

気候変動への対応 – あらゆる目的に沿った指数

寄稿者

Jaspreet Duhra

シニア・ディレクター

欧州・中東・アフリカ (EMEA)

ESG指数のヘッド

jaspreet.duhra@spglobal.com

サマリー

- 世界は、気候変動のリスク及び影響を減らすために温室効果ガス排出量を削減する必要性に迫られています。投資家を含む利害関係者の責任ある行動が求められています。
- S&P DJIは、S&P グローバルの一部門であるTrucostが作成する詳細な気候データセットを活用し、革新的な気候指数を開発しています。
- S&P DJIの気候変動指数は、不適切な投資対象の除外（ダイベストメント）、脱炭素化、及びリスク回避から、科学的根拠に基づく1.5°Cシナリオへの合致に至るまで、投資家の幅広い目的に対応しています。

気候変動指数を開発した理由は？

科学的事実

国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、「人間の活動により、世界の平均気温は産業革命前の水準と比べて約1.0°C上昇したと推定される」と表明しました¹。世界の現在の気候政策はベースライン排出量を削減することを目指していますが、それでも世界の平均気温は2100年までに3.0°C上昇すると予測されています²。IPCCは、世界の気温上昇を産業革命前の水準から1.5°C未満に抑えることを勧告しています。地球温暖化に伴う環境や生態系への影響がすでに観測されています。エコシステムの崩壊が進んでおり、一部の影響は長期にわたり継続すると予想され、元の状態に戻らない可能性もあります。

規制

人間の行動が地球温暖化を招いているということは科学的コンセンサスであり、こうした中で政府や規制当局は措置を講じています。2015年12月にはパリ協定が採択され、人類は気候変動対策における大きな一歩を踏み出しました。パリ協定では、IPCCが提言したように、地球の温暖化を産業革命前の水準と比較して2°Cより十分低く保つとともに、1.5°Cに抑える努力を追求することが掲げられ、危険な気候変動を避けるための国際的枠

¹ IPCC、2018年：政策担当者向けの概要。1.5°Cの地球温暖化。気候変動の脅威への世界的な対応、持続可能な開発、及び貧困を撲滅するための取り組みなどの強化を背景とした、産業革命以前の水準を1.5°C上回る地球温暖化の影響や、関連する世界の温室効果ガス排出量経路に関するIPCCの特別報告書。[Masson-Delmotte、V.、P. Zhai、H.-O. Pörtner、D. Roberts、J. Skea、P.R. Shukla、A. Pirani、W. Moufouma-Okia、C. Péan、R. Pidcock、S. Connors、J.B.R. Matthews、Y. Chen、X. Zhou、M.I. Gomis、E. Lonnoy、T. Maycock、M. Tignor、及びT. Waterfield (編)]。In Press. <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>

² <https://climateactiontracker.org/global/temperatures/>

パリ協定では、危険な気候変動を避けるための国際的枠組みが合意された

組みが合意されました³。国連気候変動枠組条約の197⁴の締結国の内、189ヵ国がパリ協定を批准しており、これらの批准国はそれぞれ、「国が決定する貢献（世界の温室効果ガス排出量削減目標に対する個別国の貢献）」を公約しています。

欧州連合（EU）はEU全体で温室効果ガス排出量を2030年までに1990年比で40%削減することを公約しています。パリ協定の下でEUの公約を支援するため、EUは「欧州グリーンディール⁵」を採択しました。欧州グリーンディールとは、持続可能な金融のワークストリームやサステナブル・ファイナンス行動計画⁶（気候中立な経済への移行に向けて民間投資を促すための意欲的なプロジェクト）などを柱とする気候変動対策です。EUの権限は広範囲に及んでおり、自主的な気候ベンチマーク・ラベルに関する規制は、パッシブ投資家にとって特に重要なものとなります。これについては、後述の「（EU）パリ協定準拠ベンチマーク及び気候変動指数」のセクションを参照ください。

地球の平均気温上昇を最大でも2°C未満に抑え、1.5°C未満に抑える努力を追求する

投資家の需要

投資家がポートフォリオにおいて気候リスクと気候機会を考慮する上で2つの重要な要素は、気候変動に関する規制圧力と科学的結論です。責任投資原則（PRI）では、投資家が直面している最も優先度の高いESG問題として気候変動を挙げています⁷。投資家は以下のような気候関連リスクに直面しています：

- 気候変動の移行リスク（例えば、座礁資産、炭素価格の上昇など）、及び
- 気候変動の物理的リスク（海面の上昇、ハリケーンなど）

また、低炭素社会につながる産業や活動に投資家が資金を提供する機会もあります。

投資家が気候リスクと気候機会を考慮する上で2つの重要な要素は、気候変動に関する規制圧力と科学的結論である

金融機関は、気候変動が投資家にとって大きなリスクであると同時に、重要な機会でもあると認識しており、行動を起こすことを提唱しています。例えば、金融安定理事会（FSB）は気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）を立ち上げました。TCFDは気候関連金融リスクに関する報告や理解を改善することを目的としています。

³ https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en

⁴ <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification> 次の国は2020年6月現在、パリ協定を批准していません：アンゴラ、エリトリア、イラン、イラク、リビア、南スーダン、及びイエメン。

⁵ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

⁶ https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance_en

⁷ <https://www.unpri.org/climate-change>。PRIは国連が支持する国際的な投資家ネットワークであり、6つの責任投資原則を実行に移すために協力しています。

PRIは2019年、一部のTCFD指標を報告することが2020年から義務付けられると発表しました（ただし、公開することは任意）。これは、50の市場においてPRIに署名している2,085の投資家に影響を与えます⁸。PRIのよくある質問（FAQ）によると、報告が義務付けられている署名機関が期限までにデータを提出しない場合、除外プロセスが開始される予定です⁹。

S&P DJIの気候ソリューション

気候関連投資ソリューションに対する需要を満たすために、S&P DJIは4つの気候指数シリーズの算出を開始しました（図表1参照）。これらの指数は、気候変動がもたらすリスクと機会に向き合う上で、様々なバリュー、目的、及び意見に対応しています。

