JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

TOPIC 目次

- > モンゴル政府有識者来日 CCT 視察プログラム実施
- 連載コラム「世界各地の石炭博物館めぐり」(その2 長崎市内の世界遺産めぐり)
- > 中国情報
 - 中国の生産過剰対策の効果か、石炭価格が月に 10 元上昇
 - 特別補償資金管理条令
 - 山東省の生産過剰解消に関する調査
 - 石炭業界における非効率生産能力の認定基準
- ➤ 発電効率や運転性能向上のための褐炭焚プラントの改造(IEA CCC)
- ➤ インド情報
 - インド主要港のドライバルク貨物のための新基準
 - CIL は 6 月の生産増加
- ➤ ボツワナ CBM 発電プロジェクト

■モンゴル政府有識者来日 CCT 視察プログラム実施

昨年度3月17日に、モンゴル国ウランバートル市内ホテルで開催した日本モンゴル両国政府主導のクリーン・コール・テクノロジー(CCT)セミナーの次のステップとして、モンゴル政府有識者12名の方々に来日頂き、日本のCCTにつき実際に触れて頂くべく、日本モンゴル両政府の下、平成28年6月13日(月)~19日(日)、プログラムを実施した。本プログラムのリーダーは、鉱業省燃料政策規制局長であるラドナスレン氏であり、本プログラムメンバーは、モンゴル国国家大会議議長秘書官がコーディネートしてノミネートされた方々である。メンバーは、国家大会議議長秘書官、鉱業省、エネルギー省、国立科学技術大学、民間企業(エルデネスモンゴル社他4社)から構成されていた。視察させて頂いた施設は、J-POWER 磯子石炭火力発電所、大崎クールジェン㈱、東京大学中野教授研究室、㈱IHI 横浜工場であり、最終日には、経済産業省、JICA、NEDO、JOGMECとの意見交換を実施した。各訪問先では、活発な質問がモンゴル側から出された。特に、コストに関わる部分も多く質問が出された。また、モンゴル政府が石炭ガス化事業につき積極的に進める方向にあることもあり、ガス化炉については適応性等々に関しての質問がなされた。また、石炭が直接関連する研究開発ではないが、東京大学中野教授からは、太陽光利用による高効率発電の理論並びに研究概要が説明され、悪者と言われている CO2が、太陽光利用高効率発電を進めるにとっては、リサイクル可能な有用性があるものとして見直すことができるという研究理論のお話を頂き、モンゴル国だけではなく、世界的にもそのような理論に基づき研究開発が進むことにより、将来、環境問題に貢献できることを認識した。

モンゴル国としては、その次の更なるステップ等も検討に入れており、早い段階での次のステップを進めることとなる見込みである。

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日





東京大学中野教授講義

㈱IHI 横浜工場

講師左中野教授、右安藤戦略輸出交渉官 中央左;安藤戦略輸出交渉官、中央右;国家大会議議長秘書官





左;ラドナスレン鉱業省局長(ミッションリーダー)

大崎クールジェンにて

右:ハーイラ国家大会議議長秘書官(ミッションコーディネーター)

情報ビジネス戦略部 藤田 俊子

■連載コラム「世界各地の石炭博物館めぐり」

その2長崎市内の世界遺産めぐり

元気しとんね?今回は長崎市の石炭関連施設の紹介ばい。近年はキリスト教関連の世界遺産登録ばめざしとっと長崎ばい、ばってん長崎ん町そんもとが石炭博物館じゃけん、今回はそいだけの長編けん。長崎での外国人観光客の珍しさ No1 は何でしょうか?それはずばり Japanese Cats(図1)です。旅行ガイドるるぶ情報版長崎で、市内案内をしている「尾曲がり猫」を見つけると、ああラッキー見て、写真撮って写真写真です。全国的に猫の尻尾はまっすぐが普通ですが、長崎ではなぜか、尾っぽが曲がった猫の方が多くみられます。ある統計では 80%以上だとか。ゲノム解析した結果、尾曲がり猫は東南アジアが原産。南蛮交易の盛んだった時代、外国船の鼠退治に猫が利用され、船に乗せられていた尾曲がり猫が長崎に居ついたのがだとか。その愛らしさに理由があるからというのはもちろん、何でも中国では、曲がった尾がカギの形に似ていることから「幸運をひっか

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

けてきてくれる」と考えられているそうです。市内の猫さんにも都合があるでしょうからいつも会えるわけではありませんが、長崎の北にある「池島炭鉱さるく」に行けば会えるでしょう。他に今に蘭印起源の名を残すものとして、ジャガイモ(ジャガタライモ)や金魚のオランダシシガシラがあります。ここでは昨年7月に世界文化遺産に登録された「明治日本の産業革命遺産」23 ケ所(図 2)のうち、8 ケ所を有する長崎市内を巡ることにします。







図1市内の尾曲がり猫さん

図2明治日本の産業革命遺産所在地

図3明治日本の産業革命遺産切手

長崎市内は本年7月8日に郵便切手として発行された(図3)の10印面のうち1面に小菅修船場跡が取り上げられているだけですので、石炭との係わりは Jcoal Jornal 等参照して頂くとして、まずは観光のご案内をさせていただきます。人口43万人を有する長崎市内は、飛行機を利用して行ったとしても高速バスでも市内観光の基点は、JR長崎駅前になることがほとんどです。駅前からは路面電車をはじめとして各方面への観光の拠点になります。では町全体が博物館の長崎を案内開始です。







図3JR 長崎駅前の様子 図4長崎造船所史料館送迎バス 図 5 長崎観光タウンマップ (https://www.at-nagasaki.jp/inquiry/download)

① 三菱重工㈱長崎造船所史料館コース:

まずは電話(095-828-4134)にて予約が必要です。個人見学の場合 JR 長崎駅前から 8:40 から 14:55 までに 6 回あるうちの送迎バスに乗車することになります。本年度は毎月第 2 土曜日と 10 月 23 日、12 月 29 日~1 月 4 日が休館日となっております。バスは駅から 10 分ほどで長崎造船所の正門を通過して、世界遺産に指定された「ジャイアント・カンチレバークレーン」の横を通り、史料館となっている赤煉瓦の建物-世界遺産に登録された「旧木型場」に到着です。明治 31(1898)年に鋳物工場に併設の木型場として建設されたものを昭和 60(1985)年に改装し、史料館として開設。船舶、タービン・ボイラーなど約 900 点もの製品の写真・史料や実物が展示されており、

