

# Carbioneer

GX の未来を切り開け



## 基本情報

応募区分：高校

チーム ID：SL2501652

チーム名：CPXlabo

学校名：神奈川県立相模原中等教育学校

学 年：4 年

リーダー名：王

メンバー名：小森 大軽 小林 村田

指導教員名：上崎雅美先生

# 基礎学習

- 私たちの生活に必要な財やサービスを [1] 生産 し、 [2] 流通 させ、 [3] 消費 することを経済という。財やサービスには、代金を払った人だけが消費を独占できる [4] 私的財 と、政府が税金等を使って提供する [5] 公共財 とがある。
- 経済の主体には、生産・流通の主体である [6] 企業、消費の主体である [7] 消費者(家計)、行政サービスや公共財の提供などを通して一国の経済活動を調整する主体である [8] 政府 がある。
- 通貨には、紙幣や硬貨などの [9] 現金通貨 と、銀行などに預けられており振替などで決済手段として機能する [10] 預金通貨 とがある。
- 国民の金融リテラシー向上を目的として 2024 年に設立された [11] 金融経済教育推進機構 は、金融経済教育の機会を幅広い年齢層に向けて全国的に提供することを目指し、学校や企業などに講師派遣や、セミナーなどを行っている。
- 2024 年から始まった新 NISA に関する説明文のうち、正しいものは？
  - 新 NISA では、資産を積極的に投資に振り向けることを目的に、年間投資額の上限が撤廃された。
  - 新 NISA には、毎月積み立てる「つみたて投資枠」と、対象商品が多い「成長投資枠」の 2 つの枠があり、どちらか一方を選択する。
  - 新 NISA では、複数の金融機関で NISA 口座を開設できる。
  - 新 NISA の口座は、18 歳以上であれば親の同意なしで作ることができる。
- 日本では人口減少が進む中、性別や年齢、言語や宗教など多様な視点を有する人たちが構成される組織のほうが強さを増すという [13] ダイバーシティ(多様性) の重要性が指摘されている。
- アメリカが離脱した TPP の基本的な内容を引き継いで締結された「環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定 (CPTPP)」は、2024 年にイギリスが参加し現在は [14] 12 か国となっている。一方、「地域的な包括的経済連携協定 ([15] RCEP)」は、日本や中国、韓国など東アジアを中心に [16] 15 か国が参加し、世界の人口と GDP のおよそ 3 割を占める世界最大規模の自由貿易圏である。
- グローバル化の進展に関する次の説明文のうち、正しいものは？
  - 貿易が自由化され、安い輸入品が国内に入ってくることは、消費者にとっても国内の生産者にとってもメリットになる。
  - 貿易の自由化に加え、知的所有権や労働者の移動など、幅広い分野での協力を定めた協定を自由貿易協定 (FTA) と呼ぶ。
  - 自然災害等によりグローバルなサプライチェーン (供給連鎖) が分断されると、世界経済に悪影響が及ぶ懸念がある。
  - 近年の日本の国際収支統計をみると「第一次所得収支」が大幅な赤字を計上している。
- SDGs17 の目標達成のために、どのように資金を集めるかが企業の課題となっており、二酸化炭素を大量に排出するなど環境負荷の大きな事業に対しては、金融機関が融資を停止する動きがある。これは [18] 投資撤退(ダイベストメント) と呼ばれている。
- 「持続可能な開発目標 (SDGs)」の 17 の目標のうち、今回、グループで設定した投資テーマと特に関連が深い目標を挙げ (3 つ以内)、その主な理由を記述してください。

	関連の深い SDGs の目標	その主な理由
	エネルギーをみんなに そしてクリーンに	炭素排出の削減には再生可能エネルギーの利用が必須であり、それを広げていくことはこの目標の主題であるクリーンエネルギーの発展に深く関係があると考えられるため。

	つくる責任 つかう責任	炭素排出量の削減はこの目標の目指すところである持続可能な社会の実現に必要なことであり、関係が深いと考えたため。
	気候変動に具体的な対策を	炭素価格変動の中の生存競争によって、企業は自発的に気候変動対策に取り組むようになるため。

11. 「ESG 投資」で重視する 3 つの要素の組み合わせとして、正しいものはどれか？

- a. 経済 — 科学 — 成長
- b. 環境 — 社会 — 企業統治
- c. 効率 — 持続可能性 — 企業統治

12. 日本最大の証券取引所は、東京証券取引所（東証）であるが、その他にも [20] 札幌、[21] 名古屋、[22] 福岡 に地方証券取引所があり、地域経済や地域企業のサポート役として存在している。

13. 投資のリスクを小さくする方法には、「長期」、「分散」、[23] 積立 の 3 つが重要とされている。分散投資は [24] 資産 や、[25] 時間、[26] 地域 を分けることで安定した収益が期待出来る。

14. 「積立投資」に関する次の説明文のうち、誤っているものは？

- a. 積立投資は、定期的に株式などの金融商品を購入する投資の方法の一つである。
- b. 積立投資には定量購入と定額購入の 2 つがある。
- c. 積立投資は、元本が保証されている安全な投資方法である。
- d. ドル・コスト平均法では、株価が高いときには少ない数しか株を買えないが、株価が下がれば購入できる株が多くなり平均的な購入価格を抑えることができる。

15. 「人々の注目や関心が経済的な価値を持つ」ということから、SNS で特徴的なビジネスモデルとなっている一方、偽・誤情報の拡散や炎上を助長させる構造を有しており、世界各国で様々な対策や取り組みが進められている考え方はなにか。

[28] アテンション・エコノミー

16. 次のうち、株主から出資してもらったお金（自己資本）をどのくらい上手に使って利益を上げているのかを見るための指標はどれか。

- a. ROE
- b. 自己資本比率
- c. PER
- d. PBR

## 要旨

近年ますます深刻化する気候変動という問題に対し、2026 年度から本格導入される GX-ETS（排出量取引制度）は、日本企業の収益構造に大きな影響を与える、いわば市場ルールの転換である。こうした状況を踏まえ、私たちは、炭素コストを単なる「外部不経済」の内部化による負担増と捉えるのではなく、それを成長の機会に変え、炭素効率の向上を企業価値（利益率や ROE）に結びつけられる企業を「Carbioneer(カービニア)」と命名した。本レポートでは、独自の定量、定性スクリーニングを通じて Carbioneer] の資質を持つ企業を 20 社選定し、その優位性を多角的な方面から立証する。

この投資を通じて、消費者や投資家が「Carbioneer」を選び、それに応え企業が排出削減を進める好循環を実現させることが、私たちの最終目標である。

# 目次

1.投資テーマの決定	4
テーマ概要	
環境問題の現状	
事前学習	
2.スクリーニング	10
零次スクリーニング	
一次スクリーニング	
二次スクリーニング	
三次スクリーニング	
特別枠	
3.ポートフォリオの作成	22
ポートフォリオの構成	
運用分析	
4.投資家へのアピール	26
5.日経 STOCK リーグを通して学んだこと	27
6.参考文献	28

## 1. 投資テーマの決定

### 1.1 テーマ概要

本レポートでは、環境問題の現状を踏まえ、炭素価格導入後の未来のあるべき企業像として「Carbioneer」を提示する。Carbioneer は炭素コストの負担を自社の成長の機会に変え企業価値につなげることができる企業である。Carbioneer は、近い未来に必ず訪れる炭素価格が導入された世界で他の企業に先行する力を持っている。「Carbioneer」について詳しく定義する前に、事前知識として環境問題の現状を調査した。

### 1.2 環境問題の現状

#### 1.2.1 環境問題の深刻化

気候変動の危機が叫ばれるようになって久しい。産業革命で化石燃料が普及したことにより、地球の気温は急激に上昇し、海面上昇や異常気象など数多の問題を引き起こしている……などといったことは、今更言及する必要もないように思われるほどだ。

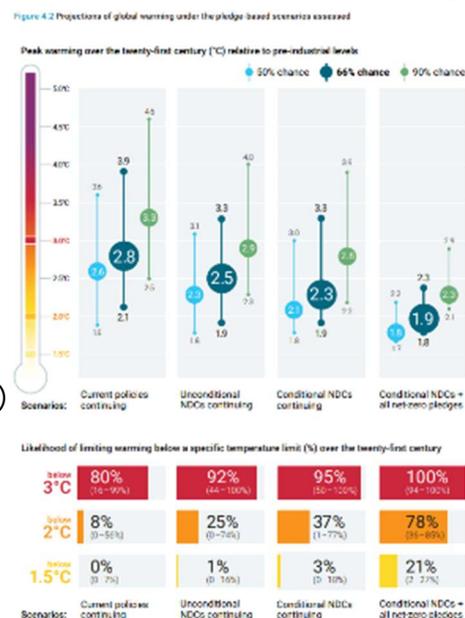
さて、グレタ・トゥーンベリという名の環境活動家を知っているだろうか。彼女は 15 歳の時にスウェーデン議会の前でより強い気候変動対策を求める学校ストライキを始めた人物だ。その後も世界中を飛び回り、国連気候変動会議で演説するなどの行動を通して環境問題の深刻さを訴えている。こうした積極的な行動は、「グレタ効果」と呼ばれる意識・行動変容を生み出し、環境保全への大きな一歩となった。しかし、それと同時にもしも彼女がいなかったらどうなっていたのかという恐ろしい可能性の世界を示唆した。当時小学 3 年生だった私たちが抱いていた漠然とした不安は、高校 1 年生となった今、確かな危機感へと変わっている。対策が十分に進まない現状への不信感は、今も昔も変わらない。

もちろん、大人たちも同様に危機感を抱き、気候変動を防ぐための様々な制度や枠組みを作ってきた。例えば、2015 年のパリ協定では「世界の平均気温上昇を産業革命前から 2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をする」という目標が定められた。また、同年に採択された SDGs においても、目標 13「気候変動に具体的な対策を」をはじめとして多くの目標に気候変動対策の要素が盛り込まれている。

これらの取り組みは、方向性の構築や意識の形成に関しては一定の効果を見せたといえる。しかし、実際の目標に対しては現時点で十分な成果をあげられていない。国連環境計画 (UNEP) の『排出ギャップ報告書 2025』では、各国が掲げる現在の削減公約 (NDC) を全て実施したとしても、気温上昇は 2.3~2.5℃に達する見込みであり、パリ協定の 1.5℃ 目標を大きく上回っている(図 1)。さらに、米国はパリ協定を離脱し、世界の GHG (温室効果ガス) 排出量は増加の一途をたどっている。

つまり、既存の対策だけでは気候変動を十分に抑制できていないということだ。私たちはその原因の一つである「市場の失敗」について調査した。

図 1：シナリオ別地球温暖化の予測  
国連環境計画 Emissions Gap Report 2025 より



### 年間CO<sub>2</sub>排出量

化石燃料および産業からの二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 排出量。土地利用変化による排出量は含まれていません。

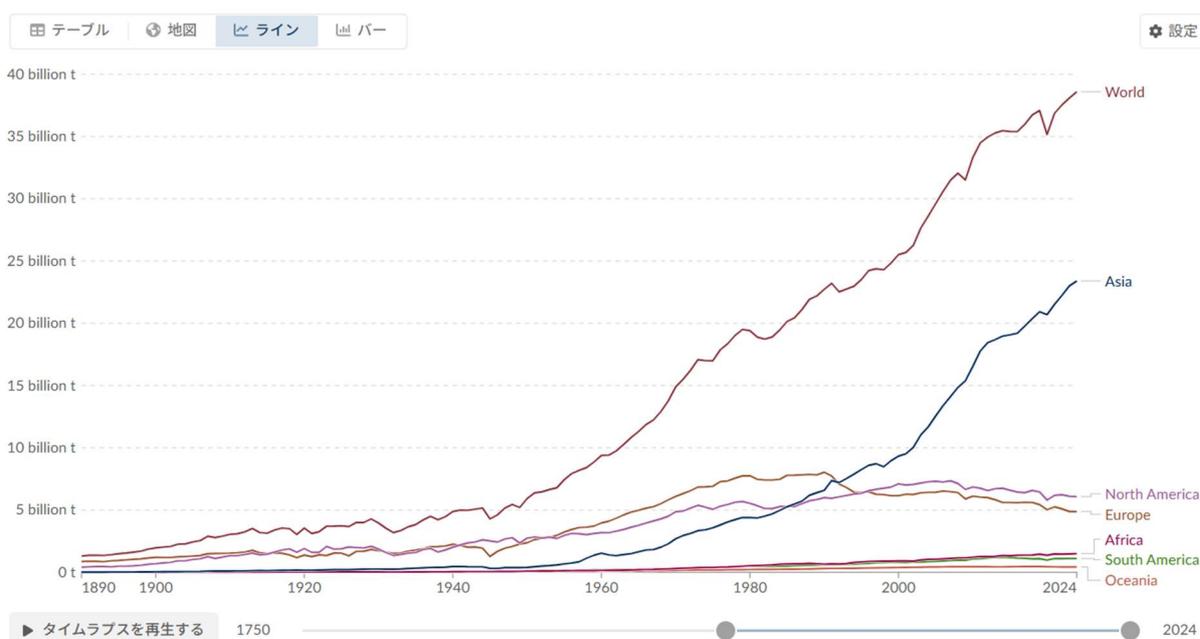


図 2：年間 CO<sub>2</sub>排出量の推移  
Our World in Data より

## 1.2.2 市場の失敗

ここでは環境経済学という分野から見てみる。私たちが暮らす資本主義社会では、市場において企業が競争を行っている。このような市場経済のシステムにおいては、外部不経済というものがある。企業が消費者の行動が取引に直接関わっていない第三者すなわち市場の外に及ぼす影響のことを外部性といい、この際に市場の外部で発生する費用のことを外部不経済 (外部費用) という。今回の場合では、外部不経済は地球温暖化の被害を指す。環境問題は、結局企業の利益には関係しない。むしろ、気候変動対策をとることで、企業の経費は増えることになる。だから、企業が自分の利潤を追求すると、環境保全のための費用をカットするために、環境という外部の要因を無視してしまうのだ。このように、環境負荷が市場の取引価格に反映されないことが、「市場の失敗」と呼ばれる市場メカニズムの欠陥である。

