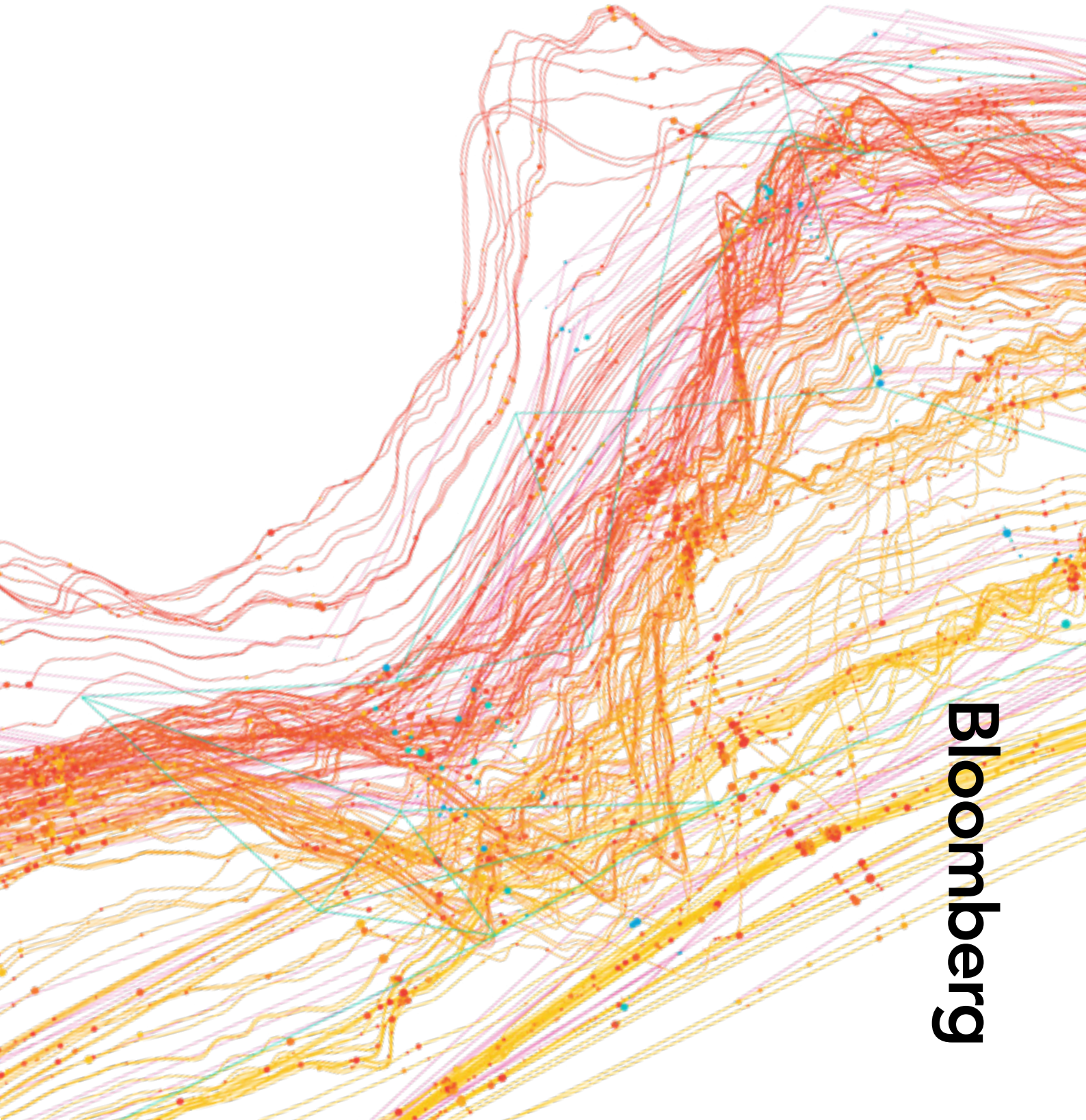
Bloomberg ESG Investment Contest 2021 ESG Investment

レポート集



Bloomberg

目次

ファイナリスト（チーム五十音順）

5 青山学院白須ゼミ
青山学院大学

21 Isanobu Five
京都大学 / 一橋大学

37 Inoue Lab
東京工業大学

54 OIF
同志社大学

72 Sato Squad
慶應義塾大学

87 しまうま
中央大学

105 Pilot Roof
関西学院大学

122 Passionista
同志社大学

レポート特別賞（チーム五十音順）

140 AppleCat
立命館アジア太平洋大学

152 Arpeggios
名古屋大学

170 TokyoTech FinTech
東京工業大学大学院

185 Victory
明治大学

審査員（五十音順）

一般社団法人オルタナティブデータ推進協議会
人材育成委員会委員
平瀬 錬司 氏

大和アセットマネジメント株式会社
アクティブ運用第二部 企業調査チームリーダー 兼
スチュワードシップ・ESG推進部 チーフ・アナリスト
寺島 正 氏

三井住友DSアセットマネジメント株式会社
責任投資推進室長
川鍋 秀樹 氏

三井住友トラスト・アセットマネジメント株式会社
執行役員運用企画部長
宇野 直樹 氏

ブルームバーグL.P.
日本バイサイド 営業統括責任者
富永 有紀

ブルームバーグL.P.
ポートフォリオ＆リスク・ソリューション 日本営業責任者
内田 雅晴（審査員長）

はじめに

ブルームバーグ東京オフィスでは、第５回目となるブルームバーグ投資コンテストを開催しました。全国 26 の大学より 55 チーム、総勢 262 名の大学生が参加し、3 ヶ月にわたって仮想資金１億円を元手に、世界中の投資家、アナリストや大手金融機関で利用されているブルームバーグターミナルを活用し、ESG をテーマとした投資シミュレーションに取り組みました。

本レポート集は、厳正な審査の結果、第５回ファイナリストとして選抜された上位８チームおよび特別レポート賞受賞４チームによる作品を集めたものです。

本投資コンテストは 2017 年に初めて開催、その後回を重ねるごとに常連校も増え、各チームによる考察も年々レベルアップしています。学生の皆さんのユニークで斬新な着眼点や投資ロジックは、審査にあたった金融プロフェッショナルの皆さんを驚かせるとともに、「大いに参考になった」と高く評価されました。

気候変動への危機感や多様性、サステナビリティといった課題に対し、社会全体として向き合うことが求められている今、投資対象の選定において ESG（環境・社会・ガバナンス）要素を考慮することは当たり前となり、上場企業にとっても ESG 項目への対応や開示は、避けては通れない時代です。これから社会へ出て行こうとする現役大学生、大学院生が就職先企業を選ぶ際にも、各企業の ESG への取り組みは大きなポイントとなるのではないでしょうか。

Z 世代がどのような視点で企業データをスクリーニングし、どのような戦略を構築したのか。学生の皆さんが瑞々しい感性で真摯に取り組んだ多彩な ESG 投資ファンドの数々をぜひご覧ください。

最終選考のプレゼンテーションはオンデマンドでご視聴いただけます。

ファイナリスト

チーム	青山学院白須ゼミ
指導教員	白須 洋子（青山学院大学）
チームメンバー	村岡 直樹（青山学院大学）
	青柳 洸人（青山学院大学）
	後藤 啄文（青山学院大学）
	西口 夏津貴（青山学院大学）

一億総健康ポートフォリオ

～誰もが健康に働ける未来を目指して～

青山学院大学　Aoyama Gakuin Shirasu Zemi

指導教員：白須洋子

村岡直樹

青柳洸人

後藤啄文

西口夏津貴

1. はじめに

新型コロナウイルスの感染拡大や労働問題への社会的関心の高まりから、私たちや企業の「健康」への意識は高まりつつあるが、現状では「健康的な働き方」のできない企業が多く存在している。そこで私たちは「健康経営」というテーマを掲げ、従業員が「健康的な働き方」のできる企業をポートフォリオとして選出し、投資を通じた長期的なリターンの確保と、誰もが健康に働ける未来の創造を目指す。

1.1. 健康経営の意義

昨年からの新型コロナウイルスの感染拡大により、私たちや企業の「健康」への意識は大きく変化した。経済産業省（以下、経産省）のレポート（「健康経営の推進について」，2020）では、新型コロナウイルスをきっかけに健康への意識が大きく変化したことや、テレワークを実施する企業も従業員の健康管理上の課題を認識していることが報告されている。このような状況下において、私たちは、ポスト・コロナ時代の経営戦略として「健康経営」が重要な価値観となるのではないかと考えた。そして、「健康」への意識が揺れ動く中、一ステークホルダーとしての従業員が抱える健康問題は、もはや心身の健全性のみにはとどまらない。私たちは、日本の企業、ひいては日本社会が発展していく上で、単に心身が健常であることのみならず、労働というものが人々の生活に活力を与えるものであるべきだと考えた。

また、投資対象としての「健康経営」企業も非常に魅力的である。健康投資とは、健康経営の考え方に基づいた具体的な取組みであり、企業が経営理念に基づき従業員の健康保持・増進に取組むことは、従業員の活力向上や生産性の向上等の組織の活性化をもたらし、効果的に業績向上や企業価値向上へ繋がると期待されている。実際に、健康経営が企業価値の向上に寄与した企業の例としてジョンソン・エンド・ジョンソンを挙げることができる。75 年前に作成された”Our Credo”では全世界グループ会社の従業員及びその家族の健康や幸福を大事にすることを表明しており、その結果、健康経営に対する投資 1 ドルに対するリターンが 3 ドルになったとの調査結果が出されている。

一人ひとりが労働に意欲を感じ、そのインセンティブによって企業全体が、あるいは社会全体が発展していく。そのような将来像を描くため、単なる心身の健康だけではない新しい「健康経営」基準により企業を選出し、ポートフォリオを構築したいと考えた。私たちは「健康経営」

というテーマを掲げ、従業員が「健康的な働き方」のできる企業を選出し、投資を通じてより良い未来を作り上げていくことを目指す。

1.2. チームのテーマ

前述したように、私たちの投資の目的は従業員が「健康的な働き方」のできる企業に投資をし、長期的なリターンを得ることである。では、「健康的な働き方」とはいったい何であろうか。

近代以降日本では、都市や都市近郊農村を中心として、それまでに主流であった田畑を耕す以外に機を織るなどする複合生業が解体され、農業・工業・商業へと専門化されていった。長男は家業を継ぐが、次男・三男や娘たちは機械や工場の登場に伴って必要不可欠となった「労働」を「賃金」と引き換えに提供する主体となった(中西, 2017)。物や労働を賃金に換算することが可能となり、労働者の監視や厳格な管理、訓練の仕組みはこの労働者を階層秩序に序列化するものであった。1911 年に、ようやく工場法として日本初の労働者保護法が制定されたが、業種によって少年や女性に長時間労働や深夜業を認めるという不徹底なもので、現代の労働観からしてみれば理解しがたいものであった。1947 年に制定された労働基準法によって、労働時間は「1 日 8 時間、週 48 時間」となり、戦前の生きるために我慢しなければならなかった時代から大きく変容した。戦後合法化された労働組合の運動の活発化や、国際労働機関(以下、ILO)などによる労働者の生活の質向上に向けた動きに相まって、現在の基本となっている「週 40 時間」の法定労働時間が 1987 年に労働基準法改正で規定された。職業選択の自由が認められ生きるための労働から変わりつつある世の中で、依然として企業にとって利益を稼ぐだけのツールとして、労働者を酷使してしまっている前近代的な働かせ方が残ってしまっている。その中で私たちは、より労働者が社会に貢献し自己実現していくことのできる企業を「健康的な働き方」のできる企業であると考え、より良い未来のために残していきたいと考えた。

私たちは、このような「健康的な働き方」を考えた時に最も適切な定義であるのが、ILO 元事務局長ファン・ソマビアによって提唱され、2009 年に ILO 総会によって 21 世紀の目標として支持された「ディーセント・ワーク」という概念であると考えた。ディーセント・ワークとは、「権利が保障され、十分な収入を生み出し、適切な社会的保護が与えられる生産的な仕事」を意味し、「全ての人が収入を得るのに十分な仕事があること」とされている(ILO 駐日事務所ホーム

ページより抜粋)。また、厚生労働省(以下、厚労省)は、次の下線部に示すように、このディーセント・ワークの概念をいくつかの指標に落とし込んで日本の適格基準としている。

(1) 働く機会があり、持続可能な生計に足る収入が得られること。
(2) 労働三権など働く上での権利が確保され、職場で発言が行いやすく、それが認められること。
(3) 家族生活と職業生活が両立でき、安全な職場環境や雇用保険、医療・年金制度などのセーフティネットが確保され、自己の鍛錬もできること。
(4) 公正な扱い、男女平等な扱いを受けること。

よって、私たちは、日本での「健康的な働き方」を分析する上で厚労省によるこれらの基準を分析の指標とすることにした。しかし、いくら安全な職場環境が担保されたとしても生計に足る収入が確保されなくては意味がなく、自己の鍛錬によって家族生活と職業生活の両立ができなくなっては意味がない。このように、厚労省による基準の中にもトレード・オフの項目、あるいは対立的な項目が存在してしまうことが見て取れる。私たちは、2つの軸によってディーセント・ワークの大きさが変わるというモデルが既存研究(松丸, 2009)によって示されていることから、これらの項目を大きく2つの軸に分けることでそのトレード・オフを解消し、「健康的な働き方」を2次元的に測ることができると考えた(図1)。よって、私たちは、以下の投資戦略によってスコアを作成し、その適格状況からポートフォリオを構築することにした。

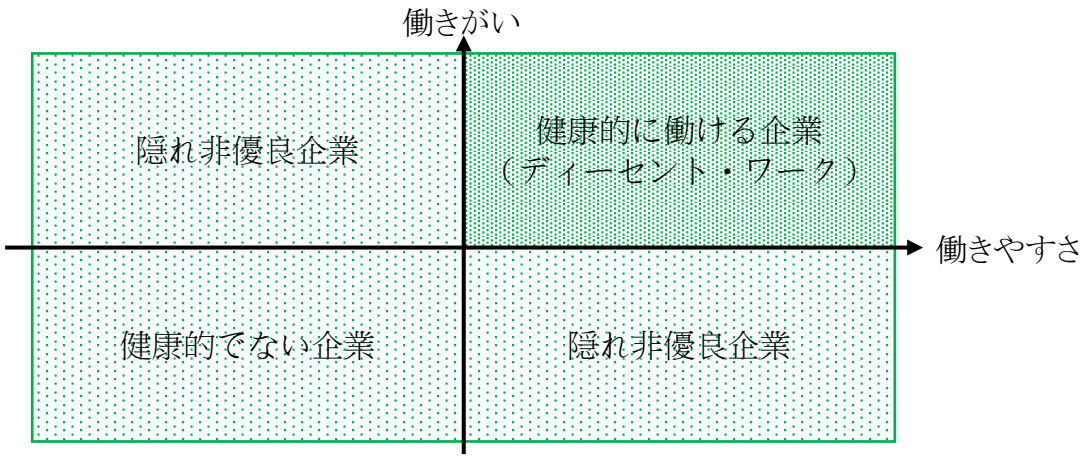


図1:2軸によるディーセント・ワークの達成

(参考: 伍賀一道『日韓非正規労働フォーラム 2009』)

1.3. 投資戦略の概要

投資対象を決定するにあたり、私たちは「健康的な働き方」の指標を、「働きがい」と「働きやすさ」の2軸で評価することにした。私たちの考える2軸の定義は以下の通りである。

・働きやすさ … 従業員が企業で健康な労働をする上で必要な要素のこと。
・働きがい　… 健康で文化的な生活をする上で労働に必要な要素のこと。

この2軸の定義は一見似通っているように見えるが、「働きやすさ」では労働環境の中での健康、「働きがい」では労働環境の外での健康を担保している。従って、この2つが揃うことで初めて「健康的に働いている」と言うことができると考える。この定義によって厚労省による指標を以下のように分類した。

・働きやすさ … 安全な職場環境、セーフティネットの確保、自己の鍛錬
・働きがい　… 働く機会、持続可能な生計に足る収入、職場での権利、公正な扱い、家族生活と職業生活の両立

これらの分類に基づき、以下の2段階によってポートフォリオの構築を行った。

I. 「働きやすさスコア」と「働きがいスコア」によって従業員が健康に労働することのできる企業を選出
II. その中で分散が最小になり、市場リターンを上回る銘柄、及び投資比率を求めることでポートフォリオを構築

2. 投資対象の選定方法

2.1. 働きやすさスコア

「働きやすさ」を示す代表的な指標として、経産省が 2017 年度より毎年行なっている健康経営度調査及び、それによって認定された健康経営優良法人というものがある。山本他(2021)の同調査結果を用いた研究では健康経営銘柄選定後の企業価値が、非選定企業から作られた合成の企業価値に比べて有意に高く、健康経営銘柄表彰の効果が統計的に確認でき

ている。しかしながら、これらは認定法人が公開されているものの、その認定プロセスや、各調査項目の影響度などは公表されていない。また健康経営度調査の回答及び提出は企業の任意に委ねられるため、全ての企業を母体として健康経営企業が選出されているわけではない。そのため、全ての企業の中で何が「働きやすさ」を構成しているのかについて仮説検証を行い、新しく「働きやすさ」のスコアを作成することとした。

なお、経産省の調査は“健康経営“度調査と称されているが、調査項目を鑑みたところ、私たちの考える”健康経営“ではなくその中でも「働きやすさ」の定義に沿った質問であると見受けられたため、「働きやすさスコア」の導出のために用いることとした。

健康経営度調査の調査項目概要は以下の通りである。各小項目について代理変数を置き、それらを合成することで各大項目についての代理変数を作成した。

評価項目（選択項目）の適合状況														
経営理念	従業員の健康課題の把握と必要			健康経営の実践に向けた基礎的な土台づく				従業員の心と身体の健康づくりに向けた具体的対策						
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
トップランナーとして健康経営の普及に取り組んでいること	定期健診受診率（実質100%）	受診勧奨の取り組み	50人未満の事業場におけるストレスチェックの実施	管理職又は従業員に対する教育機会の設定	適切な働き方実現に向けた取り組み	コミュニケーションの促進に向けた取り組み	病気の治療と仕事の両立の促進に向けた取り組み（⑧以外）	保健指導の実施及び特定保健指導実施機会の提供に関する取り組み	食生活の改善に向けた取り組み	運動機会の増進に向けた取り組み	女性の健康保持・増進に向けた取り組み	従業員の感染症予防に向けた取り組み	長時間労働者への対応に関する取り組み	メンタルヘルス不調者への対応に関する取り組み

表1：健康経営度調査の大項目と小項目

表1の各小項目①～⑮について、Bloomberg Finance L.P.の EQS 機能、東洋経済 CSR 企業総覧（雇用・人材活用編）、及び Thomson Reuters Eikon を用いて、以下の通りに代理変数を取得した（表 2）。

項目番号	変数名	項目の説明	代理変数の説明
①	SScore	当該企業が健康経営に関して適切な情報開示をしているか、あるいは健康経営に関して積極的に活動を行なっているかに関する項目。	「社会情報開示スコア」を取得した。
②	d_hundred	当該企業従業員の実質定期健康診断受診率が100%であるかどうかを調査する項目。	「主な取り組み」に「受診率100%」という文字列が含まれて

			いるか否かによるダミー変数を作成した。
③	d_mcheck	当該企業が従業員に対し定期健康診断を勧奨しているかどうかを調査する項目。	「主な取り組み」に「健康診断」という文字列が含まれているか否かによるダミー変数を作成した。
④	d_stress	当該企業が50人未満の事業場における従業員に対しストレスチェックを実施しているかどうかを調査する項目。	「主な取り組み」に「ストレス」という文字列が含まれているか否かによるダミー変数を作成した。
⑤	d_manage	当該企業が管理職役員または従業員に対し健康経営に関する教育機会を設定しているかどうかを調査する項目。	「労働安全衛生マネジメントシステムの構築」が「有」の企業を 1,「無」の企業を 0 とするダミー変数を作成した。
⑥	appScore	当該企業が適切な働き方(ワークライフバランスの推進等)の実現に向けた取り組みを行っているかどうかを調査する項目。	「総労働時間」と「残業削減の取り組み」を取得し、それらの積が0〜100 を取るように標準化した値をスコアとして採用した。
⑦	comScore	当該企業がコミュニケーション促進に向けて、どのような取り組み(研修・情報提供・宴会等を除く) を行っているかを調査する項目。	Community Score を取得した。
⑧	d_rehire	当該企業が私病等を持つ従業員への復職支援、就業と治療の両立支援等の取り組みを行っているかどうかを調査する項目。	「退職した社員の再雇用制度」が「有」の企業を 1,「無」の企業を 0 とするダミー変数を作成した。
⑨	d_hguid	当該企業が特定保健指導実施率向上のための取り組みを行っているかどうかを調査する項目。	「主な取り組み」及び「メンタルヘルスの取り組み」に「保健指導」という文字列が含まれているか否かによるダミー変数を作成した。
⑩	d_meal	当該企業が食生活改善のための取り組みを行っているかどうかを調査する項目。	「主な取り組み」に「食」という文字列が含まれているか否かによるダミー変数を作成した。
⑪	d_activity	当該企業が運動習慣改善のための取り組みを行っているかどうかを調査する項目。	「主な取り組み」に「運動」という文字列が含まれているか否かによるダミー変数を作成した。
⑫	wScore	当該企業が女性の健康保持・増進のための取り組みを行っているかどうかを調査する項目。	「女性取締役比率」と「健康・安全対策」を取得し、それらの積

			が 0～100 を取るように標準化した値をスコアとして採用した。
⑬		当該企業が感染症への対策を行っているかどうかを調査する項目。2021 年度の調査項目、及び重要度が他年度と比較して大きく異なっており本稿の趣旨とはズレが生じてしまうため、本稿では変数から除外した。	
⑭	timeScore	当該企業が長時間労働者への対応に関する取り組みを行っているかどうかを調査する項目。	「残業時間」と「残業手当」を取得し、最大値に対する比をとってそれぞれ「残業時間スコア」及び「残業手当スコア」を作成した。「残業手当スコア」と「残業時間スコア」の差が 0～100 を取るように標準化した値をスコアとして採用した。
⑮	d_mental	当該企業がメンタルヘルス不調者への対応に関する取り組みを行っているかどうかを調査する項目。	「メンタルヘルスの取り組み」に取り組みが記載されている企業を 1、記載されていない企業を 0 とするダミー変数を作成した。

表2：各小項目の代理変数とその説明

これらの一次変数を合成し、以下の説明変数を作成した（表 3）。なお、ダミー変数については含まれる一次変数のうちいくつの変数に 1 が含まれるかによって点数を付した。その際、点数は、1 含まれる数によって均等に 0 から 100 の点数が振られるよう標準化を行った。

説明変数名	変数の説明	含まれる一次変数
philoScore	当該企業における健康経営に関する経営理念の発信度を示すスコア。	SScore
graspScore	当該企業における従業員の健康課題の把握と必要性に対する理解度を示すスコア。	d_hundred d_mcheck d_stress
foundScore	当該企業における健康経営の実践に向けた基礎的な土台づくりの達成度を示すスコア。	d_manage appScore comScore d_rehire
concreteScore	当該企業における従業員の心と身体の健康づくりに向けた具体的対策の達成度を示すスコア。	d_hguid d_meal

		d_activity womenScore timeScore d_mental
roa	当該企業の総資本利益率。成長性を代理するコントロール変数。	
l_capital	当該企業の総資産対数値。企業規模を代理するコントロール変数。	
debt_ratio	当該企業の負債比率。安全性を代理するコントロール変数。	
industry	東証 33 業種分類による産業ダミー。	
year	2017 年～2021 年間での年次ダミー。	

