

(日本語参考訳)

Carbon Tracker – 評価手法

Climate Action 100+ ネットゼロ企業ベンチマークの開示情報フレームワーク指標 6 を補完する、
整合性評価手法および評価基準の概要

Carbon Tracker Initiative (CTI) は、Climate Action 100+ (CA 100+) の調査パートナーとして財務分析を行い、投資家による対象企業 69 社の座礁資産リスクの特定・定量化・評価に役立つ一連の整合性評価を実施しています。評価対象は以下の通りです。

- 上流の石油・ガスの探査・生産企業 36 社の投資計画
- 公益事業関連企業 33 社が発表した石炭およびガス火力発電の廃止スケジュール。パリ協定の目標との整合性評価のために実施。

Carbon Tracker Initiative の調査および評価手法の詳細、ならびに企業別のエンゲージメント・プロフィールの全文は、www.carbontracker.org/company-profiles/ をご覧ください。お問い合わせは ca100@carbontracker.org 宛にお送りください。

Carbon Tracker – 調査および分析

CTI は、需給の潜在的変化が化石燃料に投資する企業やプロジェクトの将来に及ぼす影響を検証・理解するためにシナリオ分析を行います。この分析結果は、気候変動への取り組みが財務に及ぼす影響を投資家がより深く理解する一助になります。

- 1) CTI の分析的調査により、コストとリスクが最も高い投資を特定でき、アナリスト、アセットオーナー、投資家、政策立案者、金融規制当局による精査が可能になります。
- 2) CTI の規制に関する調査では、気候関連の財務リスクの透明性を高める金融規制制度改革を行う根拠を集め、変更すべき主な点を明らかにします。
- 3) CTI は、将来の戦略や資本支出についてエネルギー企業とエンゲージメントを行う人々に専門家の知見を提供します。

CTI は従来の財務分析に基づき、将来的に重要な問題に特化して調査を実施します。非営利調査機関であるため、営利目的の金融調査ビジネスモデルによって課される制約を受けません。そのため、気候変動による前例のない課題に直面する中で CTI が持続不能と考えるこれまで通りの事業アプローチに異議を唱えることができます。

排出削減の必要性

世界が壊滅的な地球温暖化を防ごうとするのであれば、温室効果ガスの排出を大幅に削減する必要があります。このような排出抑制は、人間の活動に起因する温室効果ガスのうち最も多くを排出する、化石燃料の需給に大きな影響を及ぼします。

既存資産については、CTI の調査で、社会がパリ協定の目標に沿い、温暖化を 2°C よりも大幅に低く抑え、1.5°C 以下を目指す中、エネルギー移行により座礁するリスクが最も高い資産を明らかにします。すでに、低炭素への移行により座礁した炭鉱、石炭・ガス火力発電所、その他の炭化水素鉱床の事例があります。

(日本語参考訳)

潜在的な新たな投資について CTI の調査は、世界が脱炭素化を進める中、期待する利益をあげない可能性がある資本投資を特定して、座礁資産の発生を防ぐことを目指しています。従って、資本が浪費されることがないように、資本のスケジュールシフトを通じてエネルギー移行を推進することを重視しています。

調査結果の発表文献は、CTI のウェブサイト www.carbontracker.org の他、Bloomberg、FactSet、Refinitiv ならびに S&P Capital IQ などの調査プラットフォームでも無償で提供しています。

Carbon Tracker の最小コスト・フレームワーク

Carbon Tracker の見方は市場の見方であり、経済的に意味がなく、エネルギー移行の中で価値を損ないかねず、同時に地球の気候の危険性を着実に高める、潜在的な化石燃料開発はどれかを評価します。

この分析の根底にあるのは、需要が限られた世界では、最小コストの供給オプションが最も競争力が高く、コストが高いオプションは経済的利益を生み出せない、すなわち経済的に「座礁する」という論理です。

上流の石油・ガスの探査・生産のための資本支出 (CAPEX)。 2011 年以降の一連の報告書¹で Carbon Tracker は、国際的な気候関連のコミットメントに沿った低炭素経済への移行が石油・ガスセクターに及ぼす財務上の影響を調査してきました。化石燃料関連の資本支出へのリスク、ひいてはその資本を提供する投資家へのリスクを検証してきました。

標準的な需給曲線を用いて、低炭素社会でも必要とされる低コストのプロジェクトと、必要とされない高コストのプロジェクトに向けられる潜在的 CAPEX の比率をそれぞれ示すことができます。高コストのプロジェクトに投資すると、価値を損なうリスクが高まります。

石炭・ガス火力発電の廃止。 2017 年以降の一連の報告書²で Carbon Tracker は、国際的な気候関連のコミットメントに沿った低炭素経済への移行が電力その他公益事業セクターに及ぼす財務上の影響を調査してきました。パリ協定と整合性のある気候シナリオが最初に縮小しなければならぬと明示する、排出削減対策なしの³ 石炭・ガス火力発電キャパシティについて、廃止する設備容量とペースを評価することにより、化石燃料による火力発電のリスクを検証してきました。