S&P DJIは4つの気候指数シリーズの算出を開始した

当社の指数は、気候変動がもたらすリスクと機会に向き合う上で、様々なバリュー、目的、及び意見に対応している

カテゴリー	S&P 化石燃料フリー指数	S&P カーボン・エフィシエント指数	S&P 炭素価格リスク2030調整指数	S&P PACT™指数
目的	炭素埋蔵量が組み込まれている企業を除外する	産業内で指数の炭素強度を削減する	炭素価格リスクにさらされている企業のリスクを削減する	1.5°Cシナリオに合致する
使用される炭素データ	化石燃料埋蔵量	炭素効率（売上高当たり炭素排出量）	炭素価格リスク・プレミアム	複数のデータセット（移行データ及び物理的リスク・データを含む）
メソドロジー	化石燃料埋蔵量を有する企業を除外する	S&P グローバルの炭素基準を用いて、炭素排出量の低い銘柄をオーバーウェイトとする	現在の炭素排出量及び2030年の炭素価格の潜在的影響に基づいて企業のウェイトを再設定する	複数の気候目的に見合うように最適化し、アクティブ・シェアを最低限に抑える
除外される企業はありますか？	はい	はい	いいえ	はい

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。図表は説明目的のために提示されています。

化石燃料フリー指数

不適切な投資対象の除外（ダイベストメント）

1,000以上の機関投資家は、ポートフォリオにおいて化石燃料銘柄を削減することに努めています¹⁰。投資家が不適切な投資対象を除外する理由の1つは、化石燃料企業が過大評価されていると考えているからです。化石燃料企業の現在のバリュエーションでは、確認化石燃料埋蔵量及び推定化石燃料埋蔵量（バランスシート上で資産に含まれているもの）が実現されることを想定しています。2°Cシナリオを達成するためには、確認化石燃料埋蔵量の80%が地中に残る必要があります¹¹。イングランド銀行の前総裁であるマーク・カーニー氏は次のように述べています「埋蔵量の大半は不燃性である¹²」。1.5°Cシナリオに沿う形で世界の政策が変更され、規制が施行されている中で、これらの埋蔵量は座礁資産になる可能性が高いと思われます。

投資家が不適切な投資対象を除外する理由の1つは、化石燃料企業が過大評価されていると考えているからである

S&P 化石燃料フリー指数は、化石燃料埋蔵量（原油、天然ガス、及び燃料炭など）を保有する企業を除外する

S&P 500 化石燃料フリー指数は、化石燃料埋蔵量の排出量エクスポージャーがゼロであり、S&P 500と比較して売上高当たり炭素排出量が低く抑えられている

このアウトパフォーマンスは、この指数のエネルギー・セクターへのエクスポージャーが少ないことに起因している

化石燃料フリー指数シリーズ

当社は2015年からS&P 化石燃料フリー指数を算出しています。これらの指数では、化石燃料埋蔵量（原油、天然ガス、及び燃料炭など）を保有する企業を除外します。

図表2に示されているように、[S&P 500[®] 化石燃料フリー指数](#)は過去5年間にわたり、[S&P 500](#)に対して年率0.7%の超過リターンを上げています。S&P 500 化石燃料フリー指数は、化石燃料埋蔵量の排出量エクスポージャーがゼロであり、S&P 500と比較して売上高当たり炭素排出量が低く抑えられています。

特性	S&P 500	S&P 500 化石燃料フリー指数
構成銘柄数	505	487
5年間の年率リターン (%)	10.73	11.43
化石燃料埋蔵量の排出量*	688.42	0
売上高当たり炭素排出量**	214.88	189.29

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。2020年6月30日現在のデータ。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストされたパフォーマンスに関連する固有の限界に関する詳細情報については、本レポートの最後のパフォーマンス開示を参照ください。*投資100万ドル当たりの二酸化炭素換算トン。**売上高100万ドル当たりの二酸化炭素換算トン。

このアウトパフォーマンスは、この指数のエネルギー・セクターへのエクスポージャーが少ないことに起因しています。図表3に示されているように、[S&P 500エネルギー指数](#)はここ数年にわたりアンダーパフォームしています。

⁸ <https://www.unpri.org/climate-change>

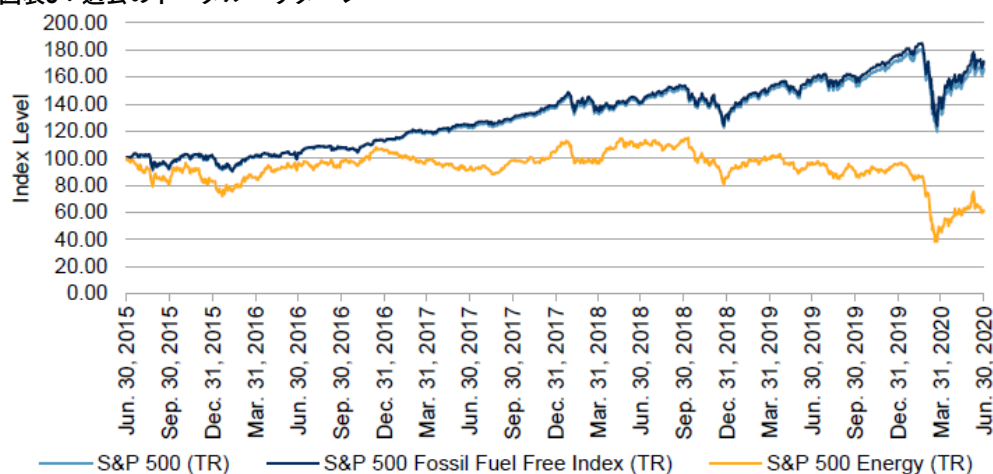
⁹ <https://www.unpri.org/signatories/reporting-for-signatories>

¹⁰ <https://www.ft.com/content/4dec2ce0-d0fc-11e9-99a4-b5ded7a7fe3f>

¹¹ 炭素トラッカー、2013年

¹² <https://www.ft.com/content/622de3da-66e6-11e5-97d0-1456a776a4f5>

図表3：過去のトータル・リターン



出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。2020年6月30日現在のデータ。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストされたパフォーマンスに関連する固有の限界に関する詳細情報については、本レポートの最後のパフォーマンス開示を参照ください。指数レベルは2015年6月30日の水準を100として算出されています。

