JCOAL Magazine

JCOAL Magazine 第 216 号 平成 29 年 9 月 26 日

T O P I C

プレスリリース 豪州鉱物評議会（Minerals Council of Australia；MCA）、ACA Low Emissions Technology Ltd（ACALET）との協力に関する覚書の締結について

プレスリリース 第 26 回クリーン・コール・デー国際会議を開催しました

石炭・石炭火力発電

- CCTI 社がワイオミングの石炭活性化プロジェクトを推進
- 世界石炭協会(WCA)の CEO は、世界各国の政府関係者と石炭同盟の協議を開始する
- EPH energy group はドイツの石炭火力発電所 Mehrum を買収しようとしている
- Astra グループ発電事業に本格に参入
- 石炭燃焼の副産物から新たな化合物が発見される

資源・環境・エネルギー

- エネルギー貯蔵開発の現状
- グローバルな関連性を考えた静かなエネルギーの移行が米国で始まっている
- 圧縮ガスによるエネルギー貯蔵

その他・お知らせ

- デリバティブ基礎解説 4 価格について(2)　価格のいろいろ
- フロリダのハリケーン「イルマ」による長期停電が続いている
- 韓国における日本産品の放射能危惧について-輸出石炭灰に影響
- 世界の石炭博物館巡り 26　ドイツ編 1―フランクフルト
- 来年は明治維新 150 周年記念行事に関し、明治時代の資料を収集しています

➢ 豪州鉱物評議会(Minerals Council of Australia;MCA)、ACA Low Emissions Technology Ltd(ACALET)との協力に関する覚書の締結について

一般財団法人石炭エネルギーセンター(以下 JCOAL)は、豪州鉱物評議会[*1](Minerals Council of Australia、以下 MCA)、ACA Low Emissions Technology Ltd[*2](以下 ACALET)と、石炭の開発から利用に至るあらゆる分野における最善の方法(ベストプラクティス)を促進していくために協力することを目的とした覚書(MoU)を締結しました。

豪州側より MCA の Executive Director - Coal であり、かつ ACALET の CEO である Greg Evans 氏が、クリーン・コール・デー国際会議(平成 29 年 9 月 5 日～6 日)に合わせて来日され、9 月 6 日に調印式を行いました。

石炭は世界中で使用されている極めて重要なエネルギー資源ですが、他の化石燃料と比べ、SOx、NOx、煤じんや CO_2 排出量が多いという弱点があります。そのため、環境対策技術であるクリーン・コール・テクノロジー(CCT)の開発及び普及を行っていくことが重要です。

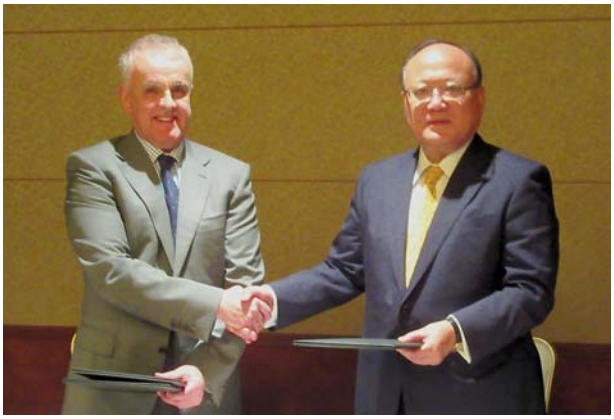
この覚書は、石炭に関する情報交換を行うとともに、石炭の重要性について協力して積極的に広報活動を行っていくなど、日豪双方に有益となる関係を構築しようとするものです。

調印式には経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課の塚田裕之企画官、在日オーストラリア大使館の Trevor Holloway 資源・産業参事官に Witness として参加いただき、ACALET Greg Evans CEO と JCOAL 塚

本修理事長が署名を行いました。また、クリーン・コール・デー国際会議に参加された豪州連邦政府の産業・技術革新・科学省の Mike Lawson 次官補、Sarah Chapman 副部長、ならびに経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課の梅田英幸課長補佐にも立会いをいただきました。

JCOAL 塚本理事長は、MoU 締結に際して「日本と豪州は長年石炭開発・利用に関して協力関係を築いてきました。石炭は今後も重要なエネルギー資源であり、今回の MoU 締結により、お互いの協力関係をさらに強固なものにしていきたいと考えております。」と良好な日豪関係の継続を希望しました。

ACALET の Evans CEO は、「日豪は、50 年以上にわたり豪州の高品質な石炭の取引を続けてきました。CO_2 排出問題の解決に当たっては、ACALET が COAL21 Fund を通じて行ってきた CCS 技術や、日本の高効率石炭火力発電技術を活用して、日豪が将来に向けて協力して行くことが重要です。」として、今回の MoU 締結の意義を強調しました。



ACALET の Greg Evans CEO と JCOAL 塚本理事長

調印式参加者の記念撮影

*1 豪州鉱物評議会（Minerals Council of Australia；MCA）

MCA は豪州の鉱物・石炭の探査・採掘・選鉱産業が参加する協会です。豪州の年間鉱物生産量の 85%、輸出量の 90%以上を占める企業が参加し、豪州鉱物・石炭業界の持続可能発展のための活動を行っています。石炭業界の団体としては豪州石炭協会（Australian Coal Association；ACA）がありましたが、2013 年に MCA と合併して 1 つの団体となり現在に至っています。

*2ACA Low Emissions Technology Ltd（ACALET）

ACALET は豪州石炭業界が設立した会社であり、COAL21Fund の管理企業です。COAL21Fund は 2006 年に発電分野における低排出技術研究、実証試験の支援を目的として立ち上げられた基金です。経済産業省の支援により豪州 Qld 州で実施された CCS プロジェクトである「Callide 酸素燃焼プロジェクト」には、COAL21Fund からも多くの資金援助が行われました。

（JCOAL プレスリリース）

➢ 第 26 回クリーン・コール・デー国際会議を開催しました

各国のエネルギー資源事情を踏まえたエネルギーミックスを考える

～Coal Value Chain を踏まえた先進火力発電等技術の役割～

一般財団法人 石炭エネルギーセンター（JCOAL）は、9 月 5 日から 6 日の 2 日間にわたり、経済産業省、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）、宇部市、米国をはじめとする在京 22 カ国大使館、カナダ・オーストラリアの 6 州政府、 Global CCS Institute 等の後援を得て、ANA インターコンチネンタルホテル東京において第 26 回目となる「2017 クリーン・コール・デー国際会議」を開催した。

会議では、冒頭、経済産業省資源エネルギー庁の小野洋太資源・燃料部長の来賓挨拶の後、米国、豪州、ベトナム、中国、インドネシア、ポーランドといった主要石炭産消地の各国及び関係機関・企業、国際エネルギー機関(IEA)及び世界石炭協会(WCA)、欧州発電協会(VGB PowerTech)並びに Global CCS Institute(GCCSI)などの国際機関、日本の経済産業省資源エネルギー庁等の政府及び関係機関等、石炭に係わる各方面からの講演があり、国内外の産官学から延べ 650 人余りの参加者を得て活発な議論が行われた。会議での議論を踏まえ、JCOAL として以下のステイトメントを発信する。

JCOAL's STATEMENT

- **エネルギー需要の拡大、発展途上国における無電化率の改善等、各国の抱える資源・エネルギー事情は大きく異なっており、この現実を十分に認識する必要がある。**
- **石炭は経済性、供給安定性に優れ、発電用や鉄鋼用等として世界中で利用されており、引き続き、エネルギー・アクセスとエネルギー・セキュリティの観点から重要なエネルギー資源である。**
- **一方、石炭は他の化石燃料と比べ、SOx、NOx、煤じんや CO_2 排出量が多いというデメリットがある。そのため、環境対策技術であるクリーン・コール・テクノロジー（CCT）の開発及び普及が極めて重要である。**

- **煤じん、SOx、NOx は最新の CCT で LNG 並みに取り除くことが可能であるが、CO_2 排出量を地球レベルで削減することが喫緊の課題であり、高効率な先進的火力発電技術の開発、CO_2 の分離回収・利用・貯留（CCUS）、バイオマス混焼など再生可能エネルギーと石炭とのハイブリッド化や IoT 化を進めていくことが必要である。**
- **特に CCUS については、人類の英知を結集して、CO_2 貯留手法、制度設計、資金確保などについて検討を加速化していくことや、超臨界 CO_2 サイクル、ケミカルルーピング等の技術開発を行うことが必要である。**

- **先進火力発電等技術導入にあたっては、オペレーションやコストも重要視されるため、新興国などへの導入においては、先進国からの人材育成支援や金融面での支援が有効である。**

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

- **また、産炭国も含め今後、褐炭等の利用等も必要となることから、自然発火防止や炭鉱を中心とした街づくり（クリーン・コール・タウン）、更には褐炭等を利用した水素サプライチェーンの育成が重要である。**

- **今後とも、こうした石炭の役割や重要性などについての広報活動を積極的かつ粘り強く実施していくとともに、各国が協力・連携して推進していくことが重要である。**

- **以上は、エネルギー･セキュリティーの確保と環境保全の両立と、地球人類全体の持続可能な成長へとつなげるための、世界各国による課題の共有化と石炭バリュー・チェーン全域における課題解決へ向けての認識である。**

（JCOAL プレスリリース）

■CCTI 社がワイオミングの石炭活性化プロジェクトを推進

JCOAL はワイオミング州と石炭貿易、CCT 及び CCUS に関する情報交換をし、共同事業を見出すことを目的とした MOU を締結した。ワイオミング州は米国で一番人口が少ない州であるが、Powder River 炭田がモンタナ州にもまたがって位置し、米国一位の石炭産出州である（年間約 270 百万トン（2016 年）で全米の約 40%）。
そのワイオミング州に関する記事を紹介する。

