

パリ協定に整合した投資： ネットゼロ経路を実現する フレームワーク



BNP PARIBAS
ASSET MANAGEMENT

The sustainable
investor for a
changing world

著者一覽



Raul Leote de Carvalho

is Deputy Head of the Quant Research Group
at BNP Paribas Asset Management
Nanterre, France

raul.leotedecarvalho@bnpparibas.com

Jane Ambachtsheer

is Honorary Research Associate,
Oxford University, Smith School
and Global Head of Sustainability
at BNP Paribas Asset Management,
Toronto, Canada

jane.ambachtsheer@ca.bnpparibas.com

Alexander Bernhardt

is Global Head of Sustainability Research
at BNP Paribas Asset Management
75 State Street, 25th Floor,
Boston, United States

alexander.bernhardt@us.bnpparibas.com

Thibaud Clisson

is Climate Change Lead
in the Sustainability Centre
at BNP Paribas Asset Management
Nanterre, France

thibaud.clisson@bnpparibas.com

Henry Morgan

is an ESG Quant Analyst
in the Sustainability Centre
at BNP Paribas Asset Management
Nanterre, France

henry.morgan@bnpparibas.com

Guillaume Kovarcik

is a Quant Analyst in the Quant Research Group
at BNP Paribas Asset Management
Nanterre, France

guillaume.kovarcik@bnpparibas.com

François Soupé

is Co-Head of the Quant Research Group
at BNP Paribas Asset Management
Nanterre, France

francois.soupe@bnpparibas.com

概要

BNPパリバ・アセットマネジメント（BNPP AM）は、最新の調査や業界のベストプラクティスを活用し、機関投資家の皆様向けに株式ポートフォリオをネットゼロ経路に整合させる多様な戦略を探索しています。当レポートでは具体的に4つのフレームワークを取り上げます。つまり、当社独自のスクリーニング基準である「ネットゼロを達成中（Achieving）、沿った（Aligned）、沿っている（Aligning）」（NZ：AAA）を用いたフォワードルッキングなアプローチ、パリ協定整合ベンチマーク（PAB）規則、化石燃料の投資除外、クリーンエネルギーのテーマ型投資、の4つです。ここでは各フレームワークの長所と短所を論じるとともに、各フレームワークが機関投資家の皆様それぞれのネットゼロ・コミットメントを実現させるポートフォリオを構築し、その目標達成をどのように支援できるかを評価します。

キーワード

ネットゼロ、パリ協定、気候変動、サステナブル投資、パリ協定整合ベンチマーク（PAB）、脱炭素化、グリーンファイナンス

当論文のJEL分類コード: G11, G18, G54

1. はじめに

世界が気候変動という喫緊の課題に直面するなか、機関投資家は投融資先企業の温室効果ガス排出量（ファイナンスド・エミッション）をネットゼロ目標に整合させる方法の追求に一段と力を入れています。この目標を達成する単一のフレームワークは存在せず、現在提示されているフレームワークは、従来型の化石燃料の投資除外やカーボンフットプリントの削減等のフレームワークから売上高（または営業費用や設備投資）が環境移行に関連している比率の大きい企業への投資を優先するフレームワークまで多岐にわたります。投資家の多くはネットゼロ・ポートフォリオ達成に向けたアプローチの中で、企業との対話（エンゲージメント）や公共政策の支持・提唱を取り入れるなど、様々なフレームワークに真摯に取り組んでいます。

当レポートでは4つの投資フレームワークを検証します。つまり、BNPP AMのスクリーニング基準「NZ : AAA（ネットゼロを「達成中」「沿った」「沿っている」に分類）」、パリ協定整合ベンチマーク（PAB）規則、化石燃料の投資除外、クリーンエネルギーのテーマ型投資です。

PAB規則と化石燃料の投資除外は温室効果ガスを現在最も排出している企業を除外するため、ポートフォリオの炭素強度の低減に効果的であることが明らかになっています。また、PAB規則はポートフォリオの炭素強度の長期的低減に向けた軌道を定め、明確なネットゼロ経路につながります。しかし、この2つのフレームワークはバックワードルッキングな炭素強度の低減に基づいており、過去の排出データに依存しています。過去の排出データは開示されていない場合も多く、データベンダーのモデルで推計された値もあり、不確実性を伴います。そして、この2つのフレームワークはよりフォワードルッキングな側面（例えば、企業の信頼できる脱炭素化計画）を公式には取り入れておらず¹、企業が属する業界によってその起点が異なること（つまり、排出量ネットゼロを2050年までに達成するために必要な取り組み水準も異なること）も考慮していません。また、現時点における最大の排出企業や化石燃料関連企業への投資を完全に取り止めれば、ネットゼロへの進捗加速を目指していた企業とのエンゲージメントやスチュワードシップを求める投資家のインセンティブはなくなってしまいます。

一方で、ポートフォリオとネットゼロ目標の整合性（アライメント）を分類する新たなフレームワークはフォワードルッキングなデータに基づいています。このフレームワークは足元の脱炭素化にはさほど重点を置かず、将来的に有望な企業の掘り出しをより重視します。すなわち、たとえ現時点では高排出企業でも気候変動に真剣に取り組んでいる企業、言い換えれば2050年までのネットゼロ達成にコミットしており、それを実現する戦略を持っている企業です。このフレームワークを打ち出したのは「気候変動に関する機関投資家グループ（IIGCC）」で、フレームワークの設計は国連提唱の「ネットゼロ・アセットオーナー・アライアンス（NZAOA）」や国連の「非国家主体の排出量ネットゼロ・コミットメントに関するハイレベル専門家グループ（HLEG）」の提言に即しています。PAB規則や化石燃料の投資除外とは異なり、このアライメント・フレームワークでは高排出企業全てを除外はせず、現実世界の排出を減らすことを目的にエンゲージメントを促します。当レポートでは、アライメント・フレームワークを実践する方法を解説するとともに、他のフレームワークとの比較も行います。

1 EU PAB規則は、企業が温室効果ガス排出削減目標を公表し、排出削減の成功を示しうる場合について、そうした企業のPABベンチマーク・インデックスに占める比率を引き上げることを提言していません。しかし、この提言の実行は任意であり、PABインデックス・プロバイダーの一部は提言を実行していますが、当レポートではその点を考慮していないということです。

当レポートの構成は以下の通りです。セクション2では、4つのフレームワークとして「NZ : AAA」、PAB規則、化石燃料の投資除外、クリーンエネルギーのテーマ型投資のそれぞれを議論します。セクション3では、これらフレームワークの比較分析を行います。まず、各フレームワークによる銘柄の除外が、広範な投資ユニバース、そして、地域やセクターの時価総額に及ぼす影響を考えます。次に、それぞれの指数（時価総額加重ベンチマーク）に対してトラッキングエラーを最小化したポートフォリオが、リスク、リターン、サステナビリティに及ぼす影響を分析します。最後に、各フレームワークの長所と短所を論じ、それぞれに強みと限界があることを指摘します。セクション4では、様々な組織（経済の脱炭素化や2050年までの排出量ネットゼロ等を使命として掲げている組織）の提言と各フレームワークとの整合性を論じます。特に、国連HLEG、IIGCC、NZAOA、グラスゴー金融同盟（GFANZ）、Net Zero Asset Managers initiative（NZAM）を取り上げます。

2. ネットゼロ経路を実現する フレームワーク

このセクションでは、4つのフレームワークを提示します。第1は企業の取り組みが2050年までにネットゼロ戦略にいかにか整合しているかを基準に企業を分類するフレームワークです。第2はEU PABフレームワーク、第3は化石燃料をポートフォリオから単純に除外するフレームワーク、第4はダークグリーン・フレームワークで、クリーンエネルギー企業のみ投資するポートフォリオ（テーマ型投資）を考えます。議論を単純化させるため、ここでは各アプローチを株式投資に絞って考察していきます。債券投資やプライベート・マーケット投資については今後のレポートで取り上げることにはしたいと思います。

1. 「NZ : AAA」：ネットゼロを「達成中」、「治った」、「治っている」で分類

BNPP AM独自のスクリーニング基準「NZ : AAA」は、IIGCC³が立ち上げたParis Aligned Investment Initiative (PAII)²の「ネットゼロ投資フレームワーク (NZIF)」から着想を得たフォワードルッキングなフレームワークに基づいており、当社独自のネットゼロ・コミットメントを支えている重要なフレームワークです。このフレームワークは2つの主要テーマ、i) 行動することを前提とした環境移行との整合性、ii) カーボンフットプリントの削減、に対応しています。企業がSDGs⁴やEUタクソノミー⁵に整合する気候変動緩和に関連した十分な売上高を計上している場合、または、企業が公表したCO2削減目標が地球温暖化を1.5°C/2°Cに抑制する取り組みに整合していると評価される場合、当該企業を「ネットゼロを達成中」「治った」「治っている」のいずれかに分類します。データソースには、科学に基づく目標設定イニシアチブ (SBTi)⁶、またはCDP⁷のデータを用いた

2 <https://www.iigcc.org/our-work/paris-aligned-investment-initiative/>

3 <https://www.iigcc.org/>

4 <https://sdgs.un.org/goals>

5 <https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/>

6 <https://sciencebasedtargets.org/>

7 <https://www.cdp.net/>

SBTiツール、Transition Pathway initiative (TPI)⁸、Climate Action 100+ (CA 100+) のネットゼロ企業ベンチマーク⁹が含まれます。企業の具体的な分類方法は以下の通りです。

「ネットゼロを達成中 (Achieving)」の企業とは、ネットゼロを2050年までに達成するために必要な排出強度をすでに達成中で、この目標の長期にわたる継続的達成を投資計画やビジネスモデルが担保している場合、または、売上高が気候変動緩和に大きく貢献していることが以下のいずれかによって評価される場合です。

- ネットゼロにコミットしており、現在のカーボンパフォーマンスが（世界が排出量ネットゼロに到達するために）そのセクターで2050年までに必要とする水準に到達している（もしくは、その水準に近い）。または、
- 売上高の50%以上がEUタクソミーの気候変動緩和の規則に整合している。または、
- 売上高の50%以上が気候変動緩和に関連するSDGs¹⁰に整合し、かつ、売上高のうちSDGsに整合していない比率が20%以下。

「ネットゼロに沿った (Aligned)」企業とは、2050年に排出量ネットゼロを達成する野心があり、排出削減の短期・中期目標を持ち、現在の排出強度が許容可能と見なされ、排出（スコープ1、スコープ2、スコープ3で重要なもの）¹¹を適切に開示し、定量的な脱炭素化戦略を備え、設備投資計画が「排出量ネットゼロを2050年までに達成」と一貫性がある場合や、売上高が気候変動緩和に大きく貢献していることが以下のいずれかによって評価される場合です。

- 2050年までの排出量ネットゼロ達成にコミットしており、かつ、排出削減目標が世界の気温上昇1.5°C以下のシナリオに整合すると評価されている¹²。または、
- 売上高の20%以上がEUタクソミーの気候変動緩和の規則に整合している。または、
- 売上高の20%以上が気候変動緩和に関連するSDGs³に整合し、かつ、売上高のうちSDGsに整合していない比率が20%以下。

8 <https://www.transitionpathwayinitiative.org/>

9 <https://www.climateaction100.org/net-zero-company-benchmark/>

10 SDGsのターゲットナンバー: 7.2, 7.3, 7.a, 7.b, 9.4

11 企業の温室効果ガス (GHG) 排出量を測定する範囲 (スコープ) はGHGプロトコルで定義されています (<https://ghgprotocol.org/>)

・スコープ1は企業自らが所有・支配する出所から直接排出される温室効果ガスの合計で、排出源となるカテゴリーの中には固定燃焼（ボイラーや加熱炉などの固定設備における石油・ガス・石炭等の燃料の燃焼）、移動燃焼（自動車、トラック、バスなどの移動手段における燃料の燃焼）、プロセス排出（セメント製造の焼成過程から生じるCO2排出など、物理的・化学的プロセスからの排出）、漏洩排出（冷却・空調設備からの漏洩排出など）が含まれます。

・スコープ2は、企業が他社から購入した電力、蒸気、熱、冷却を使用して生じる間接排出の合計です。

・スコープ3は企業のバリューチェーンで生じる他の間接排出全ての合計で、上流の排出（購入した財・サービス、資本財、燃料・エネルギー活動、輸送・配送、事業廃棄物、出張、雇用者の通勤等からの排出）と下流の排出（販売製品の加工、販売製品の使用、販売製品の廃棄、リース資産、フランチャイズ、投資等からの排出）が含まれます。

12 企業が1.5°C目標と整合しているか否かの判定は様々な入力データに基づいて行っています。

・SBTi/SBTiのツール (CDPデータを使用) がどの評価時間軸でも「1.5°C以下」の結果を生み出しているか

・TPIによる評価で、「Management Quality」がLevel 4で、かつ、短期・中期・長期のカーボンパフォーマンスが1.5°C以下か

・CA100+の「ネットゼロ企業ベンチマーク」で指標1~6を充足しているか (参照Structure and Methodologies | Climate Action 100+)

13 SDGsのターゲットナンバー: 7.2, 7.3, 7.a, 7.b, 9.4.

「ネットゼロに沿っている（Aligning）」企業とは、排出削減の短期・中期目標を設定し、排出（スコープ1、スコープ2、スコープ3で重要なもの）を適切に開示し、こうした目標達成に関する計画が以下のように評価される場合です。

- ・ 排出削減目標が世界の気温上昇2°C未満のシナリオに整合すると評価されており¹⁴、かつ、「達成中」または「沿った」と見なされていない。

BNPP AMはこのフレームワークを用い、気候変動に対して確固たるコミットメントが存在しない企業や不十分な企業は全て「NZ：AAA」フレームワークから除外しています。

Paris Aligned Investment Initiative（PAII）によると、こうした分類により、投資家は自身のポートフォリオのパフォーマンスをネットゼロ目標と対比して設定・測定することができるようになり、また、整合的行動に向けた戦略情報を提供することも可能になります。「NZ：AAA」基準の達成に向けて十分な進捗を見せていない企業は、優先的にエンゲージメントやポートフォリオに占める比重見直しの対象になるでしょう。

PAIIは、特定の期間内に移行できる潜在力（グローバルなネットゼロ経路の途上にあることと合致）を示す基準をいずれも満たさない企業については選択的なダイベストメント（投資撤退）や投資除外を検討すべきとしています。PAIIは投資家に対し、「パフォーマンスを基準に対して長期的に向上させ続けていない企業にも対処すべきである」としています。

2.2. PAB：パリ協定整合ベンチマーク（PAB）

2018年5月、欧州委員会はベンチマーク規則（EU）2016/1011の改正を提案し、EUの金融商品、金融契約、投資ファンドが参照するベンチマークのフレームワークを確立しました。その結果として誕生した規則（EU）2020/1818¹⁵は、EUの「サステナブルファイナンスに関するアクションプラン（Action Plan：Financing Sustainable Growth）」（2018年3月公表）において、EUの低炭素ベンチマーク・メソロジーに基準を導入しています。改正法は新たに開発された2つの低炭素ベンチマーク－PABとEU気候移行ベンチマーク（CTB）－のミニマムスタンダード（最低要件）を示しています。これらはパリ協定のコミットメントに基づいているため、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が「1.5°C特別報告書」で言及した1.5°Cシナリオ（オーバーシュートしない、または、限られたオーバーシュート）¹⁶に依存しています。

改正されたEUベンチマーク規則は欧州委員会の目標（温室効果ガス排出量ネットゼロを2050年までに達成）に整合したものです。EUのPABとCTBは同じ目標を共有しており、唯一の違いは野心の水準です。

