

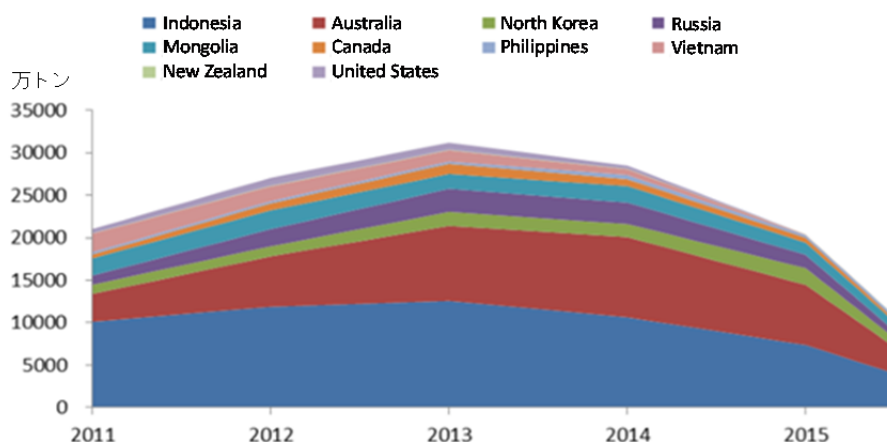
TOPIC 目次

- 中国の 2016 年における石炭輸入構造及び価格動向分析
- インドの原料炭需要見通し
- JOGMEC-TRC ウィーク 2016 参加報告
- インドネシアニュース
KEN（インドネシア国家探査委員会）は坑口発電所用石炭の新しい価格算定方式を示唆
カリマンタンの石炭が世界市場に
- 将来的な排ガスからの熱と水の回収技術
- 「連載コラム「世界各地の石炭博物館めぐり」8 英国の石炭関連施設を追って 後編

■中国の 2016 年における石炭輸入構造及び価格動向分析

中国は主に以下の 5 カ国から石炭を輸入している。2015 年の各国からの輸入量はインドネシア(7,376 万トン)、オーストラリア(7,091 万トン)、北朝鮮(1,958 万トン)、ロシア(1,579 万トン)、モンゴル(1,439 万トン)である。この 5 カ国の合計は 19,443 万トンで、2015 年の石炭総輸入量 20,403 万トンの 95.3%を占めている。うち、インドネシアとオーストラリアからの輸入量がそれぞれ総輸入量の 36%と 34%と多い。

インドネシアとオーストラリアは中国の主な石炭輸入国



地理的にみれば、中国に石炭を輸出したのは西太平洋地域の国々と、陸上で中国と隣接している、あるいは利便で経済的な海運ルートで中国に輸送できる国々である。

図 中国の石炭輸入ルート

炭種別では、一般炭の輸入量が最も多く、次は原料炭で、無煙炭の輸入量は少ない。

2016 年上半期の一般炭の輸入量は 9,016 万トンで総輸入量の 70%を占め、原料炭の輸入量は 2,703 万トン(21%)で、無煙炭の輸入量は 1,206 万トン(9%)であった。これは中国の各炭種消費量の割合とほぼ一致している。2015 の年中国の石炭消費量は約 39 億トンで、そのうち一般炭は 30 億トンで総消費量の 77 %を占め、原料

炭は 5.2 億トン(13%)であった。

2015 年の輸入炭の構成

中国の石炭輸入路線



一般炭

一般炭の主な輸入先はインドネシアとオーストラリアである。モンゴルとロシアは一般炭資源が豊富であるが、中国の鉄道輸送コストが高く、経済的ではない。逆にオーストラリアとインドネシアの輸入炭は海運でコストの優位性があるため、東南沿海部の発電所に大量に輸入されている。2015 年の一般炭の総輸入量は 1.3 億トンで、うち 0.71 億トンはインドネシアから輸入し、0.45 億トンはオーストラリアから輸入した。この 2 カ国からの合計輸入量は総輸入量の 89%を占める。そのうち、インドネシアから輸入した一般炭はほとんどが褐炭で発熱量が低い。

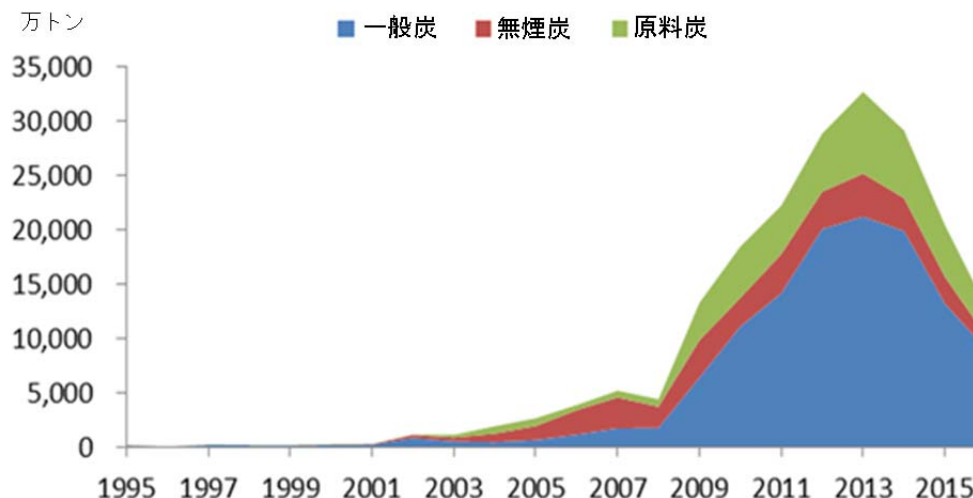
原料炭

主な輸入先はオーストラリアとモンゴルである。2015 年中国の原料炭輸入量は 4,762 万トンで、うちオーストラリアから 2,555 万トン、モンゴルから 1,250 万トンで、この 2 カ国からの輸入量は中国原料炭輸入量の 80%を占める。オーストラリア産の原料炭は海運で中国沿海部の港に運ぶが、モンゴル産の原料炭は鉄道で中国の北方市場に供給される。

無煙炭

主な輸入先は北朝鮮である。2015 年の輸入量は 2,476 万トンで、うち北朝鮮からの輸入量は 1,957 万トンで総輸入量を占める割合は 80%に達する。オーストラリアとロシアからの無煙炭輸入量は少ない。以前、ベトナムからの無煙炭輸入量はより多かったが、昨年中国は「商品炭品質管理方法」を発表し、ベトナム産の無煙炭はフッ素含有率が中国の基準を超えたため、ベトナムはやむを得ず中国市場から退出し輸入量が激減した。

中国の石炭輸入は一般炭を主とする

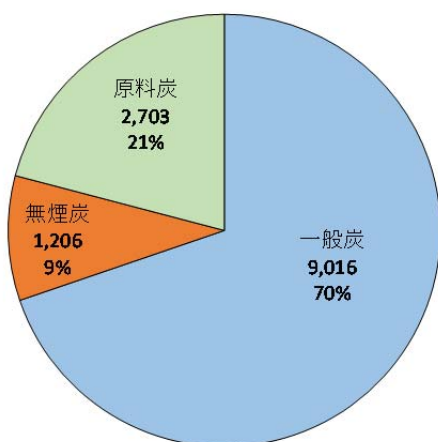


省別に見れば、東南沿海部にある広西・広東・福建・浙江・江蘇などの経済先進省の発電所が主に一般炭を輸入し、河北と内モンゴルが原料炭を輸入している。河北は主にオーストラリアから原料炭を輸入するが、内モンゴルは主モンゴルから輸入している。北朝鮮に近い山東、河北、遼寧省が無煙炭を輸入している。

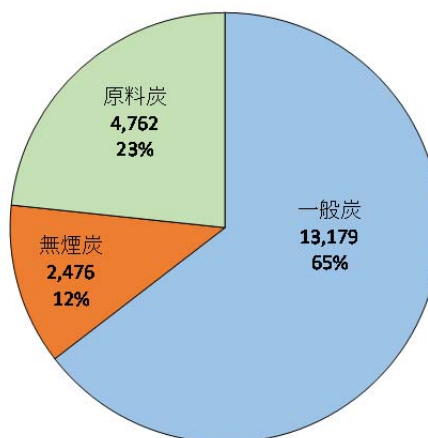
世界の石炭市場には4箇所の重要な石炭港がある。それは、中国の渤海湾港、ヨーロッパARA港、オーストラリアのニューキャッスル港、南アフリカのリチャーズベイ港である。この4港での石炭価格はそれぞれの区域における石炭市場の状況を反映している。

中国の石炭市場にとって、渤海港での石炭価格が業界関係者にとって重要な参考価格となる。渤海港での価格は石油・鉄鉱石などの大口商品と大きく異なり、基本的に国内市場によって決められ、石炭という大口物資の価格を決定する。そのため輸入炭の価格は一貫して同規格の国内炭価格に従っている。

2016H 輸入炭の構造



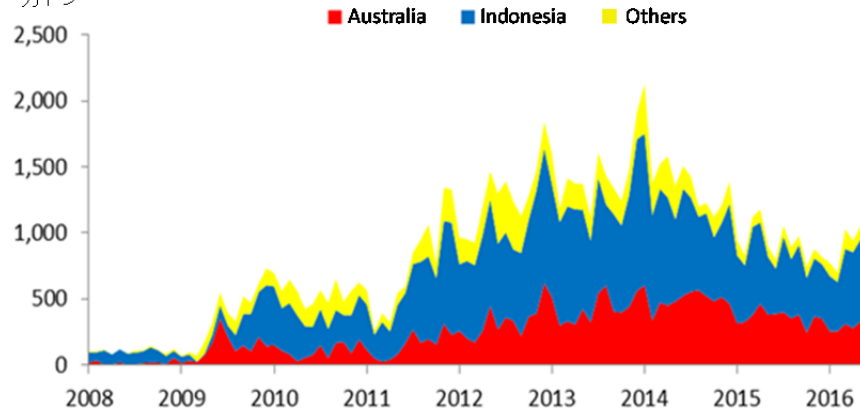
2015 輸入炭の構造



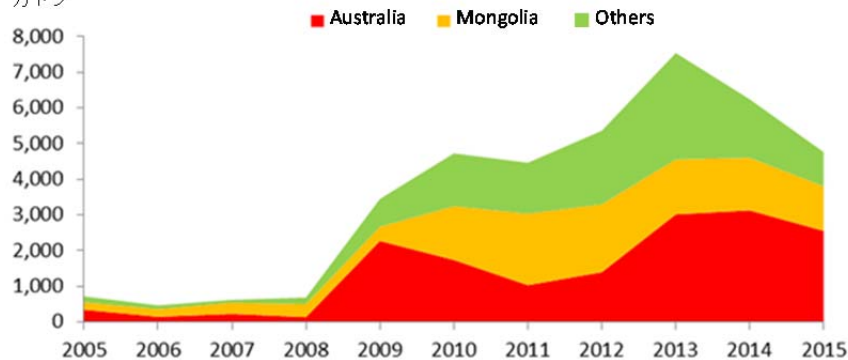
JCOAL Magazine 第196号 平成28年10月27日

2008年から現在までの8年間に輸入炭量は石炭価格と同傾向であり、一回下落を経験した。国内炭の価格は2011年にピークに達したが、輸入炭の量はその2年後にピークに達した。これは主に石炭供給が一定の剛性を持っているからである。