カーボン・エフィシエント指数

一部の投資家は、炭素排出量を削減することを目指しているが、化石燃料企業をポートフォリオから除外しないことを選択している

ユニバーサル・オーナーシップ、脱炭素化、及びエンゲージメント

一部の投資家は炭素排出量を削減することを目指していますが、化石燃料企業をポートフォリオから除外（ダイベストメント）しないことを選択しています。これには多くの理由があります。大手の資産保有者はユニバーサル・オーナーになり得ます。大手の資産保有者は、世界の資本市場を代表する分散された長期のポートフォリオを保有しており、投資対象の除外（ダイベストメント）は選択肢にない可能性があります。さらに、一部の投資家は投資を継続し、ビジネス慣行の変更を促すために企業に対するエンゲージメント活動を行うことがより効率的な戦略であると考えています。これについては、以下のケーススタディで説明します。

顧客のケーススタディ – 年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）

一部の投資家は投資を継続し、ビジネス慣行の変更を促すために企業に対するエンゲージメント活動を行うことがより効率的な戦略であると考えている

S&P DJIは2017年、Trucostと協力して日本のGPIFからマンドートを獲得しました。GPIFは世界最大の年金基金であり、運用資産額は1兆4,000億ドルに上り、世界の株式市場におけるユニバーサル・オーナーです。GPIFは、市場が低炭素社会に移行することを促すような指数の開発を当社に依頼しました。これに応じて、当社はS&P カーボン・エフィシエント指数シリーズを開発しました。この指数はルールに基づくアプローチを採用しているため、投資先企業は指数において有利にウェイト付けされるか、またはされないかの理由を明確に理解することが可能となります。GPIFは2020年、この指数への投資額を約150億ドルに増やしました¹³。

¹³ [https://www.top1000funds.com/asset_owner/government-pension-investment-fund-gpif/#:~:text=Assets%20Under%20Management%20\(AUM\)%20%24150000,pension%20fund%20in%20the%20world.](https://www.top1000funds.com/asset_owner/government-pension-investment-fund-gpif/#:~:text=Assets%20Under%20Management%20(AUM)%20%24150000,pension%20fund%20in%20the%20world.)

グローバル・カーボン・エフィシエント指数シリーズ

この指数シリーズの目的は以下の通りです。

当社のグローバル・カーボン・エフィシエント指数は、気候変動に関する企業のパフォーマンスを改善することを目指している

- 気候変動に関する企業のパフォーマンスの改善を促すこと
- ベンチマーク指数に対して炭素排出量を低く抑えること
- ベンチマーク指数と同等の産業エクスポージャーを維持すること

Trucostの確かな実績

S&P DJIの気候指数全体を通じてTrucostのデータを使用しています。Trucostは、

Trucostは20年以上にわたり、気候・環境・インパクトに関する詳細なデータを提供している

- 20年以上にわたり、気候・環境・インパクトに関する詳細なデータを提供している
- 世界全体で15,000以上の上場株式をカバーしている
- シナリオ分析データを提供しており、このデータはTCFDの提言に沿った移行リスクや物理的リスクをカバーしている
- 企業に対するエンゲージメント活動を毎年実施している
- 150以上の資産運用会社や資産保有者などの顧客と提携している
- 2016年からはS&P グローバルの一部門となっている

指数のウェイト付け

この指数では、3つのファクターを使用して企業のウェイトを調整しています：

Trucostでは、企業が直接排出した排出量だけでなく、サプライヤーが直接購入したエネルギーや排出量も考慮している

1. **企業における炭素排出量の開示：**企業が炭素排出量を開示していない場合、Trucostはモデル化したデータを提供します。Trucostでは、企業が直接排出した排出量だけでなく、サプライヤーが直接購入したエネルギーや排出量も考慮します。
2. **同業他社に対する炭素効率：**[S&P グローバル大中型株指数](#)に含まれる約3,000の構成銘柄を、産業内の炭素強度に基づいて十分位数に分類します（図表4参照）。例えば、エネルギー業界において炭素効率が最も高い企業（第10十分位数に分類される企業）は、売上高100万ドル当たり201トンの二酸化炭素を排出していました。一方、炭素効率が最も低い企業（第10十分位数に分類される企業）は、売上高100万ドル当たり1,930トンの二酸化炭素を排出しており、これは炭素効率が最も高い企業の約10倍の量に相当します。
3. **産業のインパクト：**各産業は、高インパクト、中インパクト、または低インパクトとして分類されます。高インパクトの産業では、排出量の範囲が最も広がっています（図表4参照）。エネルギー・セクターは高インパクトとして分類されず。

図表4：十分位数の基準（産業グループ別）

Decile	Industry Group Factor	HIGH	HIGH	MID	HIGH	HIGH	MID	MID	MID	LOW
	GICS Industry Group	Energy	Materials	Capital Goods	Commercial & Professional Services	Transportation	Automobiles & Components	Consumer Durables & Apparel	Consumer Services	Media
1	Less than 201.2	Less than 231.95	Less than 50.38	Less than 16.31	Less than 68.57	Less than 44.28	Less than 43.4	Less than 41.05	Less than 13.95	
2	201.2-364.26	231.95-406.88	50.38-66.87	16.31-21.44	68.57-76.42	44.28-49.67	43.4-58.14	41.05-55.14	13.95-15.39	
3	364.26-510.28	406.88-507.21	66.87-79.93	21.44-22.92	76.42-101.33	49.67-59.67	58.14-68.09	55.14-78.44	15.39-16.37	
4	510.28-598.21	507.21-622.19	79.93-99.24	22.92-23.72	101.33-134.88	59.67-74.14	68.09-77.98	78.44-96.78	16.37-18.05	
5	598.21-676.75	622.19-795.77	99.24-125.37	23.72-31.88	134.88-267.96	74.14-157.83	77.98-92.44	96.78-116.09	18.05-22.26	
6	676.75-824.41	795.77-1018.63	125.37-148.8	31.88-41.02	267.96-563.66	157.83-183.26	92.44-100.46	116.09-122.61	22.26-24.99	
7	824.41-961.55	1018.63-1648.09	148.8-179.14	41.02-61.9	563.66-956.44	183.26-198.31	100.46-128.35	122.61-125.13	24.99-27.39	
8	961.55-1220.39	1648.09-2668.82	179.14-224.99	61.9-145.9	956.44-1143.91	198.31-224.06	128.35-167.75	125.13-214.87	27.39-30.21	
9	1220.39-1930.85	2668.82-4533.53	224.99-363.92	145.9-521.82	1143.91-1299.88	224.06-248.12	167.75-219.21	214.87-415.08	30.21-40.25	
10	More than 1930.85	More than 4533.53	More than 363.92	More than 521.82	More than 1299.88	More than 248.12	More than 219.21	More than 415.08	More than 40.25	