原料石炭のクリーン燃焼と効率的な燃料転換技術を保有する Clean Coal Technologies Inc.（CCTI）は、ワイオミング・ニュー・エナジー（WNEC）から、CCTI　Pristine M プロセス設備（規模 2 百万t）の前途金を受領した。

6 月 15 日にワイオミング鉱業協会年次総会で発表されたこのプロジェクトは、Kiewit Construction によって建設される予定で、Piper Jaffray（PJC）がこの商業規模施設の資金調達を行う。

「この事業によって、我々の Pristine M 特許技術が検証される。当社の EPC 請負業者である Kiewit の協力のもと、本プラントの最終的な商業設計は今年後半に予定されており、世界の顧客に対してクリーン、効率的、コストパフォーマンスに優れた燃料の製造計画を示せる」、と CCTI のロビン・イブス CEO 兼社長は述べている。

「過去 2 ヶ月間、Kiewit 社のエンジニアは米国タルサ近郊のテストプラントの調整を実施、来週初めに米国政府のエネルギー機関や海外顧客の要請により実運転を開始する予定である」と CCTI CFO / COO、Aiden Neary 氏が付け加えた。「テストは 4 週間続く」

「地元選出の役人やビジネスリーダーが WNEC と CCTI の努力に対して支持をしてくれ、ワイオミングにおいて本プロセスの最初の商業規模プラントが建設されることを大変喜ばしく思っている。Piper Jaffray の支援を受けてワイオミング州の石炭産業を活性化させることは間違いないだろう」と WNEC のスポークスマンである John Kuker 氏が語った。

World Coal 2017 9 11 より，須山

■世界石炭協会(WCA)の CEO は、世界各国の政府関係者と石炭同盟の協議を開始する

石炭同盟の首席経済顧問である Arvind Subramanian は、再生可能エネルギーに付随したコストと、電力の最も安価で持続可能なエネルギー源の促進を呼びかけている。

WCA は、生産者とそのステークホルダーとの世界的な協議を開始することを CEO である Benjamin Sporton 氏が発表した。

化石燃料は、手頃な価格でのエネルギー源へのアクセスを促進するドナルドトランプ政策のおかげで、多くの国では資金調達に値するセクターとしての地位を取り戻しつつある。7 月、米財務省は、多国籍開発銀行幹部に、国内で化石燃料ををもっときれいに効率的に利用するためのエネルギープロジェクトと政策に関する提案を行うよう指示した。7/17 発表のガイダンスには、手頃で信頼性が高く持続可能でクリーンなエネルギーへの普遍的なアクセスを促進することを目的としている。

とても素晴らしいアイデアです。クリーンな石炭の利用を促進する世界の石炭同盟のような形でサポートするため、我々は世界各国の政府関係者に会っている。とデリー滞在中の Sporton 氏は語った。

石炭は今後何十年にも渡って登場するだろう、石炭を排除することは無意味である、と Subramanian 氏が最近講演していたことを Sporton は述べた

インドは発電部門においてクリーンエネルギーのシェア拡大を計画中であるが、(2022 年迄に 175GW の再生可能エネルギー容量)輸入ソーラーパネルの価格が急落したことにより、太陽光発電プロジェクトへの投資が増加している。金融工学を通じてリスクとコストの削減を図る開発者も、積極的にプロジェクトへ参入する。だが、新規のクリーンエネルギー容量は、従来の火力発電所の設備稼働率を下回っており、発電所の多くは、それらの対応に苦慮している。輸入石炭を使う発電所は、コストの増加分を消費者に負わせる事は出来ない。ガス火力発電所も燃料不足に直面している。電力および製鉄業界は、銀行システムにおける 10 兆ルピーの不良資産の大部分を占めている。電力部門の業績のためにはエネルギー消費量の回復が必要である。

インド主導の好調な消費の伸びの影響で、産業の回復が期待されており、電力消費は数四半期ぶりに好調に推移している。それは、前年同期比 6～7%の伸びを見せ、今後数年間はこの傾向が続くだろうと Deloitte のパートナーである Debasish Mishra が語っている。

電力需要が上がることで、既存の石炭火力発電所は容易に発電量を増やすことが出来る。既存の発電所から生産される電力増加分のコストは極めて少ない。と Sporton は述べた。

インドは短中期的に石炭を必要としており、再生可能エネルギーの中に隠されたコストは見過ごされるべきではないと Subramanian 氏は 8/17 に述べている。8 月末にはインドの全発電容量 329GW の 17%を再生可能エネルギー、59%は石炭が占めている。

Live Mint, WCA サイトより抄訳　岡本

■EPH energy group はドイツの石炭火力発電所 Mehrum を買収しようとしている

Energeticky a prumyslovy holding (EPH)社は、ドイツの石炭火力である Mehrum 発電所を買収しようとしている。ドイツの独占禁止オフィスの決定を待っているが 2017 年 10 月に結論が出ることになっている。EPH 社は、その子会社である EP Power Europe 経由で獲得し、発電所を引き継ぐことになるが、本発電所は 750MW 容量で、120 人の職員が働いている。

EPH 社はチェコ、スロバキア、ドイツ、イタリア、ハンガリーで資産を保有し運用している Central Europe エネルギーグループをリードしている会社であり、同社は 2009 年に設立され、現在従業員は約 25,000 人いる。

EP Power Europe 社は炭鉱と発電に焦点を当てており、昨年の夏には EPH 社はスウェーデンの会社である Vattenfall 社から投資を受けている PPF 社とのコンソーシアムの形で、ドイツの褐炭炭鉱の経営権を入手した。

今年は、豪州の銀行が EPH 社のキーとなる子会社のガスと電力輸送の仕事をしている会社の 31%を買っている。

EPH 社の利益は年ごとに 4.5%落ちてきている一方で、売り上げは 7.9%増加している。

EPH 社は年間発電量として 100TWh 以上を保持し、EPH 社を 7 番目に大きい発電会社とするように考えている。

出典 IEACCC Weekly news 2017 年 9 月 22 日 牧野

■Astra グループ発電事業に本格に参入

インドネシアの大規模な複合企業であるアストラ・インターナショナル（またはアストラ・グループ）は、公式に発電事業の参入を発表、同社の長年の夢を現実化させることになる。

同社は、ユナイテッド・トラクター社（UNTR）を通じて、火力発電事業である PLTU Java IV（中央ジャワ州 Jepra 県）に参画する。

すなわち住友商事株式会社及び関西電力株式会社のコンソーシアムからなる現地法人 Bhumi Jati Power 社（BJP）傘下に、UNTR 社が参入する。

発電容量 2,000 MW（1,000 MW×2）からなる PLTU タンジュンジャティ（ユニット 5 及び 6）石炭火力発電所事業は、総投資額 4.2 億ドルに達する。BJP 社のダイレクターによると、この投資について、自己資本は 20%で、外部資金が 80%からなる。本事業の開発期間は、50-54 ヵ月または 2021 年までを目標としている。

また本発電所の運転開始後、電力販売契約（PPA）により BJP 社は、25 年にわたりインドネシア国営電力公社（PLN）に売電契約がある。

UNTR 社は、発電所必要量の 1/3 の石炭を供給し、残りの 2/3 について、Kaltim Prima Coal（KPC）、Kideco Jaya Agung 社、Jembayan Muarabara 社, Asmin Bara Bronang 社及び Prima Multi Mineral 社をはじめとする複数のインドネシアの石炭会社から供給される予定である。

UNTR 社のダイレクターは、火力発電所の運開一年前の 2020 年までに、今後 25 年間にわたる石炭の安定供給を確実にする必要性を述べた。

KOMPAS 9/3 より抄訳 菅原

■石炭燃焼の副産物から新たな化合物が発見される

石炭灰試料を分析する研究が行われ、これまで知られていなかった無機化合物が大量に発見され、この化合物が毒性を有する可能性が認められたことが報告されている。その研究によると、石炭燃焼による排出物質を追跡観測するための新たな環境マーカーとなるという。石炭の燃焼は、環境とヒトの健康に深刻な影響を及ぼす可能性のあることが知られている。石炭燃焼によって生成する粒子状物質は、大気汚染の一因となることがあり、全世界で年間 330 万人の死者が、直径 2.5 μm 未満の粒子によって命が縮められたと推定されている。

Michael Hochella たちの研究グループは、米国と中国の 12 か所の石炭火力発電所から集めた石炭灰試料を分析し、これまで石炭燃焼の副産物として知られていなかったナノスケールのチタニア亜酸化物粒子が試料中に大

量に含まれていることを発見した。この粒子は、マグネリ相と呼ばれ、炭素中に自然に存在している酸化チタン（TiO2）鉱物が燃焼することで生成される。研究グループは、この無機化合物を環境マーカーとして用い、全世界で石炭燃焼の影響評価ができるという考えを示している。さらに、ゼブラフィッシュを使って生体毒性を調べたところ、特定の環境条件下でマグネリ相がゼブラフィッシュ胚に対して有害な作用を及ぼす可能性のあることを発見した。ただし、同グループは、ヒトの組織に対する影響との関係で毒性検査をさらに進める必要のあることを強調している。

Nature 誌 2017.8 より　田野崎

■エネルギー貯蔵開発の現状

グリッドの管理者は、風力、太陽光が更なる増加をしている一方で、グリッドの安定に対してのバランスを調整している。これまでは運よく太陽光の出力の落ち込みは、電力供給への混乱を与えることがなかったが、その理由として、太陽光はまだ全米の電力供給の 1%以下なので、神経質に管理するほどのことが発生しなかったものである。

