

Carbon Frontier Magazine

カーボンフロンティアマガジン

第 25 号(2025 年 5 月号)

目次

カーボンフロンティア機構からのお知らせ

- 科学技術館の展示物リニューアル
- 「全国鉱山保安週間(7 月 1 日~7 日)」のお知らせ
- カーボンプライシング入門 (12)、(13)を当機構 HP に掲載

今月の Topics

- 長期脱炭素電源オークションについて

海外ニュース

- 米国: BASF、台湾の CO2 回収プロジェクトに OASE 技術を提供
- 欧州: Carbon Circle と Bilfinger が欧州 CCUS プロジェクトで協力
- カナダ: SaskPower の CCS 施設は 3 カ月で 98.4%稼働
- 米国: 科学者らが CO2 を液体燃料に変換する人工葉を開発
- 英国: 石炭火力発電所の CO2 回収と柔軟な運用(レポート紹介)
- 豪州: グレンコアの抑制されていないメタン排出は、高額なリスクをもたらす可能性がある
- 豪州: スタンモア、アイザック・ダウنزの契約延長の承認求める
- 豪州: 鉱山団体は労働党に対し、探査、競争力、認可の実現を働きかける
- グローバル: 世界粗鋼生産(2025 年 4 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

■ 科学技術館の展示物リニューアル

2025 年 4 月 1 日(火)より、科学技術館の 3 階 G 棟で JCOAL の新展示「石炭って知ってる？」が公開されました！JCOAL の新キャラクター「カーボル」と「フロンティ」と一緒に石炭未来都市への冒険に出かけよう！



場所:科学技術館 3 階 G 棟



展示(右)カーボル君と石炭未来都市！



展示(左)石炭ものしり図鑑！



石炭ツアーモード

展示物の右側の「カーボル君と石炭未来都市！」ではカーボルとフロンティと一緒に石炭の成り立ちから利用、そしてカーボンリサイクルについてクイズを解いていきます。「石炭ツアーモード」と「フリー探検モード」の 2 種類のモードがあるからどっちも体験してみてね！

「石炭ツアーモード」では、ストーリーに沿ってクイズを解いていくよ。「フリー探検モード」では、制限時間内に何問解けるかチャレンジできるよ！君は全問正解できるかな？

展示物左側のモニターでは、「石炭ものしり図鑑！」で石炭の成り立ちや入手方法、利用方法、そして石炭の未来について詳しく紹介されているよ。クイズで紹介しきれなかった内容が詳しく説明されているので、間違えちゃったクイズの復習に役立ててね。モニターの前には本物の石炭が展示してあります！触るとモニターのページが切り替わるよ！

<アクセス>

[科学技術館](#)(クリックすると、科学技術館 HP に移動します。)

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2 番 1 号

■ 「全国鉱山保安週間(7 月 1 日～7 日)」のお知らせ

経済産業省では、各鉱山及び関係団体と広く連携・協力し、鉱山における保安意識の高揚を図るとともに、より一層の自主保安活動の推進を図っています。

カーボンフロンティア機構も鉱山災害の撲滅を目指し、取組を進めてまいります。

詳しくは、経済産業省のお知らせをご覧ください

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/mine/news/2025/20250512.html

■ カーボンプライシング入門 (12)、(13)を当機構 HP に掲載

カーボンプライシング入門(12)「GX 推進法に基づく ETS はどうなるか？(3)」

<https://www.jcoal.or.jp/member/country/12.html>

カーボンプライシング入門(13)「排出削減義務、ボランタリークレジットとアーリーアクション」

<https://www.jcoal.or.jp/member/country/13.html>

(※会員専用サイトにて連載中)

今月の Topics

■ 長期脱炭素電源オークションについて

電力広域的運営推進機関(以下、広域機関とする)は 2025 年 4 月 28 日、第 2 回となる長期脱炭素電源オークション(以下、脱炭素オークションとする)の約定結果を公表した。本オークションは経済産業省が策定した第 7 次エネルギー基本計画にて、脱炭素電源の導入促進および電力の安定供給の手段の一つとして挙げられている。

本記事では、脱炭素オークションの概要を説明する。

1. 制度創設の背景

2016 年の電力の完全自由化に伴い、電源投資の回収は市場(容量市場、スポット市場、需給調整市場等)から賄うこととなった。しかし、市場価格は変動性が高く、電源投資に対する長期的な投資回収予見性が低下し、多額の資金を必要とする電源への新規投資が停滞するとの懸念が生じていた。また、既存電源は老朽化による休廃止の加速化が進み、供給力の減少がますます進んでいくと懸念されている。

