

TOPIC 目次

- 西ベンガル州発電公社・世銀共催石炭火力 R&M ラウンドテーブル出席・発表
- 平成 27 年度石炭灰利用委員会を開催
- Peabody 経営破綻
- 石炭はアジアのキングとなりうるか
- 米国の 2015 年にリタイアした発電設備の 80%は石炭火力発電であった
- 中国の石炭生産能力の過剰問題は短期的には解消できない
- 中国石炭産業の構造調整と生産過剰状態からの脱出
- ヨーロッパでの火力発電の将来の役割
- UNSW の石炭坑内採掘教則本

■西ベンガル州発電公社・世銀共催石炭火力 R&M ラウンドテーブル出席・発表

世界銀行(世銀)は、インドの州電力との間で 3 件の R&M に融資している。うち 1 件は西ベンガル州発電公社(WBPDCL) Bandel 発電所 5 号機であるが、同ユニットの R&M が無事終了し運転を再開したのを機に、インド石炭火力 R&M の方向性を探るべく、R&M 分野で具体的な活動知見と経験を有する内外の公的機関によるラウンドテーブルを企画、JCOAL も参加の依頼を受け出席したのでその概要を以下に報告する。

WBPDCL・世銀共催ラウンドテーブルの概要

日時: 4 月 4 日(月)10:30-18:00

場所: WBPDCL 本社内会議室

出席: 西ベンガル州電力・新エネ担当大臣、WBPDCL 会長兼社長(国家公務員 IAS(スーパーキャリア);同社に出向中)、WBPDCL O&M 担当取締役、世銀本部上席エネルギー専門官、世銀インド首席エネルギー専門官、世銀インド上席エネルギー専門官、世銀インド顧問(元 CEA 審議官)、世銀バングラデシュ上席エネルギー専門官、計画委員会(Niti Aayog)エネルギー顧問、MOP 課長補佐(Under Secretary)、CEA 火力 R&M 部長、CERC(規制委員会)首席補佐官(財務)、同首席補佐官(エンジニアリング)、NTPC R&M 部長、同副部長、マハラシュトラ州発電公社(MAHAGENCO)火力 R&M 副部長、ハルヤナ州発電公社(HPGCL)発電部長、GIZ(Indo-German Cooperation)(元 NTPC 事業本部長/R&M 部長)、BHEL 事業部長他(35 名程度)



ラウンドテーブル(中央正面が州大臣、同右手が WBPDC 社長、同左手が世銀本部担当)

●冒頭、世銀が、ラウンドテーブルの趣旨を説明。Bandel 発電所の R&M をひとつの事例として広く関係機関に紹介するとともに、インドにおいて R&M が電力の安定供給、環境に調和した電力供給といった課題に応える上で有効な手段であるのか、よりよい方向に持って行くためにどのような方策が考えられるか、今後の展望とロードマップを考える機会にしたい、と発言。そのために、出席の関係機関より R&M に対する様々な見方、他国での事例を提示してもらい、インドの状況と比較検討することで適切な方策を見出していきたい、とした。その中で成立して間もない環境基準が新たな課題になっていることも念頭におきたい、とした。

●続いて、WBPDC が同社の概要及び Bandel 発電所での R&M 概要を説明： WBPDC は 1985 年に設立され、総設備容量が 3865MW(500MWx2 ユニートを現在建設中)、社員 4,839 名で 5 発電所 20 ユニートを所有。州の電力需要の 56%を同社が供給している。世銀の支援の下に実施した Bandel 発電所 5 号機の R&M は株式(equity)による融資が 26%、世銀融資が 60%、GEF 資金が 14%の割合でプロジェクト費用を賄った。受注者は DHIC(韓国 Doosan)-SKODA、ETM のコンソーシアム。本件 R&M で対象とし、改良あるいは交換により改造を施した箇所は次のとおり： HPT、LPT、IPT、ミル、発電機、フィーダー、ボイラー、APH、ESP。受注者側あるいは元の設備の状態に起因する様々なトラブルがあり、結果 1 年の遅れが生じたが、実施した結果変動費は kwh あたり 4 ルピーであったところ 2 ルピーまでできている。下がった一部は、石油消費量を減らせたことによる。その他、運転データ中の諸パラメータも徐々に改善して来ている。

●JCOAL は、発表及びその他の発言の機会に、石炭火力発電所のプラント寿命に関する日本の基本的考え方(フィロソフィー)、長期保守管理の手法を J-POWER 高砂発電所を例として説明するとともに実施には至っていないものの診断の成功例として AP 州 Vijayawada 発電所での提案事例を紹介した。さらに、礫子をモデルとしたリプレースのインドでの適用可能性、有効性に加え平成 26 年度に実施したインド炭燃焼試験の成果を紹介した。日本では、プラントの寿命は最初から 50 年あると捉え、計画値と同じレベルの効率をその期間中コンスタントに維持するために、定期的に比較的小規模の改修を行う、というやり方が定着している、とした。

●この他、IEA クリーンコールセンター(IEA CCC)、JICA、MAHAGENCO(マハラシュトラ州)、HPGCL(ハルヤ

ナ州)、NTPC が知見と経験の共有のための発表、発言を行った。R&M は新設と並び電力安定供給に貢献し得る方策のひとつである、という基本的な考え方に反対はしないものの、従来世銀を含めインド関係機関間で支配的であった R&M はパッケージで行うべき、という考えでなくニーズに応じた R&M (Need-based R&M) とすべき、という意見が特に実施主体である電力会社から挙がった。同件に関し計画委員会顧問は次のとおりコメント：O&M が重要であると認識。インドでは、ディーゼルの硫黄分はヨーロッパの基準を見ながら 50ppm から現在 35.45ppm まで下げたところ。火力発電所についても、環境基準が新たに設定され、対応を求められる中、財務的な制約も考えれば段階的かつ的を絞った (need-based) R&M が良いのではないかと。

●また、ラウンドテーブルには R&M 市場で圧倒的なシェアを誇る国営設備会社 BHEL も出席しており、R&M 事業の受注者側と発注者側の双方から意見を聴く機会となったが、BHEL は RLA (余寿命診断) 調査終了から入札、R&M 実施までの期間が長すぎるため、受注者決定後重要箇所のみ対象とし、受注者による RLA の実施を認めるべきと主張した (出席者から明確な反応なし)。同社は受注の経験から発注側の要求が受注した業務範囲 (スコープ) を超えていることがしばしばある、としたが、一方で各電力会社より、当初予定の 2 倍以上の期間停止しなければならなかった事例や、諸パラメータの値がコミットされていたレベルを下回り、問題となった事例が挙げられた。出席者から別途指摘があったとおり、発注する電力会社 (owner) の期待するレベル・業務範囲と、受注者である業者 (builders) が契約に基づき遂行すべきと認識している内容との間で、大きな隔たりがあることが感じられた。

まとめ

ラウンドテーブルは、午前 10 時 30 分の開始時から、発表を挟みながらのブレインストーミングが午後 6 時過ぎまで続いた。世銀が、日本の事例を把握している、という点及び組織としての専門性を重視していたこともあり、議論の途中で IEA CCC と並んで JCOAL が知見を求められる場面が多かった。JCOAL の発表後は、当日の議論及び翌日 Bandel 発電所視察時の意見交換の場で、出席者が日本の考え方と手法を Japanese model という語を用いて頻繁に引用する等、日本のプラント寿命と運転・保守管理に関する考え方をインドでも前向きに導入すべきものとして捉える姿勢が見られた。