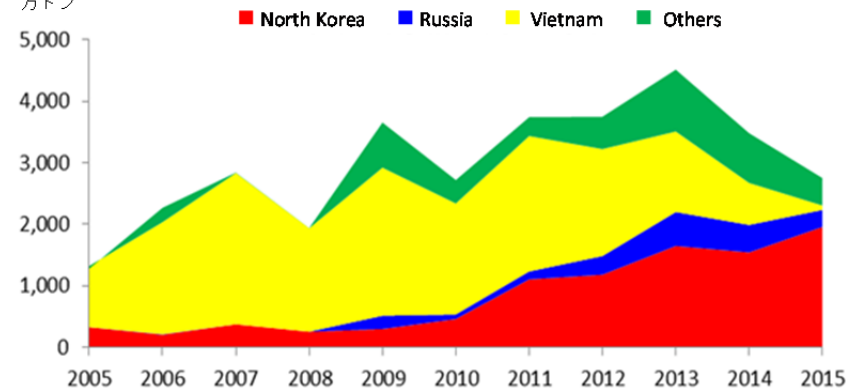
一般炭の輸入動向
万トン



原料炭の輸入動向
万トン



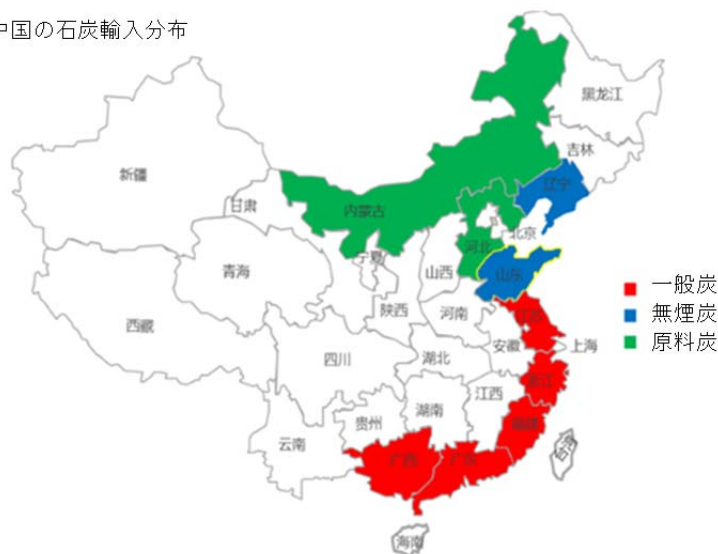
無煙炭の輸入動向
万トン



2016年から石炭価格は持続的に上昇し、秦皇島港での山西省良質混炭Q5500は366元/トンから現在の472

元/トンに上昇し、106 元/トン上昇した。1～7 月の平均価格は 386 元/トンであったが、現在の価格は 500 元/トンを超えている。8～12 月の平均価格が 500 元/トンでも、2016 年の年間平均価格は 433.5 元/トンとなるが、2015 年の年間平均 411 元/トンより 5.5% 高くなると予想されている。現在石炭価格は 2015 年 3 月レベルに回復したが、年間平均価格が大幅に 2105 年の価格を超えることはなく、輸入炭価格の急上昇はほとんど不可能と考えられる。2016 年の石炭輸入量は小幅の増加となると予測されている。石炭輸入量が少ない千万トン規模の石炭の輸入増加は国内市場にとってほぼ無視でき、輸入炭の影響を心配する必要はない。

中国の石炭輸入分布

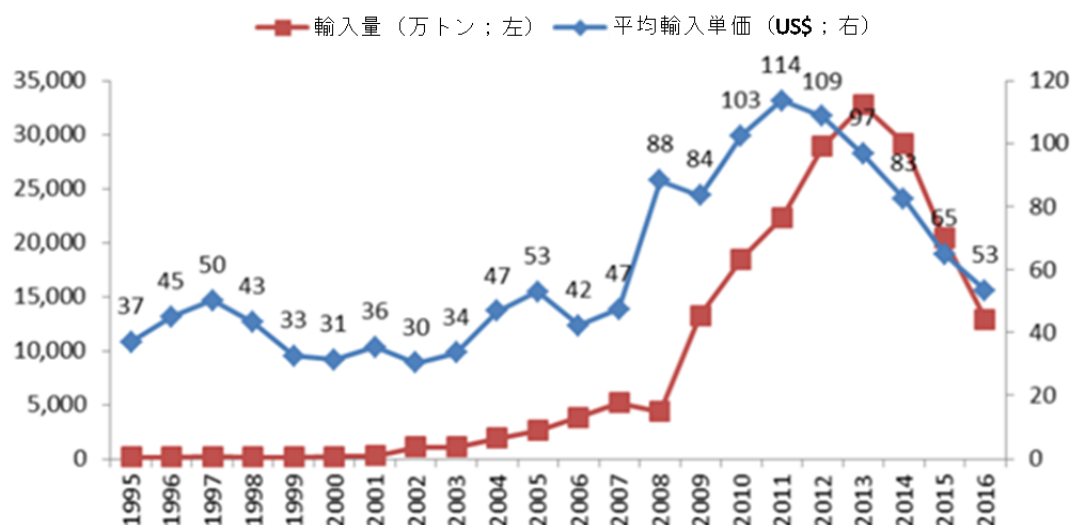


2017 年は石炭価格の高騰はないと見込まれている。供給側改革の目標は需給バランスをとることで、500-550 元/トンの価格レンジは需給バランスがとれる範囲である。2014 年の秦皇島港山西良質混炭価格は平均で 517 元/トンで、輸入量は 2.9 億トンであった。石炭価格が 500-550 元/トンの間で変動するとすれば、石炭輸入量の上限は 3 億トン程度に留まり、国内石炭市場に大きな影響を与えないと考えられる。

輸入炭価格は国内市場価格に従っている



輸入炭の動きと価格の動向が高度に一致している



出典：中国産業信息 2016 年 9 月

情報ビジネス戦略部 李ビンレイ、平澤 博昭

■ インドの原料炭需要見通し

Tata スティールの Singhal 副社長によれば、今後の鉄鋼生産量が 7～8%/年で増加する見通しであることから、2020～21 年（FY21）におけるインドの製鉄用原料炭需要量は 7,000～7,500 万トンと予想される。鉄鋼生産量の増加は建設業、自動車生産、機械類、耐久消費財等の需要増に基づく。同氏によれば 2020～21 年におけるインドの鉄鋼需要量は 1.12 億トンとなり、これに見合う原料炭が必要となり、現状の 5 千万トンから増加する。これは第十回 Indian Coal Market Conference での同氏の発言である。原料炭の品質は高炉での生産量・品質に大きな影響を及ぼす。

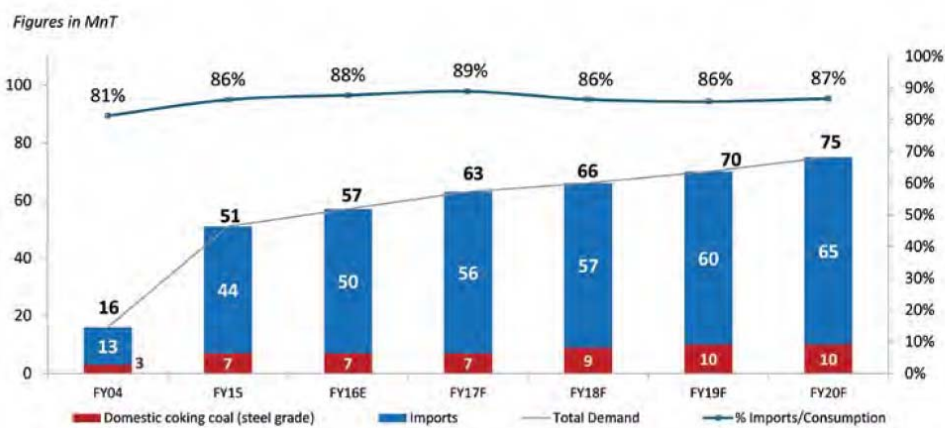
世界最大の原料炭消費国は最大の鉄鋼生産国である中国であるが、インドは主に豪州の原料炭を輸入している。豪州は現在世界の原料炭輸出量の 60%、約 3.4 億トンを賄っている。現在の鉄鋼生産量の年間増加率は 7.5%であるが、原材料の輸入依存度は 15%にすぎない。インドの原料炭資源量は少なく、灰分も多く、中品位である。現在の原料炭輸入量は 5,300 万トンで豪州に加えて、米国、モザンビークからも輸入している。CIL(コールインディア)の原料炭生産量は 4,000～4,500 万トンであるが中粘結炭が大半であり、一部が強粘結炭である。この生産量のわずかに 10～15%が製鉄所に供給され、残りは発電所等に供給されている。現状製鉄所は長契とスポットにより買炭しているが、国内炭は基本的には製鉄用に適していないことから輸入炭との混炭が必要となる。また、製鉄業は原料炭代替として、PCI 炭や石油コークスの利用も検討しているが、Singhal 副社長は高灰分の国内原料炭の選炭工場の増設が必要であり、これにより国内炭の利用量増と輸入炭の削減が可能であるとコメントした。更にインフラと輸送ロジスティックの整備を行い、製鉄所に確実に輸送できる環境の整備が重要である。

2014 年度に製鉄所は 36.8 百万トンの原料炭を調達するために約 US\$60 億を支出した。インドの鉄鋼業にとって原料炭需要の増加は国内資源が十分でないことから重要な問題である。選炭工場の増設も重要な課題であるが、炭鉱か製鉄所のどちらが建設するかという問題もある。鉄鋼業側の試算では 1 箇所の選炭工場の建設コスト

は約 15.5 億円である。

同時に最近の国際市場での原料炭価格の急騰も鉄鋼業にとっては頭の痛い問題である。今年の 9 月には原料炭とコークスの輸入価格は比較的安定していたが、その後急騰し今後の価格見通しが不明瞭となっている。今年になって中国の原料炭の減産に伴って輸入量が増加しているが、この増加量がここ数週間の価格の急騰の直接的な原因となっているかは不明である。専門家は今後の原料炭価格は落ち着くと見ている。原料炭のスポット価格は世界的に供給ソースが限られていることと豪州以外の供給量制約から引き続き上昇傾向にあり、専門家によれば豪州炭のスポット価格は 180～190US\$/tFOB の見通しである。ノーブランドの 10 月積みの Panamax 原料炭が 190US\$/tFOB で成約したという報告もある。

原料炭とコークス価格の上昇はインドの鉄鋼業に製造コストの増加という悪影響を及ぼしており、何らかの政策対応が必要と考えられる。鉄鋼製造コストの約 50%は原料コストであり、原料コストの変動は直ちに製品コストに跳ね返る。Essar Steel の取締役によれば、インドの鉄鋼業は今後の鉄鋼需要増に対する自衛策が必要であり、それに対する適切な政府の支援がなければインドは将来鉄鋼のネット輸入国になると警告している。また低需要シナリオでも操業が可能となるように貿易障壁を取り除く必要もあり、高需要シナリオに基づいて業界は既に 6 兆円を投資しており、需要が低迷した場合は借入金の返済が困難となるとコメントした。今後数年間に鉄鋼生産能力は 31～40 百万トンの増設が計画されているが、製鉄所の新設には通常 6 年から 6 年半を要する。今後の鉄鋼需要増に対応するためにはインフラ整備やコスト対策等政府の種々の政策支援が必要である。