しかしながら数年後には、太陽光のシェアはもっともっと大きくなり、グリッドマネージャーにとって供給側と需要側とで完全なバランスを保持することに対して、問題が多くなってゆくものと思われる。

米国の 2017 年の第 1 四半期には、太陽光はすべての新設電源の 30%になるものと推測されている。今後の大きな課題となることは、Bloomberg New Energy Finance によれば、風力と太陽光とは 2040 年には世界の発電量の 34%をカバーすることになるであろうとも考えられている。

エネルギー貯蔵の状況としては、引き続き改造・開発されているがそのシステムに大容量貯蔵を実現する事が大事である。この技術はまずカリフォルニアやオハイオのような地域での電力会社で使われることになるであろう。

昨年、米国は 221MW の発電所スケールのバッテリー貯蔵システムを追加したが、この種の設備のコストも下がってきている。世界的に見れば 1,300MW 以上のグリッドに連係した設備が 2016 年には展開しており、世界の年間の成長量は 2020 年には 4,700KW、2025 年には 8,800MW と考えられている。さらに、リチュウムイオンバッテリー貯蔵システムの価格は 200 ドル／kWh 以下に下がることが期待されている。世界の貯蔵容量合計は今日の 4,000MW から 2025 年には 52,000MW と予測されている。

バッテリー貯蔵はいまだリスキーで高価である。そして多くの電力会社の幹部にはその採用にあたって慎重な考えがある。全米に拡大するためには、価格が下がってゆく必要がある。また、いくつかの電力会社では、バッテリー貯蔵はコスト的に見合っていないとの意見を持っている。

米国には 2 つのバッテリーメーカーがある。Alevo 社と Aquion Energy 社であるが、今年商用スケール生産に努力したが破産してしまった。Alevo 社は多くの生産へのチャレンジがあるが、継続するための十分な資金がないとの理由で破産した。しかし発電セクターはコスト負担をするようにと圧力をかけられている。

充電可能なバッテリーを使ってのエネルギー貯蔵プロジェクトはグリッドマネージャーに風力や太陽光のシャープな出力変動により引き起こされる発電ギャップを埋める解となるからである。商用規模の電力を需要先に供給する能力は、信頼性とインテグレーションを達成するキーである。

出典 Power Engineering 2017 年 9 月号　牧野

■グローバルな関連性を考えた静かなエネルギーの移行が米国で始まっている

世界のエネルギー移行に向かっての革新的なパス、これは世界の発電業界では先例のないものであるが、米国で具体化しつつある。テキサス州 Denton では、128,000 人の住人と 350MW の年間のピークロードであるが、再エネである風力を 70%まで増加する賢明な方法を開発した。そしてこの発電ビジネスモデルは米国中でも真似されてきている。

脱炭素は今や発電分野にて主要な動きであるが、そのために電力会社は大規模集積発電から分散電源にシフトしてきている。これは石炭を燃やすのではなく、風力とか太陽光などの再エネに依存してきている。温暖化ガスを削減するための国際協定である京都議定書が 1997 年にサインされた時から、我々はすでに基本的なエネルギーシフトは経験してきている。人々の考え方も環境への配慮の方向に変わってきて、低排出型の車の購入やエネルギー効率の向上などに関心が向いている。これはカリフォルニア州のような 2050 年には再エネ割合を 50%とさせる政策となっている。

現在まで、ゼロ炭素都市を創出するすべての努力がお金のかかることであったが、Denton でのこの試みは持続性を持たせることに向けられている。グリッドへの更なる再エネの導入へのチャレンジしなければならない項目としては、既設発電システムの柔軟性のなさによって引き起こされる電力供給の不安定性である。また再エネの導入により発電コストが上がってしまうこともある。

例えばドイツでは、炭素排出を削減する目的での風力と太陽光の広範囲の導入が消費者へ販売する電力価格を、2000 年代初めから比較すると 2 倍に引き上げてしまっている。ゼロ炭素への移行を適用とすると、電力会社は持続性を考えるのみならず、信頼性や供給力なども考えなければならない。ゼロ炭素システムへの移行ではこれまでに、実際的、実用的でなく経済的に成り立つことにはならないとされてきている。

しかし、テキサス州 Denton では、再エネへの移行についての最適な解はすでに実行されており、そして 2019 年に新たなシステムが実現されたなら、CO_2 排出は 78%減少し、コストは 35%減り、水 90%の節約となる。これらの結果は他の既存のすべてのモデルより優れていることになる。

Denton では風力発電が No.1 とランクされており、テキサスの他の都市のモデルともなるものである。また米国の Gulf Coast から North Dakota までの風力帯にある他の州でも同様なことになる。我々はこの地域は US Wind Corridor と呼んでいるが、ここでのパワフルな風力が主要な天然資源であると言え、国の巨大な利点とビジネスの機会を与えるものになっている。

再エネ率が 79%であることにより、Denton の燃料価格へのリスクは非常に低いものになっている。そして電力価格の変動リスクはフレキシブルプラントへの採用でやわらげられている。クリーンで。コストが低く、発電リスクも小さい、もはや再エネは高いコストではなく、リスクもないことになる。それではいったいこれはどう実現できているのか？

これには 3 つのキーとなるステップからなっている。

1. Denton は 34 年経た老朽石炭火力から電力供給されることを諦めた。風力と太陽光から長期の電力購入契約を結んだ。このような契約では風力が豊富なこの地域では電力価格は 20 ドル／MWh 以下が可能となる。

2. Denton はリアルタイム電力市場から電力を一部買っている。この価格は平均価格より安いものとなる。
3. ビジネスモデルで第 3 の重要な点は最新でフレキシブルなガス発電プラントである。これにはフルロードまでたった 5 分で上げられる機能がある。このことで Denton はいかなる 5 分間の電力価格インターバルでの購入価格を低くすることができることになる。

トータルパッケージは世界のスケールではすばらしくユニークなものである。70％再エネ、35％コスト削減、発電用の水の 90％の節約、非常に低い燃料価格への依存性、炭素排出の 78％削減となっている。電力会社は同時に大量の再エネのグリッドへの統合により大きな金額の節約が可能とする事ができる。Denton は電力供給の革新の最前線にいる。

他の企業と風力発電会社はこのやり方のよい点を理解し、例えば、Southern Power は最近 2 つのフレキシブルガス火力発電プロジェクトを立ち上げる契約についての動きを始めた。それは既存のプラントより負荷の上下動をもっと速くできるが、この技術では風力と理想的なマッチングが可能となるものである。フレキシブルでない集中型の大規模発電設備は閉鎖される方向である。再エネとフレキシブルなガスプラントが低カーボン発電システムを目指した次代のシステムであると言える。

本稿では一部専門的な部分は省略してある。Denton のケースについてご興味のある方は
“Goodbye to Deerland: Leading Your Utility Through the American Energy Transition ”を参照願いたい。

出典 PennEnergy 2017 年 9 月 7 日 牧野

■圧縮ガスによるエネルギー貯蔵

1. はじめに

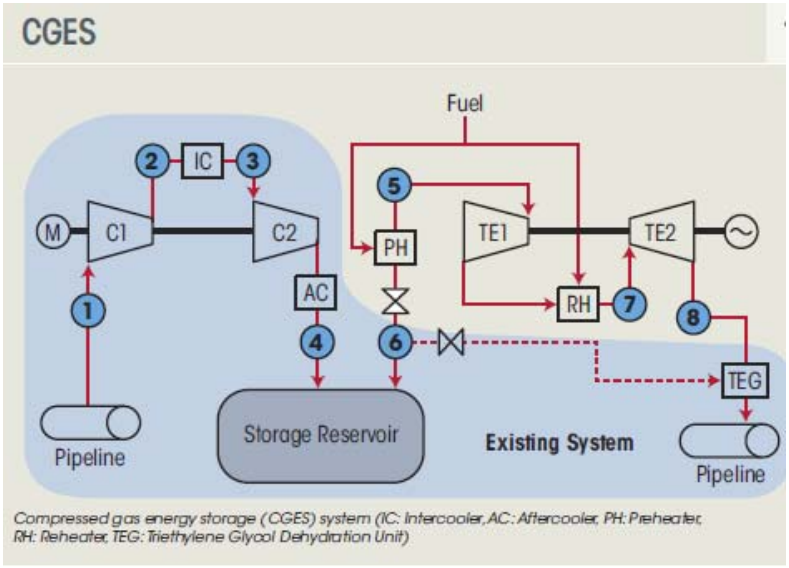
米国では再生可能資源から得られた電力を増加させる政策がとられている。一例としてカリフォルニア州の電力会社は、2020 年までに小売電力の 33％を再生可能エネルギー（再エネ）からの電力とすることが求められている。この要求は近々に 50％に引き上げられる計画である。

風力とか太陽光とかの再エネを電力配送グリッドに統合することへのチャレンジとしては、良く知られたように再エネの出力変動と出力予想の難しさがあり、電力の計画的な送電が困難なことがある。また急な電力需要の増加に対して発電量を急増することもできない。これは再エネでは電力需要にあわせた電力供給を行うわけにはいかないことを示している。

この課題に対しての解決方法の 1 つは電力貯蔵である。再エネの発電ピーク時の余剰電力を貯め、需要がピークとなった時に放出することができれば良いことになる。これまでに実用されている貯蔵システムは揚水発電、圧縮空気貯留（CAES）、リチウムイオン電池などがある。さらには天然ガス貯蔵システムを使い、天然ガス貯蔵タンクと天然ガスパイプラインの間に天然ガスターボ膨張機を配し、天然ガスがタンクからパイプラインに送られるときに膨張機で発電する。この電力はグリッドに供給される。しかし、それぞれには利点、欠点がある。