表3：ロジスティック回帰分析のための説明変数とコントロール変数

健康経営優良法人選出ダミーを被説明変数、その他の変数を説明変数におき、ロジスティック回帰分析を行った(図 2)。その後、全ての企業において 1～10 の値をとるように標準化を行った。なお、産業ダミー及び年次ダミーについては出力結果を省略してある。

```
Logistic regression                                     Number of obs     =      1,660
                                                        LR chi2(40)       =     182.29
                                                        Prob > chi2       =     0.0000
Log likelihood = -866.76021                             Pseudo R2         =     0.0951

------------------------------------------------------------------------------
   excellent |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
  philoScore |   .0284001   .0063047     4.50   0.000     .0160431    .0407571
  graspScore |  -.0009379   .0025434    -0.37   0.712    -.0059229    .0040472
  foundScore |   .2213712   .0875014     2.53   0.011     .0498716    .3928707
concleteScore|   .0211798   .0097048     2.18   0.029     .0021588    .0402009
        roa |   .0203726   .0163315     1.25   0.212    -.0116365    .0523816
    l_capital|   .2115795   .0465598     4.54   0.000      .120324    .3028351
  debt_ratio |  -.0015609   .0042447    -0.37   0.713    -.0098803    .0067586
------------------------------------------------------------------------------
```

図2：ロジスティック回帰分析の結果

graspScore については、d_hundred 及び d_mcheck の観測数が 100 に満たないごく少数となってしまったため、有意な結果がでなかったと考えられる。従って以下では、その他3つのスコアのみを用いて合成スコアを(1)式の通り作成した。

$$i.excellent = 0.028philoScore + 0.221foundScore + 0.021concleteScore \cdots\cdots\cdots (1)$$

となり、これを標準化して、(2)式の通り「働きやすさスコア」を作成した。

$$yasusaScore = \frac{i.excellent - min(i.excellent)}{\max(i.excellent) - min(i.excellent)} \times 9 + 1 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

2.2. 働きがいスコア

1.3.で説明したそれぞれの項目について、Bloomberg Finance L.P.の EQS 機能、及び東洋経済 CSR 企業総覧(雇用・人材活用編)を用いて代理変数を取得した。各項目についての代理変数は以下の通りである(表 4)。

項目	代理変数	項目の説明	代理変数の説明
働く機会	turnover	当該企業が従業員に対して、安定的な雇用機会を提供しているか否かを調査する項目。	「離職率(会社都合)」を取得し、符号を反転させた。
持続可能な生計に足る収入	wage	当該企業が従業員に対して、持続可能な生計に足る収入を提供しているか否かを調査する項目。	「賃金」を取得した。
職場での権利	human_right	当該企業での職場での基本的な権利が保証されているか否かを調査する項目。	「人権対応策」を取得した。
公正な扱い	hire_opo	当該企業での職場での公正な扱いが保証されているか否かを調査する項目。	「雇用機会均等政策」を取得した。
家族生活と職業生活の両立	compatibility	当該企業において、プライベートとオフィシャルの両立が図られているか否かを調査する項目。	「両立支援策」を取得した。

表4: 働きがいの代理変数

代理変数の背景にある共通の特徴こそが「働きがい」であると考え、主成分分析を行った(図 3)。固有値が1を超える第一主成分と第二主成分を「働きがい」を表す主成分として採用

した。職場での権利、公正な扱い、家族生活と職業生活の両立の3変数が構成比率を大きく占めることから、第一主成分は権利の保証を示す主成分であると考えられる。また、働く機会、持続可能な生計に足る収入の2変数が構成比率を大きく占めることから、第二主成分は生活の保証を示す主成分であると考えられる。

Principal components/correlation — Number of obs = 188; Number of comp. = 5; Trace = 5; Rotation: (unrotated = principal); Rho = 1.0000

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	1.84779	.826879	0.3696	0.3696
Comp2	1.02091	.0634022	0.2042	0.5737
Comp3	.957512	.258513	0.1915	0.7652
Comp4	.698999	.224219	0.1398	0.9050
Comp5	.474781	.	0.0950	1.0000

Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Unexplained
m_turnover	-0.0383	0.8558	-0.5006	0.1006	0.0740	0
wage	0.2067	0.4726	0.8351	0.1878	0.0352	0
human_right	0.5718	-0.0856	-0.1802	0.5029	-0.6168	0
hire_opo	0.6028	-0.1395	-0.1396	0.1667	0.7549	0
compatibil~y	0.5153	0.1322	-0.0090	-0.8209	-0.2074	0

（注）第一主成分、第二主成分を採用したため、それ以外の主成分には×印

図3：主成分分析の結果

よって、(3)式の通り、各変数の係数は、

$$
\begin{aligned}
hatarakigai = {} & (-0.0383turnover + 0.2067\,wage + 0.5718human\_right \\
& + 0.6028hire\_opo + 0.5153capability) \\
& + (0.2042/0.3696)(0.8558turnover + 0.4726wage \\
& - 0.0856human\_right - 0.1395hire\_opo + 0.1322capability) \\
= {} & -0.5111turnover + 0.4678wage + 0.5245human\_right \\
& + 0.5257hire\_opo + 0.5883capability \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)
\end{aligned}
$$

となり、「働きやすさスコア」と同様にこれを標準化して、(4)式の通り「働きがいスコア」を作成した。

$$gaiScore = \frac{hatarakigai - min(hatarakigai)}{\max(hatarakigai) - min(hatarakigai)} \times 9 + 1 \cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

2.3. 2軸による総合スコア

2.1.及び 2.2.で作成した「働きやすさスコア」及び「働きがいスコア」を掛け合わせたものを総合スコアとし、スコアの高い上位 30 社を選出した。

2.4. 最小分散ポートフォリオ

ESG 投資は短期的に大きなリターンを目指すものではなく、長期で安定したリターンを目指すものである。そのため価格変動によるリスクを最小化しつつ、市場リターン(TOPIX)を上回るリターンを確保できるポートフォリオの構築を試みる。

ポートフォリオの構築は以下の手順で行なった。

(1) 30 銘柄の過去 10 年分の株価から期待リターンと共分散を計算

(2) 投資比率を変えて 100,000 通りのシミュレーションの実行

(3) 最小分散ポートフォリオを選択し、TOPIX の期待リターンを上回れば採用

以下に示す図 4 が、100,000 通りのシミュレーションの結果と最小分散点(緑星)である。図 5 が最小分散ポートフォリオと TOPIX の期待リターンの計算結果であり、最小分散ポートフォリオの期待リターンが TOPIX を上回っていることが分かる。

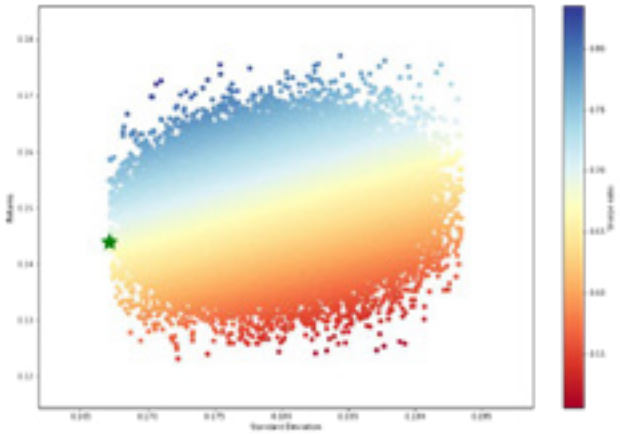


図4: 最小分散ポートフォリオ

```
In [106]: print("最小分散: " + str(round(min_vol_port[0],3)))
          print("Topix:    " + str(round(topix[3],3)))

最小分散: 0.144
Topix:    0.096
```

図5：最小分散ポートフォリオと TOPIX の期待リターン

最終的に、その 30 銘柄のポートフォリオの期待リターンが TOPIX の期待リターンを上回ったため採用した。

最終的な選出企業と投資比率は表 5 の通りである。

銘柄	投資比率	銘柄	投資比率
大和ハウス工業 (1925)	1.79%	荏原製作所 (6361)	5.82%
ニップン (2001)	7.84%	タダノ (6395)	0.12%
江崎グリコ (2206)	6.83%	日野自動車 (7205)	0.59%
エスビー食品 (2805)	5.24%	タムロン (7740)	7.96%
東洋水産 (2875)	7.51%	リンテック (7966)	3.16%
セブン＆アイ HLDG (3382)	0.45%	オカムラ (7994)	1.65%
日本製紙 (3863)	4.32%	岩谷産業 (8088)	1.21%
アイカ工業 (4206)	3.94%	サンゲツ (8130)	1.56%
DIC (4631)	1.61%	高島屋 (8233)	0.94%
ダスキン (4665)	2.00%	イオン (8267)	5.73%
マンダム (4917)	2.74%	滋賀銀行 (8366)	1.47%
ファンケル (4921)	1.43%	イオンモール (8905)	2.24%
コーセー (4922)	0.30%	コネクシオ (9422)	2.75%
ポーラ・オルビス HLDG (4927)	5.26%	セコム (9735)	6.46%
古河機械金属 (5715)	2.60%	富士ソフト (9749)	4.48%

表5：投資銘柄と投資比率の一覧

3. おわりに

コロナ禍において、健康について関心が高まってきている。そこで、今回私たちは企業における健康に注目し、ディーセント・ワークを指標として「働きやすさ」と「働きがい」の 2 軸での評価を試みた。具体的に、「働きやすさ」は経産省健康経営優良法人をもとに代理変数を置いて、ロジスティック回帰分析によってスコア付けを行った。「働きがい」は ILO の提唱するディーセント・ワークをもとに代理変数を置いて主成分を発見し、これを標準化してスコア付けを行った。これらのスコア上位 30 位の企業を選出し最小分散投資を行い 30 銘柄のポートフォリオを構築した。

今回企業における健康ということで労働について研究をしてきたが、私たちには実務の経験がないため、「働きやすさ」や「働きがい」の定義や代理変数を決めるにあたっては試行錯誤の繰り返しであった。しかし、このポートフォリオを作成する過程は貴重な経験になった。

最後に、この度このコンテストを主催してくださった Bloomberg Finance L.P.様、長年の実務経験や研究から助言をくださった白須洋子教授には感謝の意を表します。

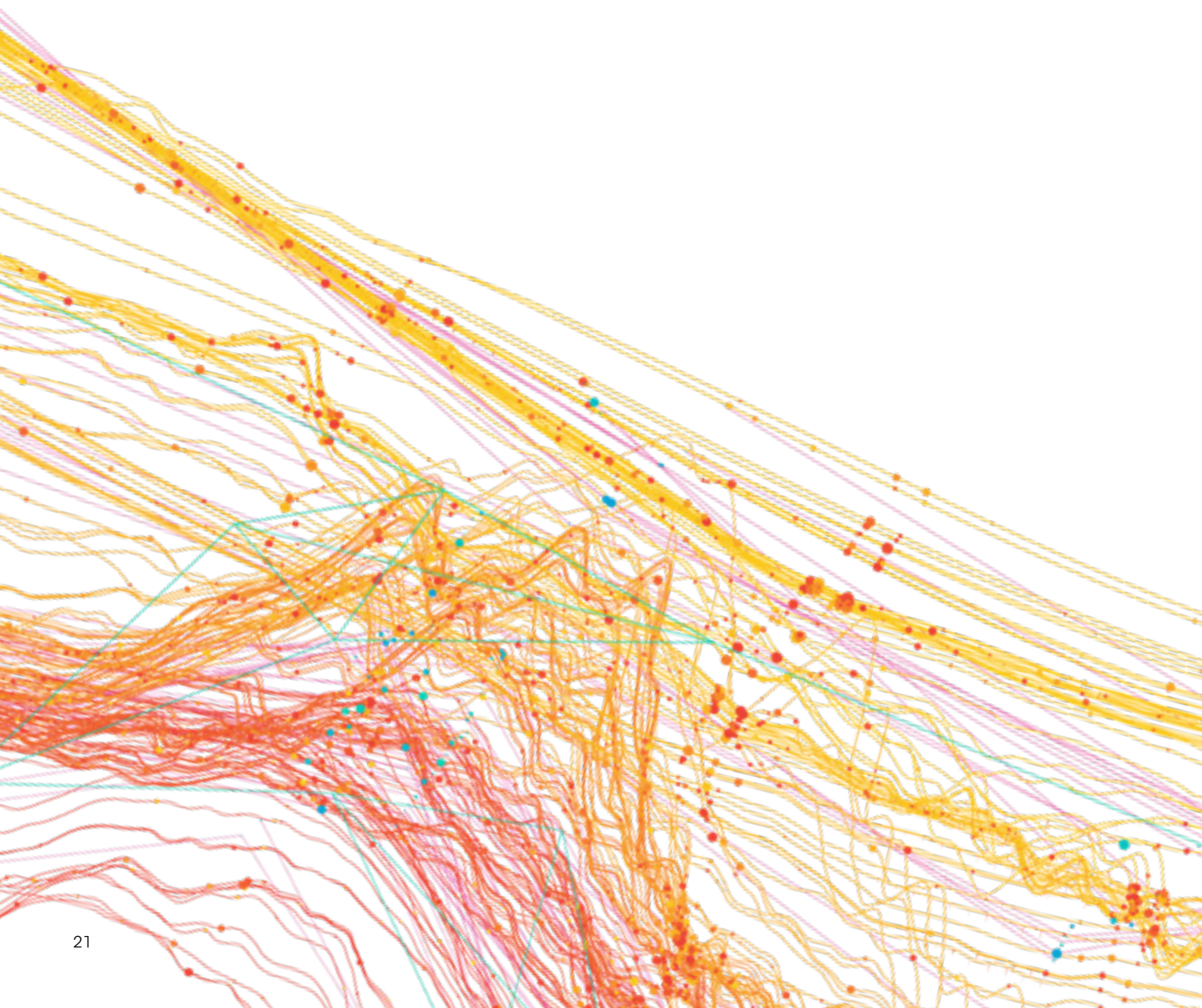
4. 参考文献

ILO ホームページ
https://www.ilo.org/tokyo/about-ilo/lang--ja/index.htm
経済産業省 (2016)「企業の『健康経営』ガイドブック」(改訂第1版)
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/kenkokeiei-guidebook2804.pdf
経済産業省 (2020)「健康経営度調査サンプル」
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/downloadfiles/2020chosahyo_sample.pdf
経済産業省(2020)「健康経営の推進について」
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/downloadfiles/180710kenkoukeiei-gaiyou.pdf
厚生労働省 (2011)「ディーセントワークと企業経営に関する調査研究事業報告書」
https://www.mhlw.go.jp/bunya/roudouseisaku/dl/decentwork.pdf
千葉香代子・ケーラムロバート (2011)「儲かる『健康経営』最前線」

中谷聡 (2017)『現代社会の歴史』,名古屋大学出版社, 216-259 頁
西谷敏 (2011)『人権としてのディーセント・ワーク 働きがいのある人間らしい仕事』, 旬報社
松丸和夫 (2009)「中小企業とディーセントワーク」
山田徹・臼井健人・後藤晋吾(2017)「働きやすい会社のパフォーマンス」, 証券アナリストジャーナル
https://www.saa.or.jp/journal/prize/pdf/2017_yamada_usui_gotou.pdf
山本勲 (2020)「働き方改革の経済分析:企業パネルデータと労働者・企業マッチデータを用いた検証」『現代経済学の新潮流 2020』東洋経済新報社
山本勲・福田皓・永田智久・黒田洋子 (2021)「健康経営銘柄と健康経営施策の効果分析」
https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/21j037.pdf
湯澤規子 (2016)「近代日本の産業地域形成期における農家経済構造の変化」
https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/bitstream/2433/240444/1/shirin_099_1_177.pdf

ファイナリスト

チーム	Isanobu Five
指導教員	砂川 伸幸（京都大学）
チームメンバー	鳥海 綾穂（京都大学）
	溝前 幸孝（京都大学）
	田中 優斗（京都大学）
	Ho Jui Hsin（京都大学）
	飯塚 透惟（一橋大学）



Motivation-oriented Fund
～従業員のワークモチベーション分析に基づく投資戦略～

京都大学経済学部 4 年　鳥海　綾穂
京都大学経済学部 4 年　溝前　幸孝
京都大学経済学部 3 年　田中　優斗
京都大学経済学部 3 年　Ho Jui Hsin
一橋大学商学部 3 年　飯塚　透惟

目次

1. はじめに……P. 2
1.1ESG 投資の概況……P.2
1.2ESG 投資における課題……P.2
1.3 投資フィロソフィーについて……P.3
2. ポートフォリオの概要……P.4
2.1 プロセスイメージ……P.4
2.2 財務スクリーニング……P.4
2.3ESG 開示スコアスクリーニング……P.5
2.4ESG ネガティブスクリーニング……P.5
2.5 ワークモチベーションスクリーニング……P.8
2.6 結果……P.11
3. ポートフォリオ詳細……P.12
3.1 ポートフォリオ紹介……P.12
3.2 ポートフォリオの最適化……P.13
4. 総括……P.14
4.1 学び……P.14
4.2 さらに調査したいこと……P.14
4.3 謝辞……P.14

1. はじめに

1.1 ESG 投資の概況

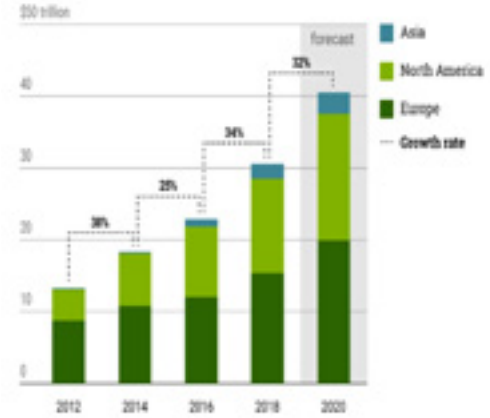
ESG 投資とは、財務情報に加え、非財務情報である環境(Environment)、社会(Society)、企業統治(Governance)の 3 要素に配慮して企業を重視・選別した投資を意味する。総じて、ESG 投資は国内外において急速に拡大傾向にある。

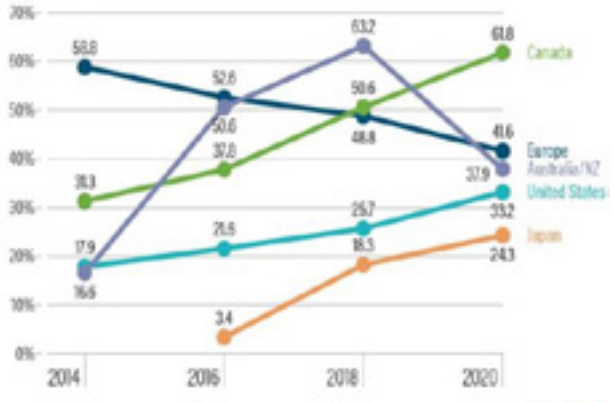
世界においては、ESG 投資額は成長を続けており、今後もさらなるマーケットの拡大が見込まれる。なかでも、欧米における投資額が大半を占める現状となっている。さらに、Covid-19 の流行によって影響をうけた社会や経済を持続可能な方法で復興しようという意識が強まっており、これが今後の ESG 投資拡大をさらに後押しすると考えられる。

我が国においては、ESG 投資額の成長は顕著である。実際に、PRI（責任投資原則）に署名する我が国の機関投資家は急激な増加傾向にある。その背景には、世界最大の資産運用規模を誇る年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)の存在がある。

【ESG 投資額の推移】[i]　　**【運用資産総額に対する ESG 投資の比率】**[ii]

1.2 ESG 投資における課題



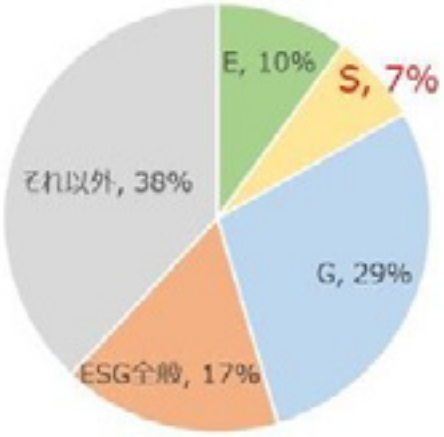


我が国においては、ESG 投資額は急速に拡大しているものの、その比率は欧米各国の水準には及んでいない。ゆえに、今後は国内銘柄を主体とする ESG 商品の開発・普及を進め、ESG 投資比率を欧米各国と同水準にまで上昇させていくことが必要である。

また、現状の ESG 投資においては、E(環境)と G(企業統治)が特に重視され、従業員の待遇や満足度、その他ステークホルダーへの対応といった S(社会)の要素が相対的に軽視される傾向が強い。実際に、ニッセイ基礎研究所による調査結果(2021)によると、ESG の 3 要素のうち、S(社会)がエンゲージメントテーマとなる割合は最低水準に留まっている。実際には S(社会)の要素が企業のパフォーマンスに対してポジティブな影響を与えるという結果も確認されている。[iii]さらに、海外企業と比較して、国内企業には現場の声を重視するボトムアップ的経営の傾向も強い。これらを踏まえると、今後の ESG 投資においては S(社会)の観点をさらに重視し、企業経営の根幹を成す「人」という非財務的価値を積極的に評価していくことが必要であるといえる。

【S レーティング累積超過リターン(単純平均)】[iv]

【エンゲージテーマの割合】[v]



S(社会)がこれまで相対的に軽視されてきた要因としては、E(環境)や G(企業統治)の評価と比較して、S(社会)の評価や認識共有が困難であるという点が重要である。話題性の豊富な E(環境)や、経営陣へのモニタリングなど比較的把握が容易な G(企業統治)とは異なり、S(社会)においては企業風土や企業内のインナーコミュニケーションにまで及ぶ緻密な評価が必要となるからである。また、S(社会)に関する既存の評価指標の問題点としては、企業経営における「最低限の基準」としての側面が強いことや、経営陣の意識は伺えるものの現場従業員やそのほかステークホルダーの声が十分に反映されていない傾向が強いことが挙げられる。ゆえに、ステークホルダーの視点を基軸に構成され、より企業の内実に即した評価指標が必要であると考える。

以上のように、ESG 投資における今後の課題としては、第一に、国内銘柄を主体とする ESG 商品の開発・普及を進めることが必要である。第二に、ステークホルダーの声を適切に反映した評価指標による S(社会)の評価をより重視していくとともに、明確な評価基準による網羅性の高い ESG スクリーニングを実施することが必要である。

1.3 投資フィロソフィーについて

我々は上記で述べた課題を解決するべく、「従業員のワークモチベーション」に重点をおいたポートフォリオを構築する。ステークホルダーの中でも従業員に重点を置く理由としては、従業員のワークモチベーション向上は生産性にも深く寄与するだけでなく、経営陣による従業員への関心は各ステークホルダーの中で最も大きいからである。さらに、従業員への関心を発端として、そのほかのステークホルダーへの関心に波及する可能性も期待できる。

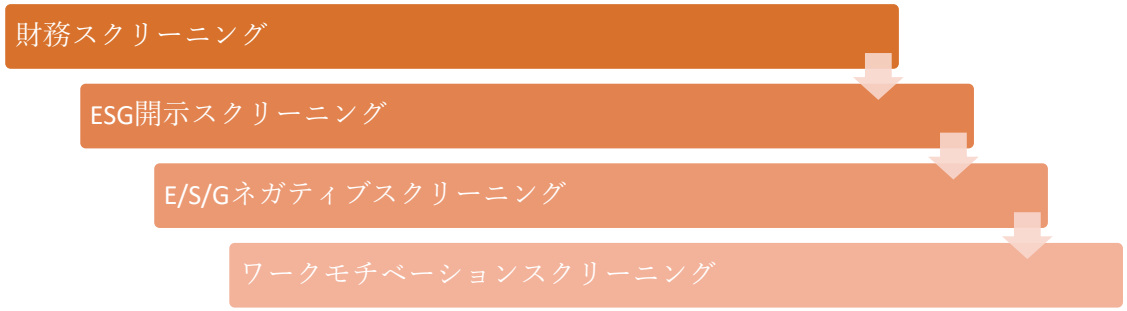
そして、我々は SDG s 8 番目の目標に「働きがいも経済成長も」とある通り、「従業員がモチベーションをもって働ける状態」こそ企業のあるべき姿と考えている。ワークモチベーションは単に「給料がいいこと」や、「差別がないこと」など、表面的な事実で評価できるものではない。ワークモチベーションには多くの要素が複雑に作用しあっているか

