

## T O P I C

- ◆ 豪州連邦政府、National Energy Guarantee (NEG) 制度導入
- ◆ インドネシアニュース特集
  - ・ 中央カリマンタン州で Sinar Mas グループが 200MW 火力発電所建設開始
  - ・ 発電所建設に関する入札、関連する他の作業遅延なし：PLN
  - ・ スマトラ島における 2019 年インフラ整備計画予算 20 兆ルピア
  - ・ 政府による期限切れ鉱業事業契約 (CoW) に対する入札開放
  - ・ PLN はまだ電力販売を後押しするのに一苦労
- ◆ IRENA、バッテリー電力貯蔵が 2030 年には 17 倍に
- ◆ The Low Carbon Landscape (米国)
- ◆ 石炭火力発電プラントにおける取水量の評価 (IEACCG)
- ◆ 大手資源企業第 3 四半期報告 (アングロ、ピーボディ)
- ◆ 元 NY 市長 Beyond Coal 活動に 6,400 万ドル寄付

### コラム・その他お知らせ

- ◆ 2017 年「石炭灰有効利用シンポジウム」ご案内 (JCOAL)
- ◆ 明治 150 年関係のお知らせ
- ◆ デリバティブ基礎解説 6—資産と負債
- ◆ 世界の石炭博物館巡り 28 ドイツ編 3—エッセン近郊

### ■ 豪州連邦政府、National Energy Guarantee (NEG) 制度導入

既報の通り、豪州においては本年 6 月に Council of Australian Governments (COAG) に対して答申された、豪州東部の電力市場 National Electricity Market (NEM) における電力供給送配電システムに関する Finkel Review の 50 の提言の内 49 の提言が受入れられ、唯一 Clean Energy Target (CET) 制度導入の提言のみが、その諾否が決まっていなかった。

10 月 17 日、豪州連邦政府は、Finkel Review の提言にも基づいて設立された Energy Security Board (ESB) の提言を受けて、CET に代わる制度として、National Energy Guarantee (NEG) 制度を導入することを発表した。

NEG の下では、NEM 内の電力小売り業者が以下の 2 点の義務を負うことになる。

1. **Reliability Guarantee (RG; 信頼性義務):** RG は NEM 内の州毎に必要とされる (石炭火力・ガス火力・揚水水力・バッテリーのように常に利用可能な電源由来の電力である) Dispatchable Energy を、適正なレベルで供給する体制を整えておくべく設定される。そのレベルは、Australian Energy Market Commission (AEMC) 及び Australian Energy Market Operator (AEMO) によって決定される。
2. **Emission Guarantee (EG; 排出量義務):** EG は豪州の国際公約に貢献すべく設定される。EG のレベルは、

連邦政府が決定し、Australian Energy Regulator (AER) が施行する。

政府は NEG によって、補助金や税制の力を借りずに、将来の電力コストを 2020～30 年の間に典型的な家庭当たり年間\$110～115 程度下げ、電力システムをより信頼の足るものにし、投資を促進し、排出を削減することになるとしている。

また、諸発電技術の間に政府が優先順位を付けることをしないことによって、石炭・ガス・揚水・バイオマス等はそれらの Dispatchability が評価され、太陽や風力は補助金は受けられなくなるが、その低排出性が評価され、電力小売り業者が最善の発電技術の組み合わせを選ぶことによって、市場の力によって経済性と低排出を実現出来ると、自賛している。

NEG の制度の詳細はこれから決められるが、その実効性についてのモデルと共に、来月 11 月中には発表されるとのこと。詳細の設計においては、産業界も ESB との協議への参画に前向きの姿勢を示している。法的な手続きとしては、連邦政府は連邦レベルでの立法の必要性はなく、NEG の実施について、11 月に予定されている COAG から始めて、その後も COAG を通して各州政府と協議を行って、早期に実施に移したいとしている。

野党労働党は、COAG の場で DR. Finkel に NEM の Review を諮問したという超党派的な対応は、連邦政府が CET を否認したところで終わっているとして、NEG の諾否についてはその詳細を見た後にしたいとしているが、再生可能エネルギーの将来の伸びについて懸念を表明している。

産業界は、概ね好感を持ってこの NEG の発表を受け止めているが、話題となっている石炭火力については、今回の NEG の制度も必ずしも石炭火力に有利な制度とは言えないとのコメントもあり、産業界が長期的な観点より投資を行って行く為にも、政府の政策の安定性・一貫性が重要であることを強調している。

追記:

連邦政府の NEG 制度の提案にも拘らず、と言うかそれに対抗してか、Victoria 州政府は 10 月 20 日午後、8 月下旬に上程した "Renewable Energy (Jobs and Investment) Bill 2017" を議会で通過させた。野党である自由党・国民党の反対の中、法案は 20:18 の票差で可決された。

この法案は、Victoria 州版の Renewable Energy Target の導入を目指したもので、2020 年に 25%、2025 年に 40% の Renewable Energy による発電の実現を目指している。

Victoria 州政府は、この法案に依り Renewable Energy のシェア拡大を図るとともに、Renewable Energy への投資家の Confidence を高め、雇用を増やし(11,000 人増を想定)電力料金も引下げられる(一般家庭で\$30/年、中規模ビジネスで\$2,500/年、大企業で\$140,000/年の引下げを想定)、としている。

連邦政府は、掛る補助金制度の継続は、Victoria 州民に経済的な負担を強いるだけと、批判している。

豪州各種報道記事を元に抄訳 福井

## ■インドネシアニュース特集

### 中央カリマンタン州で Sinar Mas グループが 200MW 火力発電所建設開始

多様化したビジネスグループである Sinar Mas は、2×100MW 石炭火力発電所である PLTU Kalteng-1 (Tumbang Kajuei 村、Gunnung Mas 統治領、中央カリマンタン州)の建設開始をもって、より深くエネルギー事業に関与してきている。

発電所について、Sinar Mas 子会社 PT. SKS Listrik カリマンタン (SLK) は、20 ヘクタールのプランで 10 月 16 日に正式に建設を開始し、2019 年で完了する計画である、と SLK の社長 Lokita Prasetya 氏が述べ、さらに現在、ボイラー、タービン他の基礎建設に取り組み、その後、設備敷設を予定、この発電所の建設は中央カリマンタン州の対象地域およびその周辺地域に対して電力供給で重要な役割を担うとした。

電力公社 PLN 代表 Marwinsyah Ganef 氏は、本発電所の建設は、政府の押し進める 35GW 発電計画のうち、IPP の一部であり、建設地元の送電網を整備することにより、発電所建設をサポートする旨を述べた。現在、Sinar Mas グループは、その親会社 PT. Dian Swastatika Sentosa を通じて、3 つの発電所を開発している。PLTU Kalteng-1 の他、南スマトラ州の 300 MW PLTU Sumsel-5 及び南東スラウェシ州 100 MW PLTU Kendari-3 である。

Jakarta Post : October 17, 2017 菅原

## 発電所建設に関する入札、関連する他の作業遅延なし:PLN

電力公社 PLN が直面する資金問題にもかかわらず、同社は政府の野心的な 35 ギガワット発電プロジェクト実現のために割り当てられた、それぞれの発電所建設入札について遅滞なく進める旨を述べた。

先月、報道機関に漏洩された金融大臣である Sri Mulyani 氏から PLN へのレターは、PLN の資金調達リスクを強調し、10 ギガワットのプロジェクトを終了するため、現在 296 兆ルピア (22.9 億ドル)の借金を抱えていることが書かれていた。

PLN のコーポレート・プランニング・ディレクターである Syofvi Felienty Roekman 女史は、年内にどれほどの入札が残り、他の化石燃料や再生可能エネルギーベースの発電所かどうか、その仔細について言及しなかったものの予定通りにオークションプランを進めると述べた。ただし、彼女は入札の対象について調整の可能性を示唆すると同時に、PLN の他の関連する作業の遅延についての懸念を払拭した。同社は、それにもかかわらず、国内のエネルギー用法を考慮し、電気調達事業計画に沿って、インドネシアのエネルギー使用量の成長に応じてレビューする、とした。

Jakarta : Tue, October 17, 2017 菅原

## スマトラ島における 2019 年インフラ整備計画予算 20 兆ルピア

政府は下院承認を必要とする 2018 年州予算案に 20 兆 3,200 億ルピア (1.50 億米ドル)を割り当て 2019 年スマトラ島における様々なインフラ整備プロジェクトを実施する計画である。

公共事業・住宅省大臣である Basuki Hadimuljono 氏によると、ファンドは 106 兆 9,000 億ルピアであり、省の次年の州予算の割り当ての一部であり、同島のインフラ開発について、東部と西部の一部で未だ必要であり、特に同島西部の地理的条件及び高い脆弱性が、地域格差を縮小する際の問題点であることを付け加え、開発の必要性を強調した。スマトラ島東部沿岸地域における有料道路の建設は、他地域に接続する、例えば Padang-Pekanbaru 間、Bengkulu-Palembang 間の有料道路の開発に接続されるべきであった。

予算の内訳について、最大の割り当てとなる道路開発 8 兆 8,600 億ルピアをはじめ、続いて水と食糧主権プロジェクト 7 兆 4,200 億ルピア、ユーティリティプロジェクト 2 兆 5,200 億ルピア、低所得世帯向けの 1 兆 5,100 億ルピアの住宅プロジェクトがあげられる。

Jakarta Post : October 12, 2017 菅原

## 政府による期限切れ鉱業事業契約 (CoW) に対する入札開放

政府は、年末までに鉱業事業契約 (CoW) より過去に操業された複数の採掘地に対して、入札の呼びかけを発する計画である。国有企業 (SOEs) は、「2009 年鉱業法」に明記されたよう対象地で優先的に採掘出来る。

この対象地域について、スラウェシ島で 4 つのニッケル採掘権、スマトラ島の 2 つの石炭採掘権とバンカトゥン諸島の 1 つの錫採掘権があげられる。

あるニッケル採掘地について、過去に上場していたニッケル採掘権者 PT. Vale Indonesia (INCO)、ブラジルの鉱業大手である Vale SA の現地子会社によって運営されていた。

企業の CoW について、2014 年に改訂され、その結果、以前の鉱業対象 190,505 ヘクタールから 118,435 ヘクタールへ総採掘権対象の大幅な減少をもたらした。

エネルギー・鉱物資源省の鉱物石炭局長である Bambang Gatot Ariyono 氏は、期限切れの CoW について以下のように述べた「まず SOEs を優先し、そのため複数の企業が、この地域の管理に興味がある場合、オークションを開催する。しかし、1 社の SOEs だけ興味がある場合、政府は、直接その企業と契約する」と。

「2009 年鉱業法」は、期限切れ CoW について、鉱業区域は、州保護区域 (WPN) に記載されるべきであると規定している。それから、SOEs による管理されるため提供される前に、その区域は、いくつかの特別鉱業事業許可 (WIUPK) から成る、特別鉱業事業区域 (WUPK) になることが示されている。

