

Carbon Frontier Magazine

カーボンフロンティアマガジン

第 20 号(2024 年 12 月号)

目次

カーボンフロンティア機構からのお知らせ

- 参加報告: 全国石炭産業関連博物館等研修交流会(第12回/佐賀・長崎)
- 掲載案内: カーボンプライシング入門 (6)を当機構 HP に掲載
- ミニ解説: 「SAF を理解する前に知ったク?」(1)

会員企業紹介

- 株式会社島津テクノロジー

海外ニュース

- インドネシア: CN達成前倒しに必要な事
- EU: CO2 越境輸送で貯蔵コスト 20%減
- オーストラリア: Anglo American、豪州石炭資産の売却を合意
- オーストラリア: 「石炭を見限る時期ではない」マクドナルド影の資源大臣発言
- グローバル: 世界粗鋼生産(2024年 11 月)

石炭価格推移

日本の炭種別石炭輸入量統計

アンケートへのご協力お願い

独り言

カーボンフロンティア機構からのお知らせ

■ 参加報告：全国石炭産業関連博物館等研修交流会(第12回/佐賀・長崎)

11 月 15 日(金)から 19 日(火)に亘り 5 日間開催された全国石炭産業関連博物館等研修交流会(第 12 回/佐賀・長崎)に参加しましたので、その概要についてご報告します。

全国石炭産業関連博物館等研修交流会(以下、全炭博研)は、全国の各産炭地をフィールドとして、石炭産業の歴史と文化を後世へ伝える活動を行っている博物館や研究者・団体などの交流の深化と自己研鑽を目的とする自主的な集まりです。参加者は、博物館・資料館職員だけでなく、博物館と協働、あるいは自ら地域で石炭産業に関わる調査研究・教育普及活動に当たられている方、大学教員、個人研究者など多岐にわたります。全炭博研は、これまで釧路、崎戸松島・高島、筑豊、常磐、三池、石狩、宇部・大嶺と国内の産炭地の他、韓国や台湾等、海外の産炭地を舞台に開催されており、第 12 回にあたる今回は、佐賀、長崎を舞台に開催されました。5 日間の概略スケジュールは、以下の通りです。

月日	行程(一部省略)	宿泊地
11/15 (金)	旧高取邸、旧唐津銀行、夜間学習会(1 日目)	佐賀県伊万里市
11/16 (土)	芳谷炭坑(第 3 坑口跡)、岸岳ふれあい館、芳ノ谷層、世知原炭鉱資料館(旧松浦炭鉱第 3 坑坑口)、夜間学習会(2 日目)	佐賀県佐世保市
11/17 (日)	たびら平戸口駅(途中、車窓よりボタ山、相浦発電所)、福井洞窟ミュージアム、市民参加型フォーラムの開催	佐賀県佐世保市
11/18 (月)	ダイヤソルト(株)崎戸工場、崎戸炭坑跡記念公園、軍艦島デジタルミュージアム	長崎県長崎市
11/19 (火)	端島(軍艦島)	—

上記の表の通り、第 12 回も多くの石炭産業関連の施設や遺産を訪れましたが、この場では、現在話題沸騰中のドラマ「海に眠るダイヤモンド」の舞台である端島(軍艦島)にフォーカスしてご報告します。

端島は、長崎港から 18.5km の距離(船で約 40 分)に浮かび、伊王島、高島、中之島の先に位置しております。陸路では、長崎半島最南端の野母崎半島から端島を最も近く臨まれ、その形が戦艦「土佐」に似ていることから「軍艦島」と呼ばれるようになりました。

端島での石炭採掘は 1810 年代より始まり、1890 年に三菱が買収した後、本格的に展開されました。端島の石炭はボタが少なく、日本一の品質の粘結炭が採掘され、明治から昭和にかけて日本の産業革命や製鉄業の発展を支えました。その後、1960 年代後半のエネルギー転換に伴い衰退し、1974 年に閉山することとなりますが、刻を経て、2015 年 7 月に世界文化遺産「明治日本の産業革命遺産～製鉄・製鋼、造船、石炭産業～」として正式登録されました。最盛期 1960 年代の端島には、約 5,300 人が暮らしており、その人口密度は 83,603 人/km²と東京都(4,786 人/km²)の約 18 倍であり、当時世界一の人口密度であったようです。端島は、そのほかにも「初物」が多く、日本初の高層 RC 造アパート「30 号棟」、当時

