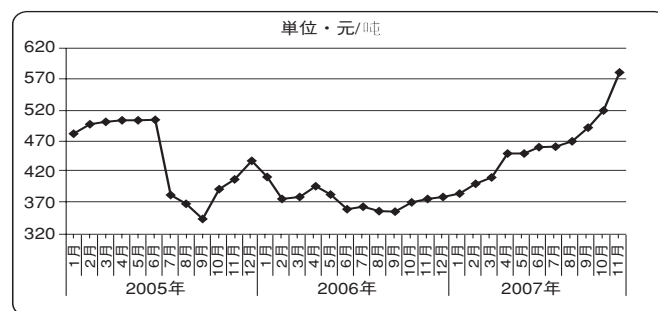


図4 主要原料炭の坑口価格推移(山西省)

表4は石炭の生産・消費地域に別の炭質、発熱量、及びスポット価格である。

表4 中国地域別石炭価格(2007年12月30日)

省名	都市名	分類	揮発分 (%)	灰分 (%)	サルファ (%)	発熱量 cal/kg	炭価 元/t
陝西省	榆林	一般炭	33~35	4~6	0.5	>6500	315
	黄陵	脂肪炭	30	≥28	0.5	5500	340
		混炭(ガス炭・脂肪炭)	≥28	≤24	≤1	≥5000	350
	西安	遼青炭(塊炭)	35	14	0.6	7000	445
		遼青炭(混炭)	32	20	0.5	5500	365
	韓城	混炭(貧炭・瘦炭)	14~15	20~25	<1	4800~5000	340
		精炭(塊炭)	15~18	10~11	≤0.6	>5500	720
	銅川	吹込用炭	14~18	10.05	≤0.5	>5800	565
		原料炭混炭	18~20	11~12	1.5~2.5	≥4700	360
		瘦炭混炭	16~19	26~34	1.5~2.5	≥4700	320
甘肅	蘭州	長炎炭混炭	35~37	10~16	≤1	>5000	310
		遼青炭(塊炭)	28	13	<0.7	6500	475
	華亭	遼青炭(粉炭)	28	20	<0.7	5500	260
		遼青炭	35	8	0.7	5800	290
	白銀	遼青炭(塊炭)	22	8	0.4	5500	200
		遼青炭(塊炭)	33	8	0.7	5400	380
	靈武	遼青炭(粉炭)	31	12	0.7	5000	190
		遼青炭	30~38	10	1.3	5200~5500	200
	寧夏	無煙炭(混炭)	4~8	16	1.8	6500	270
		無煙炭(塊炭)	≤10	11~14	0.5	≥5500	540
新疆	哈密	遼青炭(混炭)	31	9~14	0.5	5500	170
		遼青無煙炭混炭	<10	28	0.5	5200	310
	七台河	脂肪炭(精炭)	27~29	<10	0.3	6800	680
		1/3原料炭(精炭)	28~37			粘結 65~90	580
	鶴崗	1/3原料炭	28~36	26~32	0.3~0.7	5000~5400	400
		原料炭(精炭)	25~28	<10	0.3~0.5	粘結 70~90	660
	鶴崗	一般炭	28~42	26~32	0.3~0.7	5000~5400	305
		1/3原料炭(精炭)	28~37			粘結 65~90	580
	鶴崗	塊炭	28~40	26~32	0.4	6000	440
		塊炭	23~35	24~34	1	5400	500
遼寧	丹東	遼青炭	23~35	24~34	1	5400	500
		ベトナム無煙遼青炭	6~8	27~30	0.6	5700~6000	450
	大連	原料炭(精炭)	20~24	9.51~10	<1.30	6570~6690	830
		貧炭(精炭)	12~16	9.51~10	<1.2	6690	780
	鞍山	貧炭(精炭)	15~20	28~30	<1.6	5000~5500	400
		混合炭(選炭)	16~20	42~46	<1.8	4200~4600	200
	灯塔市	無煙炭(精炭)	8~10	11.51~12	<1.00	6600~6800	740
		長炎炭(精炭)	48	15~18	<0.5	4400~5200	420
	沈陽	長炎炭(原炭)	48	30~33	<0.5	3000~3100	230
		長炎炭(塊炭)	48	18~22	<0.5	4500~5200	420
山東	沈陽	褐炭(塊炭)	48	18~22	<0.6	4500~5200	430
		原料炭(選炭)	20~24	32~36	<1.80	4800~5500	480
	阜新	原炭	>37	23~32	0.5~0.8	4800~5300	385
		混合炭	>37	25~35	0.5~0.8	4100~4800	365
	阜新	粉末炭	>37	35~45	1~2	3300~4300	320
		原炭	36	21	<1	4500~4700	410
	成都	精炭	20~23	16	<1	5500~6000	700
		原料炭(精炭)	22~25	8	<1.5	6300	720
	宣貫	無煙遼青炭	8~10	21~31	0.5	5400	260
		無煙遼青(塊炭)	8~10	21~31	0.5	6600	380
貴州	達州	原炭	36	21	<1	4500~4700	310
		無煙遼青炭(中塊)	6~7	11~13	<1	7000	600
	金沙	無煙遼青炭(小塊)	6~7	11~13	<1	7000	515
		良質無煙炭(塊炭)	7~8	5~6	0.5~0.6	6800~7000	530