標準的な需給曲線を用いて、石炭またはガス火力発電資産の相対的成本競争力、さらにそれぞれ 2040 年と 2050 年までに石炭およびガス火力発電をほぼ完全に廃止する必要がある低炭素社会で、どの発電所が長く利益をあげ続けることができるかを示すことができます。高コストの発電へ投資すると、資産を座礁させ、価値を損なうリスクが高まります。

¹ このワークストリームとモデルは、2015 年の「[The \\$2 trillion stranded assets danger zone: How fossil fuel firms risk destroying investor returns](#)」(日本語訳: [座礁資産 2 兆ドルが危険域に化石燃料企業はいかに投資家へのリターンを消失させるリスクを冒しているか](#)) から始まり、その手法は 2017 年の「[2 Degrees of Separation](#)」から始まる 5 回の企業 CAPEX 分析で継続的に更新されてきました。

² このワークストリームとモデルは、2016 年から 2018 年に Carbon Tracker の電力・公益事業チームが開発し、以来継続的に更新と改良を重ねてきました。本モデルでは、気温上昇を 2°C に抑えるシナリオでの(短期および長期の) 限界費用、総利益、相対的な競争力、廃止年、座礁資産のリスクに関する現在および将来の推定値を提供しています。

³ 排出削減対策なしの発電とは、炭素排出除去技術を一切使用しない発電のことです。

(日本語参考訳)

Carbon Tracker – 整合性評価

Carbon Tracker は、投資家による CA100+対象企業 69 社の座礁資産リスクの特定・定量化・評価の一助となる 8 項目の整合性評価を開発しました⁴。

- このうち 4 項目は、炭素排出を抑制する世界における、上流の石油・ガス探査・生産企業 36 社の投資および資本配分について評価します。
- 残りの 4 項目はそれぞれ 2 項目で構成される 2 組の評価で、パリ協定の意欲的な目標と、公益事業関連企業 33 社が公表した石炭・ガス火力発電（それぞれ）の廃止スケジュールとの整合性を評価します。

こうした評価では、企業の資本支出（CAPEX）、ならびに旧来の化石燃料火力発電や未認可の新たな石油・ガスの探査・生産活動による経済生産高、つまり炭素排出資産を、気候変動の制約を受ける様々なシナリオと関連づけて分析します。この分析により投資家は、パリ協定の目標に対する企業活動の相対的な妥当性と整合性についてさらなる知見を得ることができます。

こうした独立した整合性評価は、CA100+ネットゼロ企業ベンチマークの指標 6 を補完するものであり、石油・ガス企業が公表した上流工程の資本支出計画や、電力会社の石炭・ガス発電容量の廃止スケジュールを投資家が評価する際に役立ちます。

需要シナリオ。 CTI の石油・ガスおよび電力・公益事業モデルでは、異なるレベルの移行リスクの代用とするために、以下の国際エネルギー機関（IEA）の需要シナリオを用います。

Carbon Tracker が用いる国際エネルギー機関（IEA）の需要シナリオ

2°C未満シナリオ（Beyond 2 Degrees Scenario: B2DS）：SDS と NZE（下段を参照）の間に位置する急速な移行シナリオで、今世紀中の地球温暖化による気温上昇を 1.6°C、2060 年までに排出ネットゼロを達成する確率を約 50%と予測するシナリオ。出典：IEA、Energy Technology Perspectives (2017 年)

パリ協定の意欲的な目標に一致する需要経路と企業活動の整合性をモデル化する際に、中核となる炭素排出を抑制した需要シナリオです。

持続可能な開発シナリオ（Sustainable Development Scenario: SDS）：IEA は SDS における 2050 年までの排出量の動向モデルを作成し、2050 年以降の動向をその延長線上で予測するならば、2070 年に排出ネットゼロを達成できると述べています。その後も排出ゼロが継続すると仮定した場合、温暖化を 1.8°C に抑える確率は 66%、1.65°C に抑える確率は 50%と IEA は結論づけています。出典：IEA、World Energy Outlook 2020

公表政策シナリオ（Stated Policies Scenario: STEPS）：これまで通りの政策を続ける代用シナリオです。気温上昇 2.7°C（50%の確率）の想定と整合性があり、すでに成立した、あるいは未成立でも公表されている気候変動に関する法律は継続されるが、新たに策定されることはない想定して、将来のエネルギー制度を予測しています。出典：IEA、World Energy Outlook 2020

2050 年までにネットゼロ排出シナリオ（Net Zero Emissions By 2050 Scenario: NZE）：より迅速な脱炭素化経路で、今世紀中の温暖化を 1.5°C に抑え、ほとんどオーバーシュートがない（つまり、2050 年以降のネガティブエミッションへの依存が限定的）シナリオです。名前が示すように、2050 年までに排出ネットゼロを達成します。出典：IEA、Net Zero by 2050 (2021 年)

出典：Adapt to Survive: Why oil companies must plan for net zero and avoid stranded assets (Carbon Tracker, 2021)

⁴ 2021 年 11 月現在。

(日本語参考訳)

上流の石油・ガス探査・生産に関する評価

CA100+ネットゼロ企業ベンチマークにおける Carbon Tracker の4項目の評価は、炭素排出がパリ協定の目標と整合する場合の、上流の石油・ガス探査・生産活動を行う CA100+対象企業 36 社の資本配分計画の整合性とレジリエンスについて、投資家の評価を助けることを目的としています。