らである。我々は独自の指標とウェイトを用いてそれらの要素をスコアリングすることによって、従来の ESG 投資では適切に反映することが困難であった企業風土やインナーコミュニケーションにまで及ぶ緻密な評価をできると考える。

2.ポートフォリオの概要

2.1 プロセスイメージ

日本の上場企業の中から財務スクリーニング、ESG 開示スコアスクリーニング、ESG ネガティブスクリーニングを行った後、従業員のワークモチベーションを重視したスクリーニングを実施する。ワークモチベーションの分析については、従業員の視点からの評価と、経営陣のガバナンスに焦点をあてた評価の合計スコアでスクリーニングを行った。従業員のスコアに関しては、定量的な指標が確立されておらず、また従業員自身の「生の声」が非常に重要であると考え企業の口コミサイトを用いて分析を行った。



2.2 財務スクリーニング

財務スクリーニングでは、財務健全性・規模・収益性の 3 つの観点から、それぞれインタレストカバレッジレシオ、時価総額、ROE の 3 つの指標でスクリーニングを実施した。インタレストカバレッジレシオ、ROE に関しては Covid-19 蔓延による一過性の影響を排除するために 5 年平均値で評価している。

観点	指標	条件
財務健全性	インタレストカバレッジレシオ	≧1 倍
規模	時価総額	≧500 億円
収益性	ROE	≧8%

表のとおり、インタレストカバレッジレシオは 1 倍以上でスクリーニングした。これは、1 倍以下である場合利益がすべて支払い利息で消えていることを意味し、こうした危険性のある企業を排除するためである。また時価総額は 500 億円以上とした。時価総額をスクリーニング条件に含めた理由としては、スクリーニングを実施する上で開示資料が豊富である必要があり、大規模な企業のほうが開示資料が豊富な傾向にあるからである。時

価総額が 500 億円以上である日本企業は約 1200 社あり、設定したスクリーニング条件に当てはまる日本株はいわゆる中型株、大型株以上となっている。[vi]

ROE に関しては伊藤レポートより、最低ラインとされる 8 %を設定した。[vii]

2.3ESG 開示スコアスクリーニング

次に ESG 開示スコアによるスクリーニングを実施した。ESG 関連指標の開示は各企業に委ねられており、開示率はまちまちである。そのため、我々は開示に積極的な企業に限定して調査を行うため開示スコアによるスクリーニングを行った。投資家は開示情報をもとに投資判断を行うため、ESG 関連情報の開示が進んでいない企業は投資家が投資対象から除外すると判断したためである。なお、スクリーニング条件は開示スコアの有無である。開示スコア自体がついていない企業は排除した。

2.4ESG ネガティブスクリーニング

次に E,S,G それぞれの分野でスコアを作成し、それらの合成スコアによるスクリーニングを実施した。このスクリーニングの目的は、E、S、G への基本的な取り組みに消極的な企業がないか調査するものである。網羅性を意識し、E、S、Gそれぞれで分析を行っている。

2.4.(ア)E ネガティブスクリーニング

製造業と非製造業に企業を分類し、それぞれで異なる条件を設定してスクリーニングを実施した。まず製造業の場合は環境に一定の配慮をする必要があり、環境に関する情報は投資判断を十分に左右する。ゆえに、我々は環境開示スコアの開示有無をスクリーニング条件とし、配点は以下のとおりとした。次に非製造業の場合は環境に著しく配慮していない行動がある場合のみ排除するべきであると考え、環境に関する行政処分等のニュースの有無でスクリーニングを行った。

業界	条件	配点
製造業	環境スコアの開示有無	Yes=10 点,No= 0 点
非製造業	環境に関する行政処分の有無	なし＝10 点、あり＝0 点

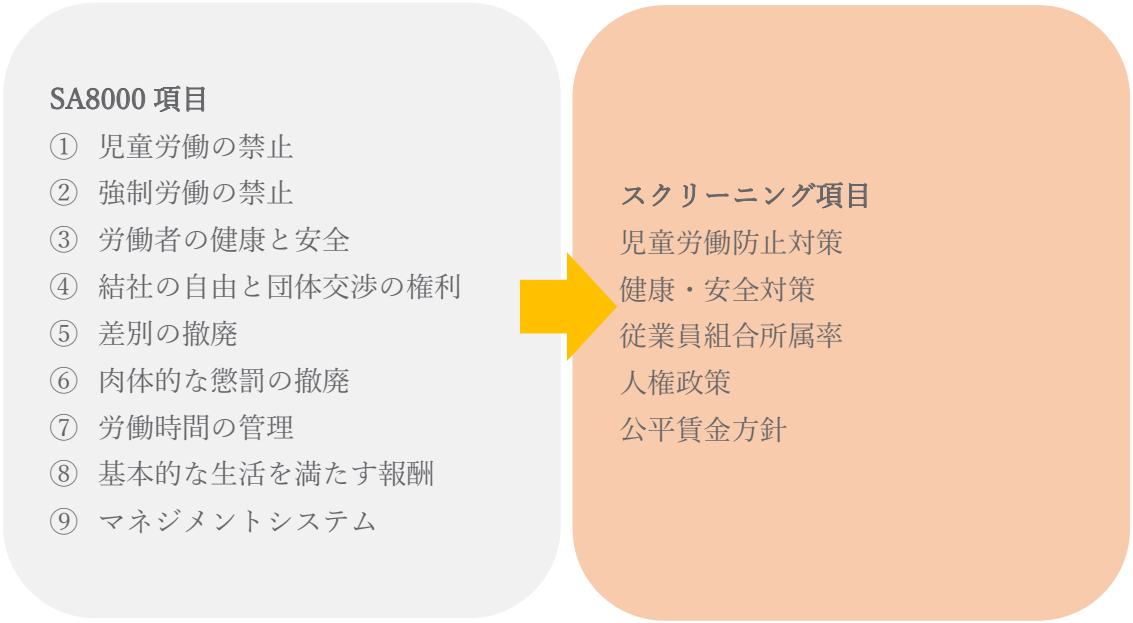
2.4(イ)S ネガティブスクリーニング

我々は S の分野に関して、企業はステークホルダー全体に対して配慮を行うべきであると考え、ステークホルダー別に評価を行うこととした。評価対象のステークホルダーは、従業員、消費者、取引先、地域社会の 4 主体である。これらすべてのスコアを合計したものを S の分野のスコアとする。

・従業員

従業員に対して企業はその権利と保護を行うべきであると考える。そのため我々は国際規格である SA8000 の 9 つの要求事項を参考に、5 つの条件でスクリーニングを行った。配点は以下の通りである。

SA8000 項目とスクリーニング条件



条件	配点
児童労働防止対策	Yes=2 点、No=1 点、非開示＝0 点
健康・安全対策	Yes=2 点、No=1 点、非開示＝0 点
従業員組合所属率	1+所属率（非開示の場合 0 点）
人権政策	Yes=2 点、No=1 点、非開示＝0 点
公平賃金方針	Yes=2 点、No=1 点、非開示＝0 点

・消費者

消費者に対して企業は、真摯な対応と保護を行うべきであると考え、QA＆リコール対策、およびデータ保護方針をスクリーニング条件とした。配点は以下の通りである。

条件	**配点**
QA＆リコール対策	Yes= 5 点、No＝2.5 点、非開示＝0 点
消費者データ保護方針	Yes= 5 点、No＝2.5 点、非開示＝0 点

・取引先

取引先に対して企業は、買いたたき等の不正取引を行うべきではないと考えた。しかし、そのような考えを反映できる指標がないため、代替的な指標としてブルームバーグのニュース検索機能を利用した。過去 5 年分のニュースを遡り、取引先に関連する行政処分があるかどうかを調査した。検索時のワードは、「金融庁」「公正取引委員会」「公取委」「独占禁止法」である。配点は、ニュースがない場合は 10 点、ある場合は 0 点とした。

・地域社会

地域社会に対して企業は、社会貢献活動を通じたコミュニケーションが必要であると考えた。しかし、地域社会に関する指標に対しての開示率が非常に低かったため、各企業の IR 資料において地域社会貢献に関するワードの有無を調査した。調査した IR 資料は直近 1 年分の有価証券報告書、決算報告書、アニュアルレポート、株主通信である。また、検索時のワードは、「地域社会」「地域貢献」「社会貢献」の 3 つである。これら 4 つの資料に限定した理由は ESG に関連する文書が記載されている可能性が高く、投資家が目を通しやすいと考えたためである。配点は、記載がある場合は 10 点、ない場合は 0 点とした。

・S の合計スコア

それぞれのステークホルダーの持ち点は 10 点であり、それらを合計した 40 点満点で評価する。計算式は以下の通りである。

（S スコア）＝（従業員スコア）＋（消費者スコア）＋（取引先スコア）＋（地域社会スコア）

2.4(ウ)G ネガティブスクリーニング

日本の上場企業にはコーポレートガバナンス報告書を開示する義務があり、市場の再編の際に伴ってコーポレートガバナンスの改訂も行われている。日本では近年ガバナンスの基準が明確に提示されていることから、我々はコーポレートガバナンスコードに沿ったスクリーニングを実施した。具体的には、コーポレートガバナンス報告書にて遵守されていない項目数によって、スコアを決定する。スコアはコーポレートガバナンスコードをすべて遵守していれば 10 点満点、最小でも 0 点になるようにする。調査した企業の中で最大 15 個遵守していない企業があるため、遵守していない数に 2/3 を乗じて 10 点満点で評価できるようにしている。計算式は以下の通りである。

（G スコア）＝10-（遵守していない項目数）×2/3

2.4(エ)ネガティブスクリーニング合成スコア算出

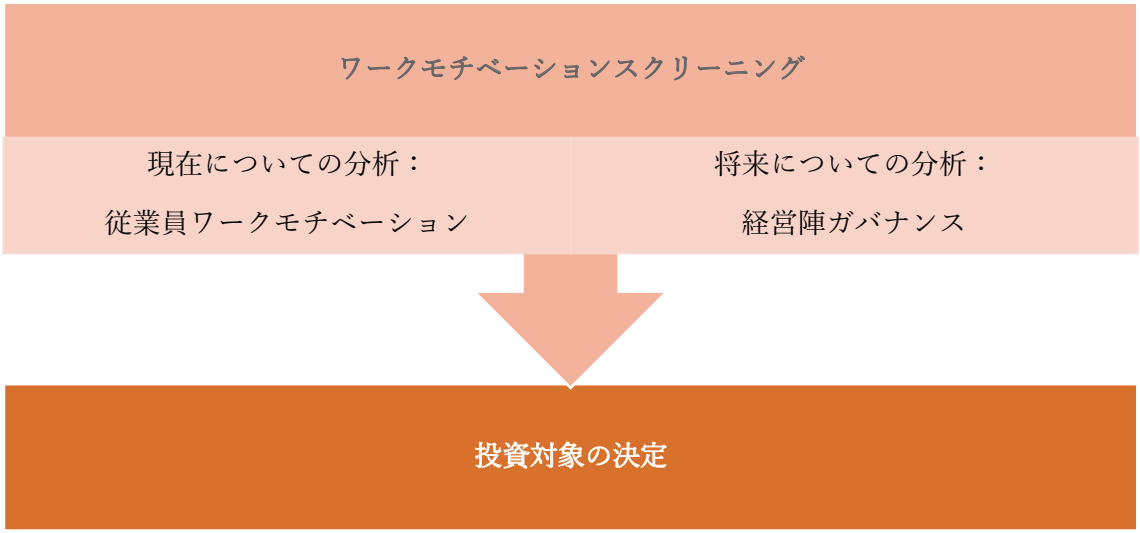
E,S,G それぞれにおいて算出したスコアを合計する。E,S,G 分野のスコアを 10 点満点とし、その合計値が 30 点満点となるように算出する。S スコアはそれぞれのステークホルダーでスコアを算出しているため、合計値を 4 で除して他の分野と同じ 10 点満点で評価している。計算式は以下の通りである。

（ネガティブスクリーニングスコア）＝（E スコア）＋（S スコア）/4＋（G スコア）

スクリーニング条件は平均値である 25.02 以上であり、61 社が残った。

2.5 ワークモチベーションスクリーニング

最後に従業員のワークモチベーションを分析する。我々は従業員のモチベーションを分析するために、従業員のワークモチベーションの分析と経営陣のガバナンスの 2 つの視点を用いた。これは従業員のモチベーションに対する政策が現在整っておらず従業員のモチベーションが低かったとしても、経営陣のガバナンスが整っていれば将来的には人事制度の改革等によって改善がみられる可能性があるからである。



2.5(ア)従業員ワークモチベーションスクリーニング

従業員のワークモチベーション分析に基づくスクリーニングを実施した。このスクリーニングでは現在どれほどの従業員がモチベーションを持って業務に臨んでいるのかを測定・評価するものである。測定・評価については、第三者が運用している企業の口コミサイト、「open work」を利用し過去 1 年間に投稿された口コミの中でモチベーションにつながる口コミを抽出し、独自にスコアリングしたものである。

独自のスコアを作成した理由としては、以下の 2 点である。

① 従業員のワークモチベーションまで踏み込んだ指標が乏しい

現在女性登用や人権政策等の取り組みによる指標はあるが、それを踏まえた従業員のモチベーションや満足度等に統一された指標は少ない。

② 独自調査を開示している企業が少ない。

大和総研「ESG 投資で注目高まる従業員満足度の開示」(2019)によると TOPIX500 銘柄を対象に従業員満足度調査を実施する企業は 294 社あるが、それを開示する企業は 3 割程度である。従業員満足度の具体的水準を開示する企業は 41 社しか存在しない。[viii]

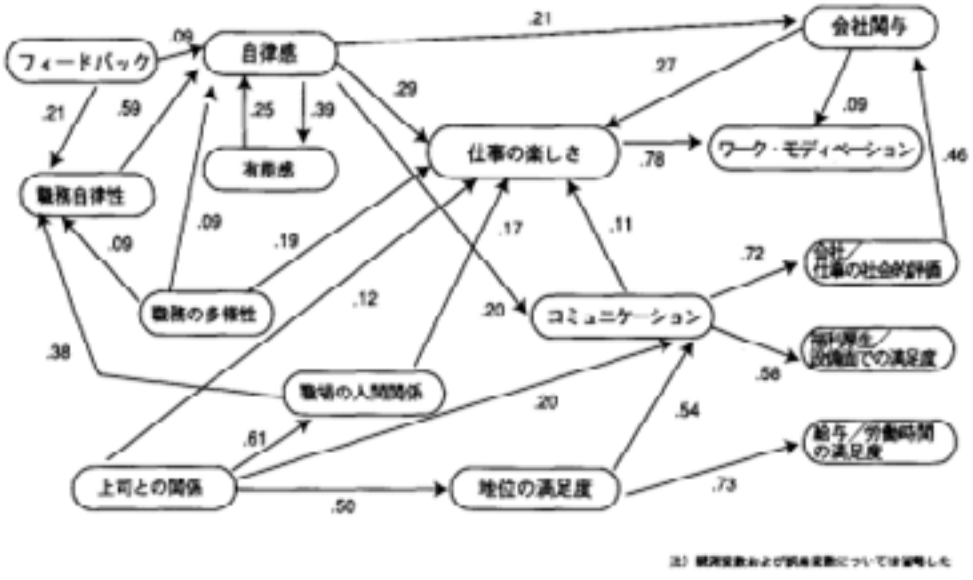
このように統一した従業員目線の指標が乏しいこと、そして独自調査を開示している企業は少ないことから我々は独自の調査でスコアリングを実施することにした。

具体的には過去一年間の口コミの中から先行研究「因果関係モデルによる若年従業員の「仕事の楽しさ」」(山下 1996)から得られたモチベーションとそれにかかわる言葉を抽出して、その使用率でスコアリングを行う。

（ワークモチベーションスコア）＝（(抽出した言葉の使用数）/（全体口コミ数)）×（ウェイト）

抽出した言葉の設定には先行研究に記載のあったもの、その類義語等を設定している。ワークモチベーションへのそれぞれの概念の寄与度は先行研究の相関係数をもとに簡略化し計算したものになる。

【図:仕事の楽しさの構造パス・ダイアグラム[ix]】



概念	抽出した言葉	ワークモチベーションへの寄与度	スコアウェイト
仕事の楽しさ	やりがい、働きがい	0.78	31%

有能感	充実、能力、スキル	0.082	3%
自律感	裁量、自分で	0.33	13%
会社関与	将来性、意義	0.30	12%
フィードバック	フィードバック、成果、結果、評価	0.070	3%
職場の人間関係	関係、雰囲気、職場	0.21	8%
上司との関係	上司	0.31	12%
コミュニケーション	風通し、意見、方針	0.19	7%
地位の満足度	昇進、出世、役職	0.10	4%
会社・仕事の社会的評価	有名、人気、誰もが	0.14	6%

注１）言葉を抽出にするにあたり先行研究にある「福利厚生」、「給与／労働時間の満足度」はモチベーションに直接相関がないため省いた。
注２）「職務自律性」と「職務の多様性」は概念としては別のものであるが、口コミとして言語化する場合「自律感」との境界があいまいであるため、今回は「自律感」にまとめている。
注３）レビューの星の数が企業平均以上の口コミはすべて、抽出した言葉をポジティブな文脈で使っていると判断している。

2.5（イ）経営陣のガバナンススクリーニング

このスクリーニングの目的は、経営陣のガバナンスが実際に機能しているかどうか、議論の場は設けられているのかを測るものである。現状従業員がモチベーションを持てていない企業であってもそれらを議論する場がある場合改善の余地があると考え特に社外取締役、監査委、CEO の株保有比率等を重視したものとした。配点は以下の通りである。

条件	**配点**
社外取締役比率	2 点（≧1/2）、1 点（≧1/3and<1/2） 0 点（＜1/3）
監査委人数	監査委がある＝2 点、ない＝0 点
株 CEO 保有率	2 点（＜1/3）、1 点（≧1/3and<1/2） 0 点（≧1/2）

社外取締役比率の条件については、諸外国のスタンダードである 1/2 以上と 1/3 以上を採用した。日本の場合は 1/3 以上が条件であるが、イギリスやアメリカでは 1/2 以上が条件となっている。[x]また、株 CEO 保有率については、1/3 以上が特別決議を阻止することができ、1/2 以上が役員報酬の変更などの事柄を単独で可決できる。このような条件では経営トップの暴走を止めることができないため、配点を下げている。

2.6 結果

ワークモチベーションスクリーニングスコアを以下の計算式により算出し上位 30 社を投資対象候補とした

（ワークモチベーションスクリーニングスコア）
＝（従業員ワークモチベーションスコア）＋（経営陣ガバナンススコア）

【投資対象候補 30 社】

ティッカー	銘柄名	業種
2124 JP	株式会社ジェイエイシーリクルートメント	サービス業
2427 JP	株式会社アウトソーシング	サービス業
2471 JP	株式会社エスプール	サービス業
2503 JP	キリンホールディングス株式会社	食料品
3046 JP	株式会社ジンズ	小売業
3088 JP	株式会社マツモトキヨシホールディングス	小売業
3436 JP	株式会社 SUMCO	金属製品
3636 JP	株式会社三菱総合研究所	情報・通信業
3659 JP	株式会社ネクソン	情報・通信業
3765 JP	ガンホー・オンライン・エンターテイメント株式会社	情報・通信業
3836 JP	株式会社アバント	情報・通信業
4189 JP	KH ネオケム株式会社	化学
4631 JP	DIC 株式会社	化学
4704 JP	トレンドマイクロ株式会社	情報・通信業
4751 JP	株式会社サイバーエージェント	サービス業
4820 JP	株式会社イーエムシステムズ	情報・通信業
5334 JP	日本特殊陶業株式会社	ガラス・土製品
6200 JP	株式会社インソース	サービス業
6268 JP	ナブテスコ株式会社	機械
6326 JP	株式会社クボタ	機械
6361 JP	株式会社荏原製作所	機械
6728 JP	株式会社アルバック	電気機器
6914 JP	オプテックスグループ株式会社	電気機器
7513 JP	株式会社コジマ	小売業
7516 JP	コーナン商事株式会社	小売業

7532 JP	Pan Pacific International Holdings Corp	小売業
7747 JP	朝日インテック株式会社	精密機器
8923 JP	トーセイ株式会社	不動産業
9787 JP	イオンディライト株式会社	サービス業
9830 JP	トラスコ中山株式会社	卸売業

3 ポートフォリオ詳細

3.1 ポートフォリオ紹介

投資対象は 30 社のうち 25 社でウェイト購入金額については以下の表の通りである。

ティッカー	銘柄名	ウェイト	購入金額
2427 JP	株式会社アウトソーシング	0.09%	¥94,392
2471 JP	株式会社エスプール	1.53%	¥1,526,400
2503 JP	キリンホールディングス株式会社	5.57%	¥5,570,033
3046 JP	株式会社ジンズ	5.89%	¥5,890,500
3088 JP	株式会社マツモトキヨシホールディングス	1.53%	¥1,530,880
3436 JP	株式会社 SUMCO	2.94%	¥2,941,527
3636 JP	株式会社三菱総合研究所	1.77%	¥1,771,840
3659 JP	株式会社ネクソン	6.67%	¥6,669,913
3765 JP	ガンホー・オンライン・エンターテイメント株式会社	1.31%	¥1,314,192
3836 JP	株式会社アバント	0.71%	¥707,893
4631 JP	DIC 株式会社	12.86%	¥12,850,200
4704 JP	トレンドマイクロ株式会社	16.22%	¥16,208,680
4751 JP	株式会社サイバーエージェント	2.98%	¥2,981,648
4820 JP	株式会社イーエムシステムズ	0.59%	¥589,206
5334 JP	日本特殊陶業株式会社	6.95%	¥6,942,341
6268 JP	ナブテスコ株式会社	2.41%	¥2,410,400
6326 JP	株式会社クボタ	7.33%	¥7,329,469
6361 JP	株式会社荏原製作所	0.40%	¥403,650
6728 JP	株式会社アルバック	0.16%	¥155,020
7513 JP	株式会社コジマ	0.44%	¥437,540
7516 JP	コーナン商事株式会社	1.90%	¥1,898,695
7532 JP	Pan Pacific International Holdings Corp	2.54%	¥2,542,350
8923 JP	トーセイ株式会社	0.26%	¥263,292

9787 JP	イオンディライト株式会社	12.93%	¥12,929,280
9830 JP	トラスコ中山株式会社	4.00%	¥3,999,160
合計			**¥99,958,501**

ポートフォリオは上述のスクリーニング結果に基づいた投資対象候補より作成したが、株式会社ジェイエイシーリクルートメント（2124 JP)、KH ネオケム株式会社（4189 JP)、株式会社インソース（6200 JP)、オプテックスグループ株式会社（6914 JP)、朝日インテック株式会社（7747 JP）はシャープレシオを最大化するために投資対象から除外した。

3.2 ポートフォリオの最適化

シャープレシオを最大化するよう銘柄ごとにウェイトを設定した。最適化の結果ポートフォリオの標準偏差は 0.03、リターンは 8.70%、シャープレシオは 2.47 となった。

シャープレシオ：

$$\frac{R_p - R_F}{\sigma_p}$$

R_p = ポートフォリオのリターン

R_f = リスク・フリーレート

(Damodaran 教授（NYU）公開のデータ

（https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html）より)

σ_p = ポートフォリオの標準偏差

$$R_p = \sum_{i=1}^{n} w_i R_i$$

w_i = 銘柄iのポートフォリオにおけるウェイト

R_i = 銘柄iのリターン

$$\sigma_p = \sum_{i,j=1}^{n} w_i w_j \sigma_i \sigma_j r_{i,j}$$

$\sigma_{i,j}$ = 銘柄i,jの標準偏差

$r_{i,j}$ = 銘柄i,j間の相関係数

銘柄ごとのリターンは CAPM 理論に基づき導出した。

$$R_i = R_f + \beta_i (R_m - R_f)$$

β_i = 銘柄iの β

R_m = マーケットリスクプレミアム

4 総括

4.1 学び

当初は従業員の「生の声」を取り入れた分析を行うことを目標としていたが、実際に分析してみると「生の声」を客観的に評価することが非常に難しかった。これは、我々だけの課題ではなく独自に従業員満足度を細かく分析しようとしている企業にも言えることである。従業員の「生の声」と客観的な数値化のバランスをとりながら汎用的な統一指標を作ることこそ従業員満足度の調査開示、さらには他のステークホルダーに波及してS分野の情報開示につながると感じた。