日本一のテレビ普及率(ほぼ 100%)、世界一長い海底水道、日本初の屋上農園、日本初のドルフィン栈橋、日本一高い階層の小中学校(7 階)等、エネルギー確保に向けて、当時の最先端の技術が惜しげもなく注ぎ込まれています。

当日は、元島民ガイドの木下稔さんより、当時の生活の様子やドラマのエピソードや撮影の裏話等を聞かせていただくことができ、4 日目に訪問した軍艦島デジタルミュージアムでの VR 体験も相まって、大変貴重な経験をすることができました。



職員社宅(丘の上)、小中学校(右奥)
(第 1 見学広場より撮影※)



総合事務所
(第 2 見学広場より撮影※)

石炭が生活の一部であり、石炭を生活の中で見て、触れていた世代から、私たちのように特別に意識しなければ石炭を見る機会もままならない世代(当方が石炭に初めて触れたのは大学の研究室でした)に交代していく中で、後者であり、かつ業務の中で石炭を取り扱う身として、石炭をより深く知らなければならぬことを強く感じました。ちょうど現在、「海に眠るダイヤモンド」という石炭産業に関心を持つきっかけが世の中にあるわけですから、皆様も視聴してみたいはいかがでしょうか(当方もまだ視聴できていないので、年末年始に一挙放送されることを期待して、それを機に復習しようと思います)。

※長崎市の特別な許可を得て撮影しました

【文責:カーボンニュートラル推進部】

■ 掲載案内：カーボンプライシング入門（6）を当機構 HP に掲載

カーボンプライシング入門(6)「京都議定書、パリ協定から COP29 まで」

<https://www.jcoal.or.jp/member/country/6.html>

■ ミニ解説：「SAF を理解する前に知ったク？」（1）

SAF は、持続可能な航空燃料(Sustainable Aviation Fuel)の略称で、温室効果ガス排出量を大幅に減少できる点で期待されていることはご存じのとおりです。現在のところ単独で使用することはできず、従来のジェット燃料と混合して使用しなければなりません。その理由は、SAF の供給量や製造コストのほか、既存のエンジンや燃料システムに適合しなければならないためです。

皆さんはジェット燃料が使用される環境、そのために求められる特性について考えたことがありますか。ジェット燃料はケロシンと呼ばれる石油製品が主成分で、家庭用のストーブで使う灯油によく似ています。成分は似ているものの、その使用場所は、地上の大気温から上空1万メートル超の成層圏で -50°C 以下へ急速に低下する過酷な環境です。ジェット燃料は低温になると、燃料中の成分が結晶化して、フィルターや配管が詰まり供給が不安定になったり、燃料の粘度が増して、ポンプや噴射装置の効率低下によりエンジン出力が減少したりと問題が生じる可能性があります。これらの問題を防ぐため、ジェット燃料の低温特性は、安全かつ効率的な運航を支える重要な要件として管理されています。

ジェット燃料の規格には、凍結しにくさの尺度として「析出点」が定められています。析出点とは、燃料を徐々に冷却して結晶化し完全に凍結させた後、燃料を徐々に過熱して結晶が完全に消失するときの温度です。ボーイング社の787型やエアバス社の A350 型など長距離飛行する旅客機が使用するジェット燃料は、析出点が -47°C 以下でなければなりません。

さらに、大気温が -47°C より低い高高度であっても、高速で飛行する機体表面は、接触する空気との摩擦熱により加熱されています。また、燃料がエンジンに入る前にエンジンオイルの熱で事前に燃料を温めるなどの工夫もされています。ジェット燃料の温度管理は、燃料特性だけでなく、航空機の設計や運用面でも様々な技術に支えられています。