当レポートでは、より野心的なPABのみに焦点を合わせます。また、BNPP AMのPABポートフォリオでは、PAB規則に記され、別表で詳述された最低要件だけを適用します。これらのうち、スコープ3の排出については、当初から求められているエネルギー・鉱業セクターも含めていません。これは、スコープ3データの質が低いことによるためです（Nguyen et al., 2022）。PAB規則の主な最低要件は以下のように要約できます。

14 企業が1.5°C～2.0°C目標と整合しているか否かの判定は様々な入力データに基づいて行っています。

- ・ SBTi/SBTiのツール（CDPのデータを使用）が「1.5°C以下」の結果を生み出しているか
- ・ TPIによる評価で、「Management Quality」が少なくともLevel 3で、かつ、短期・中期・長期のカーボンパフォーマンスが1.5°C～2°Cの間か
- ・ CA100+の「ネットゼロ企業ベンチマーク」で指標1～3を充足しているか（参照：Structure and Methodologies | Climate Action 100+）
- ・ 排出量ネットゼロを2050年までに達成にコミットしており、かつ、BNPP AMが強化した「予想温度上昇（ITR）」シナリオを用いても2°C以内にコミットしているか

15 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R1818>

16 IPCC、2018年「1.5°C特別報告書（Global Warming of 1.5°C）」：「気候変動の脅威への世界的な対応の強化、持続可能な発展および貧困撲滅の文脈において、産業革命前の水準から1.5°Cの気温上昇にかかる影響や関連する地球全体の温室効果ガス排出経路に関する特別報告書」

- 温室効果ガスの排出強度を投資可能ユニバース対比で最低50%削減
- 脱炭素化の軌道を「温室効果ガス排出強度を年平均7%以上削減」に設定
- 気候変動に強い影響を及ぼすセクター¹⁷に対する配分を投資可能ユニバースの当該セクターに対する配分以上に設定
- 企業をその活動（非人道的兵器、タバコ、石炭・褐炭、石油・ガス燃料に関する活動）に基づいて投資除外

EU規則に沿って、各企業の温室効果ガス排出強度はその温室効果ガス排出量の合計を「現金を含む企業価値（EVIC）」で割って算出されます。同規則は脱炭素化の軌道の算定について、各企業の温室効果ガス排出強度をインフレ調整係数で割ることと定めており、インフレ調整係数はベンチマーク構成銘柄の暦年末の平均EVICを前暦年末の平均EVICで除して計算するとしています。このEU規則によって課される計算ですが、以下の2つの影響があり、必ずしも完全には評価できるものではありません。

第1に、インフレ調整係数によって、PABの排出の絶対値は経時的減少をもたらします。インフレ調整がなければ、PABポートフォリオの排出の絶対値は、構成企業のEVICがその排出よりも迅速に増える（例えば、株価が毎年十分に大幅に上昇する）ケースでは、増加する可能性があります。従って、インフレ調整はPABがその排出の絶対値を経時的に減らす上で極めて重要です。

第2に、企業の温室効果ガス排出強度は、たとえその排出が増加する場合でも、EVICが排出よりも迅速に増える限り、低下する可能性があります。同様に、企業が排出を減らした場合でも、排出強度が上昇することがありえます。例えば企業の株価が下落し、そのEVICが十分なスピードで減少する場合に、こうしたケースが起こります。

2.3. 化石燃料の投資除外：石炭、非在来型石油・ガス、その他の化石燃料

投資家はエネルギー転換に伴う座礁資産¹⁸リスクを管理する戦略として化石燃料のダイベストメントを用い、また、化石燃料企業に事業変革を迫ることにより気候変動に対応することができます。ダイベストメントは、潜在的な座礁資産に対するエクスポージャーの回避によって、または化石燃料企業に対する資本コストの押し上げによって、あるいは事業に対して烙印を押すことによって、目標を実現することが予想されます。こうしたケースでは、企業の社会的操業許可（social license to operate）を喪失させる可能性があります。

17 セクションA：農業、林業、漁業。セクションB：鉱業、採石。セクションC：製造。セクションD：電気・ガス・蒸気・空調供給。セクションE：上下水道、廃棄物管理、復旧活動。セクションF：建設。セクションG：卸売・小売。セクションH：輸送・保管。セクションL：不動産活動。

18 <https://carbontracker.org/terms/stranded-assets/>

Rohleder et al (2022) はアクティブ運用を行う投資信託の実例を分析し、炭素強度が高い企業の方がより大きな売り圧力に見舞われ、株価下落に至っていることを明らかにしました。また、その同じ企業がダイベストメントを受けた後に炭素強度を低下させていることも示しています。Gehricke et al (2023) による最近の実証研究では、ある企業を同一四半期にダイベストしたESG関連上場投資信託 (ETF) の数が増えた影響を調査することでダイベストメントにおける協調行動を測定し、ダイベストメントは企業の株価に長期的に悪影響をもたらすだけでなく、資本コストも押し上げることを発見しています。こうした一連の調査結果は、ダイベストメント (特に協調的なダイベストメント) が、間接的にサステナブルな成果を増やすだけでなく、持続可能性への移行 (サステナビリティ・トランジション) の重要なツールになりうることを示しています。一方、Dordi and Weber (2019) は、世界の石油・ガス・石炭大手 (確定埋蔵量で上位200社) について、ダイベストメントの発表に対して投資家の認識がどのように将来のキャッシュフローに影響を及ぼし、風評的なリスクを高める可能性があるかについて調べました。この調査により、ダイベストメント発表の影響はより長期のイベントであればあるほど顕著なことが判明し、投資家の見解に大きな変化が生じたことを示唆しました。また、この調査で、企業の組織的活動、コミットメント、支持などを理由にダイベストメントを発表した場合、いずれも短期のイベントよりも多大な影響を及ぼすことも明らかになりました。加えて、同調査はダイベストメントが株価を直接押し下げる可能性や、業界自体の評判を低下させ株価下落につながる可能性があることも指摘しています。

化石燃料をダイベストするという考え方は米国の大学キャンパスで2011年に始まり、学生は大学に対して、寄付金の投資先を化石燃料業界からグリーンエネルギー業界や気候変動の影響を最も被っているコミュニティに転換するよう求める運動を展開しました (Gibson and Leslie, 2020)。2021年10月現在、世界の1,485機関 (資産総額39.2兆米ドル) が化石燃料のダイベストメントにコミットしています¹⁹。

当レポートでは、まず化石燃料企業を全て投資対象から完全に除外することを考察し、さらに、以下で定義される石炭の投資除外を分析します。

i) 欧州共同体標準産業分類 (NACE) ²⁰レベル2に該当し、以下の基準を1つでも満たす石炭・褐炭企業を投資対象から除外

- 燃料炭の採掘能力を向上させている、または向上を計画している (新規炭鉱の開発または既存炭鉱の拡大)
- 燃料炭が売上高の10%以上を占めている
- 燃料炭を年間1,000万トン以上生産している
- EUおよびOECD諸国では2030年までに、その他の国では2040年までに、石炭事業から段階的に撤退する戦略を持っていない

ii) 以下の基準を1つでも満たす電力会社は、投資対象から除外

- 石炭発電を増やしている
- 炭素強度が400g-CO₂e/kWhを超えている²¹
- EUおよびOECD諸国では2030年まで、その他の国では2040年まで、石炭発電を引き続き使用している

¹⁹ <https://old.stand.earth/sites/stand/files/divestinvestreport2021.pdf>

²⁰ 欧州共同体における経済活動の統計的分類

²¹ 国際エネルギー機関 (IEA) の「持続可能な開発シナリオ (SDS)」に基づくと、電力業界はパリ協定の軌道に沿えば将来さらに厳しくなると予想されており、電力会社の炭素強度は2025年までに346g-CO₂e/kWhに低下することが示唆されています。

また、当社の分析では以下の基準を1つでも満たす非在来型石油・ガス企業の投資除外も考慮しています。

- 上流の石油・ガス専業企業（埋蔵量ベース。非在来型の石油・ガス埋蔵量が10%を超える企業は除く）
- 多角的なエネルギー企業で、非在来レシオ（Unconventional Ratio）²²が10%を超える
- エネルギー企業で、売上高の10%超を非在来型石油・ガスが占めている
- 商社で、事業の30%超を非在来型石油・ガス資源が占めている
- 液化天然ガス（LNG）のパイプラインや輸出ターミナルを所有・運営する企業で、非在来型石油・ガスの供給量が30%超を占めている

2.4. クリーンエネルギーのテーマ型投資

「グリーン投資」はかなり幅広い用語で²³、気候変動や資源効率等の環境問題に関連する多様な投資フレームワークに言及する際、長らく用いられてきました。定性的定義と定量的定義があり、様々な「グリーン度」の測定が試みられています。特に「ダークグリーン」は環境問題により重点的に取り組む投資ポートフォリオを指しており、「ライトグリーン」ポートフォリオよりも「グリーン度」が高いことを表します。

ダークグリーン・フレームワークの事例として、ここではWilderHill Global Clean Energy²⁴指数（米国でグリーンエネルギーへの移行から多大な恩恵を受けている企業のパフォーマンスを捕捉）およびWilderHill New Energy Global Innovation指数（主に米国以外でグリーンエネルギーやグリーン効率を促進している企業のパフォーマンスを捕捉）を構成する銘柄に注目します。後者の指数に連動するETFはEUサステナブルファイナンス開示規則（SFDR）²⁵で9条に分類することが可能です。その投資戦略がSFDRの規則によって課されている投資制限を順守するよう、特別に設計されているためです。

上記の2指数は化石燃料企業と原子力企業を明確に避けています。両指数の銘柄選択に使用されている基準の詳細はSolactive社²⁶が提供しています。当レポートの分析ではこの2指数を構成する銘柄のみを対象としていますが、これらはMSCI ACWI指数、MSCI World指数、MSCI Europe指数、あるいはS & P500指数の構成銘柄でもあり、比較が容易です。

22 企業の上流事業の売上高に非在来型埋蔵量の比率を乗じた数値

23 https://www.oecd.org/environment/WP_24_Defining_and_Measuring_Green_Investments.pdf

24 <https://www.wildershires.com/>

25 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32019R2088_for_the_EU_Sustainable_Finance_Disclosure_Regulation

26 <https://www.solactive.com/market-consultation-wilderhill-new-energy-global-innovation-index-february-2022/>

3. フレームワークの比較分析

このセクションでは、上述した4つのフレームワークを比較します。第1に、各フレームワークについて、それぞれのフィルターによって各地域・セクターで何社が除外されているのか、投資ユニバース全体からどの程度の時価総額が除外されているのかを調べます。第2に、トラッキングエラーを最小化ポートフォリオがリスク、リターン、サステナビリティに及ぼす影響を割り出します。トラッキングエラー最小ポートフォリオの目標は、各フレームワークの制約を実行しつつ、対象となる指数（時価総額加重ベンチマーク）のパフォーマンスを複製することにあります。最後に、各フレームワークの長所・短所について当社の見解をまとめます。

1. 広範な投資ユニバースに及ぼす影響

ここでは4つのフレームワークに織り込まれているフィルター（銘柄除外）が広範な投資ユニバースに及ぼす影響を比較します。

図1は、各フレームワークのフィルターを通過した株式銘柄数とその比率および時価総額に占める比率を示しています（2023年5月末現在）。ここでは、Aはネットゼロを「達成中（Achieving）」の企業、AAは「達成中（Achieving）」が「沿った（Aligned）」企業、AAAは「達成中（Achieving）」「沿った（Aligned）」「沿っている（Aligning）」企業を意味します。

第1に注目されるのは、「NZ：AAA」フレームワークを使用した場合、ネットゼロ「達成中」の企業はまだ多くはない点です。実際、「達成中」に該当する企業はいずれも排出量ネットゼロに整合していることが理由で選別された訳ではなく、売上高によって選別されています。グローバルレベルで見ると、MSCI ACWI指数で「達成中」に必要な基準を満たしている企業の数はわずか5.2%、時価総額の3.5%に過ぎません。地域別では、欧州の企業の方が米国の企業よりもネットゼロを多く「達成中」です。

図1: 4つのフレームワーク（フィルター）を用いて選別した各地域の株式銘柄数とその比率および時価総額に占める比率

投資ユニバース	説明	指数	Achieving Aligned Aligning				パリ協定整合 (PAB)		化石燃料除外				ダークグリーン	
			A	AA	AAA	非AAA	PAB	非PAB	非化石燃料	化石燃料	石炭 + 非在来型石油・ガス	石炭	クリーンエネルギー	非クリーンエネルギー
MSCI ACWI	銘柄数	2883	149	666	1065	1818	2473	410	2640	243	27	20	34	2849
	銘柄数に占める比率	100%	5.2%	23.1%	36.9%	63.1%	85.8%	14.2%	91.6%	8.4%	0.9%	0.7%	1.2%	98.8%
	時価総額に占める比率	100%	3.5%	41.5%	61.1%	38.9%	89.4%	10.6%	90.6%	9.4%	1.3%	0.1%	1.4%	98.6%
MSCI World	銘柄数	1506	74	499	798	708	1338	168	1378	128	25	2	25	1481
	銘柄数に占める比率	100%	4.9%	33.1%	53.0%	47.0%	88.8%	11.2%	91.5%	8.5%	1.7%	0.1%	1.7%	98.3%
	時価総額に占める比率	100%	3.6%	44.4%	64.3%	35.7%	89.6%	10.4%	90.6%	9.4%	1.4%	0.0%	1.5%	98.5%
MSCI Europe	銘柄数	423	25	223	302	121	394	29	395	28	0	0	12	411
	銘柄数に占める比率	100%	5.9%	52.7%	71.4%	28.6%	93.1%	6.9%	93.4%	6.6%	0.0%	0.0%	2.8%	97.2%
	時価総額に占める比率	100%	5.0%	60.8%	78.7%	21.3%	89.6%	10.4%	90.0%	10.0%	0.0%	0.0%	1.2%	98.8%
S&P 500	銘柄数	503	19	142	252	251	440	63	458	45	12	0	6	497
	銘柄数に占める比率	100%	3.8%	28.2%	50.1%	49.9%	87.5%	12.5%	91.1%	8.9%	2.4%	0.0%	1.2%	98.8%
	時価総額に占める比率	100%	3.0%	44.6%	63.5%	36.5%	90.0%	10.0%	91.4%	8.6%	1.2%	0.0%	1.8%	98.2%

一方、AAA企業の投資可能ユニバースはMSCI ACWI指数の銘柄数では37%に拡大し、時価総額では61.1%です。先進国では、MSCI World指数に基づく、AAA基準を満たす企業の銘柄数の比率は53%で、時価総額の比率は64.3%へ上昇します。MSCI Europe指数では、AAA基準をクリアする企業の比率は71.4%、時価総額では78.7%です。米国のS&P500指数でAAA基準を満たす企業は銘柄数で50.1%にとどまりますが、時価総額では63.5%を占めています。

EU PAB規則による選別ではフィルターを通過する企業数は比較的多く、MSCI ACWI指数では85.8%、時価総額の89.4%に上ります。ただし、PABインデックスで全て高い比率を占めているという訳ではありません。なぜなら、除外以外の制約、特にポートフォリオの炭素強度に関する制約があるためです。他の制約の影響については、後に考察します。

化石燃料の投資除外のみに基づくフレームワークでは、フィルターを通過する企業はさらに増加します。MSCI ACWI指数の構成企業のうち、銘柄数で91.6%、時価総額で90.6%を占める企業が化石燃料企業とは見なされていません。「石炭+非在来型石油・ガス」企業は同指数の企業数で1%未満に過ぎません。MSCI Europe指数では石炭企業も非在来型石油・ガス企業も全く見られず、また、S&P500指数においても、石炭企業は見当たらず、非在来型石油・ガス企業も12社（数で2.4%、時価総額で1.2%）にとどまっています。