なお、今回のように主要関係機関を一同に集め議論を行う場に JCOAL も参加、発言する機会を得たことについて、世銀及び WBPDCI に対し謝意を表したい。

事業化推進部 山田 史子

■平成 27 年度石炭灰利用委員会を開催

1. 開催状況

JCOAL は、平成 28 年 3 月 18 日、都内会場において、平成 27 年度第 2 回石炭灰利用委員会を開催し、経済産業省補助事業で実施した「石炭灰基礎調査」、「石炭灰有効利用促進調査 (①セメントを使用しないフライアッシュコンクリート、②石炭ガス化熔融スラグの有効利用調査研究) 及び「CCT 移転事業 (インドネシア石炭灰混合材料適用先調査)」、JCOAL 自主事業に関する報告を行い、平成 27 年度の成果を確認するとともに、平成 28 年度 of 取組内容に関する説明を行い、出席者からは、石炭灰関連事業に対する課題抽出と種々の要請等をお聞きした。

出席者は次のとおり(敬称略)。委員長(藤原 宇都宮大学大学院教授)、委員(近藤 (株)IHI)、同(石川 淳 電源開発(株))、同(山林 三井物産(株))、同(大中 宇部興産(株))、同(市原 釧路コールマイン(株))、同(仲底 沖縄電力(株))、同(山田 (株)ジェイベック)、同(加藤 太平洋セメント(株))、同(江本 中国電力(株))、同(日恵井 (一財)電力中央研究所)、同(横田 日本国土開発(株))、同(関谷 北海道電力(株))、同(横濱 三菱重工業(株))、同(村山 三菱マテリアル(株))、同(山形 東京電力(株))、同(入谷 (一財)エネルギー総合工学研究所)、同(藤本 東亜建設工業(株))、同(長井 (株)東京エネシス)、同(勘角 若築建設(株))
関係者(榎本 METI 石炭課)、同(石川 嘉 電源開発(株))、同(山本(一財)電力中央研究所)
事務局(JCOAL)橋本、松田、高橋、田野崎、角口、内田、山内

2. 審議概要・議事次第

(1) 平成 27 年度石炭灰基礎調査関係:

- ①平成 26 年度(実績)石炭灰全国実態調査
- ②石炭灰混合材料有効利用ガイドライン
 - ・高規格道路編ガイドラインの講習会開催について
 - ・既成灰編ガイドラインの発刊計画について
- ③石炭灰有効利用システム検討委員会
 - ・当該委員会設立の目的と活動内容について
 - ・HP の充実、改善状況について
- ④海外動向調査
 - ・活動状況について

(2) 平成 27 年度 JCOAL 自主事業等

- ①中長期計画 WG
 - ・石炭灰の再資源化率は 98%。現実には韓国への輸出は、発生量の約 10%。韓国はセメント原料として有効利用できていない。
 - ・セメント生産量が減少する中で、日本がとるべき施策等について
- ②利用促進部会
 - ・フライアッシュの認知度が低い。引き続き、認知度向上活動が必要。北陸地方、長崎では積極的な検討が進んでいる。関西方面も実績があがってきた。無風なのは関東地方だけ。
- ③福島石炭灰事業化
 - ・福島県内の石炭火力発電所からの石炭灰を用いて、路盤材用人工骨材を製造する会社を南相馬市に設立。

(3) 平成 27 年度石炭灰関連事業

- ①セメントを使用しないフライアッシュコンクリートの製造技術
- ②石炭ガス化溶融スラグの有効利用調査研究
- ③インドネシア石炭灰混合材料技術適用先調査

(4)平成 28 年度予定

(5)閉会 橋本部長挨拶

本日は、貴重なご意見をいただきありがたい。2 年前、石炭灰事業は 1～2 名で対応していたが、海外調査や福島の実業化など、積極的に取り組み、現在は約 4 名である。人数を増やせば良いとは思っていない。来年度は、石炭灰で困っている事業者が、有効利用が進んだと実感してもらえるように取り組んで行く所存。引き続きのご協力、よろしく御願いたい。

技術開発部 内田 信一



榎本石炭課長補佐 資源エネルギー庁石炭課



石炭灰利用委員会 委員諸氏

■Peabody 経営破綻

米国最大の石炭生産企業である Peabody Energy が 4 月 13 日、連邦破産法第 11 条 (Chapter 11) の適用をミズーリ州東部地方裁判所に申請した。

今後は裁判所の管理下となるが、債務低減、固定費削減、キャッシュフロー改善に努めながら、米国の操業は継続していくと同社は述べている。また、豪州の操業については今回の申請に含まれておらず、現状のまま操業されることとなる。

経営破綻によりニューメキシコ州、コロラド州の炭鉱資産売却計画も達成できず終了となった。同社は声明において、中国経済低迷による原料炭価格急落、米国国内におけるシェールガス台頭、進行中の規制強化 (CPP: Clean Power Plan 等を指していると思われる) を経営悪化の要因として挙げている。

米国では昨年から今年初頭にかけて Alpha Natural Resources、Patriot Coal、Arch Coal など経営破綻しており、当面厳しい状況が続くものと思われる。

情報ビジネス戦略部 富田 新二

■石炭はアジアのキングとなりうるか

英国のエネルギー・環境 NPO である ECIU (Energy and Climate Intelligence Unit) はアジア地域における石炭火力発電所の急増、特にベトナムでの豪州炭の増加見通しに関して、3 月第 4 週に発表されたオーストラリア鉱物評議会のステートメントと矛盾する否定的な報告書を取りまとめた。

「アジアの虎」というタイトルの本報告書によれば、中国、インド、インドネシア、ベトナムは「石炭火力発電プロジェクトの世界 4 強」、「アジアの経済成長の虎」と呼ばれているが、環境問題、石炭ブーム、エネルギー需給の“沈静化”により、現在計画されている発電所の半分以上しか建設できないとしている。

これら 4 カ国における計画～建設中の石炭火力発電所は 1,824 箇所あり、全世界の 2/3 を占めているが、報告書によれば今後 5 年間に実際に建設される発電所は 1,000 箇所以下、おそらく 500 箇所程度になると結論づけている。

更にインドと中国においては石炭火力発電所の実稼働時間は低下しており、設備容量の増加が必ずしも石炭に起因する排出物の増加に比例していない。中国においては新設火力でも石炭燃焼量は減少している。

GWG エネルギー社のコンサルタントで、本報告書を取りまとめた Gerard Wynn 氏によれば、これらの知見によれば「アジアにおける石炭ブームがパリサミットでの気候変動に関する宣言を頓挫させる」という意見は見当違いであるとしている。

実際には最も汚い化石燃料から好ましいクリーンなエネルギーへのシフトが、多くの専門家の予測よりも急速に進んでいることを事実が示している。パリ協定が実効し、新設火力への融資制限が強化されたとしても、本レポートで示したように現状の新設火力の建設予測は過剰であるという評価となる。