高インパクトの産業では、排出量の範囲が最も広くなっている。エネルギー・セクターは高インパクトとして分類される

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。2018年現在のデータ。データは売上高100万ドル当たりの二酸化炭素換算トンです。図表は説明目的のために提示されています。

図表5は、指数における企業のウェイトを決定する上で、これらのファクターをどのように使用しているかを示しています。

- 企業の開示**：炭素排出量を開示している企業については、指数におけるウェイトを10%増やします。
- 同業他社に対する炭素効率**：炭素効率が非常に高い企業（第1十分位数に分類される企業）については、指数におけるウェイトを少なくとも30%増やします。一方、炭素効率が低い企業（第10十分位数に分類される企業）については、指数におけるウェイトを30%減らします。
- 産業インパクト**：上述の2つのファクターを考慮した後に、産業インパクトに応じて最終的なウェイト調整を適用します。高インパクトの産業は3倍のウェイト調整を受け取ります。低インパクトの産業はより小さなウェイト調整を受け取ります。その理由としては、低インパクトの産業の炭素排出量は少ないため、ベンチマークにおいて大きなウェイト調整を行ったとしても、指数の脱炭素化にほとんど影響がなく、不必要なトラッキングエラーを招く可能性があることが挙げられます。

低インパクトの産業の炭素排出量は少ないため、ベンチマークにおいて大きなウェイト調整を行ったとしても、指数の脱炭素化にほとんど影響がなく、不必要なトラッキングエラーを招く可能性がある

したがって、炭素排出量を開示し、炭素効率に関して第1十分位数に分類される高インパクトの企業については、指数におけるウェイトを120%増やします。

図表5：ウェイト付けメソッドロジック

十分位数の分類	十分位数のウェイト調整 (%)							
	温室効果ガス排出量		3倍 高インパクト		1倍 中インパクト		0.5倍 低インパクト	
	開示	非開示	開示	非開示	開示	非開示	開示	非開示
第1十分位数	40	30	120	90	40	30	20	15
第2十分位数	30	20	90	60	30	20	15	10
第3十分位数	20	10	60	30	20	10	10	5
中間	10	0	30	0	10	0	5	0
第8十分位数	0	-10	0	-30	0	-10	0	-5
第9十分位数	-10	-20	-30	-60	-10	-20	-5	-10
第10十分位数	-20	-30	-60	-90	-20	-30	-10	-15

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。表は説明目的のために提示されています。

結果

この指数はセクターに対して中立であり、S&P 500とS&P 500 カーボン・エフィシエント指数のパフォーマンスに違いはほとんどない

この指数はセクターに対して中立であり、S&P 500と[S&P 500 カーボン・エフィシエント指数](#)のパフォーマンスに違いはほとんどありません。この指数では売上高当たり炭素排出量を約30%削減しており、脱炭素化目標を達成しています。

図表6：リターン及び炭素の特性

特性	S&P 500	S&P 500 カーボン・エフィシエント指数
構成銘柄数	505	500
5年間の年率リターン (%)	10.73	10.72
売上高当たり炭素排出量*	214.88	155.73

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。2020年6月30日現在のデータ。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストされたパフォーマンスに関連する固有の限界に関する詳細情報については、本レポートの最後のパフォーマンス開示を参照ください。*売上高100万ドル当たりの二酸化炭素換算トン。

この指数のその他の目的は、企業のパフォーマンスの改善を促すことです。当社は、産業、十分位数ランキング、及び開示状況などに関する情報に加え、この指数における各企業のウェイトも公開しています。図表7はその一例を示しています。指数における企業のウェイトを公開し、ウェイト調整を行った理由を示すことにより、投資家は企業に対するエンゲージメント活動を行う上で必要なデータや、構成銘柄の十分な透明性を得ることができます。

この指数のその他の目的は、企業のパフォーマンスの改善を促すことである

図表7：カーボン・エフィシエント指数の構成銘柄に関する公開データのスナップショット

Constituents by GICS® Industry Group / 構成銘柄(GICS® 産業グループ別)

1010 - Energy / エネルギー

High Impact / 高インパクト産業グループ

CONSTITUENT / 銘柄	SYMBOL / ティッカー	INDEX WEIGHT / 指数 ウェイト	DECILE CLASSIFICATION / 十分位数分類	CARBON DISCLOSURE STATUS / カーボン情報の 開示ステータス
INPEX Corp / 国際帝石	1605	0.32%	1	Disclosed / 開示
BP Castrol KK / B P カストロール	5015	<0.005%	1	Not Disclosed / 非開示
Modec Inc / 三井海洋	6269	0.02%	1	Not Disclosed / 非開示
Sala Corp / サーラ	2734	0.01%	1	Not Disclosed / 非開示
San-Ai Oil Co / 三菱石	8097	0.01%	1	Not Disclosed / 非開示
Shinko Plantech Co Ltd / 新興プラン	6379	0.01%	1	Not Disclosed / 非開示
JXTG Holdings Inc / J X T G	5020	0.41%	2	Disclosed / 開示
Nippon Coke & Engineering Co Ltd / 日本コークス	3315	<0.005%	2	Not Disclosed / 非開示

S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。2019年3月18日現在のデータ。図表は説明目的のために提示されています。