最後のダークグリーン・フレームワーク（WilderHill Global Clean Energy指数とWilderHill New Energy Global Innovation指数の構成銘柄に基づく）は最も制約が厳しく、MSCI ACWI指数とS&P500指数の構成企業のうち投資に適切な企業数はいずれもわずか1.2%です。MSCI Europe指数の構成企業で見ても、基準を満たす企業数は2.8%のみにとどまっています。ダークグリーン・フレームワークは、「NZ：AAA」の「達成中」のフィルター以上に厳しい制約となっています。

図2では、それぞれのフレームワークのフィルターについて、各セクターの銘柄数に及ぼす影響を調べました（2023年5月末時点）。図表に示した通り、生活必需品、エネルギー、金融、ヘルスケアの各セクターにはA企業はなく、この4セクターには排出基準を「達成中」に適合する企業はまだ存在しないことが確認できます。また、「達成中」に分類されている企業は全て、売上高の源泉がEUタクソミーの気候変動緩和（または気候変動緩和に関連するSDGs）に整合している企業です。こうした企業は、資本財、情報技術（IT）、不動産、公益等のセクターで見られます。一方、ネットゼロに「沿った」企業を含めると状況は大きく変わり、ネットゼロを「達成中」か「沿った」企業（AA）が存在しないセクターはエネルギーのみとなります。さらに、ネットゼロに「沿っている」企業も含めると、全セクターで「AAA」企業が見られます。

PABフレームワークについては、エネルギーセクターの企業はいずれも選別基準をクリアしていません。また、少なくともグローバル指数（MSCI ACWI指数、MSCI World指数）では、PABで除外される銘柄はエネルギーセクターに限定されておらず、全セクターに及んでいます。

図2: 4つのフレームワーク（フィルター）を用いて選別した各セクターの銘柄数

セクター GICS1	投資 ユニバース	指数	Achieving Aligned Aligning				パリ協定整合 (PAB)		化石燃料除外				ダークグリーン	
			A	AA	AAA	非 AAA	PAB	非 PAB	非 化石 燃料	化石 燃料	石炭 + 非在来型 石油ガス	石炭	クリーン エネル ギー	非 クリー ンエネル ギー
通信サービス	MSCI ACWI	158	1	48	64	94	146	12	156	2				158
	MSCI World	89		38	48	41	87	2	87	2				89
	MSCI Europe	26		22	25	1	26		25	1				26
	S&P 500	24		7	9	15	24		24					24
一般消費財	MSCI ACWI	292	8	79	117	175	271	21	287	5			6	286
	MSCI World	157	3	64	90	67	149	8	155	2			3	154
	MSCI Europe	52		34	41	11	51	1	52					52
	S&P 500	53	1	17	24	29	53	0	52	1			1	52
生活必需品	MSCI ACWI	229		66	102	127	201	28	229					229
	MSCI World	110		52	78	32	103	7	110					110
	MSCI Europe	39		26	32	7	36	3	39					39
	S&P 500	37		13	26	11	35	2	37					37
エネルギー	MSCI ACWI	114			25	89		114	9	105	42	16		114
	MSCI World	57			23	34		57	4	53	24			57
	MSCI Europe	11			10	1		11	1	10				11
	S&P 500	23			9	14		23	2	21	12			23
金融	MSCI ACWI	477		50	126	351	454	23	468	9	1	1		477
	MSCI World	239		36	96	143	230	9	232	7	1	1		239
	MSCI Europe	81		25	43	38	81		80	1				81
	S&P 500	72		8	28	44	71	1	70	2				72
ヘルスケア	MSCI ACWI	255		48	66	189	245	10	255					255
	MSCI World	142		46	61	81	142		142					142
	MSCI Europe	40		16	20	20	40		40					40
	S&P 500	65		22	28	37	65		65					65
資本財	MSCI ACWI	453	44	121	188	265	412	41	405	48			8	445
	MSCI World	266	22	87	147	119	249	17	244	22			7	259
	MSCI Europe	81	9	42	58	23	80	1	77	4			4	77
	S&P 500	76	6	17	32	44	70	6	70	6			1	75
IT	MSCI ACWI	324	30	104	136	188	305	19	323	1			8	316
	MSCI World	157	9	66	81	76	151	6	156	1			4	153
	MSCI Europe	16	2	12	13	3	16		15	1				16
	S&P 500	64	2	25	33	31	64		64				3	61
素材	MSCI ACWI	304	6	44	96	208	245	59	272	32	4	3	3	301
	MSCI World	115	1	29	59	56	101	14	103	12	2	1	2	113
	MSCI Europe	38	0	17	27	11	34	4	35	3			1	37
	S&P 500	29	1	8	18	11	25	4	26	3			1	28
不動産	MSCI ACWI	136	21	41	57	79	131	5	135	1				136
	MSCI World	96	18	37	53	43	95	1	95	1				96
	MSCI Europe	14	4	9	10	4	14		14					14
	S&P 500	30	4	9	20	10	30		29	1				30
公益	MSCI ACWI	141	39	65	88	53	63	78	101	40			9	132
	MSCI World	78	21	44	62	16	31	47	50	28			9	69
	MSCI Europe	25	10	20	23	2	16	9	17	8			7	18
	S&P 500	30	5	16	25	5	3	27	19	11				30

化石燃料除外に基づく選別の影響はPABや「NZ : AAA」による選別に比べれば小幅ですが、ダークグリーン・フレームワーク（クリーンエネルギー株のみに投資）は、予想された通り最も制約的で、6セクターの銘柄を全てで除外し、それ以外のセクターで選別した銘柄もごくわずかです。実際、ダークグリーンのフレームワークは最も制約が厳しく、公益、IT、資本財、一般消費財セクターなどを中心にごく少数の銘柄しか基準をクリアしておらず、その数はネットゼロを「達成中」の銘柄数をさらに下回っています。「達成中」の尺度では不動産セクターの銘柄も含まれていますが、グリーンエネルギーの尺度では除外されています。

また、図3では、各フレームワークのフィルターを通過した各セクターの銘柄について、時価総額の合計比率を示しています（2023年5月末時点）。数値は再計算しておらず、単純に各セクターでフィルターを通過した全銘柄の時価総額加重指数に占める比率の合計となっています。

図3を見ると、公益株の時価総額の大半がAAAに分類されていることが確認できます。公益企業が時価総額に占める合計比率は最も低い部類に入り、S&P500指数の2.7%からMSCI Europe指数の4.2%の間です。公益セクターよりも時価総額に占める比率が低いのは不動産セクターのみです。

MSCI ACWI指数に占める比率の点で最大のセクターはIT（21.9%）で、AAA企業が同指数の時価総額に占める比率は17.5%です。規模が比較的大きいセクター（一般消費財、生活必需品、金融、資本財など）では、AAA企業が時価総額の比率の半分以上を占める傾向があります。一方、規模が比較的小さいセクター（素材、不動産など）では、AAA企業の時価総額の比率は半分程度にとどまっています。

PABフレームワークでは、「NZ : AAA」フレームワークとは異なり、大方のセクターで株価指数の時価総額の大半に相当する企業が銘柄除外のフィルターを通過しています（例外は、除外による強い制約を受けるエネルギーと公益）。また、化石燃料除外フレームワークでも同様の状況が見られ、エネルギーと公益の両セクターは時価総額の点で除外の影響を最も受けていますが、PABフレームワークにおける銘柄除外と比べると、そこまで厳しくなっていません。

最後に、ダークグリーン・フレームワークでは、各セクターの時価総額の大半に相当する企業が除外されており、上記のように多くのセクターにおいて、全銘柄が除外されています。また、公益、IT、資本財、一般消費財でグリーンエネルギーに分類されている銘柄を見ても、それぞれのセクターにおける時価総額の合計比率は低水準です。ネットゼロを「達成中」に分類される企業と比べても、グリーンエネルギー株の時価総額の合計比率はかなり低水準となっています。

図3: 4つのフレームワーク（フィルター）を用いて選別した各セクターの銘柄が時価総額に占める比率

セクター GICS1	投資 ユニバース	指数	Achieving Aligned Aligning				パリ協定整合 (PAB)		化石燃料除外				ダークグリーン	
			A	AA	AAA	非 AAA	PAB	非 PAB	非 化石 燃料	化石 燃料	石炭 + 非在来型 石油ガス	石炭	クリーン エネル ギー	非 クリー ンエネル ギー
通信サービス	MSCI ACWI	7.5%	0.0%	2.5%	2.6%	4.9%	7.4%	0.1%	7.5%	0.1%				7.5%
	MSCI World	7.3%		2.2%	2.3%	5.0%	7.3%	0.0%	7.2%	0.1%				7.3%
	MSCI Europe	3.3%		3.2%	3.3%	0.0%	3.3%		3.2%	0.1%				3.3%
	S&P 500	8.7%		1.9%	2.0%	6.7%	8.7%		8.7%					8.7%
一般消費財	MSCI ACWI	10.7%	0.9%	5.9%	7.3%	3.4%	10.5%	0.2%	10.6%	0.1%			0.9%	9.8%
	MSCI World	10.5%	1.0%	6.4%	7.8%	2.8%	10.4%	0.1%	10.4%	0.1%			1.0%	9.5%
	MSCI Europe	11.5%		8.2%	9.2%	2.2%	11.5%	0.0%	11.5%					11.5%
	S&P 500	10.1%	1.5%	6.5%	7.5%	2.6%	10.1%	0.0%	10.0%	0.1%			1.5%	8.6%
生活必需品	MSCI ACWI	7.5%		3.9%	5.9%	1.7%	6.8%	0.7%	7.5%					7.5%
	MSCI World	7.7%		4.1%	6.3%	1.4%	7.0%	0.7%	7.7%					7.7%
	MSCI Europe	12.8%		11.0%	12.0%	0.8%	11.7%	1.1%	12.8%					12.8%
	S&P 500	6.9%		2.7%	5.5%	1.5%	6.3%	0.6%	6.9%					6.9%
エネルギー	MSCI ACWI	4.8%		1.8%	2.9%		4.8%	0.2%	3.2%	1.3%	0.1%			4.8%
	MSCI World	4.7%		2.0%	2.7%		4.7%	0.2%	3.2%	1.4%				4.7%
	MSCI Europe	5.8%		5.8%	0.1%		5.8%	0.1%	5.8%					5.8%
	S&P 500	4.3%		1.2%	3.1%		4.3%	0.3%	2.8%	1.2%				4.3%
金融	MSCI ACWI	15.5%		2.6%	7.4%	8.1%	14.6%	0.9%	14.6%	0.9%	0.0%	0.0%		15.5%
	MSCI World	14.7%		2.7%	7.9%	6.8%	13.7%	1.0%	13.7%	1.0%	0.0%	0.0%		14.7%
	MSCI Europe	17.0%		3.8%	8.9%	8.1%	17.0%		16.8%	0.2%				17.0%
	S&P 500	12.6%		3.0%	6.8%	5.8%	10.9%	1.6%	10.9%	1.7%				12.6%
ヘルスケア	MSCI ACWI	12.1%		5.5%	6.8%	5.3%	12.1%	0.0%	12.1%					12.1%
	MSCI World	13.1%		6.2%	7.5%	5.6%	13.1%		13.1%					13.1%
	MSCI Europe	16.1%		11.0%	11.3%	4.8%	16.1%		16.1%					16.1%
	S&P 500	13.6%		6.0%	7.6%	6.1%	13.6%		13.6%					13.6%
資本財	MSCI ACWI	10.3%	1.0%	3.7%	6.0%	4.3%	9.3%	1.0%	9.0%	1.3%			0.2%	10.1%
	MSCI World	10.8%	1.1%	4.0%	6.5%	4.3%	9.8%	1.0%	9.5%	1.3%			0.2%	10.6%
	MSCI Europe	14.9%	2.5%	9.9%	12.3%	2.5%	14.7%	0.1%	14.5%	0.4%			0.6%	14.2%
	S&P 500	8.3%	0.5%	1.9%	3.8%	4.5%	7.5%	0.8%	7.3%	1.0%			0.1%	8.3%
IT	MSCI ACWI	21.9%	0.4%	13.9%	17.5%	4.4%	21.7%	0.2%	21.9%	0.0%			0.2%	21.7%
	MSCI World	22.0%	0.4%	15.1%	18.1%	3.9%	21.8%	0.2%	21.9%	0.1%			0.1%	21.9%
	MSCI Europe	6.9%	0.3%	6.1%	6.6%	0.3%	6.9%		6.6%	0.3%				6.9%
	S&P 500	28.0%	0.1%	19.8%	24.1%	3.9%	28.0%		28.0%				0.2%	27.8%
素材	MSCI ACWI	4.6%	0.1%	1.1%	2.3%	2.2%	3.8%	0.7%	3.7%	0.8%	0.1%	0.0%	0.1%	4.5%
	MSCI World	4.1%	0.1%	1.0%	2.2%	1.9%	3.6%	0.6%	3.3%	0.7%	0.1%	0.0%	0.1%	4.0%
	MSCI Europe	6.8%		3.2%	4.5%	2.3%	5.6%	1.2%	5.7%	1.1%			0.1%	6.7%
	S&P 500	2.4%	0.1%	0.5%	1.3%	1.2%	2.1%	0.3%	2.2%	0.3%			0.1%	2.4%
不動産	MSCI ACWI	2.3%	0.4%	0.7%	1.3%	1.0%	2.3%	0.0%	2.3%	0.0%				2.3%
	MSCI World	2.4%	0.4%	0.7%	1.4%	0.9%	2.4%	0.0%	2.3%	0.0%				2.4%
	MSCI Europe	0.7%	0.3%	0.5%	0.6%	0.1%	0.7%		0.7%					0.7%
	S&P 500	2.4%	0.3%	0.6%	1.6%	0.8%	2.4%		2.3%	0.1%				2.4%
公益	MSCI ACWI	2.8%	0.7%	1.8%	2.3%	0.6%	0.8%	2.0%	1.4%	1.4%			0.1%	2.7%
	MSCI World	2.8%	0.7%	1.9%	2.4%	0.4%	0.7%	2.1%	1.3%	1.5%			0.1%	2.7%
	MSCI Europe	4.2%	1.9%	4.0%	4.2%	0.1%	2.1%	2.1%	2.0%	2.2%			0.5%	3.8%
	S&P 500	2.7%	0.4%	1.6%	2.2%	0.4%	0.3%	2.4%	1.2%	1.5%				2.7%

3.2. リスクとリターンに対する影響

このセクションでは、各フレームワークで銘柄除外を行った後、対象となる指数（時価総額加重ベンチマーク）を最大限に模倣するように設計したポートフォリオのリスクとリターンに及ぼす影響に注目します。この目的のため、フィルターを通過した銘柄のみに投資し、かつ、対象指数に対するトラッキングエラーが最小になるよう各銘柄に配分したポートフォリオを構築しました（Andersson, Bolton, and Samama（2016）の提案に沿った手法です）。トラッキングエラー最小ポートフォリオはネットゼロ・ポートフォリオ戦略の実行を目指す投資家に最も適合する投資戦略で、それぞれの対象指数に比べ、リターンに及ぼすとみられる影響が最小です。PABポートフォリオについては、他の制約を全て含めてセクション3に記載し、詳細は別表でご説明します。