この問題を解決するため、汚染物質の排出量に応じて課税する環境税（ピグー税）という制度が考案された。市場の外にある環境問題が環境税というかたちで価格に付加され、環境問題が市場の意思決定の条件となる。つまり、外部性が内部化されるということである。

この環境税に着想を得たのが、次に述べるカーボンプライシングだ。

### 1.2.3 カーボンプライシングという選択肢

カーボンプライシング（炭素価格制度）とは、企業などが排出する二酸化炭素に価格を付け、そのコストを通じて排出削減を促す政策手法である。

代表的な仕組みとして、炭素税と排出量取引制度（ETS）が挙げられる。炭素税は、燃料や電力の使用により排出される二酸化炭素に課税する制度であり、排出量に応じて企業の負担が増減する点が特徴だ。一方、排出量取引制度は、企業ごとに排出量の上限を決め、それを超過する企業と下回る企業との間で二酸化炭素の排出枠を売買できる仕組みである。また、CO<sub>2</sub> の削減を価値と見なして証書化し、売買取引をおこなうクレジット取引や、企業が自社の CO<sub>2</sub> 排出を抑えるために、炭素に対して独自に価格付けをして投資判断などに活用する内部炭素価格（ICP）なども、カーボンプライシングの例として挙げられる。

炭素税は、1990 年にフィンランドで初めて導入され、その後ヨーロッパを中心に普及した。近年では、メキシコやチリ、シンガポールなども炭素税を導入し、世界的に一般化しつつある。排出量取引制度は、2005 年に EU で導入され（EU-ETS）、世界最大規模の排出量取引市場として、国際的な基準となってきた。中国や韓国でも導入されるなどアジアでも普及が進んでいる。

日本国内では、2012 年から地球温暖化対策税と呼ばれる炭素税が導入されたほか、自主的な排出削減を進めるために J クレジット制度が運用されている。この制度では、二酸化炭素の削減・吸収分を「クレジット」として受け取り、売却することができる。また、自治体レベルでは制度設計が進んでいて、東京都は 2010 年に排出量取引制度を導入した。これは中国や韓国が導入するよりも早く、アジア初だった。翌年には埼玉県も排出量取引を開始し、いずれも罰則のない自主的な制度でありながら一定の削減実績を挙げている。

そして今、日本のカーボンプライシングはまさに過渡期にある。

2023 年には、野心的な排出削減目標を持つ企業が参加する GX リーグが立ち上げられ、自主参加型の排出量取引制度「GX-ETS」が試行的に開始された。そして、GX-ETS は 2026 年度から本格的に導入される予定である。つまり、今までの自主的な制度ではなく、義務付けられた制度になるのだ。これは、企業にとって方針の転換や対応を余儀なくされたということだ。今まで通りの方針のままでは、炭素価格の存在がデメリットにしかならないからだ。だが、これは逆に言うと、周りの企業と差をつけるチャンスであるということでもある。さらに、投資家にとっては「投資のチャンス」ととらえることができる。なぜなら、周りとの差をつけ、炭素価格を自社利益に結び付けることができた企業と、できなかった企業の間には、明確な投資価値の差が生まれるからである。つまり、炭素価格変動に勝てる企業を見つけることができれば、より効果的な投資ができるようになるということだ。

### 1.2.4 投資テーマの決定

以上の環境問題対策の現状を踏まえ、私たちは、このような炭素価格変動に勝てる企業を「Carbioneer」と定義する。定義するにあたり、「炭素価格変動に勝てる」ということを以下の 5 つの軸から説明する。

#### 1. 資本効率

炭素価格が導入された世界で生き残る企業は、その企業が収益を安定して得ていることが大前提で、成長し続けていることが重要となる。資本効率が良い企業は限られた資源で高い収益を生み出せるため、炭素コストが上昇しても競争力を維持できる。

#### 2. 炭素生産性

炭素排出量当たりの企業価値のことを炭素生産性と名づける。炭素価格が導入された世界では、少ない排出量でどれだけの利益を生み出せるかが重要である。つまり、炭素生産性が高い企業は、価格変動の影響を少なくとどめることができる。

#### 3. 規制対応能力

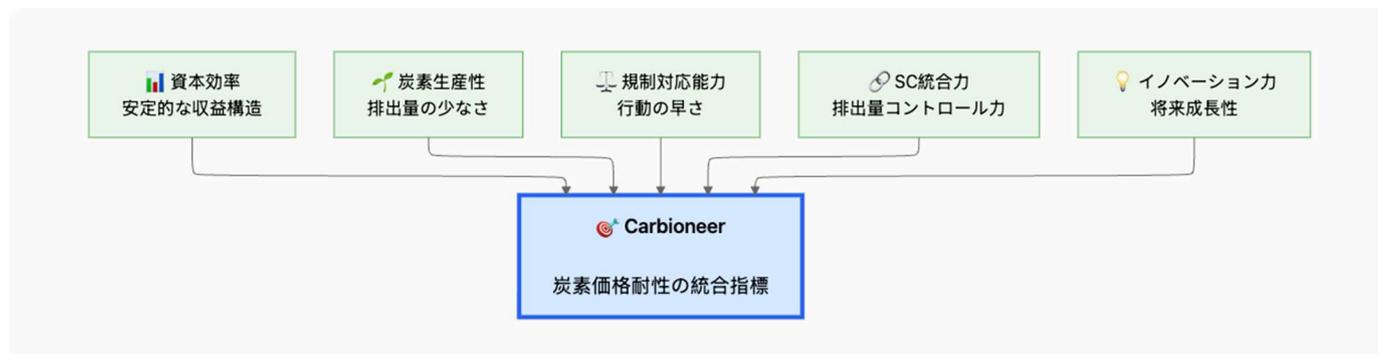
GX-ETS のような制度は今後も強化される可能性が高い。こうした変化に素早く対応できる企業は、炭素コストの変動を他の企業を出し抜く「機会」として生かせる。

#### 4. サプライチェーン統合力

炭素価格の影響は自社排出だけでなくサプライチェーン全体に及ぶ（フィールドワークの項を参照）。サプライチェーン全体について考えている企業は、全体的に排出量を抑えることができるため、長期的に大きな優位性を持つといえる。

#### 5. イノベーション力

炭素価格が変動していく中で、既存の対策だけでは限界がある。新技術、新事業への転換を迅速に行える企業は価格変動を自社の優位性を増やす「機会」ととらえることができる。



これら 5 つの軸は、「炭素価格変動に勝てる」ことを多方面から捉え直したものだ。この 5 つの軸をもとにしながら、後述のポートフォリオで企業を選定していく。

近く訪れる炭素価格の導入に対し、消費者や投資家が「Carbioneer」を選び、それに応え企業が排出削減を進める好循環を実現させることが、私たちの最終目標である。こうした循環が成立した未来では、経済面からみても気候変動に対して効率的にアプローチをすることができるようになるだろう。私たちにできるのは、この未来を見据え、実現する能力をもつ企業を応援することだ。

以上を踏まえ、定義をもとに「Carbioneer」の素質を持つ企業を消費者の一員として選ぶというのが、私たちの投資方針だ。

## 1.3 事前学習

ここからの内容はカーボンプライシングについて踏み込んでいくため、業界特有の用語がやや多くなる。それらをこの項でまとめて解説するので、必要に応じて参照していただきたい。

### ・Scope1,2,3

企業活動における温室効果ガス排出量を分類した国際的な基準

Scope1 は自社が保有・管理する設備からの直接排出(自社工場の燃料燃焼など)

Scope2 は購入した電力・熱の使用に伴う間接的な排出

Scope3 は原材料調達や製品使用・廃棄など、サプライチェーン全体で発生するその他の間接排出

### ・グリーンウォッシュ

実際には環境負荷削減の実態が乏しいにもかかわらず、環境に配慮しているかのように見せかける行為

誇張された広告・数値根拠の不十分な主張などが該当し、ESG 投資の信頼性を損なうとして問題となっている

### ・SBTi

企業の温室効果ガス削減目標が、パリ協定(1.5℃目標)と整合性があるかを

科学的に検証・認定する国際的イニシアチブ

### ・Jクレジット

日本政府が認証する温室効果ガス削減・吸収量のクレジット制度

省エネ設備の導入や森林管理による CO2 削減量を「クレジット」として取引でき、

企業は自社の排出量の一部を相殺するために利用できる

### ・GX リーグ

化石燃料中心の経済・社会構造をグリーンエネルギー中心へと根本的に変革し、温室効果ガス排出削減と経済成長の両立を目指す取り組みである GX を推進する官民連携の枠組み

参加企業は中長期的な排出削減目標を設定し、将来的なカーボンプライシングや排出量取引制度の本格導入を見据えた実証的取り組みを行っている

## 1.4 フィールドワーク

限られた銘柄数の中から私たちのテーマに直結したポートフォリオを構築するためには、さらに深い理解・考察と実践的なテーマの設定が必要だと考え、実際に脱炭素に取り組んでいる企業の方々や大学の先生方を訪問することにした。

私たちのフィールドワークの目的ごとに 4 段階に分けて紹介する。(訪問した日付順)

### 1.4.1 理論・制度理解

#### 早稲田大学 有村俊秀教授

【形式】訪問

【実施日】2025 年 8 月 22 日

【ヒアリング目的】

カーボンプライシングを「制度・理論・マクロ」の視点から整理し、投資判断に落とし込む枠組みを得る

【学んだ点】

- ・企業によって、炭素価格の導入がプラスになるかマイナスになるかが異なること
- ・短期・中期・長期の時間軸に分けて考え、それらを組み合わせるという考え方もあること

【ポートフォリオ構築への示唆】

- ・排出量そのものだけでなく、制度上での排出がコスト化されるかを重視する評価軸を導入

【「Carbioneer」の 5 軸に反映できた点】

- ・**規制対応能力** GX-ETS の対象が主に Scope1 であること、同じ排出量でも「誰が支払うか」で企業リスクが異なる
- ・**サプライチェーン統合力** Scope1・2・3 の違いを明確に分ける視点の獲得



#### 東京証券取引所 カーボンクレジット市場

【形式】オンライン

【実施日】2025 年 8 月 25 日

【担当者様】軍司様

【ヒアリング目的】

制度設計・市場形成の現場から、カーボンプライシングの実務的課題を把握する

【学んだ点】

- ・カーボンプライシングの価格設定が高すぎると経済活動を阻害する危険があり、低すぎると企業の削減努力につながらなくなってしまうため、いかに絶妙な価格設定を行えるかが鍵となるということ
- ・「理論上正しい制度」と「現実に機能する制度」は一致しないことがあること
- ・炭素排出量が多い産業と少ない産業の間で不公平が生じていること

【ポートフォリオ構築への示唆】

- ・クレジットに依存している企業を過大評価しない
- ・市場が未成熟であることを前提に、不確実性耐性の高い企業を重視

【「Carbioneer」の 5 軸に反映できた点】

- ・**規制対応能力** 制度は価格設定次第で企業行動を歪める可能性がある
- ・**イノベーション力** クレジット購入は補助的なもので、本質は自社削減である



### 1.4.2 企業実務への落とし込み

#### アステラス製薬

【形式】企業訪問

【実施日】2025 年 8 月 29 日

【担当者様】室山様

【ヒアリング目的】

実際に ICP を導入している企業の事例から、「炭素価格が経営判断にどう使われているか」を検証する

【学んだ点】

- ・企業によって ICP を導入する目的は様々であり、さらに ICP の導入が必ずしも炭素排出の削減という成果につながっているわけではないということ



- ・ICP を導入している企業でも、導入目的・使用方法は企業ごとに異なる
- 【ポートフォリオ構築への示唆】
- ・日本制度(GX-ETS)とグローバル基準(SBTi)のズレを意識し、国内外両方の視点で評価する必要性を認識
- ・ICP の単純比較はできないため、価格水準ではなく、経営判断への組み込み度合いを重視すべき
- 【「Carbioneer」の 5 軸に反映できた点】
- ・**規制対応能力** ICP の導入の有無だけでなく「何の目的で、どの意思決定に使われているか」が重要である
- ・**サプライチェーン統合力** Scope3 をどう捉え、どこまでコントロールしようとしているかが企業姿勢を表す

## 住友化学株式会社

【形式】企業訪問

【実施日】2025 年 9 月 16 日

【担当者様】山本様

【ヒアリング目的】

高排出かつサプライチェーンが広い業界で、脱炭素がどのように現実の経営判断に落とし込まれているかを知る

【学んだ点】

- ・現状、経済面が環境面よりも重要視されている
- ・GX における最大の課題は、企業が負担する脱炭素コストをいかに顧客へ価格転嫁できるかという点
- ・排出量の算定方法には、前提条件や仮定が多く含まれるため、最終的な数値が必ずしも客観的な事実にはならない
- 【ポートフォリオ構築への示唆】
- ・排出量データは企業間で単純比較できないため、前提条件や算定方法への言及がある企業を高評価
- ・脱炭素コストを最終的に価格転嫁できるかが、長期的な競争力を左右する
- 【「Carbioneer」の 5 軸に反映できた点】
- ・**炭素生産性** ICP を用い、燃料転換などコスト増加を伴う投資判断を実行
- ・**規制対応能力** 将来の炭素価格上昇を見据えた先行投資
- ・**サプライチェーン統合力** Scope3 算定の難しさと、業界全体での基準統一の重要性