指数における企業のウェイトを公開することにより、構成銘柄に関する十分な透明性を提供する

当社がこれらの指数の算出を開始して以降、炭素排出量を開示する企業の数が増えている

当社がこれらの指数の算出を開始して以降、炭素排出量を開示する企業の数が増えています。2019年には、世界全体でさらに113の企業が温室効果ガス排出量を開示し、その内の33社は日本の企業でした。

炭素価格リスク指数

炭素価格が上昇するリスク

S&P 化石燃料フリー指数及びカーボン・エフィシエント指数は、より確立された気候戦略（不適切な投資対象の除外、脱炭素化、及び企業に対するエンゲージメント活動）に対応しています。フォワードルッキングな気候データを使用する新たな気候戦略に対する需要もあります。投資家は現在のリスクを認識していますが、それだけでなく、TCFDの提言に従い、将来の気候シナリオを想定した上で保有銘柄に対するストレステストを行う必要があることも理解しています。

S&P 化石燃料フリー指数及びカーボン・エフィシエント指数は、より確立された気候戦略（不適切な投資対象の除外、脱炭素化、及びエンゲージメント活動）に対応している

平均気温の上昇を2°C未満に抑えるには、カーボン・プライシング（炭素価格付け）などの政策体系を整備する必要があります。炭素価格は、環境負荷に対する責任を排出者に負わせ、排出量削減に向けて取り組むためのインセンティブを企業に与えることを目的としています。

炭素価格はすでに、世界40カ国と20の都市及び地域で導入されています¹⁴。現時点において、ほとんどの国で導入されている炭素価格は、平均気温の上昇を2°C未満に抑える上で必要とされる水準を大幅に下回っています。国際エネルギー機関（IEA）が行った調査によると、パリ協定の遵守に向けて規制が導入された場合、経済協力開発機構（OECD）加盟国における炭素価格は2030年までに1トン当たり120ドルまで上昇する可能性があります¹⁵。

¹⁴ <https://www.worldbank.org/en/programs/pricing-carbon#:~:text=Some%2040%20countries%20and%20more,annual%20global%20greenhouse%20gas%20emissions.>

¹⁵ https://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Perspectives_for_the_Energy_Transition_2017.pdf

S&P 炭素価格リスク2030調整指数

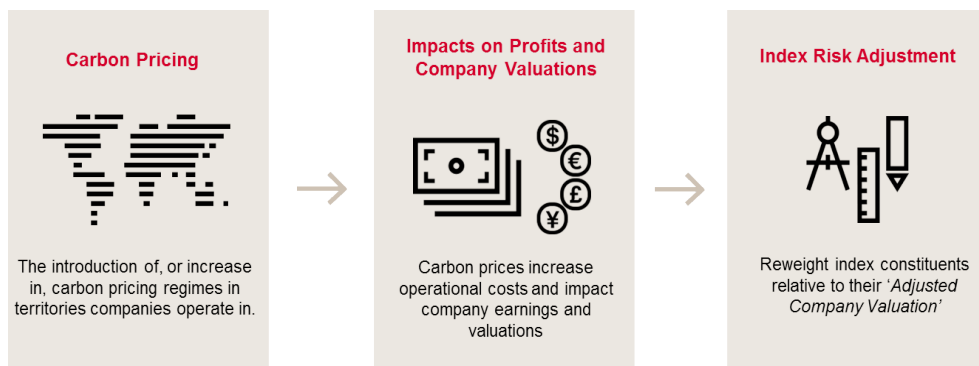
企業の将来の炭素コストへのエクスポージャーを収益指標と比較することにより、企業のキャッシュ・フローに占める潜在的アーニング・アット・リスク (EaR) の割合を決定する

2018年に算出が開始されたこの指数シリーズでは、構成銘柄のリバランスを行うことにより、カーボン・プライシング（炭素価格付け）による将来のアーニング・アット・リスク (EaR) へのエクスポージャーを調整しています。Trucostのデータでは、以下の要因に基づいて炭素価格リスク・プレミアムを計算することで、潜在的アーニング・アット・リスク (EaR) を評価します。

1. 地域及び産業別の炭素価格
2. 同一産業内における企業の炭素強度（企業の事業及び電力購入量に基づいて評価）
3. 企業が炭素コストを価格に「転嫁」する能力

Trucostのカーボン・プライシング（炭素価格付け）ツールを使用し、企業の将来の炭素コストへのエクスポージャーを収益指標と比較することにより、企業のキャッシュ・フローに占める潜在的アーニング・アット・リスク (EaR) の割合を決定します（図表8参照）。

図表8：S&P 炭素価格リスク指数メソドロジーの概要



S&P 500炭素価格リスク2030調整指数のバリュー・アット・リスク (VaR) は、S&P 500のVarを約49%下回っている

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスLLC。図表は説明目的のために提示されています。

結果

[S&P 500炭素価格リスク2030調整指数](#)のバリュー・アット・リスク (VaR) は、S&P 500のVarを約49%下回っています（図表9参照）。また、この指数の炭素排出量はS&P 500の炭素排出量を約36%下回っており、この指数は2020年6月30日までの5年間に於いてS&P 500をアウトパフォームしています。

図表9：リターン及び炭素の特性

指数	S&P 500	S&P 500炭素価格リスク2030調整指数
構成銘柄数	505	489
5年間の年率リターン (%)	10.73	11.22
売上高当たり炭素排出量*	214.88	137.74
指数のバリュー・アット・リスク (VaR) の削減率	N/A	-49%

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスLLC。2020年6月30日現在のデータ。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界についてさらに詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。*売上高100万ドル当たりの二酸化炭素換算トン

気候戦略を採用した投資家は、気候投資における次のステップを模索している

S&P PACT：S&P パリ協定準拠及び気候変動指数

気候変動をめぐる企業のリスクと機会に対する総合的な評価

不適切な投資対象の除外（ダイベストメント）、脱炭素化、またはリスク回避などに関する気候戦略を採用した投資家は、気候投資における次のステップを模索しています。一部の投資家は、気候変動をめぐる企業のリスクと機会について、科学的根拠に基づく総合的な評価を行うことを目指しています。