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

安政 4(1857)年の創業以来、400 隻以上を建造した長崎造船所の歴史を学ぶことができます。希望すれば館内の説明を受けることができます。吉村明の小説にもあるように「戦艦武蔵」も本造船所で建造されました。日本の戦艦燃料はセキュリテイの観点から長門/陸奥までは石炭炊きのできるボイラーで設計され、大和/武蔵から重油焚きになったそうです。三菱グループの解説もあり、修船の為には部品が必要でまたその為の鋳造所も必要で、更にレンガが必要で、結局石炭に行き着き、展示もされておりますが、高島炭鉱の開始が大きいことが説明されております。非公開な施設ですが、「占勝閣」や「第三船渠」の写真解説も受けることができます。全国各地で用いられた、石炭火力設備等が展示されており、当所における創業以来の石炭の重要性が理解でき、石炭利用に係る者ならば一度は訪れておいて損はありません。



順に図 6 カンチレハークレーン 図 7 火力発電タービン 図 8 旧木型場(造船所史料館) 図 9 戦艦武蔵 図 10 破損タービンフレート 図 11 三菱グルーフ説明

② 軍艦島(端島)ツアー:

図3の切手の背景になっている「軍艦島」の一部(現在は、坑口等の生産施設跡や数次にわたり拡張された海岸線を示す護岸遺構が残存。崩壊寸前のコンクリート高層住宅群は、大正時代以降に建設されたものであり、顕著な普遍的価値を反映する要素ではないが、文化財としての価値を持つとされています)が、世界遺産となっています。軍艦島に上陸するには5社あるツアー会社(表1)のいずれかに予約して参加する必要があります。各社一人おおよそ4000円程度のようです。交通費の他に長崎市の施設見学料300円がかかります。島の桟橋への接岸の都合上、各社とも100名前後の午前と午後の1便ずつで、余裕があれば当日も乗船できるようですが、波が高いと欠航します。今回は常盤桟橋から7月1日午後出航の「軍艦島コンシェルジュ」を利用して行きました。駅前から路面電車に乗ると5分程度で「出島」に着きます。有名なオランダ人居留地出島を今に体験できます。海側は対岸に夜景のきれいな稲佐山を見ることのできる「出島ワーフ」です。かつてここまで鉄道があり、上海航

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

路に接続した「長崎港駅」があったと掲示されています。更に進むと道路山側に「香港上海銀行支店跡」(電停大浦海岸通)の建物が見え、常盤桟橋に着きます。ここが軍艦島コンシェルジェ社の出航地です。後ろは国際桟橋で、この時は5000人乗りの中国船が入船しておりました。軍艦島ツアー船も外国人が多く利用し、国際色豊かな団体となりました。なお軍艦島上陸の際は船内に荷物を置いておけないので、ある程度以上の荷物は桟橋に預けていきます。預けるとなると先にお土産を購入してしまうのも手で、「軍艦島ラスク」や「軍艦島あられ」「軍艦島ドロップ」等石炭に関するお菓子を購入できます(http://www.jcoal.or.jp/worldheritage/04/post17.html)。

表1 軍艦島ツアー一覧

会社名	本社所在地	電話	ウエブサイト
やまさ海運㈱	長崎市元船町 17-3 長崎港ターミナルビ ル 1F		http://www.gunkan-jima.net
	長崎市常盤町 1-60 常盤ターミナルビル 102 号		http://www.gunkanjima-concierge.com/
㈱シーマン商会	長崎市旭町 27-26	095-818-1105	http://www.gunkanjima-tour.jp/
軍艦島クルーズ	長崎市元船町 11番 22号	095-827-2470	http://www.gunkanjima-cruise.jp
馬場広徳	長崎市高浜町高浜 3960 野々串港	090-8225-810 7	



体験







順に 図 12 現役の頃の長崎港駅

図 13 常盤桟橋

図 14 常盤桟橋の軍艦島石炭 図 15 軍艦島デジタルミュージアムの炭坑

乗船 50 分前から受付開始ですが、船が欠航した際や時間がある場合には香港上海銀行後ろの「軍艦島デジタルミュージアム」で予習をすると理解が深まります。現在では絶対味わえない 600m潜る炭鉱内部への模擬降下は必見です。またいかに台風の威力が強大かは、知っておく必要があります。当時の生活もここで実感することができます。さて桟橋で乗船し、皆が揃いますと出航です。安全の説明などに続き、長崎造船所を見ているうちに女神大橋を潜りますと、長崎港外です。途中「小菅の修船場跡」をかすかに眺めることができますし、席が反対側の人のために船内のテレビモニターに写され、説明されます。香焼の新造船所が見えるとまもなく伊王島です。本土とは橋で繋がりましたが、教会が見える美しいところです。コンシェルジュ社の船は伊王島に寄港し「高島炭坑跡」は船上からの見学になりますが、軍艦島クルーズ社や高島海上交通社のように「高島」に上陸するツアーもあります。

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日









図 16 船上からの軍艦島全景 図 17 軍艦島への接近 図 18ドルフィン桟橋到着 図 19 台風襲来時の高波を見ている住民

どのツアーでも直行の場合、長崎市内から約40分ほどで軍艦島ドルフィン桟橋に到着です。今回は前日欠航したこともあり、波高がなお1mはありました。窓からだけ見ていても、ガラスに水しぶきで水滴が付いてきます。まずは上陸前に行けないところを海上から一周することになります。特に居住地区だった西側は解説を受けながら、船上からの見学です(図16)。端島神社や小中学校、病院の残骸をかつて人が住んでいたんだという解説を聞いた上で眺めます。ここはまさに遺跡で、アテネのパルテノン神殿やポンペイの遺跡のように、説明されないとコンクリートの壁ばかりで何が何だかわかりません。昭和47(1974)年に閉山、無人島化して40数年、当時のままで時間が止まっていることがわかります。島に上陸できるのは40分ほど、それも団体行動で、まさに観光バス同様、皆さんいいですか、写真を撮りましょうか?の再現です。しかし今回案内いただいたコンシェルジュの永田さんは、池島出身で丁寧懇切に対応いただきました。乗船前に配られる長崎市作成のパンフレットに、端島の歴史や見取り図、見学施設の解説が載っています(下記参照)。これはぜひ持ち帰り参照してくださいね。



図 20 島全景図 (パンフレットより)







図 22 第二広場



図 23 第三広場

軍艦島の最も軍艦島らしい住宅棟群は、大正時代からの建設なので明治期の世界遺産ではなく、見学は島の 南西部中心になります。指定された通路を通り、設定されている三ケ所で説明を受けます。まず橋を上がったとこ