そこで、中長期的な電力の安定供給を確保するため、電源への新規投資を促していく仕組みの検討が 2018 年より開始され、2024 年 1 月に第 1 回となる脱炭素オークションが実施された。脱炭素オークションは、2050 年のカーボンニュートラルを目指し、非化石燃料電源への移行を促進する制度である。この制度は、発電事業者における新規電源開発の投資予見性を確保しつつ、価格高騰リスクを抑え、脱炭素の実現と電力の安定供給の両立を目的としている。

表 1 の通り、脱炭素オークションは広域機関が運営している容量市場を構成する容量オークションの一部で、同じく容量オークションの一部であるメインオークションを補完する役割を持っている。

表 1 容量市場の構成

容量市場	容量オークション	メインオークション	将来の一定期間(単年度)における需要に対して必要な供給力を調達するため、実際に供給力を提供する年度の 4 年前に実施
		追加オークション	メインオークション実施後の想定需要等を考慮し、広域機関が必要と判断した場合に、実需給年度の 1 年前に実施(調達オークションとリリースオークションに細分化される)
		脱炭素オークション	脱炭素化に向けた新設・リプレース等の巨額の電源投資に対し、長期固定収入(原則 20 年)が確保される仕組みにより、発電事業者の長期的な収入予見性を確保することで、電源投資を促進するために実施
	特別オークション		安定供給の維持が困難となることが明らかになった場合等に実施

2. 脱炭素オークションの仕組み

2.1 対象電源

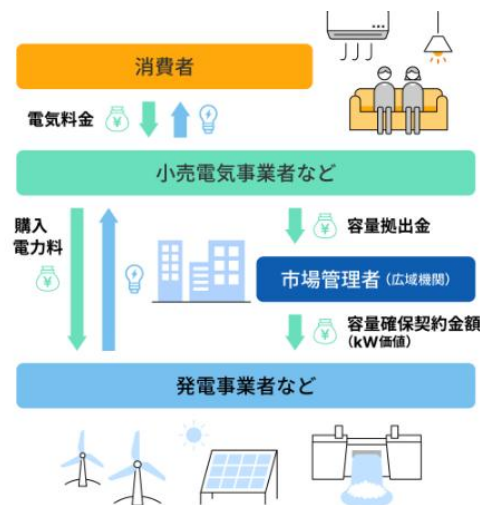
対象となる電源は、再生可能エネルギー・原子力発電・蓄電池などの脱炭素電源の他、火力発電についても、水素やアンモニアの混焼、バイオマス専焼であれば対象に含まれる。

また、LNG 専焼火力は 2023～2025 年度の 3 年間のみ対象電源となっている。これは、LNG 火力の CO₂ 排出量が比較的少なく、再生可能エネルギーの調整力としても期待できるためである。

脱炭素電源(LNG 専焼も、将来的な脱炭素化を前提としていれば含む)の場合は、新設・リプレースの案件を対象とすることができるが、既設の火力発電所の場合は、改修する案件のみが対象となる(新たに脱炭素化される kW 分のみ対象。混焼の場合、将来的な電源全体の脱炭素化が必要)。

2.2 供給力確保の仕組み

発電事業者は、応札容量(kW)と応札価格(円/kW/年)を決めて、オークションに発電所のユニット単位で応札する。応札価格は、発電所の建設・維持等にかかる固定費(予備費含む建設費、系統接続費、廃棄費用、運転維持費)等を基に決定される。発電事業者は落札された電源による電気を小売電気事業者に提供することで、原則 20 年にわたる長期間の供給力を確保する。それに対して小売電気事業者は容量拠出金を支払い、発電事業者はこれを容量確保契約金額として広域機関を通じて受け取る(図 1 を参照)。



出典：広域機関ホームページより

図 1 脱炭素オークションにおける電力および費用の流れ

発電事業者は、上記の通り発電所の固定費水準を満たす容量確保契約金額を得ることができる。しかし、脱炭素オークションを利用して設置した発電所においては、容量市場以外の市場(卸市場・非化石市場など)で得た収入(購入電力量など)は、燃料費等の可変費に当てられ、可変費を超過した分の収益の内約 9 割は、広域機関に還付する必要がある(図 2 を参照)。