対象地域の採掘を引き継ぐ準備が出来ない企業の場合、入札を通じて民間企業に供される。

Jakarta : Fri, September 29, 2017 菅原

## PLN はまだ電力販売を後押しするのに一苦労

電力公社 PLN は、政府の 35GW 発電プログラムをサポートするために直面する財政負担をマウントする中で、その電気販売量の押し上げに苦労している。

PLN の電気販売量は 163.6TWh、2017 年 9 ヶ月間に、まだ前年比 3.1% 上昇でしかなく昨年の年間成長率である 5.94% を下回っている。

9 月時点で、PLN の電気販売量は、昨年同期の 158.6 TWh に比し 163.6 TWh に達していた、とエネルギー・鉱物資源省のスポークスマンである Dadan Kusdiana 氏は述べた。

最新の電力調達事業計画 (RUPTL) によると PLN の電力販売量が年間 8.3% 増加するという前提に基づき新しい発電所建設を盛り込んだ。

RUPTL の 35GW 発電計画は、PLN による 2019 年 10GW と残りは IPP からなる。

この 10GW 計画に加えて、PLN は、2019 年まで 108,789 メガボルトアンペアに相当する伝送回路と 1,375 変電所の 46,760 キロメートル価値を構築する予定である。

PLN は、これらのインフラ開発のために 585 兆ルピア支出の必要があると試算した。しかし 8 月時点、PLN は、117 兆ルピアの価値がある資金調達のコミットメントを封印した。

6 月時点で、PLN の負債は 420 兆 5,000 億ルピアで、前年比 9.8% 増に達した。一方純利益は 71.7% の 2 兆 2,400 億ルピアに急落した。

Jakarta : Sun, October 15, 2017 菅原

## ■IRENA、バッテリー電力貯蔵が 2030 年には 17 倍に

国際再生可能エネルギー機関(The International Renewable Energy Agency、IRENA)は電気自動車の開発が加速しているのにあわせて、静置型のバッテリーによる電力貯蔵システムのコストが 2030 年までには 66%下がると予測している。最新レポートで IRENA は、コストの低減で 2030 年までの世界のバッテリー貯蔵の建設は 17 倍にも伸びるだろうとも予測しており、世界のバッテリー貯蔵システムは、現在ではたった 2GW しかないものが、175GW くらいまで増加することになるだろうとも述べている。この目標数値はバッテリーのライバルである揚水発電の発電規模と同等のレベルを考慮しての数字である。



IRENA のレポート、Electricity Storage and Renewables : Cost and Markets to 2030

では、次の 10 年くらいに世界中の国が再エネシェアを 2 倍とするなら、電気自動車用でないバッテリーを使用しでの電力貯蔵は 3 倍になると主張している。また IRENA 幹部は「貯蔵技術が進展し、価格が下がれば発電所スケールでも小さなスケールでも分散設備は劇的に増えるのではないかと」している。これはまた再エネの設置を加速させることにもなる。

2010 年から 2016 年の末までに、リチウムイオンバッテリーのコストは 73%も下がると予測しており、そして静置型リチウムイオンバッテリーの設置コストが電気自動車で使っているコストより高いにもかかわらず、ドイツでの小容量バッテリーシステムの設置コストは 2014 年第 4 四半期と 2017 年第 2 四半期で 60%下がる、と IRENA はレポートで明らかにしている。

出典 Power Engineering International 2017 年 10 月 10 日 牧野

## ■The Low Carbon Landscape

電力会社、IPP、再エネデベロッパーなどの米国の電力セクターは、近年は特に環境制約からくる条件で、再エネへの動きや燃料価格の動きなどに敏感になってきている。再エネデベロッパーは、資源ミックスの動き、環境

制約から来ている石炭市場への容赦ない圧力、天然ガスの低い価格が原因で原子力の収益性が脅かされていることへのインパクトなども大きく影響している。

図 1 は米国について燃料ごとの発電設備の追加分を 2000 年から 2020 年まで示しており、図 2 は同じ期間の発電設備のリタイア量を示している。2000 年からの 5 年間は、米国中で多くの発電業者が設備を作った時期である。その後は天然ガスの価格高の状況が始まった。2009 年から 2012 年には新設石炭火力が計画されたが、その後発表された厳しい環境制約の影響でそれらの計画がキャンセルされると同時に、経済性のない既設の石炭火力が次々とシャットダウンされた。また、連邦政府の政策などがあり 2008 年くらいから再エネ建設が増加し、その後も順調に数を増やしてきている。原子力は米国内でマーケットエリアを減らしているが、Southeast 地区では 2020 年までに第二世代の原子力発電設備が作られ始めている。

最近の発電設備の状況を眺めると、石炭、天然ガス、石油など火力発電燃料の多様化の一方で太陽光、風力、原子力、水力、バイオマス、地熱、ランドフィルガス、燃料電池などが発電量を増やし、電源の多様化の方向に向かっている。

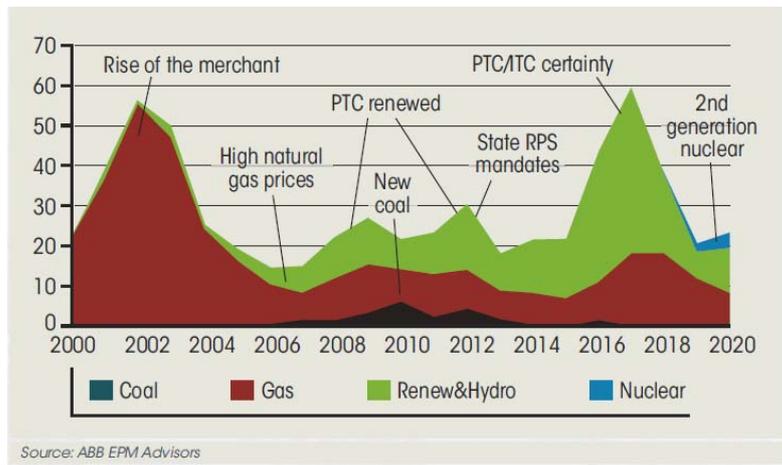


図 1 2000 年から 2020 年にかけての発電設備建設の動き (単位:GW)

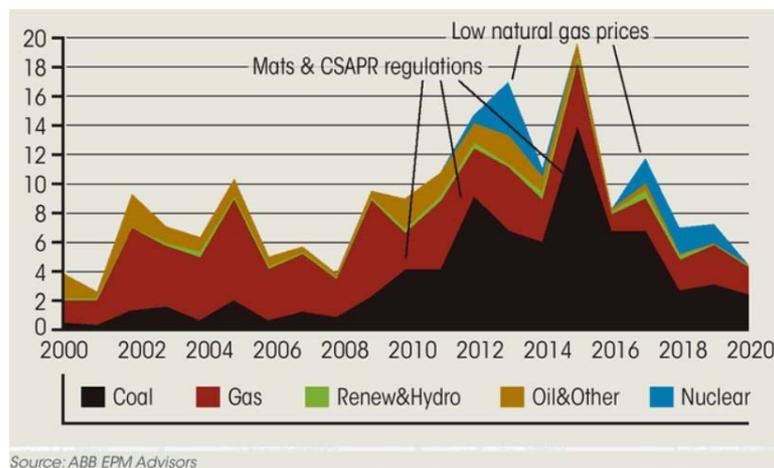


図 2 発電設備のリタイア状況 (単位:GW)

図 3 には、米国各地域の発電設備のミックス状況を示している。

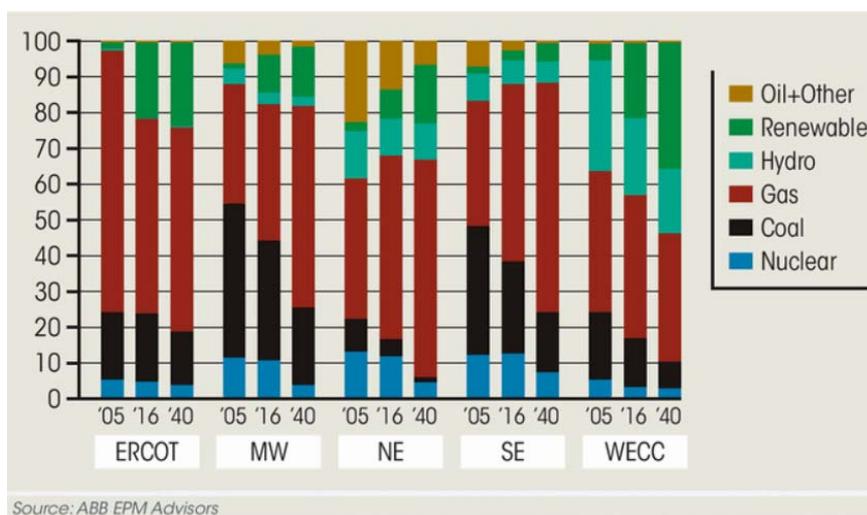


図 3 米国の各地域の発電設備ミックス状況

注・ERCOT:Electric Reliability Council of Texas(テキサス電気信頼性評議会)・MW:Midwest  
 ・NE:Northeast ・SE:Southeast ・WECC:Western Electricity Coordinating Council

各地域ごとに石炭火力のシェアをまとめると表 1 のようになっている。石炭火力シェアが減少しガス火力のシェアが増加した背景には、天然ガス価格が低い価格であったことと、天然ガス火力がベースロードとして使われたことによる。同時に 2040 年の再エネのシェア予測も示してあるが、連邦政府の再エネ政策と、2040 年には再エネ発電設備も価格が下落し、発電コストも下がると予想されていることから、再エネのシェアが大きく膨らむと見られている。原子力のシェアも各地域とも減る予測であるが、これは前に示したように低いガス価格の影響である。

表 1 米国各地域の石炭火力のシェア

地域	石炭火力シェア		ガス火力シェア	再エネシェア		原子力シェア	
	2005 年	2040 年		2005 年	2040 年	2005 年	2040 年
ERCOT	19%	15%	57%	2%	24%	6%	4%
Midwest	43%	22%	64%	1%	14%	11-12%	4%
Northeast	9%	1%	61%	3%	16%	13%	5%
Southeast	36%	17%	64%	1%	5%	11-12%	8%
WECC	19%	8%	36%	4%	36%	6%	3%

2005 年から 2040 年の CO<sub>2</sub> 排出量(百万トン)を図 4 に示すが、ここでは 3 つのシナリオでの予測を行っている。

- ・Business as Usual ケース
- ・High Renewable Penetration ケース
- ・Nuclear Life Extention ケース

また 2005 年の CO<sub>2</sub> 排出量としては 2,500 百万トンである。

High Renewable Penetration と Nuclear Life Extension ケースでは共に 2005 年の排出量を下回っているが、ここで仮定した再エネコストが低くなっていくことと、政府の政策が再エネに有利なことが条件になる。もし米国での再エネコストが下がらない場合には米国の CO<sub>2</sub> 排出量ターゲットは達成されないことにもなる。