4.2 さらに調査したいこと

今回のレポートではステークホルダーの中でも従業員に焦点を置き、ポートフォリオを構築した。今後は、ステークホルダー全体に焦点をおいたポートフォリオ構築にも挑戦したい。従業員と同じく統一的な指標がないのが現状であるが、すでにある指標と独自のスコアリングを合成してポートフォリオ構築を行いたい。

4.3 謝辞

最後になりましたが、今回このような機会を与えてくださいましたBloombergのご担当者様、ご指導ご鞭撻を頂きました指導教員の京都大学砂川伸幸教授をはじめ、一橋大学鈴木雅貴准教授に深く感謝申し上げます。

出典(最終閲覧日はすべて 2021/9/29)

[i] 石原順. 止まらない ESG 投資の潮流と再生可能エネルギー関連銘柄. マネクリ. 2021-06-15, https://media.monex.co.jp/articles/-/17025
＊図表の出所は GZERO による
[ii] GLOBAL SUSTAINABLE INVESTMENT ALLIANCE. "GLOBAL SUSTAINABLE INVESTMENT REVIEW 2020". 2021-07-19, p.9, https://japansif.com/wp-content/uploads/2021/07/GSIR2020-slide-deck-%E6%97%A5%E6%9C%AC%E8%AA%9E%E7%89%88.pdf
[iii] Gunnar Friede, Timo Busch, Alexander Bassen. ESGand financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance &Investment.* Volume 5, 2015, 210-233
[iv] スチュワードシップレポート 2020」. ニッセイアセットマネジメント株式会社. 2021, p.10, https://www.nam.co.jp/company/responsibleinvestor/pdf/shreport2008.pdf
[v] 高岡和佳子. ESG の S とは-具体的事例で S に対する理解を深める. ニッセイ基礎研究所. 2021-06-14, https://www.nli-research.co.jp/report/detail/id=68015?pno=2&site=nli
[vi] 太田 忠.中小型株投資の魅力～醍醐味の源泉はここにある～.東証マネ部.2017-07-14, https://money-bu-jpx.com/news/article003382/
[vii] 経済産業省.「持続的成長への競争力とインセンティブ～企業と投資家の望ましい関係構築」プロジェクト（伊藤レポート）最終報告書.経済産業省.2014.

https://www.meti.go.jp/policy/economy/keiei_innovation/kigyoukaikei/pdf/itoreport.pdf

[viii] 大和敦.ESG 投資で注目高まる従業員満足度の開示.大和総研.2019-08-14 ,https://www.dir.co.jp/report/research/capital-mkt/esg/20190814_020965.pdf

[ix] 山下,京.因果関係モデルによる若年従業員の「仕事の楽しさ」の分析. 大阪大学人間科学部紀要. 1996-03,22, P.95-P.110, http://hdl.handle.net/11094/9543

[x] 金融庁.取締役会の機能発揮と多様性の確保.金融庁.2020-11-18, https://www.fsa.go.jp/singi/follow-up/siryou/20201118/04.pdf

ファイナリスト

チーム	Inoue Lab
指導教員	井上 光太郎（東京工業大学）
チームメンバー	浅野 孝明（東京工業大学）
	小嶋 康暉（東京工業大学）
	山田 拓弥（東京工業大学）
	上原 彩佳（東京工業大学）
	大法 真慧（東京工業大学）
	尾﨑 陽太（東京工業大学）

カーボンニュートラル実現のためのＥＳＧ投資

Team：Inoue lab

東京工業大学
浅野孝明・小嶋康暉・山田拓弥
上原彩佳・大法真慧・尾﨑陽太

目次

1. はじめに 2

2. テーマの背景と投資戦略 2

2.1 カーボンニュートラル 2

2.2 投資戦略 2

2.3 経済合理性・バリュー投資 4

2.3.1 我々の ESG バリュー投資手法のイメージ 5

2.3.2 バイデン大統領就任演説時の CAR の使用 5

2.3.3 重回帰分析の誤差項を用いた割安銘柄の特定 8

3. 具体的な手法及び結果 8

3.1 本気度 9

3.1.1 本気度指標の作成 9

3.1.2 回帰分析 10

3.2 CO2 吸収・除去する技術を持つ企業の選定 12

3.2.1 技術を持つ企業の特定 12

3.2.2 回帰分析 12

3.3 財務スクリーニング 14

3.4 ポートフォリオ構築 14

4. 終わりに 15

5. 参考文献 16

1. はじめに

ESG 投資とは、2006 年に国際連合の責任投資原則(PRI)で提唱された投資方法である。ESG 投資では、企業の価値を図る材料として財務情報だけでなく、環境・社会・ガバナンスという非財務情報も考慮して投資を行う。日本ではまだ小規模であるが、2021 年時点で世界の投資額の約 36%が ESG 投資であり、今後 ESG 投資の重要性はさらに増すと考えられる。

我々は、持続可能な社会を実現するためには必要不可欠であるカーボンニュートラルに着目して投資戦略を練る。カーボンニュートラルとは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」から海や森林などによる「吸収量」を差し引きした排出量をゼロにすることであり、地球温暖化をはじめとした気候変動対策として提言された。2020 年 10 月に菅首相が国内の温暖化ガスの排出を 2050 年までに「実質ゼロ」にするという方針を表明し、またアメリカ大統領であるバイデン氏も選挙公約に 2050 年までに温室効果ガス実質排出ゼロ達成を掲げるなど、カーボンニュートラルは社会的に注目を集めている。

企業は ESG が重要視される今、利益追求だけでなく、社会全体をステークホルダーとして捉え、社会貢献に積極的に取り組む必要がある。しかし、一般的に利益追求、すなわち経済合理性と社会貢献はトレードオフとも取れる関係なので、両立は難しいと言える。

2. テーマの背景と投資戦略

2.1 カーボンニュートラル

先にも述べた通り、カーボンニュートラルとは、地球温暖化の主な原因となる二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスを抑制するための概念である。温室効果ガスの生産などによる「排出量」と植物の光合成などによる「吸収量」を同量にし、実質的な温室効果ガス排出量をプラスマイナスゼロにすることを目指すのが基本的な考えである。今回は温室効果ガスの中で、最も割合が多い二酸化炭素に注目して考えていく。

カーボンニュートラルを簡単に定式化すると、以下のように表すことができる。

$$\text{CO2 排出量} - \text{CO2 吸収・除去量} = 0$$

上式より、カーボンニュートラルを実現するためには、

(i) CO2 排出量を減らす
(ii) CO2 吸収・除去量を増やす

の二つの要素が必要である。

そこで我々は、**(ⅰ)CO2 排出量を減らす動きがある企業群**と**(ⅱ)CO2 を吸収・除去する技術を持つ企業群**の両方向に投資を行うことで、カーボンニュートラル実現に貢献、すなわち社会貢献性が高い投資ができると考えた。

2.2 投資戦略

この章では、それぞれの要素に対してどのように投資戦略を立てていくのかを説明する。

始めに、**(ⅰ)CO2 排出量を減らす動きがある企業群**への投資戦略について説明する。

現状の ESG 投資は、CO2 排出量が多い企業には投資せず、再生可能エネルギーなど環境関連銘柄を買うことが多い。しかし、カーボンニュートラルの実現において、CO2 排出量の多い企業こそ大きい影響力を持ち、この企業群の改善が必要不可欠である。Bolton(2021)によると、アメリカでは CO2 排出量が株価に織り込まれていることがわかる。すなわち、CO2 排出量でネガティブスクリーニングが行われていると解釈できる。CO2 排出量が多い企業群がネガティブスクリーニングされたままであると、その企業群が排出量改善のために必要な投資行動に対しての資金が得られず、排出量改善が進みにくい。そこで、我々はカーボンニュートラル実現に貢献するためにも、現在ネガティブスクリーニングされている CO2 排出量の多い企業群に投資することで資金供給をして排出量改善を促す。

我々は、CO2 排出量が多いことで、ネガティブスクリーニングされている企業群の中で、CO2 排出量を改善する可能性が高い企業は、現状 CO2 排出量によって市場から過小評価されていると考え、「バリュー銘柄」であると仮定した。次に、我々は CO2 排出量を改善する可能性が高い企業を特定するために**本気度指標**を作成した。ここで言う本気度指標とは、企業が排出量改善に対して表面的に発表しているだけなのか、それとも実際に改善への行動をしているかを評価するための指標である。

本気度指標を作成するに当たって、我々は Climate Action 100+(以下、CA100＋)に注目した。CA100+とは、世界各地域の機関投資家による気候変動イニシアティブが結集して 2017 年 12 月に発足したグローバルイニシアティブである。投資家による協働エンゲージメントの対象となる CA100+に選定された企業は、MSCI ACWI の構成銘柄の中から CDP(Carbon Disclosure Project)によって報告されたスコープ 1、2、3 の排出量が多い上位 100 社に加えてクリーンエネルギーへの移行に資する企業、上記 100 社以外にも気候変動による財務リスクが高い企業、そして地域または国家レベルで重要であると考えられる 61 社の企業である。CA100+の協働エンゲージメントの目標は、気候変動対策ないしカーボンニュートラルを実現するために企業が行うべきこととして必要なことであると考え、本気度指標の参考材料とした。

CA100+における投資家の協働エンゲージメントの目標は、「ガバナンス」、「アクション」、「情報開示」の 3 つに分かれている。一つ目の「ガバナンス」では、気候変動によるリスクと機会を取締役会が監督するガバナンス体制の導入を企業側に求める。また、「アクション」はパリ協定の目標（世界の平均気温の上昇を産業革命前の水準から 2℃未満に抑制する）と適合する温室効果ガス削減対策をバリューチェーン全体で取らせることである。そして、「情報開示」は投資の意思決定に資する TCFD 提言に沿った企業の情報開示の強化を指す。「ガバナンス」、「アクション」、「情報開示」のエンゲージメントの評価指標は以下の通りである。（日興リサーチレビューより）

表 1. Climate action100 における共同エンゲージメント

目標	指標
ガバナンス	気候変動対策方針に対する明確な監督責任を負う取締役会役員または委員会を企業が任命しているか？
	企業の気候変動対策方針と、自社が加盟している業界団体の姿勢が一貫しているか?
	企業が有意義な気候政策を支持し、これに自社の政策に対する立場や活動を適合させているか?
	企業が、有意義な気候政策に対立するロビー活動をしている業界団体に1つ以上加盟しているか?
アクション	温室効果ガス排出量を削減するための長期的な数値目標を企業が設定しているか?
	企業の排出原単位が、地球温暖化を2℃未満に抑える目標に適合しているか（または将来的に適合するか）?
	企業がSBT（科学的目標）の設定を表明済み、SBTを設定済み、またはSBTの承認を取得済みか?
	（石油・ガスセクターの）企業が、IEA B2DSシナリオで必要とされない未認可の上流プロジェクトを抱えているか？
	電力セクターの企業が、パリ協定の目標（2019年6月現在の国際エネルギー機関の「Beyond 2°C Scenario」方法論）に沿った石炭発電縮小計画を発表しているか？(% Yes/No)
	パリ協定の気候シナリオ（IEA B2DS）が示す石炭発電からのエネルギー需要と、企業の将来の石炭発電ポートフォリオが少なくとも50%適合しているか？(% Yes/No)
	電力会社の現在と計画上の技術構成（再生可能、水力、原子力、ガス、石炭）が、2024年までのIEA B2DSにどの程度適合しているか?
	自動車メーカーの現在と計画上の技術構成（ハイブリッド、電気、内燃エンジン）が、2024年までのIEA B2DSにどの程度適合しているか?
情報開示	企業が気候シナリオ計画を実施しているか?
	企業がTCFDの支持企業として正式に署名しているか?
	企業が気候変動関連のデータをCDPに報告しているか?

※排出原単位
一定量の生産物をつくるためにその企業が排出する温室効果ガス量を指す。排出原単位は、一般的に「排出量」を「売上高」等で除して計算される相対目標である。
※SBT(Science Based Targets)
パリ協定（世界の気温上昇を産業革命前より 2℃を十分に下回る水準(Well Below 2℃)に抑え、また 1.5℃に抑えることを目指すもの）が求める水準と整合した、5 年~15 年先を目標年として企業が設定する、温室効果ガス排出削減目標のこと[2]
※IEA-B2DS シナリオは、国際エネルギー機関による 2℃未満シナリオを指す。
(出所) CLIMATE ACTION 100+ 「2019 年進捗報告書」より日興リサーチセンター作成

この評価指標を元に本気度指標を作成した。作成方法については後述する。

次に、**(ⅱ)CO2 を吸収・除去する技術を持つ企業群**について説明する。

CO2 削減のために不可欠な技術として注目されている技術の一つが、産業活動から排出される CO2 を回収して貯蔵する“CCS”と、これを有効に利用する技術“CCUS”である。国際エネルギー機関（IEA）のレポートによれば、CCUS は 2070 年までの累積 CO2 削減量の 15%を担い、カーボンニュートラル達成時に約 69 億トン/年の削減貢献することが期待されている。

そこで我々はカーボンニュートラルに貢献する技術の中で CCS/CCUS に着目し、この技術を持つ企業群に投資する。

2.3 経済合理性・バリュー投資

ここまで「カーボンニュートラル実現のための投資」という、社会的貢献面を中心に投資戦略を述べてきた。

しかし、ESG 投資というのはあくまでも投資であり、慈善活動ではない。そのため、どのように財務的リターンを得るかという経済合理性も必要になる。そこで、我々は「カーボンニュートラル実現のための投資」という社会貢献的な考え方と、「バリュー投資」という財務的リターンを得るための考え方を両立させることを目指して投資戦略を作成した。バリュー投資というのは、企業の本質的価値に対して株価が割安になっている銘柄を購入し、割安さが修正されて株価が上昇したときにリターンを得るという投資手法である。通常、「バリュー投資」というと PBR や PER といった財務的な側面から割安な銘柄を発見する手法である。

ここで、我々は ESG 的な側面から割安な銘柄を発見するという、いわば**「ESG バリュー投資」**を行った。

以下、どのように割安銘柄を発見するかについて説明していく。

2.3.1　我々の ESG バリュー投資手法のイメージ

先ほどの章で、カーボンニュートラル実現へ向かっている世の中において、CO2 排出量改善の可能性が高いと考えられる本気度指標の高さ、および吸収・除去の技術である CCS/CCUS の技術は重要性が高いだろうと述べてきた。したがって、本気度指標の高さと CCS/CCUS 技術は企業価値や株価を高めているとみなせる。

この考察の元で我々が行いたい分析は、本気度指標と CCS/CCUS 技術の 2 つの ESG 要素がそもそも本当に株価にプラスの影響を与えているかをまず検証することである。そして、プラスの影響を与えているならば 2 つの要素がそれぞれどの程度株価にプラスの影響を与えるか、すなわち本来どの程度株価を押し上げているべきかを推定し、その推定される株価よりも現在の株価が低くなっている銘柄を割安銘柄として発見することである。

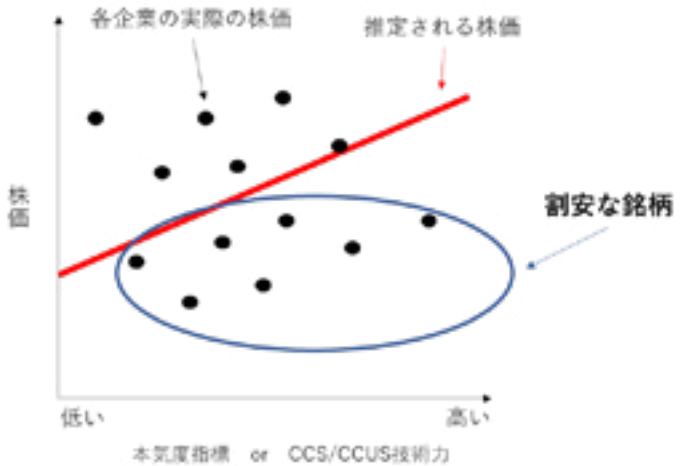


図 1.ESG バリュー投資手法のイメージ図

2.3.2　バイデン大統領就任演説時の CAR の使用

これまで、本気度指標と CCS/CCUS 技術の 2 つの要素によって単純に株価を推定するということを述べてきた。

しかし、通常時の株価を分析しても、推定される株価を求めるのは非常に困難である。なぜなら、株価というのは非常に多くの複雑な要素から決定されており、その様々な要素から、本気度指標と CCS/CCUS 技術がどの程度株価に影響を与えているのかを検証、推定するのは難しいからである。

そこで我々は、特にカーボンニュートラルに関することについて大きな株価変動が起こったと考えられるイベント時の株価を利用し、この割安銘柄を探すべきであると考えた。このカーボンニュートラルに関する大きな株価変動が起こったと考えられるイベントとして私たちが採用したのは、

「2021 年 1 月 20 日に大統領就任演説でバイデン大統領がアメリカのパリ協定復帰を宣言した」

というイベントである。このイベントを以降、**バイデンショック**と呼ぶ。

アメリカという世界一の大国が気候変動問題に関する国際的な枠組みであるパリ協定に復帰するというのは、アメリカのみならず世界中にカーボンニュートラルに関する大きな影響を与えたと考えられる。実際、ロンドンの CO2 排出権先物価格はこのバイデンショックをきっかけに急激に上昇している。

図 2 . 排出権価格　ロンドン　(investing.com より作成)

このように、カーボンニュートラルに関する大きな影響を世界中に与えたバイデンショック時の株価変動を分析することで、本気度指標と CCS/CCUS 技術がそれぞれ株価に与える影響を検証、推定し、その推定される株価よりも実際の株価が低い割安な銘柄を探し出す。

しかし、バイデンショック時の純粋な株価変動だけを分析することにも問題がある。なぜなら、バイデンショックという特殊なイベントが発生しなかったと仮定しても、株価はマーケットに従いながらある程度変動したと予想されるからである。すなわち、バイデンショック時の純粋な株価変動だけみてしまうと、それがマーケットに従って動いている通常時の変動分なのか、バイデンショックという特殊なイベントによって発生した異常な変動分なのか区別がつかない。

そこで、バイデンショックという特殊なイベントによって発生した異常な株価変動分だけを特定するために、ここでは A. Craig MacKinlay（1997）の先行研究に従い、AR（異常リターン）と CAR（累積異常リターン）というものを用いる。

AR（異常リターン）というのは、特殊なイベントが発生しなかったと仮定したときでもマーケットに従って動いただろうと推定される通常時のリターンを、実際に発生したリターンから差し引いて求めることができるイベントによって発生した異常なリターンのことである。また、AR は 1 日分の異常なリターンのことで、これを足し合わせて数日分の異常なリターンを求めたものが CAR（累積異常リターン）のことである。以下に、バイデンショック時の CAR の求め方を示す。

具体的なバイデンショック時の CAR の求め方：5 ステップ

1. まずバイデンショックの影響が株価に強く表れると考えられるイベント期間を、バイデン大統領がパリ協定復帰を宣言した 2021 年 1 月 20 日とその前後 1 日を含めた 3 日間とする。

2. このイベント期間の 2 日前から 202 日前の 200 日間を推定期間とする。

3. この推定期間の各企業のリターン、およびマーケットリターンを用いて次の OLS（最小二乗法）を行い、各企業のアルファとベータを求める。

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{mkt,t} + \varepsilon_{i,t} \qquad (\varepsilon_{i,t} \sim N(0, \sigma^2))$$

$R_{i,t}$：企業 iの t日のリターン

$R_{mkt,t}$：t日のマーケットリターン　分析期間：2020 年 7 月 2 日～2021 年 1 月 16 日

4. イベント期間の各企業のリターン、マーケットリターン、および前ステップで求めた各企業のアルファとベータを用いて AR（異常リターン）を求める。

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - (\hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i R_{mkt,t})$$

$AR_{i,t}$：企業 iの t日の異常リターン　　分析期間：2021 年 1 月 19 日～2021 年 1 月 21 日

5. イベント期間の 3 日間の AR を足し合わせて CAR（累積異常リターン）を求める

(iv)の式の意味を分かりやすく表すと次のようになる

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - (\hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i R_{mkt,t})$$

イベントによって発生した異常なリターン　実際のリターン　イベントが発生しなかったと仮定したときでもマーケットに従って動いただろうと推定される通常時のリターン

この式および、AR、CAR の求め方は CAPM の考え方に基づいている。

そして、私たちの分析ではマーケットリターンとして MSCI ACWI のリターンを使用し、$\widehat{\alpha_i}$ と$\widehat{\beta_i}$は簡易的に Bloomberg 端末から取得したものを使用した。

2.3.3　重回帰分析の誤差項を用いた割安銘柄の特定

ここまで、各企業のカーボンニュートラルに関する企業価値がよく表れていると考えられるバイデンショック時の異常な株価変動である CAR について説明してきた。

私たちはこの CAR を株価の代わりに用いて ESG バリュー銘柄を探した。具体的には、本気度指標と CCS/CCUS 技術の 2 つの要素がそもそも本当に CAR にプラスの影響があるのかを検証し、プラスの影響があるならそれぞれどの程度 CAR を高めるかを推定し、その推定された CAR よりも実際の CAR が低い企業を割安銘柄として特定した。

そのために私たちが用いた分析手法が、CAR を被説明変数とした重回帰分析を行い、誤差項（残差）がマイナスとなっている企業を割安銘柄として特定するということである。重回帰分析を行い、他の要因をコントロールした上で本気度指標と CCS/CCUS 技術の説明変数の係数がそれぞれ有意に正であるかを確認することで、本当にこの 2 つの ESG 要素が CAR にプラスの影響があるのかを検証し、誤差項の正負を確認することで各銘柄の割安性を計る。

誤差項というのは、実際の CAR から、回帰モデルによって推定される CAR を引いた値である。したがって、誤差項がマイナスの企業というのは、本来推定される CAR よりも実際の CAR が低くなっていることを示しているので、割安な銘柄と捉えることが出来る。

次からは、本気度指標と CCS/CCUS 技術の 2 つの要素について、それぞれどのような分析を行い、どういった割安銘柄を特定したかについて説明していく。

3.　具体的な手法及び結果

我々のスクリーニングは以下の図のように進める。まず本気度および技術によるスクリーニングを行ったのち、財務スクリーニングを行う。

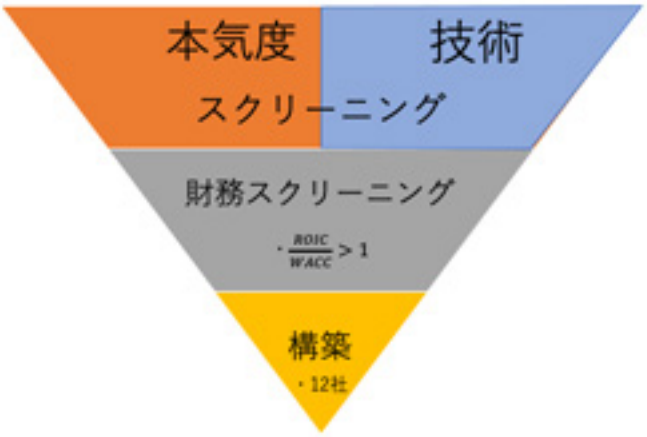


図 3. スクリーニング順序

3.1　本気度

この章では具体的な本気度の作成方法・本気度を用いた回帰結果について取り上げる。

3.1.1　本気度指標の作成

前章において本気度の指標に CA100+の評価指標を用いることに決めた。そこで CA100+対象企業の評価指標(ガバナンス・アクション・情報開示)の各項目と類似する指標を Bloomberg から抽出を行う。一部の評価項目は Bloomberg 端末上で代理指標を見つけることができなかったため割愛しているものや SBT・TCFD 公式サイトから抽出したものも存在する。以下が対応表である。

表 2. 共同エンゲージメント目標と Bloomberg 端末上の代理指標

目標	指標
ガバナンス	気候変動対策方針に対する明確な監督責任を負う取締役会役員または委員会を企業が任命しているか？
	企業の気候変動対策方針と、自社が加盟している業界団体の姿勢が一貫しているか?
	企業が有意義な気候政策を支持し、これに自社の政策に対する立場や活動を適合させているか?
	企業が、有意義な気候政策に対立するロビー活動をしている業界団体に1つ以上加盟しているか?
アクション	温室効果ガス排出量を削減するための長期的な数値目標を企業が設定しているか?
	企業の排出原単位が、地球温暖化を2℃未満に抑える目標に適合しているか（または将来的に適合するか）?
	企業がSBT（科学的目標）の設定を表明済み、SBTを設定済み、またはSBTの承認を取得済みか?
	（石油・ガスセクターの）企業が、IEA B2DSシナリオで必要とされない未認可の上流プロジェクトを抱えているか?
	電力セクターの企業が、パリ協定の目標（2019年6月現在の国際エネルギー機関の「Beyond 2°C Scenario」方法論）に沿った石炭発電縮小計画を発表しているか？(% Yes/No)
	パリ協定の気候シナリオ（IEA B2DS）が示す石炭発電からのエネルギー需要と、企業の将来の石炭発電ポートフォリオが少なくとも50%適合しているか？(% Yes/No)
	電力会社の現在と計画上の技術構成（再生可能、水力、原子力、ガス、石炭）が、2024年までのIEA B2DSにどの程度適合しているか?
	自動車メーカーの現在と計画上の技術構成（ハイブリッド、電気、内燃エンジン）が、2024年までのIEA B2DSにどの程度適合しているか?
情報開示	企業が気候シナリオ計画を実施しているか?
	企業がTCFDの支持企業として正式に署名しているか?
	企業が気候変動関連のデータをCDPに報告しているか?