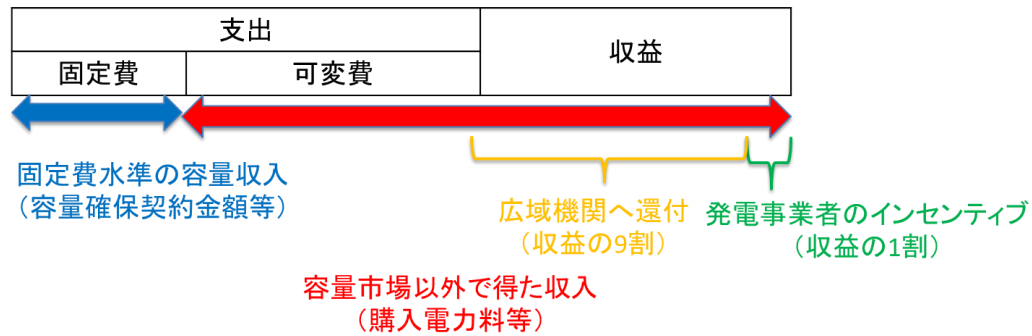
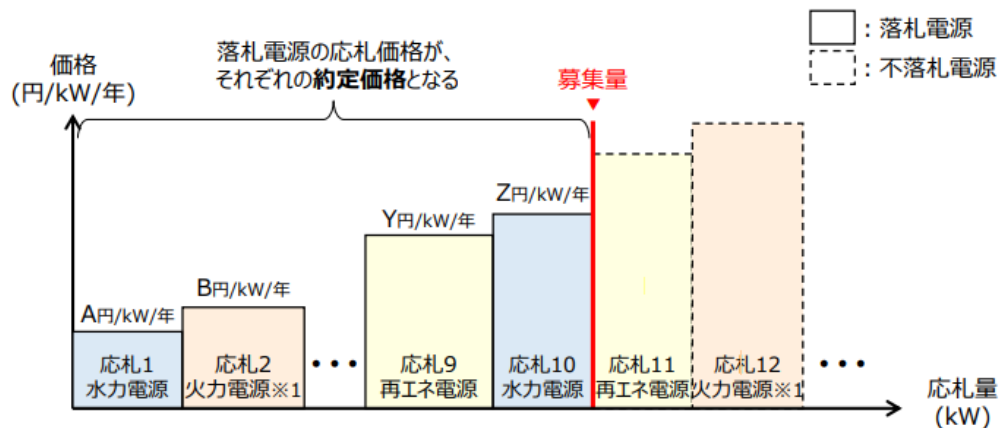


図 2 発電事業者の支出・収入の構造

2.3 脱炭素オークションの方式

脱炭素オークションはマルチプライス方式であり、落札電源の応札価格がそれぞれの約定価格となる。応札後、原則、電源種混合で応札価格の低い順に電源が落札され、募集量を満たす電源までが落札電源となる(図 3 を参照)。応札価格の上限は、電源種別や設備のタイプ(新設/リプレース/改修)によるが、最大で 10 万円/kW/年で設定されている。



※1 所定の割合の水素・アンモニア混焼等の場合に限る

出典: 広域機関ホームページより

図 3 マルチプライス方式における約定イメージ

3. 脱炭素オークションの約定結果

初回(2023 年度実施)および第 2 回(2024 年度実施)の脱炭素オークションの約定結果を、表 2 および表 3 にそれぞれ示す。

LNG 専焼火力については、2023 年度の募集だけでほぼ上限が約定されたため、2024 年度、2025 年度でそれぞれ 200 万 kW を追加募集することになった。

表 2 初回(2023 年度)の結果

	入札募集量 (万 kW)	約定総量 (万 kW)	約定総額 (億円/年)
脱炭素電源	400	401.0	2,336
既設火力の改修 (水素・アンモニア混焼)	100	82.6	
蓄電池・揚水	100	109.2(蓄電池)	
		57.7(揚水)	
その他	200	131.6(原子力)	
		19.9(バイオマス)	
LNG 専焼火力 (2023~2025 年度の 3 年間分)	600	575.6	1,766