次回、出張や帰省などで搭乗する機会がございましたら、是非、機内モニタに表示される外気温を追いかけてみてください。

会員企業紹介

■ 株式会社島津テクノリサーチ

当機構の会員企業の活動をわかりやすくご紹介するコラムを先月より始めました。

当コラムでの活動紹介をご希望される会員企業も募っています。ご要望がありましたら当機構広報室にお知らせください。

ご紹介する会員企業第二回は株式会社島津テクノリサーチ殿です。なお同社には、当機構が実施している環境配慮型 CCUS 一貫実証拠点・サプライチェーン構築事業(環境省)にご協力頂いております。

株式会社 島津テクノリサーチ

当社は、「化学技術でより良き世界を！」の経営理念の元に、一貫して分析技術による社会貢献に努めて参りました。1972 年の創業当時は、大きな社会問題であった公害関係の環境分析を手掛け、その後ダイオキシン類や PCB などの極微量分析技術開発に果敢に挑戦し、環境分析分野におけるリーディングカンパニーと認知いただくに至りました。現在では、各種材料製品の評価、自動車関連分野、医薬品分子診断、再生医療関連分野などへも幅広く事業を展開しております。本稿では、世界規模での取り組みが行われているカーボンニュートラルの実現を支える分析技術に関する当社の取り組みをご紹介します。

1. CCS 技術開発・普及支援

地球温暖化対策は待ったなしの状況となっており、カーボンニュートラル達成に向けて様々な取り組みがなされています。その一つである、CCS(Carbon dioxide Capture and Storage)は、燃焼等によって生じる二酸化炭素(CO₂)を分離・回収し、地中等に貯留する技術です。分離・回収する手法の一つである化学吸収法では、アミンを用いて排ガス中の CO₂ を回収します。CO₂ を含んだアミンは、加熱等の処理が加えられることで、CO₂ を脱離し、再び CO₂ 回収に使用されます。アミンはこの吸収・脱離を繰り返す中で、変質、劣化し、様々なアミン由来の副生成物が生じています。当社では、CCS プラントにおいてアミンが使用されることによって生じる副生成物の分析に約 15 年前より取り組んで来ました。現在では、化学吸収法における様々な場面で当社の分析技術が活用されています(図)。

副生成物の分析は、アミンを使用することで生じる副生成物を特定することから始まります。アミンは、CO₂ 回収効率を高めるために各社で様々な工夫がなされており、当然使用されるアミンの種類は異なるため、副生成物に関する知見が少ない、あるいはまったくない場合があります。そこで、当社ではこれまでに培ってきた分析に関する知見と、精密質量分析技術を駆使した定性分析により、様々な副生成物の特定を行ってきました。また、これらの副生成物は、CO₂ 除去後の排ガスと共に大気へ排出される可能性や、回収された CO₂ ガスに不純物として含まれる可能性が考えられます。これらを定量的に評価するための手法開発も手掛け、これまでに 50 種を超える副生成物の定量分析を行ってきました。

排出された副生成物の影響は周辺環境に及ぶ可能性が懸念されるため、分析対象は排ガスのみに留まらず、環境中の各種媒体での極微量分析を実現し、環境影響評価にも貢献しています。環境中濃度の測定

に当たっては、様々な気象条件での実態を把握するため、季節を変えての長期連続モニタリングが必要な場合があります。時には、猛暑や極寒などの過酷な気象条件に晒され、思いもよらないトラブルに見舞われるケースもありました。このような状況下で調査を成立させるために、測定機器の選定や運用方法、更には測定地点の関係者との調整や日々のコミュニケーションなど、様々な点でこれまでの実績に裏打ちされた独自のノウハウを駆使しています。