2. 圧縮ガスエネルギー貯蔵システム（Compressed Gas Energy Storage、CGES）

そこで CGES のコンセプトが考えられている。これは圧縮空気貯蔵の CAES と似ている技術であるが、CAES にターボ膨張機（TE1、TE2）を追加したアイデアである。これを下図に示す。



CGES のキモはガスヒーターを備えたターボ膨張機である。プレヒーター（PH）とレヒーター（RH）の 2 基のガスヒーターが設けられ、2 段のターボ膨張機がリザーバーからのガスを膨張させることにより発電する。膨張したガスは TEG（Tri-ethylene glycol）dehydration unit に導かれ、その原料となる。リザーバーからの天然ガスは 2500psia（175kg/cm^2）、100F（38℃）である。

本稿では以下詳細な効率比較等が示されているが、ここでは省略した。ご興味のある方は原文を参照されることをお勧めする。

出典 Power Engineering 2017 年 8 月号 牧野

■デリバティブ基礎解説 4 価格について(2) 価格のいろいろ

ブバです。前回のパレート最適の話は難しかったでしょう。米国の高校生は、（ちゃんと勉強していれば）このメカニズムは理解しています。近年は新聞などのマスコミ解説にも登場する用語ですので、がんばって理解して下さい。これさえ押さえておけば、記事の大部分がわかるようになります。

◎価格（price）とは：有形・無形の各種の商品（サービスを含む）の取引に際して提示される金額をいいます。値段とも呼ばれ、サービスについては料金ということもある。価格は、それが決まる仕方によって、いくつかの種類に分類されています。

①市場価格とは：市場で現実に成立する価格で、基本的には需要と供給の変動によって上下するものです。例えば身近な例でいえば、自由な「せり」が行われている野菜市場での野菜の価格が当たります。天候不順で、すぐ高値になるので、日常生活的に実感されています。下記に分類できます。

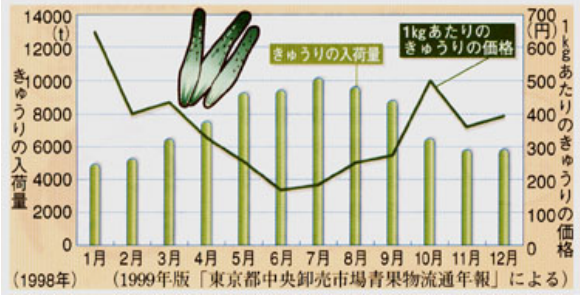
A 生産価格：原価などの生産コストに生産者の利潤を加えた価格。

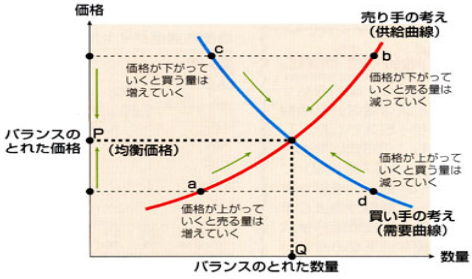
B 生産者価格：生産者が流通業者に生産物を販売する際の価格、および(米や小麦など)政府が生産者から生

産物を買い入れる際の価格のことなども差します。

C 競争価格:完全競争市場で成立する価格で、技術の進歩と生産性の向上によって低下します。

D 均衡価格:完全競争市場において需要と供給がつりあったときの価格のこと。右下がりである市場需要曲線と、右上がりである市場供給曲線との交点に当たります。完全競争市場で需要量と供給量が均衡していない場合には、自動的に調整が行われます。具体的には、市場に超過供給があるときは価格が下落して需要量が増加します。逆に超過需要があるときには、価格が上昇して需要が減少します。こうして需給が均衡し、価格は必ず均衡価格へと収束する。これを価格の調整機能といいます。





②独占価格とは:狭義には一社独占の市場での価格をいいますが、広義では寡占価格や管理価格のこと。

A 寡占価格:少数の企業が市場を支配する場合の価格で、生産費が下がっても価格が維持されます。

B 管理価格:市場支配力をもつ最も有力な企業がプライス・リーダーとして一定の利潤が確保できるよう価格を設定し、その他の企業がそれに追随する場合の価格。

C 統制価格:国民の生活に密接に関係するなど政策上の必要から国家によって統制される価格です。例えば、公共料金や公共交通機関の運賃など。

D 定価:メーカーの代理店にあたる小売店では「定価」で販売されていましたが、再販価格制商品による拘束小売価格と混同する恐れがあることから「希望小売価格」「参考価格」の表現に置き換えられました。公正取引委員会からの「流通・取引慣行に関する独占禁止法上の指針」の中で「独占禁止法上『定価』あるいはこれに類似する拘束的な表現を行わないことが望ましい」とされています。世界で初めて一般向けの定価販売を始めたのは三井高利が開いた越後屋(後の三越)です。日本においては、書籍、音楽 CD、タバコ製品等の再販売価格維持が認められている商品で、代理の小売店で定価販売が行われます。

E 独占禁止法:現在の多くの諸国にあって市場経済において、健全で公正な競争状態を維持するために独占的、協調的、あるいは競争方法として不公正な行動を防ぐことを目的とする法制度が存在します。

F オープン価格 (open price) とは:販売する商品に対してメーカー側が希望小売価格を具体的に定めていないものです。家電製品、カメラなどの耐久消費財に多く導入されており、小売店の店頭では、実際販売価格(売価)だけが表示され、「ズバリ○円」という形で表示されていることが多いようです。

米国スーパーの陳列だな

③消費者の購買心理に関する価格：スーパー等のちらしで多用されており、主婦の方にお馴染みです。製品の品質を判断する価格以外の情報を消費者が持ち合わせていないときほど、こうした価格設定は有効に働くと考えられています。

A 心理的価格：価格に対する消費者の心理的反応は一様ではありません。製造・物流コストとは別にそうした性質をとらえた価格の設定の仕方を心理的価格設定といいます。

B 習慣価格：特定の商品に対して消費者が習慣的に認めている価格。自動販売機における飲料等が該当。

C 端数価格：例えば値段を「198 円」のように端数にすることによって、価格を下げたという印象を消費者に与える価格。日本では一般に「8」や「9」という端数が多く用いられることからイチキュッパと。

D 名声価格：バッグや時計など主に奢侈品（ぜいたく品、高級品）に用いられることが多い価格。高価格のほうが品質がいい、と判断されることが多いためあえて高価格に設定されています。

④価格と一般物価に関して：経済学者のクヌート・ヴィクセルが、名目価格（一般物価）の変動が、相対価格の変動とは根本的に異なる現象であることを発見しました。つまり、「今月に入りハンバーガーが値下がりした」という場合でも、コーヒーなど他のモノの価格はほぼ変わらず、物価水準が変化していない場合、ハンバーガー価格はミクロ経済学的な（たとえばコーヒーなどとの）相対価格の変化を表しているが、マクロ経済学的な一般物価（総合物価）の変化である「デフレーション」ということは表していません。物価の上下は純粋に貨幣的な問題であるので、ミクロ経済学における財市場とは何の関係もないのです。価格と物価には次のような違いがあります。A:価格は、購入される個々の財貨・サービスなど 1 単位に支払われる貨幣量のことを指しています。広義には、賃金、利子率、為替レート、地代も含まれます。

B 物価は一定の範囲（工業製品、消費財、小売商品等）に属する数多くの商品の価格の状態を、他の時点での価格と比較して総合的に表したものです。通常は物価指数として示されます。概念的には貨幣の価値が変化することによってのみ変動する。と区別しています。

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

米国スーパーちらし　　フランススーパーちらし　　中国スーッパーちらし

ミクロ経済学・マクロ経済学が出てきてしまいましたので、最小限解説します。これを最小限知らないとデリバテブまで行きつけません。

基礎経済学には、国家や国民、市場といった大きな視点から経済のメカニズムを研究する『マクロ経済学』と個人や企業などの個別的な経済活動から市場のメカニズムと景況を分析する『ミクロ経済学』があります。“マクロ(macro)”とは“巨視的”という意味であり、“ミクロ(micro)”とは微視的の意味です。 マクロ経済学は、「政府・企業・個人という経済主体」の行為を、大きな観点から総合的に分析する学問であり、「GDP・国民所得・物価・貯蓄・消費・投資・国際収支・景気指数などの集計概念(集計データ)」を元にして研究が進められます。

マクロ経済学の目的を簡単に言ってしまえば、『将来の経済状況(景気変動,デフレ,インフレ,バブル)の予測』にあり、それは『有効な経済政策(政府の財政・金融政策)の実行のための理論構築』です。マクロ経済学は、国民の自由な経済活動のみに基づく市場原理(競争原理)を完全に信頼することは出来ないというケインズ経済学の前提に立っています。 ケインズは、失業率を低い水準で保ち、好景気の状態を維持するには、政府による適切な市場介入(経済政策)が必要だと考えましたが、マクロ経済学は、多少計画経済的な景気調整の為の適切な経済政策を考えています。修正資本主義とも呼ばれています。マクロ経済学では、景気変動による不況や失業を前提として政府の経済政策を考えるのですが、ミクロ経済学では、全ての人が職業に就き需要と供給が絶えず均衡する『完全雇用・完全競争・市場均衡』というモデルをもとにして経済を考えます。そのため、ミクロ経済学では不況や失業を上手く説明出来ず、不十分な点をマクロ経済学(特にケインズ経済学)は集計データを元に補う必要があります。