出典:容量市場 長期脱炭素電源オークション約定結果(応札年度:2023 年度) より JCOAL で作成

表 3 第 2 回(2024 年度)の結果

	入札募集量 (万 kW)	約定総量 (万 kW)	約定総額 (億円/年)
脱炭素電源	500	503.0	3,464
既設火力の改修 (水素・アンモニア混焼)	100	9.5	
蓄電池・揚水	150	137.0(蓄電池)	
		36.0(揚水)	
既設原発の安全対策	200	315.3	
その他	50	5.2(一般水力)	456
LNG 専焼火力(追加分)	224	131.5	

出典:容量市場 長期脱炭素電源オークション約定結果(応札年度:2024 年度) より JCOAL で作成

初回の結果において、「蓄電池・揚水」は、100 万 kW の入札募集量を大きく上回る 166.9 万 kW が約定した。これは「既存火力の改修(水素・アンモニア混焼)」区分などが募集上限に満たなかったため、余った枠が「蓄電池・揚水」に振り分けられたためである。また、蓄電池だけを見ると、応札容量が 455.9 万 kW であり、約 4 倍の競争率となった。

同様の現象は第 2 回(2024 年度)も生じており、蓄電池の応札容量は 695.6 万 kW であり、約 5 倍の競争率となった。蓄電池は入札時に折り込む固定費が将来的に上振れするリスクが少ないため、応札が集中したと考えられる。

4. 期待される効果と今後の展望

脱炭素オークションは、脱炭素社会の実現に向けた重要な制度であると同時に、電力供給の安定性を支える新たな投資環境を提供する仕組みとして期待される。とりわけ、再エネや蓄電池などの導入促進に加え、LNG 火力や水素混焼といった移行期の電源も対象とし、前年度の約定結果を踏まえて翌年度の入札募集量を決定するなど、柔軟な脱炭素戦略を描ける点が注目される。

一方、還付制度や差額補填の仕組みなど、事業収支に影響を及ぼすルールが多く、応札にあたってはリスク評価と事業性の精緻な見極めが不可欠となる。各企業は、本制度の収支構造、応札戦略について理解を深めるとともに、将来的な制度変更リスクも見据えたうえで、長期的な視点に立った対応が求められる。

制度運用は今後も見直される可能性があるため、最新情報を継続的に把握しつつ、業界内外の動向を踏まえた戦略的判断が重要となる。

海外ニュース

■ 米国：BASF、台湾の CO2 回収プロジェクトに OASE 技術を提供

化学大手 BASF は、台湾最大の電力会社である台湾電力が運営する台中発電所 CO2 削減技術パークのパイロットプラントにおいて CO2 回収を行うため、自社の OASE 技術提供に関わる CCAT(Carbon Cap Applications Technology Co.)とのライセンス契約を締結した。

この協業は、CCAT の技術と BASF の OASE ブルーカーボン回収技術を組み合わせたもので、2023 年末に受注・稼働を開始し、台湾電力の設計・計画要件に基づき、年間 2,000 トンの CO2 回収が見込まれている。

成功すれば、台湾電力は商業運転に向けた新たな実証プラントの開発可能性を評価し、次の段階で年間 100 万トンの CO2 回収を目指す。現段階で回収された CO2 は台中発電所に貯留され、次の段階では台湾の沖合地層への貯留の可能性が評価される。

同発電所では、石炭火力発電からガス火力発電への移行を推進するため、ガス火力発電所の建設を開始するとともに、更なる排出削減のため CCS 実証技術を導入する。

(出典: BASF プレスリリース)

■ 欧州：Carbon Circle と Bilfinger が欧州 CCUS プロジェクトで協力

Carbon Circle(ノルウェー)と Bilfinger(オランダ)は、欧州全域における CCUS プロジェクトを強化するため覚書に署名した。

これは、Carbon Circle の CO2 回収システム技術と Bilfinger の CCUS バリューチェーン全体にわたる幅広い実績を融合させるものであり、先ず北西ヨーロッパに焦点を当て、年間最大 50 万トンの CO2 回収プロジェクトに取り組むものである。

(覚書の枠組み)

- ・CCUS プロジェクトの共同開発と実行
- ・クライアントとの共同契約やプロジェクトの入札
- ・コンセプト、FEED、EPC におけるリソース調整
- ・技術、調達、製造、現場作業にわたる実用的な責任分担

Carbon Circle は、ノルウェーに拠点を置くエンジニアリング企業で、欧州全域の脱炭素プロジェクト向けのモジュール式 CO2 回収システムおよび EPC を専門としている。