一方で豪州 Minerals Council の石炭部長 Greg Evans 氏は、今後もアジア地域での高品質な豪州炭の需要は引き続き増加し、同地域で安定的に安価で信頼性のある電力供給を行うために石炭火力は重要な役割を果たすとコメントした。彼の引用した Platts のデータによれば、ベトナムにおける 2016 年 2 月の石炭需要は前年同月比 538.8% 増となった。

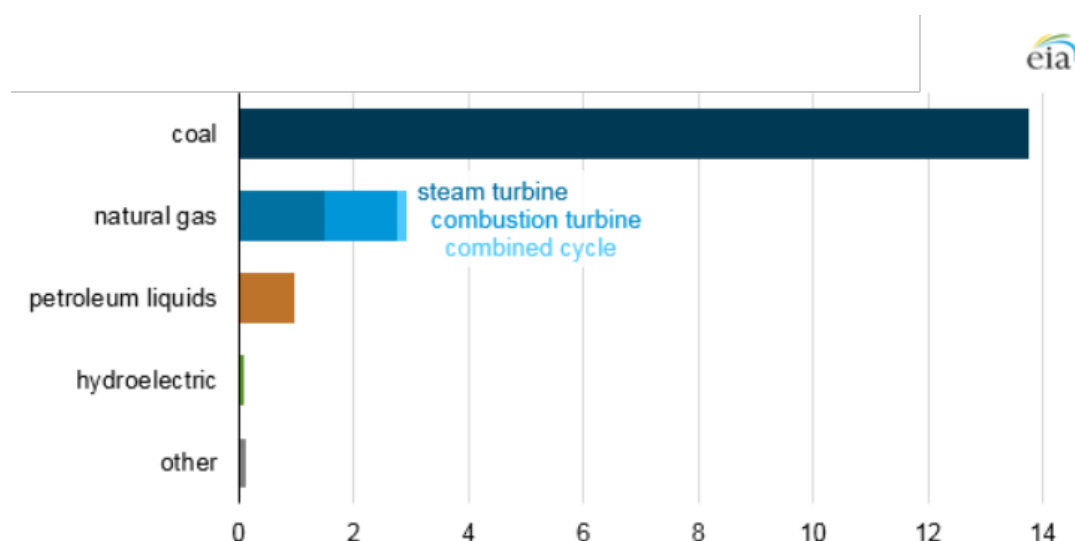
昨年 12 月のパリ気候サミットの成功裏の妥結は、高効率エネルギー利用と低炭素発電への投資を加速し、また世界の石炭プロジェクトのために利用可能な資金調達を制限することが期待される。パリでの合意は、途上国に対する年間 1 千億ドルの支援を約束し、それらの大部分は彼らの気候変動とクリーンエネルギーに対する公約を実現するために利用可能になることが確認された。ベトナム政府はこの合意結果を受け、石炭火力の増設計画の見直しを発表した。

Energy and Climate Intelligence Unit (ECIU) の Richard Black 部長は「本レポートによれば石炭が永遠にアジアのキングになるという考えは間違っており、英国のように炭素排出削減を行なっても中国とインドでの石炭燃焼によって帳消しとなり、ポイントは得られないことになるという議論が高まる」と発言した。更に「アジア諸国は今後石炭火力を新設するであろうが、パリで明らかになった要因によれば、資金制約、環境問題、低コストの再生可能エネルギーの増加により、石炭利用量は総量では“見出しの数値”より遙かに少ないものになることを示唆している」。

International Coal News 2016 年 3 月

情報ビジネス戦略部 平澤 博昭

■米国の 2015 年にリタイアした発電設備の 80% は石炭火力発電であった ～しかしこれらは 1950-1970 年に運転開始した小容量老朽ユニットである～



米国において 2015 年にリタイアした発電設備(単位 GW、燃料ごとに分類)

米国では 2015 年にすべての燃料での発電設備のうち合計で約 18GW がリタイアしたが、その 80% は石炭火力発電設備であったと EIA が示している。これらの石炭火力のうち 30% は、EPA が示した水銀と Air Toxic 規制 (MATS) が発行した後の 4 月にリタイアした設備である。

EIA によると、MATS 発行後も 1 年間の運転延長を認められ本年の 4 月にリタイアするものもある。また、プラントが位置しているグリッドの信頼性を考えて、2016 年 4 月を超えても運転延長を認められているユニットもある。

また同じくEIAによると、石炭火力は1950年から1990年の間に建設されたユニットが多いが、2015年に運転停止される石炭火力は多くが1950年から1970年に建設されたユニットである。これらのユニットの平均運転年数は54年であり、残るユニットの平均運転年数は38年である。

さらにリタイアした石炭火力は、リタイアしていない残りのユニットに比べ発電容量の小さいユニットである。具体的にはリタイアしたユニットの平均発電容量は133MWであるが、引き続き運転されているユニットの平均発電容量は278MWである。

2015年に運転停止された全米の石炭火力の約半分はオハイオ、ジョージア、ケンタッキーにあり、これらの州では昨年石炭火力の10%容量分がリタイアされたことになる。他の州、例えばインディアナ、ウエストバージニア、バージニアなどでは伝統的に多くの石炭火力発電が使われてきているが、ここではおよそ1GWのリタイアと他の州より少ない数字であった。

出典 Power Engineering 2016年3月
情報ビジネス戦略部 牧野 啓二

■中国の石炭生産能力の過剰問題は短期的には解消できない

中国石炭産業の生産過剰問題の解消に関し、中国政府と豪州のコンサルタントによる異なる見通しを掲載するものである

エネルギー関連の国際コンサルタントであるWood Mackenzie社によれば、中国の石炭セクターの過剰生産能力は年間10億トン規模に達し、もはや管理不能なレベルとなり、国内石炭市場のみならず国際的な石炭貿易に対しても驚異となっている。

中国政府は過剰生産能力を解消すべく一連の対策を発表したが、Wood Mackenzie社によれば重大なリスクがあることから短期的にはこの状況を改善できないとしている。

急速な経済成長、閉鎖的な市場、インフラの制約が国内炭の価格を急上昇させた。地方政府の関心は投資主導によるGDPの成長であり、2008年の大規模な財政刺激策と低コストの資金調達が大規模な新規炭鉱の開発をもたらした。その結果として電力需要の伸びが低下し始めた。Wood社によれば石炭業界は非常に細分化されており、採掘の規制と生産効率の改善は困難かつしばしば見逃されてきた。同社の7,300箇所の炭鉱とプロジェクトのデータベースからは中国では承認された生産能力以上に生産を行うことが一般的になっており、いくつかの省では承認された生産能力の2倍以上を生産しているケースがしばしば見受けられる。

政府は過剰設備に対して行動をとる必要があるものの、4点の結果をもたらす可能性がある。まず過剰生産の排除は大規模なレイオフにつながる可能性があり、200万人の労働者が仕事を失う危険にさらされ、代替職の提供か退職金パッケージのいずれかが必要となる。

政府は閉山によって余剰となる炭鉱労働者を補償するために既に\$US1,500万の基金を創設した。しかしながら閉山コストをだれが負担するのかということに関しては不明確な点が多く、これにより閉山や周辺産業の廃業が後れるリスクが生じる。