貴州	貴陽	発電用石炭	14~16	13~14	0.4	6000	460
		半青炭	12~15	<18	3	6000	360
	安順	無煙炭(粉末)	6	16	0.4	5000	300
	六盤水	原料炭	23~28	10.5	0.6	6500	640
		無煙炭(塊炭)	7~8	15~20	0.5~1	6500~7000	560
		精炭	18~23	<10.5	<1	7000	630
		混合炭	22	24~26	1	6000	430
雲南	昭通	無煙遼青炭(標準塊炭)	6.5	3	1	8000~8500	500
	昆明	水洗塊炭	25	6~9	0.8	5500	420
重慶	奉節	無煙炭原炭	6~9	<12	<1	5000~5800	400
	江北	発電用石炭	24	14	0.7	5000	285
内 蒙 古	呼倫貝爾	長炎炭	0.6	5~8	40~44	4800~5000	220
		褐炭	0.2~0.5	14~16	>45	3800	170
	東勝	原炭	0.5~0.8	9~10.5	33.5~36.5	5200	230
		精炭(大塊炭)	0.5~0.8	8~9	33.5~36.5	5200	310
		褐炭	0.9	25	>45	4000	250
	フフホト	原炭	0.5	10	30	5500~5800	250
	霍林郭勒	褐炭	0.52	7~8	44~46	4000	310
		褐炭原炭	0.6		46	3200	150
	烏海	原炭	<1	10~13	>30	5500~5800	430
		原料炭	<1	<11	30	6300~6500	680
	包頭	精炭(粉末)	0.5	<10	30	5900	250
		3~8塊炭	0.5	8~12	18~21	6200	340
		原炭	0.5	8~12	30~35	6100	240
		神木籽炭	0.2~0.3	4~5	27~30	6500~7500	495
	河 北	石家荘	神木炭(中・大塊炭)	0.2~0.3	4~5	27~30	6500~7500
遼青炭			1	21~23	16	6000	420
原料炭(精炭)			<1	10	25	粘結>85	860
邯鄲		無煙遼青炭	<0.6	<8	3~5	5300	420
		原料炭(精炭)	0.6	10	27	粘結>85	880
		脂肪炭(精炭)	<1	10.5~11	21~24	粘結>85	925
開灤		焦精煤	<1	10.5~11	21~25	粘結>85	925
		1/3焦精煤	<1	9.5~10.5	29~32	粘結>85	925
		一般炭	<1	12~14	37~38	4600	450
邢台		1/3原料炭(精炭)	<0.5	<10	30~37	粘結>80	850
		遼青炭(塊炭)	<1.0	18~21	24~27	6500	580
		原料炭	0.7	<10	18~26	粘結>85	920
張家口		大同炭(良質)	0.8~1.5	11~15	32~37	6500	480
		遼青炭(粉末)	0.2~0.8		18~24	4300~5500	300
		昌平	無煙遼青炭	<1	9~15	<8	6000
北京	房山	選炭かけ塊炭	<0.5	10~13	5~6	6000~6200	600
		原炭	<0.5	10~13	5~6	6000~6200	450
天津	天津	モンゴル原炭	<0.5	<10	30	>5500	525
		吹込無煙遼青炭	<0.5	<6	<10	>6700	680
		無煙遼青炭	<1	19~20	<9	5000	430
広東	広州	大同炭(良質)	24~28	<13	1	5900	715
		神木混炭	30.56	8.36	0.26	5904	720
湖 南	湘	遼青炭	21~23	5~7	1~1.5	5500	490
	棲底	遼青炭	15~17	5~8	2~3	4800	430
	漣源	遼青炭	23~30	8~13	2	5500	480
	郴州	吹込用炭	6~7	9~12	0.6	6500	670
		無煙遼青炭	5~6	9~11	0.6	5500~6000	420
	株洲	無煙遼青炭(塊炭)	3~5	19~21	<1	5800~6000	580
		無煙遼青炭(粉末)	3~5	19~21	<1	5800	370
広 西	貴港	低硫黄分無煙炭(塊炭)	5		0.8	6500	760
	防城港	ベトナム無煙遼青炭	6~8	31	0.5	6000	480
	永城	無煙炭(原炭)	8~10	25~28	<0.4	5500	530
		無煙炭(中塊炭)	8~10	22~25	<0.4	6800	920
		無煙炭(精炭)	8~10	<11	<0.4	6800	700
		貧炭(原炭)	11~14	14~17	0.3~0.5	5300	430
	焦作	貧炭(精炭)	11~14	<10.5	0.3~0.5	6800	800
		無煙炭(原炭)	7	6~10	0.3~0.4	5500	465
		無煙炭(中塊)	7	6~10	0.3~0.4	7000	845
		無煙炭(小塊)	7	6~10	0.3~0.4	7000	775
		無煙炭(精炭)	7	6~10	0.3~0.4	7000	685
		長炎炭(塊炭)	38~42	<8	<1	5000	455
	義馬	長炎炭(原炭)	38~42	6~8	0.9~1.2	>4500	360
		鄭州	貧炭(原炭)	12~16	9~10	0.6	5300
	汝州	原料炭(原炭)	17~20	20~24	0.2	粘結>80	550
発電用石炭		18	22~23	0.7	5500	360	
平頂山	原料炭	20	8	0.5		790	
山 東		遼青炭	21	13~15	1	5500	400
	許昌	貧炭	14	18~25	0.8	5800	610
	済南	神木3~8塊炭)	28		0.7	6500	740
	済寧	原炭			0.4~0.5	4900	440
		混炭	>35	24	<0.8	>5500	580
	濰庄	混炭	37~39	43	<1.0	>5500	450
		混炭	34~36	26	>1.8	>4400	300
	滕州	発電用炭	>32	17~20	0.8	5500	460
		ガス・脂肪炭	30~32	14~16	1.6	>4800	360
		原料炭(精炭)	>35	<8	<1	G>85	890
	兗州	塊炭(精炭)	31	<9	<0.6	6550	710
		混炭	25	32	0.8	4700~5000	450
	淄博	一般炭(塊炭)	30	14~16	0.7	6000	625
		貧炭(混炭)	16	33	<1.2	5200	470
	淮南	貧炭(精炭)	16	<10	<1.2	6800	730
ガス炭(混炭)		36	22	0.3~0.4	5500	485	
蚌埠	ガス炭(精炭)	35	11	0.3~0.4	6600	690	
	ガス炭(混炭)	39~40	9.4	0.33	4500	465	
上海	南京	晋城无遼青炭	7		0.4	6000	570
	徐州	銅川無煙炭(塊炭)	30		0.5	6200	720
上海港	遼青炭	>28		<1	>5200	515	
	遼青炭	>28		<1	>4800	490	
石炭価格が上昇する原因はいくつかあると考えられる。	① 石炭産業の集約化が進み、増産基調が緩和している。						
	2007年の「整理整頓」による中小炭鉱閉鎖は年間で10,000ヶ所の計画であったが、実際には上半期で9,075ヶ所を閉山させ、うち重点産炭地の山西省では炭鉱数4,319鉱から3,022鉱、内モンゴル自治区は1,310鉱から498鉱、河南省は1,569鉱から696鉱に減少した。一部の年産10万トン以下の小規模炭鉱は統合、技術改造されている。						
② 2007年は経済成長と工業製品生産拡大による石炭の需要が引き続き増加している。9月までで石炭消費の8割を占める主要四大産業である石炭火力発電は16.7%、セメント産業は15%、鉄鋼業は24%、化学肥料工業は13.8%の伸び率である。	③ 石炭資源有償使用制度改定、保安対策、環境保護対策等の施策実施に伴い、石炭生産コストが上昇した。2004年以来、政府は数度も石炭資源税を上げている。資源税率は地域で異なり0.6~4.0元/トンである。山西省、内モンゴル、河南省、陝西省等の主要産炭8省(自治区)において保安専用保留金制度を設け、環境対策保証金納入制度、及び炭鉱持続発展基金の設立等で石炭コスト(山西省国有重点炭鉱)は185.46元/トンとなり、同期比21.5%上昇したと試算されている。						
	④ 人件費と管理費が増加している。政府は2006年7月に坑内労働者手当増加規定を公布し、従業員給与ベースアップ速度も速く、人件費支出が大幅に増加した。管理費では2007年10月現在のデータによると、前年同期比に山西省は23.05%、中煤集団は16.73%、神華集団は9.86%、安徽省では19.7%上昇した。						