Bilfinger のエネルギー転換事業部門では、各地で CO2 回収プロジェクトの実績を持ち、CO2 回収から貯留に至る CCUS バリューチェーン全体のサポートを行う。

(出典: Carbon capture Journal)

■ カナダ：SaskPower の CCS 施設は 3 カ月で 98.4%稼働

SaskPower が 5 月 2 日に発表した情報によると、2025 年の最初の 3 カ月間、Boundary Dam 発電所の CCS 施設は 98.4%の稼働率で、22 万 6,359 トンの CO2 を回収した。

同施設の CO2 回収量は 1 日平均 2,553 トン、ピーク時には 2,749 トンであった。この結果、1 ギガワット時当たりの CO2 排出原単位は 376 トンとなり、連邦政府が定めた基準値 549.1 トンを下回った。

2024 年度の CO2 回収量は合計 83 万 4,232 トンであった。

同発電所の CCS 設備のある 3 号機は現在計画点検中であり、4 月 11 日～7 月 6 日まで停止予定である。この規模の停止は 10 年に一度必要であると SaskPower はこの 1 月に発表した。同 CCS 施設は 2014 年 10 月に開始して以来、683 万 3,087 トンの CO2 を回収した。

(出典: SASKTODAY)

■ 米国： 科学者らが CO2 を液体燃料に変換する人工葉を開発

米国エネルギー省(DOE)のローレンス・バークレー国立研究所(バークレー研究所)では、世界中の科学者らの協力を得て、太陽光を使った CO2 を液体燃料に変換する自然光合成を再現する装置を開発した。

Nature Catalysis に掲載された革命的な技術は、銅の電気触媒をペロブスカイト太陽電池と組み合わせたもので、再生可能エネルギー技術における画期的な成果である。

研究グループは、葉が太陽光を利用してエネルギー生成する方法にヒントを得て、光合成の主要な特徴を模倣する装置を設計した。

この装置は、葉のクロロフィルを模倣したハロゲン化鉛ペロブスカイト光吸収体と、天然酵素を模倣した花の形をした同触媒を統合している。

この相互作用により、光と水だけで CO2 をエネルギー密度の高い化学物質に変換できる C2 炭化水素生成システムが作られる。

バークレー研究所によると、この画期的成果は、カリフォルニア工科大学、カリフォルニア大学サンディエゴ校、国立再生可能エネルギー研究所、などの機関から 100 人以上の研究者が参加する DOE のプロジェクト「液体太陽光アライアンス(LiSA)」の一環である。LiSA の目的は、CO2 排出量を大幅に削減し、世界のエネルギー需要を満たすことが出来る拡張性の高い太陽光燃料技術の開発である。

(Nature Catalysis で公開された研究レポート)

<https://www.nature.com/articles/s41929-025-01292-y>

(出典: TechTimes)

■ 英国： 石炭火力発電所の CO2 回収と柔軟な運用(レポート紹介)

多くの国が石炭火力発電の段階的廃止または段階的削減に取り組んでいるにも関わらず、世界の石炭火力発電容量は拡大を続けている。石炭は特に東南アジアとアフリカの一部において、今後 20 年以上は重要な電力源であり続ける。従って、石炭火力発電の脱炭素化は、地球規模の CO2 排出削減目標の達成に不可欠である。

・CO2 回収技術

石炭火力発電所における PCC(Post Combustion Capture)技術のパイロット規模および商業規模での実証実験はいくつか成功しており、そのほとんどはアミン系触媒吸収プロセスを採用している。固

体吸着材、冷却アンモニア、膜分離回収を用いたプロセスも開発中であり、一部は大規模パイロット施設で実証されている。

アミン系 PCC は、商業規模の石炭火力発電所で実証されており、95%を超える CO₂ 回収効率を達成できる。近い将来、石炭火力発電所における CCUS 導入にアミン系 PCC 技術が採用される可能性が高いだろう。

・石炭火力発電所の柔軟な運用

変動の多い再生可能エネルギーの割合が増加することは、系統バランスを保つために石炭火力発電所のより柔軟な運用が求められる。

石炭火力発電所には、年数、種類、構成、既存の計装制御(I&C)システムなどの要因に応じて、プラントの運用手順の見直しやトレーニングまで、柔軟性を高めるための様々な可能性と対策がある。