Wood社は大企業が中小企業を吸収することによる業界の再編統合を期待している。政府は長年にわたり業

界の統合を推進してきたが、その進捗は順調ではない。

M&A 活動を監督する規制機関が存在しないことが独占的な市場を形成していることを中国政府は懸念している可能性がある。しかし、中国においては統合と生産性向上のための余地が十分にあり、オーストラリアでの過去数年の実績が業界の大幅なコスト削減をもたらしたことは証明されている。

4月8日 2016 International Coal News

情報ビジネス戦略部 平澤 博昭

■中国石炭産業の構造調整と生産過剰状態からの脱出

政府が開催した中央経済活動会議¹において確定された石炭業界の2016年の五大主要目標は、「脱過剰生産能力、在庫削減、資金投機の抑制、コスト削減及び有効供給量の拡大」²である。

国務院からは第一に石炭産業の生産過剰の解消に取り組むべきという課題が提出され、2016年2月1日、国家級号令³で「石炭産業が過剰生産能力を解消し、困難から脱出、発展に関する意見」(以下、「意見」と称する)を公表した。

中国石炭産業が直面している問題は生産過剰の解消以外にもリストラ・社会安定の確保、補助金による企業の生き残り等種々の課題があるが、これらについては今後のメルマガで紹介する予定である。

国務院の「意見」では、3年～5年かけて過剰生産量10億トン分を解消する目標を設定し、そのうち完全撤退(閉山)によるものが5億トン、生産削減を目的とした企業再編により生産能力5億トンを削減するものである。石炭産業は供給側として構造改革を行い、市場の需給状況に応じて生産を調整し、企業が主体、地方政府が推進、中央が支持という総合的な施策により、根本的な問題と表面的な問題の双方に対して対策を講じ、地域の特徴を生かしてケースバイケースに、積極的かつ穏健に過剰生産能力の削減と構造調整を行い、産業高度化推進の計画に基づき石炭業界の赤字脱出と健全な発展を実現するとしている。

中国石炭工業協会が発表したデータによれば、石炭産業の生産能力は約40億トン、建設中の炭鉱の生産規模は11億トン、合計51億トン強である。また、同協会の姜智敏副会長は2016年1月9日に開催された「煤炭科学研究総院煤炭戦略企画研究院成立一周年学術検討会」において「石炭の生産能力は57億トンであり、そのうち正常に稼働・改造を行っている炭鉱の生産能力は39億トン、生産停止が3.08億トン、新規建設中・拡張工事中の炭鉱の生産能力は14.96億トン(許認可を得ていない8億トンを含む)であると発表した。一方、2015年の国内生産量は約37億トン、輸入量は2億トンで国内消費を十分に満たした。したがって前述の生産能力は大幅に需要を上回ることとなる。この問題は産業構造に由来しているもので、2015年末で稼働炭鉱は約10,000ヶ所あり、うち年産量30万トン以下の小規模炭鉱は約6,000ヶ所あり、これらの小炭鉱は零細かつ生産性が低いが他産業からの参入障壁が低いため、市場規則に基づいた競争力が欠け、混乱を免れない原因と言える。

産業構造はそもそも中国固有の経済パターンによって引き起こされたものである。政府は市場経済に任せると言いながら一方で様々な面で制約、管理を行っていることから、「神の見えざる手」はしばしば「有形な足(政府)」

¹ 2015年12月18～21日、北京。

² 原文：去产能、去库存、去杠杆、降成本、补短板。

³ 「国発〔2016〕7号」。

に踏みだかれてしまうと中国の経済学者は評論している。要は役人の昇進が GDP の数字に左右されることから、経済の急成長を実現させるために地方政府は極めて熱心に重工業の招致、支援を行っており、産業のバランスや、将来の地方経済へのマイナス影響、また新規事業の損益見通しなどは真剣に検討せず、やみくもに事業規模の拡大と GDP の成長ばかりを追求している。ここ数年中国経済が伸び悩むなか、これらの企業は経営が破綻する寸前であるにもかかわらず政府や銀行の支援を受けて存続している所謂「ゾンビ企業」となっている。地方政府は社会の安定、失業率の増加抑制を目的に従業員の長期休暇、賃金カット、給料遅払い、或は「内退」⁴などの方法で凌いでいる。

1. 「意見」に基づく生産量の整理

前述の過剰生産 10 億トン分の解消目標に関し、完全撤退の 5 億トンは、小規模炭鉱の閉鎖により実現する。

「意見」には小規模炭鉱を地域別に 3 種類に分類し、A 類は生産能力が 60 万 t/年以下の、山西、内モンゴル、陝西、寧夏 4 地区の小規模炭鉱、B 類は生産能力が 30 万 t/年以下の、河北、遼寧、吉林、黒竜江、江蘇、安徽、山東、河南、甘肅、青海、新疆 11 地区の小規模炭鉱、C 類は生産能力が 9 万 t/年以下の A 類、B 類以外の地域の炭鉱である。

中国石炭資源網のデータによれば、「意見」の対象とされる A 類の生産能力は合計 1.77 億トン、B 類は 1.67 億トン、C 類は 1.13 億トンで合計 4.57 億トンである。

表 1 A 類の省別生産能力(60 万 t/年以下の炭鉱)

省	生産能力 (万t)
陝西省	6,921
山西省	4,806
内モンゴル自治区	4,672
寧夏回族自治区	1,261
合計	17,660

出所:中国石炭資源網

⁴「内退」は、定年退職年齢（幹部は男性満 60 歳、女性満 55 歳、一般労働者は男性 55 歳、女性は 50 歳）の基準に達していない従業員を対象に、残存勤務年数に対し、従業員数を保ちながら養老保険（年金）受給を早期化するものである。

表2 B類の省別生産能力(30万t/年以下の炭鉱)

省	生産能力(万t)
河南省	4,431
黒龍江省	3,833
新疆ウイグル自治区	2,545
遼寧省	1,465
甘肅省	1,175
吉林省	1,080
河北省	1,005
山東省	926
青海省	229
江蘇省	39
安徽省	0
合計	16,728

出所:中国石炭資源網

表3 C類の省別生産能力(9万t/年以下の炭鉱)

省	生産能力(万t)
湖南省	2,393
重慶市	2,384
雲南省	2,342
湖北省	1,504
江西省	1,213
福建省	902
四川省	353
広西チワン自治区	194
貴州省	14
合計	11,299

出所:中国石炭資源網

次に、生産量の減少と企業再編による5億トンの削減の実現に関しては、「意見」では、企業に対して2016年から年間操業日を276日以内という条件で出炭計画を再修正し、原則として祝日、日曜日に稼働する計画は認めないと明確に定めた。

従来炭鉱の査定稼働日数は年間330日である。276日に減少すれば、理論上生産量が16.4%減少する。中国石炭資源網によれば全国の現状の生産能力は56.74億トンで、16.4%削減されれば、9.29億トン減少し、全国の実生産能力は47.45億トンになると試算した。