## DENSO

【形式】書面回答

【ヒアリング目的】

カーボンプライシングが企業会計・コスト構造に与える影響を、具体的な「数字」を通じて把握する

【学んだ点】

- ・カーボンプライシングは単なる理念ではなく企業の損失を左右する現実の数字であるという点
- ・環境対応にはサプライチェーン全体での協力・社会全体での変革が大切だという点
- 【ポートフォリオ構築への示唆】
- ・排出削減のための投資額・追加コストを具体的に開示できる企業は信頼性が高い
- ・サプライチェーン全体を巻き込める企業は、炭素価格導入後の競争で優位に立ちやすい
- 【「Carbioneer」の 5 軸に反映できた点】
- ・**サプライチェーン統合力** 単独企業ではなく、取引先・業界全体を含めた削減が不可欠
- ・**規制対応能力** 炭素価格を「理念」ではなく「損益を左右する現実のシグナル」として認識
- ・**資本効率** 先行投資額と追加コストを把握したうえでの経営判断

## 東急電鉄

【形式】書面回答

【ヒアリング目的】

社会インフラ企業が、制度の不確実性を前提に脱炭素と事業戦略をどう両立しているかを理解する

【学んだ点】

- ・脱炭素は「技術問題」であると同時に「社会構造の問題」であるため単一事業では達成しえない問題であるという点
- ・制度・企業・市民・投資家、それぞれの役割が相互に補完しあうことで初めてカーボンニュートラルは達成されるという点
- 【ポートフォリオ構築への示唆】
- ・脱炭素は単一事業では解決しないため、複数事業を横断して価値創出できる企業を評価
- ・社会インフラ事業は、環境対応がそのまま長期的な経営安定性に繋がる可能性が高い
- 【「Carbioneer」の 5 軸に反映できる点】
- ・**規制対応能力** 制度を「待つ」のではなく、方向性を読んで先行対応
- ・**イノベーション力** 脱炭素を都市開発・インフラの全体改革としてとらえる視点を持つ
- ・**サプライチェーン統合力** 企業・市民・投資家を含む他主体との連携

### 1.4.3 解決策と展望

#### Green Carbon 株式会社

【形式】企業訪問

【実施日】2025 年 8 月 22 日

【担当者様】井家様

【ヒアリング目的】

クレジット創出の現場から、脱炭素をビジネスとして成立させる条件を理解する

【学んだ点】

・脱炭素は理論や数式だけでなく現地測定・第三者検証・長期モニタリングといった作業に支えられていること

・グリーンウォッシュは意図せずに発生するため、仕組みで防ぐ姿勢が重要であること

【ポートフォリオ構築への示唆】

・「脱炭素×事業性」が両立している企業は中長期で強い

・定性評価において、グリーンウォッシュ回避の仕組みを重視

【「Carbioneer」の 5 軸に反映できた点】

・**イノベーション力** 技術・制度・ビジネスを統合する力

・**規制対応能力** 第三者検証や長期モニタリングによる信頼性確保



#### 株式会社ピリカ

【形式】オンライン

【実施日】2025 年 8 月 27 日

【担当者様】谷口様

【ヒアリング目的】

ピリカのゴミ拾い事業によるゴミの削減は、ゴミを燃焼する際に生じる CO<sub>2</sub> の削減にも大きく繋がる、という仮説を検証する  
他の企業とは異なる形態を中心とした事業について知る

【学んだ点】

・行動を可視化しデータとして蓄積することが、将来の制度や投資につながる可能性を持つという点。

・このアプリ・SNS は直接カーボンクレジットに変換することは出来ないということから、「環境改善へ向けた行動」が社会的な価値や制度へ必ずしも繋がることではないという点。

【ポートフォリオ構築への示唆】

・現時点で制度に直結せずとも、将来の制度・投資に接続しうるデータ価値を評価

・非財務情報の重要性を再認識した

【「Carbioneer」の 5 軸に反映できた点】

・**イノベーション力** 行動の可視化・データ化という新しい価値創出

・**サプライチェーン統合力** 社会全体を巻き込む力が必要



### 1.4.4 フィードバック

#### 大和アセットマネジメント株式会社

【形式】オンライン

【実施日】2025 年 10 月 29 日

【担当者様】長野様

【ヒアリング目的】

投資テーマや「Carbioneer」の定義が、実際の投資実務の視点から妥当か、またポートフォリオとして成立するかについて、プロの資産運用会社の立場から助言を得る

【学んだ点】

・GX-ETS は、最初の一年で対象企業の排出量を算定し、実際の取引は 2027 年から始まる

・データが非常に高価であるため、新たなシグナルを創出することは難しい

【ポートフォリオ構築への示唆】

・テーマ性は強いが、短期リターンを過度に期待しない設定が必要

・定量データだけで評価できない企業については、定性評価の説明責任を明確にする必要がある

・もともと炭素排出量が少ない企業をどう評価するかという点が、ポートフォリオ全体のバランスを左右する重要論点である

【「Carbioneer」の 5 軸に反映できた点】

・**資本効率** 炭素価格導入後の競争力を考える視点自体は評価された一方、短期的に財務指標へ反映されにくい点が課題として指摘された

・**イノベーション力** データが十分でない企業の「意欲」や「変革力」をどう測るかが重要であるという示唆

・規制対応能力 制度が進行中であるテーマゆえ、企業評価には不確実性が大きいことを再確認

以上のフィールドワーク、そして「Carbioneer」の定義をもとに、次章ではポートフォリオの作成を進める。

## 2. スクリーニング

ここでは、「Carbioneer」の定義に基づき、それをどのようにスクリーニングの指標に落とし込んだかを説明する。大まかなスクリーニングの流れは以下の図の通りである。

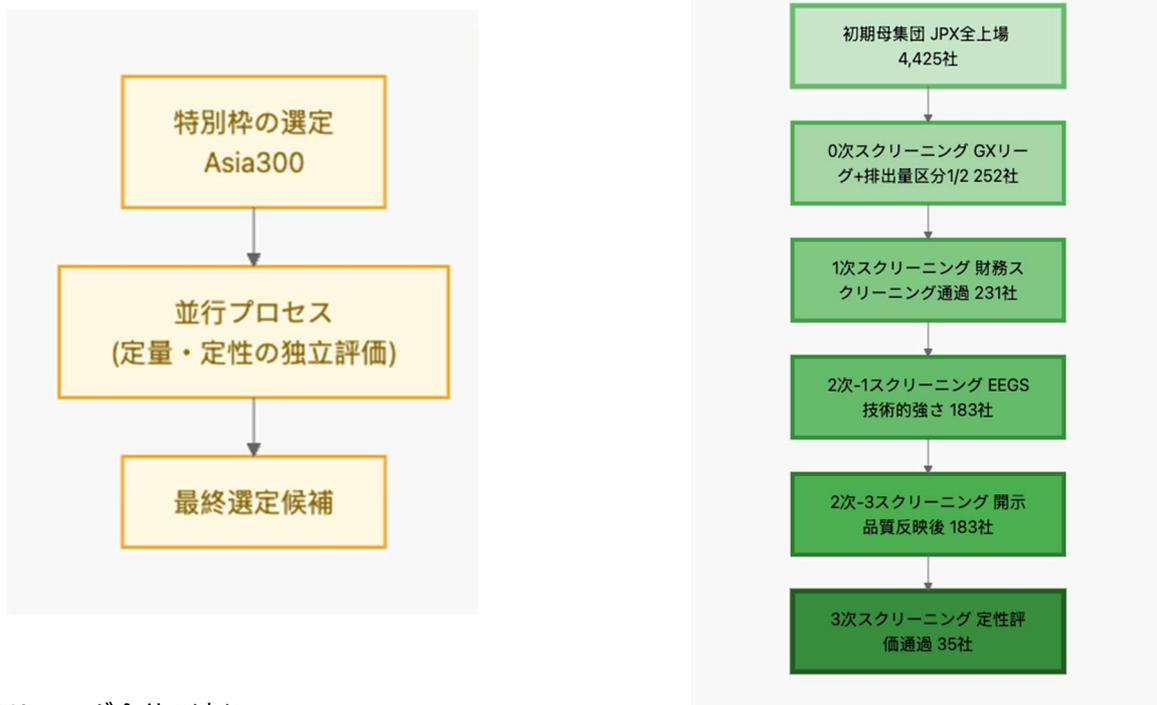


図 9 スクリーニング全体の流れ

私たちは、「Carbioneer」の資質を持つ企業を選定するため、5つの軸を4つのスクリーニング段階で選出した（図10）。零次スクリーニングで私たちの投資テーマに合致しない企業を排除し、一次スクリーニングで資本効率、二次スクリーニングで炭素生産性、三次スクリーニングで規制対応力、サプライチェーン統合力、イノベーション力を持つ企業を選定した。具体的な算出方法については、それぞれのスクリーニング段階で説明する。

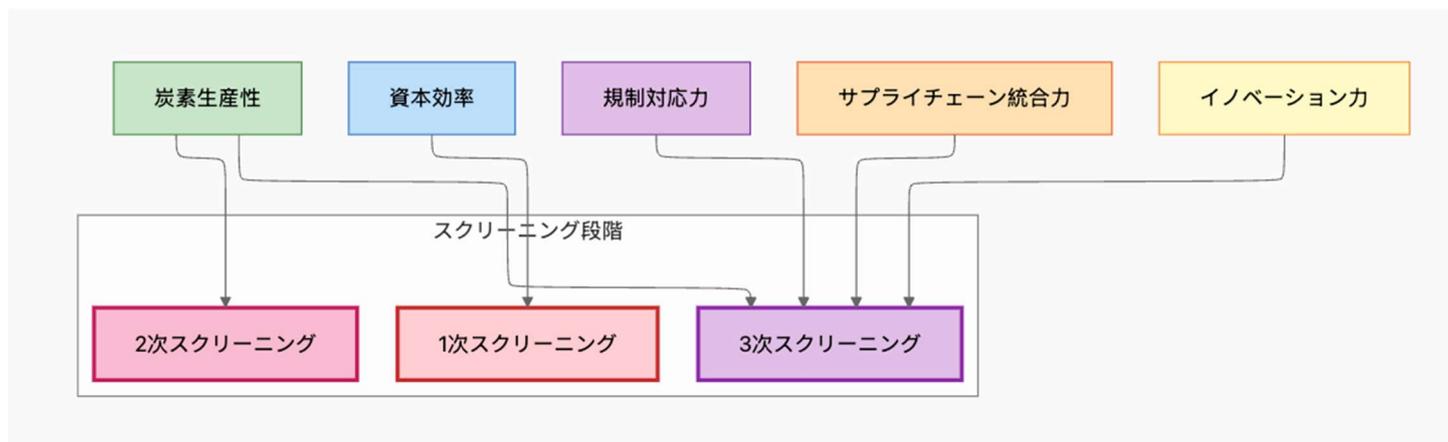


図 10 スクリーニングの内容と Carbioneer 軸の対応

本レポートでは、2025 年 12 月 26 日時点で上場している企業のうち、GX リーグに参加している、GX リーグダッシュボードで低排出業種となっている企業を除いた 252 社を投資対象とする。この選定基準については、後述の零次スクリーニングの節で解説する。利用したデータに関しては、それぞれのフェーズ、ステップで明記する。

また、Asia300 の銘柄については、日本上場企業とデータの互換性がなく一律の評価が難しいこと、今回は日本企業の GX-ETS の下での立ち回りを評価するという目的の投資だったことなどが理由で、通常のスクリーニングからは省いている。

## 2.0 零次スクリーニング

このフェーズでは、私たちのテーマに沿って投資対象を選ぶうえでの前提条件を設定し、それに沿って排除スクリーニングを行うことを目的とした。条件は以下の通りである。なお、本スクリーニングの対象群は、前述した通り日本企業である。

### 条件 a GX リーグ参加

GX リーグの公式参加企業と JPX 上場企業を照合し、GX リーグに参加していることが確認できた企業のみを対象とした。

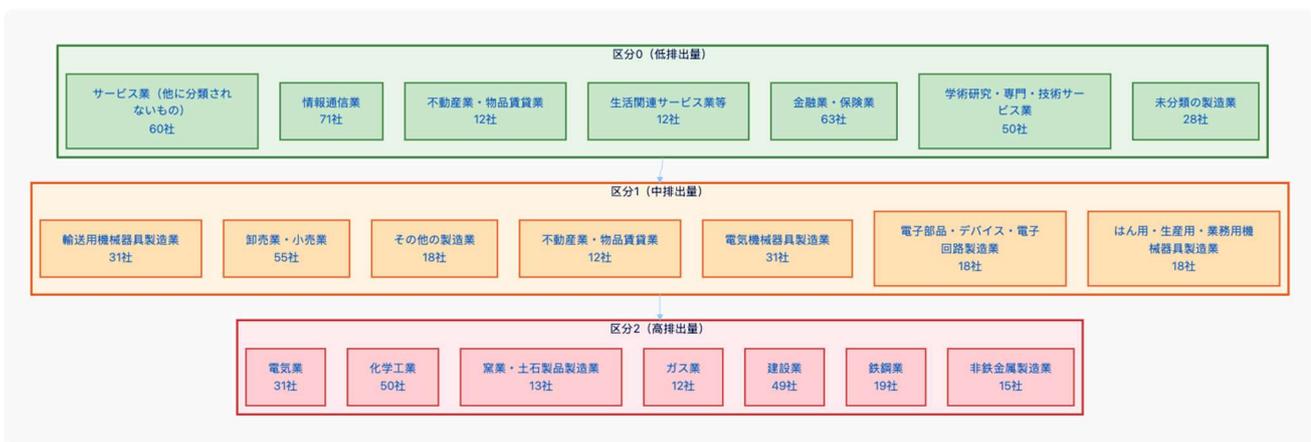
### 条件 b 排出量区分が 1 または 2

GX リーグが公表する排出量区分データを付与し、排出量区分が「0」と分類されている企業を除外し、区分 1 および区分 2 に該当する企業のみを採用した。この理由はそれぞれ以下の通りである。