整合性評価- 上流の石油・ガス探査・生産	評価基準	交通信号 - パリ協定の目標とのずれの程度
当該企業の最近の行動: 直近の1年間(2020年)に当該企業が、IEAのB2DSシナリオと整合しない上流の石油・ガス CAPEX を認可したか。	Yes または No	Yes の場合は重大なずれが生じている No の場合は整合している
CAPEX 分析: 当該企業の未認可石油・ガスプロジェクトに対する将来の潜在的 CAPEXのうち、IEAのB2DSシナリオと整合していないのは何%か。	IEAのB2DSシナリオと整合しない、将来的な未認可石油・ガスプロジェクトへの CAPEX の割合 (%)	25%を超える場合は重大なズレが生じている 0-25%の場合は大きなズレが生じている 0%の場合はズレが比較的少ない
減損価格の評価: (1) 当該企業の商品価格見通しは上昇、下降、現状維持のいずれか。(2) 当該企業の商品価格見通しの最高値はいくらか(2020年の実質ベースでのプレント価格で[最高値が予測される年も])。「該当なし(N/A)」は減損価格が特定されなかったことを意味する。	上昇、下降、現状維持 2020年の原油価格、実質ベースでのプレント価格(米ドル、最高値の年)	原油価格が平均を上回って価格見通しが現状維持または上昇である、または見通しを公表していない場合は、重大なズレが生じている 原油価格が平均を上回って価格見通しが現状維持または下降の場合は、大きなズレが生じている 原油価格が平均を下回って価格見通しが現状維持または下降の場合は、ズレが比較的少ない
ネットゼロの分析: IEAのNZEシナリオにあるように、新たな石油・ガスプロジェクトが認可されないと想定すると、2030年代の当該企業の石油・ガスの生産は(2021年と比較して)どれほどの水準になるか。	新たな石油・ガスプロジェクトが認可されないと想定した場合の、2030年代の石油・ガスの生産水準を2021年の基準生産量の何%かで表す	2021年の基準値に対して2030年代の生産量が25-100%減少する場合は、当該企業の将来の事業が深刻な課題に直面することになる 2021年の基準値に対して2030年代の生産量が10-25%減少する場合は、当該企業が大きな課題に直面することになる 2021年の基準値に対して2030年代の生産量が0-10%減少する場合は、当該企業が一定の課題に直面することになる

(日本語参考訳)

最初の2つの評価では、Carbon Trackerの最低コストの供給フレームワークを用いて、Rystad Energy GroupのUCubeデータベースに基づき、企業の投資計画および上流の石油・ガスプロジェクトに対するCAPEXのエクスポージャーを特定し、IEAのBeyond 2°C Scenario (B2DS、2°C未満シナリオ)の需要抑制と整合しているかを明らかにします。

第一の評価では、当該企業の現在のプロジェクト認可プロセスのあり方を検証するために、当該企業が直近の会計年度において、B2DSと整合しない新たな石油・ガスプロジェクトを認可したかを分析します。

第二の評価では、Carbon Trackerの評価手法に従い、2021年から2030年までの期間の、当該企業による未認可の上流の石油・ガスプロジェクトへの潜在的CAPEXがB2DSと整合していない割合を示します。この分析では、コストが極めて高いためにIEAのStated Policies Scenario (STEPS、公表政策シナリオ)とも整合していないプロジェクトは検討対象から除外します。この手法については後段で説明します。整合性のないCAPEXの割合が高まるほど、当該企業が上流の座礁資産に投資し、こうした資産を生み出すリスクが高まります。

第三の評価では、当該企業の商品価格の見通しを分析し、上流の資産基盤にどのような商品価格リスクが織り込まれているか特定します。直近の年次報告書から、当該企業の固定資産の減損テストで用いる、公表された商品価格曲線と絶対価格の見通しを収集し、経営トップが戦略的計画立案に用いる内部商品価格の見通しの代用として用います。比較のために、原油価格は2020年の実質ベースのブレント価格(米ドル)に換算します。商品価格の見通しが強気な企業(例えば、将来の原油・ガス価格の高騰が長期にわたると予測する)は、炭素排出が抑制される世界で座礁するリスクのあるプロジェクトを認可する可能性が高くなります。

第四の評価では、IEAのNet-Zero Emissions by 2050 (NZE、2050年までにネットゼロ排出シナリオ)、すなわち2021年以降、新たな石油・ガスプロジェクトが認可されないというシナリオに整合する世界での当該企業の生産・事業に対するエクスポージャーを分析します。そこで、Rystad Energyの生産減少率の見通しに基づき、現在の認可プロジェクトによる2030年代の予想平均石油・ガス生産量と、2021年の石油・ガス生産量を比較します。パリ協定の意欲的な目標の達成に向け移行する世界において、当該企業の石油・ガス生産量の減少幅が大きいほど、当該企業が利益およびキャッシュフロー創出能力を置き換える際の戦略的課題が大きくなります。