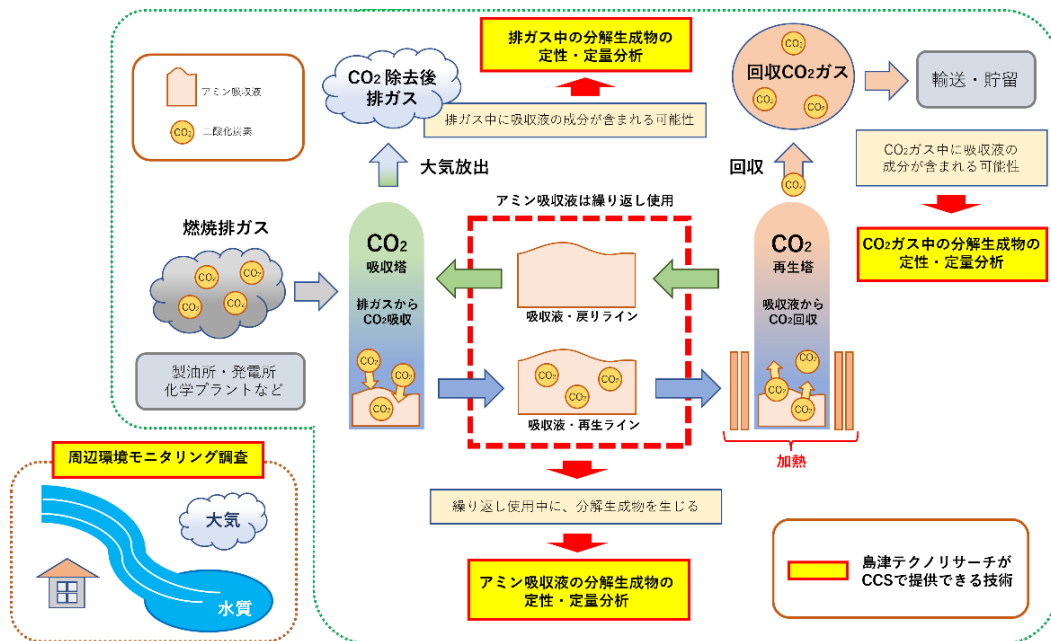


図 化学吸収法と当社の分析技術

2. 再生プラスチックの利用推進に向けて

プラスチックは、軽量で耐久性があり安価に製造できることから、あらゆる場面で使用されており、現代の我々の快適な生活に欠かすことのできない素材です。しかし、プラスチックは主に化石燃料から作られ、その製造過程で CO2 が大量に排出されます。そのため、カーボンニュートラルを実現するためには、プラスチックの生産量を削減する必要があると、政府は、プラスチック資源循環戦略の中でリサイクルを重点戦略のひとつとして位置付けています。また、欧州では、自動車製造に使用されるプラスチックの 25% に再生プラスチックを使用する事を義務付ける規制案を発表しており、再生プラスチック利用の義務化は間近に迫っています。

再生プラスチック利用についてはコスト面など様々な課題が挙げられますが、規制物質への対応もその一つです。この問題の解決に、当社の分析計測技術を活用できると考え、技術開発に注力しています。

再生プラスチックは、回収された廃プラスチックから再生されたプラスチックです。その原料となる廃プラスチックは、製造時期が様々であるため製造時点の化学物質規制を反映して製造されています。規制対象となる化学物質の種類は年々増加傾向にあるため、廃プラスチックの中には、製造後に追加され、現在は規制物質となっているものを含有している可能性があります。再生プラスチックを使用して市場に流通させるためには、当然現時点での化学物質規制に対応する必要があります。製造履歴が把握しにくい廃プラスチックを原料として用いるため、意図的にどのような化学物質が添加されたのかを把握することは

困難です。そのため、多種多様な規制物質の含有有無を確認するためには、再生プラスチック中の化学物質を効率よく、広範囲に検出する技術が求められています。

そこで、当社ではこれまで培ってきた質量分析技術を用いて、規制物質のスクリーニング分析方法の開発に着手しています。現在、分野や地域によって様々な化学物質規制がなされていますが、対象とされている化学物質の有無を簡便に検出できる技術を開発することで、再生プラスチックを安心して使用できる社会の実現を目指しています。

また、化学物質測定のみではなく、物性評価などこれまで当社で培った様々な分野における計測技術を駆使した品質検査など、多角的なリサイクルプラスチックの評価に取り組んでおります。さらに、生分解性プラスチックの分解性評価なども手がけ、カーボンニュートラル社会の構築に貢献していきたいと考えております。