図4: 4つのフレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオのリスク

投資ユニバース	説明	指数	Achieving Aligned Aligning			パリ協定整合	化石燃料除外	ダークグリーン
			A	AA	AAA	PAB	非化石燃料	クリーンエネルギー
MSCI ACWI	銘柄数	2883	82	444	856	1863	1964	33
	トラッキングエラー		4.3%	1.3%	0.8%	0.4%	0.3%	7.7%
	ボラティリティ	17.6%	17.9%	17.6%	17.6%	17.6%	17.6%	20.2%
	ベータ	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06
MSCI World	銘柄数	1506	51	391	648	1100	1370	25
	トラッキングエラー		4.7%	1.4%	0.8%	0.5%	0.4%	8.0%
	ボラティリティ	17.9%	18.3%	17.9%	17.9%	17.9%	17.9%	20.5%
	ベータ	1.00	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.05
MSCI Europe	銘柄数	423	25	198	298	357	378	12
	トラッキングエラー		6.7%	1.3%	0.7%	0.8%	0.7%	9.0%
	ボラティリティ	19.6%	20.9%	19.6%	19.6%	19.6%	19.6%	21.8%
	ベータ	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02
S&P 500	銘柄数	503	19	135	243	398	443	6
	トラッキングエラー		6.8%	2.0%	1.2%	0.7%	0.5%	14.9%
	ボラティリティ	18.7%	19.9%	18.6%	18.6%	18.7%	18.7%	26.0%
	ベータ	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.15

図4の結果は2023年5月末時点のデータに基づいています。これによると、AAA株（ネットゼロを「達成中」「沿った」「沿っている」）に投資した場合のトラッキングエラーはグローバルポートフォリオ（MSCI ACWI指数/MSCI World指数の構成銘柄を使用）ではわずか0.8%と低水準で、欧州（MSCI Europe）では0.7%です。米国（S&P500）では1.2%に上昇しますが、それでも比較的低位です。また、ベータはいずれの場合でも1です。こうした点からすると、AAA株に投資したトラッキングエラー最小ポートフォリオのアクティブなシステムティックリスクは比較的うまくヘッジされています²⁷。これを踏まえ、当社はアクティブなシステムティックリスクから生じるパフォーマンスには、少なくとも中長期的に有意な差はないと考えています。

²⁷システムティックリスクは市場そのものに存在する分散不能なリスクで、株式リターンとの相関を説明する様々な要因をまとめたものです。一方、固有リスクは個々の企業に特有のリスクで分散可能です。トラッキングエラー最小ポートフォリオの構築においては、ポートフォリオ最適化を活用し、制約に沿ったポートフォリオを作ります。このポートフォリオでは、個々のリスク要因に沿ったエクスポージャーを維持することによって、対象指数のポートフォリオと最大限に沿ったものとなり、トラッキングエラーは参照ポートフォリオに対して最小化されます。

AA株（ネットゼロを「達成中」「沿った」）に投資する場合もトラッキングエラーは中程度に低く、グローバル株式や欧州株式では1.3～1.4%です。米国株式では2.0%ですが、さほど高いわけではありません。これらトラッキングエラー最小ポートフォリオのベータはいずれも1です。この状況に基づくと、トラッキングエラー最小ポートフォリオでAA株のみに投資する場合の影響は比較的小幅と予想され、ポートフォリオをさらにネットゼロや気温上昇抑制（産業革命前の水準から1.5℃以下）に整合することが可能とみられます。

一方、A株（ネットゼロを「達成中」）のみに投資する場合には、もはや上記は当てはまりません。トラッキングエラー最小ポートフォリオのベータは1に近いものの、トラッキングエラーのレンジはMSCI ACWI指数の4.3%からS&P500指数の6.8%と高水準となっています。したがって、トラッキングエラー最小ポートフォリオで「達成中」企業のみで投資する場合のパフォーマンスは対象指数のパフォーマンスから大幅に乖離しうることも考えられます。ベータが1に近い点は優れているとはいえ、対象指数が大幅な超過リターンを得られる場合でも同様には得られないケースも考えられます。

PABフレームワークに基づくトラッキングエラー最小ポートフォリオに対し、他の制約条件（脱炭素化に関する制約や高排出セクターに対する最小配分など）を全て適用したところ、4つの対象指数のいずれもトラッキングエラーは小幅で、MSCI ACWI指数で0.4%、MSCI Europe指数で0.8%でした。この数値はAAA株ポートフォリオよりもさらに低い値です。また、トラッキングエラーが最小のPABポートフォリオのベータは1です。これらは全て、このポートフォリオが、AAA株に投資するトラッキングエラー最小ポートフォリオよりも、中長期的により対象指数に近いリターンが得られること、その上、除外基準の制約がAAA株よりも緩いことにより、対象指数とのパフォーマンスの乖離が相対的に小幅であることを示しています。

また、化石燃料企業を単に除外したポートフォリオにおいては、トラッキングエラーはさらに低水準であり、ここでもポートフォリオのベータは1となっています。これは、このポートフォリオがPABやAAAのトラッキングエラー最小ポートフォリオよりも、さらに対象指数に近い運用を行える可能性が高いことを示しています。

一方、ダークグリーン・フレームワークにおいては、WilderHill Global Clean Energy指数やWilderHill New Energy Global Innovation指数を構成するクリーンエネルギー株のみに投資するトラッキングエラー最小ポートフォリオは、対象指数に対するトラッキングエラーが極めて大きく、MSCI ACWI指数の7.7%からS&P500指数の14.9%に及んでいます。この数値は、A株（ネットゼロを「達成中」）のみに投資するトラッキングエラー最小ポートフォリオを大きく上回っています。また、クリーンエネルギー株のポートフォリオではベータを1にする最適化は不可能で、ベータはいずれの対象指数においても大きく1を超えています。これは、ダークグリーン・フレームワークにおけるトラッキングエラー最小ポートフォリオのリターンは対象指数のリターンと正相関があることを示していますが、特に米国に関してはS&P500指数に対するベータは1.15と大きくなっています。

図5は、各フレームワークに基づくトラッキングエラー最小ポートフォリオのセクター配分を示しています（2023年5月末時点）。AAA株と化石燃料除外の両ポートフォリオはセクターが最も分散され、全セクターに投資しています。AA株とPABの両ポートフォリオでは高水準でセクター分散された投資を行っていますが、エネルギー株には全く投資していません。分散投資の度合いが最も低いトラッキングエラー最小ポートフォリオはA株のみやクリーンエネルギー株のみに投資するもので、通信サービス、生活必需品、エネルギー、金融、ヘルスケアには投資していません。

クリーンエネルギー株のみのポートフォリオは、A株のみのポートフォリオに比べて分散投資の度合いが一段と低く、不動産セクターも全て除外されています。こうしたセクターバイアスは、セクターのパフォーマンスに左右されやすいトラッキングエラーや超過リターンが生じる可能性が短期的に高くなります。

ITセクターは米国・グローバル株価指数で最大比率を占めるだけでなく、各フレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオでも比重が大きく、「NZ : AAA」フレームワーク（A、AA、AAA）のようにITセクターからの除外銘柄数が多い場合でも最大となっています。このことは、トラッキングエラーを対象指数（時価総額加重）に対して最小化するためには、ITセクターに対する配分を（たとえ銘柄数の点ではあまり分散していない場合でも）大きくする必要性を示しています。

また、エネルギーセクターは4つのフレームワークのうちいくつか（A、AA、PABなど）でトラッキングエラー最小ポートフォリオから除外されていますが、2つのケースでは除外されていません。その1つはAAA株のポートフォリオで、エネルギーセクターへの配分は対象指数（時価総額加重）における配分に近く、2つ目は化石燃料除外のポートフォリオですが、そもそも化石燃料株に分類されないエネルギー株は少数です。

興味深いことに、A株のみに投資しているトラッキングエラー最小ポートフォリオとクリーンエネルギー株のみに投資しているトラッキングエラー最小ポートフォリオは多数の銘柄やセクターを除外していることから、株価指数（時価総額加重平均）に比べてセクター比率の乖離が最も大幅で、特に資本財・公益セクターのオーバーウェイトが顕著です。これは両ポートフォリオにおいて、トラッキングエラーが比較的大きくなっている一因です。

要約すると、AAA株、PAB、化石燃料除外の各トラッキングエラー最小ポートフォリオはいずれもベータが1で、トラッキングエラーは比較的低位で、セクター配分では対象指数（時価総額加重）との相違はごく僅かです（AAA株のポートフォリオの場合、エネルギーセクターへの配分も行っています）。つまり、これらのトラッキングエラー最小ポートフォリオのリターンと対象指数とのリターンの差は小幅になると予想することが可能です。また、AA株に投資するトラッキングエラー最小ポートフォリオも対象指数のリターンを比較的うまく捕捉すると予測できますが、短期的には両者のリターンには乖離が生じる可能性があります。一方、A株のみとクリーンエネルギー株のみに投資するトラッキングエラー最小ポートフォリオは、いずれも対象指数とは異なるリターンを中長期的にも生み出す可能性が高いとみられます。その要因として、セクター配分の乖離が相対的に大幅であること、トラッキングエラーの水準がアクティブ型株式ファンドと同等であること、また、クリーンエネルギー株のポートフォリオの場合にはベータが1ではないことが挙げられます。

図5: 4つのフレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオのセクター配分

セクター GICS 1	投資 ユニバース	指数	Achieving Aligned Aligning			パリ協 定整合	化石燃料 除外	ダークグリーン
			A	AA	AAA	PAB	非化石燃料	クリーン エネル ギー
通信サービス	MSCI ACWI	7.5%		4.9%	3.9%	7.4%	7.7%	
	MSCI World	7.3%		4.4%	3.2%	7.3%	7.5%	
	MSCI Europe	3.3%		5.9%	4.2%	3.2%	3.9%	
	S&P 500	8.7%		4.7%	2.8%	8.9%	9.0%	
一般消費財	MSCI ACWI	10.7%	4.6%	11.1%	10.9%	11.8%	10.9%	7.4%
	MSCI World	10.5%	4.7%	11.6%	11.1%	10.3%	10.4%	4.9%
	MSCI Europe	11.5%		12.0%	11.2%	11.6%	11.4%	
	S&P 500	10.1%	3.1%	13.0%	10.7%	9.6%	10.1%	7.0%
生活必需品	MSCI ACWI	7.5%		7.0%	7.8%	8.7%	8.3%	
	MSCI World	7.7%		6.0%	7.5%	9.0%	8.5%	
	MSCI Europe	12.8%		12.7%	13.2%	13.1%	13.1%	
	S&P 500	6.9%		5.4%	8.0%	7.4%	7.4%	
エネルギー	MSCI ACWI	4.8%			4.5%		1.8%	
	MSCI World	4.7%			4.5%		1.5%	
	MSCI Europe	5.8%			6.1%		1.1%	
	S&P 500	4.3%			3.3%		1.8%	
金融	MSCI ACWI	15.5%		13.9%	14.7%	15.6%	15.5%	
	MSCI World	14.7%		13.1%	14.1%	14.7%	14.7%	
	MSCI Europe	17.0%		16.2%	16.4%	17.8%	18.4%	
	S&P 500	12.6%		9.0%	11.8%	12.1%	11.8%	
ヘルスケア	MSCI ACWI	12.1%		11.8%	11.5%	13.0%	12.4%	
	MSCI World	13.1%		13.0%	12.7%	13.8%	13.4%	
	MSCI Europe	16.1%		15.5%	15.1%	17.3%	16.5%	
	S&P 500	13.6%		13.6%	13.3%	14.6%	14.0%	
資本財	MSCI ACWI	10.3%	32.9%	11.9%	10.9%	10.9%	10.6%	33.4%
	MSCI World	10.8%	36.5%	12.6%	11.3%	12.3%	11.4%	36.7%
	MSCI Europe	14.9%	45.0%	15.8%	15.0%	16.8%	15.6%	33.0%
	S&P 500	8.3%	42.2%	8.5%	8.5%	9.2%	8.7%	66.2%
IT	MSCI ACWI	21.9%	25.0%	27.0%	26.1%	22.3%	22.3%	8.4%
	MSCI World	22.0%	19.8%	27.1%	26.1%	22.4%	22.3%	5.7%
	MSCI Europe	6.9%	12.0%	7.6%	7.5%	6.9%	6.9%	
	S&P 500	28.0%	3.5%	34.1%	33.6%	29.2%	28.8%	14.5%
素材	MSCI ACWI	4.6%	4.4%	6.2%	4.3%	5.3%	5.3%	10.8%
	MSCI World	4.1%	2.6%	5.8%	3.7%	5.3%	5.1%	10.4%
	MSCI Europe	6.8%		8.9%	6.4%	8.5%	8.5%	11.1%
	S&P 500	2.4%	3.2%	4.1%	2.5%	4.5%	3.3%	12.3%
不動産	MSCI ACWI	2.3%	15.7%	2.5%	2.6%	2.3%	2.4%	
	MSCI World	2.4%	17.2%	2.8%	2.8%	2.3%	2.3%	
	MSCI Europe	0.7%	13.7%	0.4%	0.7%	0.6%	0.4%	
	S&P 500	2.4%	13.8%	3.1%	2.8%	2.4%	2.3%	
公益	MSCI ACWI	2.8%	17.4%	3.8%	2.8%	2.7%	2.9%	39.9%
	MSCI World	2.8%	19.2%	3.6%	2.8%	2.8%	2.9%	42.3%
	MSCI Europe	4.2%	29.3%	5.1%	4.2%	4.2%	4.2%	55.9%
	S&P 500	2.7%	34.2%	4.4%	2.8%	1.9%	2.9%	

3.3. サステナビリティに対する影響

このセクションでは、4つのフレームワークがサステナビリティに及ぼす影響を分析します。ここでも、各フレームワークのフィルターで銘柄を選別し、対象となる指数（時価総額加重ベンチマーク）に対してトラッキングエラーが最小のポートフォリオを構築、投資するものとします。

図6では、各フレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオのサステナビリティ・パフォーマンスをそれぞれの対象指数と比較しています（2023年5月末時点）。この図ではBNPP AM独自のメソロジーに基づくデータセットを使用しています。

AAA株に投資するトラッキングエラー最小ポートフォリオはESGスコアが親指数に比べてある程度高い傾向がありますが、欧州は例外（小幅に上回る程度）で、対象指数のESGスコアは既に高水準です。これはPAB、化石燃料除外、ダークグリーン各フレームワークでも概ね同様です。ここで指摘しておきたい点は、トラッキングエラー最小ポートフォリオの最適化にESGに関する制約を含めていないということです。同ポートフォリオのESGスコアがそれぞれの対象指数に比べて高いという状況は、各セクターで選別された銘柄のESGスコアが相対的に高い傾向によって生じたものです。

A株のみに投資するトラッキングエラー最小ポートフォリオについては、ESGスコアがそれぞれの対象指数のESGスコアをある程度上回るという状況はもはや見られません（欧州株を除く）。グローバルなA株のトラッキングエラー最小ポートフォリオのESGスコアは対象指数のESGスコアとほぼ同水準ですが、米国のA株ではESGスコアは対象指数を小幅ながら下回っています。

図6: 4つのフレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオのサステナビリティに関する特性

投資ユニバース	説明	指数	Achieving Aligned Aligning			パリ協定整合	化石燃料除外	ダークグリーン
			A	AA	AAA	PAB	非化石燃料	クリーンエネルギー
MSCI ACWI	ESGスコア	54.3	54.2	59.6	57.2	57.7	56.2	58.6
	CO ₂ e強度	72.6	81.1	54.7	62.5	36.3	56.8	39.2
	サステナブル投資 (SI)	37.9%	83.0%	46.2%	44.5%	39.6%	38.6%	94.8%
	EUタクソミー	2.7%	26.9%	5.8%	4.2%	2.7%	2.5%	15.6%
MSCI World	ESGスコア	54.4	54.6	59.3	57.1	57.7	56.4	58.7
	CO ₂ e強度	60.6	65.2	45.7	50.3	30.3	44.0	35.7
	サステナブル投資 (SI)	38.6%	87.8%	44.9%	43.5%	40.6%	39.4%	94.6%
	EUタクソミー	2.7%	27.3%	5.3%	3.9%	2.7%	2.5%	16.7%
MSCI Europe	ESGスコア	59.5	63.5	62.4	60.6	61.8	60.5	62.6
	CO ₂ e強度	77.7	37.7	91.2	82.6	38.8	70.6	34.9
	サステナブル投資 (SI)	55.4%	97.5%	63.8%	57.9%	59.6%	57.8%	92.4%
	EUタクソミー	2.6%	28.5%	3.6%	2.6%	2.5%	2.1%	15.8%
S&P 500	ESGスコア	53.1	52.0	58.4	56.0	57.0	55.1	53.1
	CO ₂ e強度	54.4	101.6	34.5	36.9	27.2	35.0	33.6
	サステナブル投資 (SI)	34.0%	74.1%	38.8%	39.0%	37.3%	34.3%	100.0%
	EUタクソミー	3.1%	26.6%	5.8%	4.4%	3.4%	2.9%	15.2%