ミクロ経済学は、財の価格(物価)の変化のメカニズムとその影響を受ける市場のプレイヤー(生産者・企業・消費者・個人)の経済行為を分析する学問分野です。ミクロ経済学の市場における需要は、絶えず均衡していて完全雇用を実現していると仮定しているので、景気変動による不況や失業を考えずに経済活動を分析するという特徴があります。その意味で、マクロ経済学と比較するとミクロ経済学は、理想的なモデルに準拠した形式から逸脱しないものあるとしています。 ミクロ経済学の市場で景気変動が存在しないのは、市場では供給が需要を生み出し、売れない商品でも値下げし続ければ何処かで必ず売れる(需要と均衡する)という前提があるからです。資本家と労働者の関係においても、労働者が希望する賃金をどんどん低くしていけば必ず雇ってくれる企業があるという完全雇用の前提を置いています。その意味では、現実社会で起きる不況の経済現象や、仕事をしたくてもできない非自発的失業者の存在を十分に説明出来ない部分があります。インフレ(物価上昇)・デフレ(物価下落)

が、企業の生産活動や個人の消費活動にどのような影響を与えるのかを考えます。商品に関する情報や契約についての説明を十分に得ることが出来ない「不完全情報」の事態や自分以外の他者や問題が自分の利害に影響を与える「外部経済」などの悪条件がない限りは、市場の需給はいつも均衡して完全雇用も実現されるというのがミクロ経済学の立場です。

田野崎

■フロリダのハリケーン「イルマ」による長期停電が続いている

フロリダの何十万人かの電力消費者は、ハリケーン「イルマ」の攻撃の後、9 日間も電力供給なしで生活している。

フロリダ州の電力会社は住民や国会議員、また地元の役人などから、電力供給の復帰に一体どのくらいかかるのかと、非難の的になっている。先週、老人ホームの 8 人がうだるような暑さのために亡くなった。

電力産業や電力会社の専門家は、12 年前にハリケーン「ウィルマ」が同じように襲ってきた後はもっと短い時間で電力は復旧したのに、現在はこの時点より電力供給網は改善されているはずである。なぜこのような状況なのかと指摘している。

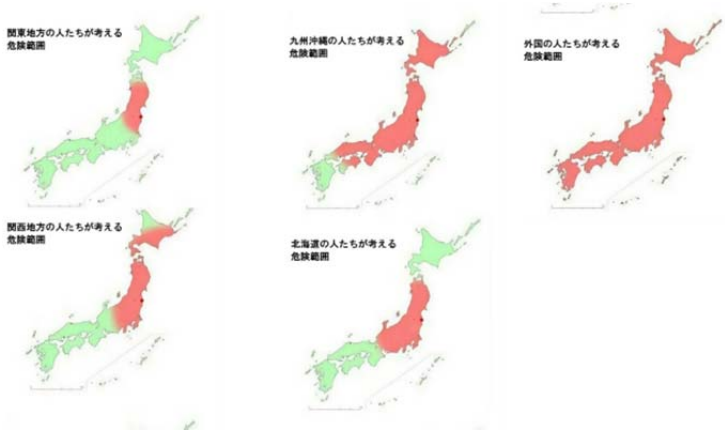
ウィルマの時には、フロリダの電力会社である Florida Power & Lights の顧客の 25%だけが 2 日間で電力供給の回復がなされた。今回、会社の幹部は、イルマの場合には顧客の 50%以上が 48 時間以内に電力供給が開発したと言ってはいるが・・・・。

出典 PennEnergy 2017 年 9 月 17 日 牧野

■韓国における日本産品の放射能危惧について-輸出石炭灰に影響

2017 年 9 月の韓国のテレビジョンの広告では地震災害への対応を唱っているのには驚きます。それは 2016 年9月 12 日、韓国南東部で**観測史上最大規模マグニチュード(M)5.8 の地震**が起こったせいです。揺れの大きかったのは、韓国南東部にある慶州市で、世界遺産である新羅時代の古都として知られる観光名所です。地震による被害は、この古都の文化遺産の一部破損、または住宅や店舗の一部破損がありましたが、**奇跡的に死者が出なかったことだけが救い**でした。震源地に近い月城原子力発電所も事故はなく、地震による稼働停止となっただけでした。その影響で火力発電所の石炭輸入が増えたりしました。これらの被害状況を見ると、東日本大震災や熊本の地震を経験している地震大国の日本からしてみれば、それほど慌てることもないと感じますが、観測史上初の大地震に見舞われた韓国人にとっては青天の霹靂だったようです。改めて日本の防災を紹介して、参考にしようとしています。 一方で 2017 年 8 月 28 日、韓国のアイドルグループ・ラブリーズのメンバーであるイェインが日本の福島原発事故をやゆするような発言をしていたことが分かり、物議を醸しています。イェインは同グループの他のメンバーであるジエが「日本で蚊に刺されたことがある」と発言したことに対し、「放射能の蚊ね」と笑いながら答え、このイェインの発言は 2011 年 3 月に発生した福島原発事故を念頭にしているとみられており、放送後日本のネットユーザーからは「本当に驚いた」「人として許されない発言」「全く笑えない」など批判の声が相次いでいます。http://www.Record_china.co.jp/b188924-s0-c30.html

加えて韓国での日本製品の放射能に対する放射能危惧は、相当なもので食品関係の輸入禁止が続いています。「韓国人が日本の放射能事情に敏感なのは、「日本の食材を食べる」「日本に旅行する」などと、意外と“身近な問題”に起因しているとも言えるだろう。 ただ、その一方で韓国は世界でも原発が多い国のひとつであり、国土を考えると原発の密集度は世界一です。 そういった自国の不安定な原発事情も相まって、日本の放射能事情に過剰反応してしまう側面もあるのだろう」。ともされています。https://news.yahoo.co.jp/byline/shinmukoeng/20170723-00073466/ この状況をおもしろい表現したのが下図で、地区に拠り、放射能危険区域の認識範囲が異なるといいます。これは実際の計測値ではなく、人々の勝手なヒューリステックを表わしています。韓国の日本食品へ過度の輸入禁止措置について日本政府は WTO に提訴しています。http://www.asyura2.com/15/genpatu44/msg/632.html
筆者がソウルで本年 9/15-18 に街頭で測定した計測は、花崗岩地帯でもあり室内でも東京の 2 倍近くの線量です。



さて石炭関係においては日本から輸出される「石炭灰」に関して日本の環境省から和訳が出されていますので、引用します。http://www.env.go.jp/recycle/yugai/korea_info/index.html なお環境省もいっていますように、法的な正確性は韓国語原文に拠りますので、実際に関係する方は必ず原文を参照ください。なお別表記載の放射性核種量は Cs134+Cs137<100Bq/kg, I131<100Bq/kg 感度 1Bq/kg です。

田野崎

■世界の石炭博物館巡り 26 ドイツ編1―フランクフルト

Wir haben uns lange nicht gesehen. Wie geht’s Ihnen? お久しぶりです。ノアローです。今日から皆さんとドイツの博物館や世界遺産を訪問したいと思います。何ドイツ語は大丈夫かって？アルザスじゃ独仏両方できないといかんので大丈夫すよ。では皆さんがドイツ第一歩を記すフランクフルトの説明から。東西ドイツの分立、ベルリン分割の歴史から、ドイツの空の玄関は、ベルリンでなくて、フランクフルトで、ルフトハンザのハブ空港となっています。日本やアメリカからの直行便の多くがここに着陸します。離着陸時に航空機の窓からフランクフルト中心部の高層ビル群が見えてきます。そして着陸するやタンクに Willkommen って書いてありドイツに着いたなあと感じさせます。でも英語やフランス語の表記もあり、当地ではどちらもよく通じます。当空港には 2 つの旅客用ターミナルが

あり、回廊、新交通システム（スカイライン）で連絡されており、ドイツ鉄道（DB）の駅とも連結しています。まずは日本や米国からシェンゲン協定国外に乗り継ぐ場合以外は入国審査です。ユーロトンネルなど鉄道で入ったら SL の入国印なのですが、飛行機は飛行機のマーク（ちなみに利用交通によっては船や車の入国印もあります）です。

順にフランクフルト空港、　同左空港内部、　同左入フランクフルト国印、　欧州銀行本部

フランクフルト・アム・マイン（Frankfurt am Main）は、ヘッセン州に属す郡独立市で一般にフランクフルトと通称されています。人口 70 万人を超える州最大の都市であり、ドイツ全体でもベルリン、ハンブルク、ミュンヘン、ケルンに次ぐ第 5 の都市です。フランクフルトと言う町はドイツには2つあり、1つはオーデル川沿いのフランクフルト・アム・オーデル、もう1つがマイン川沿いのここフランクフルト・アム・マインです。中世以来ドイツの中心都市の一つであり、帝国自由都市でした。1806 年まで神聖ローマ皇帝の選挙が行われる、諸侯会議が開催された地であり、1562 年以降は皇帝の戴冠式もこの都市で行われています。しかし 1866 年の普墺戦争により都市国家としての独立を喪失し、プロイセンに併合されてしまいます。現在のフランクフルトは国際金融の中心地であり、工業や産業の中心でもあります。欧州中央銀行、ドイツ連邦銀行、フランクフルト証券取引所、ドイツ銀行、コメルツ銀行、ドイツ復興金融公庫、DZ 銀行等の本社があります。英国の EU 離脱による欧州業務への影響を最小限に とどめる狙いで、近年 EU 以外の国の欧州事務所の進出の盛んのようです。