原料炭の需給見通し

Coal Insights 9 月号

情報ビジネス戦略部 平澤 博昭

■JOGMEC-TRC ウィーク 2016 参加報告

石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) 石油技術開発本部及び幕張石油技術調査センター (TRC) により、「JOGMEC-TRCウィーク」が 10 月 11 日から 14 日まで開催されました。今回のテーマは「未来に向けて～リソース&テクノロジー～」ですが、JOGMECから、石油開発技術本部の成果報告及び関係者から最先端の技術開発の状況について説明がありました。

このうち、石炭、CO2関連については、以下のようなものがありました。

○増収回収法(EOR)

- ・アブダビ陸上油田を対象にCO2EOR実施時の地層内のCO2や原油等の挙動を把握するモニタリング技術に関するスタディ(モニタリングの可能性検討)の実施
- ・モニタリング技術の開発として、カナダCCSフィールドで、新震源(アクロス)の実証実験をカナダの研究機関と実施中

技術開発ロードマップによると、成熟油田におけるEOR技術開発(JOGMEC重点技術分野)として、「CO2EOR/CCSEORの展開と高度化」を目指すもので、2019 年度までに、CO2の圧入性、掃攻性の改善を可能とするパイロットスタディ完了する。その後、付加技術も併用し25%増加に資する技術開発を目指すとしている。

また「探鉱・開発における地質評価技術の高度化」として、2017 年度に従来法では、可視化困難な貯留正常変化を捉える技術を確立する。2020 年度にフィールド実証にて、これを確認する。以降、CO2EORとパッケージでのフィールド展開を目指すとしている。

○現場創業技術支援事業

国内CBM開発にかかる技術研究(夕張地域調査井戸)

本件プロジェクトは、我が国企業がオペレーターとして探鉱・開発事業に携わっているプロジェクトに対し、それらのプロジェクトが抱えている技術課題の解決を目的としたスタディ等をそれらの企業と共同で実施するもので、公募により実施される。

情報ビジネス戦略部 高橋 継世

■インドネシアニュース

KEN(インドネシア国家探査委員会)は坑口発電所用石炭の新しい価格算定方式を示唆

KEN は、エネルギー鉱物資源省と国営電力会社である国有電力公社 PLN との間での石炭供給に係る両社の相違をなくすため、坑口発電所向けに供給する石炭価格の算定方式に関する「2016 年エネルギー鉱物資源大臣令第 9 号」の改訂を要請した。

KEN は、最近発表された新聞記事の中で、炭鉱会社の生産コストは、省及び PLN の双方が承認した独立コンサルタントにより決定されなければならないと述べた。生産コストは、坑口発電所専用の石炭価格を決定するものであり、PLN が購入する電力価格に影響する。

2016 年大臣令第 9 号によると、坑口発電所プロジェクト専用の石炭価格は、石炭生産コストに 15~25%のマージンを加える方式に基づき決定されている。これは「2014 年大臣令第 10 号」に従い定められた 25%のマージンを改訂したものである。しかし、PLN は現在石炭価格が下落していることを踏まえると、マージンはまだ高いと主張した。省は、将来の供給可能埋蔵量維持に役立つような探査活動が続けることを炭鉱会社に奨励するには、炭鉱会社にとっても魅力的な価格にしなければならないと主張した。

KEN が示唆したところによると、7MW~25MW の小規模石炭火力発電所は、年間 35,000~125,000トンの石炭しか必要としないため、15~25%のマージンを維持しなければならず、また、プロジェクトサイトから遠方に所在す

る炭鉱会社が石炭を供給する見込みはなく、大炭鉱会社からの供給の見込みもない。

委員会によると、大規模石炭火力発電所(発電容量が 100MW~1,000MW)プロジェクトについては、石炭供給業者は大規模炭鉱会社になると考えられ、石炭価格は企業間取引に基づき決定されなければならないが、それでも省が監督しなければならない。

前エネルギー鉱物資源大臣であるアルカンドラ・タハル氏は、大臣令を改訂するつもりと示唆していたが、彼が PLN を有利にするのか、それとも炭鉱会社を有利にするつもりであったかは不明瞭なままである。ネットサイトの Detik.com によれば、発電価格を決めるため、アルカンドラ氏が 2016 年 8 月 6 日に PLN の理事会と会合を持ったことを報告した。会議での議題のひとつが、大臣令についてであり、PLN は政府が介入すれば安価な石炭を得ることが可能であると主張している。

Petromindo Magazine, Vol 6, Aug. 17-Sept 25. of 2016

情報ビジネス戦略部 平澤 博昭

カリマンタンの石炭が世界市場に

朝日が差すマハカム川を巨大な石炭バージがサマリダ港に向けてゆっくりと進む。マハカム港では石炭がバージからバルク船に積み替えられ、ジャワ海を通過してインドネシア第二の都市スラバヤ市まで輸送される。更には日本、中国、韓国、台湾、インドにも石炭が輸送されている。

インドネシアは世界最大の石炭輸出国であり、国内消費はわずか 12%前後に過ぎない。世界の石炭流通におけるジャカルタの驚異的な台頭の陰で、カリマンタンの重要性が増している。インドネシアが世界の石炭輸出市場で主要な位置を占めるようになったのは、カリマンタン炭のお陰といっても過言ではない。

カリマンタンはボルネオ島であり、全国土の 73%、面積 544,150km²(日本の約 1.5 倍)を占める。エネ鉱省によればカリマンタンはインドネシアの主要原料炭田 3 箇所の内の 2 箇所を有し、三番目がスマトラ島である。石炭生産は総資源量の 28%を占める東カリマンタンで進められている。スイスの面積に匹敵する既に 660 万 ha が開発対象に割り当てられており、PT Cipla Olah Alam Lestari 社によれば、中央カリマンタンにも大きなポテンシャルがある。同社によればカリマンタンでは中～高揮発分の中粘結炭、弱粘結炭、PCI 炭の 3 種が発見されており、製鉄所とコークス製造者はプラントの要求スペックにあわせて、選別、混炭が必要となる。

炭質に関しては、分析によれば「世界クラス」であり、Suprabari 中粘結炭の毎分最大流動性が 5,000~10,000MF ddpm であるのに対し、豪州の同種炭である Gregory 炭は 7,500、Kestrel 炭は 1,000、Poitrel 炭は 220 と大きく劣っている。強粘結炭では、AKT 炭(450 MF ddpm)、Peak Down 炭(160-599 MF ddpm)はインドネシアの Marunda 炭、豪州の Hunter Valley 炭中粘結炭の流動性が 500MF であることから、これらとほぼ同質と言える。灰分については Marunda 炭がわずか 5.5%であるのに比べて、Hunter Valley 炭は 9.5%である。2030 年までに鉄鋼生産量が 75%増加するという見通しもあり、製鉄に必須な原料炭需要は増加すると考えられる。

カリマンタンの原料炭資源量は下表の通りである。単位は 100 万トン。

	Indo Met	AKT	Cokal	Suprabari	Marunda	Mamahak
確 定	83	58	20	10	27	2
推 定	185	74	23	65	44	8

予 想	1,003	256	224	152	49	4
合 計	1,271	378	267	227	120	14

1991 年の世界の鉄鋼需要は 6.4 億トン(欧州 1.4 億トン、中国 6 千万トン、北米 9 千万トン 他)であったが、2000 年には 7.5 億トン(欧州 1.7 億トン、中国 1.3 億トン、北米 1.4 億トン、インド 2.1 千万トン 他)に増加した。更に 2010 年には 13.2 億トンに増加したが、中国(8.9 億トン)とインド(6.3 千万トン)に因るところが大きい。2030 年の鉄鋼需要は専門家によれば 23.12 億トンまで増加する見通しであるがアジアの 2 大巨人である中国(8.98 億トン)とインド(2.36 億トン)が中心となる。これにより 7 億トンの原料炭需要増が見込まれる。原料炭の主要サプライヤーはロシア・シベリアの Chukotka-Amaan、カリマンタン、豪州 QLD 州である。Chukotka-Amaan 炭はインフラも整備されており、港湾まで 30km である。QLD 州の炭鉱は港湾までの輸送距離が 200km であり、第三者の鉄道で輸送している。一方中央カリマンタンの原料炭の炭鉱から港湾までの輸送距離は 300~500km であり、石炭はトラックとバージで輸送される。輸送距離に関しては上記 3 地域にメリットがあり、中国では炭鉱から製鉄所までの距離が 1,000km 以上あり第 3 者の鉄道を利用、西部カナダの原料炭炭鉱は港湾まで 800~1,200km ある。新規供給国モザンビークの課題は多岐に渡り、最も近い港湾までの距離が 900km ある上に、複数の国を通過せざるを得ない。既に開発を計画したトップ 2 大企業は種々の困難に直面して撤退し、三番目も生産が遅れている。モンゴル炭も港湾までの距離が 4,500km 以上ある上に、輸送には他国を通過しなければならない。仮にモザンビークとモンゴルの原料炭の生産が軌道に乗ったとしても、前述のカリマンタンと 2 地域は輸送に関して遙かに有利な状況にある。

カリマンタンのメリットは更に大きく、前表ベースの埋蔵量での確認埋蔵量は 2,350 万トンである。但しインフラの問題はあり、道路は引き続き大きな問題であり、インフラ整備のコストは大きい。また中央カリマンタンの品質は「別タイプ」であることから、最終ユーザーの問題もある。専門家によれば現状の原料炭ソースに 10%程度混炭することが考えられ、この量は年間 3 千万トン程度と予想される。またインフラ開発に関しては既に日本の企業が手を付けている。



■将来的な排ガスからの熱と水の回収技術

煙突やクーリングタワーから排出される凝縮した水滴から成る白煙は発電所の代表的なイメージであるが、この白煙は回収可能であることは余り知られていない。排ガスは熱と水を持っているが、通常は大気に排出され、損失となってしまっている。しかしもし回収できてプラントで再利用できるとすれば、プラントの水使用量を削減でき、またプラント効率の向上にも役立つことになる。

米国エネルギー省(DOE)の研究所である National Energy Technology Laboratory (NETL)では火力発電所の水消費量を削減するいくつかのプロジェクトを推進している。それらは排ガスやクーリングタワーからの水の回収などが含まれている。

この回収には3つの方法が考えられている。それらはコンデンシング熱交換器、膜、デシカント(乾燥器)であるが、NETL ではコンデンシング熱交換器の商用化を支援している。

今日まで、排ガスからの熱と水を回収する実用可能技術は存在しなかった。排ガスの熱はボイラのエコノマイザーや空気予熱器で回収されているが、凝縮水や酸性ガスなどによる腐食の問題があり回収する温度範囲によっても技術は変わってくる。