ガバナンス	CSR特続性委員会
	CSR社外取締役
	執行取締役(CSR担当)
アクション	気候変動対策
	SBTに参加しているかどうか(SBT)
	1.5°Cシナリオ達成に熱意があるかどうか(SBT)
	CO2排出目標を設定しているかどうか(SBT)
	環境サプライチェーン管理政策
情報開示	TCFDに参加しているかどうか
	CDP報告状況

本気度の各項目指標はダミー変数となっている。アクションの項目に(SBT)と記載されているものは SBT 公式サイトから抽出した。情報開示における「TCFD に参加しているか」項目は TCFD 公式サイトより抽出した。そして全ての項目のダミー変数を足し合わせることで本気度指標を作成した。

3.1.2　回帰分析

次に、作成した本気度が市場において評価されているのかを検証するため回帰分析を行う。サンプルは ESG 投資においてネガティブスクリーニングを受けていると考えられる GHG 排出量の高い企業に設定した。サンプルは Bloomberg の EQS 機能を使用して取得した。さらに、CA100+に属している企業は市場からどのように評価されているのかを検証するため、これらの企業もサンプルに加えた。

回帰式において本気度単体と本気度と CA100+との交差項とが多重共線性が発生することが予想されるため本気度に中心化という処理を行う。(修正本気度=本気度-平均本気度)
これらを踏まえて回帰式は以下のように設定した。

$$CAR_i = 本気度_i + cimate100_i + 修正本気度 * climate100_i + \log(GHG)_i + \log(cap)_i + const + \varepsilon_i \quad ①$$

以下に回帰結果を示す。

表 3. 回帰結果

Source	SS	df	MS		
Model	404.711659	5	80.9423318	Number of obs	= 415
Residual	6592.03014	409	16.1174331	F(5, 409)	= 5.02
				Prob > F	= 0.0002
				R-squared	= 0.0578
				Adj R-squared	= 0.0463
Total	6996.7418	414	16.9003425	Root MSE	= 4.0147

CAR	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
修正本気度	-.1184029	.1610635	-0.74	0.463	-.4350184	.1982127
climate100	-.3092759	.510167	-0.61	0.545	-1.312152	.6936007
本気度*climate100	.6286159	.3307517	1.90	0.058	-.0215695	1.278801
lnGHG	-.5190008	.1667547	-3.11	0.002	-.846804	-.1911976
ln時価総額	.3540319	.0879121	4.03	0.000	.181216	.5268479
_cons	-2.041349	3.071269	-0.66	0.507	-8.078792	3.996093

回帰結果を確認すると修正本気度単体では有意水準 10%では棄却されず有意とならない。しかし、本気度と CA100+との交差項においては有意水準 10%で優位となることが分かる。すなわち、CA100+に属する企業は市場において本気度が評価されていること分かる。次にサンプルを CA100+に属する企業のみとし同様の回帰分析を行う。

$$CAR_i = 本気度_i + \log(GHG)_i + \log(cap)_i + const + \varepsilon_i \quad ②$$

以下に回帰結果を示す。

表 4. 回帰結果

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	122
				F(3, 118)	=	9.78
Model	315.920148	3	105.306716	Prob > F	=	0.0000
Residual	1270.76955	118	10.7692335	R-squared	=	0.1991
				Adj R-squared	=	0.1787
Total	1586.6897	121	13.113138	Root MSE	=	3.2817

CAR	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
修正本気度	.4517488	.2384233	1.89	0.061	-.0203942	.9238919
lnGHG	-.932021	.1934978	-4.82	0.000	-1.315199	-.5488428
ln時価総額	.3278169	.1455965	2.25	0.026	.0394961	.6161377
_cons	5.119896	4.3896	1.17	0.246	-3.572707	13.8125

回帰結果を確認するとやはり修正本気度は有意水準 10%において有意となっており、CA100+に属する企業の本気度は市場において認知・評価されていることが判明した。最後に②の回帰式を用いて誤差項がマイナスの企業、すなわち割安な銘柄の抽出を行う。その結果、誤差項が負の企業を **68 社**抽出した。

3.2　CO2 吸収・除去する技術を持つ企業の選定

先に述べたように、カーボンニュートラル実現に向けて、CO2 を吸収・除去する技術が注目されている。経済産業省の資源エネルギー庁は、CO2 を吸収・除去するための技術の中で、CO2 を回収して貯蔵する CCS と貯蔵した後に有効に利用する CCUS がカーボンニュートラル実現に必要不可欠であるとしている。そのため、我々はこれらの技術に注目し、これらの技術を持つ企業群を選定する。

3.2.1　技術を持つ企業の特定

我々は、技術を持つ企業のスクリーニングに、Bloomberg 端末の文書検索(DS)機能を用いて企業提出書類を参照し、CCS および CCUS の技術を持つ企業を抽出した。文書検索には「Carbon dioxide Capture and Storage」「Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage」というキーワードを使用し、それらのキーワードが企業提出書類に入っている企業を抽出した。そこから技術を持っている企業を特定し、その結果 **39 社**を選定した。

3.2.2　回帰分析

次に作成した上記の技術を持った企業群が市場において評価されているのかを検証するため回帰を行う。サンプルは技術を持つ企業群を含む GHG 総排出量のデータがある企業群を、Bloomberg 端末の EQS 機能を使用しサンプルを取得した。この企業群を用い、２つの回帰分析を行う。

１つ目の回帰分析は、技術を持っている企業がバイデンショック時に市場でどのように評価されているかを検証する。回帰式は以下のように設定する。

$$CAR_i = Tech_i + \log(GHG)_i + \log(\textit{時価総額})_i + const + \varepsilon_i \quad ③$$

以下に回帰結果を示す。

表 5. 回帰結果

Source	SS	df	MS		
Model	223.203608	3	74.4012026	Number of obs	= 2,191
Residual	57237.0777	2,187	26.1715033	F(3, 2187)	= 2.84
				Prob > F	= 0.0365
				R-squared	= 0.0039
				Adj R-squared	= 0.0025
Total	57460.2813	2,190	26.2375714	Root MSE	= 5.1158

CAR	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
Tech	-1.047392	.8086342	-1.30	0.195	-2.633164	.5383794
lnGHG	-.0877496	.0414551	-2.12	0.034	-.1690451	-.0064541
ln時価総額	-.0229846	.0429788	-0.53	0.593	-.1072682	.061299
_cons	.423916	1.045363	0.41	0.685	-1.626091	2.473923

回帰結果より、GHG 排出量の対数をとった項が負に有意であった。これは、バイデン大統領がパリ協定への復帰の意思を表明したことで、投資家が GHG 排出量の多い企業への評価を下げたからだと考えられる。また、技術を持っている企業は有意にならなかったため、バイデンショック時に市場から高い評価を受けているとは言えないことがわかった。

２つ目の回帰分析は、技術を持っていて収益力のある企業が市場でどのように評価されているかを検証するため、技術と EPS の交差項を含めて分析を行う。回帰式は以下のように設定する。

$$CAR_i = Tech_i \times EPS + \log(GHG)_i + \log(\textit{時価総額})_i + EPS + const + \varepsilon_i \quad ④$$

以下に回帰結果を示す。

表 6. 回帰結果

Source	SS	df	MS		
Model	445.702007	4	111.425502	Number of obs	= 2,191
Residual	57014.5793	2,186	26.0816923	F(4, 2186)	= 4.27
				Prob > F	= 0.0019
				R-squared	= 0.0078
				Adj R-squared	= 0.0059
Total	57460.2813	2,190	26.2375714	Root MSE	= 5.107

CAR	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
tech×EPS	.2254023	.0965025	2.34	0.020	.0361561	.4146486
lnGHG	-.1068369	.0404945	-2.64	0.008	-.1862486	-.0274252
ln時価総額	-.0148694	.0433711	-0.34	0.732	-.0999223	.0701834
EPS	.0000739	.0000339	2.18	0.030	7.36e-06	.0001404
_cons	.4127186	1.044242	0.40	0.693	-1.635092	2.460529

回帰結果より、GHG 排出量の対数をとった項が負に有意となり、Tech×EPS および、EPS の項が正に有意となった。これより、技術を持っていて収益力が高い企業はバイデンショック時に市場から高い評価を受けていることがわかった。そのため、技術を持っていて収益力が高い企業を選定することとする。

前述したように、我々の投資方針は、推定される株価よりも現在の株価が低くなっている銘柄(割安銘柄)を選定する**バリュー投資**である。そのため、上記の回帰分析で、誤差項（残差）がマイナスとなっている企業を割安銘柄として特定した。この結果、技術を持つ企業群から **30 社**を抽出した。

3.3　財務スクリーニング

我々の投資戦略は長期保有を前提としているため、投資先企業には長期的な存続が求められる。そこで、我々は企業が長期にわたり事業を行っていくための要素として収益性に注目し、これまでに選定した本気度指標の高い割安銘柄群、及び CCS/CCUS 技術を持つ割安銘柄群から、収益性に優れた企業を抽出する。

この収益性に関するスクリーニングにおいて、我々は直近の ROIC/WACC 比率を用いた。ここで、ROIC とは投下資本利益率を表し、(税引き後営業利益/投下資本)として計算される。また、WACC とは加重平均資本コストを表し、企業の負債コストと株主資本コストの加重平均として計算される。この 2 変数の比である ROIC/WACC 比率が 1 以上となれば、その企業は適切な投資を行うことで資金調達コストを上回る利益を上げているということを表している。

以上のスクリーニングを行った結果、次のポートフォリオ構築に使用する **24 社**が選定された。

3.4　ポートフォリオ構築

前章のスクリーニングによって抽出した **24 社**に対して平均分散アプローチを用いてポートフォリオを構築する。まず 24 社の銘柄の過去 10 年間の株価を Bloomberg 端末から取得し、各銘柄の収益率と分散共分散行列を計算した。次にエクセルのソルバー機能を用いポートフォリオのリスク(標準偏差)を最小にする各銘柄の投資割合を算出する。その結果、10 銘柄以上かつシャープレシオが最大となる条件のもと以下の 12 銘柄・投資比率を選定した。購入金額は各ウェイトと 100,000,000 との積である。

表 9. ポートフォリオ投資比率と購入金額

略称	ウェイト	購入金額
NESN SW Equity	0.32606	32,605,688
PEP US Equity	0.30716	30,715,990
TT US Equity	0.06689	6,688,638
BWXT US Equity	0.06303	6,302,961
ULVR LN Equity	0.05406	5,405,617
WOW AU Equity	0.05221	5,220,829
LMT US Equity	0.02992	2,991,708
AES US Equity	0.02979	2,978,706
LYB US Equity	0.02257	2,256,622
BSL AU Equity	0.01694	1,694,400
STN CN Equity	0.01582	1,582,422
GMEXICOB MM Equity	0.01556	1,556,191

4. 終わりに

カーボンニュートラルの実現に向けた施策を CO2 排出量の削減と CO2 吸収・除去量の増加という 2 側面に分けて定式化したことで、取り組むべき課題を網羅的かつ構造的に把握することができた。今回我々はポートフォリオに組み込む企業を選定するにあたって独自の指標を用いたが、それを作成する上で世界基準のデータが思うように見つからず苦労したので、今後環境問題に対する意識がさらに高まり企業による情報開示が促進されることで、より自由な発想を研究に取り入れられるようになるのではないかと思った。

5. 参考文献

環境省(2021), “2050 年カーボンニュートラル実現に向けて”, https://www.env.go.jp/earth/2050carbon_neutral.html, (参照 2021-09-29)

環境省. “カーボンニュートラルとは“.脱炭素ポータル.2021 年 7 月 https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/,(参照 2021-09-29)

経済産業省. “CO2 を回収して埋める「CCS」、実証試験を経て、いよいよ実現も間近に（前編）”. 資源エネルギー庁. 2020 年 11 月 27 日 https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/ccs_tomakomai.html, (参照 2021-09-29)

日興リサーチ. “Climate Action 100+の概要”.日興リサーチセンター. 2020 年 7 月 https://www.nikko-research.co.jp/wp-content/uploads/2020/07/rc202007_0003.pdf,(参照 2021-09-29)

大和証券, “ESG 投資とは？ 世界の投資家が重視し始めている、ESG 投資”https://www.daiwa.jp/products/fund/201802_ev/esg.html, (参照 2021-09-29)

Dellote. “「経済合理性のリ・デザイン」で、社会課題解決が企業に利益をもたらす仕組みへ”. 2020 年 11 月 https://www2.deloitte.com/jp/ja/pages/about-deloitte/articles/d-nnovation/redesigning-economic-rationality.html, (参照 2021-09-29)

A. Craig MacKinlay（1997）”Event Studies in Economics and Finance”, Journal of Economic Literature, Vol. 35, No. 1, (Mar., 1997), pp. 13-39

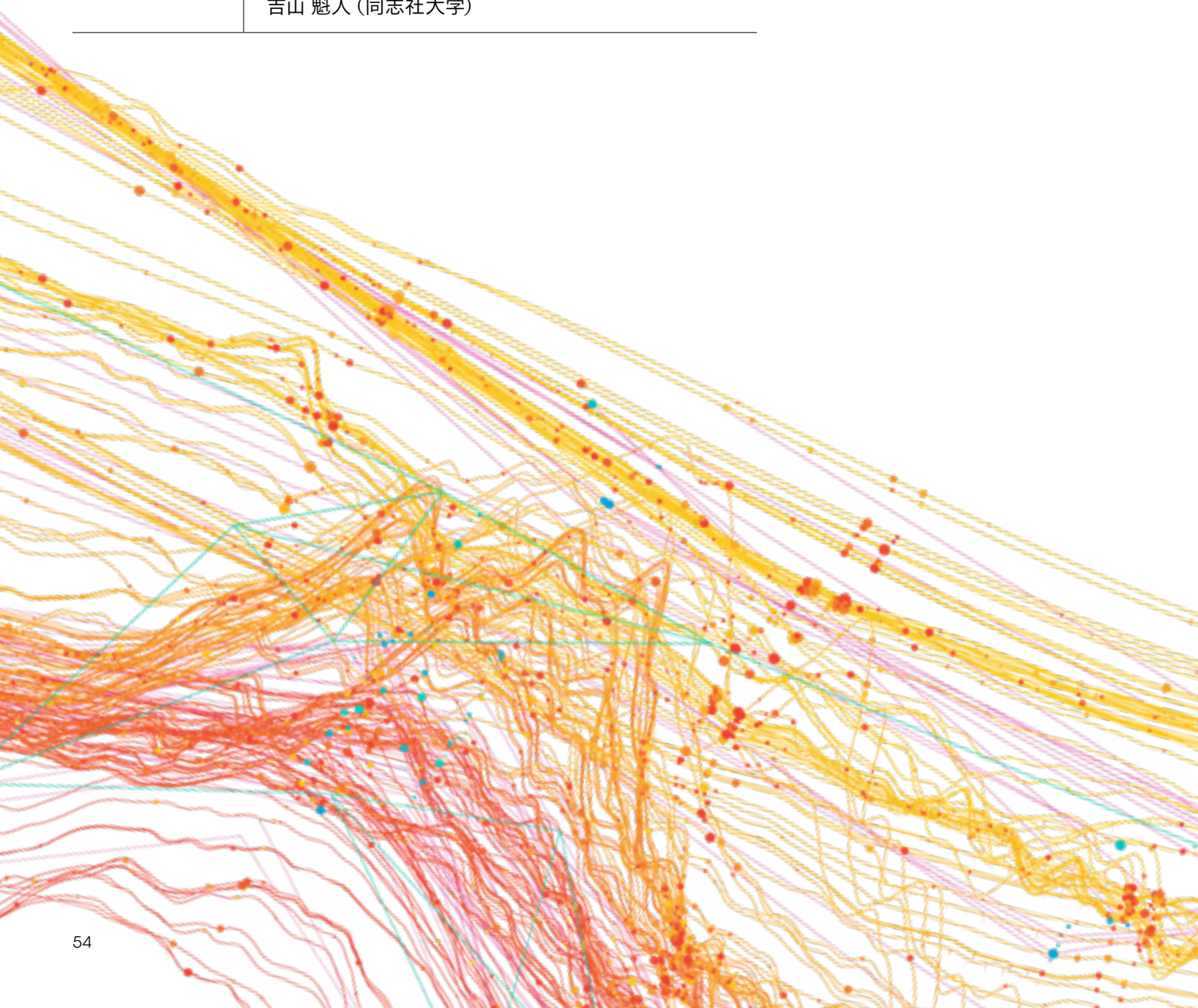
Bolton, Patrick & Kacperczyk, Marcin, 2020. "Do Investors Care about Carbon Risk?," CEPR Discussion Papers 14568, C.E.P.R. Discussion Papers.

SBT. “Company taking action”. SCIENCE BASED TARGETS https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action (参照 2021-09-29)

TCFD. “TCFD Supporters”. TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES. https://www.fsb-tcfd.org/supporters/ (参照 2021-09-29)

ファイナリスト

チーム	OIF
指導教員	新関 三希代（同志社大学）
チームメンバー	伊藤 颯（同志社大学）
	梶 日向子（同志社大学）
	杉本 万奈（同志社大学）
	鶴田 涼介（同志社大学）
	松田 祐樹（同志社大学）
	吉山 魁人（同志社大学）



Bias Marionettes

Doshisha University

Professor：新関三希代教授
Member：伊藤颯 梶日向子 杉本万奈
鶴田涼介 松田祐樹 吉山魁人

要旨

世界において、ESG 投資への関心が年々高まっている。しかし、日本においては ESG 投資への関心と実際の投資行動には乖離があるということに気付いた。この乖離要因は一体何なのであろうか。本稿ではその要因として**投資行動における非合理性**、その背景にある日本人投資家が持つ特有の **3 つのバイアス**の存在を挙げる。

この着眼点から「**投資家の持つバイアスに沿った ESG への取り組みを行っている企業は企業価値が向上する**」という仮説を立て、ファンドを構築した。我々独自に社会の潮流の実体を把握し、投資行動に影響を与える世論の変遷を調査した。この調査結果に加え、財務指標や企業ごとの具体的な ESG への取り組みを基にスクリーニングを行い、我々の仮説に基づいた優良銘柄 27 社を選定し、「**J-bias ファンド**」と名付けた。

また、この「J-bias ファンド」の優位性を示すべく複数の分析を行った。リスク・リターン分析では長期的なパフォーマンスの高さを示し、回帰式を用いた実証分析では、我々の仮説の優位性を示した。このように、「J-bias ファンド」の優位性は多方面で確認された。

本稿の構成は以下のようになっている。第 1 章では近年の ESG 投資に対する世界の動向について述べる。第 2 章ではテーマ設定の背景について述べる。 第 3 章では投資家が持つ 3 つのバイアスについて、具体的にどのようなものかを説明する。第 4 章ではファンド構築の際に実施したスクリーニングと投資配分の決定方法について述べる。第 5 章では当ファンドにおける分析を行い、優位性を主張する。第 6 章では本稿のまとめと今後の展望を提示する。

目次

第 1 章「ESG への関心の高まり」 3
1−1：ESG 投資の現状
1−2：投資家と企業の関心の高まり
第 2 章「当ファンドの ESG 投資方針」 4
第 3 章「投資家の持つバイアス」 4
3−1：近視眼的行動バイアス
3−2：同調性バイアス
3−3：過度なリスク回避バイアス
第 4 章「ファンド構成」 7
4−1：スクリーニング概要
4−2：第 1 次、第 2 次スクリーニング
4−3：第 3 次、第 4 次スクリーニング
4−4：第 5 次、第 6 次スクリーニング
4−5：投資比率の決定
第 5 章 「ファンド分析」 11
5−1：リスク・リターン分析
5−2：企業価値に対しての実証分析
5−3：企業訪問
第 6 章「終わりに」 15

第 1 章「ESG への関心の高まり」

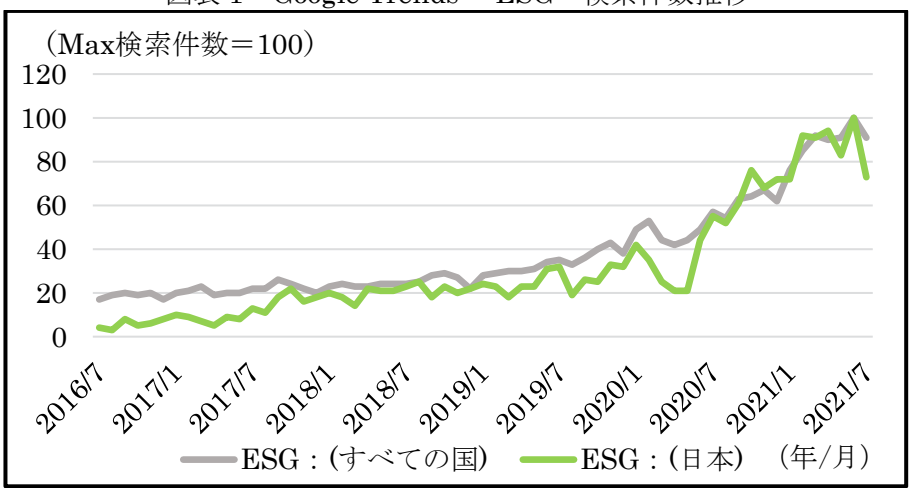
1－1：ESG 投資の現状

投資に非財務情報を組み入れることなどを原則として掲げる PRI[1]が 2006 年に提唱され 15 年が経過しようとしている。これまで投資においては、キャッシュフローや利益率などの財務情報ばかりが注目されていた。しかし、近年はそれに加え非財務情報である環境（Environment）、社会（Social）、そしてガバナンス（Governance）の要素を考慮する ESG 投資という新たな投資手法が大きな広がりを見せている。日本においても国内トップクラスの運用額を誇る GPIF[2]が 2015 年に PRI に署名したことを受け、国内でも多数の投資家が ESG 投資に賛同する動きが見られる。こうした動きもあり、MSCI[3][2021]によると、ESG 投資は今後新たな投資手法として確立されていくと述べられている。また、同レポート内で世界の機関投資家 200 社から得たアンケートでは、73%が 2021 年までに ESG 投資を拡大する計画があると回答している。この他にも野村インベスター・リレーションズ株式会社[2020]では、投資家による「ESG /サステナビリティ関連」の関心が大きく高まっているという結果が発表されている。以上より、ESG 投資への関心が以前と比べ大きくなっており、今後本格的に投資のニューノーマルになっていくことは想像に難くないであろう。