ヨーロッパ各国で採用されている通貨「ユーロ」の、欧州中央銀行 ECB(European Central Bank)の本拠地はこの街にあり、ユーロ圏 19 カ国の金融政策はここで決定されます。そしてその金融政策は、世界中の投資家が注目するマーケット市場を日々動かしています。ヨーロッパの証券市場としても、ロンドンと並びフランクフルトが有名です。メッセ(見本市)の歴史も古く、すでに 13 世紀には毎年、中欧東欧諸国を視野に入れた世界で最初かつ最大規模の見本市がこの地で開催されています。市中心部に立ち並ぶ高層ビルは、ほとんどが銀行や保険会社の建物です。マイン河畔に位置することと、同様に高層ビルが林立する金融の街マンハッタンをもじって「マインハッタン」との愛称で呼ばれることもあります。これは第二次世界大戦の空襲で破壊された後の都市計画の一環で、廃墟の写真は空港の売店でも売っています。

さてここにはユダヤ人が多く住み、金融業を営んでいました。それが金融の街として発展する最初のきっかけになっています。19 世紀から 20 世紀にかけてヨーロッパで一大金融帝国を築き、世紀の大富豪と言われたロスチャイルド家の創始者マイアー・アムシェル・ロートシルトもフランクフルト出身です。ロスチャイルド家は現在も、投資銀行業務や富裕層の資産運用を行うプライベート・バンキング業務で世界最大の財閥として知られています。1 日もあれば主要観光スポットは訪れることができるので、フランクフルト空港にトランジットする際には少し街を歩いてみるのも良いかもしれません。

順にマインハッタン、フランクフルト 1945 年、本場“フランフフルトソーセージ‘、習志野のドイツ人俘虜収容所

さて日本で単にフランクフルトといえば、まず豚肉ソーセージを連想すると思います。日本における JAS による分類では、① ウインナーソーセージ:太さ 20mm 未満で羊腸を使用したもの、②フランクフルトソーセージ:太さ 20mm 以上 36mm 未満で豚腸を使用したもの、③ボロニアソーセージ:太さ 36mm 以上で牛腸を使用したもの、と由来した地名で種類を区別しています。他に魚肉も単にソーセージというので、それとの区別でこのようになっています。ノアローは全部好きです。ちなみにドイツではソーセージのことを Wurst と言います。上の前歯を下唇に突き立てるようにして、威嚇するときのように「ヴゥ」と発音して、その後、舌を口内後ろ側に巻き、「RRRRR ルスト」と発音します。これらの歴史はハムよりも古く、ホメロスの『オデュッセイア』には既に、山羊の胃袋に血と脂身を詰めた兵士の携行食として登場しているようです。そして日本で千葉県習志野が、「ソーセージ製法伝来の地」であることは全然知られていません。それはここに第一次世界大戦のドイツ人俘虜収容所があったからです。主に中国青島地区で対戦した捕虜約 1,000 人を収容し、収容所長は西郷隆盛の嫡子である西郷寅太郎大佐が務めていました。そこでその他、同収容所から房総の牧場に出張してコンデンスミルクの技術指導をした者、東京銀座のカフェーで洋菓子作りの指導を行った者、ワイン技師・ハインリッヒ・ハムなども収容されておったそうです。カール・ヤーンら 5 名のソーセージ職人は、千葉市に新設された農商務省畜産試験場の飯田技師の求めに応じてソーセージ作りの秘伝を公開し、この技術は農商務省の講習会を通じて、日本全国の食肉加工業者に伝わっていきました。この 4 年半に及ぶ習志野での俘虜生活において最大の事件は、1918 年の秋から世界中で大流行した「スペインかぜ」(インフルエンザ)によって、25 名のドイツ兵と西郷所長が命を落としたことでした。日本におけるドイツ人俘虜収容所としては、独自の切手を発行し、ベートーベンの第九交響曲「合唱」をはじめて演奏した徳島県の板東収容所が有名ですが、関東にもドイツ人俘虜収容所はあったのです http://naracomi.com/feature/103/。このように姉妹都市になってもいい習志野ですが、やはり大都市が相手に選ばれるようで、横浜やリヨン、バーミンガムにミラノといったところが姉妹都市になっています。

順に切符自動販売機、空港地下駅の S バーン、地上駅の S バーン、フランクフルト市ゴミ焼却場

さて地下駅からSバーン(郊外電車)に乗って市街に行きましょう。案内に従って市内行き鉄道乗り場を、空港地下駅に行きます。切符ですが、市内までは€4.65 で、中央駅やだいたいの見所まで行けます。行って帰ってくるの

で一日乗車券€9.10 の方がいいかも。せっかく各国語の案内があるのに、外国の観光客がまごまごしながら買うので、一人あたりの時間が以上に長くてかなわんです。お札は 10€札までしか使えないので事前に小銭の用意が必要です。が必ず切符は買ってください。改札はないけど、無賃乗車は厳禁。いつ検札があるかわからないし、検札の際に乗車券を持っていないと高額の反則金を取られます。次の駅の案内は列車内でドイツ語、英語の順でアナウンスがありますし、車内の中程に電光表示があります。駅に着いたらドアは自分でボタンを押して開けます。車両は新旧いろいろありますが、日本と違って冷房はありません。暖房はあるけど。緯度的には北緯 50 度と、樺太と同じほどかなり北に位置しています、ここが北国であることは意外に忘れがちです。S バーン列車に乗るとやがて地上に出て、途中の車窓は白樺風の準寒冷地の木が生え、のどかな風景が続くうちに、ゴミ焼却場を目にしてマイン川を渡り、空港から 15 分ほどで、フランクフルト中央駅に入ります。日本ではゴミ焼却場では、電気を取りますが、冬寒い欧州は熱利用が盛んで、ゴミだけで足りないので、石炭を利用して都市暖房に利用していました。このへんは札幌市の北海道熱供給公社の役割に似ています。DB 中央駅(Hpb)の解説は次回に譲ることにして、町中のゴミ分別に注目してください。コラム9番外編で説明したとおり、ドイツではゴミ分別のデュアルシステムが稼動しており、紙くずとびん缶を分けねばいけないのは日本同様です(日本がこれを真似たから)。

街頭のゴミ分別回収ボックス、フランクフルト中央駅、中央駅の U バーン、U バーン車内

中央駅(鉄道のあるドイツの駅はどこも“Hauptbahnhof”)で地下鉄 U バーン(といっても車両は地上からの載り入れ、あるいは S バーンも No7 以外地下鉄に変身)に乗り換えで Hauptwache 下車で、中心繁華街に出ます。ゲーテ広場に出ると近くにあるのが、「ゲーテ生家博物館 Goethehaus」です。ゲーテは 1749 年、この町の裕福な家に生まれました。「若きウェルテルの悩み」が、また「ファウスト」の初稿がこの家で書かれたそうです。この生家は第二次世界大戦の爆撃で破壊されてしまいましたが、戦後、忠実に復元されています。資料や調度品は疎開させてあり、幸い戦災を免れました。一帯にはルネッサンス様式の建築物として名高いアルテ・オペラ、街を一望できる展望台があるマインタワー、ロスチャイルド家の邸宅が改造されてユダヤ人社会の歴史と生活が分かる展示がされているユダヤ博物館とユダヤ人記念館といった、ドイツの歴史を知る上では欠かせない観光スポットが目白押しとなっています。フランクフルトの象徴でもある切妻屋根の3つの連続した建物、「レーマーRömer」は必見です。ゲーテ博物館から歩いてすぐの旧市庁舎は、神聖ローマ帝国の「皇帝の広間」があり、等身大の肖像画が並んでいます。レーマー広場の中央には、正義の女神ユスティシアの噴水があり、観光客でいつも賑わっています。また、隣接する大聖堂では、皇帝の戴冠式が行われたため、カイザードームと呼ばれています。こちらに Hpb から直接はトラム No11 に乗ってくるといいでしょう。歴史博物館にも寄りたいところです。レーマーにある建物の多くが赤い色の砂岩を、石材を使っていることに注目できれば、たいしたものです。ブントザントシュタイン Buntsandstein「色鮮やかな赤い色の砂岩」といい、地学分野では、固有名詞化した専門用語「赤色砂岩層」のことをさし、イングランド北西部の新赤色砂岩層と同じ時代のものです。デボン系の赤色岩層が旧赤色砂岩層とよ

ばれるのに対して、ペルム-三畳系のものが新赤色砂岩層とよばれており、いずれも当時の造山運動後の乾燥した後背地からの供給物が、もととなって堆積した場であった、解釈されています。

順にゲーテ博物館、　同左館内、　ゲーテ像、　レーマー付近のトラム、　レーマー広場

さてそろそろ、ドイツの地質と石炭について見ておかねばなりません。それではそれが解説されている場所に行きましょう。まずは中央駅から U4,6,7 に乗って Bocjenheimerwarte で下車です。中央駅方向に近い出口から地上に出ると、「ゼンケンベルグ自然博物館 Naturmuseum Senckenberg」がすぐあります。ここは日本の博物館で一資料だけで全てを説明しているのとは違います。国土が狭く、化石に恵まれない日本では、博物館の展示はストーリーに沿って代表的な化石だけが並んでいます。それに対して、ゼンケンベルクの博物館は魚類でも爬虫類でも似たような化石がたくさん並びます。全部展示して、どれを使ってどのように解釈するかは、各自の責任に任せられている気がします。奇しくも始祖鳥(その最初の化石は 1860 年バイエルン州ゾルンホーフェン地域のジュラ紀後期の地層から発見)の化石から、爬虫類から鳥類への進化の過程がわかる、一号標本はベルリンにあり)の進化の説明はそうなります。更にここは世界自然遺産「メッセル採掘場 Grube Messel の化石発掘現場 Messel Pit Fossil Site の化石群」の近郊となることから解説展示は一流です。現場は油母頁岩の採掘場跡地であり、フランクフルトの南東約 35km のところにあります。ここからは新生代第三紀大量の化石を産しており、その重要性から、1995 年にユネスコの世界遺産(自然遺産)に登録されました。ライン地溝帯にあり、盆地のように窪み、大きな湖水が形成されていたところで、もともとは褐炭を採掘した露天掘り鉱山でした。メッセル採掘場では、魚の鱗や鳥の羽毛、哺乳類は毛を残したまま、生きている姿そのままで化石になっています。また風化しやすい岩質のため、化石の発掘は余り熱心に行われておらず(現在では出土した化石を樹脂で固めて保存することが行われています)、1971 年に油母頁岩の採掘場が廃止されたときには、跡地を産業廃棄物の投棄場とする計画が持ち上がっていました。専門家や市民が反対運動を根強く行った結果、州政府は計画を撤回し、一帯はゼンケンベルク自然研究協会の管理のもとでの自然保護地域となったという経緯があります。