注目されるのは、A株のみに投資するトラッキングエラー最小ポートフォリオのCO₂e強度（炭素強度）が対象指数（特にグローバル株と米国株）の炭素強度に比べて高水準になりうるということです。この主因はA株のポートフォリオにおいて、資本財セクターが大きくオーバーウェイトしていることです。気候ソリューションプロバイダー（資本財セクターに分類）は下流の排出（スコープ3）の削減に役立つ製品やサービスを提供していますが、グローバルレベルではその多くが炭素集約型事業（スコープ1と2）を手掛けています。一方、欧州では状況は異なります。ネットゼロを「達成中」の25社のうち、炭素強度がMSCI Europe指数を上回るのは4社のみです。

一方で、AA株とAAA株のトラッキングエラー最小ポートフォリオのうち、対象指数に比べて炭素強度が高いのは欧州のポートフォリオです。欧州の高排出企業はCO₂削減目標を公表する傾向が強いため、「NZ：AAA」の分類に含まれるケースが多いです。次に、PABフレームワークで構築したトラッキングエラー最小ポートフォリオを見てみると、他のフレームワークに比べて炭素強度が低い傾向があり、また、対象指数の炭素強度を大きく下回っています。この要因として、ポートフォリオの構築時に適用した脱炭素化の制約、特に温室効果ガス排出強度を対象指数比で50%以上低減するという制約が挙げられます。ダークグリーン・フレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオもPABフレームワークに近い低水準の炭素強度を達成しています。また、化石燃料除外のフレームワークにおいても、トラッキングエラー最小ポートフォリオの炭素強度は各対象指数に比べて低位にとどまっています。

最後に、BNPP AM独自の分類手法とEUタクソミーを用い、EUサステナブルファイナンス開示規則（SFDR）で「サステナブル投資」と定義される企業の比率を見ると、A株のみとグリーンエネルギー株のみに投資するトラッキングエラー最小ポートフォリオは最も高水準の配分を示す傾向があり、その水準は対象指数を大きく上回っています。他のトラッキングエラー最小ポートフォリオについては、「サステナブル投資」とEUタクソミーに整合する比率はいずれもそれぞれの対象指数を若干上回る水準に近い水準にあります。

3.4 ネットゼロを「達成中」「治った」「治っている」株と化石燃料株への配分

このセクションでは、4つのフレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオについて、ネットゼロを「達成中（Achieving）」「治った（Aligned）」「治っている（Aligning）」株式と化石燃料株への配分を考察します。

図7では、各フレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオにおいて、「達成中」「治った」「治っている」株式にそれぞれ配分された比率を示しました（2023年5月末時点）。また、化石燃料株が同ポートフォリオに占める比率も示しています。

この図に示されている通り、対象となる指数（時価総額加重ベンチマーク）は、いずれも「治った」株に最も多く配分しており、グローバルと米国は約40%、欧州は約56%とより高水準です。「治っている」株は、17.9%（MSCI Europe指数）から19.9%（MSCI World指数）の間です。「達成中」株への配分は3~5%、化石燃料株への配分は対象指数のすべてで10%~10%弱の水準となっています。

AAA株に投資しているトラッキングエラー最小ポートフォリオは、「治った」株と「治っている」株をそれぞれの対象指数に比べて大幅にオーバーウェイトし、「達成中」株を小幅オーバーウェイトしています。同ポートフォリオは化石燃料株にも配分していますが、対象指数に比べるといずれもアンダーウェイトしています。

PABフレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオは、AAA株への配分をそれぞれの対象指数に近い比率で行う傾向があります。このポートフォリオの特徴は化石燃料株の大幅なアンダーウェイトです。同様に、化石燃料除外フレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオもAAA株に対して対象指数に近い比率で配分していますが、化石燃料株には当然ながら全く配分していません。

図7: 4つのフレームワークのトラッキングエラー最小ポートフォリオの配分

投資ユニバース	説明	指数	Achieving Aligned Aligning			パリ協定整合	化石燃料除外	ダークグリーン
			A	AA	AAA	PAB	非化石燃料	クリーンエネルギー
MSCI ACWI	Achieving	3.5%	100%	8.7%	6.2%	3.3%	3.3%	57.7%
	Aligned	38.0%		91.3%	57.7%	38.8%	39.1%	13.1%
	Aligning	19.6%			36.1%	18.6%	18.9%	
	Fossil Fuels	9.4%	10.2%	3.5%	8.2%	4.1%		
MSCI World	Achieving	3.6%	100%	7.8%	5.5%	3.4%	3.4%	60.7%
	Aligned	40.8%		92.2%	60.3%	41.5%	41.9%	11.7%
	Aligning	19.9%			34.2%	18.7%	19.1%	
	Fossil Fuels	9.4%	12.1%	3.7%	8.3%	3.2%		
MSCI Europe	Achieving	5.0%	100%	5.1%	5.4%	4.9%	4.2%	78.1%
	Aligned	55.8%		94.9%	70.4%	59.0%	59.0%	21.9%
	Aligning	17.9%			24.3%	13.6%	13.8%	
	Fossil Fuels	10.0%	19.5%	2.4%	9.7%	2.5%		
S&P 500	Achieving	3.0%	100%	7.5%	4.4%	2.8%	2.7%	15.2%
	Aligned	41.7%		92.5%	62.7%	42.3%	42.6%	
	Aligning	18.9%			32.8%	19.3%	20.6%	
	Fossil Fuels	8.6%	17.8%	5.6%	6.5%	1.9%		

ダークグリーン・フレームワーク（クリーンエネルギーのテーマ型投資）のトラッキングエラー最小ポートフォリオは、対象指数に比べて「達成中」株を大幅にオーバーウェイトしています。「沿った」株に対しては概ね小幅な配分を行っていますが、米国には全く配分していません。また、「沿っている」株と化石燃料株にも配分していません。

3.5. 4つのフレームワークの長所と短所

各フレームワークの提示（セクション2）とその比較分析（セクション3）に続き、以下ではBNPP AMの視点からそれぞれの長所と短所を論じます。図8はその長所と短所について要約したものです。

まず、各フレームワークが分散型ポートフォリオを構築する能力については、図1～4に示した情報を基に評価しています。フレームワークのうち、投資を検討する銘柄数がより多く、投資対象から除外するセクターがより少ない方が当然ながらより強固な分散投資を提供します。この点で言えば、PABと化石燃料除外の両フレームワークは比較的強固な分散投資を行えることになります。上記の通り、両者は対象指数に対してトラッキングエラーが比較的低いポートフォリオを構築できるため、アクティブリスクの大半を分散することが可能です。一方、ネットゼロをA株（「達成中」）のみやクリーンエネルギー株のみに投資する場合、投資できる銘柄数が限られるため、強固な分散投資にはつながりません。この結果、トラッキングエラーは、銘柄固有のリスクに加えて、システムティックリスクの要因（特定セクターへのエクスポージャーがない等）の影響も受けることになるでしょう。

ポートフォリオがネットゼロへの1.5°C軌道に整合する可能性については、「達成中」企業や「沿った」企業に投資すれば、当該企業がフレームワークの意図に沿ってコミットメントを実践する限り、目標達成に向かうとみられます。しかし、「沿っている」企業への投資を増やしても、そのネットゼロへの軌道は2°C軌道であるため、目標達成の可能性は弱まるでしょう。一方、クリーンエネルギーに特化した企業への投資はエネルギー転換のファイナンスを後押しすると予想され、経済を1.5°C軌道に整合させる可能性を高めるとみられます。同様に、企業が気候ソリューションの提供により「達成中」に分類される場合、たとえ現在は高排出であろうとも、エネルギー転換に寄与し、ネットゼロの実現に貢献すると考えられます。

図8: 4つのフレームワークの長所と短所

	Achieving Aligned Aligning			パリ協定整合	化石燃料除外	ダークグリーン
	A	AA	AAA	PAB	非化石燃料	クリーンエネルギー
ポートフォリオを分散化する能力	弱い	中程度	強い	強い	強い	弱い
ポートフォリオを「2050年までにネットゼロ」に整合させる可能性	高い	高い	中程度	高い	低い	高い
ポートフォリオの早急な脱炭素化	弱い	中程度	中程度	高い	高い	高い
企業のネットゼロ達成に向けての様々な取り組み	yes	yes	yes	no	no	no
エネルギー転換に向けたファイナンスの重視	強い	中程度	中程度	弱い	弱い	強い
ネットゼロへのフォワードルッキングなアプローチ	yes	yes	yes	ある程度	no	yes
影響力が強い企業とのエンゲージメントやスチュワードシップの対応力	強い	強い	強い	弱い	弱い	弱い
EUタクソノミーへの準拠	強い	中程度	中程度	弱い	弱い	強い

PAB、化石燃料除外、ダークグリーン投資は、ポートフォリオの早急な脱炭素化を実現する最も効果的なアプローチです。対照的に、「NZ：AAA」フレームワークは、図6が示すように、対象指数と比べてポートフォリオの炭素強度が大きく、短期的な炭素強度の低減にはつながらないかもしれません。ただし、これは「NZ：AAA」の短所というよりも特徴と見なすべきでしょう。

PABフレームワークは、PAB規則に排出軌道に関する厳しい要件があるため、時間をかけて累積的排出を削減するには最も効率的な手法とは言い難いでしょう。PAB戦略では、所定の脱炭素化率を達成するため、影響力が強いセクターから、影響力が弱い業界へ資本を再配分する必要があるかもしれません。つまり、このアプローチでは、影響力が強い業界の企業にグリーン度がより高い事業への移行を促すことにつながらず、PABを実体経済から乖離させる可能性も考えられます。こうした乖離は1.5°Cの世界を目指す真の進捗を妨げる恐れがあり、投資家はそのつけを支払わされることになるかもしれません。PAB一辺倒ではなく、異なるフレームワークも併用することによってポートフォリオのネットゼロを実現すれば、こうした意図せざる結果を回避することができるでしょう。

企業はパリ協定に整合する旅をそれぞれ別の場所からスタートしています。中にはCO2排出を直ちに改善し、その後も良好な状態を維持できる企業もあれば、排出を比較的緩やかに時間をかけて削減する企業もあるでしょう。実情を踏まえれば、ポートフォリオを厳格な直線的ルールに基づいて脱炭素化する手法は、より細やかに差異を考慮していく手法に比べ、最適ではない場合があります。

企業のネットゼロ経路は、1.5°C目標への整合実現に向かって既存のビジネスモデルからどこまで脱皮する必要があるかに左右されます。一部の企業にとって移行は比較的容易ですが、他の企業にとっての軌道ははるかに険しく厳しい道りになることもあります。各セクターや各地域にとって最高のフレームワークは、企業のそれぞれの出発点を考慮し、ネットゼロを2050年までに達成するために必要な付加的な変革を促すものです。ポートフォリオの構築においては、経済全体が1.5°Cの世界へ移行できるよう後押しし、かつ、この目標を阻みかねない意図せぬ悪影響を回避できるものとするのが重要です。これはBNPP AMの「NZ : AAA」フレームワークが提供できる主たる長所といえます。「NZ : AAA」はネットゼロへの円滑な移行を促す一方で、一部の企業では他社よりも多くの取り組みが必要であることも織り込んでいます。

スコープ3の排出測定に伴う課題として、単に排出量のみに基づく投資であれば、気候ソリューション企業のうちスコープ1と2の炭素強度が高い企業を、単に投資対象から排除してしまう恐れがあります。ネットゼロ目標により的確に整合するためには、投資戦略として、ソリューション提供企業の事業の炭素強度ではなく、提供している製品・サービスにも目を向ける必要があります。AAAとダークグリーンの投資手法はいずれもこの長所を提供することが可能ですが、特にAAAフレームワークはクリーンエネルギー以外のセクターも幅広くカバーしています。

また、排出がごく緩やかに減少している企業への投資については、当該企業への投資を維持しつつ、更なる取り組みが最も必要としている事業にスチュワードシップやエンゲージメントを通じて排出削減を働きかければ、より効率的に目的を遂行できる可能性があります。これは上場株式投資の範疇で、現実世界へのインパクトを引き出す最も効果的方法の1つになります。PAB、化石燃料除外、ダークグリーンのフレームワークでは、エンゲージメントを活用できる場面が限られてしまいます。一方、「NZ : AAA」フレームワークでは、特定のセクターや地域で企業と密に絡めた細やかなエンゲージメントを実践する余地があり、単に過去の脱炭素化の実績のみで左右されるのではなく、将来的な脱炭素化戦略により重点を置くことが可能です。

最後に付け加えると、「NZ : AAA」フレームワークは現在・将来のアラインメント基準に基づいており、企業の移行への潜在力の捕捉を目指していますが、PABフレームワークではその度合いは弱く、主に過去の排出データに依存し、将来の予想軌道を考慮していないという特徴があります。また、必要な脱炭素化の要求が年々強まることはフォワードルッキングであるとも見せませんが、Bolton, Kacperczyk and Frédéric Samama (2022) の指摘のようにリスクもあります。PAB規則で指定されている年7%の炭素強度の低減に対しては、開始日を考慮に入れる調整や、残りのカーボンバジェットに限りがある上に急減している事実を反映するような調整が必要になるでしょう。その意味では、ネットゼロを引き続き2050年までに達成するために、今日PABインデックスを作成するならば、2019年から実行されている脱炭素化よりもはるかに迅速な脱炭素化が求められます。

4. ネットゼロ提言との整合

このセクションでは、経済の脱炭素化や2050年までのネットゼロ達成等を使命とする様々な組織の提言とネットゼロ・フレームワークの整合性を取り上げます。特に、国連ハイレベル専門家グループ (HLEG)、気候変動に関する機関投資家グループ (IIGCC)、国連が提唱する「ネットゼロ・アセットオーナー・アライアンス (NZAOA)」、グラスゴー金融同盟 (GFANZ) を考察します。

1. 非国家主体の排出量ネットゼロ・コミットメントに関するハイレベル専門家グループ (HLEG)

2022年3月31日、国連は企業、投資家、都市、地域等の非国家主体による排出量ネットゼロ・コミットメントについて、より強力な明確な基準を策定し、コミットメントの実行を加速させるため、「ハイレベル専門家グループ (HLEG)」を発足しました。

2022年11月、HLEGは企業、金融機関、都市、地域に向け、5つの原則と10の提言を発表しています²⁸。

この5原則では、「世界全体で2050年までにネットゼロを達成するために野心的な短期・中期の排出削減目標を設定すること」、「コミットメントだけでなく、実際の行動や投資で誠実さを示すこと」、「透明性を徹底的に追求し、計画・進捗状況に関する非競争分野の比較可能なデータを共有すること」、「計画を科学に基づいて作成し、第三者認証を得ることで信頼性を確立すること」、「あらゆる行動において公平性と正義を貫くこと」を求めています。