2016年には、「意見」が発表された初年度で政策が厳しく実行されることから、企業にとって政策と市場の二重圧力を受けて操業日と出炭量削減を真剣に遵守する流れが強い。特に国有企業は政府の政令を確実に遵守しなければならないことから、2016年の生産量が減少し、石炭価格の高騰に繋がるであろうと中国の石炭関係者は分析している。

中国の炭鉱企業は下図のように国有と民間に分けられ、国有企業には中央政府と地方政府に所管される企業が分類される。「意見」の執行によって今後国有企業の割合が更に増加することが見込まれる。

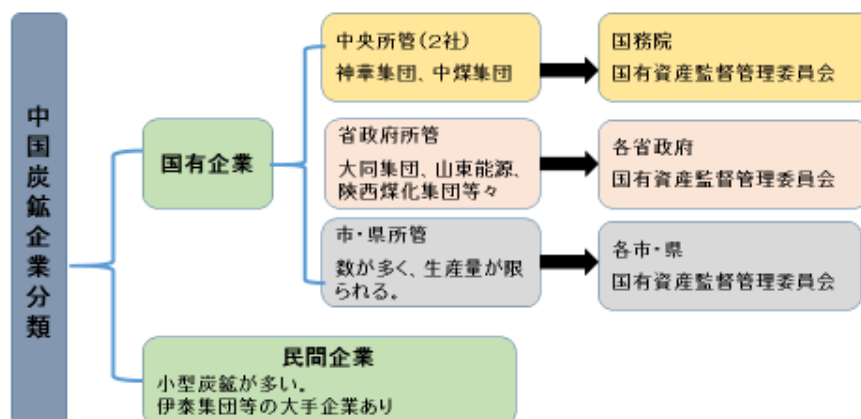


図 1 中国石炭企業の分類

2015 年の出炭量トップ 10 社のうち 7 社は既に今年度の出炭削減計画を発表し、神華集団の削減量は 3,000 万トン（2015 年出炭実績 3.95 億トン）、中煤エネルギー集団は 1,547 万トン（同 9,547 万トン）、陝煤化集団は 1,080 万トン（同 1.27 億トン）、冀中エネルギー集団は 200 万トン（同 1.02 億トン）である。

主要産炭地の地方政府も続々と減産計画を発表している。

- 山西省はこれから二年をかけて高硫黄炭鉱、資源枯渇炭鉱及び破産寸前の企業を閉山させ、1 億トンの生産能力を削減する。また 2020 年まで生産能力 2.58 億トンを削減するが、うち「上大圧小（炭鉱の大規模化）」によって 1,000 万トン級の新規炭鉱の出炭量 1.18 億トンが計画されるため、1.4 億トンの純減産となる。
- 内モンゴルでは、年産 60 万トンレベルの炭鉱は 280 炭鉱であり、生産量は合計 1.2 億トンである。3～5 年かけてこれらの炭鉱を閉山させる。
- 甘粛省では、2015 年に許認可済みの炭鉱は 60 炭鉱、生産能力は 5,373 万トンである。「意見」に基づき 30 万トン以下の 24 炭鉱を閉鎖すれば生産能力が 323 万トン減少することとなる。一方で省政府は 3～5 年かけて 1,000 万トンを減産させる予定と発表したが、政治的な発言として市場関係者には疑念を抱かれている。
- 貴州省では、3～5 年かけて 510 炭鉱を閉鎖し、生産能力 7,000 万トンを減らす計画である。現在、許認可済みの稼働炭鉱は 684 炭鉱、生産能力 1.69 億トンであり、許認可を受けて未建設の炭鉱の生産能力は 5,000 万トン、合計 2.2 億トンである。そのうちの約 1/3 を閉山させる政府計画については実行可能性が疑問されている。
- 山東省はゾンビ企業が 448 社あると発表されているが、この中に石炭、鉄鋼、セメント及び金属産業が含まれている。省政府は 2015 年に出炭能力 597 万トンの削減と、30 万トン以下の炭鉱の閉山を行ったが、2016 年には更に 1,000 万トン分を削減し、省の出炭量は 1.4 億トンをキープする予定である。
- 重慶市では、2015 年に検査済みの炭鉱は 403 ヶ所、出炭能力は 4,084 万トンであった。市政府は 2～3

年かけて2,000万トンを削減し、炭鉱数は70社以内にするように目標を立てた。

上述したように大手石炭企業、主要産炭地の政府が発表した減産計画によれば「意見」が設定した5億トンの削減目標の7割以上が達成される見通しとなる。

事業化推進部 常 静 情報ビジネス戦略部 平澤 博昭

■ヨーロッパでの火力発電の将来の役割

1. はじめに

表1には2020年、2030年および2050年に向けたヨーロッパの気候とエネルギー政策についての目標を示している。このシナリオは、排出が少なく資源の利用に対して効率の良いヨーロッパに持っていく「Sustainable development rule」に拠っている。GHG 排出削減目標は2020年に1990年比で20%、2030年に40%以上、2050年には80～95%であるが、表1には再生可能エネのシェア、エネルギー効率の改善目標と目標への公約も示されている。(Level of Commitment)

表1 2020年、2030年、2050年に向けたヨーロッパの気候とエネルギー政策

Targets	2020	2030	2050
EU policy	The 2020 climate and energy package, so-called "20-20-20"	The 2030 framework for climate and energy policies	Roadmap for moving towards a low-carbon economy in 2050
Reduction in EU greenhouse gas emissions	20 % ¹	≥40 %	80 to 95 %
Raising the share of EU energy consumption produced from renewable resources	20 %	≥27 % ²	n.n.
Improvement in the EU's energy efficiency	20 %	≥27 %	n.n.
Level of commitment	Binding with national targets	EU-wide binding target. No national defined targets yet from EU-level	Indicative political aim

¹ from 1990 levels

² The European Council, however, endorsed an indicative RES target of 27 % to be reviewed in 2020 having in mind a 30 % target.

2. 不安定な負荷変動特性の再生可能エネの大きなシェアに対する火力発電の役割

火力発電プラントは急速な出力変化や出力ゼロ、すなわちシャットダウンすることも可能である。これは言い換えれば電力デマンドが増加している間に風が弱くなり再生可能エネルギーの出力が下がってしまっても、火力発電による出力増加により、必要な電力供給を継続できる機能を火力発電は持っていると言える。このように火

力発電は不安定な出力の特性である再生可能エネルギーのバックアップをする役割がある。火力発電設備に必要なフレキシビリティ能力は、再生可能エネの割合により変わってくるものである。

図 2 には 1 日の負荷カーブ例を示してあり、またその日の再生可能エネルギーによる発電量の変化例も示してある。例えば、夜も明けない時間の 0 時から午前中は、太陽光発電出力はゼロあるいは小さい値であり、Residual load と書かれている火力発電による電力供給が必要となるが、12 時過ぎから 17 時には太陽光や風力での発電が順調で、逆に再生可能エネルギーのみでデマンドを超過している。夕方になり、太陽光もなくなったために再び火力発電の電力が必要となる。このように 1 日を通して火力発電には再生可能エネルギーの補完が必要となる。すなわち、旧来のベースロードとしての火力発電は必要なく、常に負荷変動が期待されることになる。すでに述べたが、12 時過ぎから 17 時までは発電量が過剰で、ここでは Negative Residual load としているが、言えれば再生可能エネルギー電力がデマンドを超えてしまうので、過剰電力は貯蔵されなければならないことになる。そこで電力貯蔵設備が必要となる。このようなケースでは、火力発電は次の運転への対応が求められる。