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

ろにある、第一広場で「貯炭場」の残骸と遠くに小中学校、65 号棟を見ます。パネルを 2 枚用意した説明で学校 の授業のように全員に見えるような配慮をしていただけます。団体写真も撮影したりする時間はあります。 第二広場は第一広場から歩いてすぐのところで、坑口階段やレンガ作りの事務所の跡を見ることができます。か つては共同浴場もあったそうです。目を海側にやりますと、比較的近くに「天川の護岸」を見ることができます。明 治時代以降の島の拡張に伴う護岸づくりは、天川(あまかわ)と呼ばれる接着剤を用いた石積み工法で行われまし た。この擁壁は、島内のいたるところでみられるもので、端島独自の景観を生み出しています。 造船所史料館でまじかに観察することができますが、明治初期に長崎で造られた薄い煉瓦は形状が蒟蒻に似て いることから蒟蒻(こんにゃく)煉瓦と呼ばれます。蒟蒻煉瓦が最後に使われたのは、明治16年のド・ロ神父による 出津救助院と言われているので、軍艦島に蒟蒻煉瓦があるということは、明治 16 年以前に開発されていたという ことになります。良質な端島の石炭は主に八幡製鉄所の製鉄原料炭として使われました。石炭は端島の桟橋に 着いた運搬船にそのまま積載されました。日本の近代化が進むにつれ 採炭量は増加し、そのための鉱員も多 数必要になり端島は増加する鉱員とその家族が居住できるよう開発されていき、軍艦島と呼ばれる姿に変貌して いったわけです。かつての生活の様子は行きの船のビデオはじめ至るところで見ることができますので、是非ご 覧ください。 旧プール跡横の第三見学広場が一番この住宅跡に接近できる地点です。 遠くに眺める 30 号アパー トは大正 5(1916)年に建てられた日本初の鉄筋コンクリートアパートで1Kの間取りで140もの部屋があるそうです。 台風が来ると、この7階立てのアパートの屋上にまで波が来るそうで、防波堤の意味もあり、西側に住居アパート が建てられています。軍艦島の建造物が廃墟になってしまったのは、地震ではなく、この波浪によるもので、上陸 するために船に乗るとこのことが実感されます。ドルフィン桟橋も2度流出して現在のものは3代目だとか。









図 24 天川護岸 図 25 蒟蒻煉瓦 図 26 デジタルシュージアムにおける炭坑住宅内再現 図 27 グラバー邸内の軍艦島地下構造模型

最後に公式観光サイト http://www.at-nagasaki.jp/gunkan/のキャッチフレーズを添えます。「端島炭坑は、三菱により本格的な近代炭坑として開発が進められた海底炭鉱です。高い護岸で囲まれ、煙突から煙を吐くその外観が軍艦「土佐」に似ていることから「軍艦島」と呼ばれるようになりました。その独特の外観と雰囲気は、日本の近代化を象徴する遺構として注目を浴びており、映画のロケ地となったり、軍艦島クルーズが行われたりするなど、観光面でも人気が高まっています。」

以上歴

史遺産としての解説は十分なされていたのですが、残念なことに一般の方が石炭をあまり理解でき機会が少ない 気がします。軍艦島中で見られる黒い石もボタなのですが、実は長崎市周辺は自然遺産としても世界遺産にした いくらい珍しいところなのです。軍艦島高島周囲の地質はグラバー園に展示してあるので、見ていただくとして、

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

概要は九州一古い変成岩とその中の古いオフィオライト痕跡(近くには紅簾片岩という赤い石が出ます)、白亜紀から古第三紀に至る堆積(これが石炭層に係わります)、そして日本海誕生に関係するグリーンタフ火成作用、第4 紀の環日本海アルカリ岩石区とされる玄武岩類が狭い地域にこれでもかと露出しています。

図 25 に地質図を示しますが、それらの地質が形づくるリアス海岸が長崎の原点です。香港、モナコ、長崎の3都市が、世界を代表する夜景都市『世界新三大夜景』都市として認定されたそうです。この港の地形も地質あってのことで、キリスト教会と合わさり、すばらしい景観を呈しております。禁教と弾圧の歴史、明治産業革命、そして第二次世界大戦末の原子爆弾投下。修学旅行先として選ばれることが多いのも頷なづけます。軍艦島が閉山しなぜ無人島になってしまったのかを見て、考えてもらうことが重要でしょう。今回は前泊でグラバー園まで一連の1日行程でしたが、浦上の原子爆弾投下地点、おくんちの諏訪神社、眼鏡橋、鳴滝のシーボルト関係、そして坂本龍馬率いた亀山社中も見たければ最低もう一泊は必要なところです。是非、猫の遺伝子に南方との交易の跡を残す魅力ある長崎を訪問くださり、歴史を堪能していただければと思います。

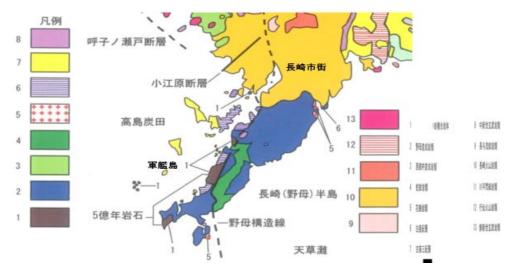


図 28 長崎市周辺の地質図

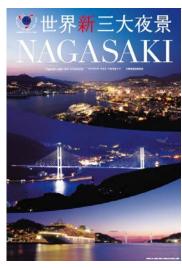






図 29 長崎の夜景ポスター

図 30 修学旅行ポスター

図 31 亀山社中のポスター

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

③ グラバー園にて:

さて世界遺産めぐりはまだ続きます。幸いなことに午後の軍艦島行き便に乗ったとしても、16 時ごろには長崎 市街に帰還できますので、夏季は21時まで開園しているグラバー園にも行くことが出来ます。 デジタルミュージア ムの横を通り、坂を登っていく「オランダ坂」に山手居留地があります。17 時に閉館する大浦天主堂は、元治元 (1864)年にフランス人により建てられた「国宝」、こちらをまず訪問しておきましょう。ここは長崎で慶長 2(1597)年に 殉教した 26 聖人に捧げられ、慶応元(1865)年の信徒発見の地でもあります。このすぐ隣に、対岸の造船所を見 下ろす、グラバー園があります。長崎開港とともに来日したスコットランド人、トーマス・ブレーク・グラバーが文久 3 (1863)年に建設した邸宅をもとに多くの建築物を移築して出来ております。 先にエスカレーターで最上部に行き 降りてくるのがいいでしょう。三菱第二ドックハウスには現在世界遺産コーナーがあり、高島炭坑が明治日本の産 業革命にいかに係わったかを懇切に説明しています(http://www.glover-garden.jp/glovergarden.html)。グラバ ーは当地にグラバー商会を設立し、薩摩・長州側に大量に武器弾薬を売り富をなしましたが、若い勤皇志士たち も支援し、坂本龍馬率いる海援隊とも商売を行っておりました。その品目に高島の石炭があることは特筆すべきこ とです。洋式採炭法を採用して採掘が困難であった、高島の石炭を長崎で供給しました。当時香港でも上海でも 英炭(カーデイフ炭)が船舶の機関用燃料であった時に、いち早く国内でこれを供給可能にした先見の明には驚 くばかりです。行ってみればわかりますが、この場所は長崎造船所の内部までばっちり観察できるところです。戦 艦武蔵の建造中にそれはまずいということで造船所が買い上げた後、1974(昭和 49)年長崎市に寄贈され、現在 のように長崎一の観光地になっています。海外でも Nagasaki は一番知られた日本の地名でした。イタリア出身の 作曲家・ジャコモ・プッチーニによって作曲されたオペラ『蝶々夫人(マダム・バタフライ)』は、アメリカの海軍中尉 (ピンカートン)が日本の長崎で戯れにした結婚が原因ですが、そうとは知らず夫が去ってからもただひたすら信じ て帰りを待った娘、15 歳の蝶々さん(蝶々夫人)は、3 年後に裏切られたことを知り、自分と夫ピンカートンとの間に 生まれた子どもをアメリカ人 の本妻に託し自らの誇りを守るために自殺するという典型的な悲劇です。かの有名 なアリア『ある晴れた日に』は、ピンカートンの"きっと帰る"という言葉を信じ待ち続ける蝶々さんの決意の場面で 歌われるもので、グラバー園の中に像があります。

シーボルトの鳴滝塾も黒船来航以前の鎖国日本で唯一の西洋技術の仲介先として出島に次ぐ聖地でした。そこに長州(正確には周防)吉敷郡鋳銭司村(現在の山口市内)生まれの「大村益次郎」が係わっていたことは、司馬遼太郎の「花神」を読んでいただければわかると思います。だいぶ前の NHK 大河ドラマで覚えていらっしゃる方もいるかも知れません。シーボルトの娘イネとの関係は推測していただくことにして、長崎の後、大村益次郎(当時は村田蔵六)は宇和島に行き、鹿児島、佐賀と並んで洋式軍艦の製造に成功したのでした。ペリーによる黒船来航のわずか 2 年後の 1855(安政 2)年のことでした。1865(慶応元)年には長崎から上海に密航もしております。大村益次郎はばりばりの長崎通なわけですが、当時の新しがり屋のように、「長崎」にいたというだけで蘭学の一端に触れ、西洋の一端に触れることができる、と勘違いすることは今でもできます。

更に釜石で日本の製鉄開始に尽力した南部藩盛岡出身の「大島高任」が長崎で採鉱術を学んだことにも注目したいと思います。 嘉永 6(1853)年、水戸藩主の徳川斉昭から招かれて那珂湊に反射炉を建造し、大砲の鋳造に成功するが、原材料が砂鉄の為にその性能は高くはなかった。 西洋と並ぶ高品質な鉄を造るべく、良質の鉄鉱石が産出する大橋(釜石)の地ヒュゲーニン著の「ロイク王立鉄製大砲鋳造所における鋳造法」を参考として西洋

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

式高炉を建造、安政 4(1858)年に鉄鉱石製錬による本格的連続出銑に成功します。この釜石の製鉄設備も明治産業遺産とされましたが、そのルーツは長崎にあるといってよいでしょう。この時期の他の産業遺産の地も何らかの形で長崎と関係があり、長崎の地に行くことは、少し前の欧米留学以上のものがあり、当時の長崎のもつ磁性を感じさせてくれるものとなっています。ちゃんぽんにカステラ、まだまだ長崎を語り尽くすことはできません。ここで朗報です。本稿時点で閉館リニューアル中であった、野母崎地区にある「軍艦島資料館」が本年7月16日から開館します。その紹介はまた後で。では皆さん近いうちにまたお会いすーで、んじゃね。











図 32 グラバー邸 図 33 グラバー像 図 34 蝶々夫人像 図 35 東京靖国神社の大村益次郎像 図 36 軍艦島資料館ポスター

情報ビジネス戦略部 田野崎 隆雄

■中国情報

中国の生産過剰対策の効果か、石炭価格が月に10元上昇

6月13日中国国家統計局の発表によると、5月の全国規模以上の石炭生産量は2.64億トンで、前年同期比15.5%減少した。1~5月の全国規模以上の生産量は13.4億トンで、前年同期比で約1.23億トンの8.4%減少した。過剰能力解消の効果が現れているようである。

生産量の減少に伴って、石炭価格がわずかに上昇している。石炭業界の風向計とも呼ばれる環渤海一般炭の価格指数は2015年9月以来初めて400元/トンを示した。5月末、中国石炭工業協会と「石炭大手4社」が北京で「4+1」会議を開き、6月の港価格を5月より10元/トン値上げることを決定。また、ロイターのレポータによると、5月末までにアジアの石炭価格基準であるオーストラリアニューキャッスル石炭基準価格指数は約3.9%上昇し52.59ドル/トンに達し、5年間の持続的下落がようやく停止した。

今回の石炭価格の反発は供給側の構造調整や政府政策などによるもので、石炭業界の基本的な好転を意味するものではないと思われる。特に今年の4月から、主要石炭生産省では276操業日制度や、査定生産能力の16%削減など対策により石炭生産量は減少している。一方で製造業などの低迷が続き電力や石炭の需要は増えていない。エネルギー局の発表によると、1-4月期の全国工業電力使用量は約1.24兆kwhで、前年同期比でわずか0.2%の増であった。

過剰生産の対策を推進していく事により、月に 10 元/トンのベースでの価格上昇は少なくとも 9 月まで続き、年末

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

に 5,500 キロカロリー一般炭の価格は 450 元小ン程度まで上昇するとの推測である。

Ocn.com.cn より

特別補償資金管理条令

中国財政部が「工業企業構造調整特別補賞資金管理条令」を策定した。特別補賞資金の総額は 1,000 億元 である。

補賞範囲

特別補賞資金には地方政府を支援する特別補賞資金と中央企業を支援する特別補賞資金が含まれる。 補賞方法

1,000 億元の特別補賞資金のうち、基礎特別補賞資金と段階的補賞資金はそれぞれ総額の80%と20%を占める。基礎特別補賞資金はさらに閉山補償金が50%、従業員削減補償金が30%、採掘困難切羽補償金が20%の割合で配分する。目標を達成した分に対しては一定の割合で段階的補賞を実施する。