山東	滕州	原料炭(精炭)	>35	<8	<1	G>85	890
		塊炭(精炭)	31	<9	<0.6	6550	710
	兗州	混炭	25	32	0.8	4700～5000	450
		一般炭(塊炭)	30	14～16	0.7	6000	625
	淄博	貧炭(混炭)	16	33	<1.2	5200	470
		貧炭(精炭)	16	<10	<1.2	6800	730
	淮南	ガス炭(混炭)	36	22	0.3～0.4	5500	485
		ガス炭(精炭)	35	11	0.3～0.4	6600	690
	蚌埠	ガス炭(混炭)	39～40	9.4	0.33	4500	465
		1/3原料炭(混炭)	30	9.5	0.2	5300	525
安徽	宿州	遼青炭	31	21	0.7	4700	460
		発電用炭	20～27	30	0.7	4300	450
	銅陵	安徽南部貧炭	11～13	22～23	1.5～3	4300	280
		無煙炭(粉末)	<10	11	1.5	4500	280
	蚌埠	発電用炭	>12	13～22	<2	>5300	440
		無煙炭(塊炭)	4～5	<10	0.4～0.5	>6800	740
	新余	无遼青炭	5	12～20	0.5	5200～5800	380
		无烟块煤	4	8～13	0.5	6500	540
	江蘇	淮南遼青炭	26		0.3	5400	590
		晋城无遼青炭	7		0.4	6000	570
江西	南京	銅川無煙炭(塊炭)	30		0.5	6200	720
		遼青炭	>28		<1	>5200	515
	徐州	遼青炭	>28		<1	>4800	490
		遼青炭(塊炭)	<26	15～16	<1		760
	上海港	遼青炭(粉末)	<28	<18	<1	>5800	655
		遼青炭(原炭)	<28	<18	<1	>5500	650
	上海	出所:中国煤炭資源網					
		石炭価格が上昇する原因はいくつかあると考えられる。					
	① 石炭産業の集約化が進み、増産基調が緩和している。	2007年の「整理整頓」による中小炭鉱閉鎖は年間で10,000ヶ所の計画であったが、実際には上半期で9,075ヶ所を閉山させ、うち重点産炭地の山西省では炭鉱数4,319鉱から3,022鉱、内モンゴル自治区は1,310鉱から498鉱、河南省は1,569鉱から696鉱に減少した。一部の年産10万トン以下の小規模炭鉱は統合、技術改造されている。					
		② 2007年は経済成長と工業製品生産拡大による石炭の需要が引き続き増加している。9月までで石炭消費の8割を占める主要四大産業である石炭火力発電は16.7%、セメント産業は15%、鉄鋼業は24%、化学肥料工業は13.8%の伸び率である。					
	③ 石炭資源有償使用制度改定、保安対策、環境保護対策等の施策実施に伴い、石炭生産コストが上昇した。2004年以来、政府は数度も石炭資源税を上げている。資源税率は地域で異なり0.6～4.0元/トンである。山西省、内モンゴル、河南省、陝西省等の主要産炭8省(自治区)において保安専用保留金制度を設け、環境対策保証金納入制度、及び炭鉱持続発展基金の設立等で石炭コスト(山西省国有重点炭鉱)は185.46元/トンとなり、同期比21.5%上昇したと試算されている。	④ 人件費と管理費が増加している。政府は2006年7月に坑内労働者手当増加規定を公布し、従業員給与ベースアップ速度も速く、人件費支出が大幅に増加した。管理費では2007年10月現在のデータによると、前年同期比に山西省は23.05%、中煤集団は16.73%、神華集団は9.86%、安徽省では19.7%上昇した。					