**a. GX リーグ参加を条件とする理由** GX リーグは本研究のテーマの中核を担っている。私たちは、2026 年度に予定されている GX-ETS の本格運用を見据え、当該制度に主体的に関与し得る企業の選定を行っている。GX-ETS は GX リーグの内部に位置付けられており、現時点で GX リーグに参加していない企業は、GX-ETS に主体的に関わろうとしていないと判断できる。一方、GX リーグに参加している企業は、本格運用に先立って GX-ETS に着目し、制度対応を進めていると評価できる。

**b. 排出量区分による制約を設ける理由** 排出量取引制度（ETS）では、業種や規模に応じて排出枠が割り当てられるが、排出量区分「0」に該当するような炭素排出量が極めて少ない企業には、大きな排出枠は付与されない。その結果、これらの企業は炭素価格変動に対応するための構造的な変化を必要としない。本研究では、炭素価格という制度的変数に対して企業がどのように対応できるかを評価対象とするため、排出量区分「0」に該当する低排出企業は分析対象から除外している。

なお、GX リーグ加盟企業のデータは GX リーグ公式 HP から取得し、業種区分について以下のとおり整理した。

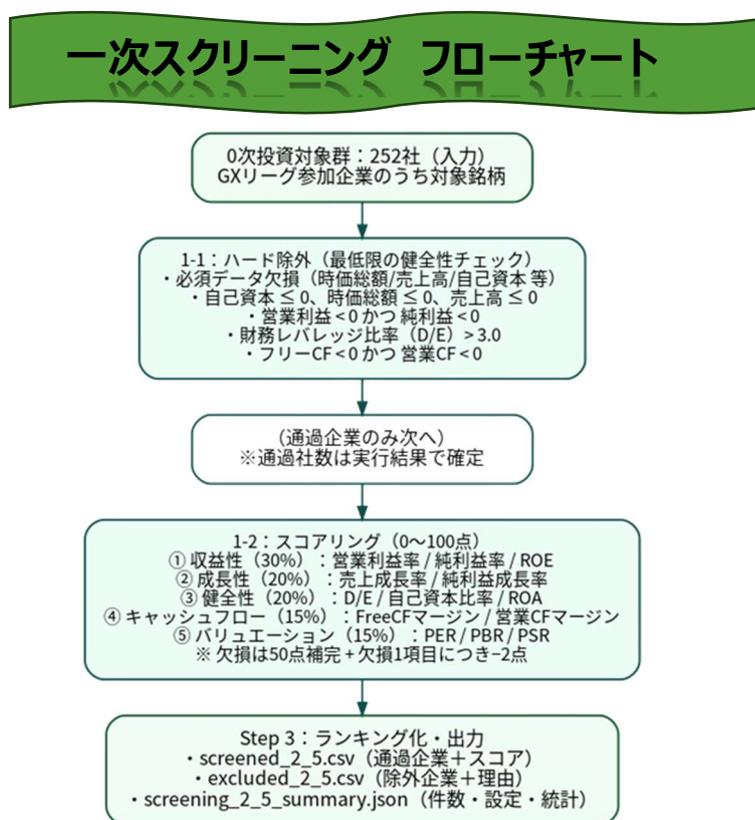


これらの条件を満たした企業群を、私たちの投資対象とする。この零次スクリーニングでは、252 社をピックアップした。

## 2.1 一次スクリーニング

本フェーズでは、Carbioneer の 5 つの軸のうち「資本効率」を評価するため、ヤフーファイナンスから取得した財務データを用いて、2.1.1、2.1.2 の 2 段階で財務スクリーニングを行う。

財務データによるスクリーニングは、テーマに関連するスクリーニングを行う前段階として重要である。なぜなら、現段階で安定した財政に基づいて事業を行うことができない企業は、炭素価格導入後の社会、つまり遠い未来において勝負の土俵に立つことが難しいからだ。そこで本フェーズでは、財務データに基づいて「投資検討に値する企業」を機械的に選別し、かつ再現性のある方法で判定することを目的とした。全体の流れは以下のとおりである。



### 2.1.1 ハード除外

このステップでは、具体的な指標について見ていく前に、企業が投資対象として成立するだけの最低限の財務健全性を備えているかを確認する。財務が極端に悪い企業や必要なデータが欠けている企業は、この段階で除外する。

最低限の財務健全性とは、赤字続き・債務超過・極端な負債依存・キャッシュ不足といった財務状況に陥っていないことを指す。こうした企業は、どれほど環境対応が進んでいても投資リスクが高いため、後続のスクリーニングに進めるべきではない。財務健全性の指標として以下の 5 条件を挙げ、いずれかに該当した企業は排除した。

#### ① 必須データの欠損

企業が最低限の財務データを公開しているかを確認する。以下の 6 項目が全てヤフーファイナンスで公開されていることを条件とした。

- ・時価総額
- ・売上高
- ・自己資本
- ・財務レバレッジ比率
- ・営業利益率
- ・純利益率

#### ② 財務基盤の欠如

企業に基礎的な財務状況が備わっているかを確認する。以下の 3 つの項目を条件とした。

- ・自己資本  $\leq 0$
- ・時価総額  $\leq 0$
- ・売上高  $\leq 0$

#### ③ 収益性の欠如

本業・最終利益の両方が赤字である企業は、収益基盤が弱いと判断した。以下の 2 項目を条件とした。

- ・営業利益  $< 0$  を満たす
- ・純利益  $< 0$  を満たす

**④過剰な負債依存**

企業が過度な負債に依存していないかを確認する。財務レバレッジ比率を条件とした。  
 ・財務レバレッジ比率 > 3.0

**⑤キャッシュフローの脆弱性**

企業の資金繰りが安定しているかを確認する。キャッシュフローを条件とした。  
 ・フリーCF < 0 かつ 営業 CF < 0

**結果**：252 社のうち 21 社を除外し、231 社が次のステップに進んだ。

**2.1.2 財務スクリーニングスコア化**

このステップでは、2.1.1 を通過した企業に対して、財務の安定性をより詳細に評価するため、以下の手順でスコア化を行った。

**1. 派生指標を作成**

元データから以下の 3 つの指標を作成した。

- ・自己資本比率 = 自己資本 / 総資産
- ・フリーCF マージン = フリーCF / 売上高
- ・営業 CF マージン = 営業 CF / 売上高

**2. 外れ値処理**

極端に大きい値・小さい値（外れ値）が存在すると、企業間比較の順位が外れ値に引っ張られ、スコアが特定企業に偏るリスクがある。特に、PER・PBR・PSR などのバリュエーション指標や、成長率、キャッシュフロー関連指標は分布が歪みやすく、データの一部が極端な値を取りやすい。そのため本研究では、各指標について **1%点と 99%点（1-99 分位）を上限・下限として設定し、その範囲を超える値は境界値に置き換える（クリップする）** 処理を行った。

本処理により、異常値や一時的な変動、あるいは会計上の特殊要因に起因して生じる極端な数値の影響を抑制しつつ、企業間の相対比較（順位付け）における再現性を確保することが可能となる。

なお、本研究で用いたクリップ処理は、観測値を単純に除外するものではなく、分布の上限および下限に値を丸める手法であり、情報量を維持したまま分析の頑健性を高める点に特徴がある。以降のスコア化（0～100 点への変換）は、こうした外れ値処理を施した後のデータに基づいて実施した。

**3. 各指標を 0～100 点にスコア化**

企業間の相対順位に基づき、各指標を 0～100 点に変換した。また、指標を以下の二つに分割し、逆転処理を行った。

- ・高いほど良い指標（例：ROE、売上成長率） → 上位ほど高得点
  - ・低いほど良い指標（例：負債比率、PER、PBR） → 下位ほど高得点（逆転処理を行う）
- 欠損データについては 50 点で補完し、欠損が 1 項目あるごとに 2 点減点し、スコア化した。

**4. 5 つのカテゴリに統合し重みづけして統合スコアを算出**

カテゴリごとのスコアに重みづけし、欠損ペナルティを差し引いて統合スコアを作成する。この統合スコアに基づき企業をランキング化し、財務的に優れた企業を抽出した。

$$\text{TotalScore}_i = 0.30P_i + 0.20G_i + 0.20H_i + 0.15C_i + 0.15V_i - 2m_i$$

$P_i$ ：収益性スコア（営業利益率・純利益率・ROE）

$G_i$ ：成長性スコア（売上成長率・純利益成長率）

$H_i$ ：健全性スコア（財務レバレッジ比率・自己資本比率・ROA）

$C_i$ ：キャッシュフロースコア（フリーCF マージン・営業 CF マージン）

$V_i$ ：バリュエーションスコア（PER・PBR・PSR）

$m_i$ ：欠損指標数（1 項目につき 2 点減点）

- ・最も高い重み（30%）を収益性に配分したのは、企業価値の源泉が継続的な利益創出能力にあると考えたためである。営業利益率や ROE は、企業の競争優位性や資本効率を直接的に反映する指標であり、投資対象としての基礎的な評価軸となる。
- ・成長性（20%）および健全性（20%）は同等の重みとした。成長性は将来の利益拡大余地を示す一方、健全性は過度なレバレッジや財務リスクを抑制する役割を担う。本研究では、短期的な成長のみを過度に評価することを避け、持続的成長と財務安定性のバランスを重視した。
- ・キャッシュフロー創出力（15%）は、会計上の利益では捉えきれない実際の資金創出能力を評価するために設定した。特にフリーキャッシュフローおよび営業キャッシュフローは、企業の投資余力や倒産リスクの低さを示す重要な指標であるが、業種差や一時的変動の影響も受けやすいため、補助的な位置づけとした。
- ・バリュエーション（15%）は、過大評価された企業を排除し、財務的に優れた企業の中でも価格面での妥当性を確認する目的で組み入れた。財務スクリーニングにおいては、事業の強さだけでなく「その強さがすでに株価に織り込まれていないか」を確認することが重要である。本研究では、バリュエーションを主軸とはせず、収益性や健全性を補完する観点として 15%の重みを与えた。

このランキング結果（企業別スコアと内訳）は、二次スクリーニング以降の分析において上位企業の特徴やスコア分布の傾向を確認するのに用いた。

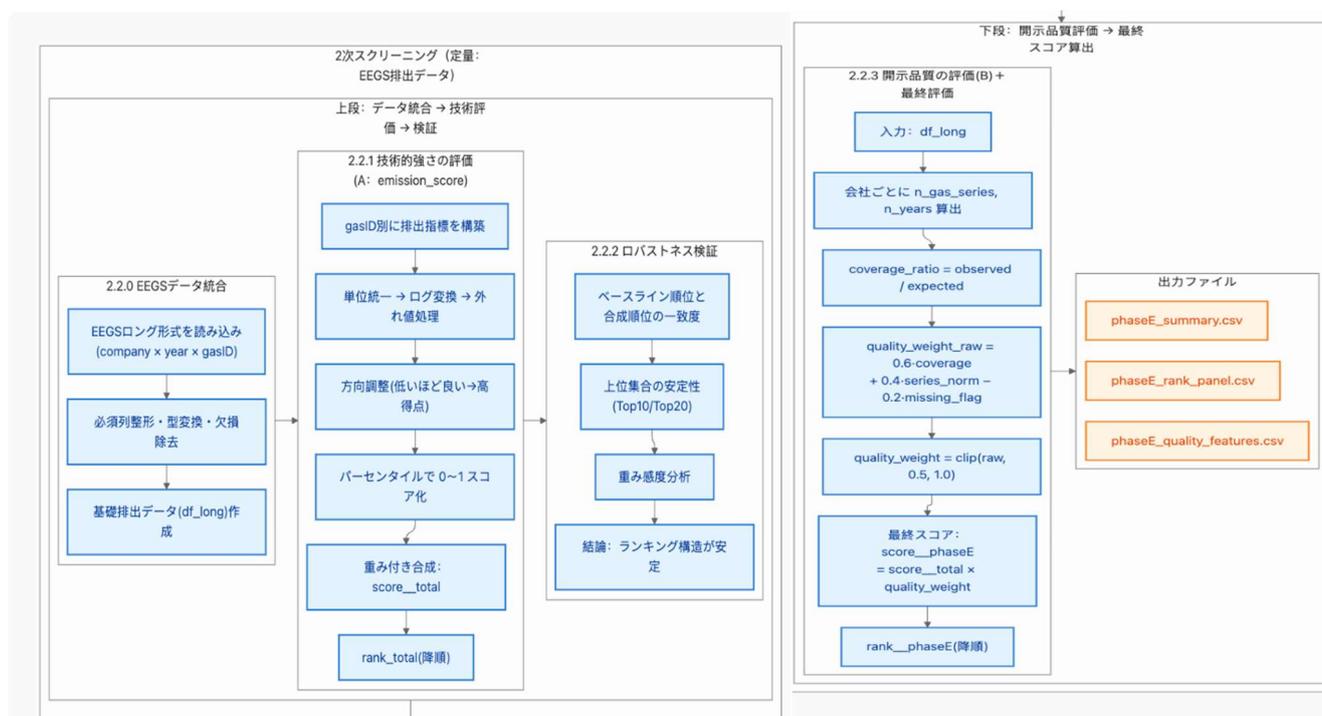
## 2.2 二次スクリーニング

本フェーズでは、Carbioneer5つの軸のうち「炭素生産性」を評価するため、環境省から事業者別排出量のデータ（EEGS データ）を抽出し、排出技術とデータ開示の両面から定量スクリーニングを行った。

再掲するが、炭素生産性とは炭素排出量当たりの企業価値のことである。つまり、炭素排出量を減らすことが炭素生産性の向上に直結するため、炭素排出技術の優良さ（ここではその結果としての排出量の少なさ）を指標として取り入れた。また、その排出量のデータの信頼性を担保するため、開示されたデータの信頼性を測った。この2つの基準により、排出技術において優れており、なおかつデータ開示を信頼できる企業を選定することに成功した。