補賞原則

地方や中央企業の労働者の早期退職を奨励するため「早退多賞」(*早く退職すれば、多く補償する)の原則に従って配分する。2016-2020年の間に確定した退職に伴う生産能力補償をそれぞれ実際の110%、100%、90%、80%と70%ベースで計算する。

煤鉱安全網より

山東省の生産過剰解消に関する調査

30年勤続した従業員に20万元余りの補償金

2015年11月、山東省章丘東風石炭有限公司傘下の3炭鉱がすべて閉鎖された。

この3炭鉱合計で2,758人のリストラのために、地方政府は政府融資などを通じて約2.9億元の資金を調達した。具体的対策では、「関連政策に従って、従業員の勤続年数を買い取り、勤続年数1年ごとに給料1ヶ月分に相当する解雇手当を支給する」*勤続年数の買い取り:国有企業が企業改革の過程において余剰人員を整理するために用いてきた一つの手法。

たとえば 30 年勤続した従業員は 20 万元余りの解雇手当をもらえる

各中国ネット情報から

石炭業界における非効率生産能力の認定基準

中国の石炭業界における非効率な生産とされる炭鉱は次の2種類に分けられている。

- 1. 法律に従ってなるべく早く閉山すべき炭鉱(2016年末までにすべて淘汰)
- (1) 査定生産能力は3万トン及びこれ以下の炭鉱で、
- (2) 査定生産能力は9万トン及びこれ以下の石炭とガス突出炭鉱
- (3) 定めた鉱区の境界を越えた生産炭鉱、建設鉱山
- (4) 資源枯渇炭鉱
- (5) 操業停止しても整頓を行わず、あるいは整頓しても安全生産条件に達していない炭鉱
- (6) 操業停止命令を実行していない炭鉱
- (7) ガス防止対策が承認されていない、かつ操業停止整頓を拒否する炭鉱企業に属する高ガス炭鉱、石炭とガ

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

ス突出炭鉱

- (8) 大型炭鉱採掘エリアと重なった炭鉱
- (9) 操業停止措置を行ったが、限定期間内に正規採掘を実現していない炭鉱
- (10) 操業停止整頓を行ったが、限定期間内に安全品質標準化三級標準に達成していない炭鉱
- (11) 比較的大きな事故が起こった9万トン及びこれ以下の炭鉱
- (12) 災害が深刻で、そして県レベル以上の地方人民政府が招集した専門家の論証により、既存技術で効率的に防止できない炭鉱
- (13) 採掘範囲は自然保護区、風景名所区、飲用水水源保護区などの地域が重なった炭鉱
- (14) 県レベル以上の地方人民政府の規定により閉山すべき炭鉱
- 2. 1~3 年内に淘汰する炭鉱(2018 年末までにすべて淘汰)
- (1) 生産能力が30万トン/年以下で、かつ重大事故及びこれ以上の事故が起こった炭鉱
- (2) 生産能力が15万トン/年以下で、かつ比較的重大事故及びこれ以上の事故が起こった炭鉱
- (3) 国が禁止した採炭方法、技術を使用し、かつ技術革新を実施できない炭鉱

Finance.sina.com より 情報ビジネス戦略部 李ビンルイ

■発電効率や運転性能向上のための褐炭焚プラントの改造

1. はじめに

世界の褐炭火力設備は高効率、クリーンな発電への挑戦が求められている。ボイラメーカーは電力ニーズの大きな開発途上国に新設褐炭火力を建設するビジネスも展開しているが、ここでは再生可能エネルギーと競争しなければならない状況にある。新設褐炭火力建設と既設褐炭ユニットのアップグレーディングはアジアと東ヨーロッパに集中しているが、その一方で最大の褐炭火力保有国であるドイツは褐炭火力を削減しようとしている。

しかしすべてのケースで温暖化ガスの低排出を実現するために、各メーカーはクリーンで高効率な褐炭燃焼 技術の開発に取り組んでいる。

このような情勢を踏まえて、本論文では既設の褐炭火力の発電効率向上のための改造内容について述べるものである。

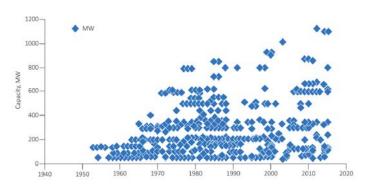
2. 1950 年~2015 年での褐炭火力設備

褐炭火力の建設基数や単機容量は増加を続けている。最大単機容量として 1960 年代には 200MW の規模であったが、近年の設計は 1000MW にもなっている。しかし電力を必要とする地域での最適容量を考えると、現在でも小容量のプラントも建設されている。

図1は1950年代から現在までのプラント容量の変化を示している。1950年代に建設された初期のプラントは旧技術を使って建設されたが、依然として現在でも運転されている。再生可能エネルギーへの依存が大きい国では、小容量ユニットは発停の容易さもあるので便利に使われている場合もある。図1に示したように現在では1000

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

以上のプラントが運転されており、その中で 100MW を越える設備は 700 基ある。もっとも基数が多いい出力範囲は 150MW~350MW である。



1950年~2015年での世界の褐炭発電所の発電容量(MW でプロット)

図 2 には主要な国の褐炭の性状を示している。褐炭は灰分と水分とでエネルギー源としての価値に関して区分けできる。水分あるいは灰分が増加すると"炭鉱から発電所までの効率"が下がることになる。発熱量範囲で整理してあるが、インドネシア、米国あるいはトルコの褐炭が高い発熱量の部類に属している。逆に発熱量が低い部類の褐炭はギリシャ、ドイツ、スペインなどである。

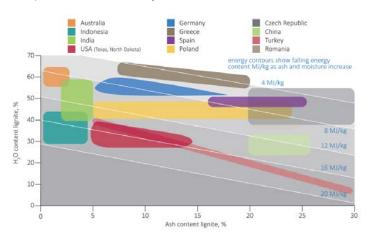


図2 世界の褐炭の水分と灰分での区分け

2. 褐炭焚ボイラの技術

近年の石炭ボイラの設計は、特にUSCでは環境に関わる数値により大きく影響される。発電効率は温度、圧力などの蒸気条件で決まってくるが、最近では高効率を目指して超臨界圧や超々臨界圧のプラントが建設されてきている。それでも全体の3分の2は従来技術の亜臨界圧プラントで発電効率も低めである。