- ⑤ 輸送インフラが十分に改善されていないため、山西、陝西、寧夏などの産炭地は省外移送が計画通りに出来ていない。消費地への供給不足による価格上昇も要因の一つである。
- ⑥ 国際的な原油価格高騰の影響を受けて中国石炭価格が上昇しつつある。
- ⑦ 冬の熱供給など季節要因も無視できない。

3. 石炭輸出・輸入

ここ数年、中国は石炭輸出が減少、輸入が増加しており、2008年には史上初めて石炭純輸入国に転じると予想されている。経済成長による石炭の国内需要が旺盛であり、輸出入政策にも左右されている。輸入税は、2006年11月に3～5%から1%に引下げられ、さらに2007年6月1日で輸入税を完全撤廃した。輸出税の還付率では、2004年1月1日に13%から11%に、2005年5月1日11%から8%に、2006年9月15日から完全に撤廃した。更には2006年11月1日付けで石炭輸出には5%の輸出税を課するようになった。

2007年上半期の石炭輸出は2,485万トンで、前年同期比689万トン、21.7%が減少に対して輸入は2,580万トン、同期(1833万トン)比40.75%が増加、純輸入は95万トンである。(税関総署統計)

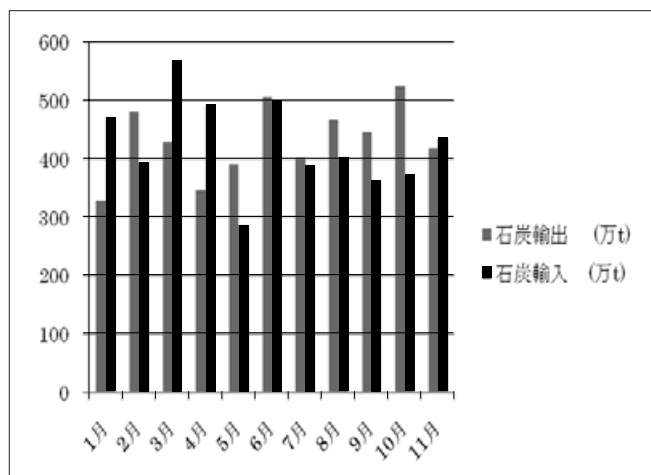


図5 月別の中国石炭輸出・輸入(2000年1～11月)

出所：煤炭工業情報

石炭輸出取り扱い4社のうち、中煤集団は30.7%減、山西煤炭進出口集団は10.0%の減少に対して、神華集団は0.5%、五鉱集団は3.8%増となった。

中国石炭輸入と輸出の国別実績を表5、表6に示す。

表5 中国の国別石炭輸出量と貿易額

単位：t、USドル\$

国別	11月		1月～11月累計	
	輸入量	金額	輸入量	金額
合計	4,184,333	282,637,805	47,441,608	2,914,257,816
北朝鮮	49,780	3,977,526	208,315	18,244,666
香港	65,916	4,493,265	601,281	40,948,031
インド	15,586	2,147,751	525,470	37,688,821
インドネシア	2,536	180,497	32,492	2,198,877
日本	1,087,685	79,071,731	13,898,268	925,138,680
マレーシア	2,987	232,474	35,436	2,639,354
フィリピン	69,863	4,220,363	892,441	48,396,382
サウジアラビア	341	52,027	3,595	532,769
韓国	1,428,005	101,717,267	17,145,252	1,049,698,569
トルコ	296,114	24,419,575	2,094,482	156,093,873
ベトナム	3,592	481,996	35,545	4,326,461
台湾	1,107,878	56,389,923	11,191,996	557,409,698
ベルギー	53,590	5,144,640	169,668	15,247,617
豪州	164	28,394	1,590	256,061
その他	297	80,376	605,778	55,437,957

出所：中国石炭資源網

表6 中国の国別石炭輸入量と貿易額

単位：t、\$

国別	11月		1月～11月累計	
	輸入量	金額	輸入量	金額
合計	4,342,136	225,191,901	46,679,243	2,185,638,578
北朝鮮	161,579	7,403,721	3,612,115	156,881,427
インドネシア	1,007,929	61,586,303	12,949,181	668,224,008
日本	24	9,996	335	134,238
マレーシア	9,610	1,006,046	27,204	2,796,941
モンゴル	380,326	12,775,547	2,781,980	84,981,645
フィリピン	28,242	1,308,819	116,307	5,776,269
ベトナム	2,376,528	93,555,474	22,416,069	835,233,463
ギルギスタン	3,943	136,428	19,900	506,157
ロシア連邦	60,304	7,477,659	269,128	20,584,073
カナダ	76,378	10,912,420	222,550	30,726,088
アメリカ	18	5,000	274	92,169
豪州	237,255	29,014,488	4,204,291	372,096,384
その他			59,908	7,605,716