地球温暖化の抑制が進んだ場合、投資家は新たな移行リスクに直面すると見込まれ、そうしたリスクの1つとして座礁資産が挙げられる

移行リスク：地球温暖化の抑制が進んだ場合、投資家は新たな移行リスクに直面すると見込まれ、そうしたリスクの1つとして座礁資産が挙げられます。企業は、科学的根拠に基づく目標を設定し、1.5°Cシナリオに沿った事業を行うとともに、適切な環境政策を策定することにより、これらのリスクに対応することが可能となります。

物理的リスク：地球温暖化が進むに従い、気候変動がもたらす物理的リスク（干ばつやハリケーンなど）にさらされる企業が増えています。1.5°Cシナリオの下でも、物理的気候リスクはより頻繁に発生すると見込まれます。

機会：1.5°Cシナリオに準拠したソリューションを提供できる企業にとっては、明確な機会が存在しています。再生可能エネルギーの重要性が増しているため、エネルギー・セクターには特に大きな機会が存在していると考えられます。

業界基準への準拠

1.5°Cシナリオに準拠したソリューションを提供できる企業にとっては、明確な機会が存在している

気候に関する重要な枠組みやラベルがあり、投資家はこれらに準拠することを目指しています。例えば、上述の気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）や、EU気候ベンチマーク・ラベルなどがあります。

EUが公表した「サステナブル・ファイナンス行動計画」では、2つの新たな気候ベンチマーク・ラベル（EU気候移行ベンチマーク（EU CTB）及びEUパリ協定適合ベンチマーク（EU PAB））に関する提言を行っています。これらのラベルを使用するには、指数はEUが定める最低基準を満たす必要があり、1.5°Cシナリオへの準拠などが求められます。EU PABは、1.5°Cシナリオへの準拠が急務であると感じている投資家向けに構築されたものであり、より厳しい要件を設定しています。一方、EU CTBは、気候変動リスクをヘッジしたいと考えている幅広い投資家を対象としたものであり、EU PABと比べて要件は緩和されています。

将来の気候変動への対応を意識している投資家にとって、1.5°Cシナリオに準拠することは重要な責務であり、この目標を支援するために投資家グループが発足されました。「インベスター・アジェンダ」は、低炭素社会の実現に向けた共同イニシアチブであり、機関投資家と各国政府がより積極的に気候変動問題の解決に取り組み、パリ協定の目標を達成するため

S&P PACT 指数は、科学的根拠に基づく包括的なアプローチを用いて、1.5°C 目標に合致した投資を行う

の提言を行っています¹⁶。ネット・ゼロ・アライアンスは、26の機関投資家が参加する国際グループであり、2050年までの温室効果ガス排出量実質ゼロの目標に向けて投資ポートフォリオを移行させることを目指しています¹⁷。

S&P PACT 指数

S&P PACT 指数は2020年に算出を開始しており、科学的根拠に基づく包括的なアプローチを用いて、1.5°C 目標に合致した投資を行います。これらの指数は：

- 1.5°Cシナリオに準拠することにより、パリ協定の目標を上回る
- EU PABラベル及びEU CTBラベルの最低基準を満たし、TCFDの提言に従う
- 可能な限りベンチマーク指数に近い構成とし、幅広く分散されたエクスポージャーを提供する

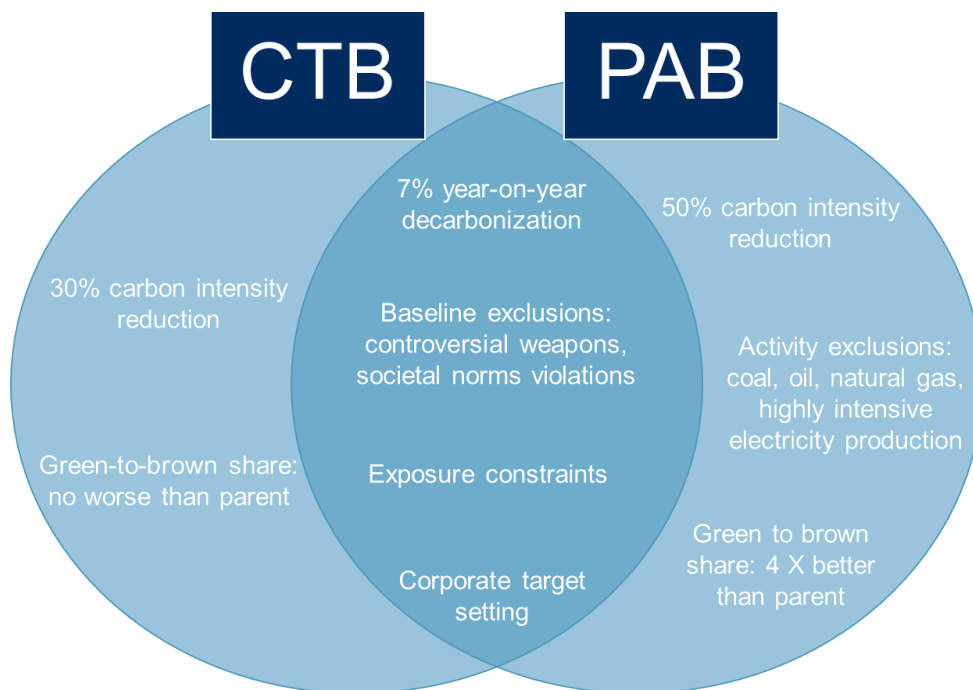
この指数は、可能な限りベンチマーク指数に近い構成とし、幅広く分散されたエクスポージャーを提供する