もう一つの地質学上の大舞台にも、当博物館はなっています。大陸移動説を唱えたアルフレート・ヴェーゲナーが初めて大陸移動説を提案したのが、ゼンケンベルク自然博物館での講演会で 1912 年 1 月のことでした。そのため、常設展示にはウェゲナーのコーナーがあります。さて肝心のドイツの地質ですが、英国、フランスと連続しており、原則北に古く南のアルプスに向かって新しくなります。ちょうど石炭―三畳紀の石炭形成年代の地層が炭鉱のあるところになり、ルール地域に集中しますが、全国的にも各時代の炭層は分布しており、石炭資源が豊富なことがドイツの産業革命を支えました。

順にゼンケンベルグ自然博物館、同左入口、同左恐竜、ウェゲナーコーナー、始祖鳥説明、メッケル発掘地、独炭田分布図、独地質図

どちらかというと 地政学的情報の方が必要なので、博物館の説明を和訳しときますね。

ドイツの地勢は極めて変化に富み、魅力的な景観を呈している。高低の山脈、高原、階段状地域、丘陵・山岳・湖沼地域、そして見渡す限りの広大な平野、と様々な地形が入れ替り立ち替り現れる。ドイツは北から南へ、地形的に大きく5つの地域に分けられる。北ドイツ低地、中部山岳地帯、南西ドイツ中部山岳階段状地域、南ドイツアルプス前縁地帯、バイエルン・アルプスである。 北部の低地帯は、湖沼が多く起伏に富んだ砂質土壌(ゲースト)や粘土質土壌の丘陵が特徴的であり、所々に荒れ地(ハイデ)や湿原地帯が点在し、南部の中部山岳地帯に接する地方には肥沃な土壌が広がっている。この低地帯にはニーダー(低部)ライン盆地とヴェストファーレン盆地およびザクセン=テューリンゲン盆地も属している。北部では北海沿岸の肥沃な沼沢地がゲースト地帯の境界線まで伸びている。バルト海沿岸の特徴的地形は、シュレースヴィヒ=ホルシュタイン州のフィヨルド(狭湾)、メクレンブルク=フォアポンメルン州の潟や調整海岸である。北海に浮かぶ主な島々は、東フリースラント諸島のボルクム島やノルデルナイ島、北フリースラント諸島のアムルム島、フェール島、ジュルト島、ハリゲン諸島、ヘルゴラント湾のヘルゴラント島であり、バルト海の主な島々はリューゲン島とフェーマルン島である。バルト海の海岸は一部は平坦な砂浜、一部は断崖をなす岩石海岸となっている。北海とバルト海の間には「ホルシュタイン=スイス」と呼ばれる低い丘陵地が広がっている。 中部山岳地帯はドイツを南北に分けている。ボン-ビンゲン間の中部ライン渓谷とヘッセン低地は、自然が与えた南北交通の幹線の役割を果たしている。中部山岳地帯はドイツの西部と中部に広がり、ライン粘板岩(シーファー)山岳に属するフンスリュック、アイフェル、タウヌス、ヴェスターヴァルト、ベルギッシュラント、ザウアーラントなどの山岳地方、およびヘッセン山地、ヴェーザー=ライネ山地を包括している。ドイツの中央部にはハルツ山地が孤島のように隆起している。東部にはレーン山地、バイエリッシャー・ヴァルト、オーバープフェルツァー・ヴァルト、フイヒテル山地、フランケンヴァルト、テューリンガー・ヴァルト、エルツ山地

がある。南西ドイツ中部山岳階段状地域には、シュヴァルツヴァルト（黒い森）とオーデンヴァルトとシュペッサルト山地に囲まれた上部ライン低地、ハールト山地のあるプフェルツァー・ヴァルト、アルプ高原のあるシュヴァーベン＝フランケン階段状地域が属している。 ビンゲン－ボン間の切り立った谷間を縫うように流れるライン河は、ドイツ南北交通の最も重要な幹線となっている。ライン河が貫流するこの地域はライン粘板岩山地に属し、ライン渓谷のふところに抱かれブドウ栽培と観光業の盛んな沿岸地域と比較して、フンスリュック、タウヌス、アイフェル、ヴェスターヴァルトなど痩せた土地の高原や尾根の地域は人口が極めて疎らである。 南ドイツのアルプス前縁地帯は、南部の丘陵や大きな湖の多いシュヴァーベン＝バイルン高原に加えて、広大な堆石平野とウンターバイエルン丘陵地、そしてドナウ低地をも包括している。この地域独特の風景は、湿原地帯、丸い山頂の連丘とその合間の湖沼（キーム湖、シュタルンベルク湖）、そして小さな村々である。 ボーデン湖とベルヒテスガーデンの間に位置するバイエルンアルプスは、アルプス山脈のほんの一部に過ぎず、アルゴイ・アルプス、バイエルン・アルプス、ベルヒテスガーデン・アルプスに限られている。ここにはアルプスの山々に囲まれた絵のように美しい数々の湖や人気の観光地があり、その代表格はベルヒテスガーデン近郊のケーニヒス湖やガルミッシュ＝パルテンキルヒェン、ミッテンヴァルトなど。 これを読むとよくサッカーの試合等で聞かれるドイツ国歌を思い出します、今では 3 番しか謳われない、1,2 番の歌詞はかつてのドイツ領土とドイツ風景を称えています。今これをドイツで歌うと右翼と間違えられます。メロデイー自体はウイーン在住のハイドンの作曲ですが、ドイツのあちこちの場で聞かれます。

1Deutschland, Deutschland über alles, Über alles in der Welt, Wenn es stets zu Schutz und Trutze Brüderlich zusammenhält. Von der Maas bis an die Memel,Von der Etsch bis an den Belt, Deutschland,Deutschland über alles, Über alles in der Welt! 2Deutsche Frauen,deutsche Treue,Deutscher Wein und deutscher Sang Sollen in der Welt behalten Ihren alten schönen Klang, Uns zu edler Tat begeistern Unser ganzes Leben lang.Deutsche Frauen, deutsche Treue, Deutscher Wein und deutscher Sang! 3Einigkeit und Recht und Freiheit Für das deutsche Vaterland! Danach lasst uns alle streben Brüderlich mit Herz und Hand!
Einigkeit und Recht und Freiheit Sind des Glückes Unterpfand Blüh' im Glanze dieses Glückes, Blühe, deutsches Vaterland!

さてお腹が減ったので博物館のカフェテリアで、本場ドイツのブレーツェル Brezel を頂きましょう。「ブレーツェル」は、小麦粉とイーストを原料とし、焼く前に数秒間水酸化ナトリウム水溶液（3-5％）につけます。焼ける間に空気中の二酸化炭素と反応して炭酸ナトリウムと水に変化し、表面が特徴的な茶色になります。それで真ん中にいくつものいろんな形の空いた焼きパンになります、あれは実は 1 本のパン生地を長細く伸ばして形を作っています。通のラウゲンブレーツェルは、表面に岩塩を載せて塩加減を調節しながら食べます。その他にも生地の中にカスタードプディングが入ったものなどもあり、本場ではそのバリエーションは様々です。ブレーツェルは、元々はバイエルンなどドイツ南部でよく食べられるパンでしたが、現在は、ドイツ全土の街のいたるところでブレーツェルを見つける事ができます。駅のキオスクやパン屋、スーパーなど簡単に、安く手に入るので、ドイツでは不可欠な存在でもあります。ごちそうさま。では次回は世界遺産ライン川を下り、ボン、ケルンの方に行きます。 Tschüs

田野崎

■来年は明治維新 150 周年記念行事に関し、明治時代の資料を収集しています

政府は 8 月 31 日、来年 2018 年の明治維新 150 年を国民に広く周知するためのロゴを正式決定したと発表しました。本年 4 月からの公募期間中に寄せられた 398 件を審査した結果、北海道在住の会社員庄子奈美さんの作品が選ばれました。赤と白を基調に、円の中に「明治 150 年」の文字を入れたデザインで、来年各地で開く記念事業の認知度を高めるために活用していくとしています。

JCOAL でも、本行事に関し、明治時代の石炭に関する写真、資料を展示する予定です。皆様方に置かれまして、資料・写真(もちろん現物でも！)をお持ち、ご存知の方は是非ご一報ください。

連絡先 〒105-0003 東京都港区西新橋 3-2-1Daiwa 西新橋ビル
(一財)石炭エネルギーセンター 情報ビジネス戦略部 田野崎

Tel:03-6402-6106 mail:tanosaki@jcoar.or.jp

JCOAL 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。
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。
※会員企業の方は、専用のウェブサイトのご利用が出来ます。(コールデータバンク等)