熱力学的原理により蒸気温度、圧力を高く設定することにより発電効率を高くすることができるが、一方でボイラとタービンには高温用材料が多く使われることになるために、建設初期コストは高めになる。具体的には、亜臨界圧プラントに比べての初期コストは、超臨界圧プラントでは+5%、超々臨界圧プラントでは+12%である。しか

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

し高効率のプラントでは燃料消費量が削減されるために幾分かは初期コストを回収できる。回収できる金額は褐炭価格により異なる。

3. 褐炭火力設備の改造

高効率への改造は、そのプラントのオリジナル設計値まで引き戻すとの意味合いが大きいが、改善にあたっては既設機器の改善または新替することが主となる。

表1には負荷変動特性、発電効率、環境性に分けて、それぞれの項目の改造対策を示すたが、実際の工事ではこれらを組み合わせた改造になる。ここに示した以外にも流動層技術、CO₂分離回収のための酸素燃焼技術、ガス化技術、太陽光の利用技術などがある。

	負荷変動特性	発電効率向上	環境性向上
対策	天然ガスを使っての リパワリング(ガス タービン)	蒸気温度、圧力の 上昇	低NOxバーナ
	自動プラントコント ロールシステム	褐炭事前乾燥	NOx低減:SCR /SNCR
	低負荷運転の切り 下げ	低圧タービンブレー ドと3Dタービン技術	SOx:湿式脱硫/ 半湿式脱硫/褐炭 からの事前硫黄除 去
	エネルギー貯蔵(温水貯蔵も含む)	高度スートブローイ ングシステム	水銀除去:活性 炭、酸化、水銀直 接除去
			CCS, CCUS(EOR)
			バイオ混焼、天然 ガス混焼

表1 褐炭火力発電設備の改造オプション

4. 環境性の向上

褐炭火力の環境基準に適合させるには褐炭の事前脱水、排ガス中の NOx や SOx の酸性ガス除去、水銀除去ならびにフライアッシュの除去などがある。図3には湿式脱硫設備コストを100とした場合の他の環境設備の相対的なコスト比較を示す。これらの分析についての詳細は原文を参照されたい。

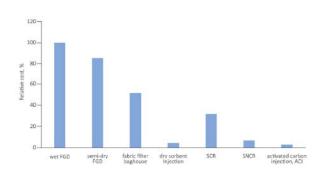


図3 各種環境設備の湿式脱硫設備に対しての相対コスト

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

6. プラントのフレキシビリティーの向上

再生可能エネルギーの進展に対して褐炭火力と言えども電力ニーズの動きにすばやくマッチングすることが求められる。図 4 は 2014 年 12 月 1 日から 31 日までの 1 ヵ月間におけるドイツでの、燃料別の負荷変動状況を示す。図に記入したように、薄茶が褐炭の電力供給を示し、灰色が石炭(ハードコール)の電力供給を示す。

これを見ると、12月の初めでは風力での供給量は少ない状況であったが、中旬ではやや多くなり、12月19日 以降の10日間は風力の発電量がかなり多くなっていると同時に、風力の負荷変動もめまぐるしく振れている。これにあわせて褐炭発電の負荷は大きく振れ、時には極めて低い負荷での運転がなされている。このような褐炭火力の安定した低負荷運転ができていることは運転員の負担も大きいのではないかと思われる。ハードコールでの発電も大きな負荷変動が要求されており、1日で最低負荷からフルロードまで引っ張られている。

ドイツでは、このような激しい風力による負荷変動に対して、褐炭火力とハードコール火力で上手に対応していることが見て取れる。

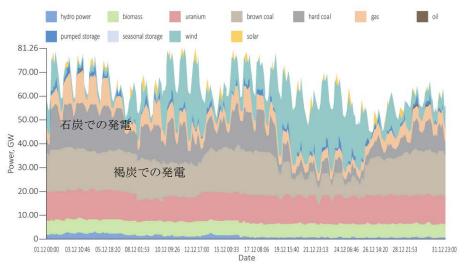


図4 2014年12月におけるドイツでの褐炭火力発電所の負荷変動状況

褐炭火力では通常の石炭火力に比べ負荷の柔軟性がない。これは褐炭に多量に含まれる水分のミルでの乾燥に時間を要することと、燃焼システムの違いによる。既設の褐炭火力では最低負荷は通常 50%、最新設計の場合でも 35~40%である。最新のユニットは高温、高圧であり、鋼材重量が多いために、基本的に負荷変化は苦手となる。当然スタートアップ、シャットダウンにも時間がかかるが、これらは現在の褐炭火力に期待されるニーズには反していることになる。

プラントの発電効率は部分負荷では低くなるが、これはプラントの最適運転条件から外れるためである。超臨界圧プラントでは亜臨界圧に比べ、部分負荷での熱消費率(ヒートレート)はより悪くなるが、これを図 5 に示す。例えば、50%負荷では熱消費率は超臨界圧ユニットでは 9%悪くなり、亜臨界圧ユニットでは 5%悪くなる。

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

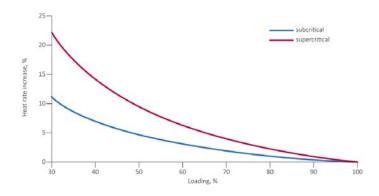


図5 超臨界圧と亜臨界圧プラントの部分負荷での熱消費率の変化(熱消費率が高い場合は効率が悪いことになる)

- 一般に、急激な負荷変化を行ったときのプラントへの影響は次のようにまとめられる。
- ・急な温度変化で発生する大きな熱応力での金属疲労、その結果によるボイラのヘッダなどの厚肉部でのクラックやタービンローターの損傷
- ボイラ内でのクリープによる変形
- ・ボイラ内で発生した温度差による熱膨張での各所のひずみ
- ・ガス中の酸性成分による低温腐食の発生
- ・低温の排ガスを通したための脱硝触媒の性能低下また褐炭火力の起動時間についても、次の要求に対応しなければならない。
- ・ホットスタート

プラントのシャットダウンから 12 時間以下での再スタート:1 時間以内での起動完了

- ・ウオームスタート
 - プラントのシャットダウンから 12~72 時間での再スタート:4 時間以内での起動完了
- ・コールドスタート
 - コールド状態からのスタート:7時間以内での起動完了