また、EEGS（Energy & Emissions Global System）データを使うことで、排出パフォーマンスそのものを定量的に比較し、三次スクリーニングに進む（Carbioneer になり得る）企業を絞り込んだ。評価はあくまで数値として観測される排出結果に基づき、個別企業の開示姿勢やストーリー評価は次段階に委ねる。

2.2.1 で排出量の側面からの評価を行い、2.2.2 でその妥当性を確保し、2.2.3 でデータ開示の側面の評価と、それらの統合を行った。全体の流れは以下の通りである。



スクリーニングの前に、EEGS から提供される排出データの単位を統一し、欠損値の除去を行った「基礎排出データ」を作成した。分析可能な形式に統合されたこのデータをもとに、後続のスクリーニングを行っていく。

## 2.2.1 技術的強さの評価

このステップでは、EEGS データから企業ごとの排出量指標を抽出し、エネルギー起源 CO<sub>2</sub>排出量を中心とした複数の排出指標を用いて、企業の「技術的な排出パフォーマンス」を総合的に評価する。

ここでいう「技術的強さ」とは、企業がどれだけ効率的にエネルギーを使い、どれだけ低い排出量で事業を運営できているかを示すものである。

### (1) 指標の構築

まず、EEGS データ（企業 × 年 × gasID）から、以下の排出指標を抽出し、企業単位に整理する。

- ・エネルギー起源 CO<sub>2</sub>排出量（最も中心的な指標）
- ・調整後排出量（企業間比較の補正に使う）
- ・総排出量
- ・非エネルギー起源 CO<sub>2</sub>
- ・代替定義のエネルギー起源 CO<sub>2</sub>

これらは gasID に基づいて集計され、企業ごとに「排出量の全体像」を把握するための基礎データとなる。なお、本研究で用いる gasID は、EEGS において定義された排出項目の識別子であり、温室効果ガスの種類や排出源の区分（例：エネルギー起源 CO<sub>2</sub>、非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 等）を区別するために用いられている。EEGS のデータは、これらの gasID を選択式（プルダウン形式）で指定する構造を採っており、本研究では当該プルダウンに含まれる排出項目のうち、分析目的に即した gasID のみを抽出・集計している。

しかし、排出量は企業規模や業種によって大きく異なるため、そのまま比較すると公平性が損なわれる。そこで、各指標を、①排出量の単位を統一し、②企業間で桁が大きく異なる排出量を比較しやすくするために対数に変換し、③外れ値を処理し、④すべての指標を「高いほど良い」形に変換し、⑤最も優れた企業が 1.0、最も劣る企業が 0.0 となるように正規化する、という処理を行い、企業規模や業種の違いを超えて排出パフォーマンスを公平に比較できるスコアを作成した。

### (2) 重み付き合成スコア

スコア化した各指標を、以下の重みで統合し、企業の総合的な排出パフォーマンスを表す合成スコアを算出する。

下の表は、重みづけとその意味について表している。重みは「データの信頼性 × 企業間比較の有効性」に基づいて設定されている。

指標	重み	指標の意味
エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 排出量	1.0	最も信頼性が高く、企業間比較の中心となる指標
調整後排出量	0.7	エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 排出量を補完する頑丈な代替指標
総排出量	0.5	企業全体の排出規模を示す補助指標
非エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 排出量	0.3	非エネルギー起源の排出を補足的に評価
代替定義のエネルギー起源 CO <sub>2</sub>	0.2	データが限られるため軽めの重み

また、指標によっては企業ごとに欠損があるため、欠損が有利・不利にならないように調整する。これにより、データが揃っている企業だけが不当に有利になることを防ぐ。

### (3) 最終ランキング

合成スコアを降順に並べ、高スコアの企業は排出パフォーマンスが優れており、低スコアの企業は排出パフォーマンスが劣っていると見なして、技術的な排出パフォーマンスを表す「排出パフォーマンススコア」を作成した。

## 2.2.2 ランキングのロバストネス検証

このステップでは、先ほど作成した「排出パフォーマンススコア」のランキングが、重みづけや指標の選び方に左右されず、安定した結論を導けるかを確認するため、3つの観点からロバストネス検証を行った。

ここでいう「ロバストネス」とは、合理的な条件変更を加えてもランキングが大きく変わらない頑丈さを意味する。つまり、2.2.1 で行った検証方法が本当に妥当性のあるものなのかを確かめるということである。

## (1) ベースライン順位と合成スコア順位の一致度

まず、ベースライン順位（エネルギー起源 CO<sub>2</sub>の単一指標だけで並べた順位）と合成スコア順位（複数指標を重みづけして統合した合成スコア による順位）において、ランキングの軸が変わっても順位がどれほど一致するかを確認した。両者の順位相関は 0.996 と非常に高く、指標を増やしても企業の相対的な位置づけはほぼ変わらないことが確認できた。

## (2) 上位企業の安定性

次に、ランキングの上位企業がどれほど一致しているかを確認した。

20\_robustness\_top\_overlap\_top10

spEmitCode	in_baseline_top10	in_default_top10	in_intersection
260094087	TRUE	TRUE	TRUE
280263436	TRUE	TRUE	TRUE
400095131	FALSE	TRUE	FALSE
420015816	TRUE	TRUE	TRUE
580000120	TRUE	TRUE	TRUE
580006221	TRUE	TRUE	TRUE
580006526	TRUE	FALSE	FALSE
580038181	TRUE	TRUE	TRUE
800162996	TRUE	TRUE	TRUE
985036501	FALSE	TRUE	FALSE
985405005	TRUE	TRUE	TRUE
985642304	TRUE	FALSE	FALSE

20\_robustness\_top\_overlap\_top20

spEmitCode	in_baseline_top20	in_default_top20	in_intersection
260094087	TRUE	TRUE	TRUE
280263436	TRUE	TRUE	TRUE
400095131	TRUE	TRUE	TRUE
400231841	TRUE	TRUE	TRUE
420015816	TRUE	TRUE	TRUE
580000120	TRUE	TRUE	TRUE
580006221	TRUE	TRUE	TRUE
580006526	TRUE	TRUE	TRUE
580028819	TRUE	TRUE	TRUE
580038181	TRUE	TRUE	TRUE
580191442	TRUE	FALSE	FALSE
800162996	TRUE	TRUE	TRUE
985036501	TRUE	TRUE	TRUE
985091807	TRUE	TRUE	TRUE
985101000	TRUE	TRUE	TRUE
985146306	TRUE	TRUE	TRUE
985405005	TRUE	TRUE	TRUE
985456201	TRUE	TRUE	TRUE
985642304	TRUE	TRUE	TRUE
985780104	FALSE	TRUE	FALSE
985851108	TRUE	TRUE	TRUE

特に Top20 は 19 社が共通しており、

「上位企業の顔ぶれはほぼ変わらない」という高い安定性が示された。

Top10 はやや変動があるが、これは順位境界付近（8～12 位など）でスコア差が小さいため、自然な揺らぎと解釈できる。

## (3) 重み感度分析

最後に、重みづけを大きく変えた場合でもランキングが安定するかを検証した。検証したシナリオは以下の 3 つである。

1. エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量を最重視するシナリオ
2. 調整後排出量を最重視するシナリオ
3. 主要指標をすべて等しい重みとするシナリオ

いずれのシナリオでも順位相関は高く、Top10 の大部分が共通していた。

20\_robustness\_weight\_sensitivity\_summary

scenario	n_entities	spearman_rank_corr_vs_baseline	spearman_rank_corr_vs_default	pearson_score_corr_vs_default	top10_overlap_vs_baseline	top10_jaccard_vs_baseline	top10_overlap_vs_default	top10_jaccard_vs_default
S1_energy_heavy	183	0.998998416852923	0.998384544892029	0.998835479475005	8.0	0.6666666666666670	10.0	1.0
S2_adjusted_heavy	183	0.9957009270768040	0.9980183750675560	0.9984866278420630	8.0	0.6666666666666670	9.0	0.8181818181818180
S3_equal_core	183	0.9975381407064660	0.9974989805495410	0.9976737950077940	8.0	0.6666666666666670	10.0	1.0

これにより、重みを大きく変えてもランキングの構造はほとんど揺らがないことが確認できた。

**結果：**以上の 3 つの検証結果から、「排出パフォーマンススコア」のランキングは、重みづけや指標の組み合わせを合理的な範囲で変更しても、結論がほぼ変わらない頑丈なランキングであるといえる。

## 2.2.3 開示品質を加味した最終評価

### (1) データ開示の充実度・信頼度の定量化

「基礎排出データ（企業 × 年 × gasID）」を用い、排出パフォーマンス評価の前提となるデータ開示の充実度・信頼性を、企業ごとに以下の 3 指標で定量化した。

### 1. 観測充足率

その企業の実際に開示された排出量を本来推測される排出量で割った数値を観測充足率とする。これは、排出量の大小ではなく、排出データがどの程度網羅的に開示されているかを表す指標である。

### 2. 開示データの種類

報告されている gasID の種類数を、企業がどれだけ多面的に排出データを開示しているかを表す補助指標として用いる。

### 3. 直近 2 年のデータ欠損

直近 2 年においていずれかの排出量データが欠損しているかどうかを、信頼性を評価する指標として用いる。これは、直近の排出実態が不明な企業は評価の信頼性が低下するという判断を反映している。

以上により、「排出データがどれだけ揃っており（観測充足率）、どれだけ多面的で（データ種類）、どれだけ最新か（直近欠損）」を定量化し、後続の開示品質係数の算出に用いる。

## (2) 重みの算出

観測充足率：0.6    データ種類：0.4    直近欠損：-0.2

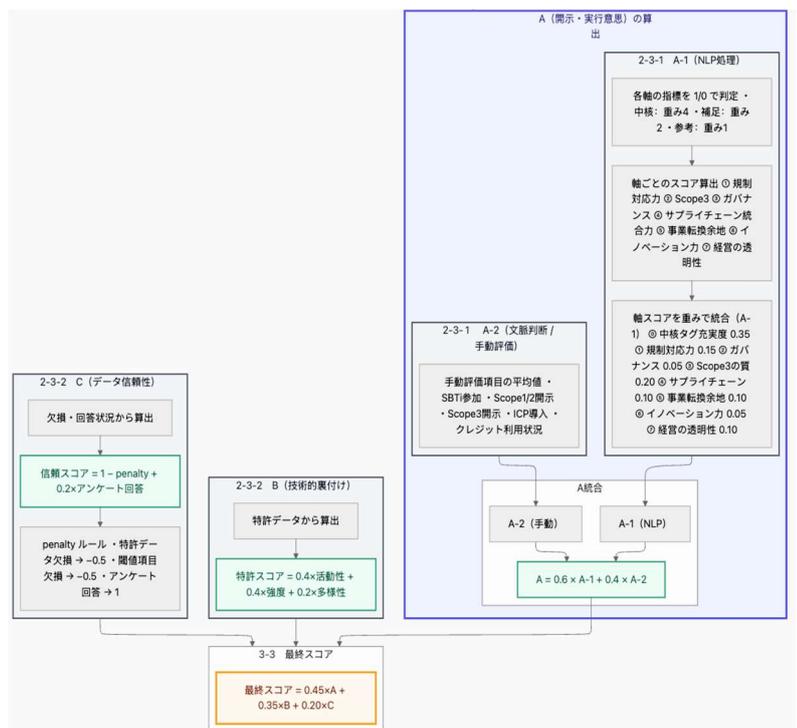
ここでは、排出データがどれだけ網羅的に開示されているかを最も重視し、報告されている gasID の多様性を補助的に評価しつつ、直近 2 年の欠損がある企業には減点を行う。過度な補正を避けるため、これを 0.5~1.0 にクリップし、排出パフォーマンススコアに乘じ、最終スコアを得る。

## (3) 最終ランキング

最終スコアは、排出パフォーマンスが高くても開示が不十分な企業は下がるよう設計されている。本手法は、弱い企業を持ち上げるのではなく、**開示の信頼性が低い企業を控えめに下方補正**することを目的とする。以上により、**排出技術の優位性と開示の信頼性を両立する企業**、すなわち炭素生産性の高い企業を抽出する。排出技術において優れている企業 × 「開示が信頼できる企業」=「炭素生産性」を総合的に抽出する仕組みが完成する。

## 2.3 三次スクリーニング

本フェーズでは、主に各企業の統合報告書を用い、Carbioneer の 5 つの軸のうち「サプライチェーン統合力」「イノベーション力」「規制対応能力」の 3 つを定性評価する。最終スコアについては、**A 開示・実行意思**、**B 技術的裏付け**、**C データ信頼性**の 3 指標を作成し統合して算出した。そのうちの A について、NLP を用いて文脈判断を行った項目のスコアを A-1 とし、私たちが手動で評価した閾値分類の指標を A-2 と分割した。本スクリーニング段階は 3 つのステップで構成され、2.3.1 ではまず A-1 に関して 3 つの軸を新たに 7 つの軸(定性軸)に細分化し、それに沿って評価内容を整理する。次に A-2 を算出する。2.3.2 で A、B、C をそれぞれ算出し、2.3.3 でそれをもとに最終スコアを算出し、ポートフォリオに組み込む。