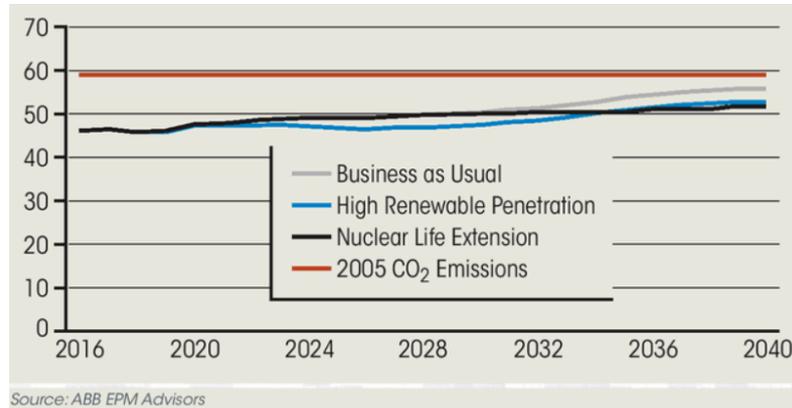


図 4 米国の発電セクターからの CO<sub>2</sub> 排出量(百万トン)

出典 Power Engineering 2017 年 10 月号 牧野

#### ■石炭火力発電プラントにおける取水量の評価

水やエネルギーは、人が健康で繁栄できるための基本的に必要なものである。これらはお互いに依存し合っているものであり、エネルギー生産には大量の水を必要とし、逆に水のインフラには大きなエネルギーを必要とする。例えば、2010 年には米国の水システムは 12%以上の国のエネルギーを消費し、同様に火力発電所は取水量の 45%に関係している。このお互いの依存性は“水—エネルギー連鎖(water-energy nexus)”と呼ばれている。この連鎖についてはすでに詳細な検討が行われているが、エネルギーと水の需要は人口と経済成長の結果として増加を続けている。

世界全体の取水需要は 2000 年から 2050 年で 55%の増加と予測されているが、基本的には製造業や火力発電所、国内消費などによる増加である。発電への取水量(水の使用後は元に戻す量も入れてある)は IEA により見通されているが、2010 年には 5,400 億 m<sup>3</sup>であったものが 2035 年には 5,600 億 m<sup>3</sup>へと 3.7%の増加である。しかし取水して元に戻さない水の消費量は 40%も増加する予測である。この 2 つのケースは先進的な冷却システムを備えた高効率発電プラントへのシフトの結果であり、取水を削減した結果の数字である。

高効率の湿式冷却方式を採用した超臨界圧あるいは超々臨界圧プラントでは、亜臨界圧プラントに比べて 15~20%も水の使用が少ない。

筆者注:水の消費に関しては、次のように定義されている。

Water use…使用するために水源から採取された水の量。水の消費量の計算は、例えば、製造プラントは 1 日に 10,000 ガロンの水を冷却用、機械の運転用、設備の線状のために使い、95%の水を川に戻すとしても、プラントは 10,000 ガロンの水を運転に必要となると定義する。

Water consumption…水が取り出されて使われた後に元に戻さない水を言う。水は使っているうちに蒸発や製品・プラントに入り込んだりして周囲に失われる分を言う。例えば水を引いての農業では、世界

で水の 70%が使われるが、このうち 50%は失われる。これらは大気への蒸発とか植物の葉から発散したぶんである。

発電では世界的に水が弱点となっている場所が多い。水へのストレスが高いレベルにある地域は中国、インド、南アそして米国であるが、これらの国は世界の石炭消費国のトップ4でもある。例えば、インドではいくつかの石炭火力発電所が水不足のために 2016 年に一時的にシャットダウンせざるを得なかったこともある。このような発電所は今後増加するのではないかと考えられる。それは地下水の供給から見ると、世界の帯水層の 20%が消滅してしまっており、さらに水質も悪化してきている。その結果、発電所と他の水を必要とする人たちとで水への競争がエスカレートしている。この状態は気候変動によりさらに厳しくなっている。政府による抑制で取水限界を規制するなどされているが、このような状態のために発電所での水使用のコストも増加している。これらすべてのファクターは発電所へのプレッシャーを増加させている。

本レポートは水と発電事業についての関連について述べるものであるが、はじめに今日、世界で起こっている水へのストレスについて概観している。

発電所では石炭の燃焼から得られる熱が水を高圧、高温の蒸気に変換するが、この蒸気が蒸気タービンで膨張して電力を生み出す。これには多くの異なる設計があるが、図 1 にその一例を示してある。ここに示すように、プラントの中で水の出ってくる部分は多く存在するが、それを分類すると次のように言える。

- 避けることができないロス…湿式クーリングタワーの蒸発水や水/蒸気のリーク
- 製品を生産することによるロス…湿式脱硫設備からの石膏に含まれる水
- 水/蒸気系の循環系統で出てくるブローダウン…ボイラのブローダウン、冷却水など
- 運転員の操作から出てくるロス…灰の抜き出し

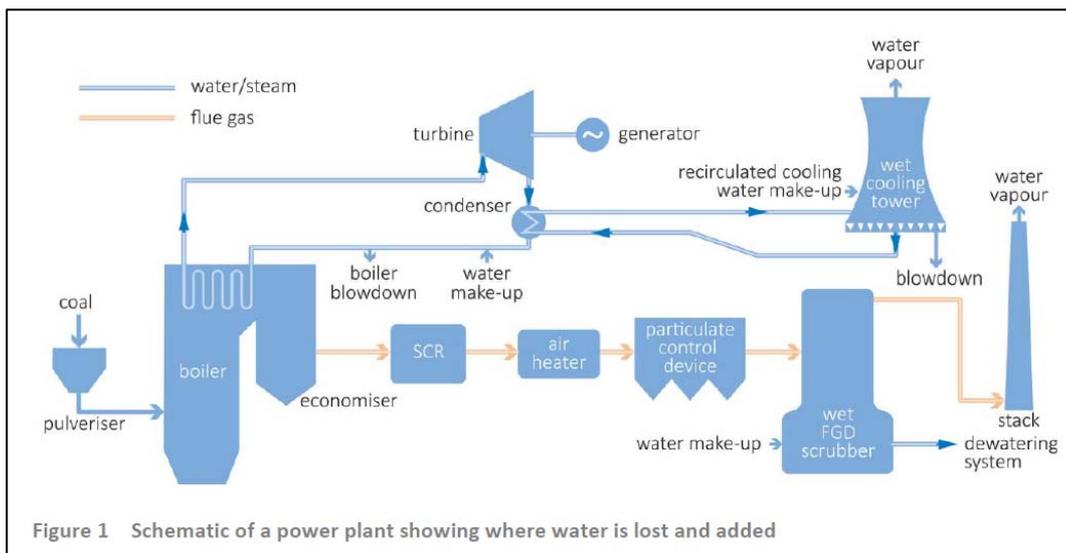
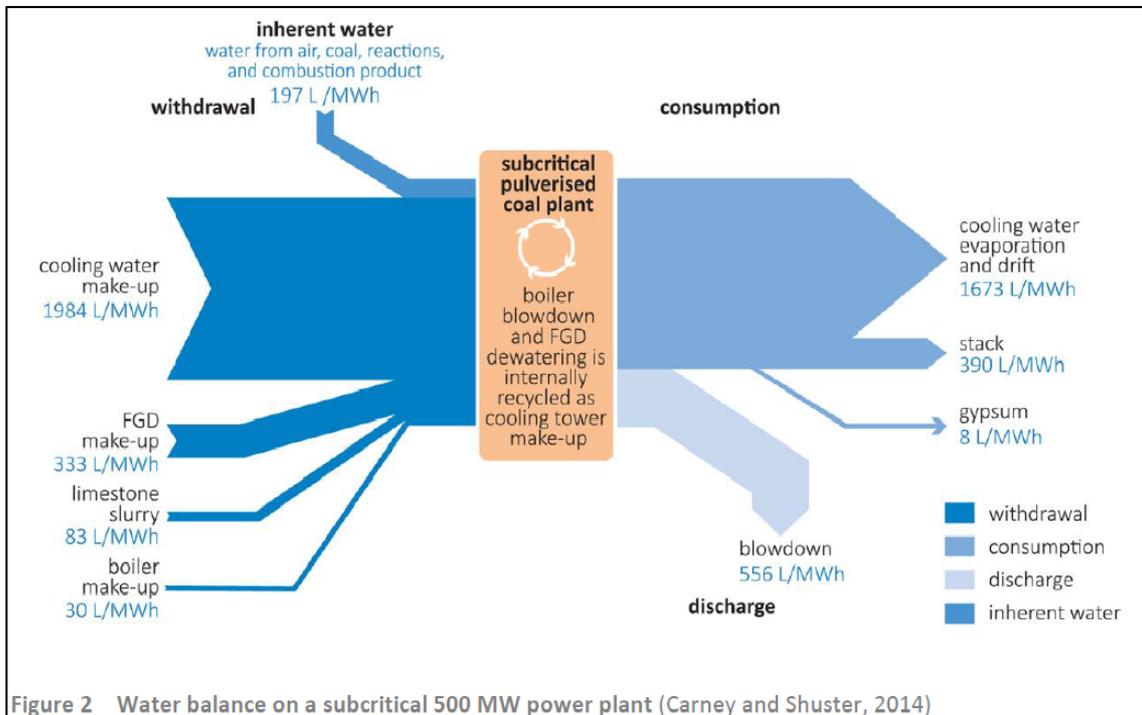


図1 ボイラータービンプラントでの水のロスと給水

下図には瀝青炭焚500MW 亜臨界圧ユニットの場合の水バランスを示すが、これは図1に示した系統での数値である。なお、集塵設備はバグフィルターとしている。



CCSは現時点では商用化されてはいないが、プロセスの水消費について検討してある。CCSを設置することにより発電量当たりの水の必要量が増加するが、これはCO<sub>2</sub>分離回収設備を設けることによるプラント効率の低下と冷却水とプロセス用水による水消費量の増加となる。

これらの影響は CCS の設計により異なった値となってくるが、米国の NETL が行った解析での数値は次のようになっている。

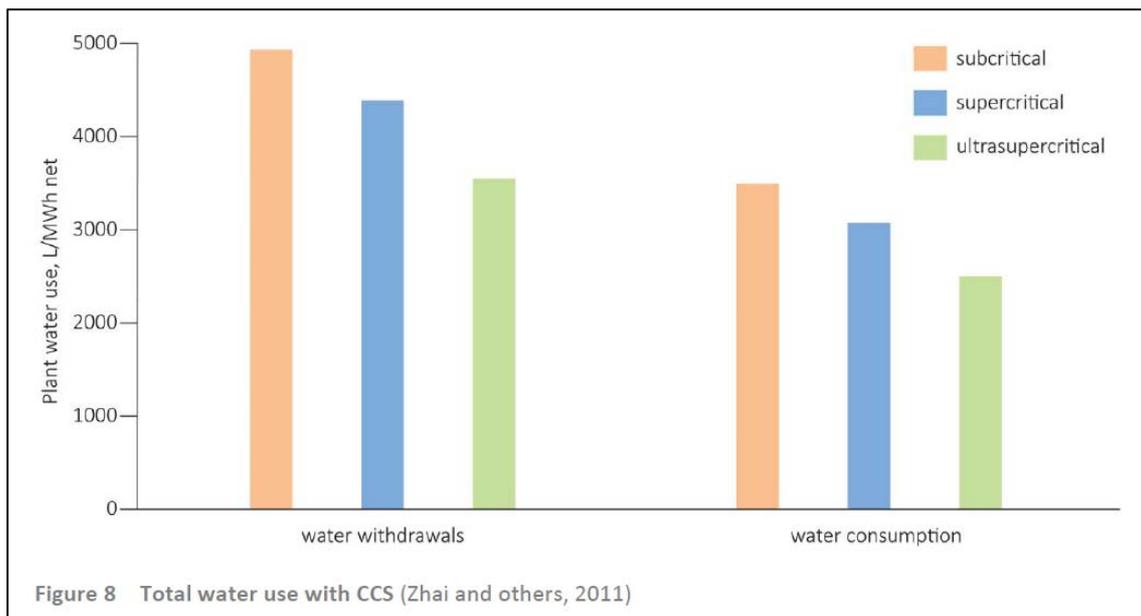
- ・対象:550MW 超臨界圧石炭火力
- ・環境設備:排煙脱硝設備(SCR)  
電気集塵機(ESP)  
排煙脱硫設備(湿式石灰石膏法)(FGD)  
CCS に伴う CO<sub>2</sub> 分離方式はアミン吸収(CO<sub>2</sub> 分離効率は 90%)