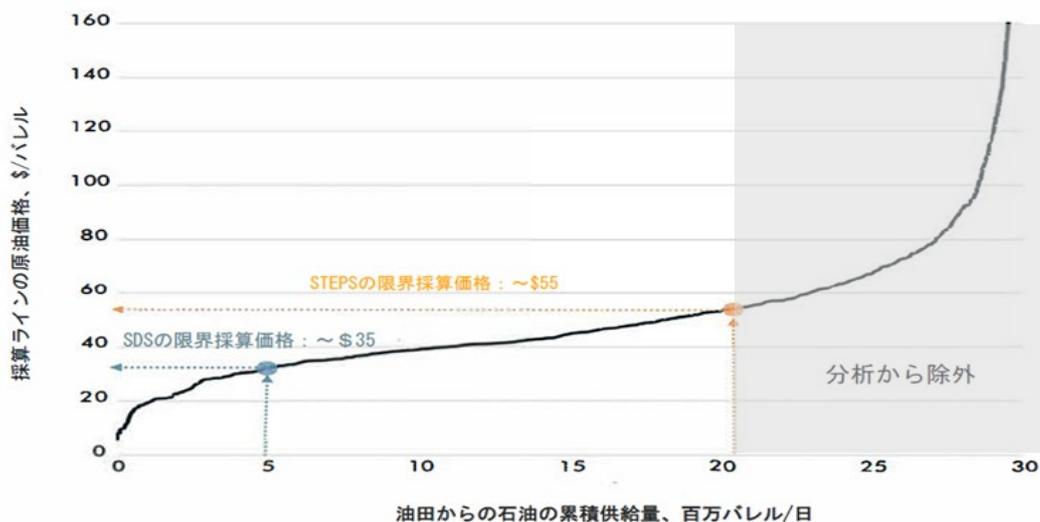
(日本語参考訳)

Carbon Tracker による石油・ガスプロジェクトの CAPEX の分析

主要評価基準=STEPS のこれまで通りの事業 (BAU) シナリオと整合する未認可 CAPEX 全体に対し、B2DS の需要抑制と整合していない未認可 CAPEX が占める割合 (%)

- (Rystad Energy の) 資産別の潜在的石油・ガス供給を、IEA の様々な炭素抑制シナリオでの需要経路と関連づける経済モデルを使用します。
- 認可された石油・ガスプロジェクトによる将来の生産量と、所定のシナリオでの需要が乖離している場合は、当該シナリオに適合する未認可プロジェクトによる追加の生産があることを意味します。
- そして、Rystad Energy による個別のプロジェクトの経済性に関する推定値を用いて、採算コストをもとにこれらの潜在的供給オプションに順位をつけ、相対的経済競争力に基づき各プロジェクトが所定のシナリオに適合するか、しないかを判断します。
- 特定のシナリオに適合するプロジェクトに関連する CAPEX を企業ごとに集計し、BAU シナリオでの潜在的プロジェクト CAPEX と比較することができます。これは、BAU シナリオの CAPEX について、所定のシナリオに適合するもの、あるいは適合しないものの割合で表すことができます。
- BAU シナリオの CAPEX について、所定のシナリオに適合しないプロジェクトに関連するものの割合が高い企業は、他社よりも相対的に高い移行リスクにさらされており、開発すると座礁するリスクが潜在的に高い資産の割合が多いといえます。

下記のグラフは、Rystad Energy の基本供給曲線を用いて、未認可油田からの潜在的石油供給量の累計 (2020-2040 年) をもとに費用曲線の一例を示しており、SDS と STEPS のシナリオで供給量に乖離があることがわかります (B2DS では新たな油田が認可されることはありません)。



出典: Rystad Energy, IEA, Carbon Tracker の分析
 注: 採算価格は15%の内部収益率を想定しています。異なる供給価格の使用についての詳細は脚注14および手法の付録を参照してください。

(日本語参考訳)

出典: Adapt to Survive: Why oil companies must plan for net zero and avoid stranded assets (CTI, 2021 年)

IEA の STEPS と整合していないプロジェクトは除外されます。近年原油価格が大きく変動していることを受け、石油・ガス企業は改めて成長よりも価値を重視するようになっており、以前よりも可能性が低くなったと見られるプロジェクトもあります。従って、すでに法制化されている、または公表されているもの以外の新規気候政策を組み入れず、世界の気温上昇が 50% の確率で 2.7°C と想定する IEA の主要シナリオ、STEPS に沿い、高コストのプロジェクトは除外されています。

このシナリオで要求されるレベル以上の高コストプロジェクトが進展することはないと想定されているため、この分析から除外されています。このアプローチは事実上、企業はすでに STEPS シナリオに整合していると想定しており、SDS および B2DS のレベルまで下がる「予想外の」または「読み違えた」差異を重視します。企業が共同で（しかし必ずしも自覚することなく）STEPS の需要を満たすために投資を行い、需要が予想よりも低かったことで窮地に追い込まれる場合の資本リスクがわかります。

石油またはガスの絶対的価格レベルよりも相対的なプロジェクトの位置づけを重視しています。CTI は、気候制約下のシナリオ分析では、プロジェクトの相対的な位置づけ（および企業間の相対的な差異）が、石油またはガスの限界価格の絶対的レベルよりも重要であると強調します。近年経験してきたように、供給曲線は上下に変動し、限界価格に影響を及ぼすことがあります。プロジェクトのコストが相対的に高いか低いかにいう順位には必ずしも影響を及ぼしません。