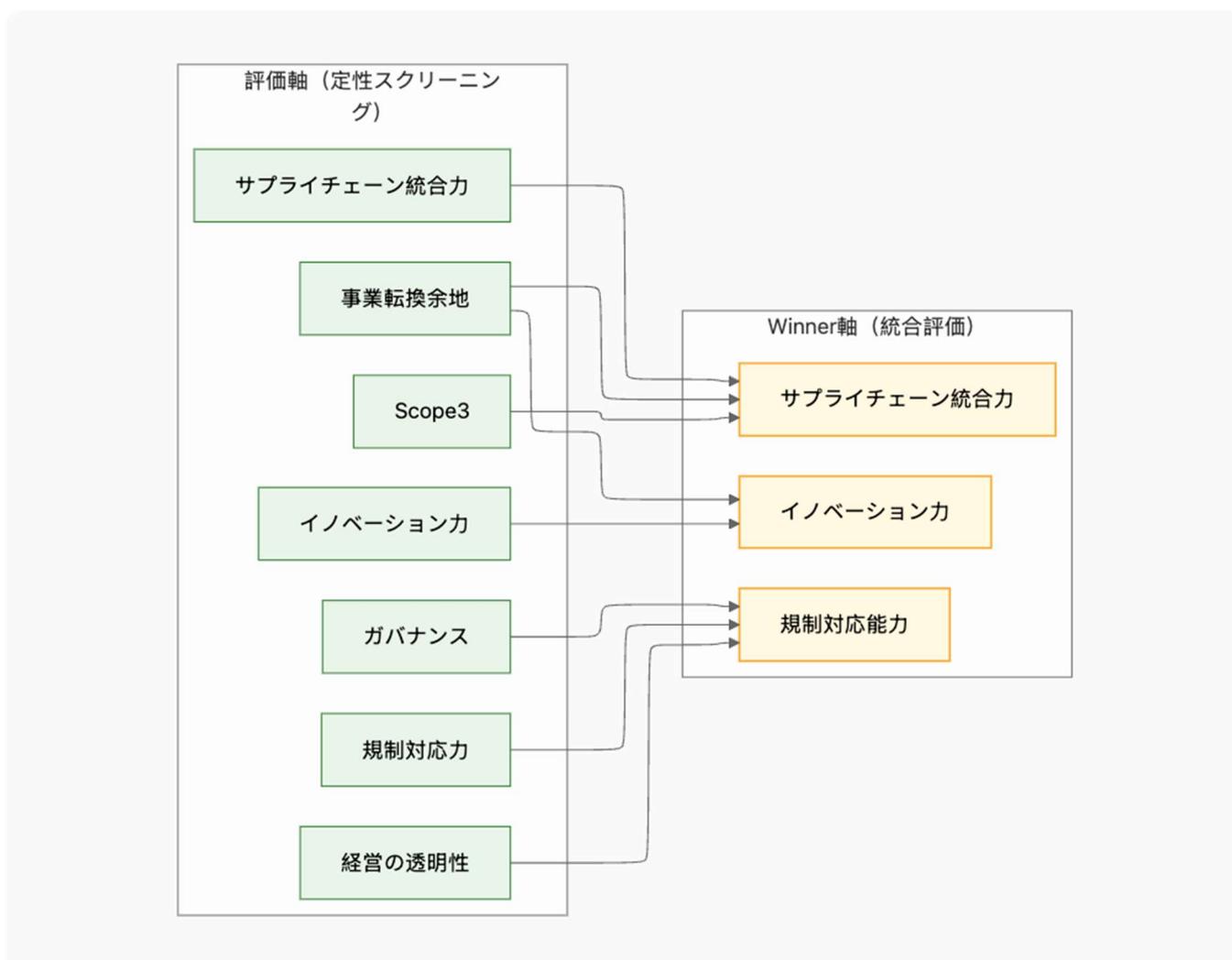


また、GX の企業評価では、文章読解や定性判断が入ると、評価者の主観・恣意性が混入しやすいという問題がある。そのため本フェーズでは、評価プロセスを以下のように 透明化・自動化・定量化 することでこの問題を解決した。具体的には、以下のとおりである。

- ・評価観点を事前に固定（55 タグ、特許指標、外部認証など）
- ・NLP による文章解析とデータ集計を中心に自動処理
- ・人手判断は「事実入力」に限定
- ・最終順位は MCDA（多基準意思決定法）により機械的に決定

この方法により、再現性・説明可能性・審査耐性 を満たした 定性評価をすることが可能となった。

以下では、設定した 7 つの定性軸に沿って、評価内容を整理する。



### 2.3.1 A-1 スコアと A-2 スコアの算出

まず、A スコアの前段階として、A-1 スコアと A-2 スコアを算出する。

#### (1) A-1 スコアの各軸の詳細

##### ① 規制対応力

GX における規制対応力は、企業が国際的な脱炭素基準や政策動向にどれだけ整合しているかを示す。本軸では、以下の項目を中心に評価した。

##### ・ICP 導入状況

内部炭素価格を導入しているかは、規制対応の成熟度を示す重要指標であるため採用した。

##### ・SBTi 参加状況

SBTi 参加は、企業の脱炭素目標が科学的・国際的に妥当であることを示す第三者認証であり、GX 評価における信頼性と整合性を担保するために不可欠である。

以下が本軸の詳細な指標である。これらは企業の「規制環境への適応力」を測る基礎指標として扱った。

名称	内容	分類
ICP 導入	ICP が導入されているか	中核
ICP 実装度	ICP が投資や設備・事業判断に利用されているか	中核
SBTi	SBTi への参加が明記されているか	中核
SBTi 実装度	SBTi 目標が戦略に接続しているか	補足
ICP 価格	ICP の価格水準が開示されているか	補足
ICP 価格転嫁力	炭素コストが投資判断に考慮されているか	補足
ロードマップがあるか	ロードマップが文章化されているか	補足
シナリオ分析実施	複数の異なるシナリオについての分析を実施しているか	参考
移行リスク評価	脱炭素社会への移行に伴うリスクを定量評価できているか	参考
物理リスク言及	気候変動に起因する物理的リスクについて言及があるか	参考
期限付き目標設定	期限を伴う目標が設定されているか	参考
投資配分の整合性	投資配分がその企業の戦略と整合しているか	参考

## ② Scope3

Scope3 は GX の中核であり、企業のサプライチェーン全体の排出管理能力を示す。Scope3 の扱いは企業の透明性と実行力を示すため、特に重視した。

本軸では、以下の項目を評価した。

### ・Scope3 開示状況

開示の有無だけでなく、どこまで開示しているかを詳細に分析した。

### ・Scope3 削減の記述状況

Scope3 の削減にどのくらい取り組んでいるかを詳細に分析した。

以下が本軸の詳細な指標である。

名称	内容	分類
Scope3 開示	Scope3 排出量を開示しているか	中核
カテゴリ別に開示	Scope3 をカテゴリ別に開示しているか	中核
Scope3 削減目標	Scope3 削減の目標が記述されているか	中核
Scope3 削減施策	Scope3 削減の施策が記述されているか	中核
Scope3 進捗の開示	Scope3 の進捗や前年度差を開示しているか	中核
Scope3 算定方法	Scope3 の算定方法や基準を記述しているか	参考
Scope3 算定範囲	Scope3 の算定範囲が明確であるか	参考
製品仕様段階排出への言及	製品仕様段階での炭素排出に言及しているか	参考

## ③ ガバナンス

GX を経営として実装できるかどうかは、ガバナンス構造に大きく依存する。企業の「意思決定レベルでの GX 統合度」を測るため、以下の項目を設定した。

本軸では、以下の項目を評価した。

### ・取締役会での議論

取締役会で気候変動について議論することは、気候変動対策を前提とした企業運営においては欠かせない。

### ・役員報酬と気候変動の連動

気候変動が役員報酬に直結する制度の下では、役員は気候変動対策により主体的に取り組むようになる。

以下が本軸の詳細な指標である。

名称	内容	分類
取締役会での議論	取締役会で気候変動について議論されている	中核
気候/ESG 委員会の設置	気候委員会や ESG 委員会などの組織が設置されている	中核

役員報酬と気候変動の連動性	役員報酬を気候変動対策の成果に連動させているか	中核
担当役員・報告ラインの明確さ	気候変動を担当する役員とその報告の線引きが明確か	中核
議論頻度明記	気候変動についての議論の頻度（年〇回など）が明記されているか	中核
外部有識者の関与	企業外部の有識者が企業の営利活動に関与しているか	補足
管理職評価に気候 KPI	管理職の評価に気候変動 KPI のツールを用いているか	補足
気候データ内部監査	気候データの内部監査がされているか	参考
経営層向け気候研修	経営層向けに気候研修が実施されているか	参考

#### ④ サプライチェーン統合力

GX は自社だけでは完結しないため、サプライチェーン全体の巻き込み力が重要となる。

本軸では、以下の項目を中心に評価した。

##### ・取引先への削減要請

取引先に対し主導権を持って炭素排出の削減を促すことは、サプライチェーンに働きかける実行力があると評価できる。

##### ・サプライヤー排出管理

売り手の炭素排出を管理することは、上に同じくサプライチェーンに働きかける実行力があると評価できる。

以下が本軸の詳細な指標である。

名称	内容	分類
取引先への削減要請・協働	取引先に炭素排出の削減を要請しているか	中核
サプライヤー排出管理	サプライヤーの排出を管理しているか	中核
カーボンクレジット使用	カーボンクレジットを使用しているか	中核
クレジットの主要度	カーボンクレジットが脱炭素における主要な方策となっているか	中核
取引先向けインセンティブ	取引先に対して排出削減の主導権を持つか	補足
排出量の調達方針への反映	排出量を調達方針に反映しているか	補足
取引先カバー率開示	取引先のカバー率を開示しているか	参考
取引先苦情処理制度	取引先からの苦情を処理する制度が存在するか	参考

#### ⑤ 事業転換余地

GX は事業構造の転換を伴うため、企業がどれだけ将来に向けた変革を準備しているかを評価した。企業の「長期的な GX 戦略の実効性」を測るための軸である。

本軸では、以下の項目を中心に評価した。

##### ・低炭素事業への言及

低炭素事業に言及し売上比率を開示することは、低炭素事業をより重視する事業構造への転換を容易にする。

##### ・事業転換計画の記述

事業転換計画について記述があれば、GX による事業構造の転換を見据えていると判断できる。

以下が本軸の詳細な指標である。

名称	内容	分類
低炭素事業への言及	低炭素事業について言及しているか	中核
低炭素事業売上比率開示	低炭素事業が売上に占める比率を開示しているか	中核
事業転換計画の記述	事業転換計画を記述しているか	中核
化石燃料依存リスクへの言及	化石燃料に依存するリスクについて言及しているか	参考
座礁資産リスクへの言及	座礁資産のリスクについて言及しているか	参考

#### ⑥ イノベーション力

GX の競争力は技術力に大きく依存するため、特許・研究開発・外部連携を中心に評価した。

本軸では、以下の項目を中心に評価した。

##### ・特許

特許は脱炭素の実装能力を裏付けるデータになる。そのため特に重視した。

##### ・技術・研究開発

GX の競争を勝ち抜くだけの技術力を生み出すことができる企業を選定するため指標に入れた。

以下が本軸の詳細な指標である。

名称	内容	分類
環境・気候関連の特許への言及	環境・気候に関連する特許について言及しているか	中核
中核技術としての位置づけ	環境・気候関連の技術が中核技術として位置づけているか	中核
R&D 投資額・比率開示	R&D への投資額とその比率を開示しているか	中核
スタートアップ等との協業	スタートアップ企業などと協同で事業を行っているか	参考
公的研究 PJ 参加	公的研究プロジェクトに参加しているか	参考

## ⑦ 経営の透明性

GX の信頼性は、開示の透明性と検証可能性によって担保される。透明性は GX の信頼性を支える基盤であり、最終スコアへの影響も大きい。

本軸では、以下の項目を中心に評価した。

### ・自社にとって不利益な情報の開示・説明

投資家に対し自社の課題も含めた透明性の高い開示を行うことは、自社の GX の信頼性を大きく向上させることになる。

### ・数値・範囲・前提条件の明確さ

開示の詳細な条件が明らかになっていることは、透明性の観点から非常に重要である。

以下が本軸の詳細な指標である。

名称	内容	分類
課題・リスクの明示	自社事業の課題やリスクを明示しているか	中核
未達・遅延についての説明	目標の未達成や遅延について理由を説明しているか	中核
前提条件明確	数値の前提条件と対象範囲が明確であるか	中核
第三者保証・検証	第三者からの保証や検証を受けているか	中核
時系列比較可能な開示	時系列での比較が可能なかたちで開示しているか	補足
KPI 定義が明確	KPI の定義が明確に示されているかどうか	補足
継続改善プロセス言及	継続的改善のプロセスについて言及があるか	参考

## (2) A-1 スコアの算出

まず、上のように分類した各指標を算出して分類ごとに重みづけし（中核：4 補足：2 参考：1）、軸ごとのスコアを算出した。

この軸ごとのスコアと「中核」に分類した指標に以下のような重みをつけ、A-1 スコアを算出した。また、「中核タグの充実度」は、重要な項目の包括的なスコアとして採用し、その重要度から重みを大きくしている。

① 中核タグの充実度	重み：0.35	① 規制対応力	重み：0.15
② ガバナンス	重み：0.05	③ Scope3 の質	重み：0.20
④ サプライチェーン統合力	重み：0.10	⑤ 事業転換余地	重み：0.10
⑥ イノベーション力	重み：0.05	⑦ 経営の透明性	重み：0.10

## (3) A-2 スコアの算出

以下の項目の平均値をとり、A-2 スコアを算出する。これは、A-1 を補助的に評価するという位置づけである。

- ・SBTi 参加
- ・Scope1/2 開示
- ・Scope3 開示
- ・ICP 導入
- ・クレジット利用状況

## 2.3.2 A,B,C スコアの算出

先ほど算出した A-1 スコアと A-2 スコアを合わせて A スコア（定性スコア）を算出する。さらに、B スコア（特許スコア）と C スコア（信頼スコア）も算出する。