1－2：投資家と企業の関心の高まり

本節では、投資家を含む社会と企業の 2 点から ESG への関心の高まりについて論じていく。前節で述べたように、論文やレポートなどでは ESG 投資について数多くの言及がなされているのが現状である。その中で我々は、投資家を含む社会では実際にどの程度 ESG に対して注目が集まるようになったのか疑問を抱き、ESG への関心の高まりが社会にどれほど広がったのかを検証する必要があるという考えに至った。そこで今回は Google Trends[4]というツールを用い、2016 年 7 月 31 日から 2021 年 7 月 30 日までの Google 検索を対象とし、ESG の投資家および社会への広がりを検証した。Google Trends を用いた理由は、①我々の社会一般における関心の高まりに対して、Google 検索を対象とすることで確認できる点、②岡田 *et al.* [2016]では、過去にこのツールを用いてマクロ経済データを正確に分析したという結果から、Google Trends の技術を実際に資産運用業界に応用することの有用性を指摘している点の 2 点が挙げられる。以上より、今回は投資家を含む社会の ESG への関心をこのツールで検証することとした。検証を行った結果、“ESG”の検索数が近年増加傾向であると確認された。加えて、投資家および社会の ESG に対する関心が高まっており、特に 2020 年頃から顕著に増加していることを読み取ることができた。（図表 1）

図表 1　Google Trends “ESG”検索件数推移



Google Trends より独自作成

[1]国連責任投資原則（Principles for Responsible Investment: PRI）
[2]年金積立管理運用法人（Government Pension Investment Fund: GPIF）
[3]Morgan Stanley Capital International: MSCI
[4]あるキーワードが社会の人々にどれほど検索されているのか確認することができるツール。Google Trends 内で示される数値は特定の地域と期間について、グラフ上の最高値を基準として検索インタレスト（Google 検索で行われたすべての検索数に対してそのキーワードが占める割合）を相対的に表したもの。図表 1 では、縦軸に設定期間中における検索件数の最大値を 100 として指数化した数値を、横軸に設定期間を表している。

投資家や社会の ESG への関心の高まりが確認できたが、投資を受ける企業でも ESG への関心が高まりつつあるのだろうか。竹原[2020]によると、近年企業経営の主要テーマとして、ESG への取り組みが様々な場で議論されるようになっており、GPIF をはじめとする多数の投資家の PRI への署名増加に端を発し、投資を受ける企業の ESG への取り組みも加速していると述べられている。以上のことから投資を受ける企業でも ESG に対しての関心が高まっており、ESG への取り組みの普及がますます進んでいるということが理解できる。

第 1 章を通じて、投資を行う投資家、投資を受ける企業のそれぞれで ESG への関心が高まっていることが示された。次章では、関心の高まりが実際に ESG 投資に結びついているのかという観点から議論を展開していく。

第 2 章「当ファンドの ESG 投資方針」

第 1 章で ESG への関心の高まりについて述べたが、我々は ESG への関心の高まりが ESG 投資に直接的につながっているのかという疑問を抱いた。そこで、第 1 章で利用した Google Trends の動きと ESG 関連の株価の動きの比較を行い、ESG への関心と実際の投資行動に関係性があるのか調べた。第 1 章で前述したように、ESG 投資は世界的な高まりを見せている。しかし、Bloomberg 端末の構成銘柄ウェート機能を用い、2020 年の国別の ESG 開示スコアの平均を算出したところ、データが得られた 93 ヶ国中日本は 68 位と、相対的に下位であるという結果が得られた。また、日本と同じく先進国で、証券取引所の取引額が世界最大のアメリカは 77 位であり、日本とアメリカの ESG 評価は同程度であると言える。以上のことから、日本、アメリカ、そして世界を対象として調査を行った。その結果、世界とアメリカでは非常に強い相関が見受けられたが、日本では海外ほど強い相関は見受けられなかった。（図表 2）

図表 2　Google Trends “ESG” の検索件数と株価の関係

	日本[5]	アメリカ[6]	世界[7]
相関係数	0.605	0.936	0.920

前述したように、日本とアメリカはともに ESG 投資への関心が高まっており、ESG 評価においても同程度であるといったように、2 国は ESG に関して同様の現状である。しかし、実際の投資行動には差があることから、日本で実際に投資行動につながっていないのは ESG 評価が低いという理由のみではないと考えられる。投資家は ESG 投資を行う際に ESG 評価を考慮するが、塩村[2017]によると、ESG の評価手法には統一された基準が存在しない。辻本[2019]は、投資家が ESG 投資を行う際には、提供された情報だけでなく独自の判断を加えて評価を行っていると述べている。そこで、我々は投資家が下す独自の判断について探り、関心や評価と投資行動の乖離要因を見つけるべく、投資家の心理的側面に着目した。

投資家の心理的側面に着目した場合に、日本における ESG 投資への関心と実際の投資行動の乖離要因として、我々は福原[2012]から、**投資行動には非合理性がある**ことを挙げる。ここでいう投資行動の非合理性とは、投資家が意思決定する際に働く経済合理性を逸脱したバイアスのことである。バイアスとは心理学においては「人間の判断・認識・意思決定などにしばしば紛れ込む恣意的な傾向」と定義される。同レポートによると、一般的に投資家の持つバイアスとしては、自意識過剰傾向、損失回避傾向、近視眼的行動、心理勘定、群衆行動が挙げられる。首藤[2008]によると、日本では上記のバイアスのうち投資における**近視眼的行動、同調性、過度なリスク回避**が他国と比較しても顕著に見られる。したがって、今回我々はこの 3 つのバイアスに着目した。そこで我々は仮説を「**投資家の持つバイアスに沿った ESG への取り組みを行っている企業は企業価値が向上する**」とし、この仮説のもとファンドを構築する。

第 3 章「投資家の持つバイアス」

3－1：近視眼的行動バイアス

人は長期的な利益の実現よりも、目の前にある利益の実現を重視する傾向がある。このような人間の傾向を、心理学では直近効果と呼ぶ。淵田[2012]は、直近効果を近い過去に高い利益の実績があると、それが今後も続くと考える傾向であると述べている。

[5]FTSE Blossom Japan Index を使用。期間：2016/7/31～2021/7/30
[6]i シェアーズ MSCI 米国 ESG セレクト ETF を使用。期間：2016/7/31~2021/7/30
[7]MSCI World ESG Leaders Index を使用。期間：2016/7/31~2021/7/30

直近効果は投資家においても勿論当てはまる。実際に、淵田[2012]は、企業の短期の実績が過度に評価される傾向があるとも述べている。また伊藤[2014]は、四半期開示制度が日本の企業や投資家の議論を短期的にしてしまう一因であり、投資家は過去の財務状況といった表面的な数字に反応すると述べている。

以上のことから、日本人投資家は表面的な実数値に大きく影響されて直近効果が働き、長期的な企業価値を正当かつ本質的に評価できず、近視眼的行動を取る傾向にあると言える。したがって我々は、健全な財務状況や、関心の高まっている ESG への取り組みの実績を開示する企業は、近視眼的行動バイアスの強い日本人投資家から選好され、企業価値を高めると考えた。

3－2：同調性バイアス

人は自らの判断で行動を決定するよりも、多くの人と同調し、同じ行動を取ることに安心感を抱く傾向がある。このような人間の傾向を、心理学ではハーディング効果と呼ぶ。ハーディング効果は投資行動にも見られ、行動経済学の分野でも研究がなされている。山田[2011]は、ハーディング効果を他人が購入したものを欲する心理を表すものとし、株価がファンダメンタルズから乖離して上昇する資産価格バブルの説明などにも使われると述べている。さらに、Markus *et al.*[1991]は、個人主義の欧米諸国に対して日本は集団主義であり、意思決定に他者の意見が干渉すると述べている。

以上のことから、日本人投資家は多くの人が注目した世論に関心を持ち、投資行動に反映すると言える。したがって我々は、この投資家の特徴を活かして、注目される世論に沿った ESG への取り組みを行うことで、同調性バイアスの強い日本人投資家から選好され、企業価値を高めると考えた。

加えて、この 1 年間は近年稀に見る“激動の 1 年”であり、世論は急速な変化を遂げた。新型コロナウイルスによる世界的な生活様式の変化や、経済大国アメリカの大統領にバイデン氏が就任したことなど、世界経済は大きな変化を経験することとなった。実際に Google Trends では、新型コロナウイルスと大統領選が 2020 年急上昇ワードで上位 2 位を占め、また、世界の株価に大きな影響を与えるなど、世界に大きな変化をもたらした。（図表 3）伊藤[2021]は、新型コロナウイルスやバイデン大統領就任などの影響で、企業経営が効率性から持続可能性重視に変化し、ESG や SDGs に関する意識が高まったと述べている。

以上のことから、新型コロナウイルスと大統領選の社会の関心度・影響力の大きさが窺える。我々は“激動の 1 年”を通して変化した世論を捉えることは、同調性バイアスの強い日本において、企業価値を高める上で急務であると考えた。

図表 3　世界の株価変動

Bloomberg 端末より独自作成

そこで我々は、世論の実体を把握するためテキストマイニング[8]という分析手法を用い、注目された世論の変遷を調査した。ここまでに述べた①**世論に沿った経営を行う必要性**、②**“激動の 1 年”を通して変化した世論に対応する必要性**の 2 つの観点から、計 3 万件以上の記事を分析し調査を行った。ここでテキストマイニングに着目した理由は、世論という定性的な概念を、定量的な数値データとして処理するのではなく、定性的なテキストデータで処理し捕捉することが適切だと考えたからである。実際に和泉 *et al.*[2011]は、近年テキストマイニングを用いた市場分析の研究が増えており、数値には指標化されない情報を抽出することが期待されることから、テキストデータから市場分析を行うことの有効性について述べている。

[8]文章を単語やフレーズに分解して解析し、有用な情報を抽出する分析手法。対象となる文章は新聞や SNS、アンケート回答と多岐にわたる。今回は KH Coder という統計ソフトを用いて分析を行った。

分析手法の詳細を以下に記載する。（図表 4）また、本調査で世論を把握するための媒体として新聞を選んだ理由として、多くの人の目に頻繁に触れる機会があるため心理学の単純接触効果[9]やアナウンスメント効果[10]の観点から社会の世論形成に深く関わっていると考えられることを挙げる。

図表 4　テキストマイニング分析手法詳細

	①過去の世論分析	②“激動の 1 年”の世論分析	
分析目的	過去注目されてきた 世論を調査する	新型コロナウイルス・バイデン大統領 就任により変化した世論を調査する	
分析方法	2015 年～2019 年の ESG 関連単語の 6 ヵ月毎の登場回数の 変化率を分析する	新型コロナウイルス・バイデン大統領就任の 前後 6 ヵ月で ESG 関連単語の登場回数の 変化率を分析する	
分析対象	日本経済新聞朝刊・夕刊の経営管理、事業戦略、社会問題の記事		
分析期間	2015/1/1 ～2019/6/30	コロナ	バイデン
		2019/07/30 ～2020/07/29	2020/06/14 ～2021/06/13
サンプル数	21789 件	11801 件	

分析の結果、これまでに注目を集めた世論と“激動の 1 年”を通して変化した世論が判明した。（図表 5、6）さらに、世論として注目された単語の共起性[11]を分析することで、その世論が注目された原因を考察した。したがって我々は、これらの項目に配慮した ESG への取り組みを行う企業は、同調性バイアスの強い日本人投資家から選好され、企業価値を高めると考えた。

図表 5　過去の世論分析結果

	期間	世論	考察
E	2016 年	原子力	環境汚染・汚染物質への関心の高まり
	2017 年	温室効果ガス	温暖化による気候変動問題の顕在化
	2018 年	化石燃料	エネルギーの質への関心の高まり
S	2016 年	厚生	従業員の健康・安全への関心の高まり
	2017 年	人権	人権問題への関心の高まり
	2018 年	人材	人材育成への関心の高まり
G	2016 年	不祥事	東芝の不正会計事件による関心の高まり
	2017 年	顧客	顧客責任への関心の高まり
	2018 年	リスクマネジメント	ガバナンスの様々なリスクの顕在化

図表 6　“激動の 1 年”の世論分析結果

	出来事	世論	考察
E	コロナ	バイオ	生物由来の技術への関心の高まり
	バイデン	炭素	バイデン政権の脱炭素政策の影響
S	コロナ	オンライン	リモートワークの普及
	バイデン	多様性	バイデン政権による推進
G	コロナ	株主総会	不安定な社会における企業の説明責任追及
	バイデン	取締役	ステークホルダー資本主義の進展

3－3：過度なリスク回避バイアス

人は判断を誤って後悔する痛みを避けようと、リスクのある選択を避けた保守的な選択を行う傾向がある。このような人間の傾向を、心理学では後悔回避性と呼ぶ。

[9]同じものに繰り返し接すると好感を持ったり、印象が高まったりする心理効果。
[10]ニュースや政府の発表が人々の行動に影響を与える心理効果。
[11]自然言語処理の分野において、ある文字列とある文字列が同時に出現する性質のこと。

後悔回避性は投資家にも見られる。楠見 *et al.* [2015]は、失敗から生じる後悔を回避するため、投資家は結果が曖昧なリスクのある選択肢を避けて、確実に失敗しない選択肢を選ぶと述べている。さらに池田 *et al.* [2006]は、日本人とアメリカ人を比較したとき、危険回避度は日本人の方が大きく、安全志向であると述べている。

以上のことから、日本人投資家は過度にリスクに敏感で、リスクの少ない企業に投資すると言える。したがって我々は、様々なリスクを軽減できている企業は過度なリスク回避バイアスの強い日本人投資家から選好され、企業価値を高めると考えた。

第 4 章「ファンド構成」

4−1：スクリーニング概要

我々は、「投資家の持つバイアスに沿った ESG への取り組みを行っている企業は企業価値が向上する」という仮説に基づいて、3 つのバイアスに沿った 6 段階のスクリーニングを実施し、ファンドを構築した。我々の掲げる仮説は、第 2 章で前述したように、投資家の中でも特に日本の投資家に顕著なバイアスを利用している。実際に Suto *et al.*[2005]は、投資家の持つバイアスについて日米独で比較した結果、前述した 3 つのバイアスについて日本固有のバイアスであると指摘している。そのため、これらのバイアスを逆手に取り、投資家心理に沿ったファンドを構築することは、日本市場でこそ、より効果的なものになると考える。ここで、日本市場への参加者は日本人のみではないことが懸念として挙げられる。しかし、日本取引所グループ[2021]によると、日本市場での日本人投資家が保有する持株比率は約 75.5%であり、日本人投資家の投資行動が、株価に影響を与えると考える。したがって我々は、投資ユニバースを日本市場としてスクリーニングを実施する。対象企業は 2021 年 7 月 3 日時点で日本市場に上場する全企業 4194 社とした。以下、各スクリーニングの詳細を記す。（図表 7）

図表 7　スクリーニング概要図

4−2：第 1 次、第 2 次スクリーニング

第 1 次、第 2 次スクリーニングでは、近視眼的行動バイアスに対するスクリーニングを実施した。

我々は、第 3 章で前述したように、近視眼的行動バイアスを持つ投資家は、過去の財務データなど、表面的な数字に基づき投資を行うと考える。これは ESG という非財務面においては、評価として表面化する ESG 開示スコアがその役割を果たすと考えられる。実際に GPIF が運用するインデックスの中にも ESG スコアの高い上場企業を中心に組み込んだ ESG インデックスも存在する。[12]また、大和総研[2020]は、多くの機関投資家は、ESG 投資の際の足切り基準として、ESG スコアを意思決定プロセスに活用していると述べている。したがって第 1 次スクリーニングでは、Bloomberg 社が作成する、**ESG 開示スコアの有無**を指標とし、第 2 次スクリーニ

[12]GPIF「ESG 投資」https://www.gpif.go.jp/investment/esg/

ングでは、乙政[2019]を参考に、安全性、収益性、成長性、効率性について代表的な指標を中心に指標を設定した。尚、データは Bloomberg 端末から採集し、過去 5 年分の平均を使用した。第 1 次スクリーニングの通過基準は、Bloomberg ESG 開示スコアにおいてデータが存在する企業とした。その結果、2057 社が通過した。第 2 次スクリーニングでは、各指標を偏差値化し、総合の偏差値が 50 以上であることを通過基準とした。その結果、924 社が抽出された。以下に第 2 次スクリーニングの詳細な指標を記す。（図表 8）

図表 8　第 2 次スクリーニング　財務分析指標

安全性	流動比率、自己資本比率
収益性	ROE、営業利益率
成長性	売上高成長率、純資産成長率
効率性	総資産回転率、売上債権回転率

4－3：第 3 次、第 4 次スクリーニング

第 3 次、第 4 次スクリーニングでは、同調性バイアスに対するスクリーニングを実施した。

同調性バイアスとは第 3 章で前述したように、投資家の流行に乗る性質や群衆行動のことを指している。また、世間の ESG に対する潮流を把握するためにテキストマイニングを実施し、過去の ESG に関する世論と“激動の 1 年”を通して変化した世論について分析した。加えて、世論として抽出された単語との共起性が高い単語から世論の詳細についても調査した。

この結果に基づき、第 3 次スクリーニングでは過去の世論について、第 4 次スクリーニングでは“激動の 1 年”を経た現在の世論についてスクリーニングを実施した。尚、*が付与されている指標に関しては Bloomberg 端末からデータを採集し、その他については東洋経済新報社の「ESG 総覧」や、Bloomberg 端末の文書検索機能と各社の HP、統合レポートなどを参照した。また、データは 2020 年のものを使用した。

各スクリーニングの通過基準は、各指標に得点を付与し、合計点の偏差値が 50 以上の企業とした。その結果、第 3 次スクリーニングでは 410 社、第 4 次スクリーニングでは 182 社が抽出された。以下に各指標の詳細を記す。（図表 9、10）

図表 9　第 3 次スクリーニング　過去スクリーニング

	世論	加点条件	配点
E	原子力	*環境管理政策の有無	1
		事業活動での環境汚染の危険性の把握	1
	温室効果ガス	*気候変動対策の有無	1
		気候変動に対する具体的取り組みを開示	1
	化石燃料	*エネルギー効率化対策の有無	1
		化石燃料削減	1
S	厚生	*健康・安全対策の有無	1
		労働安全衛生対策の具体的取り組みの開示	1
	人権	*人権対応策の有無	1
		人権対応策の具体的取り組みの開示	1
	人材	*研修対策の有無	1
		キャリア研修の実施	1
G	不祥事	*不祥事総数 0 件	1
		内部監査部の有無	1
	顧客	*データ保護	1
		商品等の安全性に関する専任部署	1
	リスク マネジメント	*企業倫理対策の有無	1
		リスクマネジメントの具体的内容開示	1

図表 10　第 4 次スクリーニング　現在スクリーニング

	世論	加点条件	配点
E	バイオ（コロナ）	バイオ関連技術活用の有無	1
		再生可能エネルギー導入の有無	1
		生物多様性保全の有無	1
	炭素（バイデン）	*CO_2排出量の削減	1
		CO_2排出量等削減への中期計画の有無	1
		環境リスクマネジメントの取り組みの有無	1
S	オンライン（コロナ）	テレワーク導入の有無	1
		在宅勤務回数の拡大	1
		e-learning の実施の有無	1
	多様性（バイデン）	女性労働者比率が前年より増加	1
		外国人労働者比率が前年より増加	1
		高齢者労働者比率が前年より増加	1
G	株主総会（コロナ）	オンライン上での議決権行使の可否	1
		浮動株比率が前年より増加	1
		配当について株主総会で議題として扱っている	1
	取締役（バイデン）	*独立社外取締役数の増加	1
		*女性取締役比率の増加	1
		*監査委員会ミーティングの増加	1

4－4：第 5 次、第 6 次スクリーニング

第 5 次、第 6 次スクリーニングでは、過度なリスク回避バイアスに対するスクリーニングを実施した。

過度なリスク回避バイアスとは第 3 章で前述したように、リスクを過剰に嫌い、避けるバイアスであった。そこで我々は、「リスク」を、**①投資家にとってのリスク**、**②企業にとってのリスク**の 2 つに分類し、それぞれ第 5 次、第 6 次スクリーニングとした。

1 つ目の投資家にとってのリスクとは株価のボラティリティや、倒産といったイベントを指す。倒産を投資家にとってのリスクとした理由は、PBR などの代表的な指標を表す際に、基準となるものが会社の倒産（解散）であり、投資家にとって重要なイベントであると考えたからだ。

株価のボラティリティについては、特に下方局面でのボラティリティを投資家は回避すると考え、**ダウンサイドリスク**を採用した。実際に井出[2011]は、投資家はダウンサイドリスクを重視し、アップサイドリスク（リターン）も含む株価の標準偏差はリスクの指標として投資家のニーズに応え切れていないと述べている。また、倒産についてはその可能性を表す**Z スコア**[13]を採用した。

第 5 次スクリーニングの通過基準は、ダウンサイドリスクについては値が小さいほうがボラティリティを抑えられていることを意味するため、逆数を取り偏差値化した。Z スコアについては値をそのまま偏差値化した。これらの総合の偏差値が 50 以上であることを通過基準とした。尚、データは Bloomberg 端末から採集し、ダウンサイドリスクは過去 10 年間、Z スコアは 2020 年のものを使用した。この結果、106 社が抽出された。

2 つ目の、企業にとってのリスクとは事業の持続性であると考察する。そこで我々は長期的な目線での ESG への取り組みが事業の持続性を担保するものと考えた。実際に花村[2020]は、ESG への取り組みは事業リスクを抑制する側面で注目されていると指摘している。また、深津[2003]は、企業を取り巻くリスクを「災害、事故等のリスク」「経営に関連するリスク」「政治、経済、社会リスク」の 3 つに大きく分類している。この 3 つの分類を用い、「災害、事故等のリスク」に BCP[14]や TCFD[15]、「経営に関連するリスク」に KPI[16]、「政治、経済、社会リスク」に ISO26000[17]やシナリオ分析[18]に関する指標を採用した。以下に第 6 次スクリーニングの

---

[13]企業の財務状況から倒産の危険度を測る経営安全指標。Edward Altman が考案。

[14]事業継続計画（Business Continuity Plan：BCP）
非常事態（自然災害や不祥事など）発生時、素早く事業を再会するための経営管理手法。

[15]気候関連財務情報開示タスクフォース（Task Force on Climate-related Financial Disclosures：TCFD）気候関連の情報開示及び金融機関の対応の枠組み。

[16]重要業績評価目標（Key Performance Indicator：KPI）企業の目標達成の過程を評価する指標。

[17]社会的責任に関する国際規定。企業に透明かつ倫理的な行動を求める。

[18]社会的な変化や出来事が事業や経営にどのような影響を与えるか分析すること。

詳細を記す。（図表 11）データについては、東洋経済新報社の「ESG 総覧」や、Bloomberg 端末の文書検索機能と各社の HP、統合レポートなどを参照した。また、データは 2020 年度のものを使用した。

図表 11　第 6 次スクリーニング　企業目線スクリーニング

取り組み	加点条件	配点
KPI	事業上のリスクを認知	1
	KPI 等を通じた対策の策定	1
TCFD	TCFD への賛同	1
	TCFD への具体的取り組みの有無	1
シナリオ分析	シナリオ分析の策定	1
	複数のシナリオ分析を策定	1
ISO26000	ISO26000 に賛同	1
	具体的取り組みの有無	1
BCP	BCP を策定	1
	具体的取り組みの開示の有無	1

これらの各指標について第6次スクリーニング対象企業内での合計点を集計し、合計得点の並列などを鑑み、最終得点の高かった上位 27 社を投資対象とした。

4－5：投資比率の決定

我々は、スクリーニングにより選定した 27 社を対象に、リスクパリティ戦略という投資戦略を用いて、投資配分を決定した。リスクパリティ戦略を用いた理由は、前述したように、投資家には過度なリスク回避バイアスが存在するため、ポートフォリオのリスクを低減させ、一定にするリスクパリティ戦略が最も有効な戦略であると考えたからだ。具体的な第 i 社のリスク寄与度は Kazemi[2011]で定義されている以下の式を利用して算出した。

$$MC_i = w_i \times \frac{\sum_{j=1}^{N} w_1 Cov[R_i, R_j]}{\sigma[R_f]},\ R_f = \sum_{i=1}^{N} W_i R_i$$