・CO₂ 回収システムの柔軟な運用

発電所の回収システムは、プラントの運用体制に追従し、低コストで高いレベルの CO₂ 回収率を達成する必要がある。従って、回収プラントは発電所の負荷変動に対応できる柔軟性を備えている必要がある。

本レポートでは、既存の石炭火力発電所の運用柔軟性を高めるために利用可能な技術レビューと、石炭火力発電所に導入された PCC 技術の運用の柔軟性を模索する。

(出典: IEA ICSC <https://www.sustainable-carbon.org/report/operational-flexibility-of-coal-power-plants-and-carbon-capture-icsc-339/>)

■ 豪州： グレンコアの抑制されていないメタン排出は、高額なリスクをもたらす可能性がある

スイスの資源大手グレンコア(Glencore)が、メタン排出の抑制に十分に対応しなければ、将来的に巨額のカーボンクレジット購入義務が生じ、収益性が損なわれるリスクがあるとする報告書が発表された。報告書は、国連環境計画などがグレンコアの豪州・Hail Creek 炭鉱で報告値の最大 8 倍のメタン排出があったと指摘するなど、過少報告の疑惑が複数あると指摘している。グレンコアはこれらの指摘に対し、測定方法の信頼性に疑義があると反論している。

オーストラリアのネットゼロ政策「セーフガード・メカニズム」により、排出削減が不十分な企業は炭素クレジットの購入を義務付けられており、グレンコアが削減努力を怠れば、2030 年には年間最大 6,300 万ドル、2050 年には最大 4 億 9,200 万ドルの追加コストが発生する可能性がある。特に露天掘り炭鉱ではメタン削減策が未導入であり、同様の炭鉱で削減に成功した他社と比較して競争力を失う恐れも指摘されている。IEEFA は、グレンコアのような企業が気候リスクを正確に評価し、メタン削減を積極的に進める必要があると警鐘を鳴らしている。

(出典: 2025年 5 月 14 日付け Australia's Mining Monthly)

■ 豪州：スタンモア、アイザック・ダウンスの契約延長の承認求める

スタンモア・リソーシズ(Stanmore Resources)は、クイーンズランド州のアイザック・ダウンス(Isaac Down)炭鉱の延長計画について環境認可を申請した。これにより同社の複合施設の操業期間を最大 22 年間延長できる見通しで、年間最大 400 万トン、総計約 5,200 万トンの石炭を生産する。

採掘は 2028 年に開始予定で、従業員は現行よりやや減るが雇用維持に貢献する。水や電力は既存施設から供給し、新たなインフラ整備や先住民との合意も進める計画である。

(出典：2025 年 5 月 9 日付け Australia's Mining Monthly)

■ 豪州：鉱山団体は労働党に対し、探査、競争力、認可の実現を働きかける

豪州の鉱業団体は、労働党の圧勝による政権続投を歓迎しつつ、探鉱促進や投資環境の競争力強化、許認可制度の迅速化などを早急に実行するよう政府に要望している。特に重要鉱物への支援策(70 億豪ドルの税控除や 12 億豪ドルの備蓄戦略)、環境法制の見直し、追加課税の否定といった公約の早期履行が求められている。

また、投資資金の海外流出懸念が高まる中で、業界幹部らは「他国は資源産業に積極投資しており、豪州は競争力を失いつつある」と警鐘を鳴らす。特に許認可の遅延、法人税制度、労使関係改革が「基本の崩れ」として問題視されており、小規模探鉱企業支援制度(JMEI)の延長も強く求められている。

(出典：2025 年 5 月 5 日付け Australia's Mining Monthly)

■ グローバル：世界粗鋼生産(2025 年 4 月)

World steel Association 2025 年 4 月の世界粗鋼生産量(世界 69 カ国)

1 億 5,570 万トン(前年同月比▲0.3%)