## A 開示・実行意思

2.3.1 で算出した A-1 スコアと先ほど算出した A-2 スコアから、以下のように定性スコアを算出する。

$$\text{定性スコア} = 0.6 \times \text{A-1 スコア} + 0.4 \times \text{A-2 スコア}$$

## B 技術的裏付け

特許データから企業の技術力を評価する特許スコアを算出する。データは、J-PlatPat を使用している。特許の量を単純に評価するのではなく、質と広さをバランスよく評価している。

$$\text{特許スコア} = 0.4 \times \text{活動性} + 0.4 \times \text{強度} + 0.2 \times \text{多様性}$$

$$\text{活動性} = \frac{\text{直近 5 年間の出願数}}{\text{総件数}}$$

$$\text{強度} = \text{登録数} + \text{維持数} + \text{有効数}$$

$$\text{多様性} = \text{FI 分類の広さ}$$

## C データ信頼性

特許データや閾値項目の回答状況から、データの信頼性を以下のように算出し、信頼スコアとして定義した。

$$\text{信頼スコア} = 1 - \text{ペナルティ}$$

ペナルティ：特許データ、閾値項目に欠損がある場合は、ペナルティとして 0.5 を代入する。

### 2.3.3 最終スコア算出

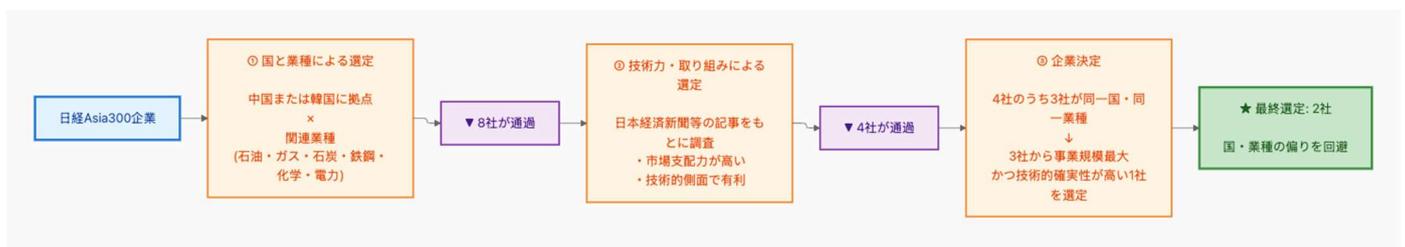
以上のスコアを以下の式で算出し、最終スコアとした。定性スコアが最も指標や項目が多いため重みを大きくした。

$$\text{最終スコア} = 0.45 \times \text{定性スコア} + 0.35 \times \text{特許スコア} + 0.20 \times \text{信頼スコア}$$

## 2.4 特別枠

本フェーズでは、中国と韓国を拠点とする企業のうち、炭素削減技術やボランタリークレジット事業など炭素価格そのものが事業機会となる企業（脱炭素関連企業）を対象に、特別枠として 2 社を選定した。脱炭素関連企業は、一般企業とは事業構造が大きく異なるため、通常のスリーニング手法では適切に評価することが難しい。そのため、脱炭素関連企業のみを対象とした選定プロセスを設け、脱炭素技術が特に優れている企業を 2 社選定した。

ここで、この二国を選んだ理由を説明する。前述の通り中国と韓国では既に排出量取引制度が導入され、一定の成果を出している。この二国内で脱炭素事業をある程度成功させている企業は、その国の Carbioneer に非常に近い企業であるといえる。また、クレジット市場をはじめとした脱炭素政策は、日本ではまだ十分な規模を持っておらず、国際的にかなり遅れている。そこで今回は、日本企業が参考にするべき世界基準に対応した企業を選び、その企業の世界市場での台頭と、その企業を模範とした日本企業の出現を後押しするという方針で投資を行うことにした。



### 2.4.1 スリーニング手法

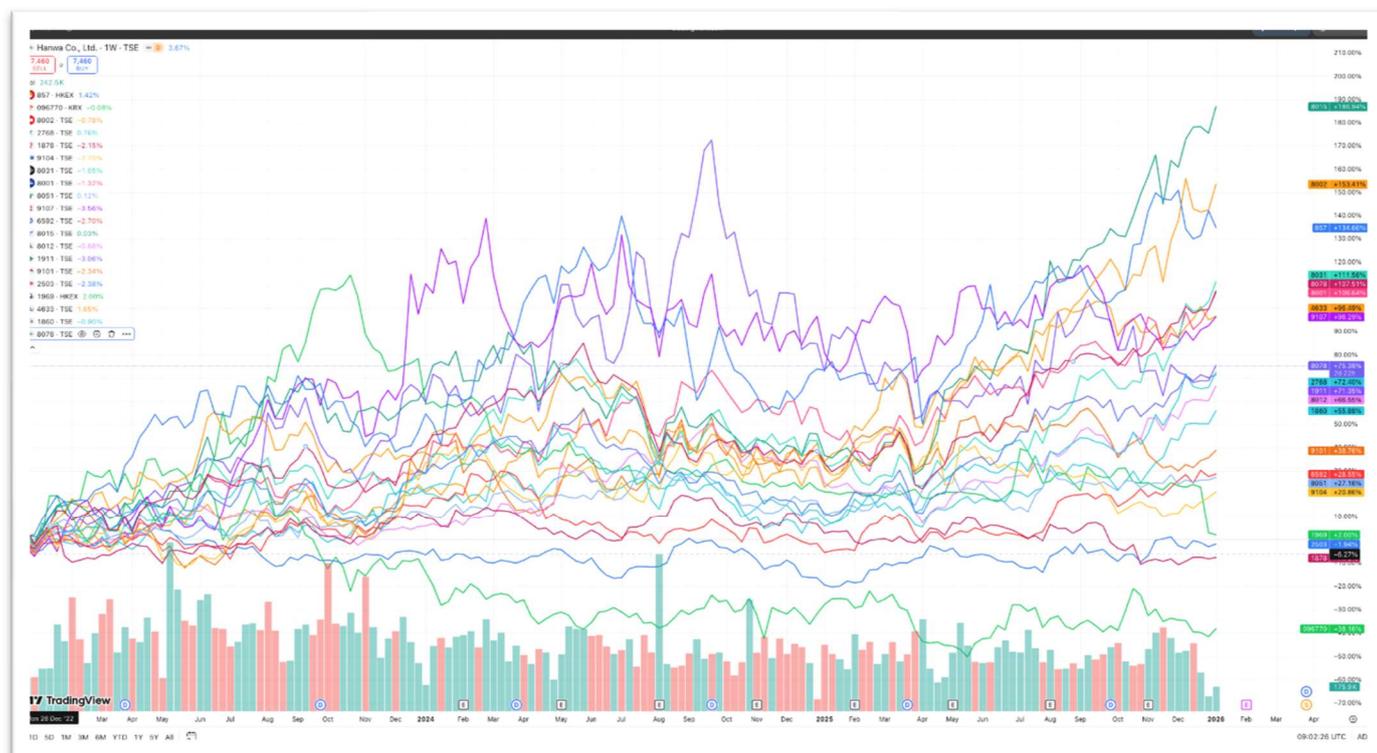
まず、中国または韓国に拠点を置いている企業のうち、私たちのテーマとの関連性が高い業種（石油・ガス・石炭・鉄鋼・化学・電力）を選定した。この時点で 8 社に絞られた。

次に、脱炭素技術力と脱炭素への取り組みによって選定を行った。①市場支配力が高い、②技術的側面が有利である、という 2 点を、日本経済新聞などの記事をもとに調査した。これにより 4 社を選定した。

ここで、4 社のうち 3 社が中国の石油系企業だったため、その 3 社の中から事業規模が最大でなおかつ技術的確実性が高い 1 社を選んだ。この過程により、国・業種の偏りを回避することに成功した。

# 3. ポートフォリオ作成

## 3.1 運用分析



各株の購入金額を決定する前に、本研究で選定した 20 社の株価推移を比較した。図は、本研究で選定した 20 社の株価推移を、**2023 年度の運用開始時点（2023 年 4 月 1 日）を基点**として比較したものである。本研究における排除スクリーニング（1）は、GX リーグの発足および関連制度の本格運用開始時期と整合する 2023 年度から適用しており、同年 4 月 1 日をもって本ポートフォリオの本格的な運用を開始した。そのため、本図ではスクリーニング反映後の株価動向を対象とし、分析期間を意図的に 2023 年度以降に限定している。

図からは、銘柄間で株価の相対的な変動特性に差が見られる一方、短期的なマクロ経済ショック時には多くの銘柄が同時に下落していることが確認できる。これは、株価が外部環境の影響を強く受けることを示す一方で、下落後の回復局面における速度や安定性には企業ごとの構造的差異が存在する可能性を示唆している。本ポートフォリオでは、こうした株価推移を参考情報として位置づけ、最終的な投資判断は Phase3 における事業・技術・環境要因の評価結果を重視して行った。

さらに、日本株を中心とした構成に対し、日本企業とは異なる市場環境や政策・資源要因の影響を強く受ける Asia300 から 2 社を補完的に組み入れた。これらの銘柄は、日本株と同様にマクロ経済ショック時には下落するものの、回復局面のタイミングや変動幅には差が見られ、価格変動の特性が異なる。本研究では、Asia300 銘柄を高リスク・高変動の成長オプションとして位置づけ、全体の 15% に配分することで、ポートフォリオ全体の分散効果と構造的な安定性の両立を図った。

## 3.2 ポートフォリオの構成（ポートフォリオ名：炭素価格時代の王者たち）

コード	企業名	主要市場	Tier	購入金額(円)	構成比
1860	戸田建設	建設業	S	329,460	6.59%
4633	サカタインクス	印刷インキ事業	S	319,600	6.39%
1969	高砂熱学工業	設備事業	S	318,220	6.36%
2503	キリンホールディングス	飲料市場	A	267,019	5.34%
9101	日本郵船	物流事業	A	261,120	5.22%
1911	住友林業	林業	A	268,430	5.37%
8012	長瀬産業	化学品	A	265,880	5.32%

8015	豊田通商	自動車関連	B	225,705	4.51%
6592	マブチモーター	自動車電装機器	B	229,119	4.58%
9107	川崎汽船	製品物流	B	228,690	4.57%
8051	山善	工作機械	B	229,922	4.6%
8001	伊藤忠商事	総合商社	B	228,000	4.56%
8031	三井物産	エネルギー	C	171,108	3.42%
9104	商船三井	海運	C	170,496	3.41%
2768	双日	社会インフラ事業	C	173,950	3.48%
1878	大東建託	不動産業	C	174,286	3.49%
8002	丸紅	食料	C	173,472	3.47%
8078	阪和興業	鉄鋼	C	167,440	3.35%
096770	SK イノベーション	石油	-	366,022	7.32%
601857	中国石油天然気	石油ガス	-	374,880	7.5%
合計				4,942,819	98.85%

\* 構成比は 500 万円を 100%として算出したため微量の誤差が生じている

### 3.3 企業一覧

企業名	企業概要	脱炭素への取り組み
戸田建設	1881 年創業の総合建設会社で、研究施設や公共建築など技術集約型分野に強みを持つ。設計・施工・運用までを担う体制が特徴。	ZEB(Net Zero Energy Building)の設計・施工や低炭素建材の採用により、建物のライフサイクル全体で排出削減を進めている。省エネ性能向上をコスト要因ではなく建築価値と捉え、将来的な炭素コスト上昇にも対応可能な建築を提供している。
サカタインクス	1896 年創業の印刷インキメーカーで、包装・機能性材料分野を展開する。グローバルに事業を行う化学系製造業。	植物由来原料インキや水性インキを開発し、化石資源由来の CO2 排出を削減している。環境対応製品を標準化することで、将来の炭素コスト増を競争優位へ転換している。
高砂熱学工業	1923 年創業の空調・環境設備工事会社。建築設備分野で高い専門性を持つ。	高効率空調や排熱回収、ZEB 化支援によって、建物のエネルギー消費を大幅に削減している。炭素コスト上昇を省エネ設備需要拡大の要因と捉え、脱炭素を事業機会としている。
麒麟ホールディングス	1907 年創業の食品・飲料大手。酒類・飲料・医薬関連事業を展開する。	再エネ導入、省エネ設備、物流効率化により排出削減を進めている。原料調達から製造・物流まで炭素コストを意識した改善を行い、長期的な経営安定につなげている。
日本郵船	1885 年創業の世界有数の総合海運会社。コンテナ船や自動車船を運航する。	LNG(液化天然ガス)燃料船の導入や次世代燃料船の開発により、運航時排出削減を進めている。国際的な炭素規制や価格上昇を前提に、船隊更新を進めている点が特徴。
住友林業	1691 年に創業し、1948 年に現在の形となった森林・木材・住宅企業。国内外で森林経営を行う。	森林による CO2 吸収と木造建築による炭素固定を事業の中核としている。炭素の吸収価値を経済的価値として活用し、価格制度にも対応可能な事業構造を持つ。
長瀬産業	1832 年創業の化学系専門商社。素材・医薬・機能材料を扱う。	バイオマス素材やリサイクル材料の普及を通じ、顧客企業の排出削減を支援している。低炭素素材を将来の炭素コスト対策として位置付けている。
豊田通商	1948 年設立のトヨタグループ商社。モビリティ関連事業に強みを持つ。	EV、電池、再エネ、水素関連事業を通じモビリティ分野の脱炭素を推進している。炭素価格を前提