- ・急激な負荷変化能力。ただしプラントの寿命に影響を与えない場合に限る。
- ・低負荷での運転継続を行うために、運転可能な最低負荷ができるだけ低いこと。
最低負荷から通常負荷への戻りが速やかに可能なこと。
- ・部分負荷でのできるだけ高い発電効率。
- ・プラントが停止しても再起動が容易なこと。
- ・部分負荷における環境性能がよいこと。

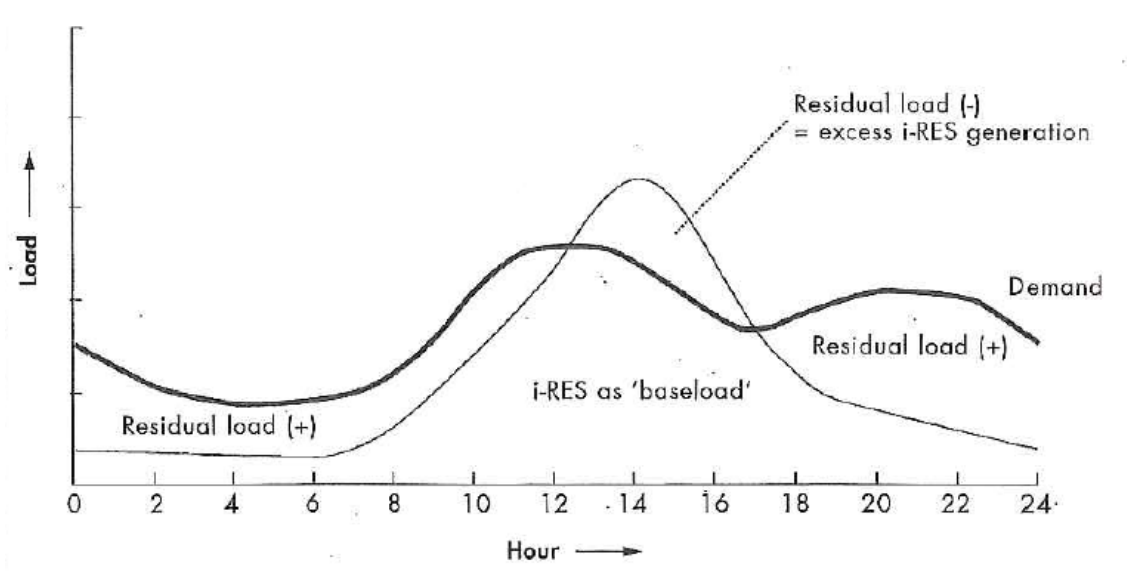


図2 大きな出力変動がある場合の 1 日の負荷カーブ例

すでに述べてきたように、火力発電は将来のエネルギーミックスの中でも、電力供給の安定性を増すためにはどうしても必要となる発電設備である。しかしここで考えなければならないことは、火力発電から排出される炭素の封じ込めと大気汚染物質の削減である。

図 3 に火力発電での送電端効率(高発熱量基準)と単位発電量当たりの CO₂ 排出量を示す。これを見れば超々臨界圧などの最新設備が CO₂ 排出量も少なく、将来のエネルギーミックスには不可欠であることがわかる。

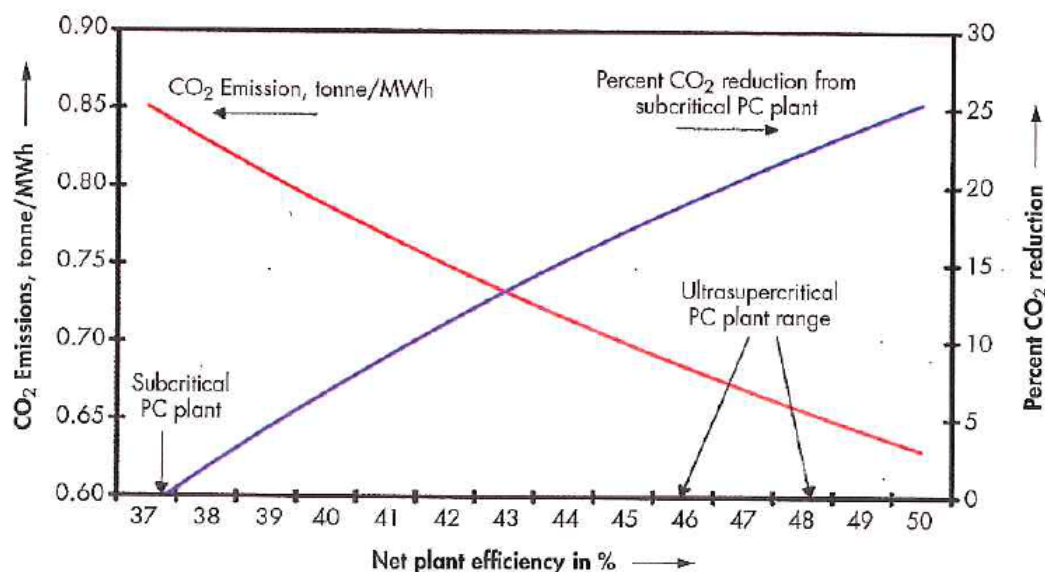


図 3 火力発電での送電端効率(高発熱量基準)と単位発電量当たりの CO₂ 排出量

ヨーロッパのエネルギーミックスは経済性から決めてきたと言える。発電技術はもし経済性がないなら使われない。再生可能エネルギー容量は feed-in-tariff により導入が進んできているので、CO₂ 排出量が少なめではあるが天然ガスパラントは選択されずにいる。しかし燃料費が不要の再生可能エネルギー発電は燃料コストの面からは有利な筈であるが、現時点ではもともと発電コストが高い。

3. フレキシブルな火力発電:ヨーロッパの卓越した例

将来の火力発電設備には運転のフレキシビリティが不可欠になるが、それはそう簡単な話ではない。運転のフレキシビリティを上げるためには次の対応となる。

- ・最低負荷の切り下げ
- ・負荷変化(上昇/下降)速度の向上
- ・起動コストと起動時間の削減
- ・最大負荷での運転時間の増加
- ・建設コストと運転コストの最低化
- ・最高の発電効率と最低の CO₂ 排出量