単純に熱交換器で排ガスから熱を回収し、同時に得られた水分は、そのまま使用できるかよく検討する必要がある。酸性の凝縮水のために機器の腐食が問題となったり、水に含まれる汚染物質のために再利用前に水処理が必要となる場合もある。

TMC デザイン

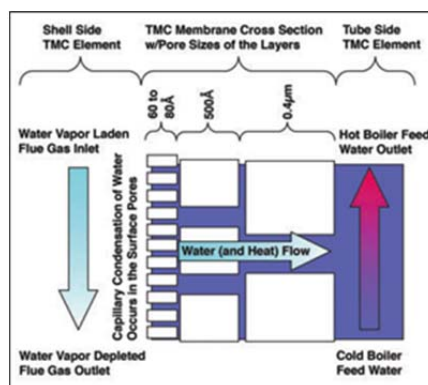
NETL では Gas Technology Institute (GTI) および Media & Process Technology (MPT)とパートナーを組んで、微小な細孔を持つセラミック膜により、排ガスからの凝縮水と熱の回収を図る装置を開発している。革新的なのは Transport Membrane Condenser (TMC)と呼ばれる装置である。TMC はいろいろなボイラなどですでにテストされており、熱と水の回収に効果があることが実証されている。技術は特に高水分炭を使用し、また湿式の排煙脱硫設備を持っている石炭火力で有効なことが示されている。

TMC はセラミック膜でできているが、それは熱と化学的に耐力を持っている。装置は高い細孔率を持ったアルミナ管(メンブレンチューブ)でできている。これらの管は酸化ジルコニウム膜でもコーティングされている。管は束ねられてシェルに入れられて微細孔熱交換器を成している。排ガスからの水回収ではメンブレンチューブの間隔は排ガス側の圧力損失がなるべく低くなるように排ガスタクト中にセットされる。この場合には熱と質量伝達のために最大のメンブレンチューブの表面積が選ばれる。

排ガスはダクトの中を流れ、メンブレンチューブと接触する。水蒸気はメンブレンチューブの細孔の中で凝縮し、管の内側を通過する。CO₂、O₂、NO_x、SO₂ のような不凝縮性ガスはメンブレン孔で凝縮水に邪魔されて通過できない。メンブレンチューブ内の低い圧力損失のために、煤塵は孔をふさぐことはない。回収された水は高純度であり、鉱物は含まれていない。そのためにボイラのメーキャップ水としてそのまま使うことができる。



TMC 概観

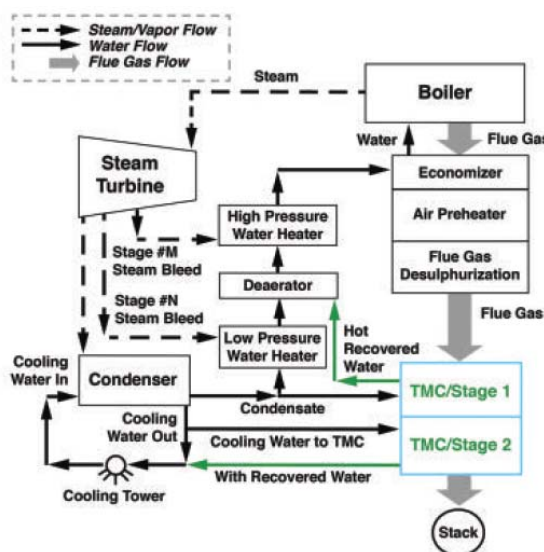


TMC の原理

TMC の機能

石炭火力では湿式脱硫設備が使われることが多い。その場合排ガス出口温度は 180F (82℃) であり、相対湿度はほぼ 100% である。湿式脱硫設備を設置した石炭ボイラでは排ガスは 130F (54℃) から 140F (60℃) の露点を持っており、さらに排ガス中の水分は 20% 程度である。もしこの水の 40~60% を回収する場合、蒸発潜熱の回収でプラント効率の向上は無視できない数字となる。

火力発電所に適用することを念頭に置いた、現在進行しているプロジェクトでは 2 段 TMC を開発している。(下図)



回収された水と熱は低圧第 1 段給水ヒーターの下流に戻される。このようにして、給水加熱器に必要とされる抽気量を減らす事ができる。計算では 0.7~0.8% の効率改善につながることになる。2 段目から回収された水はクーリングタワー冷却に使われる。

このようにして回収された水と熱はボイラで必要とされるメーキャップ量によって決まってくるが、その量はおおよそ 2% である。さらに排ガスから回収熱を大きくする研究も進められている。

出典 Power Engineering International 2016 年 8 月
情報ビジネス戦略部 牧野 啓二

■「連載コラム「世界各地の石炭博物館めぐり」8 英国の石炭関連施設を追って 後編

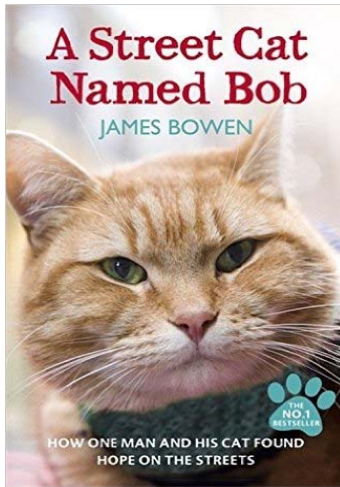


図 1 ボブという名のストリートキャット



図 2 ジェームズとハイタッチするボブ

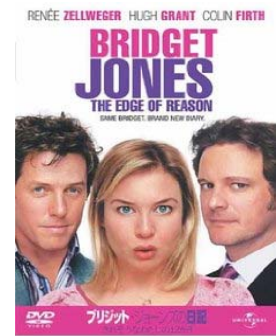


図 3 ブリジット・ジョーンズの日記

My name is Bob! I think Mr. Bowen and his editor did a fabulous job with the narrative of this book and in conveying the journey he and Bob have made together from drug addiction and living rough on the streets to a more stable and responsible existence.小生「ボブ」の飼い主、ジェームズはイギリス政府から「ホームレス」と認定されて住居を与えられ、おまけに薬物依存症から立ち直る支援を受けているという身。ある日彼は傷つきお腹をすかせていた私に出会いますが、その日生きてゆくのがやっとなのになけなしのお金(ほぼ彼の全財産)を使って私を治療し、食事を与えてくれました。そして共同生活を送ることになったのです。このお話は本年 11 月から映画化公開されます！



順に 図 4 2013 年 1 月の開業 150 周年 図 5 サークラのトンネルから出る Tube 図 6 ロンドン交通局 Oyster カード

①ロンドン市内(続):ラリーの紹介で、英語圏でベストセラーとなった本の主人公、私めボブがロンドンを案内します。まずは地下鉄から、我々は地下鉄構内で雑誌を売る仕事をしていました。大ロンドン市域を走る世界最古の地下鉄は 1863 年にパディントンーファリンドン間で開業しました。当時はこれらの路線は全て蒸気機関牽引の列車であり、地上との換気を行う必要がありました。煤煙によって駅は煤だらけとなり、しばしば構内で小火も出すなど、評判はよくなかったようです。後には電車方式で発展しました。ロンドン地下鉄は単に“the Underground”または“the Tube”と呼ばれています。現在 268 の駅が存在し、総延長距離は 400km におよんでいます。総利用者数は年間 9 億 7600 万人、ロンドン交通局(Transport for London=TfL)が運営しています。プリペイドカード式 Oyster

JCOAL Magazine 第 196 号 平成 28 年 10 月 27 日

カードは日本の Suica 同様です。料金は市内均一普通運賃が £ 4.8 であるのに Oyster カードでは £ 2.3 であるので相当お徳です。2013 年 1 月に開業 150 周年を記念して、19 世紀の列車を再現して運転されました。近年のロンドン OL の様子は「ブリジット・ジョーンズの日記」で伺い知ってもらうことにして、長州ファイブの一員伊藤博文は、明治 18(1885)年に初代総理大臣になりました。当初はロシアとの不戦論者でしたが、後に日英同盟方向に転換し、1902 年 1 月 30 日に、ロンドン英国外務省において「日英同盟」が調印されました。戦争遂行には膨大な戦費が必要でしたが、日本銀行副総裁高橋是清は日本の勝算を低く見積もる国際世論の下で外貨調達に非常に苦心しました。額面 100 ポンドに対して発行価格を 93.5 ポンドまで値下げし、関税収入を抵当とする条件で、ようやくロンドンで 500 万ポンドの外債発行できました。ユダヤ系のアメリカ人銀行家ジェイコブ・シフの知遇を得、ニューヨークでも残額 500 万ポンドの外債引き受けできました。是清は後に日銀総裁、更には総理大臣にもなりますが、1936(昭和 11)年の 226 事件で暗殺されてしまいます。

日露戦争の詳細は別に譲ることとして、1904(明治 37)年 2 月から 1905(明治 38)年 9 月まで、朝鮮半島と満洲南部と、日本海を主戦場として戦われました。日露の戦死者数 13 万人に及び、アメリカ大統領セオドア・ルーズベルトの仲介で、1905 年 9 月のポーツマス条約により講和しました。講和の結果、南樺太は日本領となり、関東州についても租借権を得て、満州経営が本格化していくことになり、今度はアメリカと対立することとなります。



順に 図 7 日英同盟批准書 図 8 日英博覧会パンフレット 図 9 同左ヴィッカース社展示 図 10 地下鉄ベーカーストリート駅 図 11 同左シャーロック・ホームズ像

講和後に開かれたのが「日英博覧会」です。1910 年 5 月から 10 月までロンドンで開かれた日本政府とイギリスの博覧会会社で共催しました。835 万人の観客が訪れ大成功を収めました。世界遺産となった「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業の年代設定の下限」を 1910 年としたのは、この博覧会の成功により産業国家の仲間入りを果たしたと見做されたことによっています。ここで英国側の展示が三笠を建造したヴィッカース社などで、日露戦争の勝利を売り込みに使っていました。材料評価をしたことがある人にはおなじみの「ヴィッカース硬度」の会社です。

かの「シャーロック・ホームズ」もロンドン市民です。ホームズが活躍していた当時のイギリスは、ビクトリア女王の世で最も繁栄していた時代でした。産業革命によって絶頂期を迎え、世界を植民地化する政策を取っていました。ロンドンは急速に発展をとげ、19 世紀初めには 85 万人ほどだった人口が、1899 年には 700 万人にまで増えました。石炭を主にした暖房の燃焼によってスモッグが発生し、ロンドン是有名な「霧の都」というありがたくないニックネームがつけられました。ロンドン市警察のことをスコットランドヤードということはご存じだと思います。地下鉄のベイカー・ストリート駅の構内にはシャーロックホームズのシルエットがデザインされ、出口には大きなホームズの像が建ち、ホームズが居住したという 221B 番地には「シャーロックホームズ博物館」入場料 £ 10、9:30~18:00