なお、プラントのフレキシビリティーの向上についての対策として表 2 にまとた要素も考慮されなければならない。

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

表2 褐炭火力の運転性向上のための技術面での対応

ボイラとタービンの 技術的検討項目	内容	利点
運転される褐炭ミルの台数 を変更できるようにする	運転中のミル台数の削減に繋がる	少ないミル台数での運転が可能な ら、より低い負荷の切り下げが可能と なる
間接燃焼システムの採用	粉砕された褐炭の貯蔵が可能なら、 褐炭供給についての各種課題は解決 される。	ミルとは独立に褐炭供給が可能なら、 負荷変化や起動時の燃料供給の問 題はなくなる
火炉内モニターとアドバン スト制御	CO、O2、炉内温度計測による部分負 荷燃焼での最適制御	ボイラの運転が最適条件になってい るのかを確認する
高温部の再設計	高温部を薄肉とし重量減、熱応力低減する。そのために当該伝熱面を高温合金鋼へ交換する。	10%までの高い負荷変化率を可能とするために、高温伝熱部の材料を最新の耐高温材料へ交換する(従来鋼では3%までの負荷変化が許容される)
可変スピードの機器導入	IDファンやFDファンの可変速制御	部分負荷での効率向上をはかる
熱貯蔵システム	低圧または高圧の給水加熱のために 蒸気を貯蔵しておく	最高30分間はタービンへの蒸気供給量の増加が可能なような配慮をする
複数ボイラ	共通のタービンへの複数ボイラからの 蒸気供給	1基のボイラからの最適運転をまず実現し、他のボイラは負荷要求条件に対応するような補助的な運転とする
統合ガスタービン	ガスタービンコンバインドサイクルの 完全統合	プラントの効率改善とCO2低排出化
タービンの変圧運転	圧力を調整しての蒸気とタービンメタ ル温度のマッチング	タービンへの早い通気はタービン温度 のより鈍い温度上昇につながる
タービンリパワリング	フレキシブル運転に最適な最新設計 を適用	負荷変化速度と効率の改善
負荷変化速度の最適化 (負荷変化レンジ毎)	ホット、ウオーム、コールドのスタート による起動条件の調整	タービンパーツの熱応力低減

出典: IEA CCC 264 より抜粋 情報ビジネス戦略部 牧野 啓二

■インド情報

インド主要港のドライバルク貨物のための新基準

インド海運省は、12の主要港においてドライバルク貨物の新しい停泊基準を策定する。

この規定は 2016 年 8 月 20 日から施行させることにより、インドの生産性の向上とインフラ開発容量拡大を目指す ものである。(主に船の停泊時間、全体的な所要時間の削減と主要港近辺のインフラ開発と貨物運用への付加価 値、運用の改善、容量拡大など)

8月20日から施行される基準、インセンティブ、罰則、料金については、7月1日から18日迄の間に各主要港で協議し検討される。

海運省大臣の発表によれば、ドライバルク貨物は現在 12 の主要港で運用される貨物の 26%を占めており、 2020 年~2025 年迄に港のドライバルク貨物拡張を 1 億 t/年予定している。

Worldcoal 2016 6 23 より抄訳

CIL は 6 月の生産増加

インド国有石炭会社である CIL は、この 6 月の生産量が 4272 万トンを記録、同月の生産目標を追い上げる勢いである。

会計年度の生産量は目標値から5%低い1億2,565万であるが、前年比3.5%上昇した。

一般財団法人 石炭エネルギーセンター 〒105-0003 東京都港区西新橋 3-2-1 Daiwa 西新橋ビル 3F 電話 03(6402)6100 FAX03(6402)6110 購読のお申込みは⇒jcoal_magazine@jcoal.or.jp

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

NCL (Northern Coalfields)は、月 681 万トン目標を上回る生産量で、年度計 2,045 万トンと昨年同時期から比べて 12%増加と勢いを見せている。

CCL (Central Coalfields)、MCL(Mahanadi Coalfields)、WCL(Western Coalfields)も各生産目標を上回っている。 MCL はオリッサ州 Sambalpur に本部を置く CIL の子会社で、年度計 3,410 万トンと国内最大の生産量である。 続いて SECL (South Eastern Coalfields)は 3,210 万トンである。

Worldcoal 2016 7 5より抄訳 情報ビジネス戦略部 岡本 法子

■ボツワナ CBM 発電プロジェクト

CBM 開発を専門としている TLou エネルギー社は、Lesedi CBM プロジェクトにおいて CBM 発電所開発のため政府からの指名を受けた。同社は、MMEWR(水資源省)からの詳細を待っている所だが、プロジェクトの契約が当初提案した 10MW の 5 倍の 50MW が期待される。

我々は大変喜んでいる。MMEWR からの正式依頼を受け取ることを心待ちにしている。と、Tlou 社の取締役 Gabaake Gabaake 氏は述べた。また更に

"我々が当初想定していた 10MW の開発をはるかに超えた 50MW のプロジェクトは 5 倍も大きく、当社にとっては素晴らしい結果が得られた。重要な事は、我々の電力供給開発の更なる向上のための確実な投資である。ニュースは、ボツワナ政府が発表した今後の CBM 発電への取組みを検討した 100MW の次世代供給計画である。投資家の皆様からの反応も肯定的である。今やボツワナ発電のためのボックスシートである。"とも述べている。

これについて、政府の今後の計画が資金獲得のために Tlou 社は Lesedi プロジェクトのために強い立場であるべきだと仲買人は指摘している。

Worldcoal 2016 7 5より抄訳 情報ビジネス戦略部 岡本 法子

■JCOAL からのお知らせ

コール・ノート 2015 年版の発売を開始いたしました。



コールノートは世界主要産炭国の石炭政策をはじめ、石炭需給に関する基本情報のほか環境問題や利用技術に関する情報などを網羅しております。 ご購入に関しましてはこちらをご覧ください。

http://www.jcoal.or.jp/publication/coalNote/2015.html

一般財団法人 石炭エネルギーセンター 〒105-0003 東京都港区西新橋 3-2-1 Daiwa 西新橋ビル 3F 電話 03(6402)6100 FAX03(6402)6110 購読のお申込みは⇒jcoal_magazine@jcoal.or.jp

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

クリーン・コール・デー石炭利用国際会議は

平成 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。

お申込み開始とともに JCOAL web site に特設ページを掲載致します。 ※7/20 から申込み開始予定※

皆様方のご参加をお待ちしております。

■『第1回〈次世代〉火力発電EXPO』協賛のご報告 ■

来年 2017 年 3 月、日本初の火力発電に関する国際展示会、『第 1 回〈次世代〉火力発電 EXPO』が東京ビッグサイトにて新たに開催され、JCOAL は「協賛」することに決定しましたので、ここにご報告いたします。