- ・常時排ガス排出基準を遵守

図 4 にはこれらのパラメータについて説明してある。運転のフレキシビリティを増すには火力発電には 2 つのデザイン上の目標がある。

- ・運転停止を極力避けるように、最低負荷をなるべく低いところまで押し下げる設計
- ・負荷変動率を極力早くし、起動時間も極力短くする設計

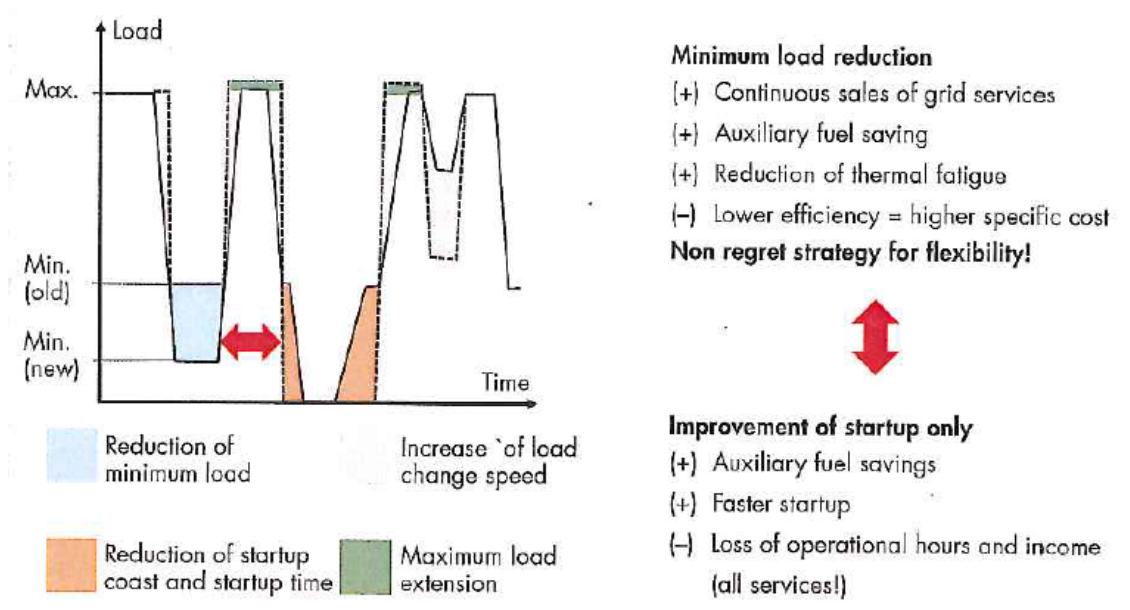


図 4 運転モードでのフレキシビリティ改良についての概念

出典 VGB PowerTech 2016 年 3 月

情報ビジネス戦略部 牧野 啓二

■UNSW の石炭坑内採掘教則本

ニューサウスウェールズ大学鉱山工学 Jim Galvin 教授は、オーストラリア石炭協会研究プログラム(ACARP)の監修のもとに地盤工学および石炭坑内採掘の基礎と実務に関する教則本を完成するにあたり、近代鉱業技術に関するワークショップを開催した。

この教則本は、鉱業と地盤工学における 50 年の知識と経験を活かし、鉱業の安全と技術革新、特に石炭部門の経営改善のために、坑内採掘におけるリスク管理への取り組み等が書かれている。学生のみならず実務者へ向けたもので、7 年ぶりに刊行されたものである。Galvin 教授は、学術機関の研究や鉱山管理、総括リスク管理等比較的ユニークな国際的背景を持っている。

<https://www.engineering.unsw.edu.au/mining-engineering/all-events/innovation-workshop-book-launch-with-emeritus-professor-jim-galvin>