MC_i：i 社のリスク寄与度　　R_f　：f（ファンド）の期待収益率
w_i　：i 社の投資比率　　Cov：共分散
R_i　：i 社の期待収益率　　σ　：標準偏差
R_j　：j 社の期待収益率　　N　：ファンドの企業数（今回は N＝27）

以下が当ファンドの構築したポートフォリオである。（図表 12）以降、当ファンドを「J-bias ファンド」とする。

図表 12　J-bias ファンドの詳細

企業名	証券コード	投資配分	投資額
セコム（株）	9735 JP Equity	4.143%	414.318 万円
伊藤忠商事（株）	8001 JP Equity	3.939%	393.867 万円
信越化学工業（株）	4063 JP Equity	3.281%	328.104 万円
オムロン（株）	6645 JP Equity	3.000%	300.015 万円
カルビー（株）	2229 JP Equity	4.399%	439.890 万円
ダイキン工業（株）	6367 JP Equity	3.158%	315.792 万円
テルモ（株）	4543 JP Equity	3.260%	325.996 万円
（株）ヤクルト本社	2267 JP Equity	3.671%	367.086 万円
ヤマハ（株）	7951 JP Equity	2.937%	293.724 万円
積水化学工業（株）	4204 JP Equity	3.313%	331.274 万円

アンリツ（株）	6754 JP Equity	3.816%	381.591 万円
シスメックス（株）	6869 JP Equity	3.392%	339.159 万円
リンナイ（株）	5947 JP Equity	4.157%	415.744 万円
参天製薬（株）	4536 JP Equity	3.728%	372.789 万円
塩野義製薬（株）	4507 JP Equity	3.511%	351.081 万円
大東建託（株）	1878 JP Equity	5.024%	502.362 万円
小野薬品工業（株）	4528 JP Equity	3.684%	368.353 万円
（株）島津製作所	7701 JP Equity	3.253%	325.319 万円
日本ユニシス（株）	8056 JP Equity	3.751%	375.058 万円
日本化薬（株）	4272 JP Equity	3.496%	349.556 万円
明治ホールディングス（株）	2269 JP Equity	4.234%	423.423 万円
（株）村田製作所	6981 JP Equity	3.040%	304.045 万円
栗田工業（株）	6370 JP Equity	3.891%	389.136 万円
（株）コーセー	4922 JP Equity	3.281%	328.119 万円
ハウス食品工業（株）	2810 JP Equity	4.631%	463.074 万円
（株）バルカー	7995 JP Equity	4.025%	402.452 万円
（株）ファンケル	4921 JP Equity	3.906%	390.600 万円
現金保有		0.081%	8.075 万円
合計		100%	1 億円

第 5 章「ファンド分析」

5−1：リスク・リターン分析

本節では、当ファンドのリスク・リターンに関して考察する。我々が今回構築したファンドのパフォーマンスを分析するにあたり、日本国内と海外のインデックスをベンチマークとした。この目的は、まず、我々の仮説は日本において特に有効だと考えられる仮説のため、当ファンドが国内の他のファンドよりも優れたパフォーマンスを発揮することを検証することである。また、我々の仮説が本当に日本市場で特に有効であるかを検証するために、世界を代表する ESG インデックスや、アメリカの全市場を対象に再構築したアメリカ版 J-bias ファンドをベンチマークとして比較した。アメリカ市場と比較する理由は、第 2 章で前述したように、日本とアメリカは同程度の ESG 評価がなされており、この比較を行うことでパフォーマンスの差分が、単に ESG 評価による差分でないことを証明するためである。日本国内のベンチマークは代表的な株価指数である TOPIX と日経 225 を採用した。海外のベンチマークについては代表的な ESG インデックスである World ESG と、アメリカ市場において、我々のスクリーニングと同条件で第 1 次から第 6 次スクリーニングまで行ったアメリカ版 J-bias ファンドをベンチマークとして採用した。

我々のスクリーニングをアメリカの市場で行ったアメリカ版 J-bias ファンドの構成銘柄、投資比率は以下に示す。（図表 13）当ファンドと同様に投資比率はリスクパリティ戦略を用いて決定した。

図表 13　アメリカ版 J-bias ファンドの詳細

企業名	証券コード	投資配分	投資額
ADT Inc	ADT US Equity	2.471%	247.138 万円
BellRing Brands Inc	BRBR US Equity	3.453%	345.340 万円
J & J Snack Foods Corp	JJSF US Equity	3.861%	386.106 万円
Utz Brands Inc	UTZ US Equity	9.489%	948.868 万円
Viatris Inc	VTRS US Equity	3.601%	360.060 万円
Amphenol Corp	APH US Equity	3.572%	357.212 万円
Ecolab Inc	ECL US Equity	4.070%	407.030 万円
Campbell Soup Co	CPB US Equity	10.081%	1008.140 万円

Coty Inc	COTY US Equity	2.554%	255.410 万円
Zimmer Biomet Holdings Inc	ZBH US Equity	4.000%	400.009 万円
II-VI Inc	IIVI US Equity	2.867%	286.707 万円
Timken Co/The	TKR US Equity	2.524%	252.436 万円
Tilray Inc	TLRY US Equity	1.383%	138.269 万円
Toll Brothers Inc	TOL US Equity	2.897%	289.689 万円
Trimble Inc	TRMB US Equity	2.978%	297.796 万円
Trane Technologies PLC	TT US Equity	3.669%	366.883 万円
Tredegar Corp	TG US Equity	2.773%	277.280 万円
Perficient Inc	PRFT US Equity	2.808%	280.774 万円
Badger Meter Inc	BMI US Equity	3.114%	311.390 万円
Fastenal Co	FAST US Equity	3.824%	382.446 万円
Ferro Corp	FOE US Equity	2.367%	236.671 万円
Bausch Health Cos Inc	BHC CN Equity	2.114%	211.434 万円
Hologic Inc	HOLX US Equity	4.432%	443.180 万円
Mattel Inc	MAT US Equity	3.210%	320.968 万円
Morguard Corp	MRC CN Equity	5.865%	586.511 万円
Lamb Weston Holdings Inc	LW US Equity	3.063%	306.285 万円
Whirlpool Corp	WHR US Equity	2.833%	283.330 万円
現金保有		0.126%	12.635 万円
合計		100%	1 億円

ESG 投資は長期間を見据えた投資であるため、長期的視点でファンド分析を行う。当ファンド、TOPIX、日経 225、アメリカ版 J-bias ファンドについては 2011 年 7 月 21 日から 2021 年 7 月 20 日までの過去 10 年間のデータをもとに、Bloomberg 端末のポートフォリオ&リスク分析機能を用い、基本的なリスク・リターン分析を行った。また、World ESG についてはデータの採集が可能であった 2016 年 7 月 21 日から 2021 年 7 月 20 日までの過去 5 年間のデータをもとにリスク・リターン分析を実施した。（図表 14）

図表 14　リスク・リターンに関する分析結果（日本国内、世界との比較）

	J-bias	TOPIX	日経 225	US 版	World ESG
平均リターン（年率）	29.307	18.023	21.789	28.990	23.964
標準偏差（年率）	17.998	18.999	20.597	21.801	18.442
下方リスク（年率）	13.091	13.728	14.839	16.111	13.895
シャープレシオ[19]	1.118	0.660	0.733	1.005	0.903
ソルティノレシオ[20]	1.107	0.659	0.735	0.946	0.823
VaR[21]（10 日、95%）	5.039	5.352	5.658	7.323	5.681
期待ショートフォール[22]	7.210	7.591	8.003	9.950	7.757

図表 14 より、我々のファンドは今回のパフォーマンス分析期間において、他のベンチマークと比較しても高いリターンを実現できている。また、リスク面に関しても他のベンチマークと比較してリスクが小さい結果となっている。これらのことから、我々のファンドは他のベンチマークよりも高いパフォーマンスを発揮し、長期的に見ても効率的に運用可能であると考察する。

[19]リスク当たりのリターンを示す投資の効率性の指標。
[20]下方リスク当たりのリターンを示す投資の効率性の指標。
[21]予測最大損失額（Value at Risk：VaR）一定期間で被りうる損失額の最大値。
[22]損失額が VaR 以上という条件下での、損失額の期待値。

また、海外のベンチマークとパフォーマンスを比較しても当ファンドは全ての指標においてアウトパフォームしている。このことから、我々の仮説であるバイアスは、日本市場で特に色濃く反映されており、日本市場でファンドを構築することに意義があると考察する。

5－2：企業価値に対しての実証分析

ここまでリスクやリターンの側面から投資家に対して投資を促せるものかについて検証してきた。本節では、我々がファンドを構築するにあたり掲げてきた仮説が正当なものであったのかについて検証を行う。

我々は「投資家の持つバイアスに沿った ESG への取り組みを行っている企業は企業価値が向上する」という仮説に基づき、ファンドの構築を行ってきた。独自に作成したスクリーニング指標が、実際に企業価値にどのように影響するかを定量的に検証するため、クロスセクションデータを用いて実証分析を行った。データは 2020 年のデータを使用し、サンプルは第 1 次スクリーニングの対象である 4194 社のうち、Bloomberg 端末からデータ採集が可能であった 2484 社を分析対象とする。尚、推定式は日本経済団体連合会[2006]を参考に作成した。（図表 15、16）一部変数間の単位に大きな差があったため、弾力性を一定にするべく対数をとった。また、「J-bias ファンドダミー」については、当ファンドに組み込まれている企業を 1、そうでない企業を 0 とした。

図表 15　記述統計量

	平均値	標準偏差
時価総額（対数値）	10.404	0.781
経常利益（対数値）	9.388	0.807
純資産（対数値）	10.384	0.772
収益（対数値）	10.631	0.751
利払い費の減少（対数値）	1.274	0.168
J-bias ダミー	0.010	0.100

図表 16　企業価値と J-bias ファンドダミー　推定式と変数と推定結果

［推定式］

$$LOG(ZIKA)_i = \alpha + \beta_1 LOG(KEIJORIEKI)_i + \beta_2 LOG(JUNSHISAN)_i + \beta_3 LOG(SHUEKI)_i + \beta_4 LOG(RIBARAI)_i + \beta_5 JB_i + u_i$$

［変数］

$LOG(ZIKA)$ ：時価総額（対数値）	$LOG(KEIJORIEKI)$：経常利益（対数値）
$LOG(JUNSHISAN)$ ：純資産（対数値）	$LOG(SHUEKI)$ ：収益（対数値）
$LOG(RIBARAI)$：利払い費の減少（対数値）	JB_i ：J-bias ファンドダミー

［推定結果］

$$LOG(ZIKA) = \underset{(11.681)^{***}}{1.517} + \underset{(28.801)^{***}}{0.636\ LOG(KEIJORIEKI)} + \underset{(17.248)^{***}}{0.409\ LOG(JUNSHISAN)} \underset{(6.597)^{***}}{-1.31\ LOG(SHUEKI)} + \underset{(4.819)^{***}}{0.043\ LOG(RIBARAI)} + \underset{(4.155)^{***}}{0.035\ JB}$$

サンプル数 n=2484　自由度修正済み決定係数 ＝0.826

（注）括弧内は t 値の絶対値を示している。

***は水準 1%、**は水準 5%、*は水準 10%で有意である。

u は誤差項を示し、添字の i はサンプル数を表す（i＝1,2,3,…,2484）。回帰分析のソフトには SPSS[23]を用い、クロスセクションデータによる最小二乗法で推定を行った。

t 検定の結果、「J-bias ファンドダミー」の有意性は 1%水準で正に有意である。本検証の結果は、投資家の持つバイアスに沿った ESG への取り組みが企業価値の向上をもたらしていることを示しており、我々の仮説が正当なものであることが証明された。

[23] IBM SPSS Statistics 27.0 と呼ばれる統計解析ソフト。社会科学の統計的分析に広く使用されているプログラムである。

5－3：企業訪問

主に、企業がバイアスを活用するために、投資家をはじめとしたステークホルダーの意向を捉え、経営に反映させているかについてヒアリングを実施した。その結果、我々の仮説通り投資家が持つバイアスを活用した取り組みを実際に行っている、という結果が得られた。本節では、ご協力頂いた企業の皆様に深謝するとともに、ヒアリングを行って得られた内容を以下に示す。（順序はヒアリング実施順）

株式会社島津製作所	
日時	2021 年 7 月 29 日（メールにて）
担当者	経営戦略室グローバル戦略ユニット 岡野氏
訪問者	鶴田

〈自社の取り組み〉
「科学技術で社会に貢献する」という企業理念のもと、社会課題解決に取り組む。
〈ヒアリング内容〉
社会課題は顧客やステークホルダーから直接寄せられた声で気付くこともあるが、広い意味では法改正や新聞記事の報道、省庁のリリース記事、競合や業界の動きなど、情報ソースは多岐にわたると伺った。このことから、我々が行ったテキストマイニングによる世論分析の手法は、現場の情報収集方法に即していると言える。

小野薬品工業株式会社	
日時	2021 年 8 月 4 日
担当者	常務執行役員/コーポレートコミュニケーション 統括部長兼広報部長兼 CSR 推進部 長 谷氏 コーポレートコミュニケーション統括部 広報部次長 岩井氏 コーポレートコミュニケーション統括部 広報部 森氏
訪問者	伊藤・梶・杉本・鶴田・吉山

〈自社の取り組み〉
「病気と苦痛に対する人間の闘いのために」という企業理念のもと医療用医薬品の製造を通し、社会貢献を行う。
〈ヒアリング内容〉
投資家に沿った行動を意識している。かねてからリスクが大きい製薬事業において、コロナの影響によりリスクに敏感になっている投資家も多い中、投資家との対話機会を増やし、自社ビジネスに降りかかるリスクを最小限にするよう努めている。これは我々の提唱するリスク回避バイアスにうまくアプローチしていると言える。

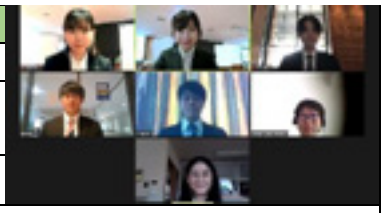
オムロン株式会社	
日時	2021 年 8 月 6 日
担当者	サステナビリティ推進室 担当部長 松古氏 グローバルインベスター&ブランド コミュニケーション本部 IR 部管理職 木村氏 サステナビリティ推進室 平田氏・田村氏
訪問者	伊藤・梶・杉本・鶴田・吉山

〈自社の取り組み〉
「企業は社会の公器である」という理念のもと、社会貢献に努めている。
〈ヒアリング内容〉
外部有識者や投資家、顧客と対話することで社会課題を抽出し、ビジネスと掛け合わせていると伺った。都市型集中や少子高齢化に制御技術を用いた取り組みがその例である。これは、我々が提唱する同調性バイアスの活用を行っているものと言える。

明治グループホールディングス株式会社	
日時	2021 年 8 月 10 日
担当者	サステナビリティ推進部企画グループ グループ長 山下氏 コミュニケーション担当 藤原氏・仲村渠氏
訪問者	伊藤・梶・杉本・鶴田・吉山

〈自社の取り組み〉
「食と健康のプロフェッショナル」として、社会への責務を果たすよう努めている。
〈ヒアリング内容〉
利益成長とサステナビリティ活動の同時実現のために、従来の ROE に ESG 指標、独自のサステナビリティ目標を考慮した ROESG という指標を策定している。この指標はメディアに取り上げられ注目を集め、近視眼的行動バイアスにアプローチしたものと言える。

参天製薬株式会社	
日時	2021 年 8 月 10 日
担当者	企画本部 IR 室 室長 板垣氏 企画本部 IR 室 マネージャー 小杉氏
訪問者	伊藤・梶・杉本・鶴田・吉山



〈自社の取り組み〉
目薬製造の事業を生かし、視覚障害者に注目しダイバーシティの促進に努めている。
〈ヒアリング内容〉
ESG への取り組みを開示することは、事業リスクを開示すると等しいと伺った。実際に 30% Club Japan を目標に自社の女性比率の開示を始めるなど、リスク要因の逓減に努めている。これは、我々が提唱するリスク回避バイアスの活用を行っているものと言える。

第 6 章「終わりに」

本稿では、日本において ESG は注目を浴びているにもかかわらず実際の投資行動にはつながらない要因として、投資家のバイアスに着目した。バイアスを利用した ESG への取り組みを行うことで企業価値が向上するという仮説のもと、ファンドの構築を行った。リスク・リターンに関する分析や実証分析を通して、我々の掲げる仮説の妥当性や、当ファンドの優良性を示すことができた。

本大会を通して、様々な学びが得られた。近年身近になりつつある ESG 投資というテーマに向き合うことで、我々の生きる社会への問題意識を高めることができた。また、ESG に熱心に取り組まれている企業の方々へのヒアリングを通して、社会における ESG の重要性をより具体的に体感した。さらに我々の仮説を通して、行動ファイナンスという学問にも初めて触れることができた。バイアスは投資行動に限定したものではなく、実際に我々の生活の中にも身近に潜むものである。こうした知見に触れる機会を手に入れられたことは、今後の日常生活は然り、勉学においても非常に有益なものであると確信している。

我々は今回、投資家の持つバイアスに着目したため、その性質上日本市場に限定した。しかし、国や地域ごとに存在するであろう投資行動の特性に着目することで、世界各国においても投資を行うことが可能だと考える。したがって、日本以外の世界各国の視点も軸に、今後も ESG 投資に対する本質的な理解を深め、勉学に勤しむ糧にしていきたい。

最後に、今回の学習に際し熱心にご指導いただいた新関三希代教授、ヒアリングに応じてくださりました企業の方々、そして、このような貴重な学習機会を設けてくださりました本コンテスト主催者である Bloomberg の関係者の皆様に深く感謝を申し上げ、本稿の結びとさせていただきます。

参考文献

GPIF,『ESG 投資』,GPIF.
https://www.gpif.go.jp/investment/esg/（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
Hazel Rose Markus, Shinobu Kitayama[1991], “Culture and the Self." Implications for Cognition, Emotion, and Motivation”, Psychological Review 1991, Vol. 98, No. 2, pp.224-253.
https://web.stanford.edu/~hazelm/publications/1991%20Markus%20Kitayama%20Culture%20and%20the%20self.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
Hossein Kazemi[2011], “An Introduction to Risk Parity”.
http://people.umass.edu/~kazemi/An%20Introduction%20to%20Risk%20Parity.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
Megumi Suto, Lukas Menkhoff・Daniela Beckman[2005], “Behavioural biases of institutional investors under pressure from customers: Japan and Germany vs the US”, 早稲田大学ファイナンス総合研究所.
https://www.waseda.jp/fcom/wbf/assets/uploads/2017/06/wnif05-006.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
MSCI[2021],「MSCI Investment Insights 2021」.
https://www.msci.com/documents/1296102/22910163/MSCI-Investment-Insights-2021-Report.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
池田新介・筒井義郎[2006],「アンケート調査と経済実験による危険回避度と時間割引率の解明」, 大阪大学社会経済研究所.
http://www.iser.osaka-u.ac.jp/~ikeda/pdf/analysis_of_risk-time.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
井出真吾[2011],「下方リスクを重視した年金資産配分」,ニッセイ基礎究所.
https://www.nli-research.co.jp/files/topics/39445_ext_18_0.pdf?site=nli（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
伊藤邦夫[2014],「持続的成長への競争力とインセンティブ ～企業と投資家の望ましい関係構築～」プロジェクト（伊藤レポート）,経済産業省.
https://www.meti.go.jp/policy/economy/keiei_innovation/kigyoukaikei/pdf/itoreport.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
伊藤敬介[2021],「アフターコロナの経済・金融市場」,『証券アナリストジャーナル』第 59 巻第 1 号, pp.4-7.
https://www.saa.or.jp/dc/sale/apps/journal/JournalShowDetail.do?goDownload=&itmNo=37454（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
岡田功太・幸田祐[2016],「グーグル・アセット・マネジメントの可能性–資産運用業界に迫るテクノロジー革新の波–」,『野村資本市場クォータリー』2016 年冬号, pp.20-24.
http://www.nicmr.com/nicmr/report/repo/2016/2016win03.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
経済産業省,『ESG 投資とは』,経済産業省.
https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/esg_investment.html（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
福原敏恭[2012],「行動経済学の金融教育への応用の重要性」, 金融広報中央委員会事務局.
https://www.shiruporuto.jp/public/data/research/report4/pdf/ron120319.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
楠見孝・小宮あすか[2015],「後悔回避」,京都大学理化学研究所脳科学総合センター.
https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/bitstream/2433/227920/1/bsd.6474.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
塩村賢史[2017],「GPIF の ESG 投資の取組みと今後の展望」,『月刊資本市場』第 387 号, pp.38-45.
http://www.camri.or.jp/files/libs/988/201712060925391304.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
首藤惠[2008],「ファンド・マネージャーの行動バイアスとインセンティブの構造」,早稲田大学ファイナンス総合研究所.
https://www.waseda.jp/fcom/wbf/assets/uploads/2017/06/WIF-08-003.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
大和総研[2020],「ESG スコアの概要と開示対応の実務」, 大和総研コンサルティング本部.
https://www.dir.co.jp/report/consulting/ir/20201007_021812.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
竹原正篤[2020],「日本企業における ESG 経営の発展と各要素の構造について」,『大妻女子大学紀要』29 巻, pp.131-149.
https://otsuma.repo.nii.ac.jp/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_action_common_download&item_id=6941&item_no=1&attribute_id=22&file_no=1&page_id=29&block_id=56（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.

辻本 臣哉[2019],「日本における ESG 投資の現状と課題」,『インベスター・リレーションズ』13 巻 1 号, pp.32-40.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/investorrelations/13/1/13_32/_pdf/-char/ja（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
日本経済団体連合会[2006],「企業価値の最大化に向けた経営戦略」, 日本経済団体連合会.
https://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2006/010/honbun.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
日本取引所グループ[2021],「2020 年度株式分布状況調査の調査結果について」, 日本取引所グループ.
https://www.jpx.co.jp/markets/statistics-equities/examination/nlsgeu000005nt0v-att/j-bunpu2020.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
野村インベスター・リレーションズ株式会社[2020]「企業が行う IR 活動に関する調査 2021」, 野村インベスター・リレーションズ株式会社コンサルティング部.
https://www.nomura-ir.co.jp/ja/research/institutional_investor/main/01/teaserItems1/0/linkList/0/link/2019.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
花村信也[2020],「ESG 投資のリスクプレミアム」,『立命館経営学』第 59 巻第 1 号, pp.13-35.
https://ritsumei.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=13496&item_no=1&attribute_id=22&file_no=1（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
深津嘉成[2003],「最近の企業危機事例に学ぶ～企業に求められる危機管理～」, 東京海上リスクコンサルティング.
https://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/2004020571.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
淵田康之[2012],「短期主義問題と資本市場」,『野村資本市場クォータリー』2012 年秋号, pp.52-87.
http://www.nicmr.com/nicmr/report/repo/2012/2012aut06.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
山田哲也[2011],「行動ファイナンスの新展開：不確実性下における投資理論を中心として」, 日本銀行金融研究所.
https://www.imes.boj.or.jp/research/papers/japanese/kk30-1-3.pdf（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
和泉潔・後藤卓・松井藤五郎[2011],「経済テキスト情報を用いた長期的な市場動向推定」,『情報処理学会論文誌』第 52 巻第 12 号, pp.3309-3315.
https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_action_common_download&item_id=79535&item_no=1&attribute_id=1&file_no=1&page_id=13&block_id=8（最終閲覧日：2021 年 8 月 13 日）.
乙政正太[2019],『財務諸表分析（第 3 版）』,同文舘出版.