があり、いつも観光客で賑わっています。



順に図 12 英国に EU 離脱投票結果を報ずる NHK ニュース



図 13 現在の EU 加盟国



図 14 マーマイト

ホームズは第一次世界大戦開戦まで活躍していますが、このころからの世界の景気変動が我々の生活に大きく影響しだしてきます。その発端はロンドンのこのシテイにあるのです。株式会社、銀行、保険といった制度がここで確立されていったのです。現在でもシティは為替取引では断トツの世界一で、世界の為替取引の約 4 割がロンドンに集中して世界の金融センターとして君臨しています。JCOAL も加盟する WCA (World Coal Association) や欧州気候取引所 (ECX: European Climate Exchange) はロンドンにあります。ECX は世界の CO2 排出権取引の約 9 割を占めるまでに成長しています。

ここで今年の大問題、英国の欧州連合(EU)からの離脱は英国(Britain)と離脱(Exit)を組み合わせ「ブレグジット(Brexit)」が影を落としています。2016 年 6 月 23 日の国民投票で離脱が決まると困惑の声が続出。インターネット上では「後悔」(Regret)とつなげた「リグレジット」(Regrexit)や「ブリグレット」(Bregret)といった新たな造語が飛び交っています。「ブレグジット」(Brexit)をめぐる懸念から通貨ポンドが急落したことを受け、英国の国民食「マーマイト」が供給停止になるとの不安も出て英国国民はあわてふためいています。見た目は使い古しの車のオイルのようで、ビール工場から出る使用済みの酵母を原料として作られ栄養満点です。日本人には「まずい」と思わせる食べ物です。



順に図 15 サンタクロースとトラブル猫



図 16 ダブルデッカー 2 階建バス



図 17 バターシー石炭火力発電所



図 18 マンチェスターの猫ラッキージム

英ロンドンのテムズ川沿いに、4 本の白い煙突がそびえ立つ巨大な廃虚があります。1933 年から 1983 年まで稼働した「バターシー石炭火力発電所」です。この建物を中心とする地域でロンドン最大の再開発が進んでいます。ピンク・フロイド 1977 年のアルバム『アニマルズ』のジャケットに使って以降、ここはロンドン一有名になり、国の重要建築物にも指定されました。アールデコの装飾が施された欧州随一のレンガでの建設見物に行くには地下鉄グイクトリアラインの Vauxhall 駅で降り路線番号 156 の Wimbledon 行か 344 系統の Clapham Junction 行に乗って Sleaford Street で下車します。2階建バスも日本のバスと全く同じで、料金は地下鉄と同じくオイスターカードをタ

JCOAL Magazine 第 196 号 平成 28 年 10 月 27 日

タッチするだけでし(一回乗車は£ 1.5)、次の停留所は LED とアナウンスでお知らせしてくれるので降りるところでブザーを押すだけで OK です。テムズ川沿には大観覧車の「**ロンドンアイ**」が目立ちます。なお我々 Street Cat はタウンハウスの石炭倉庫に住んでいたのも石炭がなくなると寒くてしょうがありません。サンタクロースに石炭をお願いしました。では我々は仕事があるので、後はマンチェスター産業科学館のラッキージムにお願いしてあります。



順に図 19 マンチェスター行きの特急列車



図 20 ユーストン駅出発すぐの風景



図 21 中部イングランド風景

②**マンチェスター(Manchester)**:大阪を「東洋のマンチェスター」と称したり、マルクスをはじめとする経済学者が集結し、近年ではデビッド・ベッカムが活躍する「**マンチェスター・ユナイテッド**」の本拠地である、マンチェスター。マンチェスターへはロンドンでは **Euston 駅** から特急で約 2 時間 40 分で行けます。さて列車内部は快適なのですが、駅を出発して車外を眺めていると、橋やトンネルといった設備の老朽化が著しく、100 年以上たったこれら設備のリニューアルが課題であることが理解されます。ついでにいうとこれらの設備をすぐに新たに拡張できないので、英国の架空線電化は遅れ、英国の鉄道は幹線といえども非電化が多いのに驚きます。幸いマンチェスター行きは架線電化で、高速を出せます。英国一般の車窓風景ですが、都市中心部まじかの中央駅到着以外の風景の単調なことがあります。日本は山あり川あり海あり風景が目まぐるしく変化するのに対して、羊か牛が草を食む牧場や、小麦かとうもろこし畑がずーっと続くのです。これは「**囲いこみ**」の結果の風景とのこと。囲い込みによって仕事を奪われた農民が労働者となり、都市部に移住して産業革命に労働力を供給したといわれています。



順に 図 22 メトロリンクのピカデリー駅前付近

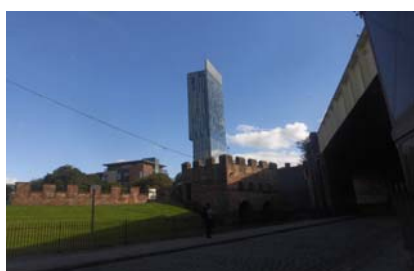


図 23 デンゲートキャストルフィールド駅前



図 24 MOSI 前の運河

そうこうしているうちに列車はマンチェスターの **Picadelly 駅** に到着します。ここは 1842 年開業と鉄道創業時には完成していませんでした。開業時の駅に行くには、駅半地下にある**メトロリンク**乗り場に行き、このトラムの Media CityUK 行きに乗車する必要があります。乗車の前にプラットフォームに設置されている券売機で片道£ 2.8 の切符を購入してから乗車します。列車はほぼ 5 分程度おきに來ますから便利です。市内中心部を回り、3 駅目に約 5 分の乗車で、とっても高いヒルトンホテルのビルが目にある **Deangate-Castlefield 駅** に到着します。ここは駅名からわかるようにローマ時代の城壁のあとで、マンチェスター名物の運河もあります。「→」印に従い行くと、「**科学産業科学館**」すなわち 1830 年に世界最初に旅客輸送を開業した「マンチェスターリヴァプールロード駅

跡」に着きます。この一帯は現在世界遺産暫定リストに乗せて登録を目指しているようです。



順に 図25 MOSI 正面



図26 MOSI 建物配置図

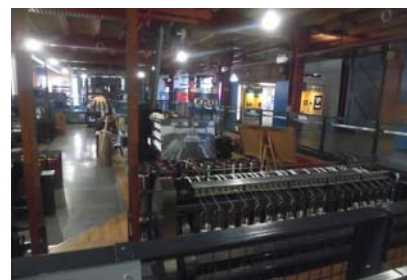


図27 織物機械の歴史コーナー

ここはリヴァプール・マンチェスター鉄道の153回目の記念日である1983年9月に新たにオープンしました。リヴァプール・マンチェスター鉄道の、世界最初の都市間を結ぶ鉄道として1830年に開業した所が、そうこうするうちに駅舎、倉庫、動力室が MOSI の施設として活用されています。MOSI の展示室は図26のように5つに分かれています。英国の他博物館同様入場無料ですが、寄付を呼びかけています。

上図26(1)の建物:グレートウェスタン鉄道の倉庫だった建物で、受付やミュージアムショップ、カフェテリアがあります。受付を過ぎてまず目に飛び込むのが「Baby」と呼ばれた世界最初のコンピュータ他たくさんの体験型の展示物があります。建物の奥は、かつてマンチェスターの中心的産業であった織物工業に関する展示になります。ここには織機をはじめ織物に関する機械が並び、ほとんどは動態保存されています。ドルトン、ジュール、スチーブンソンというマンチェスター縁の人物や電子顕微鏡、石炭から出来るカーボンファイバーといった特集を組んでいます。



順に 図28 マンチェスター・リヴァプールロード 駅跡



図29 同左蒸気エンジンコレクション



図30 MOSI のカフェテリアの商品

上図26(2)の建物:リヴァプール・マンチェスター鉄道の倉庫だった建物で、19世紀のマンチェスターの地下水路を再現したり1930年代のガス利用に関する展示や1950年代の電気エネルギーに関する展示をしています、産業遺産の資料をどうやって集め保管するかの説明が興味深いです。

上図(3)の建物:リヴァプールロード駅の駅舎だった建物で、ローマ時代から今日までのマンチェスターの歴史を文書や絵で展示しています。ちょっと日本の汐留駅記念館と似ています。

上図(4)の建物:リヴァプール・マンチェスター鉄道の動力室だった建物で、世界有数の蒸気エンジンのコレクションが展示されています。驚いたことにそのほとんどが本当に蒸気を起こしての動態展示されているのです(11:00～14:30)。鉄道関係の車両も充実してます。

上図(5)の建物:マンチェスターで製造された航空機、自動車、バイクなどが所狭しと並んでいますが、撮影禁止です。航空機などはその大きさに圧倒され、よくまあこんな物を運び込んだもんだと感心。

JCOAL Magazine 第 196 号 平成 28 年 10 月 27 日

早足で見て歩いてもたっぷり2時間はかかり、お腹も空きます。その場合は建物(1)のカフェテリアへ。ノーベル医学生理学賞の受賞決定した大栄誉教授の**大隅良典先生**が研究者を目指す契機となった英国の科学者**マイケル・ファラデー**の著書「**ロウソクの科学**」が注目を集めているそうです。1860年に子供たちに行った講演を記録した書物で、1本のロウソクを題材に科学の面白さを伝えるもの。大隅さんは小学生の頃に兄に贈られ、すぐに夢中になったと以前から公言しています。ロウソクを題材に、燃焼時に起こる様々な物理・化学現象を多面的に解説しています。その4章に「炭素または炭 - **石炭ガス** - 呼吸と燃えるロウソクの類似点-結論」があり、当時、石炭が日常生活で身近なものであったと推測させます。ここはどのように子供さんへの配慮が行き届いており、私め**ラッキージム**が案内しております。さてマンチェスターから電車で40分のリヴァプールで一騒動が起きたので、出かけます。リヴァプール戦の最中に競技場に入ってしまった仲間が保護されたそうです。現在彼は里親募集中です。



図 31 大栄名誉教授

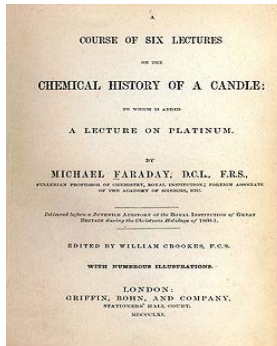


図 32 ロウソクの科学



図 33 ファラデー肖像



図 34 旧 20 ポンド 紙幣裏のファラデーの科学実験

③**リヴァプール(Liverpool)**: この現在の人口はマンチェスターとほぼ同じ40万人程度、なお英国の重要な港湾都市ですが、むしろ世界的ロック・バンドである**ザ・ビートルズ**の**出身地**としても有名です。17世紀末に近郊のチェスター港が泥の堆積によって衰退、チェスターに代わってイングランド西北部商業都市の代表格にのし上がり、郊外では製造業が成長、アメリカおよび西インド諸島との貿易が増大するに従い繁栄してきました。18世紀当時の英国は、ヨーロッパからアフリカへ日用品や火器を、**新大陸からヨーロッパへ砂糖や綿**などを持ち込む「**大西洋三角貿易**」において、ほぼ独占的な地位を築き、リヴァプールは、この三角貿易の拠点として中心的役割を果たしていました。ただこれは西アフリカから北アメリカ・西インド諸島への奴隷貿易で急速に発展したということも意味しています。その結果資本蓄積を成し遂げた英国は、世界に先がけて「**産業革命**」を進展させることができました。こうした中**リーズ・リヴァプール運河**は1816年に完成し、1830年にはリヴァプールとマンチェスターを結ぶ鉄道も開通し、1860年代には鉄道交通の要所となっていました。