EU 気候ラベルへの準拠

S&P PACT 指数は、EU CTB及びEU PABの最低基準を満たしています。図表10では、これらの指数に適用される要件をまとめています¹⁸。

図表10：EU CTBとEU PABの要件の比較

S&P PACT 指数は、EUが定めた最低基準に準拠しているだけでなく、これらの基準を上回っている



出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスLLC。図表は説明目的のために提示されています。

¹⁶ <https://theinvestoragenda.org/about-the-agenda/>

¹⁷ <https://www.unepfi.org/net-zero-alliance/>

¹⁸ これらのベンチマークについてテクニカル専門家グループが提案した最低基準に関しては、[最終報告書](#)に記載されています。

S&P PACT指数は、化石燃料資源へのエクスポージャーを抑えることにより、座礁資産リスクを低減する

S&P DJIは、1.5°CシナリオやTCFDの提言に準拠し、なおかつEU気候ベンチマーク・ラベルの要件を満たした広範な指数を提供している

これらの指数は、複数の気候制約を満たすと同時に、ベンチマーク指数からの変更を最小限に抑えるように構築されている

S&P PACT指数は、EUが定めた最低基準に準拠しているだけでなく、これらの基準を上回っています。

- フォワードルッキングなデータセットを使用し、脱炭素化に取り組んでいる企業を選択し、1.5°Cシナリオに準拠した企業をオーバーウェイトとする
- 適切な環境政策を推進し、1.5°Cシナリオへの移行に貢献できる可能性のある企業をオーバーウェイトとする。企業の選択については、ESG調査を専門に行うSAM（S&P グローバルの一部門）の判断に従う
- パリ協定準拠指数については、ブラウン事業に対するグリーン事業の比率が高い企業をオーバーウェイトとする。これにより、投資家は気候関連の機会へのエクスポージャーを高めることができる
- 化石燃料資源へのエクスポージャーを抑えることにより、座礁資産リスクを低減する
- 気候変動による物理的リスクへのエクスポージャーが高い企業に対してウェイト上限を設けることにより、物理的リスクへのエクスポージャーを抑える。これにより、指数全体の物理的リスクへのエクスポージャーをベンチマークよりも小さくする
- 全てのスコープ3¹⁹排出量を組み込むことにより、企業のバリューチェーン全体にわたる影響を考慮する

結果

S&P DJIは、1.5°CシナリオやTCFDの提言に準拠し、なおかつEU気候ベンチマーク・ラベルの要件を満たした広範な指数を提供しています。これらの指数は、2050年までの排出量実質ゼロ目標の達成に投資家が貢献できるように設計されています。

これらの指数は、複数の気候制約を満たすと同時に、ベンチマーク指数からの変更を最小限に抑えるように構築されています。それでも、S&P 500パリ協定準拠気候指数の構成銘柄数は349銘柄に上ります。また、この指数はS&P 500と比べて売上高当たり炭素排出量が67%少なく、2020年6月30日までの1年間においてS&P 500を5.23%アウトパフォーマンスしています（図表11参照）。

図表11：リターン及び炭素の特性

特徴	S&P 500	S&P 500パリ協定準拠気候指数	S&P 500気候変動指数
構成銘柄数	505	349	402
1年間の年率リターン (%)	7.51	12.74	11.27
売上高当たり炭素排出量*	214.88	71.68	138.47

出所：S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスLLC。2020年6月30日現在のデータ。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界についてさらに詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。*売上高100万ドル当たりの二酸化炭素換算トン

¹⁹ 温室効果ガス（GHG）プロトコルでは、企業の温室効果ガス排出量を3つのスコープに分類しています。スコープ1とは、企業が所有・管理している発生源から直接排出される排出量を指します。スコープ2とは、購入したエネルギーから間接的に排出される排出量を指します。スコープ3とは、スコープ2に含まれない間接的な排出量であり、企業のバリューチェーン全体における間接的な排出量を指します。これには、上流排出量と下流排出量が含まれます。

まとめ

多くの投資家は、気候変動に伴う課題と機会を認識しており、ポートフォリオ・マネージャーはこうした投資家の期待に応えるために気候戦略を実施している

地球温暖化が進む中で、異常気象による甚大な災害が世界各地で発生しています。多くの投資家は、気候変動に伴う課題と機会を認識しており、ポートフォリオ・マネージャーはこうした投資家の期待に応えるために気候戦略を実施しています。投資家は様々な気候目標を持っており、S&P DJIはこうした投資家の目標達成を支援するために、多様な気候指数を開発しています。具体的には、不適切な投資対象の除外（ダイベストメント）、脱炭素化、及び企業に対するエンゲージメント活動などに注目した戦略から、将来の移行リスクを評価する新たな戦略や、科学的根拠に基づき、地球の平均気温上昇を1.5°C未満に抑える目標に準拠した戦略などを提供しています。

PERFORMANCE DISCLOSURE

The S&P 500 Fossil Fuel Free Index was launched August 28, 2015. The S&P 500 Carbon Efficient Index was launched October 22, 2018. The S&P 500 Carbon Price Risk 2030 Adjusted Index was launched May 31, 2018. The S&P 500 Paris-Aligned Climate Index and S&P 500 Climate Transition Index were launched June 1, 2020. All information presented prior to an index's Launch Date is hypothetical (back-tested), not actual performance. The back-test calculations are based on the same methodology that was in effect on the index Launch Date. However, when creating back-tested history for periods of market anomalies or other periods that do not reflect the general current market environment, index methodology rules may be relaxed to capture a large enough universe of securities to simulate the target market the index is designed to measure or strategy the index is designed to capture. For example, market capitalization and liquidity thresholds may be reduced. Complete index methodology details are available at www.spdji.com. Past performance of the Index is not an indication of future results. Prospective application of the methodology used to construct the Index may not result in performance commensurate with the back-test returns shown.

S&P Dow Jones Indices defines various dates to assist our clients in providing transparency. The First Value Date is the first day for which there is a calculated value (either live or back-tested) for a given index. The Base Date is the date at which the Index is set at a fixed value for calculation purposes. The Launch Date designates the date upon which the values of an index are first considered live: index values provided for any date or time period prior to the index's Launch Date are considered back-tested. S&P Dow Jones Indices defines the Launch Date as the date by which the values of an index are known to have been released to the public, for example via the company's public website or its datafeed to external parties. For Dow Jones-branded indices introduced prior to May 31, 2013, the Launch Date (which prior to May 31, 2013, was termed "Date of introduction") is set at a date upon which no further changes were permitted to be made to the index methodology, but that may have been prior to the Index's public release date.

The back-test period does not necessarily correspond to the entire available history of the Index. Please refer to the methodology paper for the Index, available at www.spdji.com for more details about the index, including the manner in which it is rebalanced, the timing of such rebalancing, criteria for additions and deletions, as well as all index calculations.