CCS なしの場合: 取水量=2400 ㍲/MWh 消費量=1685 ㍲/MWh

CCS 設置後の場合:取水量=4380 ㍲/MWh 消費量=3085 ㍲/MWh

このように、取水量、消費量ともに約 83%の増加となっている。

次の図には亜臨界圧、超臨界圧、超々臨界圧の場合で、CCS を設置した場合の取水量と水消費量の解析結果を示している。超臨界圧の場合を基準とすると、取水量、水消費量ともに亜臨界圧の場合には+13%の増加、超々臨界圧の場合には-18%減少とされている。



なお、本資料には水に関する詳細な多くの設備について示されているが、ご興味のある方は原文を参考にされたい。

出典 IEA CCC/275 2017 年 2 月より抜粋 牧野

## ■大手資源企業第 3 四半期報告(アングロ、ピーボディ)

### Anglo American(原料炭増・一般炭減)

Anglo の輸出向け原料炭生産量は、Grosvenor 炭鉱の継続的な伸びと 2016 年 9 月からの Grasstree 炭鉱のロングウォール移動措置の結果、9%増の 550 万トンとなった。一般炭の生産量は、Drayton の稼働停止後 51%の減少となった。

Grosvenor 炭鉱は、最初のロングウォールパネルが完成し地質学的課題の管理に成功したことから第 1 四半期に生産量を伸ばした。2 番目のロングウォールパネルは 2017 年 12 月の開始予定である。

今年の上半期のサイクロンデビーの影響による鉄道の停止などにより、業績は悪化したが、年末迄には株価が平常レベルに戻るとの見込み。

主要な輸出用一般炭生産量は、16%減の 380 万トンとなった。8 月 3 日の Goedehoop での惨事により、南アフリカにおける石炭事業の全てが 100 時間の安全停止が行われた。この取組みにより生産量が 40 万トン減少した。Eskom 関連の生産量は、Khwezela の専用坑道の鉱山寿命と New Denmark のロングウォール移動などの為 15%の減少、680 万トンとなった。

Cerrejon 炭鉱の生産量は天候に関係した停止があったため、15%減少の 250 万トンであった。

輸出用原料炭の通年生産指針は 19~2100 万トンで変わらず。

南アフリカ・Cerrejón 炭鉱からの輸出用一般炭の通年生産指針は、29~3100 万トンで変わらず、Khwezela の運用上の課題を理由として低く見込んでいる。

Anglo の総生産について、同社 CEO は以下のようにコメントしている。

我々は、事業全体で多くの生産量を達成してきた。Grosvenor の生産は、新たな運用手順を導入して大幅に強化された。Kumba Iron Ore 生産指導をさらに強化し、より広範な生産性の向上を図っていく。プラチナ部門では量産以上の価値に重点を置き、不採算部分を生産から取り除くための措置を講じている。

## Peabody Energy(販売量上方修正)

- Peabody は現在破産関連費用と債務削減のためキャッシュフローは厳しくなっているが、2018 年は株・主リターン計画に重点を置いていく。
- 世界の一般炭市場のシェアは～29%で安定。
- 原料炭需要は年率 3.2%で成長すると予測。

Peabody は 4 月 3 日 Chapter 11 から脱却後、バランスシートと利益率の高い作業を改善した。結果、第 3 四半期の利益率 59%の 4 億 1,100 万ドルを達成し、2017 年の石炭販売予想量を上方修正した。これを受けて NY 市場の Peabody 株は 3%高の 30.95ドルに上昇。これは同社が倒産して以来最高であった。

世界の電力市場は、天然ガスの産業用途増と発電コストの上昇により、石炭に戻ってきている。米国は天然ガスの需要を大幅に見込むと予想されている。EIA は 2021 年までに天然ガスの需要が 5.4 兆立方フィート増加すると予測しているが、輸出が 4.6tcf、産業部門の需要が 0.8tcf となっており、かたや生産量見込は 4.4tcf である。これにより、天然ガスが高価になるため、米国の電力市場における安定した石炭の需要に繋がる。世界の石炭市場を見ると、東南アジアとインドなどで製鉄用の原料炭が必要とされ、安価なエネルギー源も必要とされるため、一般炭の需要は確実に伸びる。

これらの市場動向によると、石炭の世界市場シェアを産業調査や EIA の両市場ともに、石炭市場シェアが 2030 年までに約 29%～30%安定すると予測している。Peabody は、高い営業利益率と石炭市場の安定に焦点を当て、近い将来かなりのフリーキャッシュフローを生み出す。現在の指針に基づいて、2018 年の標準化された収益は 1 株当たり 1.56ドルとなり、1 株当たりのフリーキャッシュフローは 6.13ドルと推定される。

各社プレスリリース及び web ニュースから抄訳 岡本

## ■元 NY 市長 Beyond Coal 活動に 6,400 万ドル寄付

米大統領政府の Scott Pruitt 氏はクリーンパワープランの撤廃を進めているが、ニューヨーク市の元市長は米国へのクリーンなエネルギー源を提唱している。

トランプ大統領がクリーンパワープランのクリアを行った 1 時間後、元 NY 市長であるブルームバーグ氏は 6,400 万ドルをシエラクラブ(環境団体)の Beyond coal プログラムに支援すると発表した。

現在 75 歳の同氏は、今までに 1 億ドル以上の投資を様々な環境部門に行っているという。例えば、石炭から再生可能エネルギーへのシフトを進めるための基金に 300 万ドル支援。そして、米国はパリ合意に署名したままであることを主張しており、"America's Pledge"を立ち上げ、米国全土の都市及び企業によって収集された気候変動データを収集し、分析を開始している。

ブルームバーグ氏は今後も地域のクリーンエネルギーへの取組みに焦点を当て資金援助を続けていく。現政権の提案を含め様々な環境規制の撤廃や発電所への適用制限などホワイトハウスが進める石炭生産の加速を抑えていくのが彼の目的である。

シエラクラブによると、2011 年以降全米 45 の州で少なくとも 259 の石炭火力発電所が閉鎖されている。ブルームバーグ氏はシエラクラブと共に民間セクターや地域の市民指導者、衆議院、公共事業者と協力し、再生可能エネルギー技術の道を開くための基準やルール作りを進めていく。米国の風力発電は今後数年間で規模を拡大する必要がある。

Triplepundit.com より抄訳 岡本

## ■2017 年「石炭灰有効利用シンポジウム」ご案内

石炭灰は、発電用ボイラー等の石炭燃焼に伴い不可避免的に発生するものであり、石炭灰の有効利用は、石炭の円滑な利用を進める上で、前提条件となる重要な事項であります。そして、近年その必要性が指摘されている循環型社会の形成にも大きく資するものであります。

本シンポジウムは、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)主催、事務局が一般財団法人石炭エネルギーセンター(JCOAL)の体制で開催致します。本シンポジウムは、これまで隔年で開催されており、今回は第 7 回目の開催となります。

今回は、石炭灰有効利用技術に焦点を当て、石炭灰を各用途の材料に利用するための中長期戦略及び現在進行している石炭灰混合材料の普及拡大に向けた取組みの進捗を紹介し、石炭灰有効利用技術の周知と利用の促進を目指し開催いたします。皆様方の多数の参加をお願い申し上げます。

なお、本件は、土木学会継続教育(CPD)プログラムに認定されております 認定番号 JSCE17-1116

**日時** 平成 29 年 11 月 21 日(火)

**会場** 科学技術館地下 2 階サイエンスホール 東京都千代田区北の丸公園 2-1 東京メトロ竹橋駅

**費用** 参加費無料

**締切日** 11 月 16 日(木)17:00 までとさせていただきます。

お申込み・プログラムはウェブサイトよりお願い致します。

<http://www.jcoal.or.jp/event/2017/10/2017-2.html>

## ■明治 150 年関係のお知らせ

平成 30 年(2018 年)は、明治元年(1868 年)から起算して満 150 年に当たります。政府では、内閣官房副長官を議長とする「明治 150 年」関連施策各府省連絡会議」を設け、①「明治以降の歩みを次世代に遺す施策」、②「明治の精神に学び、さらに飛躍する国へ向けた施策」、③「明治 150 年に向けた機運を高めていく施策」の 3 つを柱として、政府一体となって「明治 150 年」関連施策を推進しているところです。

国だけでなく、地方公共団体や民間も含めて、日本各地で、「明治 150 年」に関連する多様な取組が推進されるよう、ロゴマークの使用促進や広報などを通じて、「明治 150 年」に向けた機運の醸成を図っています。詳しくは以下のホームページを御覧下さい。

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/meiji150/portal/>



カラーロゴ



白黒ロゴ

## ■デリバティブ基礎解説 6—資産と負債

ブバです。今回は簿記的に「資産と負債」を扱います。いまデリバティブを学んでいくにあたって念をおしておきたいことがあります。それは、「最初のカベさえ乗り越えれば、あとは楽になる」ということです。この分野の場合、最初に耳慣れない言葉がいろいろと出てくるので、のっけからつまずいてしまうことが多いのですが、最初の壁さえ乗り越えてしまえば、あとは面白いように進んでいけるのです。このあとも、新しい用語がたくさん出てきて、難しく感じられることもあるかもしれませんが、決して心配する必要はありません。あせることなくマイペースで勉強するようにしてくださいね。

今日の課題はこの 5 つの用語を覚えられれば OK です。「資産・負債・純資産(資本)・費用・収益」。企業財務の貸借対照表や損益計算書を作るに当たっては、いくつかの覚えておかなければならない言葉やルールがあります。それをこれから学んでいくのですが、まず、最初に覚えていただかなくてはならないのが、「資産・負債・純資産(資本)・費用・収益」という 5 つの用語です。これを簿記の五大要素、といい、資産・負債・純資産(資本)の 3 つは、貸借対照表をつくるのにも必要な項目です。また、費用・収益の 2 つは、損益計算書をつくるために必要な項目です。そして、これらの 5 つの項目は、それぞれさらに細かく分かれていきます。決算報告などで、これらの総計がなければお話になりません。