同様に、企業は自らのプロジェクトのコストが CTI のデータの推定値よりも低いと主張するかもしれませんが、重要なのはこうしたプロジェクトの絶対的なコストレベルではなく（コストの推定値を「同じ条件で」比較したとしても）、競合他社と比較した位置づけです。全ての企業が勝者になることはできません。第三者によるグローバルなデータベースを使用することで、プロジェクトを同様の基準で比較し、相対的な企業の移行リスクを割り出すことができます。

市場の細分化。石油をグローバル市場と見るのは理にかなっていません。天然ガスの需要市場は、パイプラインによる輸送が主で LNG キャパシティが限られていることから、地域ごとに分散されています。我々は 5 つの市場（ヨーロッパ、北米、ロシア、オーストラリア、その他の地域）で個別に需給をみています。LNG 市場はグローバルであると想定され、これらのプロジェクトでは、供給量を IEA の LNG 貿易需要の数字と比較します。

供給曲線のデータ。CTI の座礁資産に関する分析は、世界各地の 3,000 社以上の企業が所有する 85,000 以上のガス・石油資産を含む Rystad Energy Group の UCube データベース⁵ から得た、資産およびプロジェクト別のデータに基づく世界の供給コスト曲線に基づいています。S&P グローバル・エネルギー・インデックス（サブカテゴリー：統合探鉱・生産）に含まれる最大手の石油・ガス上場企業約 60-70 社、ならびに厳選したその他企業（サウジ・アラムコなど）についての結果を公表します。最新の分析結果を 5 回目の年次報告書でご覧いただけます。- 「[Adapt to Survive: Why oil companies must plan for net zero and avoid stranded assets](#)」 (Carbon Tracker, 2021 年)

15% のハードルレート。各企業の分析結果は、生産コスト・レベルごとの潜在的生産量（非商業資産を含む）を示す完全な市場供給曲線から割り出します。ここで用いるコストの基準は採算価格、すなわち各プロジェクトの将来のキャッシュフローが、割引率 15% の場合に NPV = 0 となるために必要な原油またはガスの価格です。あるいは、各プロジェクトの内部収益率 (IRR) が 15% とな

⁵ 詳細は <https://www.rystadenergy.com/energy-themes/oil-gas/upstream/u-cube/> を参照。

(日本語参考訳)

る原油またはガス価格と見ることもできます。これは、コスト超過や遅延のようなリスクがあっても認可を正当化し、投資家に最低限の利益を提供するために必要な最低限の収益率の概算です。

Carbon Tracker の評価手法の詳細は www.carbontracker.org ならびに石油・ガス CAPEX と気候変動に関する最新の報告書「[Adapt to Survive](#)」(Carbon Tracker, 2021 年) をご覧ください。

電力・公益事業関連企業の化石燃料火力発電の廃止

Carbon Tracker の 4 項目の評価は、公益事業を行う CA100+の対象企業 33 社が公表した石炭・ガス火力発電資産の廃止スケジュールが、パリ協定の意欲的な目標を達成するために必要な炭素排出抑制と整合しているかを投資家が評価する際の一助になることを目的としています。

この 4 項目の評価は、各石炭・ガスボイラーを経済効率の良い形で廃止できる年を特定する、パリ協定と整合する資産ごとの段階的廃止スケジュールについての Carbon Tracker が専有する自社モデルに基づいています。このモデルは高コストの炭素集約型プロジェクトと再生可能エネルギーのコスト変化が投資家にもたらすリスクを明らかにし、新たな再生可能エネルギー発電所の建設が既存の石炭・ガス発電所を稼働させるよりもコストが安くなる時期を特定できるようにします。手法については以下で説明します。

パリ協定との整合性を図るため、Carbon Tracker は電力・公益事業関連企業に以下を公表するよう求めます。

- IEA の B2DS シナリオのような、信頼できる気候シナリオと一致する石炭・ガス発電廃止スケジュール
- 各石炭・ガスユニットに設定した廃止期日 (年)

公益事業セクターの炭素排出源は、主に石炭・ガス火力発電事業です。このうち、石炭によるものが圧倒的に多く、当該セクターの総炭素排出量の約 80% を占めています。これにガスを加えると 90% を超えるため、気候ターゲットを達成するにはこの 2 つの発電カテゴリーを段階的に廃止しなければなりません。

石炭・ガス火力発電の廃止スケジュールは、以下の理由から、企業が共同で世界の気温上昇に関するパリ協定の目標を達成するために不可欠です。

- (i) 気候変動で重要なのは排出原単位ではなく、総排出量である。
- (ii) 長期間の廃止スケジュールは、市場外費用を最小限に抑える可能性が高い。
- (iii) 化石燃料からの撤退かを行わないままクリーンエネルギーの発電容量を増加すれば、今後ネガティブな投資シグナルとなりかねない。
- (iv) 廃止期日を公表すると、それを撤回することが難しくなる。

CTI の分析では、炭素回収・貯留 (CCS) 技術はコストが非常に高く、炭素排出に対する価格を課されず租税に基づいた補助金を受ける場合のみ使用が可能な状況となると予想することから、石

(日本語参考訳)