Another limitation of using back-tested information is that the back-tested calculation is generally prepared with the benefit of hindsight. Back-tested information reflects the application of the index methodology and selection of index constituents in hindsight. No hypothetical record can completely account for the impact of financial risk in actual trading. For example, there are numerous factors related to the equities, fixed income, or commodities markets in general which cannot be, and have not been accounted for in the preparation of the index information set forth, all of which can affect actual performance.

The Index returns shown do not represent the results of actual trading of investable assets/securities. S&P Dow Jones Indices LLC maintains the Index and calculates the Index levels and performance shown or discussed, but does not manage actual assets. Index returns do not reflect payment of any sales charges or fees an investor may pay to purchase the securities underlying the Index or investment funds that are intended to track the performance of the Index. The imposition of these fees and charges would cause actual and back-tested performance of the securities/fund to be lower than the Index performance shown. As a simple example, if an index returned 10% on a US \$100,000 investment for a 12-month period (or US \$10,000) and an actual asset-based fee of 1.5% was imposed at the end of the period on the investment plus accrued interest (or US \$1,650), the net return would be 8.35% (or US \$8,350) for the year. Over a three year period, an annual 1.5% fee taken at year end with an assumed 10% return per year would result in a cumulative gross return of 33.10%, a total fee of US \$5,375, and a cumulative net return of 27.2% (or US \$27,200).

GENERAL DISCLAIMER

Copyright © 2020 S&P Dow Jones Indices LLC. All rights reserved. STANDARD & POOR'S, S&P, S&P 500, S&P 500 LOW VOLATILITY INDEX, S&P 100, S&P COMPOSITE 1500, S&P MIDCAP 400, S&P SMALLCAP 600, S&P GIVI, GLOBAL TITANS, DIVIDEND ARISTOCRATS, S&P TARGET DATE INDICES, GICS, SPIVA, SPDR and INDEXOLOGY are registered trademarks of Standard & Poor's Financial Services LLC, a division of S&P Global ("S&P"). DOW JONES, DJ, DJIA and DOW JONES INDUSTRIAL AVERAGE are registered trademarks of Dow Jones Trademark Holdings LLC ("Dow Jones"). These trademarks together with others have been licensed to S&P Dow Jones Indices LLC. Redistribution or reproduction in whole or in part are prohibited without written permission of S&P Dow Jones Indices LLC. This document does not constitute an offer of services in jurisdictions where S&P Dow Jones Indices LLC, S&P, Dow Jones or their respective affiliates (collectively "S&P Dow Jones Indices") do not have the necessary licenses. Except for certain custom index calculation services, all information provided by S&P Dow Jones Indices is impersonal and not tailored to the needs of any person, entity or group of persons. S&P Dow Jones Indices receives compensation in connection with licensing its indices to third parties and providing custom calculation services. Past performance of an index is not an indication or guarantee of future results.

It is not possible to invest directly in an index. Exposure to an asset class represented by an index may be available through investable instruments based on that index. S&P Dow Jones Indices does not sponsor, endorse, sell, promote or manage any investment fund or other investment vehicle that is offered by third parties and that seeks to provide an investment return based on the performance of any index. S&P Dow Jones Indices makes no assurance that investment products based on the index will accurately track index performance or provide positive investment returns. S&P Dow Jones Indices LLC is not an investment advisor, and S&P Dow Jones Indices makes no representation regarding the advisability of investing in any such investment fund or other investment vehicle. A decision to invest in any such investment fund or other investment vehicle should not be made in reliance on any of the statements set forth in this document. Prospective investors are advised to make an investment in any such fund or other vehicle only after carefully considering the risks associated with investing in such funds, as detailed in an offering memorandum or similar document that is prepared by or on behalf of the issuer of the investment fund or other investment product or vehicle. S&P Dow Jones Indices LLC is not a tax advisor. A tax advisor should be consulted to evaluate the impact of any tax-exempt securities on portfolios and the tax consequences of making any particular investment decision. Inclusion of a security within an index is not a recommendation by S&P Dow Jones Indices to buy, sell, or hold such security, nor is it considered to be investment advice.

These materials have been prepared solely for informational purposes based upon information generally available to the public and from sources believed to be reliable. No content contained in these materials (including index data, ratings, credit-related analyses and data, research, valuations, model, software or other application or output therefrom) or any part thereof ("Content") may be modified, reverse-engineered, reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of S&P Dow Jones Indices. The Content shall not be used for any unlawful or unauthorized purposes. S&P Dow Jones Indices and its third-party data providers and licensors (collectively "S&P Dow Jones Indices Parties") do not guarantee the accuracy, completeness, timeliness or availability of the Content. S&P Dow Jones Indices Parties are not responsible for any errors or omissions, regardless of the cause, for the results obtained from the use of the Content. THE CONTENT IS PROVIDED ON AN "AS IS" BASIS. S&P DOW JONES INDICES PARTIES DISCLAIM ANY AND ALL EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, ANY WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR USE, FREEDOM FROM BUGS, SOFTWARE ERRORS OR DEFECTS, THAT THE CONTENT'S FUNCTIONING WILL BE UNINTERRUPTED OR THAT THE CONTENT WILL OPERATE WITH ANY SOFTWARE OR HARDWARE CONFIGURATION. In no event shall S&P Dow Jones Indices Parties be liable to any party for any direct, indirect, incidental, exemplary, compensatory, punitive, special or consequential damages, costs, expenses, legal fees, or losses (including, without limitation, lost income or lost profits and opportunity costs) in connection with any use of the Content even if advised of the possibility of such damages.

S&P Global keeps certain activities of its various divisions and business units separate from each other in order to preserve the independence and objectivity of their respective activities. As a result, certain divisions and business units of S&P Global may have information that is not available to other business units. S&P Global has established policies and procedures to maintain the confidentiality of certain non-public information received in connection with each analytical process.

In addition, S&P Dow Jones Indices provides a wide range of services to, or relating to, many organizations, including issuers of securities, investment advisers, broker-dealers, investment banks, other financial institutions and financial intermediaries, and accordingly may receive fees or other economic benefits from those organizations, including organizations whose securities or services they may recommend, rate, include in model portfolios, evaluate or otherwise address.