出所：中国石炭資源網

4. 炭鉱保安

2007年11月まで、炭鉱事故死亡者は3,342人、前年同期比981人、22.7%下げた。うち、国有重点炭鉱は440人、同比222人、33.5%、国有地方炭鉱は371人、同比187人、33.5%、郷鎮炭鉱は2,531人、同比572人、18.4%減少した。また、炭鉱生産百万トン死亡率は1.52、同比0.608、28.6%下げ、保安状況は好転している。

(参考資料)

	生産量 (万t)	月別生産量 (万t)	販売量 (万t)	月末社会 在庫(万t)	石炭輸出 (万t)	石炭輸入 (万t)	罹災者数 速報値
1月	18,017	18,017	17,716	13,802	329	470	281
1-2月	30,967	12,950	30,049	14,278	811	863	357
1-3月	49,774	18,807	49,445	14,500	1,240	1,430	661
1-4月	70,637	20,050	68,595	15,000	1,586	1,922	1,039
1-5月	90,040	20,060	88,005	15,500	1,977	2,207	1,478
1-6月	110,170	20,130	108,576	15,400	2,483	2,707	
1-7月	130,511	20,177	128,423		2,886	3,096	2,163
1-8月	150,860	20,350	148,912	15,900	3,353	3,499	2,532
1-9月	171,203	20,296	168,922	16,050	3,801	3,861	2,855
1-10月	195,747	22,150	191,832	16,300			
1-11月	219,852	23,587	214,831	15,815	4,744	4,668	3,342

出所：中国煤炭資源網、煤炭工業情報などにより作成。

注：上表は出所が異なり、速報値等混在している。

中国行政機構の問題により微妙に異なる数値が発表される場合がある。JCOALは引続き追跡していく。

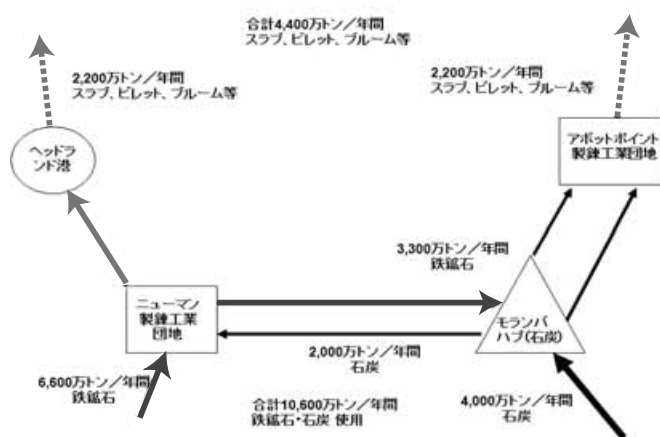
オーストラリア東西縦断鉄道敷設と製錬工業団地の造成計画

総務企画部 古川 博文

1. 概要

オーストラリア東西縦断鉄道敷設と製錬工業団地の造成計画について概要を紹介する。

豪州西オーストラリア州Newmanとクィーンズランド(QLD)州北部のAbbot Pointに製錬工業団地建設の計画であり、工業団地は西オーストラリア州の鉄鉱石積出港Hedlandから鉱山、炭鉱を結び、QLD州の石炭積出港Abbot Pointまで東西3,300km以上の軌道で結ばれる。



本プロジェクトでは、埋蔵量が豊富なQLD州の炭層メタンガス、及び西オーストラリアの天然ガス資源を有効に利用できるなど非常に恵まれた環境にある。

鉄鋼関連(日・米・中・印・韓・台湾・EU)企業からの事業化可能性調査F/Sへの参加を募集中である。参加は秘密保持契約書に署名しプレF/S閲覧後に行われ、参加表明企業の出資によりコンソーシアムを形成する。それぞれの企業はプロジェクトデザイン支援が可能で、鉄道で結ばれた製錬工業団地内の共有区域で高性能高炉を申し込み順に建設する。

豪州は鉄鉱石・石炭輸出で世界をリードし、世界への海上輸送鉄鉱石の40%、コークス用炭の60%を供給し続けている。これは世界の製鉄原料供給の約半分に当たる。

東西縦断鉄道により終点両方において新規鉱山開発等により最大限の原料供給が可能となる。豪州は、質の高い労働力の提供が可能であり、海外企業に5年間の就労ビザの交渉を行う予定である。

これまでは鉄鉱石・石炭を豪州から海上輸送していたが、豪州国内でスラブを製造し、各国の圧延機まで輸送

する。これにより運搬重量・容積を約1/3に削減可能となる。また、現在の約1/3サイズの船舶で海上輸送可能となり、現在問題となっている豪州帰港時の貨物積載率改善が可能となる。

当該プロジェクトは、この国際競争力が非常に大きく、これまで類を見ない持続可能で効率的なビジネスである。

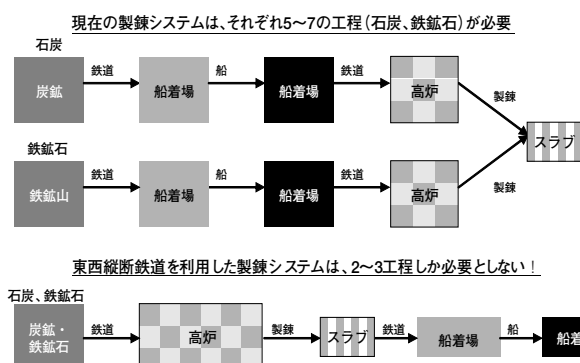
プレF/Sでは、当プロジェクトはスラブ製造にかかるコストを、格安な鉄道運賃、及びサービス料金により、FOBスラブ製造コストを少なくとも50-80USD/トン、平均で106USD/トン削減することが可能となると指摘している。