【上記内容に関する問い合わせ先】

株式会社島津テクノリサーチ <https://www.shimadzu-techno.co.jp/>

環境事業部 分析研究センター 化学物質R&Dグループ

峯 孝樹 tmine00@shimadzu-techno.co.jp

(次回会員紹介は 2025 年 2 月に掲載予定)

海外ニュース

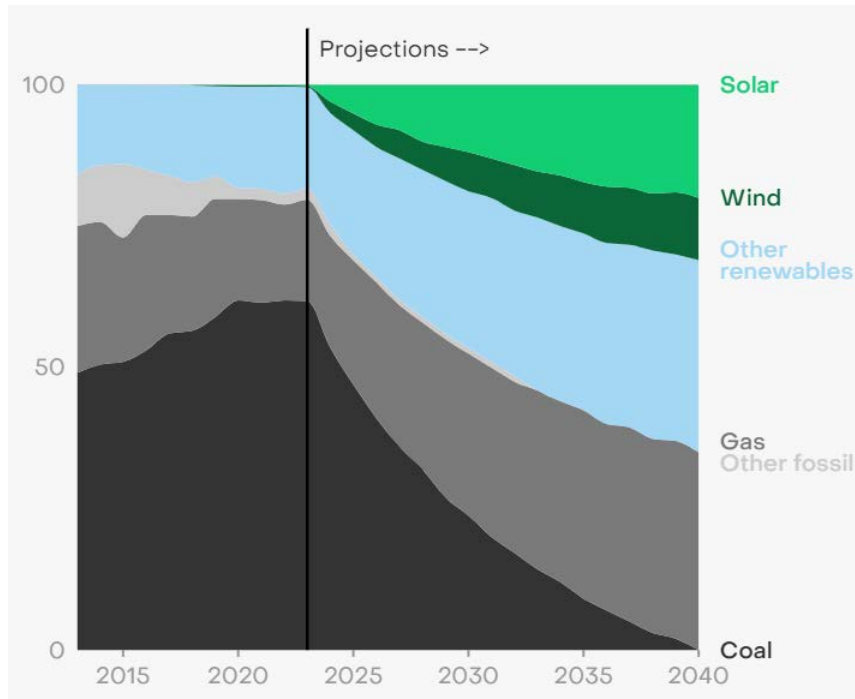
■ インドネシア：CN達成前倒しに必要な事

インドネシアのプラボウォ大統領はブラジルで開かれたG20フォーラムで、ネットゼロ達成を当初より10年早い2050年までに目指すとした。

石炭火力発電所の廃止時期については、15年前倒しの2040年とし、75GWの再生可能エネルギー発電所を建設すると表明している。

コンサルタント会社 Ember によると、インドネシアの電力需要は年間 5%で増加し 2040 年までに 806TWh と予想され、新政権の目標を満たすためには 3GW 相当の石炭火力発電所を毎年閉鎖すると同時に、クリーンエネルギー発電を毎年8GW 拡大する必要があると分析している。一方、2018 年から 2023 年の間にクリーンエネルギー発電は3GW しか追加されていない。

新たな目標を達成するためには、送電網整備、石炭火力発電の廃止と代替するクリーンエネルギーの建設のために、安定した資金調達が必要とみている。



(出典:<https://ember-energy.org/latest-insights/indonesia-coal-phase-out-2040/>)

■ EU: CO2 越境輸送で貯蔵コスト 20%減

Carbon Capture and Storage Association (CCSA)によると排出量を効果的かつ期限通りに削減するためには、CO₂ 越境輸送と貯留が非常に重要であるという。EU と英国間の CO₂ 越境輸送は技術的には可能だが、政策が最大障壁となっている。EU と英国がこの障壁を克服し越境輸送が可能になれば、貯留コストは 20%削減し、年間数十億ドルの節約と新規雇用創出に貢献するとみている。