マンチェスターから運ばれた商品は、このリヴァプールの港から世界中に輸出され、19世紀末にはロンドンに次ぐ「**帝国第二の都市**」とまで呼ばれるようになりました。この間多くの移民が主にアイルランドから労働者として流入し、人口が急増。19世紀にはアメリカとの貿易および客船業務で英国第一の港に成長しました。最盛期は80万人近い人口を抱え、英国有数の工業都市・交易都市として栄えました。しかし前大戦時にドイツ軍の激しい爆撃にさらされ、1940年代後半綿貿易と繊維産業は急速に衰退してしまいました。さらに1950年代以降英国全体が長期の不況に陥ると並行して急速に斜陽化し、次第に地位が低下していきました。1960年代から1970年代

JCOAL Magazine 第 196 号 平成 28 年 10 月 27 日

には大規模なスラム浄化と再建計画がはじまり、現在は、歴史的な施設、ビートルズゆかりの建物、街角に配したアート・オブジェなどを活用した観光に力を入れており、今では観光が街の経済を支えています。18 世紀から 19 世紀の海港都市としての姿を残



図 35 かつての大英帝国

している地区は「海商都市リヴァプール」の名で、2004 年にユネスコの世界遺産に登録され、それがさらに観光産業の追い風になっています。FH バーネット著「小公女」のセイラはこういった時期にインドに滞在した父親をもつわけです。さて現在の英国の食事を見ると、トマトにポテト、バナナにコーヒーと新大陸産のものが多くを占めていることに驚かせられます。

ポントカサステ水路橋と運河 (Pontcysyllte Aqueduct and Canal) は北ウエールズ地域の物流のために建設されたもので、1805 年に運用開始され、ディー川の上に架かる航行可能な水道橋および運河です。英国で最も長く最も高く、世界遺産に登録された建造物です。水道橋は毎年のべ 10,000 艘以上のナローボートが航行し、片側にある船曳き道は水路に張り出して設けられていて、歩行者も通行できます。



順に 図 36 ルバート・ック前のロイヤルリバービルと運河終点 図 37 ビートルズ

図 38 サッカー場に乱入した猫



図 39 英国通常の朝食



図 40 世界遺産“ポントカサステ水路橋”

④**マン島(Isles of Man)**:は、グレートブリテン島とアイルランド島に囲まれたアイリッシュ海の中央に位置する島で面積は約 572km²と淡路島程度で人口は約 8 万人。マン島は法的には連合王国の一部ではなく、また主権国家でないためイギリス連邦(commonwealth)の加盟国ではなく、自治権を持ったイギリスの王室属領(Crown dependency)であり、独自の通貨や切手を発行していますが、英本土のものも問題なく通用しています。島の公道を使って一周 60km を走る**オートバイレース**は、世界で最古の歴史を有するそうです。「**マンクス**」は、尾が極端に短い変異をもつ血統の品種です。「ネズミを追いかけていた猫が、ノアの箱舟に最後に飛び乗ろうとして尻尾が扉に挟まれてしまった」とか「マン島を根城にしていた海賊が帽子の飾りとして長いネコの尻尾をみんな切り取ってしまった」のような伝説があります。日本の子供たちにもおなじみの「機関車トーマスとその仲間たち」のソドー島も近くにある設定です。



図 41 マン島位置



図 42 尻尾のない猫マンクス



図 43 機関車トーマスとその仲間たち

⑤**アイアンブリッジ**:この橋はダーウインの故郷**シュールズベリイ**からテルフォード行の 96 番バスに 30 分程乗り Iron ridge バス停下車した所、全長 354km あるイギリスで最も長い川であるセヴァーン川に架かっています。ここに 1779 年世界で初めて「鉄の橋」が架けられ、全長約 60m、幅約 7m、高さ約 20m で総重量は 400t です。これらの建造物が世界的歴史的な価値があるとして「**アイアンブリッジ峡谷**」一帯が **1986 年に世界遺産**に認定されました。ここが産業革命の発祥の地となったのは、二つの理由があり一つは、石炭、鉄鉱石、石灰岩や粘土といった原燃料が、この峡谷では露出していて採掘が容易であったこと、もう一つはセヴァーン川が広くて深いため、製品を海まで運搬することが容易であったためです。製鉄業が盛んになったのは、実業家**エイブラハム・ダービー 1 世**が、画期的な製鉄法を開発したのがきっかけで、最盛期にはここがイギリスが生産する鉄全体の 4 分の 1 を生産していたといひます。まずはバス停近くの「**溪谷博物館**」で説明を見てください。ここで 9 館の共通通入場券 £ 25 を購

JCOAL Magazine 第 196 号 平成 28 年 10 月 27 日

入するのがいいでしょう。どこも開館時間はだいたい 10:00～16:00 です。Iron Bridge Gorge:Coach Road, Coalbrookdale TF8 7DQ <http://visitironbridge.co.uk/>



図 44 世界遺産アイアンブリッジとセヴァン川



図 45 コールブルックデイルの溶鉱炉



図 46 コールポートチャイナ博物館

500m ほど山側に入ったところの「**コールブルックデイルの溶鉱炉**」は 1709 年にコークスによる製鉄法を発見したエイブラハム＝ダービー1世の創造的な遺跡です。その子イブラハム＝ダービー3世により作られた世界初の鉄製の橋がアイアンブリッジで、その後の技術と建築の発展に重大な影響を与えました。ここの説明書によると採掘地区・変化を示す遺構・製造工場・労働者居住区・輸送網は良好に保存され、教育的潜在性が非常に高い首尾一貫した集合体を作り上げているとのこと。突然現れる特徴的なボトル窯を備えた建物が「**コールポート・チャイナ博物館**」。18 世紀に建てられて以後 200 年近く大英帝国の上流階級の食卓を飾り続けた陶磁器がここで次々に生み出されました。外観は山口県山陽小野田市の徳利窯に似ています。明治日本のセメント製造技術は英国式でしたから。コールポート・チャイナ博物館から北上し少し歩くと当時の生活様式を再現したアミューズメントパーク、「**プリストヒル・ヴィクトリアン・タウン**」があります。溪谷全体として町並みや製鉄所などが正確に再現され、往時の時間を体験することが出来る点が優れています。ここに限らず子供たちへの歴史伝承が積極的でヴィクトリアン・タウンは遠足の小学生の団で溢れていました。マンチェスターでもそうでしたが英国では小学生時代から産業遺産に親しんでいるようです。石炭を掘るとこ知っているかいと聞くと、**機関車トーマスのテレビで見た**とかいっておりました。



図 47 ヴィクトリアン・タウン



図 48 同左コークス工場跡



図 49 同左 模擬縦坑やぐら

⑥**ウェールズ**: ウェールズに入ったとたん駅名表記がスイスやベルギーのように2ヶ国語表記に変化します。イングランド、ウェールズ、スコットランドを本土とする連合王国にあって「**プリンス・オブ・ウェールズ**」は、連合王国で 14 世紀以来次期国王として王位を継承するべきイングランド国王(後には連合王国国王)の王子がこの称号を与

JCOAL Magazine 第196号 平成28年10月27日

えられるようになり、現在は女王エリザベス2世の長男**チャールズ王子**が「プリンス・オブ・ウェールズ」となっています。この儀式が行われるのがウェールズ北部に位置する**カーナボン城(世界遺産)**です。ここは日本の**ジブリ映画**の「**天空の城ラピュタ**」のモデルになった場所。**スウィフト**著の「**ガリバー旅行記**」に出てくる「天空の城ラピュタ」をもとにウェールズの風景(炭坑跡を含む)を織り込ませています。I did! But this girl came down from the sky! Ohh...Well, thank goodness. You laugh like a regular person. The way you fell from the sky... I thought maybe you were an angel or something. なお**キムリック**は、マンクスに長毛種をかけ合わせてできた猫で、マンクスと同じく前肢より後肢の方が長く、ウサギがピョンピョン跳ねるように動くのと、モコモコしたぬいぐるみのような毛が特徴で、ウェールズでよく飼われているので、「**ウェールズの=キムリック**」と名付けられました。



図50 世界遺産カーナボン城



図51 アニメ天空の城ラピュタ



図52 キムリック



図53 プレナボン地図

ブレナヴォン(Blaenavon)はアポンリウイド川の源流に当たる丘の中腹に位置し、人口は約6000人、産業遺産、中でも炭坑そのものが世界遺産に登録された(2000年登録)町です。ここの特徴はアイアンブリッジ溪谷と異なり炭

JCOAL Magazine 第 196 号 平成 28 年 10 月 27 日

坑がメインの施設になることです。ニューポート駅からブライナヴオン行きのバス(X24 系統)は 10～20 分おきに出ていて、所要時間は約 1 時間くらいです。ただしニューポートのバスステーションは駅から多少離れているのでよく確かめてから行ってください。バスは英国一般の住宅街の中を走って行きますが、鉄道線路が見えると高原状になり、**ロンダ溪谷**に入ります。よく見ると対岸の山すそに**ボタ山**があるではないですか！ここから**日露戦争**の時、石炭がはるばる日本まで輸送されていったと思うと感慨深いものがあります。なおしばらく行き、町の入り口「**Blenavon Curwood**」で下車して 300m ほど町のほうに行った「**世界遺産ビジターセンター**」で地図や情報を得ると理解が深まります。B ではじまるのに P 音にするのはこちらの地名に独特です。



図 54 X24 バス



図 55 ロンダ 溪谷



図 56 Blenavon Curwood バス停

ビジターセンターは開館 9:30～16:00 です。そこに説明があります。「南ウェールズ地方の炭田は 1000 平方マイル(約 2600 平方キロメートル)の細い水盆状の地に石炭が埋蔵され、種類も豊富で、辺縁部では露出し採掘がしやすいという特徴があった。南ウェールズの炭鉱は 19 世紀後半から 20 世紀初めに好景気を迎え、ピーク時(1913 年)には年間 5700 万 t の産出、23 万余の労働者が 620 の炭坑で働いていた。石炭需要の衰退の中で、南ウェールズで最後まで残ったビッグピットは 1980 年 2 月に閉鎖された」そして「**ロンダ溪谷(The Rondall)**には、56 鉱、炭鉱員 4 万人、年産 900 万 t の世界最大の規模で炭鉱夫は毎日厳しい状況下で炭鉱を掘っていた。それが石油へとエネルギー転換の訪れと共に、炭鉱は次々と閉鎖され、炭鉱だけで成り立っていた小さな町の財政は崩れ、今ではすっかり「穴だらけ」の荒れ果てた土地になってしまった。ジョン・フォード監督の「**わが谷は緑なりき(How Green Was My Valley)**」と言う映画はここが舞台になっていた」と紹介されます。1941 年のハリウッド制作ながら人間に対する溢れんばかりの信頼と愛情を示した映画で全ての方にご覧になっていただきたい作品です。ビジターセンターの説明が石炭中心であり参考になるのでここで引用することとします。ちょっと長いですが興味ない人は飛ばしてもらって結構ですよ。とラッキージムも申しておりました。