プロジェクトのコンセプトは、現在の効率性を大幅に修正し、輸送工程(原料供給)を改善することで(実質30~40%削減見込み)、より効率的に世界的規模で課題となっている温室効果ガスを削減するように計画されている。削減量は、F/Sで判明する。

注：国・メーカーにより異なる「原料の供給方法・持続可能性、サプライチェーンコスト、品質等」によって変化する。

2. 経済的優位：海外鉄鋼メーカーにおける基本的なキーポイント(要約)

現在、豪州での鉄鉱石・石炭海上輸送システムは、製錬に鉄鉱石・石炭それぞれに5~7の工程が必要である。東西縦断鉄道システム(EW Rail System)を利用すれば、2~3の工程しか必要としないため、工程と輸送コストを大幅に削減が可能である。またEW Rail Systemは、現在の輸送船舶や鉄道での復路がほぼ空荷状態で運行しているのに比べ、往路、復路ともに鉄鉱石または石炭を満載できるようになる。



EW Rail System構築により、長距離輸送が必要なのは鉄鉱石または石炭のどちらか一方のみとなり、遠方の共有区域まで鉄道輸送され、他方は短距離輸送が可能である。

更に、海上輸送船の大きさを現在の約1/3にすることで、いくつかの航路では現在の原料輸送と比べて海上輸送距離が1/3となり、新規市場が開拓される。米国東岸やEU地中海地域へは、パナマ運河・スエズ運河が利用でき、最短距離での航行が可能となる。

3. CAPEX(資本支出)、OPEX(運営費)及び環境負荷低減

CAPEX、OPEX削減により、支出削減、環境負荷の低減が可能となる。

次にあげるプロジェクトの経済概念と方策のキーポイントにより、世界的視野において、魅力ある競争的優位を提供することができる。

- 1) 磁鉄鉱処理では赤鉄鉱との混合処理により、高いケミカルバランスとなり、OPEXを10～15%削減することが可能。
- 2) 高炉の標準化(品質変化に柔軟に対応)により、少なくとも高炉1基3-4億USDを削減可能である。
- 3) 高炉の事前製作(プレハブ製法)、モジュラー化により、高炉1基3-4億USDの削減が可能である。
- 4) 共有区域において、サービス(発電所、コークス炉、ストックヤード、排水処理設備等)を共有することで、金利で数億USDの削減可能で、操業費も同じ程度、長期間削減可能。
- 5) サプライチェーン統合により、工程を現在の5～7工程(鉄鉱石・石炭の合計10～14工程)から2～3の工程に削減、コストを約35%削減できる。
- 6) 旧式高炉が最新技術搭載の高炉に転換することで、温室効果ガスの削減が見込まれる。
- 7) F/S費用が、豪州若しくはOECD加盟国に単独で高炉を建設するのに比べ、大きく削減することが可能である。

鉄鋼メーカーは高炉を単独で建設する場合、F/Sに約4,500～5,500万AUD必要なのに対し、各々1,000万AUDで可能となり、約4,000万AUDもの削減利益を得ることができる。

本プロジェクトは、現在拡大している豪州および輸入国における、鉄鉱石・石炭のサプライチェーン・インフラ(鉄道及び船舶使用)の混雑要因の解消と資本コスト削

減が可能となる。(プレF/Sでは1億600万トンの鉄石輸送がスラブ4,400万トンに置換する内容を記載)。例えば、オーストラリアとその取引国である中国・インドといった国それぞれにおけるインフラストラクチャー(鉄道・港湾設備等)、及び船舶建造費を、このプロジェクトにより総額で90億USDものCAPEXを削減することができる。

注記：上記のプレF/Sは、OECD地域に単独で高炉(鉄鉄を年間360万トン生産)を建設した場合、1基約22.5億USD必要なのに対し、本プロジェクトでは、各々の共有区域に6基ずつ建設する最新鋭高炉を中国やインド等で製造し、豪州の共有区域まで輸送した場合との比較になる。プロジェクトでの高炉1基の費用は、OECDの場合と比べて、およそ10億USD削減することが可能。

海外鉄鋼メーカー数社は当プロジェクト独自戦略とコンセプト等により、中国で高炉を単独建設する場合と同程度の経済性で高炉設計製造を行うことができると述べている。

4. 予定

- ・2010年の建設開始予定であるが、詳細は下記へ

EAST WEST LINE PARKS PTY LTD “EWLP”
プロジェクトオフィスへの連絡先

受付時間(日本時間) 8:00～15:30

住所: L-15 344 Queen St., Brisbane, QLD, Australia.

電話: + 61 (0) 7 3221 6966

Fax : + 61 (0) 7 3211 2913

Email: enquiries@ewlp.com.au

Web: www.ewlp.com.au

※日本語を話せるスタッフがいる



JCOALだより

1. 平成19年度伊木賞表彰

「伊木賞」は我が国の石炭技術の進展、及び後進の指導育成に尽力された東京大学名誉教授(元全国炭鉱技術会会長)伊木正二博士の功績を末永く顕彰し、より一層の石炭技術の向上に資することを目的として、平成9年3月14日に設立され、功績賞と奨励賞が設けられている。功績賞は、石炭鉱業の進展に著しい功績があり、法人または個人の推薦によって伊木賞委員会の審査を経て受賞者が決定します。奨励賞は、開発・生産・保安及び品質管理等の石炭技術に関する論文応募者の中から伊木賞委員会の審査を経て受賞者が決定します。平成18年度までに、伊木賞功績賞には23名の方が受賞されています。このうち、海外からの受賞者には、中国2名、インドネシア1名、豪州1名の4名の方が含まれています。