現金	紙幣・硬貨などの通貨を記録するための勘定科目ですが、ほかに、他の会社から受け取った小切手なども現金として扱います。
普通預金	銀行の普通預金への預け入れを記録するための勘定科目です。
当座預金	銀行の当座預金への預け入れを記録するための勘定科目です。当座預金は、小切手や手形の代金を決済するための預金です。
受取手形	売上代金などの回収として会社が手形を受取った場合に用いる勘定科目です。手形というのは、手形面上に記載してある金額を、同じく手形面上に記入してある支払日に支払うことを約束した証券です。受け取った日から30日とか90日後が支払日となっているのが普通です。
売掛金	商品を販売し、その代金を後日受け取るという口約束をしたとき、つまり商品をつけて販売したときに用いる勘定科目です。なお、つけて販売することを「掛売り」といいます。
貸付金	他人にお金を貸した時に、これを記録するための勘定科目です。
繰越商品	仕入れた商品のうち、決算日に売れ残った分を記録しておくための勘定科目です。
未収金	商品の売上代金以外の代金の未収額があるときに、これを記録するための勘定科目です。例えば備品などを売却してその代金が未収の場合には「未収金」を用いて記録します。これは、本来の営業である商品の売り上げにともなう未収額と、それ以外の未収額をハッキリ区別するためです。
建物	店舗、倉庫などを建てた時に、これを記録するために用いる勘定科目です。
車両運搬具	会社で使用する自動車やオートバイなどを購入したときに、これを記録するために用いる勘定科目です。
備品	机、椅子、パソコン、空調機器などを購入した時に用いる勘定科目です。
借入金	銀行などからの借金を記録するための勘定科目です。
支払手形	代金の支払いのために(約束)手形を切って渡した時に用いる勘定科目です。
買掛金	商品をつけて仕入れた時に用いる勘定科目です。なお、つけて仕入れることを「掛仕入れ」といいます。売掛金の反対ですね。
未払金	商品以外のものを購入し、代金が未払いの場合に、これを記録するために用いる勘定科目です。たとえば応接セットを購入して、その代金が未払いであるというような場合に用います。
預り金	企業が一時的に現金を預かった場合に用いる勘定科目です。従業員の所得税や社会保険料を給料から差し引いて預かった時などに用います。
資本金	出資者からの出資金と利益を記録するための勘定科目です。

⑤資産と負債・純資産(資本)の関係は:資産・負債・純資産はお互いにどういう関係になっているのでしょうか。このところをよくつかんでおけば、貸借対照表のことがスッキリ理解できます。結論からいえば、この3つは、「**資産の合計＝負債の合計＋純資産の合計**」という関係にあります。

どうして資産の合計と負債・純資産の合計が等しくなるのでしょうか。また、資産と純資産(資本)はどこが違うのでしょうか。簡単な企業の例で考えて見ましょう。「K 商店」という企業があるとします。話を単純にするため、K 商店の資産は現金 2000 万円。そして当年度に、あるイベント企画を請け負い、現金 500 万円の報酬を受け取ったとします。やはり話をわかりやすくするために、コストはいっさいかからず 500 万円がそのまま儲けになったとします。以上の前提で K 商店の資産・負債・純資産の関係をみるとどうなるのでしょうか。

(1) K 商店は、年度の初めに資産である現金 2000 万円をもっていました。ところでこの 2000 万円は、どこから出てきたかという。出どころが問題です。つまり、出資者からの出資金なのか、銀行からの借入金なのかということです。この点をキチンと区別して記録しておかないと、大変なことになります。そういうわけで調べたところ、2000 万円のうち 1000 万円は銀行からの借入金、残り 1000 万円は出資金でした。「簿記は、ものごとを 2 面的にとらえる」必要があります。つまり、現金がいくらあるかということのほかに、その現金がどうして入ってきたのかということもあわせて記録するのです。そうすることで、はじめて企業の状態を正確につかむことができるのです。K 商店についてみるならば、現金 2000 万円がどうして入ってきたかという、①借入金(負債)1000 万円と②資本金(純資産)1000 万円の 2 つです。

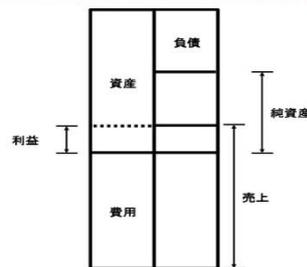
(2) 次に K 商店は、イベントの企画により 500 万円の利益を上げました。これにより現金が 500 万円増えたのです。つまり、資産である現金が 500 万円、純資産である資本金(元手)も 500 万円、それぞれ増えたということです。従

って資産合計は 2000 万円から 2500 万円に増えましたが、同時に負債と純資産の合計も 2000 万円から 2500 万円に増えています。このように、いついかなる場合にも「**資産＝負債＋純資産**」という等式が成立します。ですから貸借対照表のことを「**バランスシート**」といたりします。

ここからはついでなので、覚えなくてもいいです。バランスシート(balance sheet)という英語は、天秤のように貸借対照表が左右に分かれていて、左側の「借方(debit)」と右側の「貸方(credit)」が釣り合っているからそう呼ばれます。借方には「**資産の部**」があり、企業のある時点における資産の額が表示されます。一方、貸方は、「**負債の部**」と「**純資産の部**」に分かれています。それぞれ、企業のある時点での負債の額と純資産の額とが記載されています。また、純資産の部は、株主が最初に投入した資本金及び資本剰余金と、企業活動によりもたらされた利益の蓄積額から配当などで社外に流出した金額を差し引いた利益剰余金などが記載されているわけです。資産の部、負債の部は一般的に、流動性の高いものから低いものへと記載されます。これを流動性配列法という。ただし、電力会社等、有形固定資産の額が多い場合など、特別の会計規則が設けられている会社については、固定性配列法が適用されています。借方金額の総計と貸方金額の総計とは等しいはずですが。従って、例えば借方から貸方を見れば、総資産の資金源泉が他人資本(負債)なのか自己資本(純資産)なのかがわかることとなります。株式会社は、定時株主総会の終結後遅滞なく、貸借対照表を公告しなければならない(会社法 440 条)ことになっています。

資産	負債
250	100
	純資産
	150

図表2 損益計算書とバランスシートを合わせて表わすと



ここからはちょっと専門的なので、一般の方は読み飛ばして結構です。ネコが買い物するドイツスーパーのCM

会計用語としての資産(asset)は、会社に帰属し、貨幣を尺度とする評価が可能で、かつ将来的に会社に収益をもたらすことが期待される経済的価値のことをいいます。会社は収益をあげるために、出資者や債権者から調達した資本を運転資金や設備などとして用います。これらの、会社に帰属し将来的に会社に収益をもたらすことが期待される経済的価値を資産としてとらえられます。資産には換金価値を有するものだけではなく、繰延資産のようにそれ自体では換金できない項目も含まれています。将来の収益のために前もって支出されたコストは繰延資産という見えない資産とみなされ、将来の費用として繰延べられます。資産価値の評価の考え方には取得原価主義と時価主義とがありますが、現在の日本の財務会計では原則として取得原価主義が適用されます。例えば、建物を購入し、その後建物の時価が値上がりしたとしても、資産価値の評価替えは行いません。ただし、環境変化などにより将来的に会社に収益をもたらすことが期待できなくなった資産については、減損を行って評価額を減少させなければいけません。製造業においては、企業は外部からさまざまな原価財を購入し、製品を製造するためにそれらを消費し、直接材料費、直接労務費、直接経費、製造間接費が発生し、さらにそれらは仕掛品、

製品に変化していきます。製品が完成した時点でそれらの原価は製造原価として把握されますが、ここまでの資産になります。つまり、資産は利益を得ることを目的に行われた努力のうち、まだ利益を生み出していない、「生ける原価」(資本的支出)と見なすことができます。そして、製品が販売された時点で、製造原価は売上原価となり「費用」として認識されます。

フロー(Flow)とは、一定期間内に流れた量をいい、ストック(Stock)とは、ある一時点において貯蔵されている量をいいます。フローとストックを対比するのは、主に経済学での用法になります。ストックとフローとは、前者の変化量が後者にあたるという関係であり、たとえばダムに貯まっている水量がストック、これに対してダムから流出したり流入する水量がフローにあたります。アルフレッド・マーシャルの式  $M=kPY$  においては、M(マネーサプライ)はストック、PY(名目 GDP)はフローにあたります。k の逆数である貨幣の所得速度が低下することは、ダムの淀んだ水に喩えられることがあります。アーヴィング・フィッシャーは、生産をストックへの追加、消費をストックからの削減と見た上、経済的な福祉をあらわすものはストックの大きさであると考えました。このような考え方は、フローである消費が大であることを経済的な豊かさとする考え方とは、対立しています。複式簿記では、期間の損益状況をあらわす損益計算書(収益・費用)がフロー、特定時点での財産状況をあらわす貸借対照表(資産・負債・資本)がストックにあたります。

次回は金融について見ていくことにします。

田野崎

## ■世界の石炭博物館巡り 28 ドイツ編 3—エッセン近郊

Guten tag! ルール地方(Ruhrgebiet)は、ルール川下流域に広がる面積 4,435km<sup>2</sup>のドイツ屈指の大都市圏です。人口はおよそ 520 万人、近代に入ってからドイツの重工業を牽引した地方であり、独立市としてエッセン、ドルトムント、オーバーハウゼン、ボーフムなど 11 の工業都市が含まれています。1920 年にこの地域全体の行政を担当のルール地域連合(RVR、Regionalverband Ruhr)が置かれています。ルール地方の南には、ライン川に沿ってデュッセルドルフ、ケルン、ボンなどの大都市が並び、これらも同じノルトライン＝ヴェストファーレン州に属しており、ルール地方と合わせてライン・ルール大都市圏(人口約 1000 万人)と呼ばれます。工業地帯というと工場の煙突が立ち並ぶ風景を予想させますが、現在のルール地区は、緑豊かな公園のような雰囲気、中心部のビル街を除き、静かな住宅街の様相を呈します。

地質学的には上部石炭系の kohleführenden 層に含まれ、炭層は地表から 600 ~800 m の深さにあり、厚さは平均 1~3mあります。デボン紀と石炭紀のヴァリスカン造山運動の間にテクトニクスの動きがあり、それに伴う堆積作用で石炭層が形成され、その上には以降の堆積物が載っています。ですので 13 世紀頃から細々と石炭が採掘されてはいました。本格的に採掘が始まったのは 1298 年のこととされています。工業化の核となったのは、18 世紀後半にオーバーハウゼンやエッセンで製鉄が開始されたことがあります。19 世紀に入るとツォルフェアアイン炭鉱を中心にルール地方各地で石炭が掘られるようになり、1850 年頃には炭坑数が 300 に達しました。石炭は主にコークスに加工され、そのコークスを利用して高炉で製鉄が行われ、さらに鋼や各種鉄製品に加工されました。こうして、ルール地方各地で、炭坑、コークス工場、製鉄所、さらには鉄を加工する工場が発展し、ドイツ屈指の重工業地域が形成されたのです。この結果、ルール地方の人口が爆発的に増加することになります。ドイツ帝国によってドイツは広大な統一経済圏を得、豊富な石炭を産するルール工業地帯を中心に、工業力は急速に

高度の水準に達し、一流の帝国主義国家へと発展していくのです。その過程で行われた兵器の生産は、ルール工業地帯をさらに発展させていきました。ドイツのこの産業革命の結果は第一次世界大戦へと繋がっていきま