		とした自動車産業の構造転換を事業機会としている。
マブチモーター	1954 年創業の小型モーター専門メーカー。車載・家電向け製品を展開。	高効率モーターにより、使用段階での電力消費と排出量を削減している。省エネ性能が炭素コスト抑制に直結する点が強みとなっている。
川崎汽船	1919 年創業の大手海運会社。コンテナ船・自動車船を中心に展開。	LNG 燃料船導入や運航効率改善を進めている。将来の国際炭素価格上昇を見据え、段階的な船隊更新を行っている。
山善	1947 年創業の機械・工具専門商社。製造業向け販売網が広い。	省エネ機械や環境対応設備の普及を通じ、顧客の排出削減を支援している。炭素コスト増に対応する設備更新需要を取り込んでいる。
伊藤忠商事	1858 年創業の総合商社。生活消費分野に強みを持つ。	再エネ、低炭素素材、食品ロス削減を通じ排出削減を進めている。炭素コストを投資判断に織り込み、事業ポートフォリオを転換している。
三井物産	1876 年の創業に起源を持ち、1947 年に現在の形となった総合商社。資源・エネルギー分野に強みを持つ。	再エネ、CCUS、水素・アンモニア事業に投資している。炭素価格上昇を前提に、資源事業の低炭素化を進めている。
商船三井	1884 年創業の大手海運会社。多様な船種を運航する。	ゼロエミッション船の実証や風力補助推進技術を導入している。将来の炭素価格を見据え、先行投資を行っている点が特徴。
双日	2004 年に 2 社合併で誕生した総合商社。機動力ある経営が特徴。	再エネや環境配慮型インフラ投資を進めている。炭素価格を投資評価に組み込み、GX 分野への集中を図っている。
大東建託	1974 年創業の賃貸住宅大手。全国で賃貸住宅を供給している。	ZEH(Net Zero Energy House)賃貸住宅を普及させ、入居後の排出削減を実現している。将来の炭素コスト増を見据えた住宅仕様を採用している。
丸紅	1858 年創業の総合商社。電力・インフラ分野に強みを持つ。	再エネ発電事業を拡大し、低炭素電源供給を進めている。炭素価格上昇が再エネ競争力を高める構造を活用している。
阪和興業	1947 年創業の鉄鋼・素材専門商社。鉄鋼流通に強みを持つ。	低炭素鋼材やリサイクル金属の流通を拡大している。炭素コストを背景とした素材転換を支援している。
SK イノベーション	1962 年に前身企業が設立された、韓国 SK グループの中核エネルギー企業。石油・電池事業を展開。	EV 用電池事業への転換を進め、低炭素分野へシフトしている。炭素価格を前提に、化石燃料依存からの脱却を進めている。国境通過 CCS を含む多様な CO2 削減事業を展開しており、その事業数と領域の広さは Asia300 の中でも突出していたことから選定した。
中国石油天然気	1988 年設立の中国国有エネルギー企業。石油・天然ガスを主力とする。	国家主導の CCUS、水素、再エネ事業を大規模に展開している。国内の炭素価格制度を前提に、段階的な排出削減を進めている。2025 年 12 月 28 日に中国で初めて年間炭素注入量 100 万トンを達成した油田を保有し、その生産区域には 20 億トン規模の炭素貯留能力がある。この点から、Asia300 の中でも最大級かつ最新の脱炭素技術を有すると判断し、選定に至った。

## 4. 投資家へのアピール

本ポートフォリオは、「社会的に望ましい企業」を理想的に選別することを目的としたものではなく、環境制約が強まる将来の経済環境においても、中長期的に安定した超過リターンを獲得することを目的として構築している。そのため、本研究では投資判断を恣意的な価値判断に委ねるのではなく、再現可能なスクリーニング手順と定量・定性指標の組み合わせとして設計している。

現代の投資理論において、ポートフォリオの価値は単一の優良企業を選別することによってではなく、異なるリスク要因に対する感応度を持つ資産をどのような論理で組み合わせるかによって決定される。本研究では、環境要因を ESG 評価の一要素として加点的に扱うのではなく、将来的に制度・コスト・競争環境を通じて市場全体に影響を及ぼす構造的リスクとして明確に位置付けている。

この考え方に基づき、本ポートフォリオは複数段階からなるスクリーニング構造を採用している。第一段階では、GX リーグ参加企業を中心とした排除スクリーニングを行い、将来的な規制強化やカーボンプライシング導入を前提とした制度環境への最低限の適応力を持つ企業群に分析対象を限定する。

第二段階では、事業内容や技術特性、産業構造の違いを踏まえた評価を行い、特定の技術路線や産業セクターへの過度な集中を回避する。これは、技術転換の成否や産業構造変化の速度といった不確実性を、ポートフォリオ全体で分散させる役割を担っている。

第三段階では、EEGS 排出量データおよび排出量の時系列推移を用いた定量評価を行う。ここでは単年度の排出量水準ではなく、排出量データの継続的な観測状況、ガス種別の網羅性、直近年度における開示の維持といった要素を指標化し、排出構造を把握・管理し続ける能力を企業のリスク耐性として評価している。加えて、開示品質に基づく重み付けを最終スコアに反映することで、情報の非対称性に起因する投資リスクを調整している。

第四段階では、定量データでは捉えきれない企業の戦略的姿勢やリスク認識を補完するため、統合報告書・有価証券報告書等の開示文書を対象とした自然言語処理（NLP）分析を導入している。具体的には、環境対応に関する記述の頻度や一貫性だけでなく、排出削減手段の具体性、技術投資への言及、移行リスク・物理リスクに対する認識、意思決定体制に関する記述の構造などを抽出し、企業がどのような前提で将来リスクを捉えているかを定量化した。

この NLP 分析は、環境対応の姿勢を評価するための情緒的・主観的判断を目的とするものではなく、数値データの背後にある戦略的前提や経営判断の方向性を可視化する補助的手段として位置付けている。これにより、排出量データ上は同程度の企業であっても、将来リスクに対する認識や対応方針の差異を識別することが可能となる。

最終段階では、これらの評価結果を多基準意思決定（MCDA）の枠組みに基づいて統合し、単一指標では捉えきれないトレードオフ関係を明示的に扱っている。各指標は独立した意味を持ちながらも、相互に補完・制約し合う構造となっており、特定の評価軸のみが過度に最終判断へ影響することを防いでいる。

このような方法論に基づいて構築された本ポートフォリオは、排出量水準、事業特性、技術路線、地域、制度環境の異なる企業を意図的に組み合わせることで、特定の規制シナリオや技術進展に過度に依存しない分散構造を実現している。これは、従来のポートフォリオ理論における分散効果を、環境リスクという新たな不確実性要因へ応用したものである。

以上より、本ポートフォリオは、環境制約を投資リスクとして定義し、定量データと自然言語情報の両面から分解・統合することで管理する、実践的かつ再現性の高い投資戦略であると位置付けられる。

## 5. 日経 STOCK リーグを通して学んだこと

### 4.1 環境問題

前述したように、私たちはもともと環境問題に対して一定の危機感を抱いていたものの、その認識は抽象的であり、日常的な意思決定と結びつくものではなかった。しかし、日経 STOCK リーグのテーマとしてカーボンプライシングを扱い、制度設計や企業への影響を定量データに基づいて分析したことで、環境問題を「社会的課題」としてではなく、企業価値や投資判断に直接影響を与える経済的要因として捉えるようになった。活動開始当初は、チーム内でカーボンプライシングに関する知識量に差があり、共通理解を形成すること自体が大きな課題であった。しかし、企業へのヒアリングや資料調査を重ねる中で、制度の理論的背景と実務的影響を具体的に把握できるようになり、根拠に基づいた議論を通じて合意形成を行う姿勢がチーム全体に定着した。この過程を通じて、私たちが描く「理想の未来」は理念先行のものではなく、現実の制度・企業行動・市場構造を踏まえた実現可能性のあるビジョンであることを再認識した。本大会を通して、環境問題や気候変動を日常的に考えるようになっただけでなく、社会課題を経済・投資の文脈に翻訳し、行動につなげる視点を獲得できたことは大きな成果である。本レポートが、カーボンプライシングに対する理解を深める契機となり、制度導入や企業の行動変容を促す一助となれば幸いである。日本国内におけるカーボンプライシングの議論と実装が進展し、環境問題の解決に近づくことを、微力ながら期待している。

### 4.2 経済

当初の私たちは、経済や株式投資に日常的に触れる機会が少なく、チーム全体としての基礎的な理解も十分でない状態からスタートした。しかし日経 STOCK リーグへの参加を通して、現在では株式投資を「価格の変動を見る行為」ではなく、企業の内部情報や定量データに基づいて将来価値を評価する意思決定プロセスとして捉えられるようになった。特に、企業の魅力を表面的なイメージや短期的な業績のみで判断するのではなく、財務情報や排出量データなどの内部数値を用いて、事業構造や中長期的なリスク・成長性を分析した上で投資判断を行う重要性を学んだ。また、社会課題の解決を目的とした投資は理念的な行為ではなく、環境リスクや規制変化を織り込んだ合理的な投資戦略として位置づけられることも理解した。日経 STOCK リーグを通して、私たちは投資を「より良い未来の日本を形成するための手段の一つ」として捉えると同時に、不確実性の高い将来に対して、データと論理に基づいて判断を下す行為であると認識するようになった。社会課題を自分事として捉え、経済という視点から行動を起こしていきたいと考えるようになったのは、この大会を通じて投資の本質に触れることができたからである。

### 4.3 プロジェクトマネジメント

今回の日経 STOCK リーグへの参加を通して、私たちはチームで成果を出すことの難しさを、プロジェクト運営の観点から実感した。チーム全員が本大会以外にも複数の活動に取り組んでいたことに加え、ミーティングを不定期開催としていたことにより、意思決定や進捗確認のタイミングが分散し、結果としてチーム全体の作業効率が低下するという課題が生じた。この状況を受けて、チーム内ではアプリケーションを用いたタスク管理や進行状況の可視化を試みたものの、運用ルールを十分に定めきれなかったため、当初想定していた効果を十分に発揮するには至らなかった。その結果、11 月前半に草案を完成させるという当初計画は実現できず、最終的には非常に限られた期間で集中的にレポートを仕上げる必要が生じた。一方で、この経験を通して私たちは、計画通りに進まない状況下においても、現状を把握し、優先順位を再設定しながら対応することの重要性を学んだ。特に、スケジュール遅延という制約条件の中で作業内容を取捨選択し、最終的な成果物の完成に向けて行動を修正する過程は、プロジェクトを遂行する上で不可欠な状況適応力を養う機会となった。本大会を通して、私たちは単に作業を分担するだけでなく、計画・進捗・リスクを意識したチーム運営の必要性を理解し、今後の共同作業に活かせる実践的な経験を得ることができたと考えている。

### 謝辞

最後に、このような素晴らしい学習の機会を設けてくださった日本経済新聞社と野村ホールディングスの皆様、お忙しい中取材やアンケートに対応してくださった専門家や企業の皆様、方針がまとまらず試行錯誤していた時も親身にアドバイスをしてくださった上崎雅美先生、そしてこのレポートを最後まで読んでくださった審査員の皆様に、深く感謝を申し上げます。

## 6. 参考文献

日本経済新聞社 NIKKEI Dataset

<https://nkbb.nikkei.co.jp/en/service/needs-financialquest/>

日経電子版

<https://www.nikkei.com/>

日経ストックリーグバーチャル株式投資

<https://stockleague.nikkei.co.jp/login/index.aspx>

『入門 環境経済学』有村俊秀、日引聡

[脱炭素に向けて各国が取り組む「カーボンプライシング」とは？ | エネこれ | 資源エネルギー庁](#)

Yahoo!ファイナンス

<https://finance.yahoo.co.jp/>

環境省排出量データ

[https://greenfinanceportal.env.go.jp > issuance\\_list\\_slb](https://greenfinanceportal.env.go.jp > issuance_list_slb)

SBTi 目標データ

<https://sciencebasedtargets.org/target-dashboard>

J-PlatPat 特許権数

<https://www.j-platpat.inpit.go.jp/p0100>

TCFD 対応状況リスト

[https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/disclosure.html](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/disclosure.html)

CDP スコア

<https://www.cdp.net/ja/data/scores>

GX league

<https://gx-league.go.jp/>

JPX データ

<https://www.jpx.co.jp/english/markets/index.html>

Our World in Data

<https://ourworldindata.org/grapher/annual-co2-emissions-per-country?time=1930..latest>

Emissions Gap Report 2025

<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2025>

Do Investors Care about Carbon Risk? – Bolton&Kacperczyk (2021)

<https://ideas.repec.org/a/eee/jfinec/v142y2021i2p517-549.html>

Environmental, Social, Governance scores and the Missing pillar

<https://arxiv.org/abs/2106.15466>

Are Carbon Emissions Associated with Stock

Returns?<https://academic.oup.com/rof/article/28/1/75/7100359?login=true>

Climate change risk, ESG investments engagement and Firm's value

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10920155/>

The Relationship between Carbon Emissions and Stock Market Performance

<https://scripties.uba.uva.nl/download?fid=c7001801>

Carbon Risk and Access to Finance

<https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/>

Physical climate change risk and ESG green premium

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00036846.2024.2421456>

Carbon-Penalised Portfolio Insurance Strategies... (2025, arXiv)

<https://arxiv.org/abs/2511.19186>

Carbon Disclosure Effect, Corporate Fundamentals... (2025, arXiv)

<https://arxiv.org/abs/2508.17423>

アビバ・インベスターズが“脱 ESG”の方針変更を発表

<https://www.ft.com/content/f2a77716-519a-4190-abe2-903c1fb15371?>

欧州の“グリーン”と銘打った投資商品が大量の化石燃料企業を保有していた事実

<https://www.theguardian.com/environment/2025/may/18/revealed-european-green-investments-hold-billions-in-fossil-fuel-majors?>

モルガン・スタンレー調査：機関投資家の気候リスク認識が進行

<https://esgjournaljapan.com/world-news/49646?>

FTSE Climate Risk-Adjusted Government Bond Index

[https://seekingalpha.com/article/4857365-framework-for-sovereign-climate-risk-ftse-climate-risk-adjusted-government-bond-index-series?source=generic\\_rss](https://seekingalpha.com/article/4857365-framework-for-sovereign-climate-risk-ftse-climate-risk-adjusted-government-bond-index-series?source=generic_rss)

スクリーニング等に用いた企業 HP 及び統合報告書等の開示資料

本ポートフォリオ構築に用いたデータ処理、スクリーニングロジックおよび分析コードは、再現性確保のため、以下の GitHub リポジトリにて公開している。なお、ここに Asia300 の選出過程は含まれていない。

<https://github.com/jbjgjf/nikkei-stock/tree/main>