10項目の提言はネットゼロ・コミットメントに期待される事項について細部まで言及しています。

提言 1 は「ネットゼロ宣言の発表」で、宣言に中間目標 (2025年、2030年、2035年など) の盛り込みを求めています。提言 2 は「ネットゼロ目標の設定」です。ネットゼロに到達する計画は気候変動に関する政府間パネル (IPCC)²⁹や国際エネルギー機関 (IEA) のネットゼロ経路に即するべきとしています。ネットゼロ経路では、温暖化を1.5°C以内に抑制し、オーバーシュートはなく (または限定的にとどめ)、世界の排出を2030年までに50%以上削減し、2050年までにネットゼロに到達し、その後も維持しなければなりません。

28 https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/high-level_expert_group_n7b.pdf

29 <https://www.ipcc.ch/>

提言3は、非国家主体に対し、自身のバリューチェーン全体で迅速かつ大幅な排出削減に優先的に取り組み、バリューチェーンにとどまらない逡減のために信頼性の高いボランタリー・カーボンプレジット³⁰も活用するよう求めています。

提言4は、「移行計画の策定」（5年毎の更新、毎年進捗報告）です。非国家主体は包括的で実行可能なネットゼロ移行計画を公開し、目標を達成するための行動を示すとともに、ガバナンス構造やインセンティブ構造、設備投資、研究開発、能力開発・人材育成、政策提言と整合させるべきとしています。

提言5は「化石燃料の段階的廃止と再生可能エネルギーの拡大」です。HLEGは、「あらゆるネットゼロ宣言は、IPCCやIEAのネットゼロ経路（上述）と整合的で、化石燃料の使用・支援の停止を目指す具体的目標を盛り込むべき」としています。また、化石燃料からの脱却について、影響を受ける地域社会等に対してエネルギー確保するとともに、化石燃料資産が新たな所有者に移ることを阻止し、再生可能エネルギーへの潤沢な資本を伴う移行と整合しなければならないとしています。

提言6は「ロビー活動と政策提唱との整合」です。世界の排出を2030年までに50%以上削減し、2050年までにネットゼロに到達する目標に向け、非国家主体に対外方針とエンゲージメントの取り組み（事業者団体への加盟も含む）を整合させるよう求めています。これはポジティブな気候行動に賛同するロビー活動を意味し、逆風となるロビー活動を行わないということです。

提言7は、企業、都市、地域に対し、土地利用からの重要な排出について、残されている自然生態系の変化を回避する事業やサプライチェーンの実現・維持が必要とし、森林伐採や泥炭地消失を2025年までに、また、他の残されている自然生態系の悪化を2030年までに食い止めることを求めています。金融機関に対しては、そのネットゼロ計画の一環として、森林伐採に関連する企業への投融資は行わない方針とすること、農産物によって引き起こされる森林伐採を投融資ポートフォリオから2025年までに除去することを求めています。

提言8は「透明性と説明責任の向上」で、非国家主体に対し、温室効果ガス排出データ、ネットゼロ目標、その目標を達成する計画等を毎年開示すること、また、報告は国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の「Global Climate Action Portal」にフィードできるようパブリックプラットフォームを介して行うことを求めています。

提言9は「公正な移行への投資」です。世界的なネットゼロの実現に加え、公正な移行や持続可能な開発の確保のため、金融機関や企業には政府等への協力が求められるとし、より多くのリスクを取り、途上国のクリーンエネルギー転換への投資を拡大する目標を設定するよう要請しています。

提言10は「規制導入に向けた加速」です。規制当局に対し、影響度が高い排出企業を対象の筆頭とし、ネットゼロ誓約、移行計画、情報開示等の分野で規制や基準を策定するよう求めています。また、各規制制度が断片化しない（継ぎはぎにならない）ような取り組みも提唱しています。

30 <https://icvcm.org/>

総合的に見て、HLEGの提言を採用する企業や金融機関が増えれば増えるほど、ネットゼロ実現を促される企業の数は増えるとみられます。「NZ：AAA」フレームワークは、企業をHLEGの提言（特に宣言、目標設定、化石燃料からの脱却、移行計画の策定、実行可能な計画の開示に関する提言）との整合度で分類できる方法の1つです。ただし、HLEGの提言は、「NZ：AAA」フレームワークが現在検証できるKPIの範囲を超えています。企業のロビー活動がネットゼロに整合しているか等の項目をカバーしているのはInfluence Map³¹等の組織の取り組みで、Climate Action 100+³²が開発したダッシュボードにも含まれています。この点については、Global Standard on Responsible Climate Lobbying project³³（スウェーデン公的年金基金AP7、BNPP AM、英国国教会年金理事会が推進、Chronos Sustainabilityが支援）が14指標³⁴を公表し、企業が自身の政策擁護の影響に対して責任を担えるよう、全地域・セクターに一貫的に適用することを目指しています。気候変動に関するパリ協定の目標と整合しない場合には是正措置が講じられます。

4.2. 気候変動に関する機関投資家グループ（IIGCC）

セクション2で言及したように、IIGCCは投資家がポートフォリオをパリ協定の目標に整合できる方法を探るべく、Paris Aligned Investment Initiative（PAII）を2019年5月に立ち上げました。PAIIの重要実績の1つは2021年3月に公表した「ネットゼロ投資フレームワーク（NZIF）実行ガイド」³⁵で、IIGCC（欧州）、環境に責任をもつ経済のための連合（Ceres、北米）、気候変動に関するアジア投資家グループ（AIGCC）、気候変動に関する投資家グループ（IGCC、オーストラレーシア）が名を連ねています。この4つのネットワーク（運用資産50兆米ドル超）は世界中の投資家が「NZIFフレームワーク1.0」を実行できるよう支援を行っています。同フレームワークの2つの重要な目的は、i) 「世界の排出量ネットゼロを2050年までに達成」に沿った方法で投資ポートフォリオを脱炭素化、ii) この目標達成に必要な気候ソリューションへの投資の拡大です。

PAIIは、投資家はアラインメント戦略の一環として使用するベンチマークとしてPABの要件を必ずしも満たす必要はないとしています。PAIIは当初の排出強度を減少させる点で要件が厳し過ぎるとしており、むしろ排出が経時的に減少している資産や気候ソリューションへの配分を推奨しています。PAIIの見解では、差し迫った野心的な排出削減目標を達成するために、まずベンチマークから発行体を除外するのではなく、現実世界への影響を最大化する機会がある資産への投資を維持し、移行が必要な企業の排出削減をスチュワードシップやエンゲージメントを通じて推進することによって、より効率的にネットゼロを達成できると考えています。

BNPP AMの「NZ：AAA」フレームワークはPAIIの「NZIFフレームワーク1.0」から強く影響を受けており、その差異は大きくありません。ただし、当社のフレームワークのカテゴリーは4つで（PAIIは5つ）、気候関連商品/サービスの側面を取り入れています（この側面はPAIIのフレームワークにはありません）。NZIFは、投資家にダイベストメントや投資除外を検討すべきと助言する場合の理由として、i) 気候関連金融リスクの評価の結果、ii) エンゲージメント後のエスカレーションの結果、iii) 企業の主要な活動がネットゼロへの信頼できる経路においてもはや許容不可能と見なされる場合（例えば、企業が新たな燃料炭プロジェクトや関連インフラ（電力、鉱業）を計画・建設している場合やタルサンドの新規開発を進めている場合）を挙げています。

31 <https://ca100.influencemap.org/>

32 <https://www.climateaction100.org/>

33 <https://climate-lobbying.com/about/>

34 https://climate-lobbying.com/wp-content/uploads/2022/03/2022_global-standard-responsible-climate-lobbying_APPENDIX.pdf

35 <https://www.parisalignedassetowners.org/media/2021/03/PAII-Net-Zero-Investment-Framework-Implementation-Guide.pdf>

また、PAIIはエンゲージメントの目標について、重要性の高いセクターにおける投融資された排出量（ファイナンスド・エミッション）の70%以上を「ネットゼロ、ネットゼロ経路に整合、または、直接・共同エンゲージメントやスチュワードシップ行動の対象とすること」と助言しています。

PAIIはポートフォリオの構築（アラインメント・フレームワークの使用）について、以下のガイドラインを提案しています。

- アラインメント基準や気候ソリューション売上高に基づき、セクター内で評価の高い銘柄をオーバーウェイト、評価の低い銘柄をアンダーウェイト
- アラインメント/気候ソリューションに照準を合わせた専門家によるベンチマーク、金融商品、またはファンドを使用

エンゲージメントやスチュワードシップについては、以下のガイドラインを提案しています。

- NZIFフレームワークに整合する議決権行使方針を公表
- エンゲージメント戦略を設定し、マイルストーンやエスカレーションプロセスを組み入れ、投資の実行、投資配分の調整、ダイベストメントの判断にフィードバックループを導入
- 相対的エクスポージャー（加重炭素強度）に基づき、エンゲージメントの取り組みを優先
- 企業にアラインメント基準に関する投資家の期待を伝達
- 共同エンゲージメントに参加し、積極的な役割を遂行
- 議決権行使記録や方針から逸れた理由を公表

PAIIは上場株式を対象とする特定のガイドラインを提示しています。この中には、必要な場合には定時株主総会を利用してエスカレーションを実行すること、企業が移行計画・目標を達成する軌道に2年以上乗っていない場合には会社提案の議案、報酬体系、年次報告書に反対を投票すること、企業がM&A後に必要な基準を満たさない場合等には反対を投票することなどが含まれています。

4.3. 国連が提唱する「ネットゼロ・アセットオーナー・アライアンス（NZAOA）」

NZAOA³⁶は、気温上昇を産業革命前の水準から1.5°Cに抑制するため、2050年までに排出量ネットゼロのポートフォリオに移行することにコミットする機関投資家のイニシアチブです（運用資産11兆米ドル）。

36 <https://www.unepfi.org/net-zero-alliance/>

NZAOAは、EUのPAB導入を歓迎していますが、一般的にアセットオーナーには多様な投資戦略があることから、商業的に利用可能なPABインデックスはさらにカスタム化が求められる可能性があるでしょう。NZAOAが特に懸念しているのは、i) アセットオーナーは保険契約者の資産を運用しており、保険契約者側が伝統的資産の広範な市場インデックスに比例するリターンを期待している場合、ii) 商業的に利用可能なPABインデックスのトラッキングエラーが時価総額加重指数³⁷を大幅に上回り、長期的にさらに増大しうる場合、iii) 投資スキームやマンドートの投資家間で、投資期間、期待リスク・リターン、脱炭素化目標が大幅に異なる場合です。

このため、NZAOAはインデックス・プロバイダーがネットゼロに沿ったベンチマーク³⁸やインデックスを開発する上で考慮すべき10原則を提示しました。下記の通り、この原則の一部はPAIIが「NZIFフレームワーク1.0」で示した内容と似通っています。

原則1では、インデックスの開発にあたり「メソドロジーと設計の透明性の確保」を求め、原則2では新たなインデックスを開発する場合には、アセットオーナーが脱炭素化の開始日を（過去ではなく「現在」に）設定すべきとしています。

原則3は高排出セクターや高排出国を一律に除外とすることがないように求めています（ただし、石炭火力発電は例外）。NZAOAは高排出セクター等を除外しても必ずしも脱炭素化の目標を達成しないと、むしろ、脱炭素化に影響のあるリーダーに傾斜配分できるようなベンチマークの開発を求めています。NZAOAは「除外なし」のアプローチによって当初の脱炭素化は小幅な進捗にとどまる可能性はあるとしつつも、その遅れは脱炭素化の推移が時間の経過とともに前年を上回っていくことで補われるとみえています。この提言は、単に化石燃料除外を基盤とする戦略やこうした除外を伴うPABフレームワークとは一線を画しています。

原則4は実体経済の脱炭素化につながる「ネットゼロに沿ったインデックス」の開発を求めています。NZAOAはこのインデックスは企業の短期・中期移行計画が1.5°C経路に整合しているかの評価に基づくものとみており、現実の世界に確実に好成果をもたらすためには、企業の脱炭素化計画は信頼に足るものであるべきで、科学に基づいて温暖化を1.5°Cに抑制するセクター経路（オーバーシュートしないか限定的）に整合的であるべきとしています。この原則は、セクション2で示したAAAタイプの尺度で企業を評価する手法と合致したものです。なお、この特性はEU PAB規則には盛り込まれていないため、原則4に即するためにはPABインデックスにこうした尺度を加える必要があります。

原則5は、脱炭素化のスピードに一律の比率を想定せず、セクター別や地域別に差があることを考慮するよう求めています。NZAOAは7%を基準として、セクターや国によって、厳しくも緩やかにもなりうるとしています。NZAOAによると、ネットゼロ・ベンチマークは脱炭素化においてスピードの違いを勘案するべきで、前例としてIEA 1.5°C³⁹/One Earth Climate Model(OECM)⁴⁰セクターモデルを挙げ、化石燃料からの段階的撤退は適切なシナリオに沿ったものであるべきとしています。全体的に見て、原則5も「NZ: AAAフレームワーク」の使用と整合的ですが、PABインデックスにはより強力な（NZAOA加盟機関にとって不適切にさえなりうるほどの）制約をもたらすことになると考えられます。

37 当レポートでは、PABに規制上の必要最低限の制約のみを適用して用いています。その結果、PABは時価総額加重ベンチマークに対してトラッキングエラーが低い傾向を示しています。しかし、通常、商業的に利用可能なPABインデックスに追加的な制約を複数適用しており、そのトラッキングエラーやコンセンレーション（銘柄の集中度）は高まっています。

38 <https://www.unepfi.org/industries/development-and-uptake-of-net-zero-aligned-benchmarks-a-call-to-action-for-asset-owners-and-index-providers/>

39 <https://www.iea.org/reports/credible-pathways-to-150c>

40 <https://www.unepfi.org/industries/investment/one-earth-climate-model-sectoral-pathways-to-net-zero-emissions/>

原則6は、脱炭素化プロセスの重要データとしてフォワードルッキングな指標が用いられることを想定し、先行指標となるようなインデックス開発を求めています。NZAOAは、この指標に含めるべき情報として、企業は排出量ネットゼロを2050年までに達成することにコミットしているのか、短期・中期の脱炭素化目標（絶対量や強度）を真剣に追求しているのか、脱炭素化プロジェクトに資本を集中配分しているのか、気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）⁴¹の提言に沿った開示を行っているのか、SBTiによる認定を受けているのか等を挙げており、この点も「NZ：AAA」フレームワークと整合しています。これもPABにとってはさらなる制約になるでしょう。

原則7は、個別の報告やさらなるカスタム化を可能にするため、炭素強度、カーボンフットプリント、移行計画の入手可能性等の気候変動に関する重要業績評価指標（KPI）をインデックスに構成要素レベルで含めることを提言し、これによりアセットオーナーは必要に応じて標準的指標を容易にカスタマイズできるとしています。原則8はデータ不足には適切な対処が必要とし、特に自社データを提供していない企業に対するセクター平均や国平均の適用は避けるよう示唆しています。NZAOAは、自社データを提供しない発行体にはペナルティを科す仕組みを提言しており、これはセクション2で論じた「NZ：AAA」フレームワークにも当てはまりません。

原則9は、幅広い実施を確実にするため、主要指標（取引高、信用格付け、デレーションなど）を対象指数と比較可能にすることを求めています。原則10は、気候変動に関するKPIの中に包括的な気候ファイナンスに直接結びつく要因を含めることを求めており、その例としてクライメート・エコミーにおける公平な雇用、手ごろな価格のクリーンエネルギーへの公平なアクセス、不平等を減らす脱炭素化経路、気候変動にレジリエントなインフラや技術に対する包括的な投資を挙げています。