順にノルトライン＝ヴェストファーレン州、ルール地域連合、米軍が日本に蒔いたエッセン大空襲の跡ビル、エッセン郊外風景

第一次世界大戦でドイツは破れ、戦後のワイマル共和国の重大な問題が第一次世界大戦の賠償金の支払い、多額の賠償金支払いを迫るフランスは、石炭や鉄による現物支払いを求め、1923年にルール地方を占領します(ルール占領)。ドイツは工場に全面停止を呼びかけストライキで抵抗した結果、ドイツ経済は破綻状態になり、マルク紙幣を大增刷したことにより、1922年から1923年にかけてハイパーインフレーションに陥りました。

1924年4月のドーズ案により戦争賠償金も軽減され、主に米国向けの輸出と米国からの投資を中心に経済も安定期に入り、ルール地方も徐々に活況を呈していきます。しかし10月29日に米国ウォール街に始まる世界恐慌は、重工業地帯のルール地方を、真っ先に直撃しました。失業者の群れがあふれかえり、やがてヒトラーが政権奪取をすることになります。1933年ヒトラーは、戦争賠償金の支払いを一方的に拒否し、有名なアウトバーン建設などの公共事業を行うと共に、外国製品の輸入禁止や、ルール工業地帯への国家投資も盛んに行いました。しかし1939年9月1日のポーランド侵攻に始まる第二次世界大戦を招いてしまい、またもドイツは敗戦国となってしまいます。ルール工業地帯は英米軍による戦略爆撃の重点的な攻撃目標になり、1945年3月から4月にかけて包囲されて降伏、終戦を迎えました。ルール占領が始まると、地域の工場・施設の解体が行われ、事実上の賠償として西側諸国に送られ、ドイツ人の激しい憎悪を呼んでいます。一方でベルリンやライプツィヒ、ドレスデンといった東側の工業都市を失った西側では、ルール工業地帯の重要性が相対的に増大し、西ヨーロッパの重工業の中心として、復興が急速に進んでいきます。ルール工業地帯をはじめ、西ヨーロッパの鉄鋼業発展のため、さらに地下資源の争奪のための紛争を防ぐため、1951年にパリ条約が調印されて1952年にフランス・ベネルクス三国と西ドイツが参加して欧州石炭鉄鋼共同体(ECSC)が結成され、ルール国際管理は正式に終了しました。欧州石炭鉄鋼共同体(ECSC)はお互いの石炭と鉄鉱石を融通するのみならず、生産・価格・労働条件などの

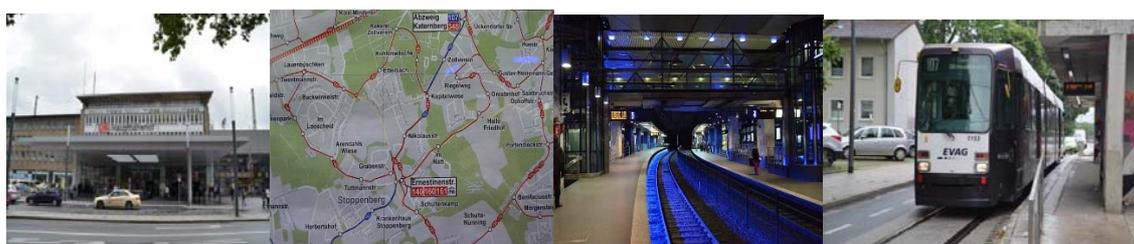
共同管理をも行うものでした。しかし石炭危機が始まったことにより、ルール地方の成長は鈍化し、地域の衰退が始まります。当初期のピークであった 1963 年には、閉山により、約 1 万人の炭鉱労働者が職を失いました。その後もデモや炭坑ストライキが行われ、ルール地方各地で多数の炭坑が閉鎖され、残る炭坑の数は、2007 年には 6 箇所となっています。ドイツの石炭は最盛期には採掘量が 1 億 5,000 万tに及びましたが、坑道がますます深くなるに伴って採炭コストが上昇し、輸入炭に太刀打ちできなくなっています。このため、雇用の維持を目的に採炭補助が行われてきましたが、この補助も 2018 年末をもって打ち切られ、採掘が終了することになっています(褐炭採掘は別です)。



順に 1956 年時点の西ドイツの人口ピラミッド、ルール炭鉱の韓国人炭鉱夫、VGB 本部、RWE タワーを含むエッセン中心市街

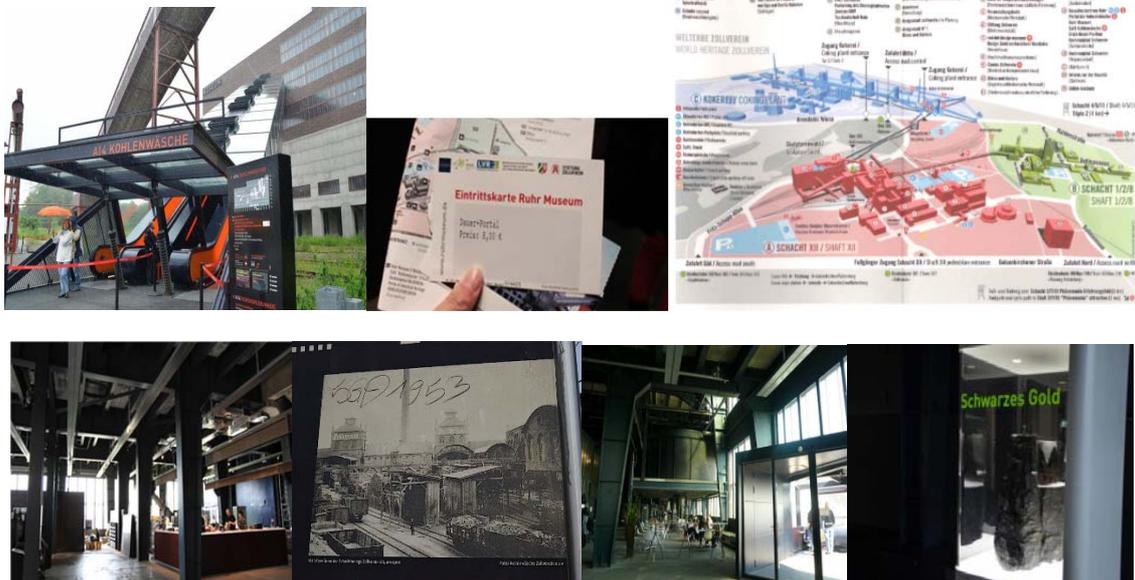
マーシャル・プランや朝鮮戦争特需などにより「ライン川の奇跡(Wirtschaftswunder)」と呼ばれる急成長をしていた西ドイツは、その労働力不足を補うため 1963 年以降、韓国から多くの鉱夫(派独鉱夫)と看護婦を受け入れました(日本からも 1957~1965 年にかけて炭鉱労働者が送られました)。ドイツの人口ピラミッドを見てもらえればわかりますが、戦争の影響で、壮年期の労働者不足が顕著でした。韓国からは 1963 年から 1978 年まで炭鉱労働者 7983 人を含む 7 万 9000 人の鉱夫を派独、鉱夫が受け取った月給は 650~950 マルク(当時の韓国ウォンで 13~19 万ウォン)で、派独労働者からの送金額は年間 5000 万 \$ に達し、一時期は GNP の 2% 台に及ぶほどでした。1967 年には輸出総額の 36% を稼ぎ、ドイツからの借款を獲得するなど外貨の獲得に貢献、韓国経済発展の基盤になっています。

また RWE の本社(市内で一番高いタワーとして目立ちます)、や毎年火力発電会議を開催している VGB PowerTech e.V.本部などがあるエッセンはノルトライン=ヴェストファーレン州にあり、人口は約 58 万人。2010 年の欧州文化首都に選ばれています。町の原型は、ルール川の近くに 850 年ごろに成立しました。852 年頃にシュティフト教会のゴシック建築として再建され、1316 年頃に大聖堂として落成式を迎えた。第二次世界大戦中の 1943 年 3 月 5 日夜から翌 6 日にかけての大空襲で大きく破壊され、戦後 1951 年に再建に着手されています。工業都市としてのエッセンの歩みは、1811 年にフリードリッヒ・クルップが鋳鋼工場を設置したことに始まります。エッセンとクルップは発展を続け、1873 年にアルフレート・クルップによって建てられた住居兼迎賓館 Villa Hügel は、現在はエッセンの観光名所となっています。





順にエッセン中央駅、エッセン図、トラム駅、トラム 107 系統、トラム内刻印機、ツォルフェアアイン電停、ツォルフェアアイン正面  
 さて青く照明された中央駅地下のトラム1番乗り場から No107 線に乗り、10 番目の停留所 Zollverein で下車、  
 目の前が 2001 年に登録された世界遺産「ツォルフェアアイン炭鉱業遺産群」に着きます。トラムはおよそ 10 分間  
 隔であり、きわめて便利です。フランクフルトと異なりエッセンのトラムは日付刻印をお忘れなく。さすがに世界遺  
 産だけあって、クリスマスと大晦日以外は 10:00～18:00 までやっています。まずはピット 12 に向かって行き、左手  
 にあるルール博物館に行きましょう。江戸東京博物館にあるような、横がオレンジ色の長いエスカレータを登ると  
 チケット売り場があり、構内の様々な見学別チケットを売っています。英語ガイドもあるようです。ここに、ミュージア  
 ムショップとカフェもあり、一日掛の見学と腹を据えて下さい。見学コースは、A 炭鉱地区、B 製鋼地区、C コークス  
 地区の3地区に及びます。まずは炭鉱地区を見てください。ガイド付きのコース一周もありますが、まずは自由見  
 学で、概観を掴んでください。英語表記がほとんどにあります。まずは当地区の説明があります。



順にルール博物館入口、同左チケット、同左場内地図、同左案内所、1953 年次写真、同左カフェテリア、同左展示された原料炭、  
 「該施設群での炭鉱業は 1847 年に見られ始め、採炭は 1851 年から 1986 年 12 月まで行われた。1950 年代後  
 半からの数十年は、この施設群の二部門であるツォルフェアアイン炭鉱とツォルフェアアイン・コークス工場は、こ  
 の種のものとしては欧州最大のものであった。1932 年に開かれたバウハウス様式\*の第 12 採掘坑 (Pit 12) は、

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

建築上からも技術上からも傑作と呼べるものであり、「世界で最も美しい炭鉱」との評価を受けている。ツォルフェアアイン炭鉱は実業家ハニエルによって設立されたものである。

ハニエルは、製鉄業のためにコークスを捜し求めていた。彼がカターンベルク地方(現在のエッセン郊外)の Schönebeck を試掘してみた結果、そこに膨大な石炭層が眠っていることが明らかになった。この石炭層は、1834 年に結成されたドイツ関税同盟(ツォルフェアアイン)にちなんで後に「ツォルフェアアイン」と名づけられた。