図 57 世界遺産ビジターセンター

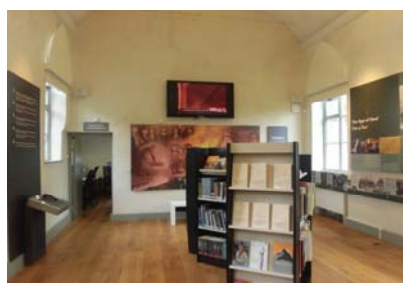


図 58 同左資料室



図 59 映画 わが谷は緑なりき

A 木炭から石炭へ:長い間、製鉄の主たる燃料は木炭であったので、工場も森林地帯の近くに設けられることが多かった。17 世紀にイギリスで鉄工業が盛んになると鉄鉱石を溶解して銑鉄をつくるための木炭が大量に使用されるようになり、加えて建築・造船用材としても木材の需要が高まったため、またたく間にイギリスの森林資源は枯渇することとなった。そのため木炭をスウェーデンやロシアから輸入せざるを得なくなった。このような木炭に代わる燃料として注目されたのが石炭であった。石炭は家庭内の燃料としても用いられていたが、ダービー父子のコークス製鉄法が発明されてから石炭は鉄工業の原料とされ、さらに蒸気機関の燃料として用いられるようになったため、急速に増産されることになった。このように石炭業は産業革命における製鉄業に付随して発展し、このエネルギー源の木炭から石炭への変化がエネルギー革命である。

B 産業革命における石炭の役割:18 世紀の産業革命へ至る過程は、石炭需要の増大とそれに伴う石炭＝炭坑開発のための技術的課題、とりわけ (1)炭坑の排水、(2)石炭輸送ならびに(3)石炭を製鉄工程に応用する技術開発の三つの課題を解決する過程であった。こうした課題は、17 世紀後半、全世界の石炭生産量のほぼ 85%を占めていたイギリスに特有の課題であった。(1)の炭坑の排水の問題を解決するという要請に応えたのが蒸気機関であり、(2)の石炭輸送量の増大に対応するために着手されたのが運河と鉄道である。(3)の石炭の製鉄工程の利用として始まったのがダービー父子によるコークス製鉄法であった。

C 石炭業の成立と発展:ダービー父子が 1709 年に石炭からコークスをつくり、それを木炭にかえて製鉄工程に用いる方法を開発し、さらに 1784 年にヘンリ＝コートが反射炉法(パドル法)を開発して石炭を燃料とした製鉄が急速に発達したため、森林枯渇問題は解決された。こうして石炭は製鉄用のコークスとして、蒸気機関の燃料として需要が高まり、産業革命の源となった。また都市化に伴い、都市住宅の家庭用燃料としても需要が増えた。英国は需要にこたえることのできる豊かな炭田があり、石炭業は急速に成長した。しかし 19 世紀には採炭技術は女性や児童の労働に依存するもので劣悪な条件におかれ、社会問題となった。

D 石炭輸送のため、交通機関が発達:石炭の運搬は当初は馬に頼っていたので大量に運ぶことができず、供給力に限界があったが、次第に採炭技術が改良されて増産が進む中、1760 年代からは運河が作られて活用されるようになり、さらに 1830 年代から鉄道輸送が始まることによって、石炭業は飛躍的に増大することとなった。



図 60 フレホーン製鉄所跡



図 61 ロング渓谷現役の頃の炭坑



図 62 カーディフ石炭取引所

E 社会問題としての炭坑労働:18 世紀始めには露天掘りや横穴ではない、200feet 以上の深さに達する竖穴を掘り、地下に坑道をめぐらす大規模な炭坑がロンドンに近いノーザンバランドやダーラムに出現した。しかし当時の技術では「坑夫が一人の少年に助けられて掘り進む切羽(採掘現場)は、石炭の円柱で支えられていた」ので、半分から三分の二の石炭が掘られないままに残っていた。地下で石炭を運搬する方法は、1750 年頃のニューカースル地方では「少年に付き添われた小馬が人間にとって代わり」、その他の地方では「石炭は青年や婦人によ

り籠に入れて運ばれていた。ファイブシャーでは、坑夫の妻や娘たちが、石炭を背負い弓なりになって重い荷物を支えながら、地下の通路を進んで行っただけではなく、幾つかの梯子をよじ登って、堅坑を地表にまで昇っていった。「採炭に関する技術上の問題は、坑内にガスや水が存在したことから起こって来た」ロウソクで灯りを採ることは非常に危険であったので「腐りかけた魚や青光りする木片」の光で間に合わそうとした炭坑もあった。また湧き水を抑えたり、排水するのも大変な仕事だった。1708年にニューコメンが発明した蒸気力で坑内水を排するポンプは18世紀中頃までには広く普及した。しかし採炭と採掘した石炭を引き揚げる作業は18世紀中は人力に依存し、そのため採炭量はそう増加しなかった。「石炭の時代」と言われるような採炭量が増大するのは、19世紀に入ってからである。Fウェールズ炭(別名カーディフ炭)ブランドの世界進出:金属性の光沢を有し、硬度は高く脆い。着火は他の石炭と比較してやや困難であるが、ファーンデール、アルビオン、マースシルなど5鉱区の石炭は、炭化が進んでおり、揮発成分が少なく発熱量も高く(8000 kcal/kg)、灰分が少なく、煙が少ない。ボイラーで燃やすと燃焼と共に大きな塊が徐々に自然に砕けていく。このために高品質のコークスを得られるため不純物の少ない高品質の鉄を生産する事が出来る。このようにロンダ溪谷を中心とする炭鉱から採掘された石炭は、発熱量が高く煙の少ない無煙炭で、需要が急増していた製鉄や蒸気機関の燃料に最適であった。ブラックゴールドと呼ばれるほどに高値で取引されウェールズに経済的な恩恵をもたらした。なかでも飛躍的に発展したのが、現在の首都のカーディフである。その品質の高さからウェールズ産の石炭の多くが輸出にまわされたため、カーディフ湾は世界最大の石炭積出港となった。港近くに建てられた豪華な石炭取引所は 世界の石炭相場を決める場所となり、史上初めてここで 額面100万ポンドの手形が発行された。日露戦争で日本の艦船が有利に展開する事が出来たということもある。大国ロシアを相手に勝利した日露戦争。東郷平八郎司令官のもと、勇名とどろくバルチック艦隊を撃破した日本海軍の連合艦隊には1万トンものウェールズ炭が搭載されていた。これは戦争勃発の2年前に締結された日英同盟によって調達できた。1913年にウェールズの炭鉱従事者は30万人にも達した。G炭鉱の閉山と町起し:ブレナヴォンでは製鉄と炭鉱が続いて成長して町も賑わい、一時は町の人口が2万人を超えていた。しかし1900年に製鉄業が終焉を迎え、エネルギー源の石油への移行に伴い1980年には炭鉱も閉山された結果、町は衰退し、失業率の高まりと人口の高齢化が進んでいる。炭鉱閉山後の衰退の中で、ヘイ＝オン＝ワイに続いてウェールズで二番目の古書店街になろうという試みも行われた。しかしそれによって観光客を呼び込もうという狙いはうまくいっていない。むしろ2000年にユネスコの世界遺産に指定されたことを受けて、炭鉱遺産をメインに観光開発を進めていく方向にある。ついであるが偶然にもオーストラリア連邦東南部に位置するニューサウスウェールズ州は、キャプテンクックが命名、同国最初の英国入植地であり、州都は最大都市のシドニー。ここが現在世界最大の石炭輸出基地になっている。

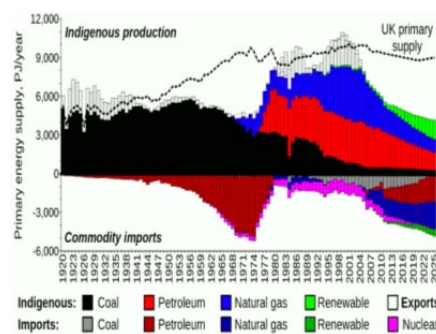


図62BBCで取材されたウェールズの石炭火力発電所 図63同左で採った石炭の分析 図64英国の2030年のエネルギー構成目標

H現在の英国の石炭対応: イギリスの前エネルギー相は18日、国内の**石炭火力発電所の利用を2023年までに停止し、2025年までに全廃**することを表明した。ただし既存の石炭火力発電所についても2025年までにCO₂の回収貯留設備を実装できた場合には、その後も運用を認めるとした。英国では石炭生産の民営化が1994年に完了した。1993年の契約の価格が輸入炭の価格を超えているため、実効的な補助金は継続されていたが1998年に補助金は打ち切りになった。国内石炭生産量は1970年以前には1億tに達していたが、1990年には5600万tへと半減し**2016年に国内全ての坑内掘炭坑が閉山**した。海外輸入炭量は2000万t前後で推移しているが、**主な輸入先はロシア、米国、コロンビア**で、この3カ国で総輸入炭量の9割近くを占めている。1960～70年代は北海で石油・天然ガスを開発、80年以降はエネルギーを自給してきたが、2004年からはエネルギー純輸入国となった。再生可能エネルギーへの**導入支援策も拡充**しており、FIT-CFDなど新しい支援スキーム導入にも力を入れている。バイオマス活用にも力を入れている。1990年の電気事業民営化、電力自由化に伴って廉価な天然ガスによる発電がさかんになり、**かつて70%以上だった石炭火力発電の比率は、2014年には30%にまで減少**しており、ガス火力の比率は30%まで上昇した。1950～60年代から原子力開発に力を入れていることもあって原子力の比率は19%となっている。再エネは19%、石油、揚水等は2.6%である。英国の電力市場改革に関しては、EPSと技術支援政策(固定価格買取制度(FiT)や差額支払契約(CfD)等)による投資に牽引されるべきか、炭素価格を上げるかが議論となっている。英国は経済的手法による電力市場改革によって低炭素化を図っていく。



図 65 ビッグピット外観 図 66 同左昇降機前での装備装着 図 67 地下でのランプの説明(ガイドブックより)

さて**世界遺産施設「ビッグピット」**は、ビジターセンターから徒歩で約 20 分ほどの小高い丘の中腹にあります。うまく時間があえば町内周回バスに乗れますのでビジターセンターで聞いてください。1980 年に石炭採掘を止めたビッグピットは、1983 年に国立石炭博物館として再出発、閉鎖時の施設・設備がそのままの姿で残され、当時の

JCOAL Magazine 第 196 号 平成 28 年 10 月 27 日

石炭産業の様子を見ることができます。受付を通ると待合室に案内され、ここで 10 名前後のグループになり「地下ツアー」(こちらのみ有料 ¥4)と呼ばれる坑道見学に出発します。参加者はヘルメット、電池、キャップランプという 3kg ほどの荷物を背負い炭鉱労働者と同じ装備で入坑します。元炭坑労働者がガイドで、300feet(約 90m)堅坑を石炭運搬に使われていたものと同じカゴに乗り下降します。地下の坑道では、切り羽、馬屋、エンジンハウスなどを見学し、各場所でガイドが体験を交え解説してくれます。坑内にはほとんど照明設備はなく、ツアーの所要時間は約 1 時間、携帯電話やカメラなどの精密機器は結露するので持ち込みができません。トロッコ線路、ランプルーム、送風室、鍛冶工房などが、まるで時が止まったかのように保存されています。ここも他の炭鉱同様ランプバッテリーの有無で入坑を確認しています。ガイドの人たちの解説には国の繁栄を支えた石炭という誇りが滲み、当時の政府の取り組みに対する辛口ジョークが飛び出していました。なおミュージアムショップではこのランプやポストカード、石炭などが記念品として売られておりますし、小さな食堂もあり一日がかりで見学することができます。この石炭はカーデイフ港まで鉄道で運ばれ、その線路がそのまま保存鉄道として利用されてもいました。