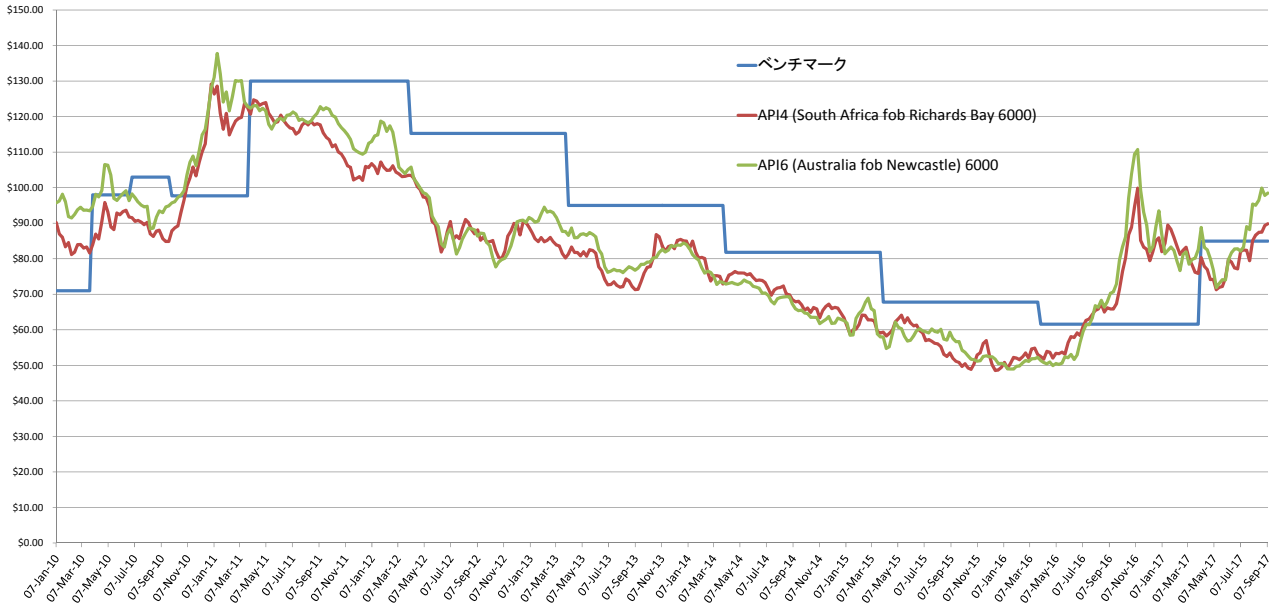
詳しくはホームページをご参照下さい。
http://www.jcoal.or.jp/overview/member/support/

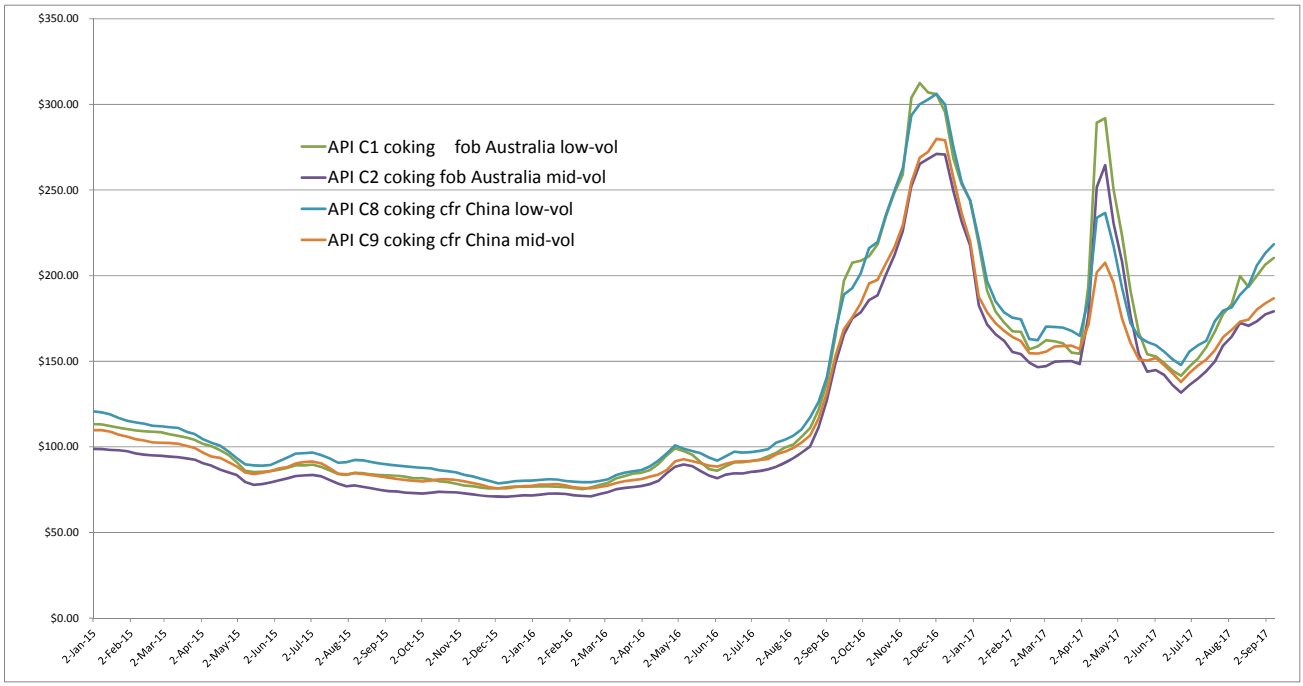
会員へのご入会・お問合せは
一般財団法人石炭エネルギーセンター 総務・企画調整部へ
TEL 03-6402-6100

API INDEX

Argus/McCloskey's Coal Price Index

豪州一般炭価格は 9 月第 3 週にて微少の上昇でありました。インドや中国からの引き合いやグレンコアのストライキの長期化等も価格への影響を与えているようです。





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

国内セミナー情報

東京大学エネルギー工学連携研究センター

https://www.energy.iis.u-tokyo.ac.jp/html/seminar.html

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

https://eneken.ieej.or.jp/seminar/index.html

JOGMEC 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構

http://www.techno-forum2017.jp/

※各種セミナー掲載致します。メールにてご案内をお送り下さい。

国際会議情報

The World Coal Leaders Network
Barcelo Sants, Barcelona, Spain 15-27 Oct 2017
Email: enquiry@coaltrans.com

13th AusIMM Underground Operators' Conference 2017
Gold Coast, Australia, 16-18 Oct 2017
Internet: http://www.undergroundoperators.ausimm.com.au/

BULK EX 2017
Nottingham, UK, 18-19 Oct 2017
Internet: http://bulkex.co.uk/

Ashtrans Europe
Barcelo Sants, Barcelona, Spain, 26-27 Oct 2017
Internet: http://www.coaltrans.com/ashtrans/details.html

6th Coaltrans Emerging Asian Coal Markets
Pullman Saigon Centre, Ho Chi Minh, Vietnam, 7-8 Nov 2017
Internet: http://www.giievent.jp/eumo479068/

MetCoke World Summit 2017
Westin O'Hare, Chicago, IL, USA, 7-9 Nov 2017
Internet: http://www.metcokemarkets.com/metcoke-home

Bulk Seminars at TOC Africa
Durban ICC, South Africa, 5-6 Dec 2017
Internet: http://www.tocevents-africa.com/

Global Energy Outlook Forum
Cipriani, New York City, 7 Dec 2017
Internet: https://www.platts.com/events/americas/global-energy-forum/index

3rd Workshop Advanced Ultrasupercritical Power Plant (IEA CCC)
Rome, 13-14 Dec 2017
Internet: http://www.ausc3.com/

CoalProTec 2018
Lexington Convention Center, Lexington, KY, 23 Apr 2018
Internet: https://www.coalprepsociety.org/ViewEvent.aspx?ID=7

CHoPS 2018 9th International Conference Conveying and Handling of Particulate Solids
Greenwich Maritime Campus, London, 10-14 Sep 2018
Internet: http://www.constableandsmith.com/events/chops-2018/

※編集後記※

いつもご購読下さいまして有難うございます。

ここのところ大きなハリケーンや地震などの災害のニュースが毎日のように入って参ります。当方はほとんどテレビを観ていないので、携帯やラジオからの情報収集でございますが、これら携帯の普及から、各々が現場の動画を自由に投稿されていることもあり、距離感無く災害現場の状況を知ることが出来ます。地震で建物が崩れる映像を見てとても恐ろしいと感じました。また、崩れた建物の大きな瓦礫の山を必死で捜索されている人達は遠くからボランティアで駆け付けたと話していました。メキシコまではとても離れていますし生涯一度も行かない国なのかも知れませんが、救済募金はしたいと思います。台風も毎年大型化していくのはやはり・・・地球温暖化が進んでいるせいでしょうか。海面温度の上昇で台風が発生するという仕組みを物理的に解消する術は無いのでしょうか。人に対して自然はあまりにも規模が大きすぎるために自然災害を人為的に回避する、なんて大それたことについての研究はされているでしょうが、地震予知のように高難易度なのかも知れません。当方も、いつか大きな地震が起きて、家が崩れたらどうしよう?という漠然とした不安は常に持っています。災害時に一番辛い思いをするのは、ご病気の方や体の不自由な方、高齢者。普段からそういった意識や不安要素を考慮すべく、もしもの時の準備は必要かなと思っています。メキシコで災害に遭った方が「抗生物質が必要です」と呼びかけていました。最低限水と薬はいつも常備しておきたいです。

次回のメールマガジン第 217 号は 10 月中旬頃での発行を予定しております。

（編集部　お）

JCOAL Magazine に関するお問い合わせ並びに**情報提供・プレスリリース等**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/

☆フォローお待ちしています☆

JCOAL Twitter

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