炭・ガス発電設備の稼働年数を伸ばすことを目的とする CCS 技術の使用は不可能と想定していません。

従って、削減対策なし（つまり CCS 技術を使わない）石炭・ガス火力発電について分析しますが、この場合、IEA の B2DS シナリオの下で、削減対策なしの石炭火力発電は 2040 年までに世界中で 99%まで段階的に廃止され、削減対策なしのガス火力発電は 2050 年までに 94%まで段階的に廃止されると想定します。しかし、地域ごとに石炭・ガス発電の廃止期日や道筋は異なると考え、この点も当モデルでは考慮します。

石炭・ガス火力発電資産の廃止に関する評価

CA100+ネットゼロ企業ベンチマークのために、CTI は石炭・ガス火力発電設備それぞれの廃止スケジュール、およびパリ協定の目標を達成するために必要な需要抑制との整合性を評価する 2 組 4 項目の評価項目を開発しました。

整合性評価 - 石炭・ガス火力発電	評価基準およびパリ協定の目標とのズレの程度
<p>石炭の段階的廃止: 当該企業は、CTI による IEA B2DS シナリオの解釈に沿って、2040 年までに石炭火力発電所を全廃することを表明し CTI ているか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ パリ協定と整合する経路に関する CTI の解釈に沿った、石炭火力発電設備の全廃 ■ パリ協定と整合する経路に関する CTI の解釈には沿っていないが、石炭火力発電設備を全廃 ■ 一部廃止 ■ 廃止について公表なし/データが不十分
<p>ガスの段階的廃止: 当該企業は、CTI による IEA B2DS シナリオの解釈に沿って、2050 年までにガス火力発電所を全廃することを表明しているか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ パリ協定と整合する道筋に関する CTI の解釈に沿った、ガス火力発電設備の全廃 ■ パリ協定と整合する経路に関する CTI の解釈には沿っていないが、ガス火力発電設備を全廃 ■ 一部廃止 ■ 廃止について公表なし/データが不十分
<p>石炭の段階的廃止の整合性: 当該企業の稼働中および計画中の石炭発電設備容量のうち、CTI による IEA の B2DS シナリオの解釈に沿ったものは何%か。「N/A (該当なし)」は石炭火力発電所が特定されなかったことを意味する。</p>	<p>削減対策なしの石炭火力発電容量の割合 (%) (削減対策なしの石炭火力発電ユニットの%)</p> <p>当該企業の稼働中および計画中の石炭発電容量の 0-75%がパリ協定の目標に一致している</p> <p>当該企業の稼働中および計画された石炭発電容量の 75-99%がパリ協定の目標に一致している</p> <p>当該企業の稼働中および計画された石炭発電容量の 100%がパリ協定の目標に一致している、または当該企業はすでに全ての石炭発電容量を廃止している</p>
<p>ガスの段階的廃止の整合性: 当該企業の稼働中および計画中のガス発電設備容量のうち、CTI による IEA の B2DS シナリオの解釈に沿ったものは何%か。「N/A (該当なし)」はガス火力発電所が特定されなかったことを意味する。</p>	<p>削減対策なしのガス火力発電容量の割合 (%) (削減対策なしのガス火力発電ユニットの%)</p> <p>当該企業の稼働中および計画中のガス発電容量の 0-75%がパリ協定の目標に一致している</p>

(日本語参考訳)

	<p>当該企業の稼働中および計画中のガス発電容量の75-99%がパリ協定の目標に一致している</p> <p>当該企業の稼働中および計画中のガス発電容量の100%がパリ協定の目標に一致している、または当該企業はすでに全てのガス発電容量を廃止している</p>
--	---

1 組目の評価では、パリ協定の意欲的な目標が当該企業の発電戦略に組み込まれているかを分析します。この評価では、当該企業による低炭素電力システムへの移行の準備状況を示す指標として、当該企業が公表した石炭・ガス火力発電設備の廃止スケジュールがどれほど包括的であることを示します。

企業が次のいずれかを策定・開示しているかを検証します。

- 全ての石炭・ガス火力発電容量について、IEA のB2DS シナリオで概説する需要抑制に沿って廃止年を割り当てた全廃スケジュール
- 需要抑制に沿わない廃止年を割り当てた全廃スケジュール
- 一部廃止のスケジュール
- 情報提供がない、または不十分なので評価できない

2 組目の評価は、Carbon Tracker のモデルに基づいており、企業の稼働中・計画中の石炭またはガス火力発電設備容量の廃止のうち、パリ協定の意欲的な目標に一致しているものの割合を示します。発電容量 (MW) と発電ユニットの数の両方で算出します。パリ協定に一致した石炭またはガス発電の廃止スケジュールの割合が少ないほど、企業の移行リスクが高いことを示しています。

(日本語参考訳)