<http://www.museumwales.ac.uk/en/bigpit/>



図 68 ビッグピットミュージアムショップ



図 69 同左販売のウェールズ紅茶

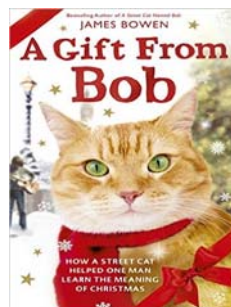


図 70 Bob 本最新刊



図 71 ユニオンジャック

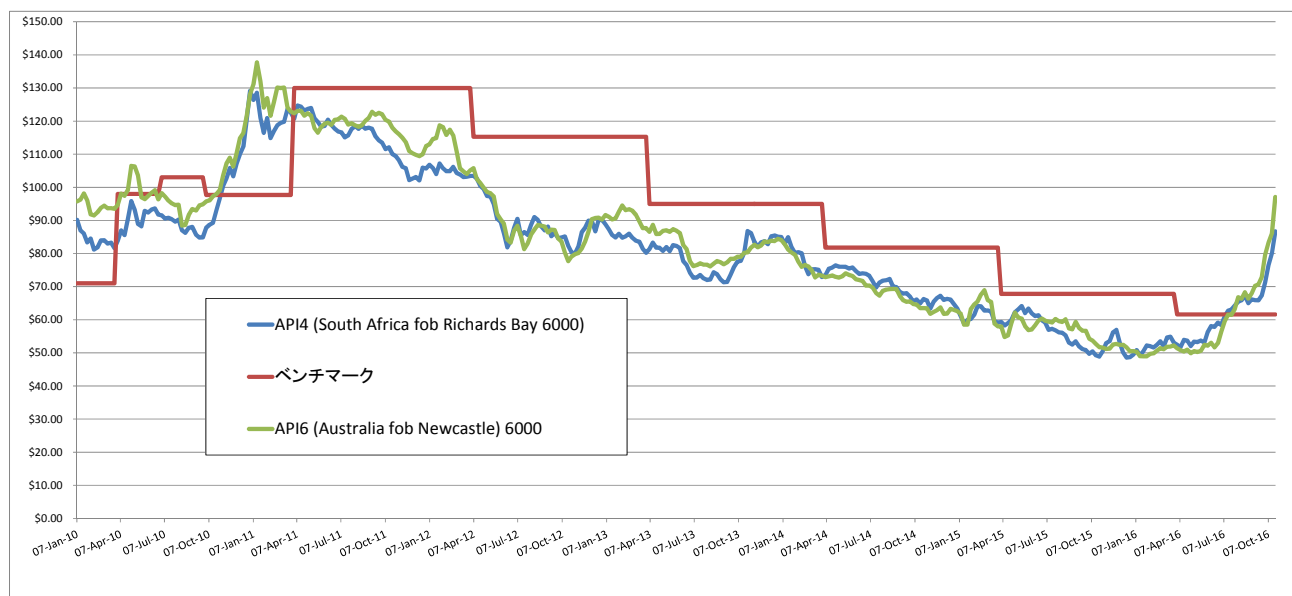
ハロウィーンが済んだ町に戻ると、もうクリスマス飾り一色。ボブに Merry Christmas !
ドーヴァー海峡を渡って次回はフランスへ行く予定です。

情報ビジネス戦略部 田野崎 隆雄

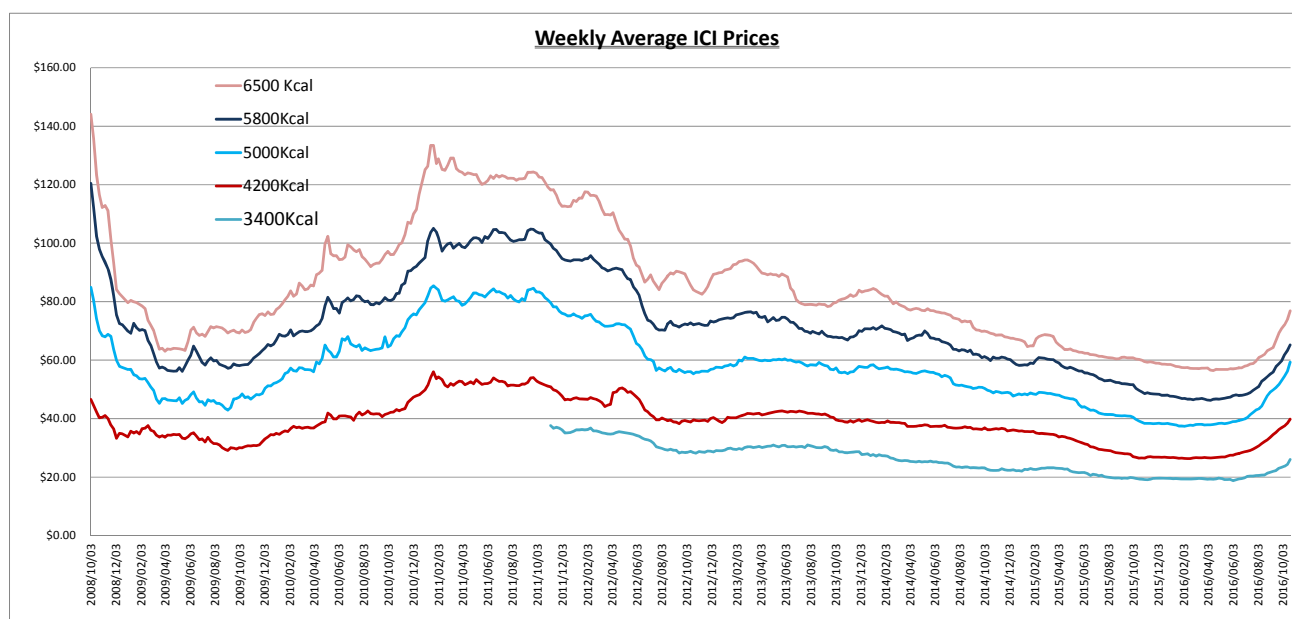


API INDEX

Argus/McCloskey's Coal Price Index



豪州一般炭価格は引き続き今週も大幅に上昇した。原料炭価格の高騰と並行し影響を受けているようにも見受けられるが、中国のみならず各国の需要が増えている事は確かであろう。



国際会議情報

International Mining and Resources Conference

Melbourne Convention & Exhibition Center, 7-10 Nov 2016

Internet: <http://imarcmelbourne.com/>

1st IEA CCC Workshop on Coal Quality

New Delhi, India 9-10 November

Internet <http://coalqt.coalconferences.org/ibis/CoalQT/home>

5th Coaltrans Emerging Asian Coal Markets 2016

Dusit Thani Hotel Manila, Philippines, 17-18 Nov 2016

Internet: <http://www.coaltrans.com/event-calendar.html>

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, Orlando, FL, 13-15, Dec 2016

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

IHS Energy, South African Coal Export Conference 2017

Cape Town, South Africa 1-3 Feb 2017

E-mail events@ihs.com

17th Coaltrans USA

Miami, United States 2-3 Feb 2017

Internet: <http://www.coaltrans.com/usa/details.html>

16th Coaltrans India

Taj Palace Hotel, New Delhi, India, 20-22 Feb 2017

Internet: <http://www.coaltrans.com/india/details.html>

IHS Energy, 24th Annual Coal Conference of the Americas 2017

Cartagena, Colombia 21-23 March 2017

Internet <https://www.ihs.com/events/coal-conference-americas-2017/overview.html>

2017 World of coal ash Conference (WOCA)

Lexington Convention Center & Hyatt Hotel 8-11 May 2017

Internet <http://www.worldofcoalash.org/>

The 8th international conference on clean coal technologies CCT2017

T-Hotel Caglian Sardinia, Italy, 8-12 May 2017

Internet <http://www.cct2017.org/eng/travel>

IHS Energy, 16th Annual European Coal Outlook Conference 2017

Nice, France 22-23 May 2017

E-mail events@ihs.com**Dry Cargo 2017**

RAI Amsterdam, Netherlands 1-2 June 2017

Internet http://www.easyfairs.com/events_216/dry-cargo-2017_90457/dry-cargo-2017_90463/

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

コール・ノート 2015 年版発売中



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>

JCOAL Magazine 第 196 号 平成 28 年 10 月 27 日

※編集後記※

いつもご購入頂きありがとうございます。

本日の編集後記は・・・弊センター最古参職員から「JCOAL」という法人名を決定した経緯を以下に。

ご承知のように(財)石炭エネルギーセンターは平成 2 年に設立され、平成 9 年に日本石炭協会、(財)石炭技術研究所、(財)石炭開発技術協力センターと再編統合、更に平成 17 年に(財)石炭利用総合センターと再編統合した。平成 2 年の新団体の発足にあたっては石炭開発技術協力センター内に加藤常務理事・事務局長をヘッドに設立準備室が設けられ、筆者もメンバーとなった。その際重要な作業の一つは新団体の名称を決めることであった。

「石炭エネルギーセンター」という名称については会員企業等を対象にした公募の結果すんなり決まったが、問題は英文表記であった。おぼろげな記憶では日本語名称と同様に公募を行ったのか事務局で独自に検討したのか定かではないが、下記が候補となったと記憶している。

Coal Resources Center of Japan	CRCJ
Japan Coal Resources Center	JCRC
Japan Coal-Related Energy Center	JCOAL
Japan Coal-Related Energy Center	JCEC
Coal-Related Energy Center for Japan	CECJ
Japan Center for Coal-Related Energy	JCCE

結果として、当時の事務局メンバーの中で唯一英語圏に駐在した経験のある筆者の提案した、上記リストには無い「Japan Coal Energy Center : JCOAL」が採択された。「石炭エネルギーセンター」をそのまま英訳すれば「Japan Coal Energy Center」になるのは当たり前ではないかと思われるかもしれないが、筆者が引かなかったのは「Coal Energy」という言葉がネイティブにとって違和感が無いかどうかということであった。上記のように日本で英語教育を受けた人間の発想では一番応募数の多かった「Coal-Related Energy」となる。当時筆者はたまたま豪州と米国の石炭エンジニアと付き合いがあったので「Coal Energy」という表現に違和感が無いか確認したところ、100%OK ではないが問題はないということで「Japan Coal Energy Center : JCOAL」決定に至った次第である。

因みに設立時から継続勤務しているのは筆者と資源開発部の S 氏の 2 名のみとなった。

上記筆者は一体誰でしょう??ご想像にお任せします。(問い合わせ可)

次回のメールマガジン第 197 号は 11 月中旬に発行を予定しております。

(編集部 お)

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/>

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