全体的に見て、NZAOA加盟組織はこうした原則に従いつつ、セクション2で示した「NZ：AAA」フレームワークを使いながら、または、PABインデックスに制約を加えたAAAの尺度（または原則10の公正な移行に向けての指標）を使いながら、ネットゼロ戦略を実行できると考えられます。ただし、迅速な脱炭素化が期待されており、セクター別や地域別に異なる脱炭素化速度を考慮するフレームワークの実行とは必ずしもそぐわないため、原則5はPABの使用を妨げる要因になるとみられます。なお、エンゲージメントやスチュワードシップについては、PAIIのNZIFガイドとは異なり、NZAOAの原則は比較的不明瞭です。

4.4. ネットゼロのためのグラスゴー金融同盟（GFANZ）

グラスゴー金融同盟（GFANZ）⁴²は2021年4月、国連気候変動問題担当特使が国連気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局の「Race to Zero」キャンペーンや国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）議長国等の協力を得て発足しました。GFANZは50以上の国から500を超える主要金融機関が参加するグローバル有志連合で、経済の脱炭素化の加速にコミットしています。その2つの使命は、i) ネットゼロにコミットする金融機関の数の拡大、ii) フォーラムを設立しネットゼロへの移行に伴うセクターワイドな課題に対応することです。GFANZの傘下にはNZAOA、Net Zero Asset Managers initiative（NZAM）⁴³、Net Zero Banking Alliance（NZBA）⁴⁴など金融業界で排出ネットゼロを目指す7団体があり、それぞれが各団体のガバナンス構造を備えています。

41 <https://www.fsb-tcfd.org/>

42 <https://www.gfanzero.com/our-work/financial-institution-net-zero-transition-plans/>

43 <https://www.netzeroassetmanagers.org/>

44 <https://www.unepfi.org/net-zero-banking/>

GFANZは2022年11月に公表した「ネットゼロ移行計画」⁴⁵の中で、金融機関がポートフォリオ・アラインメント（ネットゼロ経路との整合性）指標を利用する際の自主的なガイダンスを示し、ポートフォリオ・アラインメント測定や指標選択に対する広範なセクターにわたるフレームワークを提示しています。各金融機関は情報開示の対象や事業の契約・規制環境等の考慮事項に基づいてガイダンスを利用するよう推奨されています。

ただし、この報告書の趣旨は特定の手法に関する規範的ガイダンスの提供ではありません。GFANZはポートフォリオ・アラインメントの測定や指標について、各金融機関が自身のフレームワークを決定すべきと考えています。また、経路、ツール、メソッドロジー面での支援はまだすべての状況には対応できないことを認めています。GFANZは金融機関がネットゼロ移行経路を計画・実行していく中で状況は経時的に変わっていくと考えています。

こうした点を考慮すると、GFANZはネットゼロ戦略の決定について現段階では柔軟性が高いとみられます。

4.5. NET ZERO ASSET MANAGERS INITIATIVE (NZAM)

NZAMは、地球温暖化を産業革命前の水準から1.5°Cに抑制するため、温室効果ガス排出量ネットゼロを2050年またはそれ以前に達成することを目指す資産運用会社のグローバルなイニシアチブです。発足は2020年12月で、当初の署名機関は30、6つの投資家ネットワーク—IGCC（アジア）、Ceres（北米）、IGCC（オーストラレーシア）、IIGCC（欧州）、CDP（グローバル）、国連責任投資原則（PRI：グローバル）—によって招集されました。2022年5月31日現在の署名機関は273、運用資産は61兆米ドル超に上ります。

署名機関は、ネットゼロに沿って運用するポートフォリオの当初比率の開示、目標設定に使用した手法の開示、ネットゼロ達成に向けて2030年時点で運用する資産の中間目標設定（世界のCO2削減50%に対して相応な割合）を求められるとともに、中間目標を少なくとも5年ごとに見直すことになります。関連する直接的・間接的な政策擁護はいかなるものであっても、世界の排出量ネットゼロを2050年またはそれ以前に達成することを支援する内容であることを確認しなければなりません。

署名機関は、実体経済の排出削減を優先すること、可能な場合には重要性の高いスコープ3排出を考慮すること、気候ソリューションへの投資を拡大すること、ネットゼロ達成に整合する投資商品を開発すること、排出を削減できる技術的・資金的に実行可能な代案が存在せずカーボン・オフセットを利用する場合にはCO2除去に長期的に投資することが求められます。

署名機関は、アセットオーナーである顧客にネットゼロ投資や気候リスク・機会に関する情報・分析を提供するとともに、運用資産全てにおいて、2050年またはそれ以前にネットゼロを達成する野心に持って、脱炭素化目標に向けて顧客と協働しなければなりません。

45 https://assets.bbhub.io/company/sites/63/2022/10/GFANZ_Towards-a-Global-Baseline-for-Net-Zero-Transition-Planning_November2022.pdf

加えて、署名機関は、排出量ネットゼロを2050年またはそれ以前に達成する目標に沿って、明確なエスカレーション・議決権行使方針を持って、運用資産全てに対し、スチュワードシップ／エンゲージメント戦略を実行しなければなりません。投資システムにとって重要な関係者（信用格付機関、監査役、証券取引所、議決権行使アドバイザー、投資コンサルタント、データ／サービスプロバイダー等）とのエンゲージメントにおいては、投資家が利用できる商品・サービスがネットゼロを2050年またはそれ以前に達成する目標に沿っていることを保証する内容であることが求められます。

また、署名機関は、気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）の提言に沿った開示（年次気候行動計画など）を行い、国際的な低炭素推進機関投資家イニシアチブの「Investor Agenda」に提出し、適用した手法が国連「Race to Zero」基準に沿った強力なメトリックに基づいているのかレビューを受ける必要があります。

上記のように、NZAMはネットゼロを2050年またはそれ以前に達成するために使用する実際のフレームワークの点で比較的オープンで、情報開示や顧客とのエンゲージメント・協働に重点を置き、中間目標を設定し、気候行動計画を強固にして確実に実践につなげるようにしています。この意味では、資産運用会社としては、すべての運用資産について、ネットゼロを2050年またはそれ以前に達成する経路に乗せられている限り、提供する商品に適用するフレームワークを自由に組み合わせることが可能です。

5. 分析の限界と追加調査

パフォーマンスの影響評価で定量的ツールに依存するあらゆる分析がそうであるように、この調査結果の解釈においても但し書きが必要です。まず、当社の分析はある特定の日に構築したポートフォリオに基づいており、現在あるいはここ最近のヒストリカルデータに依存しています。言うまでもなく、ヒストリカルデータは必ずしも未来を示すわけではありません。ポートフォリオが「企業がいかに迅速にネットゼロ経路に整合するのか」や「クリーンエネルギーへの移行がいかに急速に進むのか」といった要因の影響を受けやすいことは分かっており、また、ポートフォリオを定期的にリバランスする必要があることも確かです。楽観的シナリオでは、「2050年までにネットゼロ」に向けて全てが順調に進み、「NZ：AAA」、PAB、化石燃料除外のいずれのフレームワークに投資するトラッキングエラー最小ポートフォリオにおいても、2050年が近づくにつれて時価総額加重ポートフォリオへ収斂していきます。一方、クリーンエネルギーは主流になることが容易に予想されます。しかし、移行が遅れ、十分な数の企業がネットゼロ経路に十分に迅速に整合しなければ、こうしたポートフォリオのトラッキングエラーは当レポートで示した値より上昇する恐れがあり、投資対象から除外される企業数は徐々に増えていく可能性があります。

加えて、現在の定量分析フレームワークの使用において、私たちは気候変動がポートフォリオに及ぼす潜在的影響を把握する上で限界があることを認識しています。結果として、将来が過去とは別物になるということには、二重の意味で但し書きを付けなければなりません。とはいえ、気候変動リスクへの対応を明確に条件づけているポートフォリオ（例えば「NZ：AAA」ポートフォリオ）は、低炭素経済への移行が実現するシナリオ⁴⁶においては、（パフォーマンスは今回の議論には含めていませんが）アウトパフォームする可能性が高いでしょう。

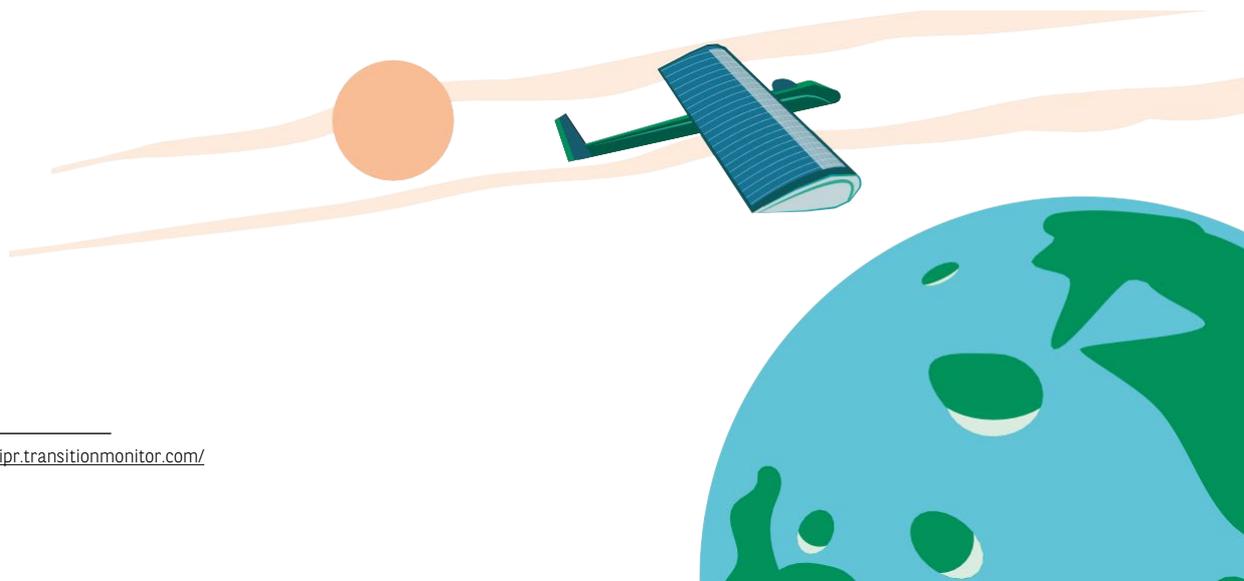
46 <https://info.mercer.com/rs/521-DEV-513/images/Climate-change-the-sequel-2019-full-report.pdf>

実際、ポジティブなネットゼロ・リスク・プレミアムが存在するのであれば、今回の分析のようにポートフォリオのトラッキングエラーを対象指数（時価総額加重ベンチマーク）に対して最小にし、かつ、AA企業やAAA企業への投資に限定するアプローチとすれば、対象指数を中長期的にアウトパフォームするとみられます。しかし、ポジティブなネットゼロ・リスク・プレミアムが存在する場合、そもそもトラッキングエラー最小ポートフォリオが投資家にとって最適な配分であるのかどうかを考えることも重要です。これは必ずしも最適とは言えず、少なくともすべての投資家にとって最適というわけではないと思われます。低炭素経済への移行の速度や力強さを確信している投資家は、アクティブ運用の比率が対象指数よりも高いアプローチを検討すべきでしょう。トラッキングエラーが最小のポートフォリオとは分散効果が最小のポートフォリオであり、超過リターンに対する期待を考慮しないのが一般的です。こうしたポートフォリオの場合、ネットゼロ・リスク・プレミアムに配分されるリスクバジェットを時価総額加重ポートフォリオに対して最小化します。また、そのリスクの主たる尺度として対象指数に対する超過リターンの標準偏差を重視しますが、これはネットゼロに向けた投資を行う際には最も重要なリスク指標ではないかもしれません。むしろ極端なイベント（例えば突然の移行や移行の遅れ）の可能性を考慮する必要があるかもしれません。

とはいえ、トラッキングエラー最小ポートフォリオは実現可能なソリューションであり、多くの投資家にとっては有益なものと言えるでしょう。特に機関投資家はかなり大型のポートフォリオを保有しており、時価総額加重ポートフォリオに対し、対応できるトラッキングエラーのリスク量に制限を設ける傾向があります。リスクバジェットをより良く配分しようとすればリスクの把握が必要ですが、リスク・プレミアムが十分に推計できない中でも利用できるため、現実的なソリューションと言えます。

今後、ネットゼロ投資に伴う潜在的リスク・プレミアムの計量化を目指す研究の進展は間違いなく歓迎すべきことで、また、今後の気候シナリオがいかなるものであっても、投資家がアクティブリスクを容易に許容できるポートフォリオを構築するフレームワークを可能にする研究についても同様です。例えば、PRIの「Inevitable Policy Response（避けられない政策対応）」イニシアチブ⁴⁷の「政策予測シナリオ（FPS）」に示されたセクター偏重に対応するケースなどが挙げられます。これを実現するためには気候シナリオをポートフォリオ分析にさらに組み入れることが必要で、やや近視眼的な平均・分散を基盤とするツール、例えばトラッキングエラー最小ポートフォリオ（過去のリスクデータを重視し、極端なリスクイベントには対応しにくい特徴がある）の使用を控えた方が良いケースも考えられます。また、当レポートで示したような様々なネットゼロ・ポートフォリオに及ぼす影響に注目する分析を、債券やプライベート・アセットのポートフォリオで行うといったことも有効でしょう。

47 <https://ipr.transitionmonitor.com/>



6. 結論

当レポートでは、投資ポートフォリオにおいてネットゼロ経路の達成を目指す様々なフレームワークを調査しました。具体的には、4つのフレームワークを取り上げました。BNPP AM独自のスクリーニング基準「ネットゼロを達成中（Achieving）、沿った（Aligned）、沿っている（Aligning）」（NZ：AAA）のフレームワーク、パリ協定整合ベンチマーク（PAB）規則のフレームワーク、化石燃料の投資除外のフレームワーク、ダークグリーン（クリーンエネルギーのテーマ型）投資のフレームワークです。各フレームワークの長所と短所に着目し、投資リスク、ポートフォリオ構築、および、機関投資家が現在目指しているネットゼロ・コミットメントを実現するポートフォリオの構築に、いかにして合致させるかという側面で論じています。

スクリーニング基準「ネットゼロを達成中（Achieving）」は、排出量ネットゼロを2050年までに達成するために必要な排出強度を既に達成中か、この目標に整合する製品・サービスを販売している企業を選別する基準です。「沿った（Aligned）」は基本的に気温上昇を1.5℃以下に抑える経路上にある企業、「沿っている（Aligning）」は気温上昇2.0℃未満の経路上にある企業です。このAAA分類は主にフォワードルッキングなデータに基づいており、現時点で高水準の脱炭素化を達成しているかはあまり重要視せず、投資家が高排出企業を割り出し、エンゲージメント活動やスチュワードシップ活動を行える土台とすることも可能にします。また、気候ソリューション提供企業へのエクスポージャーも維持することができます。

一方、PABフレームワークは主に脱炭素化の強度を重視し、ポートフォリオの炭素強度を株価指数（時価総額加重ベンチマーク）に比べて低減することや炭素強度を2050年まで毎年低減し続ける軌道を確立することにフォーカスします。EU PAB規則に限定すると、このフレームワークは過去の排出データに基づいており、フォワードルッキングな側面を含んでいません。同様に、化石燃料企業の投資除外は現在の温室効果ガス排出の大半に寄与する企業を単に投資対象から除外するという選別であるため、当面の炭素強度を大幅に低減する意味で効果的です。PABと化石燃料除外は多数の高排出企業とのエンゲージメントやスチュワードシップを後押ししません。両者がダイベストメントを伴っているためですが、このダイベストメントが関連工場の閉鎖や現実世界での排出削減につながるかは不透明です。これに対し、クリーンエネルギー株投資はその技術を生み出している企業や分配している企業への投資にとって効果的なアプローチです。