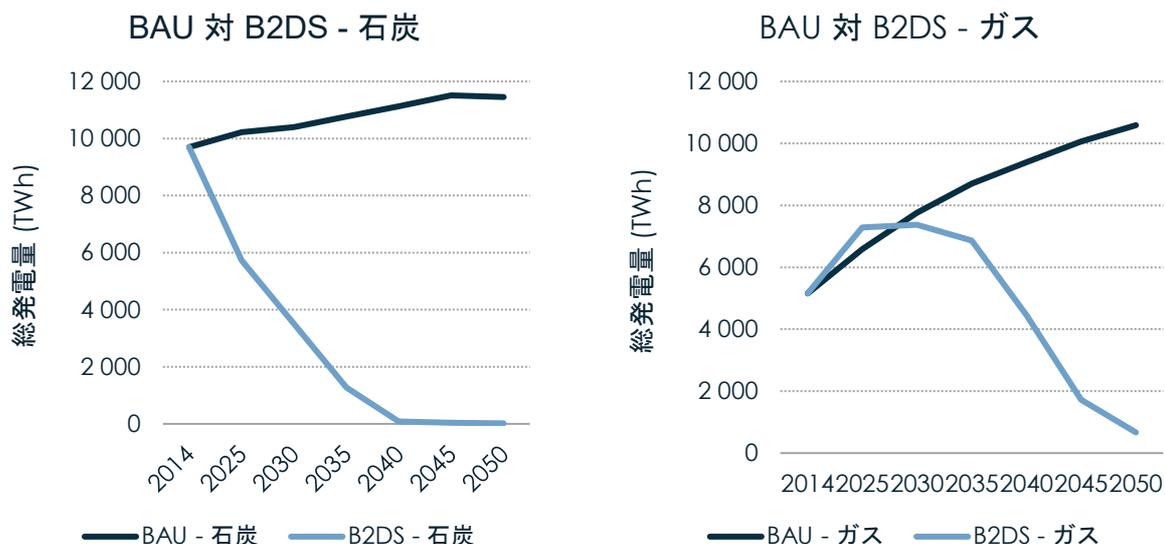
Carbon Tracker の化石燃料火力発電の廃止に関する分析

本分析は、商品価格（燃料、電力、炭素）、変動および固定維持管理費（O&M）、ならびに政策の結果（市場外収益および排出制御技術のコスト）に関する合理的な想定を用いる、Carbon Tracker の資産ごとの技術経済シミュレーション石炭ガスモデルに基づいています。

- グローバル石炭火力経済モデル（Global Coal Power Economics Model: GCPEM）。全世界の稼働中・建設中・計画中の石炭火力発電容量の 95%までを含む、CTI 専有の技術経済シミュレーション・モデルです⁶。
- グローバルガス火力経済モデル（Global Gas Power Economics Model: GGPEM）。EU、英国、米国の稼働中・建設中・計画中のガス火力発電容量の 40%を含む、CTI の専有技術経済シミュレーション・モデルです⁷。2022 年第 2 四半期には、アジア数カ国のガス・モデルも追加します。

CTI の B2DS モデルでは、石炭またはガスユニットを廃止する必要がある年と、このユニットを稼働させたままにするとどれほどの座礁資産リスクがあるかを特定します。主要な資産目録データは、Global Energy Monitor（GEM）のグローバル石炭火力発電所トラッカー（GCPT）および Platts の世界の発電所（World Electric Power Plants: WEPP）データベースに基づいています⁸。

電力・公益事業 - 石炭・ガスに関する BAU と B2DS それぞれの経路の比較



出典: IEA シナリオ・データ、Carbon Tracker の分析

⁶ 石炭モデル、評価手法、想定の詳細はこちらをご覧ください。 https://carbontracker.org/wp-content/uploads/2021/06/Coal-Methodology-2021_June21.pdf

⁷ ガスモデル、評価手法、想定の詳細はこちらをご覧ください。 <https://carbontracker.org/wp-content/uploads/2021/10/Gas-Methodology-2021.pdf>

⁸ GCPT および WEPP についての詳細はそれぞれこちらをご覧ください。 <https://endcoal.org/global-coal-plant-tracker/> および <https://www.spglobal.com/platts/en/products-services/electric-power/world-electric-power-plants-database>

(日本語参考訳)

CTIは座礁資産を、BAUシナリオと、IEAのB2DSのような、世界の気温上昇に関するパリ協定の目標に整合するシナリオの間の、営業キャッシュフローのNPVの差と定義します。

- 第一に、B2DSで必要な電力量を満たすために必要な発電容量を特定します。B2DSでは、炭素回収・貯留（CCS）を行わない石炭発電は、段階的に2040年までに（99%）廃止され、ガス発電の場合は2050年までにほぼ完全に（94%）廃止されます。
- 第二に、安全供給を維持する権限、地域または電力供給網に基づき、石炭およびガス火力発電ユニットをランク付けして廃止スケジュールを策定します。ランク付けは長期限界費用（LRMC）または営業キャッシュフローに基づきます。
 - **石炭:** LRMCが最大、または営業キャッシュフローが最小の石炭ユニットは、資産ごとの総発電量がB2DSに示された上限に到るまで段階的に廃止します。
 - **ガス:** 柔軟なガスタービン発電は、ピーク時電力需要などの需給調整サービスのために必要だと認識し、ユニットをタービン技術、容量関連の要因、操業コストでランク付けし、尖頭負荷発電所として操業する可能性を判断します。
- 第三に、B2DSおよびBAUシナリオにおける稼働中・建設中の各ユニットのキャッシュフローを算定して、座礁資産のリスクを評価します。
 - **石炭:** B2DSの下での座礁資産リスクは、（企業報告書で公表される廃止を含む、または最低耐用年数を40年と想定する）BAUシナリオでの営業キャッシュフローのNPVと、B2DSでの営業キャッシュフローのNPVの差と定義します。
 - **ガス:** B2DSの下での座礁資産リスクは、（企業報告書で公表される廃止を含む、または蒸気タービンの最低耐用年数を50年、その他の技術は30年と想定し、25年のどちらか遅い方と想定する）BAUシナリオでの営業キャッシュフローのNPVと、B2DSでの営業キャッシュフローのNPVの差と定義します。