平成19年度伊木賞は伊木賞審査会において厳正なる審査を行った結果、下記のとおり功績賞3名、特別賞1名、奨励賞2件9名、計13名の受賞が決定いたしました。

(1)功績賞3名

- ・中国吉林煤礦安全監察局局長 董向閣氏
- ・ベトナム石炭鉱物工業グループVINACOMIN副総裁 ブー・マン・フン氏
- ・元(財)石炭エネルギーセンター 高橋毅氏(故人)

(2)特別賞1名

- ・元財団法人石炭エネルギーセンター 岡田清史氏

(3)奨励賞2件

- 1)課題名:『落盤災害防止を目的とした天盤検層システムの開発』

富田新二氏((財)JCOAL資源開発部係長)

板倉賢一氏(室蘭工業大学情報工学科長)

井口彰三氏(太平洋興発株式会社燃料部燃料課長代理)

市原義久氏(釧路コールマイン(株)機電グループリーダー)

ピーター・マスタリ氏(豪州ランボー社取締役)

- 2)課題名:『ベトナム国マオケー炭鉱-150m坑道断層帯における先進試錐技術の適用化』

剣谷敬吾氏(釧路コールマイン(株)研修部リーダー)

山下栄二氏((財)JCOAL資源開発部課長)

高木和美氏(鉱研工業株式会社施工本部課長)

木下和郎氏(三井鉱山エンジニアリング(株)技術主幹)

表彰式は平成20年1月18日(金)18時より、石炭技術会と伊木賞委員会が共同開催する平成20年新年賀詞交歓会の中で、(財)石炭エネルギーセンター会議室において実施されました。



写真1 平成19年度伊木賞受賞者

ー伊木賞委員会事務局ー

2. トピックス

1.ベトナムの石炭産業の現状

ベトナムの石炭産業の現状についてVINACOMINから報告があったので転載する。

1.1.ベトナムの石炭生産

ベトナムの石炭生産実績と予測

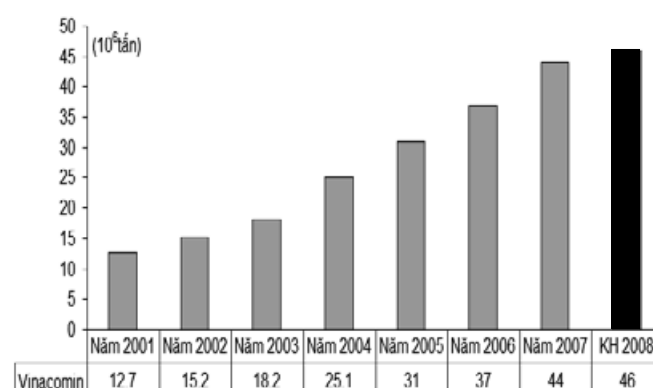


図1 ベトナムの石炭消費実績及び予測

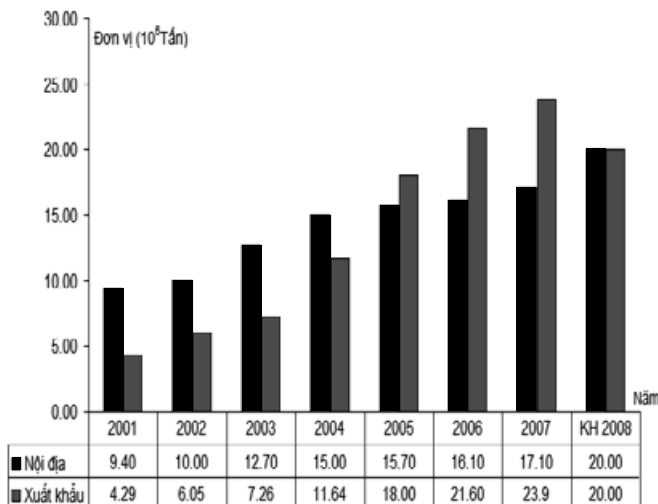


図2 石炭輸出と国内消費

表1 需要予測

消費者	2010年度	2015年度	2020年度	2025年度
1.火力発電産業	11.7 - 12.3	22.6 - 23.8	40.0 - 41.6	76.2 - 78.5
2.セメント産業	5.3	6.4	7.1-7.3	7.3 - 7.9
3.建設資材産業	4.9 - 5.1	5.6 - 5.9	6.4 - 6.8	7.3 - 7.9
4.肥料産業	1.10	1.80	1.9 - 2.8	2.3 - 3.4
5.製紙産業	0.3	0.4	0.6	0.7
6.縫製産業	0.3	0.4	0.6	0.8
7.冶金産業	1.6-3.3	4.4-6.3	7.1-7.8	8.0-9.1
8.その他	3.8 - 4.3	5.4 - 6.0	7.3 - 7.5	9.4 - 9.7
合計	29 - 32	47 - 51	71 - 75	112 - 118