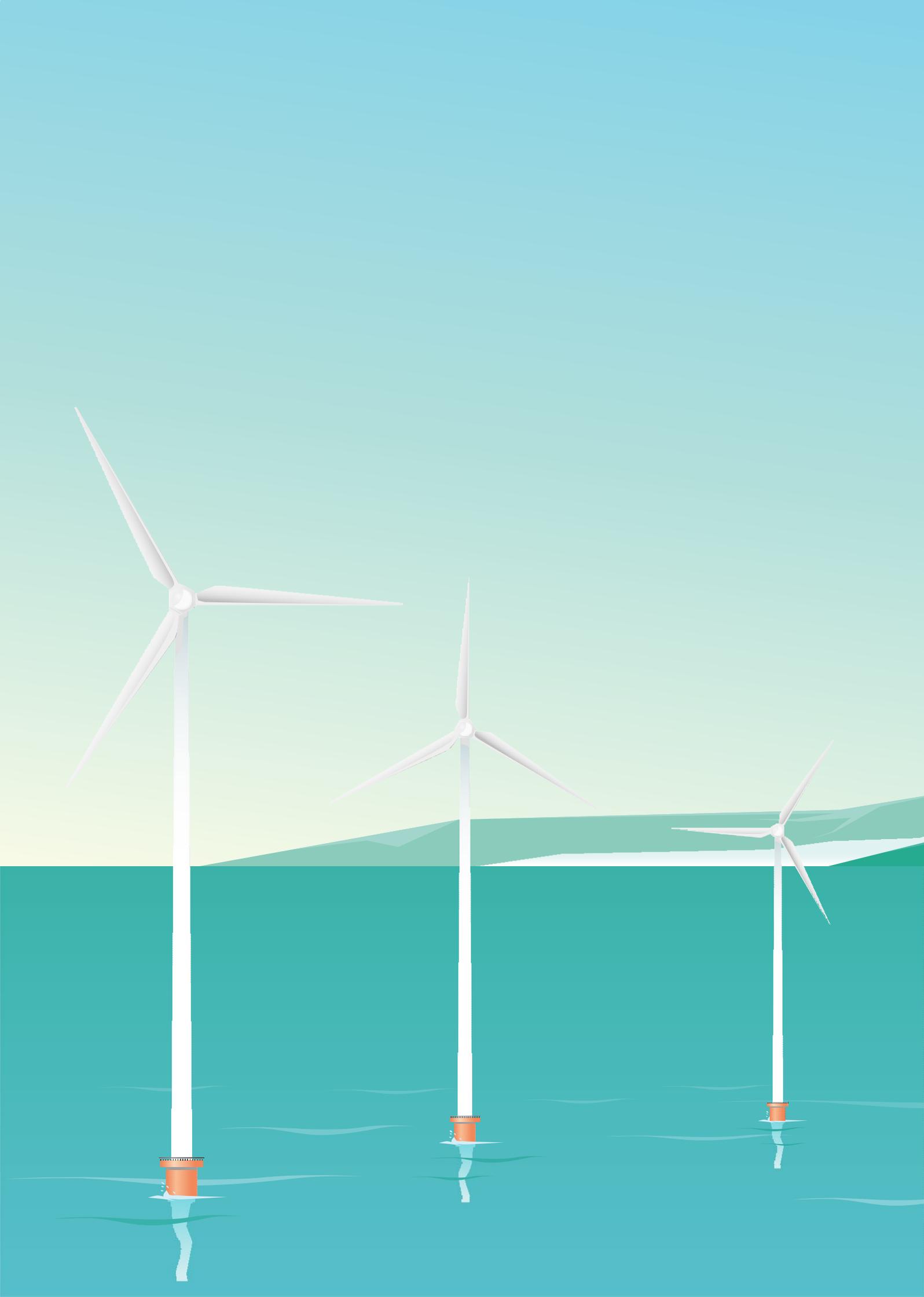
当社の今回の分析は各フレームワークの強みとともに限界も割り出しており、投資家がネットゼロ投資のフレームワークを選ぶ際には自身の投資目的やリスク許容度を慎重に考慮すべきことを示唆しています。分析で注目したのは、各フレームワークが広範な投資ユニバース、投資が可能な時価総額、あるいは投資が可能な地域・セクターに及ぼすと予想される影響などです。また、リスクに対する影響、株価指数のパフォーマンスを捕捉する能力、対象指数（時価総額加重ベンチマーク）に対してトラッキングエラーを最小化する戦略を用いたネットゼロ投資（ポートフォリオ）を調査し、各フレームワークがネットゼロ投資に貢献する機会もまとめました。

最後に、金融セクターがネットゼロを2050年までに達成する目標に沿っているか重視している様々な組織の提言と各フレームワークの整合性を論じました。特に、「非国家主体の排出量正味ゼロ・コミットメントに関するハイレベル専門家グループ（HLEG）」の提言は最も野心的とも言え、その提言を実行すれば移行を加速するとみられること、ネットゼロへの取り組みが弱い企業への投資を抑制するとみられることを明らかにしました。

BNPP AMの「NZ : AAA」フレームワークでは、特にネットゼロを「達成中」と「沿った」企業に注目すれば、提言に概ね合致する企業を選別することが可能です。「NZ : AAA」は、気候変動に関する機関投資家グループ（IIGCC）が出した「ネットゼロ投資フレームワーク（NZIF）」の提言に整合するポートフォリオ構築に最も適しています。他の3つのフレームワークはNZIFの複数の提言に対して、主にアグレッシブな脱炭素化や影響が大きい企業のダイベストメントによって満たしておらず、そうした企業とのエンゲージメントやスチュワードシップ活動を実現困難なものとしています。また、「NZ : AAA」フレームワークが国連提唱の「ネットゼロ・アセットオーナー・アライアンス（NZAOA）」の提言と強く整合していることも分析から判明しています（NZAOAの全提言の順守を図っている加盟組織はPABフレームワークの適用を検討する可能性もありますが、その制約は極めて厳しいものです）。最後に取り上げたグラスゴー金融同盟（GFANZ）のアプローチは最も柔軟で、4つのフレームワークの一部もしくは全てが対応することが可能と考えられます。

どのフレームワークの実行を選択しても、トラッキングエラーが低く、適度に分散投資したポートフォリオを構築できることが明らかになっています。つまり、投資家が自身の受託者責任を過度に損なうことなく株式ポートフォリオをネットゼロに整合できることを示しています。実際には、投資家の多くは当レポートで取り上げたフレームワークを組み合わせて使用し、株式、債券、プライベート・マーケット等の資産クラスの上場・非上場銘柄に投資配分を行うことになるでしょう。

最後に強調したいのは、機関投資家はネットゼロの未来への移行を牽引するための重要な役割を担っているということです。当レポートで指摘した各フレームワークの長所と短所、脱炭素化を目指す主要組織の提言との整合性分析によって理解が深められ、2050年までにネットゼロを達成する目標に向けた投資を後押しする一助となりましたら幸いです。



7. 參考資料

Andersson, M., P. Bolton, and F. Samama. 2016. "Hedging Climate Risk." *Financial Analysts Journal* 72 (3): 13–32. Doi:10.2469/faj.v72.n3.4.

Bolton, P., M. Kacperczyk, F. Samama. 2022. "Net-Zero Carbon Portfolio Alignment." *Financial Analysts Journal*, Vol. 78 (2): 19–33. doi: 10.1080/0015198X.2022.2033105

Dordi, T., O. Weber. 2019. "The impact of divestment announcements on the share price of fossil fuel stocks." *Sustainability*, 11(11), 3122. doi: 10.3390/su11113122

Gibson, D., L. A. Duram. 2020. "Shifting Discourse on Climate and Sustainability: Key Characteristics of the Higher Education Fossil Fuel Divestment Movement". *Sustainability*. 12 (23): 10069. doi:10.3390/su122310069

Gehricke, S., P. Aschakulporn, T. Suleman, B, Wilkinson. 2023. "The effect of Divestment from ESG Exchange Traded Funds." Working paper.

Nguyen, Q., I. Diaz-Rainey, A. Kitto, B. McNeil, N. Pittman, R. Zhang. .2022. "Scope 3 Emissions: Data Quality and Machine Learning Prediction Accuracy." USAEE Working Paper No. 22-562

Rohleder, M., M. Wilkens, J. Zink. (2022). "The effects of mutual fund decarbonization on stock prices and carbon emissions." *Journal of Banking & Finance*, 134, 106352. doi: 10.1016/j.jbankfin.2021.106352

8. 補足事項

The EU 2020/1818 regulation⁴⁸ with the minimum standards for EU Climate Transition Benchmarks and EU Paris-aligned Benchmarks includes a number of articles with the guidance for constructing them. For PAB, these can be divided into:

A. Articles about the methodology of calculation:

- Article 4: Calculation of GHG intensity
 - calculate the GHG intensity using the same currency for all assets,
 - recalculate the GHG intensity on annual basis.
- Article 5: Phase-in of Scope 3 GHG emissions data in the PAB methodology
 - include Scope 3 for at least the energy and mining sectors,
 - within 2 years include Scope 3 for at least the transportation, construction, buildings, materials and industrial sectors,
 - within 4 years include Scope 3 for all other sectors.
- Article 8: Change in GHG intensity and absolute GHG emissions
 - as the % change between the portfolio weighted average GHG intensity or absolute emissions of all constituents of the EU PAB at the end of year n versus the same at the end of year n-1.

⁴⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R1818>

B. Articles with compulsory criteria:

- Article 3: Equity allocation constraint
 - Allocation to sector Sections A to H⁴⁹ and Section L of Annex I to Regulation (EC) No 1893/2006 that is at least equivalent to the aggregated exposure of the underlying investable universe to those sectors
- Article 7: Setting a decarbonisation trajectory
 - decarbonisation trajectory of at least 7% reduction⁵⁰ of average GHG intensity p.a.
 - targets calculated in a geometric progression from the base year
 - if the average EVIC⁵¹ of the benchmark changed in the last calendar year, then each constituent's EVIC is adjusted by dividing it by an enterprise value inflation adjustment factor⁵²
- Article 11: Baseline reduction of GHG intensity
 - The GHG intensity including Scope 1 and 2 (and 3 as in article 5) shall be at least 50 % lower than the GHG intensity of the investable universe
- Article 12: Exclusions for EU PAB
 - companies involved in any activities related to controversial weapons,
 - companies involved in the cultivation and production of tobacco,
 - companies that benchmark administrators find in violation of the UNGC principles or the OECD Guidelines for Multinational Enterprises,
 - companies that derive 1% or more of their revenues from exploration, mining, extraction, distribution or refining of hard coal and lignite,
 - companies that derive 10% or more of their revenues from the exploration, extraction, distribution or refining of oil fuels,
 - companies that derive 50% or more of their revenues from the exploration, extraction, manufacturing or distribution of gaseous fuels,
 - companies that derive 50% or more of their revenues from electricity generation with a GHG intensity of more than 100 gCO₂e/kWh,
 - companies that are found or estimated by them or by external data providers to significantly harm one or more of the EU environmental objectives.

C. Articles with voluntary criteria:

- Article 6: weight of stocks that set and publish GHG emission reduction targets can be increased if those companies:
 - publish consistently and accurately their Scope 1 and 2 (and 3 as in article 5) GHG emissions
 - have reduced their GHG intensity or absolute GHG emissions, including Scope 1 and 2 (and 3 as in article 5) by an average of min 7% p.a. for at least 3 consecutive years.

The use of a *green to brown share ratio* is not explicitly included in the regulation as those notions had not yet been defined at EU level at the time of publication. However, it is recommended and can be found in some versions of commercially available PAB. Other criteria that can also be found in commercially available PAB but are not required by the regulation include constraining the final ESG score of the PAB or constraining the weight of stocks with the highest energy transition risk.

⁴⁹ Section A: Agriculture, Forestry and Fishing; Section B: Mining and Quarrying; Section C: Manufacturing; Section D: Electricity, Gas, Steam and Air Conditioning Supply; Section E: Water Supply, Sewerage, Waste Management and Remediation Activities; Section F: Construction; Section G: Wholesale and Retail Trade; Section H: Transportation and Storage; Section L: Real Estate Activities.

⁵⁰ For public equities

⁵¹ EVIC stands for 'Enterprise Value Including Cash', defined as the sum of the market capitalization of ordinary shares at fiscal year end, the market capitalization of preferred shares at fiscal year-end, and the book values of total debt and minorities' interests. No deductions of cash or cash equivalents are made to avoid the possibility of negative enterprise values

⁵² Inflation adjustment factor = (average EVIC of benchmark at the end of calendar year) / (average EVIC of the benchmark at the end of previous calendar year)

ご留意事項

- 本資料はBNP Paribas Asset Management Franceが作成した情報提供用資料を、BNPパリバ・アセットマネジメント株式会社が翻訳したもので、特定の金融商品の取得勧誘を目的としたものではありません。また、金融商品取引法に基づく開示書類ではありません。
- BNPパリバ・アセットマネジメント株式会社は、翻訳には正確性を期していますが、必ずしもその完全性を担保するものではありません。万一、原文と和訳との間に齟齬がある場合には、英語の原文が優先することをご了承下さい。
- 本資料における統計等は、信頼できるとされる外部情報等に基づいて作成しておりますが、その正確性や完全性を保証するものではありません。
- 本資料には専門用語や専門的な内容が含まれる可能性がある点をご留意ください。
- 本資料中の情報は作成時点のものであり、予告なく変更する場合があります。
- 本資料中の過去の実績に関する数値、図表、見解や予測などを含むいかなる内容も将来の運用成績を示唆または保証するものではありません。
- 本資料で使用している商標等に係る著作権等の知的財産権、その他一切の権利は、当該商標等の権利者に帰属します。
- BNPパリバ・アセットマネジメント株式会社は、記載された情報の正確性及び完全性について、明示的であるか黙示的であるかを問わず、なんらの表明又は保証を行うものではなく、また、一切の責任を負いません。なお、事前の承諾なく掲載した見解、予想、資料等を複製、転用等することはお断りいたします。
- 投資した資産の価値や分配金は変動する可能性があり、投資家は投資元本を回収できない可能性があります。新興国市場、または専門的なセクター、制限されたセクターへの投資は、入手可能な情報が少なく流動性が低いため、また市場の状況（社会的、政治的、経済的状況）の変化により敏感に反応しやすいため、より不安定性があり、大きな変動を受ける可能性があります。
- 環境・社会・ガバナンス（ESG）投資に関するリスク：ESGと持続可能性を統合する際、EU基準で共通または統一された定義やラベルがないため、ESG目標を設定する際に資産運用会社によって異なるアプローチが取られる場合があります。これはESGと持続可能性の基準を統合した投資戦略を比較することが困難であることを意味しており、同じ名称が用いられていても異なる測定方法に基づいている場合があるということです。保有銘柄のESGや持続可能性に関する評価において、資産運用会社は、外部のESG調査会社から提供されたデータソースを活用する場合があります。ESG投資は発展途上の分野であるため、こうしたデータソースは不完全、不正確、または利用できない場合があります。投資プロセスにおいて責任ある企業行動指針を適用することで、特定の発行体やセクターが除外される場合があります。その結果、当該指針を適用しない類似の投資戦略のパフォーマンスよりも良くなったり、悪くなったりする場合があります。

BNPパリバ・アセットマネジメント株式会社

金融商品取引業者：関東財務局長（金商）第378号

加入協会：一般社団法人 投資信託協会、一般社団法人 日本投資顧問業協会、日本証券業協会、一般社団法人 第二種金融商品取引業協会



BNP PARIBAS
ASSET MANAGEMENT

The sustainable
investor for a
changing world