鉄鋼生産国上位 10 カ国の 4 月生産量

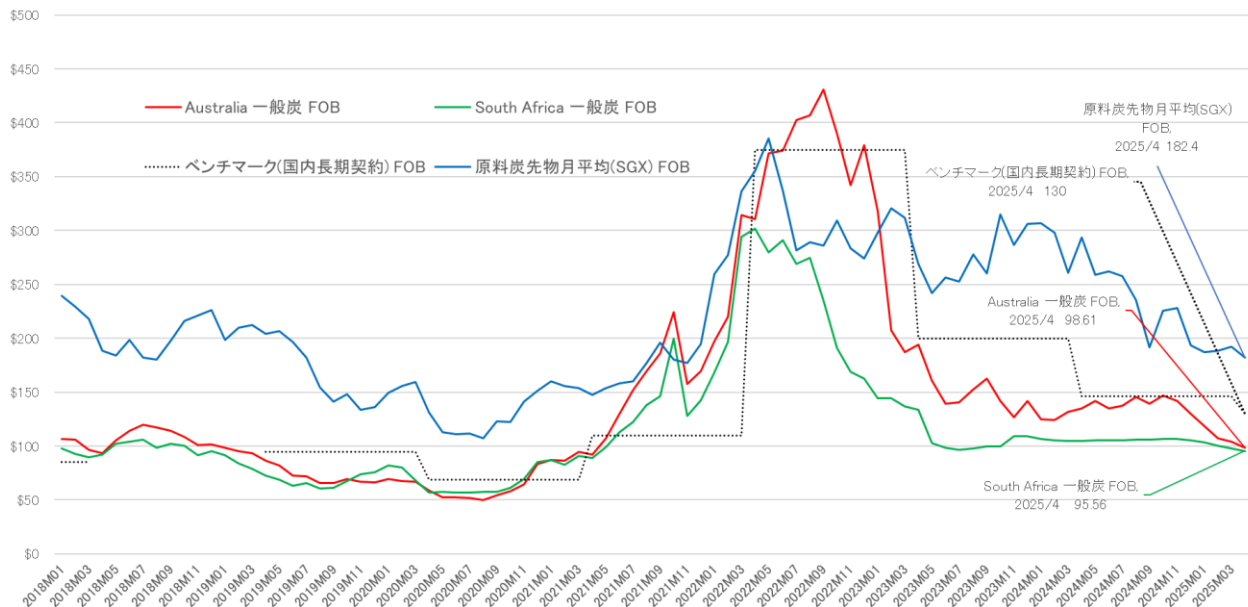
	生産量 (百万トン)		前年同月比 (%)	1~4 月合計 (百万トン)	1~4 月前年比 (%)
中国	86.0		0.0	345.4	0.4
インド	12.9		5.6	53.2	6.9
日本	6.6		-6.4	27.0	-5.3
アメリカ	6.6		-0.3	26.4	0.0
ロシア	5.8	e	-5.1	23.4	-4.5
韓国	5.0		-2.5	20.5	-3.4
トルコ	3.0		7.0	12.3	-1.0
ブラジル	2.6		-3.1	11.0	-0.3
ドイツ	3.0		-10.1	11.4	-11.9
イラン	3.3		4.6	10.6	-8.0

e : estimated

- ・世界ステンレス協会(worldstainless: World Stainless Association)は、中国・北京で開催された第 29 回年次総会において、新役員を選出した。新会長には、日本製鉄株式会社執行役員の境洋介氏が選出された。

石炭価格推移

石炭価格推移(\$/t)



日本の炭種別石炭輸入量統計

(単位:トン)

年月	無煙炭	原料炭	一般炭	計
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
2024 年 11 月	303,127	4,458,470	8,483,991	13,245,588
2024 年 12 月	189,164	4,677,475	10,955,308	15,821,947
2025 年 1 月	274,790	4,720,340	10,395,183	15,395,095
2025 年 2 月	363,320	4,201,590	8,832,867	13,397,777
2025 年 3 月	244,974	3,735,668	8,309,818	12,290,460
2025 年 4 月	320,739	4,266,300	7,438,608	12,025,647

出典:財務省貿易統計

※2024 年の統計は 2025 年 11 月に確定となるため、その間修正が入ります。

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。

読者のニーズにお応えできる誌面づくりを目指していますが、皆様からのご感想をお聞かせください。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甚です。

独り言

トランプ 2.0 が発足してからというもの、ホワイトハウスのサイトから目が離せなくなってしまった。このような単純な言葉でしか言い表せないが日々「面白い」。仮にも合衆国連邦政府に対して不謹慎な物言いすみません、私一個人の見解です。本日の発表は「白人に対しての人種差別」について各メディア報告を切り抜き、書き連ねてあった。これは南ア政府に対しての言及であると解釈するが、明らかに〇ーロン氏の入れ知恵であろうと…(トンヌラ)。