3. 「Cool Earth 50」に向けた高効率石炭火力発電とCCS

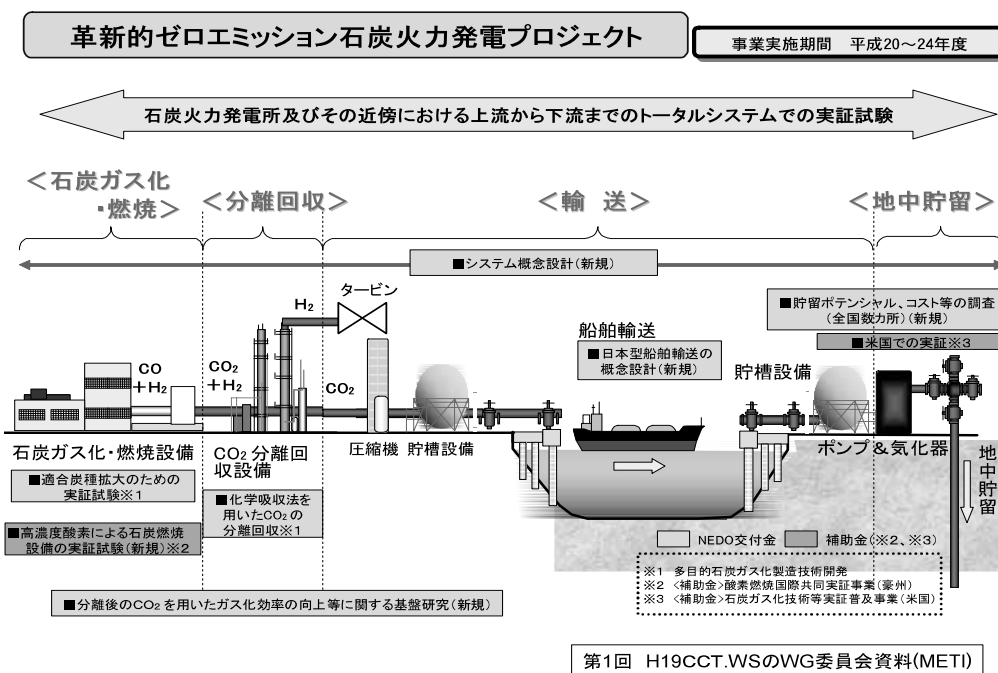


図1 ゼロエミッション石炭火力の概念

編集後記

2008年の洞爺湖サミットに向け、クールアース50・2050年での二酸化炭素排出量半減に向けた取り組みをはじめ、地球環境問題が喫緊の課題であります。

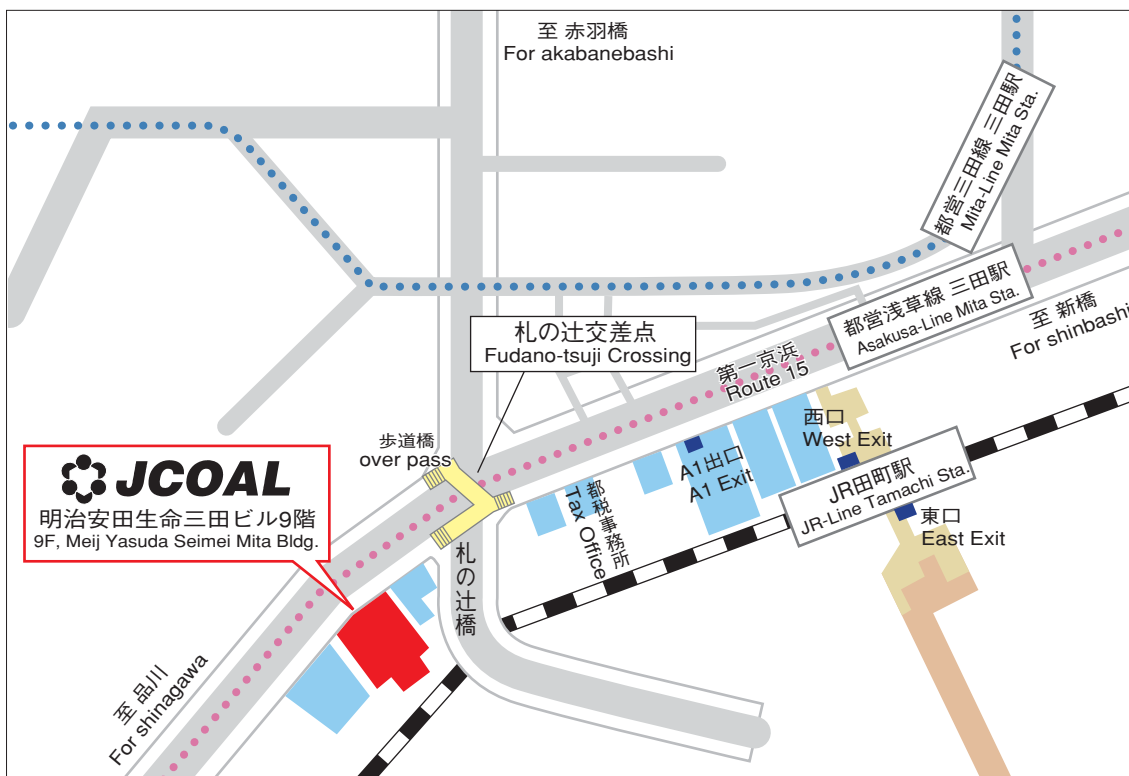
一方、豪州の豪雨による石炭企業フォースマジュール宣言、中国の雪害と電力障害、南アフリカのエネルギー危機、米国のフューチャージェンの頓挫などなど、利用のみならず資源的な制約も顕在化しています。ましてや

資源メジャーの動向も気になるところです。

JCOALジャーナル第10号では、広範囲な分野でのレポートやニュースを入れてみました。

JCOALジャーナルは速報性を重視したマガジンとは異なり、より深化した情報を発信したいと思っています。

しかし、情報の一方通行にならないように、皆様からの積極的な情報提供、ご支援、並びにご指導ご鞭撻をお願いいたします。



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.10 (平成20年4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〕