(主催:リード ジャパン(株) 共催:火力原子力発電技術協会)

リード社は年間40の産業分野で142本の国際見本市を開催している、日本最大の見本市の主催会社です。

http://www.reedexpo.co.jp/

『〈次世代〉火力発電 EXPO』に協力することにより、会員企業の優れた技術を発信すると同時に、クリーンな火力発電の普及、啓発につながると確信しております。

関係各社の皆様におかれましては、積極的なブース展示をお願いしたく存じます。 (※出展に興味がある方は、下記のリード社へ直接問い合わせてください)

> <展示会概要> 発電システムから保守、プラント設備まで網羅した総合展

> > ◆◆ 第1回〈次世代〉火力発電 EXPO ◆◆ http://www.thermal-power.jp/

会期: 来年(2017年)3月1日(水)~3日(金)

会場 : 東京ビッグサイト

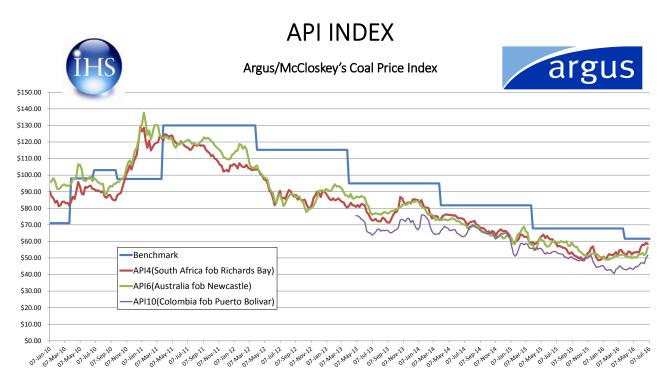
主催 : リード エグジビション ジャパン(株) 共催 : (一社)火力原子力発電技術協会(TENPES)

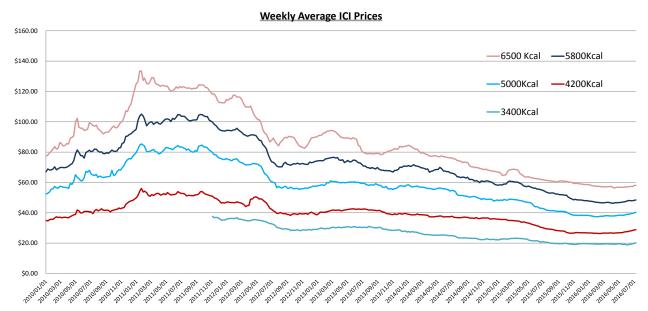
協賛 : (一財)石炭エネルギーセンター(JCOAL) 問い合わせ先

リードエグジビションジャパン株式会社

〈次世代〉火力発電 EXPO 事務局 thermal-power@reedexpo.co.jp

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日







ID is tradement of Argus Media Limited and FT Grafings Energy

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

国際会議情報

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/

Coaltrans Australia

Novotel Sydney Central, Sydney, Australia, 25-26 August 2016 Internet: http://www.coaltrans.com/australia/details.html

11th ECCRIA European Conference on Coal Research and its Applications

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

Internet: http://www.maggichurchouseevents.co.uk/CRF/index.htm

Coaltrans School of Coking Coal

Grand Copthorne Waterfront, Singapore, 7-9 Sep 2016

Internet: http://www.coaltrans.com/details/8963/coaltrans-school-of-coking-coal/details.html

Coaltrans School of Coal - Oxford

Oriel College, Oxford, United Kingdom, 19-23 Sep 2016

Internet: http://www.coaltrans.com/international-coal-supply-contracts-and-transport-logistics/details.html

MINE xpo 2016

Las Vegas, Nevada, USA, 26-28 Sep 2016 Internet: http://www.minexpo.com/

2nd Coaltrans Japan

Hilton Tokyo, Japan, 29-30 September 2016 Internet: http://www.giievent.jp/eumo339369/

6th Annual Coal Power ASIA Conference

Shangri-La Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia, 4-6 Oct 2016

Internet: http://www.coalpowerasia.com/

15th Annual Longwall Conference

Crowne Plaza Hunter Valley, Australia, 24-25 Oct 2016 Internet: http://www.longwallconference.com.au/



JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

International Mining and Resources Conference

Melbourne Convention & Exhibition Center, 7-10 Nov 2016

Internet: http://imarcmelbourne.com/

Biomass Handling, Feeding and Storage

University of Greenwich, Medway Campus, Chatham Maritime, 13-14 Dec

Internet: http://www.gre.ac.uk/engsci/research/groups/wolfsoncentre/coupro/sc/biomass

COAL-GEN 2016

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

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

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御座います。

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

JCOAL Magazine 第 190 号 平成 28 年 7 月 15 日

※編集後記※

こんにちは、いつもご購読頂きありがとうございます。前回より世界の石炭博物館のコラム記事を連載しています。古いもの懐かしいものはある意味新鮮であったり、新たな発見に繋がる場合がございます。何か目新しいもの

がありましたら、お伝えしたいと思います。



さて、そろそろ各地では夏祭りの季節、弊センターの近くには「愛宕神社」がございまして、「出世の石段」と呼ばれております「男坂」が有名です。最近では、出世や縁結び系のパワースポットとしても紹介されているようです。神社の正面にある堂々たる石段は急勾配で高さもあり、一気に登るとかなりの運動量がございます。毎年9月には、この階段を御神輿が登り下りするダイナミックなお祭りが行われておりましてこちらも大変人気があるようです。また、編集子は毎朝ウォーキングのラストスパートとしてこの階段を登っております。そのせいでご利益があったのかないのか、全く分かりませんが、どうやら健康には良いという認識でございます。

トリビアによりますと、愛宕神社のある愛宕山は 23 区内で一番高い所、標高 25.7 メートルとのこと。JCOAL にお越 しの際は、是非いちどお立ち寄りください。ちょっとした運動にもなりますし、更に森林浴で野鳥の声に癒されるこ とでしょう。

(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(191号)は、2016年7月末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 にお願いします。

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/

一般財団法人 石炭エネルギーセンター 〒105-0003 東京都港区西新橋 3-2-1 Daiwa 西新橋ビル 3F 電話 03(6402)6100 FAX03(6402)6110 購読のお申込みは⇒jcoal_magazine@jcoal.or.jp