ICN サイトより 情報ビジネス戦略部 岡本 法子

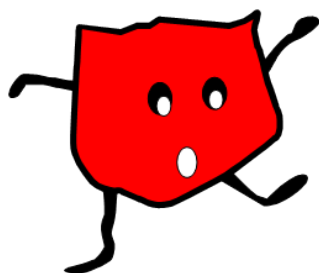
JCOAL からお知らせ

クリーン・コール・デー石炭利用国際会議は

28 年度で 25 回目を迎えます。日程は、9 月 7 日(水)～8 日(木)の 2 日間、翌 9 日(金)は見学会を予定しております。

詳細が決まりましたら、JCOAL web site に掲載させていただきます。

皆様方のご参加をお待ちしております。



コールくん



スミちゃん

JCOAL 賛助会員募集

JCOAL は弊センターの活動にご賛同頂ける皆様からのご支援とご協力により、運営されております。

賛助会員にご入会頂き、事業や調査研究などにご参加頂けると幸いです。

詳しくはホームページをご参照下さい。

<http://www.jcoal.or.jp/overview/member/support/>

賛助会員へのご入会・お問合せは

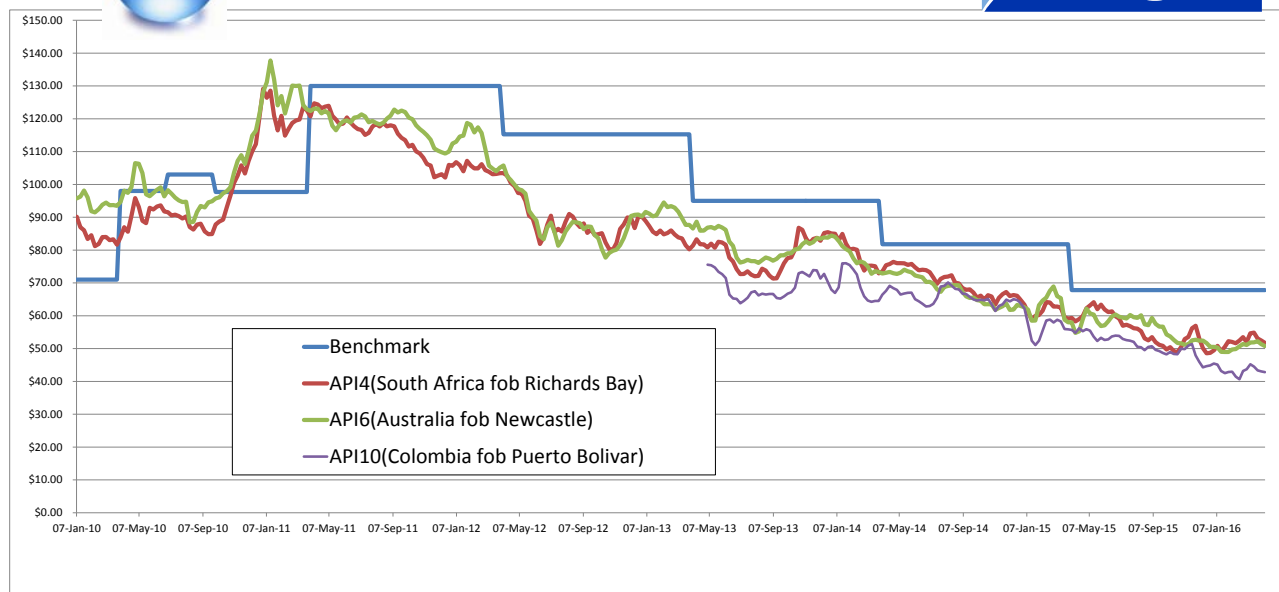
一般財団法人石炭エネルギーセンター 総務・企画調整部へ

TEL 03-6402-6100

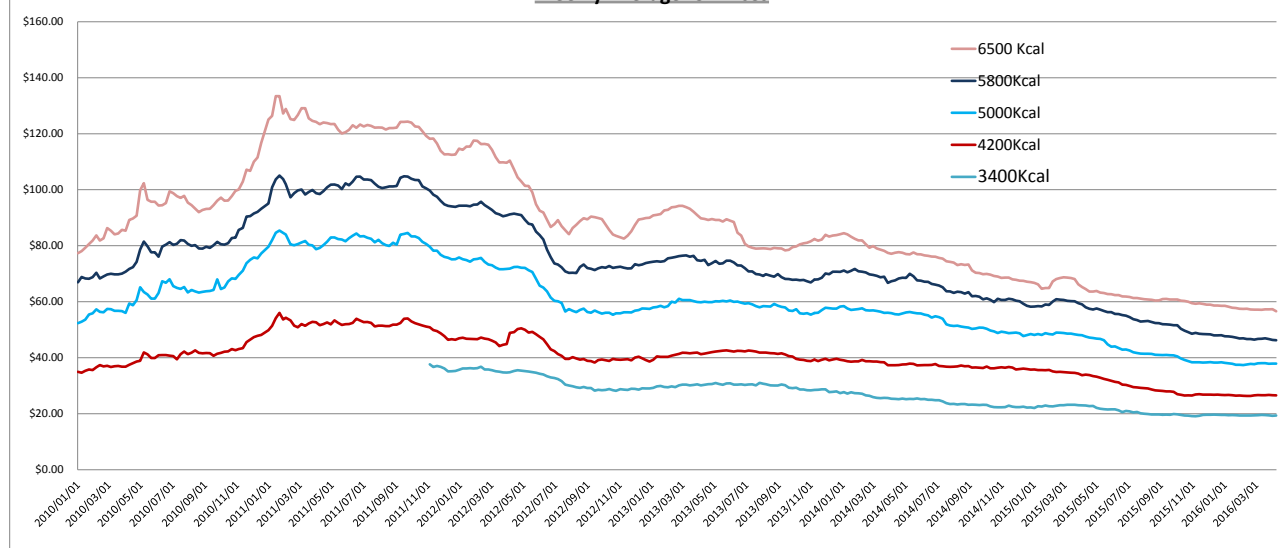
API INDEX



Argus/McCloskey's Coal Price Index



Weekly Average ICI Prices



国際会議情報

Coaltrans China 2016

Sofitel Beijing, China, 14-15 April 2016

Internet: <http://www.giievent.jp/eumo328694/>

Electric Power Conference 2016

New Orleans, LA, USA, 18-21, April 2016

Internet: <http://www.electricpowerexpo.com/>

World Clean Coal Conference, Indonesia

Jakarta, Indonesia, 20-21 April 2016

Internet: <http://www.worldcleancoal.org/id/>

Coal Prep 2016

Kentucky Exposition Center, Louisville, KY, 25-27 April 2016

Internet: <http://www.coalprepshow.com/cp16/Public/enter.aspx>

Eurocoke Summit 2016

Novotel Barcelona City Hotel, Spain, 25-27 April 2016

Internet: <http://www.giievent.jp/pirac352095/>

POWER-GEN INDIA

Pragati Maidan, New Delhi, India, 18-20 MAY 2016

Internet: <http://www.indiapowerevents.com/index.html>

CEM2016

Lisbon, Portugal, 18-20 May 2016

Internet: <http://www.cem.uk.com/>

HELE 2016 1st Workshop

TEPIA, Aoyama, Tokyo, Japan, 23-25 May

Internet: <http://hele.coalconferences.org/ibis/HELE/home>

22nd Coaltrans Asia

BICC, Bali, Indonesia, 29-31 May 2016

Internet: <http://www.giievent.jp/eumo332747/>

THE CLEARWATER CLEAN COAL CONFERENCE

Sheraton Sand Key, Clearwater, Florida, USA, 5-9 June 2016

Internet: http://www.coaltechnologies.com/pages/call_for_papers.html

Coal Association of Canada 2016 Conference

Westin Bayshore Vancouver Hotel, 8-10 June 2016

Internet:

<http://www.cvent.com/events/2016-cac-conference-golf-tournament/event-summary-bc5a3b9fee1b4f9d9b1b313063c8f3a1.aspx>

8th International Freiberg Conference IGCC & XtL Technologies

Cologne, Germany, 12-16 June 2016

Internet: <http://www.gasification-freiberg.com/en/>**POWER-GEN Europe**

Milan, Italy, 21-23 June 2016

Internet: <http://www.powergeneurope.com/index.html>**XVIII International Coal Preparation Congress**

Russia, 28 June-1 July 2016

Internet: <http://icpc-2016.com/>Email: icpc-2016@icpc-2016.com**Coaltrans Korea**

JW Marriott Dongdaemun Square, Seoul, South Korea, 14-15 July 2016

Internet: <http://www.giievent.jp/eumo344326/>**International Pittsburgh Coal Conference**

Cape Town, South Africa, 8-12 August 2016

Internet: <http://www.engineering.pitt.edu/pcc/>**11th ECCRIA European Conference on Coal Research and its Applications**

University of Sheffield, Sheffield, UK, 5-7 September 2016

Internet: <http://www.maggichurchosevents.co.uk/CRF/index.htm>**15th Annual Longwall Conference**

Crowne Plaza Hunter Valley, Australia, 24-25 Oct 2016

Internet: <http://www.longwallconference.com.au/>**COAL-GEN 2016**

Orange County Convention Center, Orland, FL, 13-15, Dec 2016

Internet: <http://www.coal-gen.com/index.html>

※編集後記※



1700 年代。今からおよそ 300 年程前に徳川幕府 8 代将軍吉宗は、小石川薬園内に小石川養生所を開設(無料の医療施設)。その跡地が現在の「小石川植物園」内にある。と言っても、大昔ここにありましたという立札と井戸が残されているのみで、当時の面影は何もありませんが、この植物園、当方の生まれ育った近隣にございまして、幼少の頃から園内で過ごした時間は数え切れず、木に登ったり池でザリガニを捕ったり(本来は禁止事項だったので、見つかる度に叱られると言う子供らしいパターン)よく遊んだものでした。また、同植物園(正式名称は、東京大学

大学院理学系研究科附属植物園)は桜の名所でもございまして、毎年この時期大勢の人がお花見に来られます。こちらの桜は、それはそれは見事な美しい咲きぶりです。[こちらをご参照](#)ください。文京区にお越しの際はいちど訪れて見ても宜しいかと思います。下町の家々が密集した細い路地を抜けた先、一瞬にして都会の喧騒を離れ、森の香りで満たされるひと時を過ごす事が出来ますよ。

(編集担当 お)

JCOAL では、石炭関連の最新情報を受発信していくこととしておりますが、情報内容をより充実させるため、皆様からのご意見、ご要望及び情報提供をお待ちしております。

次の JCOAL マガジン(185 号)は、2016 年 4 月末頃の発行を予定しております。

本号に掲載した記事内容は執筆者の個人見解に基づき編集したものであり JCOAL の組織見解を示すものではありません。

また、掲載した情報の正確性の確認と採否については読者様の責任と判断でお願いします。情報利用により不利益を被る事態が生じたとしても JCOAL ではその責任を負いません。

お問い合わせ並びに情報提供・プレスリリースは jcoal_magazine@jcoal.or.jp お願いします。

登録名、宛先変更や配信停止の場合も、jcoal_magazine@jcoal.or.jp 宛ご連絡いただきますようお願いいたします。

JCOAL メールマガジンのバックナンバーは、JCOAL ホームページにてご覧頂けます。

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