1847 年にハニエルは天然資源採掘を目的とするプロイセン独特の企業体であるツォルフェアアイン鉱業会社を設立した。第 1 採掘坑の掘り下げは 1847 年 2 月 18 日に始まり、最初の石炭が地下 130m で発見された。最初の本格的な採掘は 1851 年に始まり、第 2 採掘坑も 1852 年に開かれた。両採掘坑は視覚的には同じ石塔に特徴付けられており、マシン・ハウスを共有していた。このコンセプトは後の双採掘坑(twin-pit)式炭鉱の多くで受け容れられた。1857 年にはコークスの生産のために木炭を積み上げたものを用い始め、1866 年には近代的なコークス炉や機械炉を使うようになった。1880 年に第 3 採掘坑の掘り下げが行われた。この採掘坑は螺旋状の塔として鉄骨が採用され、1883 年に開かれた。1890 年までに 3 つの採掘坑からは 100 万 t が産出されており、ツォルフェアアインはドイツの全鉱山の頂点に立った。19 世紀末葉から 20 世紀初頭にかけてルール地方での石炭・製鉄業が栄えると、ツォルフェアアインも大きく伸張した。1891 年から 1896 年の間に第 4・第 5 の双採掘坑がヘスラー(Heßler, 現在のゲルゼンキルヒェン郊外)との境界に建てられた。この 2 つの炉は石炭採掘、鉱夫たちの輸送、換気などのための特殊なシャフトを採用しており、コークス炉も備えていた。1897 年には第 6 採掘坑が開かれた。1899 年には第 3 採掘坑のそばに第 7 採掘坑が、1900 年には第 1・第 2 採掘坑のそばに第 8 採掘坑が、1905 年には第 6 採掘坑のそばに第 9 採掘坑が、それぞれ開かれた。その後何年も継続的な改良とさらなる伸長が見られた。第 7・第 8・第 9 採掘坑の建設後に、旧式の第 1・第 2 採掘坑は刷新された。石塔の一つは解体され、近代的な鉄骨製に替えられた。1914 年にはかつて通気口としてしか使われていなかった第 9 採掘坑に第 10 採掘坑と新しいコークス炉が開かれた。第一次世界大戦前夜には、ツォルフェアアインの産出量はおよそ 250 万 t にのぼっていた。第一次世界大戦の後、1920 年からは、周辺の炭坑と連携して維持と発展が図られた。第 4・第 5 の双採掘坑の更新のため、1927 年までかけて第 11 坑が追加された。1928 年に入ると、中心となる坑を建設し、採掘量を増加させることが決定された。建築的にも技術的にも一流の施設を目指し、設計が建築家 Fritz Schupp と Martin Kremmer に依頼され、当時影響力があったバウハウスの考えに沿ってデザインされた。1930 年に建設され、1932 年に稼動を開始した第 12 採掘坑の 2 本の足を有す立坑櫓は、最も近代的で「世界一美しい」と言われており、その後の櫓の模範となった。こうして発展した炭坑には、1937 年に全体で 6,900 人が従事し、産出量が計 360 万 t に達した。第二次世界大戦による被害は少なく、1953 年には産出量が 240 万 t に回復している。その後も施設の改修が進められ、1961 年には西側の用地で新たなコークス工場が操業を開始した。1 日に 1 万 t の石炭をコークスにする能力がある、欧州一最新鋭の施設であったが、後に鉄鋼業が衰退し、コークスの需要が減少したため、1993 年 7 月末で停止されている。1968 年からは経営がルール石炭会社(Ruhrkohle AG)に移され、操業が継続された。しかし、1986 年 12 月 23 日を最後に、操業が止められた。その後も操業が継続されたコークス工場も 1993 年に停止されている。1986 年の操業停止の後、ノルトライン＝ヴェストファーレン州が跡地を購入し、全体を産業遺産として保護の対象とし、用地の整理を開始し 1999 年に終了し、2001 年からは財団を設立して維持にあたっている。そして、2001 年 12 月 14 日にユネスコの世界遺産に登録された。その後は、世界遺産として

の整備が進められ、ルール地方の産業遺産ルートの重点地区とされており、ヨーロッパ産業遺産の道のアンカポイントにもなっている。整備の一環として、旧ボイラー工場がノーマン・フォスターの設計によって改修され、1997年から州のデザインセンターとして使用されている。また 2006 年には、隣接地に日本人デザイナーが設計したデザイン学校のツォルフェアアイン・スクールが完成し、その形から、地元でツォルフェアアイン・クブス(キューブのこと)と呼ばれている」。https://worldheritagesite.xyz/essen/



順にミュージアムショップ、パネル展示、創業時のポスター、館内階段、12 坑ツアーコース、屋上からの眺め、コークス工場、デザイン館、スケート祭り

時間になるとガイドツアースタートです。20 名程度になって、まずは 12 坑の建物の屋上へ。この炭鉱跡だけではなく、この一帯が 360 度ぐるっと見渡せます。ついで採掘時の工具が置かれたままの構内で、あちこちうろちょろ、石炭の切羽に行けないのがここの残念なところ。その代わりに、市民との触れ合いは抜群で、夏はコンサート、冬はスケート大会が場内で開催されます。私も芸術祭に参加してますよ。

やっぱり坑道にもぐりたいので、もう一つの石炭博物館に行きましょう。隣町ボッフムまで行き、Bochum HbfでU35に乗って2分Deutsches Bergbauで下車します。ドイツ鉱山博物館ボッフムDeutsch Bergbau MuseumBochumは世界で最も本格的な鉱山博物館です。この博物館は、1930年にボーフムの街に創立された研究・展示機関で、外観でまず目立つのは、71.4mの緑色のタワーで、1973年にゼッヘ・ゲルマニア(Zeche Germania)鉱山から移設されたもので、エレベーターで上に登ることができ、そこからの風景はなかなかです。しかし何といてもこの博物館最大の目玉は、1937年に地下に建設された**模擬坑道**です。これは地下17～22mの位置に延長2.5kmに渡って坑道が作られ、昔の人手と馬力に頼る時代から最新の機械式採石まで、ドイツの近代工業を支えた採掘現場を疑似体験することができます。ガイド付きのコースもありますが、勝手に見ることもできます。正面玄関で入場券を買い、左手に進んで階段を下りていくと(あるいはエレベーターで)人間が2人すれ違えるぐらいの狭い通路になり、ゆるやかな坂でそのまま下へと進み、途中からやや幅の広い地下道に変わります。トロッコ用のレールが敷設された、白い壁のトンネルに至ります。どんどん進むと、かつてのトロッコ、大型掘削装置、ベルトコンベアー、シールドマシンから、個人用の掘削機、そしてかつて地下坑道で働いていたというポニーの模型まであり、やがて**現代的な坑道**となり**大型の掘削機械**が展示されています。京都鉄道博物館と同じく、扇形機関庫を利用し

た博物館のボッフム＝ダールハウゼン鉄道博物館は、1916-1918 年に設立され、1969 年に廃止されたダールハウゼン機関区をもとに 1977 年設立されました。時間があれば寄ってみるといいでしょう。最近ドイツ国内で、問題となっているのが粉ミルクの市場での不足であり、スーパーでは一人3缶までと制限されているとTVでは報じています。その原因が「中国の爆買い」にあることを 10 月 14 日 NHK 総合放映の「一带一路一西へ 14 億人の奔流」がわかりやすく説明しておりました。いまやドイツの貿易最大相手国は中国、海送に加え、鉄道輸送によるドイツ側の物流拠点が、エッセン西方のデュイスブルグ、多国国境を介しての輸送です。アジアインフラ投資銀行 AIIB へのドイツの資本参加もうなづかれます。

ここで 11 月 2 日から東京、二子玉川で開催される「キネコ国際映画祭」の紹介です。ドイツ発祥の映画運動で、幸運を象徴する「黒い招き猫」と「キネマ」をかけて黒猫の”キネコ”と命名されました。映像専門用語でデジタルからフィルムに変換することを「キネコ」とも言い、世界中の子ども映画祭を旅してまわるオリジナルキャラクターにぴったりの名前です。今回は日本未公開ドイツ映画「ウェンディと白い馬」等が上映されますので、お見逃しなく。

<http://kineko.tokyo/about/tabineko-kineko>



順にボッフム鉾山博物館外観、博物館展示、お決まりの作業服干、エレベータ、模擬坑道、切削機、10 月 14 日 NHK 総合放映の「一带一路一西へ 14 億人の奔流」「デュイスブルグ貨物ターミナル」、25 回キネコ映画祭、同左上演作品例

次回はロマンテック街道を辿ることになります。Bis bald.