炭素価格。炭素価格については、すでに実施されている場合、またはすでに認可されていて将来実施される場合にのみ含めます。厳しい汚染物質排出規制が課されている地域では、現在規制を順守していない全ての発電所で汚染抑制技術が導入され、関連する資本コストと運用コストが発生すると想定します。

均等化発電コストを用いるが、システム分析は行わない。明確にするために、当モデルは均等化発電コスト（LCOE）に基づき発電技術を比較します。将来にわたり各資産を撤去し、入れ替える影響を電力供給網ごとに詳細に分析する必要がある、システム分析は行っていません。LCOE分析を用いて発電の経済を理解することには限界があることは十分に立証されていますが、この分析結果は石炭発電への新たな投資がいつ経済的に意味のないものになり、いつ投資家や政策決定者が石炭またはガス発電の段階的廃止を計画・実施すべきかを示す尺度になります。加えて、多くの企業が統合資源計画などでこうした分析を行っているため、システムの観点からどのようなことが可能か、企業の考えを聞くと有益かもしれません。

全体として、この作業により、個々の発電所についてさらに詳細な情報を提供するとともに、最も炭素集約性の高い資産（石炭・ガス発電所）の縮小により、企業がどれほどのペースで移行を進めているかを大局的に評価することにより、低炭素社会への移行の経済学に対するCarbon Trackerのアプローチをさらに投資家のニーズに合わせることができると確信しています。またこの作業は、企業に簡単な問いを投げかけるきっかけにもなります。「本当に企業が排出削減やネットゼロ・ターゲットを達成するつもりなら、石炭・ガス設備を廃止する必要があります。ではいつまでに、どのくらい廃止するか、企業は具体的に言うことができますか」

(日本語参考訳)

評価基準。 Carbon Tracker は、企業が発表した石炭・ガス火力発電設備容量の廃止スケジュールが、パリ協定の目標の達成に向けた、信頼できる気候制約下のシナリオの経路と整合しているかを追跡・モニタリングするために、以下の評価基準を策定しました。

- **完全な不整合（ギガワット、GW で示す）** - B2DS のエネルギー需要と整合していない年間総発電容量を GW で示す。当該企業の年間石炭発電容量について、BAU シナリオと B2DS の間の差を合計して算出する。本評価基準により、座礁リスクのある、整合性のない発電容量が最大の企業を特定し、どこで政策の変更が最大の効果を生む可能性があるかを判断することができる。
- **相対的な整合性（%で示す）** - 企業が保有する、B2DS のエネルギー需要に沿った（廃止および新たな追加を含む）将来の設備容量の割合。相対的な整合性が低いほど、当該企業の移行リスクは高い。石炭については 2021 年から 2040 年まで（ガスについては 2021 年から 2050 年まで）の B2DS と整合した総容量を合計したものを、BAU シナリオでの総容量で除して算出する。企業の廃止スケジュールは、B2DS スケジュールと整合している、B2DS スケジュールより遅れている、B2DS スケジュールより早く進んでいるのいずれかであり、完全に一致している場合は 100%、B2DS スケジュールより遅れている場合は < 100%、早く進んでいる場合は > 100% で表す。本評価基準により、規模が異なる公益事業関連企業を比較できる。
- **B2DS と整合する廃止スケジュールを公表したユニットの割合（ユニット全体中の%で示す）** - 企業が発電ユニットの廃止年を公表している場合、廃止スケジュールがパリ協定の目標と整合しているユニットの割合を示す。

Carbon Tracker の評価手法についての詳細は、いずれも Carbon Tracker が作成（2021 年）した、石炭セクターについての最新の報告書「[Do Not Revive Coal: Planned Asia coal plants a danger to Paris](#)」ならびにガスセクターの最新の報告書「[Put Gas on Standby](#)」を参照してください。

以下の Carbon Tracker の報告書もご覧ください。

石油・ガス

- [2 Degrees of Separation, Transition risk for oil and gas in a low carbon world, 2017](#)
- [2 Degrees of Separation, Company-level transition risks, 2018](#)
- [Breaking the Habit, 2019](#)
- [Fault Lines, 2020](#)
- [Adapt to Survive, 2021](#)

電力・公益事業

- [Powering down coal: Navigating the economic and financial risks in the last years of coal power, 2018](#)
- [Making it Mainstream, 2019](#)
- [Powering down Coal: The economic case for a global coal phase-out is stronger than ever, 2019](#)
- [How to waste over half a trillion dollars: The economic implications of deflationary renewable energy for coal power investments, 2020](#)
- [Do Not Revive Coal: Planned Asia coal plants a danger to Paris, 2021](#)
- [Put Gas on Standby, 2021](#)

（この文書は日本語参考訳であり、英語原文と日本語参考訳に内容の差異がある場合には英語原文が優先されます。）