そのために、欧州委員会と英国政府は以下のアクションを起こすべきと呼び掛けている。

- EU と英国の間で協力協定を締結し、それぞれの CCS 規制関連法案を相互承認する事。
- EU 外での CO2 貯留に対応するため、EU および英国の排出量取引制度を改正する事。

EU、ノルウェー、英国で CCUS プロジェクトが進行中であり、2026 年には最初のサイトが操業を開始する予定である。高コストが貯留機会を絞ってしまう前に迅速な行動が必要と強調している。

(出典:12月5日付け Carbon Capture Journal)

■ オーストラリア: Anglo American、豪州石炭資産の売却を合意

Anglo American は 11 月 29 日、オーストラリアに保有する炭鉱資産を米国 Peabody Energy 社への売却する事に合意した。売却金額は即金 16.95 億米ドル+繰り延べ払い 6.25 億ドル。更に坑内火災から修復中の Grosvenor 炭鉱立ち上がり等条件付きで 10 億米ドルが加算される。

Dawson 炭鉱は 4.55 億米ドルでインドネシアの鉱山操業コントラクターBUMA に売却される。

これに先立つ 11 月 4 日、Anglo American は 1/3 株式を保有する Jellinbah Group 社 (Jellinbah East 炭鉱、Lake Vermont 炭鉱所有) を Zashvin Ltd に 16 億豪ドル(11 億米ドル)で売却する事を合意している。

権益移転完了は政府承認等の必要手続きを経て 2025 年後半を予定しており、完了後に Anglo American は石炭事業から撤退する事になる。

(続きは以下を参照。会員のみアクセス可能)

<https://www.jcoal.or.jp/member/news/AUS/20241212.html>

■ オーストラリア：「石炭を見限る時期ではない」マクドナルド影の資源大臣発言

野党保守連合の「影の資源大臣」であるマクドナルド上院議員は、「化石燃料終焉の始まり」というのはあまりにも時期尚早と主張している。ガス発電、石炭発電のニーズは高く、設備維持のための投資が続いている事、低排出技術への移行には時間がかかり急速な移行は停電リスクを高めるだけでなく、雇用喪失リスクを伴い、経済的・環境的・地政学的に危険と主張している。

現政権の「フューチャーメード イン オーストラリア」政策は、重要鉱物の生産、加工、精製に税額控除の補助を与えるものだが、探査に従事する小規模鉱山会社には恩恵を与えなければ鉱山業は成り立たず、「ファンタジーメード イン オーストラリア」になる恐れが強いと懸念している。

(出典: Australia Mining Monthly 12 月 10 日付)

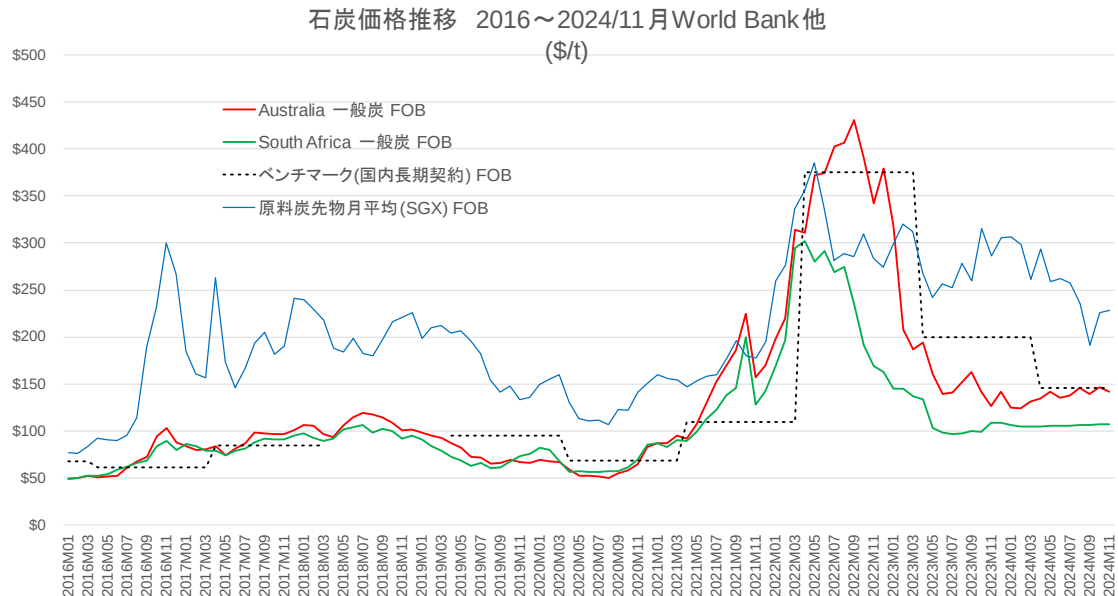
■ グローバル：世界粗鋼生産(2024年 11 月)