田野崎

## 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

石炭価格動向



Argus/McCloskey's Coal Price Index

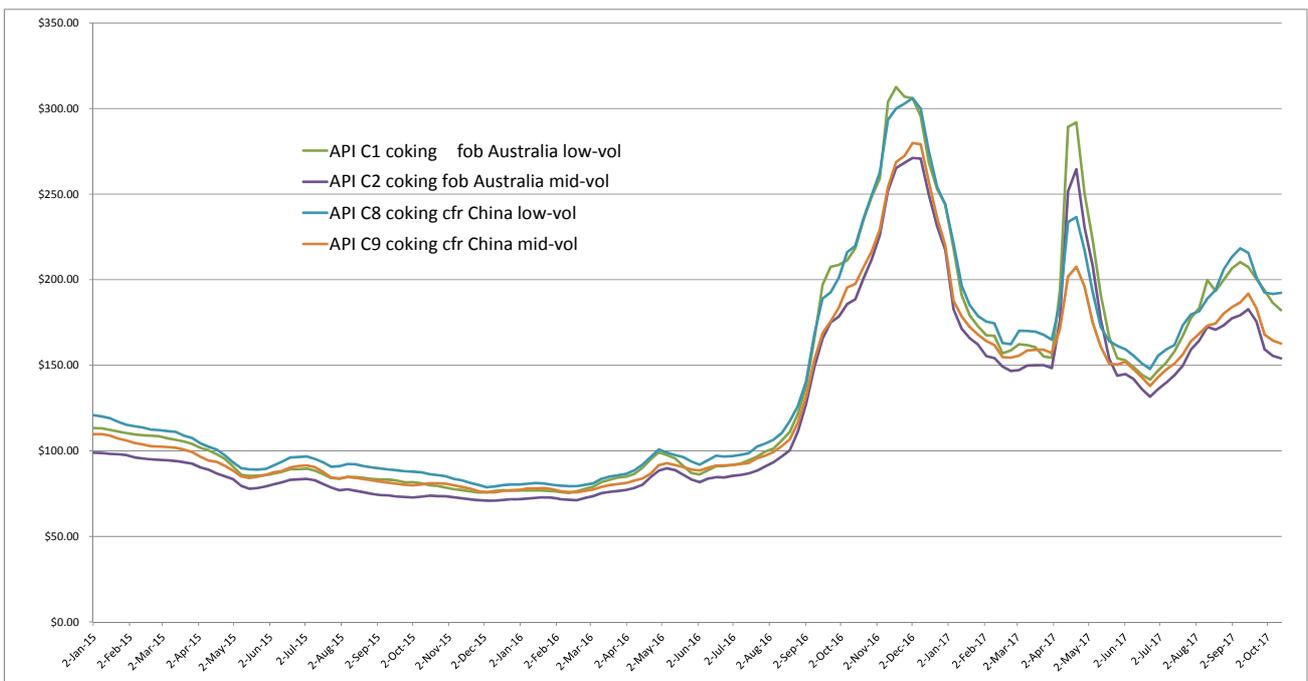
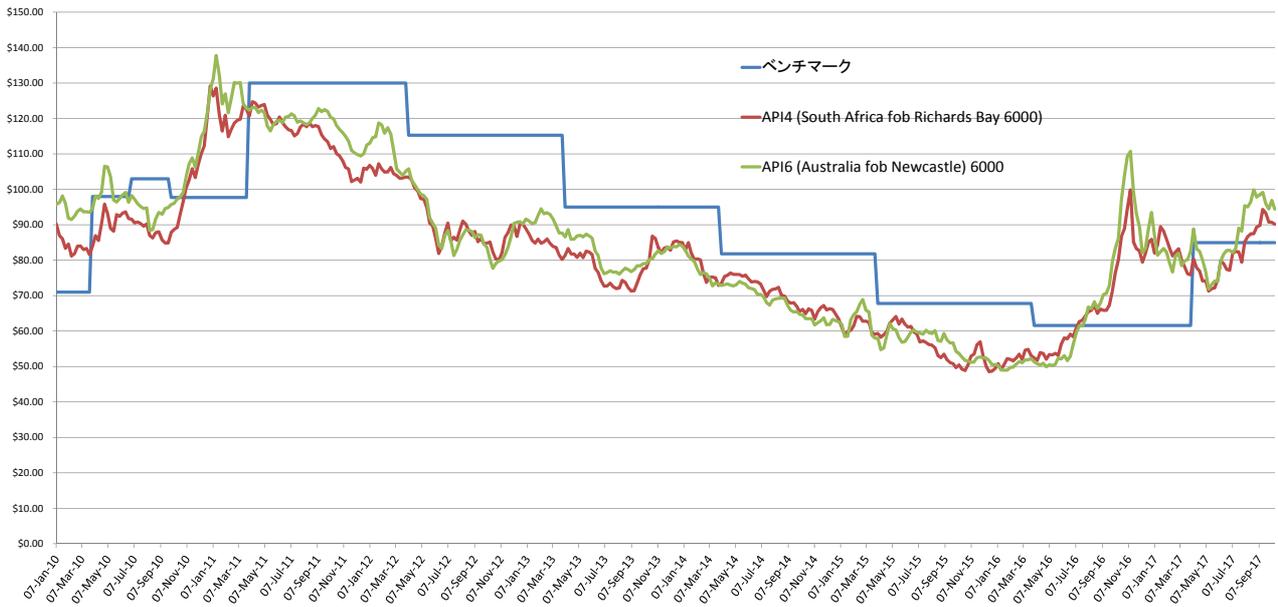
豪州一般炭 FOB 価格は、6,000kcal/kg 炭で 10/19~10/26 にかけて約 2%程値上がりしています。価格高の感からの買い控えもあるようですが、アジア地区の暖房需要に対して、各国の備蓄量は十分でなく、今後一層の値上がりとなる可能性があります。ここで日本の電力会社の 12 月上旬のパナマックス商談が \$ 98/t 前後で決まったとの情報も入っています。なお Glencore の労使交渉は進展無く、11 月にも紛争は継続する可能性が出てきました。Pacific National 社の RTBU による 48 時間ストライキも先週末には実施され、港までの輸送量に影響が出ている模様です。(JCOAL 一般炭価格動向調査チーム)

---

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



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/>

JICA イベント・セミナー情報

<https://www.jica.go.jp/event/>

NEDO イベント・セミナー情報

<http://www.nedo.go.jp/search/?type=event>

※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

**6<sup>th</sup> 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>

**3<sup>rd</sup> Workshop Advanced Ultrasupercritical Power Plant (IEA CCC)**

Rome, 13-14 Dec 2017

Internet: <http://www.ausc3.com/>

**18<sup>th</sup> Coaltrans USA**

Four Seasons Miami Hotel, Miami, USA, 1-2 Feb 2018

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

**17<sup>th</sup> Coaltrans India**

Grand Hyatt Goa, Goa, India, 12-14 Feb 2018

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

**2018 SME Annual Conference & Expo**

Minneapolis, MN, 25-28 Feb 2018

Internet: <http://www.smemeetings.com/sme-ace-2018/>

**16<sup>th</sup> Coaltrans China**

Sofitel Wanda Beijing, Beijing, China, 10-11 April 2018

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

**CoalProTec 2018**

Lexington Convention Center, Lexington, KY, 23 Apr 2018

Internet: <https://www.coalprepsociety.org/ViewEvent.aspx?ID=7>

**EUROCOKE Summit 2018**

Dusseldorf, Germany, 24-26 Apr 2018

Internet: <https://www.metcokemarkets.com/eurocoke-summit>

**24<sup>th</sup> Coaltrans Asia**

Bali International Convention Center, The Westin Resort, Nusa Dua, Indonesia, 6-8 May 2018

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

**CHoPS 2018 9<sup>th</sup> 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※

いつもご購入下さいまして有難うございます。

先日、ウォールストリートジャーナルに脳とコンピュータのアクセスについて書かれた記事がございました。脳とコンピュータを繋げて運用することは可能なのか?脳とコンピュータの違い、どちらが優れているのか?等の研究結果と考察が述べられていました。コンピュータは何かを革新したり、直感を働かせたり、発見したりしない。人の脳はそれら全てとさらにそれ以上のことを行う。脳は柔軟かつ適応能力があり、そのせいでだめになり得る。ある研究によると、「人はインターネット情報を得られると知ると、その情報を忘れ始める。このことが事故や災害に繋がるということが報告されている。」との事でありました。脳がシステムを頼ろうとした結果、それに依存してしまうのだそうです。テクノロジーが人間の問題全てを解決するわけではない、との矛盾した教訓を得たということ。デジタルテクノロジーが我々の脳を超えることはないが、脳を方向づけてしまう危険がある。と最後に警笛を鳴らしていました。私達はインターネットの普及とスマホのおかげで辞書が無くて、ご家庭に百科事典が無くて、知りたいことはいつでも知ることが出来る日々を当たり前のように過ごしています。それ以外でもあらゆる部門において利便性が高まっています。脳神経にアクセスして、体の不自由な部分を自分の意思で動かせるようにする等の技術は必要ですし、私達の健康や生活を補助してくれるような技術はどんどん進んで行ってもらいたい。さて、長年コンピュータに頼り続けた結果の私ですが、漢字が書けなくなりました・・・友人や客先の電話番号を全く覚えていません・・・知り合いのフルネームを覚えなくなりました・・・初めて行く場所の下調べをしなくなりました・・・スケジュール管理をスマホ任せにして全く頭に入っていない。。。

次回のメールマガジン第 219 号は 11 月中旬での発行を予定しております。

岡本

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](mailto: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](mailto: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/>



# 2017年「石炭灰シンポジウム」

石炭灰は、発電用ボイラー等の石炭燃焼に伴い不可避免的に発生するものであり、石炭灰の有効利用は、石炭の円滑な利用を進める上で、前提条件となる重要な事項であります。そして、近年その必要性が指摘されている循環型社会の形成にも大きく資するものであります。

本シンポジウムは、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）主催、事務局が一般財団法人石炭エネルギーセンター（JCOAL）の体制で開催致します。本シンポジウムは、これまで隔年で開催されており、第7回目の開催となります。

今回は、石炭灰有効利用技術に焦点を当て、石炭灰を各用途の材料に利用するための中長期戦略及び現在進行している石炭灰混合材料の普及拡大に向けた取組みの進捗を紹介し、石炭灰有効利用技術の周知と利用の促進を目指し開催いたします。皆様方の多数の参加をお願い申し上げます。

1. 主催 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
2. 事務局 一般財団法人石炭エネルギーセンター
3. 日時 平成29年11月21日（火）
4. 場所 科学技術館 サイエンスホール  
東京都千代田区北の丸公園2番1号
5. 費用 参加費無料
6. 参加申込方法 JCOAL Web Siteに掲載（申込締切日：11月16日PM5時）  
<http://www.jcoal.or.jp/event/2017/10/2017-2.html>
7. 問合せ先 一般財団法人石炭エネルギーセンター 技術開発部  
内田、角間崎

※本シンポジウムは、土木学会継続教育（CPD）プログラムに認定されております。  
認定番号：JSCE17-1116

09：00～	開場、受付
09：30～	開会
09：30～09：40	主催者挨拶 NEDO 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 坂内 俊洋 環境部長
09：40～09：50	来賓ご挨拶 METI 経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部 江澤 正名 石炭課長
09：50～10：00	土木学会石炭灰混合材料の利用拡大に向けた設計施工指針 小委員会委員長ご挨拶 東北大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 久田 真 教授
<b>セッションⅠ： 石炭灰有効利用への取組について</b>	
10：00～10：30	特別講演「福島イノベーションコースト構想」石炭灰リサイクルWG 福島県商工労働部 産業創出課 栗花 信介 主幹
10：30～11：15	基調講演「石炭灰混合材料の有効利用ガイドライン策定と活用について」 福岡大学工学部 社会デザイン工学科 佐藤 研一 教授
11：15～12：00	特別講演「石炭灰混合材料の環境安全性について」 国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 循環利用・適正処理処分技術研究室 着倉 宏史 室長
12：00～13：00	昼食・休憩（展示見学）
<b>セッションⅡ： 石炭灰有効利用における中長期戦略について</b>	
13：00～13：25	パネリスト：「海外最新動向とJIS灰の利用に関する中長期戦略について」 一般財団法人電力中央研究所 構造工学領域コンクリート工学G 山本 武 上席研究員
13：25～13：50	パネリスト：「石炭灰の土木・建築資材への利用に関する中長期戦略について」 北電興業株式会社 土木環境部 石炭灰事業室 石炭灰事業G 小野寺 収 GL
13：50～14：15	パネリスト：「環境浄化材への利用に関する中長期戦略について」 中国電力株式会社 電源事業本部 石炭灰有効利用G 中本 健二 副長
14：15～14：40	パネリスト：「石炭灰の魚礁への利用に関する中長期戦略について」 株式会社アルファ水工コンサルタンツ 綿貫 啓 執行役員
14：40～15：10	パネルディスカッション座長 宇都宮大学 地域デザイン科学部 社会基盤デザイン学科 藤原 浩巳 教授
15：10～15：25	休憩・展示見学
<b>セッションⅢ： 石炭灰の普及拡大への取組について</b>	
15：25～15：50	パネリスト：「石炭ガス化溶融スラグの普及拡大に関する取組について」 一般財団法人石炭エネルギーセンター 技術開発部 松田 裕光 次長
15：50～16：15	パネリスト：「セメントを使用しないFAコンクリートの普及拡大に関する取組について」 中川ヒューム管工業株式会社 技術営業部 人見 隆 執行役員 一般財団法人電力中央研究所 構造工学領域コンクリート工学G 菊地 道生 主任研究員
16：15～16：40	パネリスト：「生物共生型Faブロックの普及拡大に関する取組について」 酒井鈴木工業株式会社 齋藤 茂 社長、佐藤 基次 主任
16：40～17：10	パネルディスカッション座長 石川工業高等専門学校 環境都市工学科 福留 和人 教授
17：10～17：20	閉会総括
17：30～19：20	意見交換会