上位10国及び世界合計 (出典: World Steel Association)

	生産量(百万トン)		前年同月比	1~11 月合計 (百万トン)	1~11 月前年比
中国	78.4		2.5	929.2	-2.7
インド	12.4		4.5	135.9	5.9
日本	6.9		-3.1	77.1	-3.6
アメリカ	6.4		-2.8	72.9	-2.2
ロシア	5.5	e	-9.2	64.9	-7.0
韓国	5.2		-3.6	58.3	-4.9
ドイツ	2.9		8.6	34.5	5.3
トルコ	3.0		0.7	33.9	11.2
ブラジル	2.8		1.9	31.2	5.6
イラン	3.1		0.1	28.0	0.5
世界合計	146.8		0.8	1,694.6	-1.4

e : estimated

石炭価格推移



(出典:世界銀行「Commodity Markets」)

<https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>

日本の炭種別石炭輸入量統計

財務省貿易統計より (単位:トン)

年月	無煙炭	原料炭	一般炭	計
2023 年 11 月	443,059	4,886,531	8,313,626	13,643,216
2023 年 12 月	258,170	4,411,154	9,742,974	14,412,298
2024 年 1 月	178,642	5,102,948	9,950,078	15,231,668
2024 年 2 月	570,771	4,829,254	7,810,168	13,210,193
2024 年 3 月	256,243	5,231,866	7,639,384	13,127,493
2024 年 4 月	321,601	5,227,831	7,645,207	13,194,639
2024 年 5 月	247,786	5,116,938	6,006,807	11,371,531
2024 年 6 月	266,103	4,133,347	6,757,261	11,156,711
2024 年 7 月	314,077	4,933,806	9,585,301	14,833,184
2024 年 8 月	225,578	5,126,602	9,250,760	14,602,940
2024 年 9 月	348,196	4,823,749	10,731,951	15,903,896
2024 年 10 月	528,941	5,019,056	8,467,143	14,015,140
11 月(速報)	na	na	8,484,000	13,246,000

アンケートへのご協力お願い

CF マガジンのご愛読を頂きありがとうございます。

CF マガジン掲載の海外ニュースをタイムリーに知りたいというご要望にお応えするため、ホームページへの掲載を優先する事に致しました。海外ニュースをご覧になる際には、ホームページの会員ページにアクセス下さい。

各ページ右下にアンケート用紙へジャンプするリンクを埋め込んでいます。短時間でご回答いただけますので、各ニュースへのご感想、取り上げてほしい題材、マガジンの構成等、どのようなご意見でも頂戴できると幸いです。

独り言

今年も残りあと僅かとなり、この一年のランニングをちょっと振り返ってみました。そもそも始めたきっかけは、旨い酒と肴を楽しむためで、不真面目な動機ですが、週に数回ランニングしています。年に数回、仲間と大会にエントリーし、少し目的意識をもった練習もしますが、なかなか思い通りの結果は残せていません。さて 2024 年ですが、総距離は約 750km、大会参加はハーフ 3 回/フル 2 回、最速タイムはフルで 4 時間 50 分台と、練習量、記録ともに前年を下回り、年々、劣化傾向を辿っています。練習量に見合った記録とも言えますが、夏場のサボりを減らして、来年は少しでも上回りたいですね。みなさま、どうぞ良いお年をお迎えください。(Run 乏)