ファイナリスト

チーム	Sato Squad
指導教員	佐藤 祐己（慶應義塾大学）
チームメンバー	中沢 健蔵（慶應義塾大学）
	守護 ゆい（慶應義塾大学）
	西村 晟（慶應義塾大学）
	柴田 瑞貴（慶應義塾大学）

ESG 投資の実態に即したポートフォリオ戦略

Sato SQUAD

中沢健蔵

守護ゆい

西村晟

柴田瑞貴

1. はじめに

ESG 投資とその現状

資産運用の分野においては近年、企業の持続可能性への取り組みを重視する ESG 投資に注目が集まっている。ESG 投資が機関投資家の資産運用残高に占める割合も年々増え続けており、運用業界や市場関係者にもたらした変化は非常に大きい。ESG とは環境（Environment）・社会（Society）・ガバナンス（Governance）の 3 つの英単語の頭文字をとったものである。例えば、E は地球温暖化対策、S は女性の活躍、G はコーポレートガバナンスの充実度などを示すものとされる。ESG 投資とは従来の財務情報に加え、この 3 要素を考慮した新たな投資手法を指し、2006 年に国際連合の責任投資原則（PRI）の中で提唱された後、欧米を中心に広まった。我が国においても年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）が投資判断に ESG を導入したことから着目されるようになり、国内のサステイナブル投資残高は 2017 年から 2021 年にかけて 136 兆円から 310 兆円へと大きく増加した。(JSIF（日本サステナブル投資フォーラム）, 2019)

ESG 投資がリターンにつながる理論的背景については様々な議論が行われているが、一般的には環境・社会・企業体制への取り組みによる企業の持続的成長を期待して中長期的なリターンを求めるものとされる。しかし ESG 投資のパフォーマンスは、株式リターンについてポジティブとネガティブと相反の結果が出ており統一的な見解はない (橋本, 2020)。実際にベンチマークを上回るアクティブファンドもあれば、ベンチマークと同等あるいは劣後するケースもある(モーニングスター社, 2020)。なぜこのような結果になるのかについても様々な見解があるが、ESG 関連データの不足、金銭的リターンとの関係の不明瞭さ、考慮すべき要素の多さなど挙げている(荒尾 拓人 et al., 2020)。つまり高いリターンが得られても ESG との関連は断定できず、マーケットによって統一的な価値評価基準も定まっていないのが ESG 投資の現状である。(湯山, 2020)

我々の投資方針

この現状を踏まえ、我々は「収益性に固執せず、ESG ファクターによる株価上昇が論理的に説明可能な株式」という基準でスクリーニングを行った。ポートフォリオを構築するにあたりベンチマークをアウトパフォームすることは重要だが、株価上昇の要因を企業価値の観点から説明できないのではギャンブルと同じだ。我々は現在の ESG を取り巻く現状を踏まえて 3 つの前提を設定し、ESG という不確定的なファクターが論理的な過程によって業績や株価にポジティブな影響を与えるケースを 2 つ想定し、説明可能な銘柄選択を行うことを最も重視した。

2. 三つの前提

重視すべきは「E」

ESG 投資は E・S・G という 3 つの要素を同質かつ不可分な要素として扱うケースが多いが、我々はそれぞれが企業価値にもたらす影響は大きく異なると考えた。G のガバナンスについては、他 2 つに比べて株価上昇に直結しやすいとされる。しかし、その本質はリスク管理であり、事業の収益性に直結するものではない(Andrews & Herbert, 2021)。東証のコーポレートガバナンス・コードを始め、こうした取組は株価に既に織り込まれている可能性が高い。S は女性の登用などの人的資源、製品サービスの安全や安定的な提供体制への取り組みを指すものだ。S の影響は研究途上であるが、女性の勤続年数が売上を悪化させる研究結果もあるなど G と同様に現段階ではリスク管理的要素が強くやはり収益向上には直結しにくい(大町 & 光定, 2021)。環境への取り組みを指す E の場合も、従来は負の外部性を最小化し資本コストを低減するための手段と考えられたが、近年は政府や国際機関による規制強化や各企業独自の取組みにより事業の収益性に直結するケースも多い(湯山 et al., 2019)。例えばアップル社の場合は、サプライチェーン全体の脱炭素化を進めており、基準を満たさない企業との取引停止を公言している。これは関連企業に限らず電力などエネルギーを利用する全てのセクターが直面し得る課題であり、環境対応への遅れが減収に直結することを意味する。逆に、規制や目標の早期達成は同業他社との市場シェア争いに勝つきっかけともなり得る。以上のように現時点では E が業績に直結する要素が強く S や G と比較しても重視すべき要素だと考えた。

ESG パフォーマンススコアの問題点

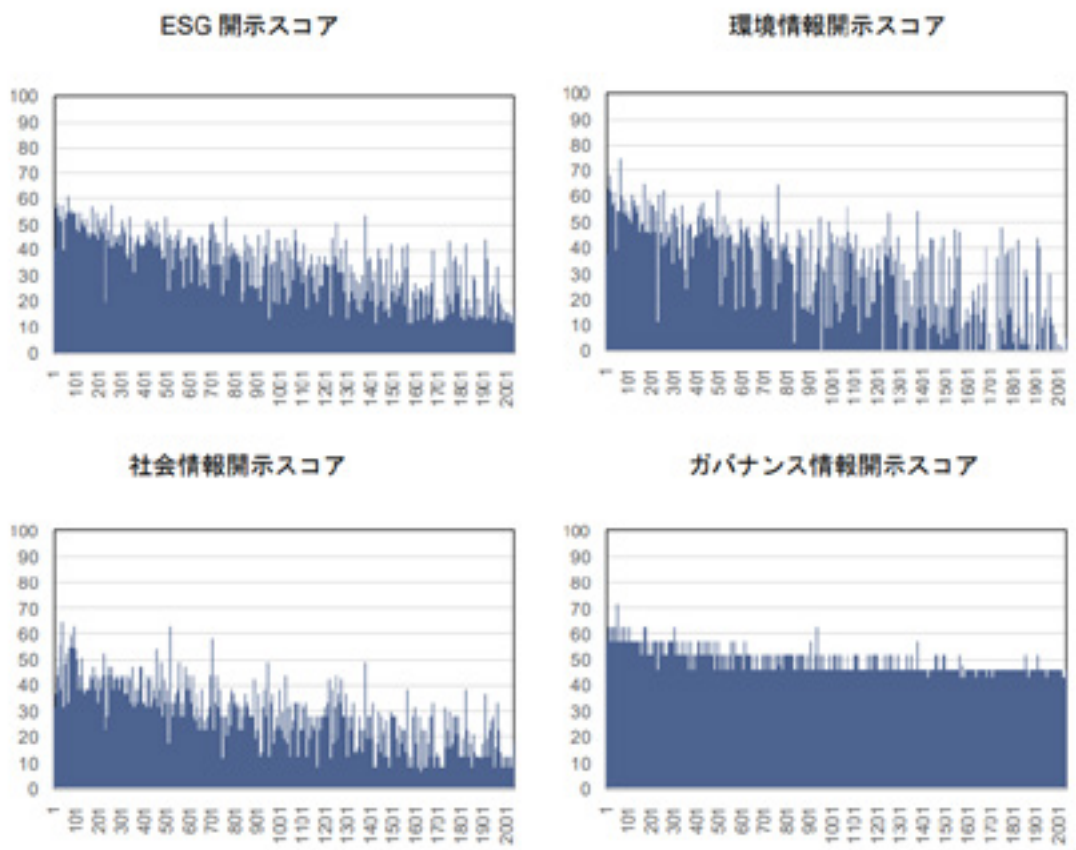
ESG に関するデータを分析する際に重要なのは、開示スコアとパフォーマンススコア及び各種開示データの違いだ。開示スコアとはデータの開示により向上するスコアであり、ESG への取組内容や実態を評価するものではない(MacMahon, 2020; 加賀谷, 2017)。一方で取組の内容を評価するのがパフォーマンススコアや個別のデータ(エネルギー使用量、企業倫理ポリシー、取締役数など)であり、近年はこちらをスクリーニングに用いるケースも多い。しかし、我々が重視する E 関連のファクターのみを用いてブルームバーグ端末上でスクリーニングに用いると、国やセクターに大きな偏りが出てしまう結果となった。このバイアスの原因として、企業による開示の遅れが指摘される。ブルームバーグ・バークレイズ企業インデックスの構成銘柄におけるブルームバーグ開示スコアの平均は 37%に過ぎず、我々が重視する環境問題に関する開示スコアはさらに低く平均 32%だ(Andrews & Herbert, 2021)。詳細にデータを公開している企業があったとしても、同業他社と比較するデータができなければ、その企業の優位性を認めることはできない。また重視されるべき項目は各業態や業務の性質によって大きく異なり、安易にスコア化してクロスセクターで用いることは不適切だ。我々は ESG 関連データの開示すら進んでいない現状を踏まえ、今回のスクリーニングでは ESG に取り組む意思の強さとして開示スコアを ESG への評価軸の中心とした。

大型株と中小型株の区別

社会的には ESG に対する取組みは企業規模の大きさに関わらず推奨されているものだが、定量的データの開示がなかなか進んでいないのが実情だ。特に E に関する開示は S や G と比較しても必要

とする経済的、人的、物的リソースが大きいと指摘されている(加賀谷, 2017; 湯山, 2020)。つまり潤沢なリソースを有する世界的な大企業と一般の上場企業を同等の基準で評価するのは不適切だ。今回のスクリーニングにおいて、世界的大企業については相対的な開示にかかるコストの安さから、前述の通り、やはり E のパフォーマンススコアの高さが必ずしも E に対する積極性や同業他社と比較した優位性を明示するものではないとして、ESG 開示スコアを中心に評価することとした。一方で E を含む情報開示にかかるコストが大きい一般的な上場企業については ESG 開示スコアに加え、他の視点から E への取り組みを評価することとした。また、ESG に対する情報開示に容易に取り組める、または市場から当然のように求められるボーダーとして S&P500 採用銘柄における資本規模の最小値の 40 億ドルを設定した。また便宜上、以降は 40 億ドル以上の銘柄を大型株、40 億ドル以下の銘柄を中小型株として表記する。

ESG 開示スコアのプロット（左から時価総額順）



注：左から時価総額が大きい順に Bloomberg 開示スコアをプロットしたもの。
出所：「ESG 投資のパフォーマンス評価を巡る現状と課題」より湯山智教氏が作成

3. スクリーニング

銘柄選択方針

以上の 3 つの前提を踏まえ、我々は ESG ファクターによる株価上昇が考えられるケースを大型株と中小型株において一つずつ考え、それに基づく銘柄選択を行った。

大型株の場合、ESG への取り組みを市場に評価されているエネルギーや化学工業の優良株が ESG 銘柄として選択されがちだ。しかし、そのような優良株は成長性や収益性の観点からも評価されているケースが多く、優良の大型割高株の中から ESG ファクターによる株価上昇が見込める銘柄を選択するのは困難だ。しかし、マルチファクターモデルが成立していると仮定すると、ESG という観点は今後も重視されることから、各銘柄の ESG ファクターに対するファクターエクスポージャーは高まると考えられる。そこで、企業の将来性や収益性が既に断定され株価に織り込まれている大型割安株の場合であれば、セクターを問わず ESG に対する積極性や取組の本気度によって企業価値が再び評価され、ESG ファクターによって株価上昇が説明できるケースは十分考えられる。よって、「ESG 関連項目による大型割安株の再評価」という視点でスクリーニングを行った。

中小型株の場合、ESG 開示スコアによる積極性に加え、より別の視点から E に対する取組みを評価することとした。前述の通り E への取り組みから企業価値が向上するのは、政府や企業の規制や努力値への対応の過程で市場競争に勝利するという条件がある。この条件を満たすには 2 つの要素が必要だ。一つは環境規制に対して改善する余地の大きいセクターでなければならない点だ。そもそも環境規制が重視されない業界においては、E への取り組みが市場競争で優位性をもたらしにくい。もう一つはセクター内の同業他社と比較しても積極的に投資を行い今後の規制に対応する意思が強い企業でなければならない点だ。今回はこの 2 点を満たす「環境規制が重視される業界における中小型成長株の選定」を行った。スクリーニング手順の詳細は後述するが、SASB マテリアリティーマップを活用してセクターを限定し、ESG 開示スコア及び売上高に対する研究開発費によって企業の E に対する取り組みのスクリーニングを行った。

投資対象国については、ESG への取り組みが世界的にも重視される先進国や資本主義が発達している途上国とし、FTSE Developed Index に採用されている以下 25 カ国を設定した。

	欧州		アジア	オセアニア	北米
イギリス	イタリア	フィンランド	イスラエル	オーストラリア	カナダ
アイルランド	スペイン	スイス	香港	ニュージーランド	アメリカ
フランス	ポルトガル		日本		
ドイツ	ポーランド		韓国		
オランダ	デンマーク		シンガポール		
ベルギー	ノルウェー				
オーストリア	スウェーデン				

大型割安株のスクリーニング

➢ 具体的なスクリーニング手順

①割安性・安全性・収益性基準でのスクリーニング

・時価総額 ≧　4 億 US＄

・ROE　　≧　10%

・PBR　　≦　1 倍

・自己資本比率　≧　30%

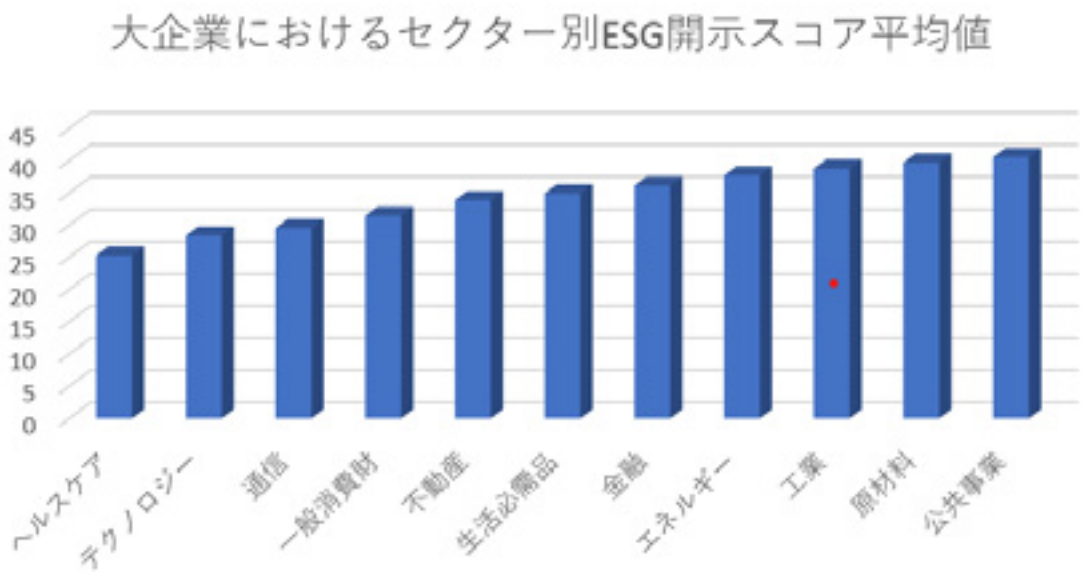
我々は、「ESG 関連項目による大型割安株の再評価」というシナリオを元に大型割安株のスクリーニング基準を作成した。まず大型割安株の策定として、先述した S&P500 における資本規模の最小値である 4 億 US＄以上であることを前提とし、その上で割安性指標（PBR）を重視したスクリーニング、安全性・収益性基準でのネガティブスクリーニングを行った。割安株投資を行う際は、その株式が大きなリスクを孕んでいるため割安になっている可能性を考慮する必要があるため、割安性指標だけでなく時価総額や自己資本比率といった安全性を測る指標を加味することで諸リスクの回避を行っている。

②各セクターの ESG 開示スコア平均、標準偏差を求める。

・SASB によるセクター分け（計 11 セクター）

・ESG 開示スコア　データあり

ESG 基準のスクリーニングを行う上で、セクターごとに ESG 関連項目へのコミットしやすさが大きく異なる点を問題視した。環境問題への取り組みを例に挙げてみれば、エネルギー関連や化学工業など環境問題と事業が直接結びついているセクターは全体的に積極的な情報開示が行われる一方で、IT や医療といった環境問題と直接関わらないセクターでは企業ごとに情報開示へのモチベーションが異なっているだろう。よって、両者の ESG スコア（ESG 開示スコア）を同様に比較することは不適切であると考えられる。



一方で、このスクリーニングの基礎である「ESG 関連項目による大型割安株の再評価」というシナリオを考慮すると、ESG 関連項目から評価しやすいセクターの銘柄を選定する方法では、既に ESG 投資による効果が価格に反映されている可能性が高いため効果的なスクリーニングは行えない。よって、ESG 情報開示が未だ活発に行われていないセクターにも着目し、全てのセクターの中から今後再評価されるであろう銘柄を探す必要がある。我々は以上のことから、セクターごとにデータを収集することで平均・標準偏差を算出し、それらを活用してセクターごとの差異を考慮したクロスセクター比較を行うという方法を考えた。

③各セクターの ESG 開示スコア（②）を用いて開示偏差値スコアを算出する。

まず、②で求めた各セクターごとの開示データを用いて、

$$(\textit{開示スコアX}) - (\textit{セクター平均}) / (\textit{セクター標準偏差}) = (\textit{開示偏差値スコア})$$

と定義した。

この操作は、1. セクターごとの ESG 開示スコア平均、標準偏差を考慮したスコアを作成した上で、2. クロスセクターでの比較を可能にすることを目的としている。この方法ならば異なるデータ分布状況を開示偏差値スコアに含むため、各セクターの中でどれだけ突出して ESG の情報開示を行っているかを測ることが出来る。よって、その”どれだけ突出しているか”のスコアを用いてクロスセクターでの比較が可能になり、全てのセクターから最適な銘柄を策定することが出来る。

➢ 結果

そして、以下の表に示される開示偏差値スコアの高い上位 15 社を大型割安株のスクリーニングの選出銘柄とした。結果として、意図していたように「ESG 関連項目による大型割安株の再評価」という視点から様々なセクターの銘柄が選出することができた。セクターの多様性が保たれたという観点からもより安全性の高いポートフォリオ構築に寄与することが出来たと考えている。

Ticker	時価総額	自己資本比率	ESG 開示ｽｺｱ	PBR	ROE LF	開示スコア偏差値
BMWD B3 Equity	63.84B	31.21%	59.5	0.8	17.41%	2.101
034220 KS Equity	6.19B	37.88%	55.79	0.58	10.29%	1.992
SONU B3 Equity	2.19B	29.95%	63.16	0.89	10.67%	1.982
GCB1 GR Equity	8.22B	55.10%	68.6	0.88	14.36%	1.862
5334 JP Equity	3.35B	59.74%	55.37	0.81	11.38%	1.791
TEF SM Equity	27.54B	28.69%	53.09	0.96	52.04%	1.632
S1R GR Equity	7.77B	36.16%	45.45	0.76	12.40%	1.575
688 H2 Equity	24.47B	39.76%	53.72	0.48	14.17%	1.478
TPIG GR Equity	2.38B	45.33%	60.74	0.98	16.98%	1.416
002380 KS Equity	3.46B	41.77%	61.57	0.66	17.21%	1.409
KER EU Equity	1.29B	46.53%	54.96	0.74	24.77%	1.406
CTRYF US Equity	21.17B	13.76%	52.48	0.66	20.93%	1.385
CITI AV Equity	142.55B	8.72%	56.14	0.78	11.37%	1.384
UBSGZ TQ Equity	61.79B	5.43%	56.14	0.99	13.18%	1.384
HAM1 QT Equity	2.09B	64.00%	60.74	0.94	20.19%	1.355

中小型成長株のスクリーニング

➢ 具体的なスクリーニング手順

①安全性・収益性基準でのスクリーニング

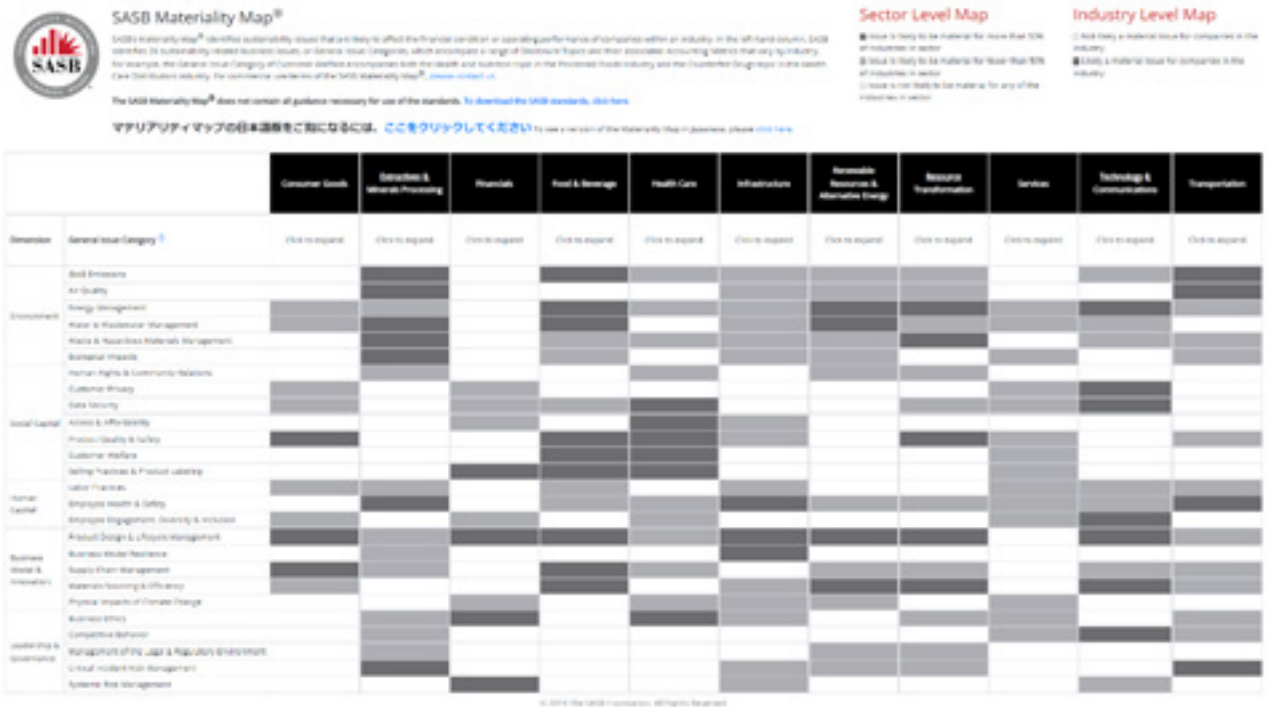
・時価総額　＜　US＄4 億
・ROE　≧　10%
・自己資本比率　≧　10%

我々は、「環境規制が重視される業界における中小型成長株の選定」というシナリオを元に中小型成長株のスクリーニング基準を作成した。まず中小型成長株の策定として、S&P500 における資本規模の最小値である 4 億 US＄未満であることを前提とし、自己資本比率、ROE といったの財務指標を用いて安全性・収益性基準でのネガティブスクリーニングを行った。大型割安株の時と比較し、リスクとなりうる他の割安要因を除外する必要性がなく、安全性よりも成長性を重視しているため、自己資本比率のボーダーを低めに設定した。

中小型成長株のスクリーニングにおいては、「環境規制が重視される業界における中小型成長株の選定」というシナリオを作成した。まず、S&P500 における資本規模の最小値（4 億 US＄）未満であることを中小型株の条件とし、その上で自己資本比率、ROE といった指標を用いて安全性・収益性基準でのネガティブスクリーニングを行った。大型割安株と比較し安全性よりも成長性を重視しているため、自己資本比率のボーダーを低めに設定している。

②環境規制が重視されるセクターを選定し、開示スコアのデータのあるものを抽出

・ESG 開示スコア　データあり
・SASB によるセクター選択（計 10 セクター）



SASB Materiality Map より抜粋
(*SASB Materiality Map*, 2018)

先述の通り、政府や企業の規制や努力値への対応の過程で市場競争に勝利するという条件を満たすには、環境規制に対して改善する余地の大きいセクターである必要性がある。この観点に応じた適切なスクリーニングを行うため、我々は SASB マテリアリティーマップを活用し今後成長が期待されるセクターを選定した。

SASB マテリアリティーマップとは、大別された 11 のセクターとそれをさらに細かく分類した 77 のサブセクターにおける、主要 ESG 関連課題への関連度が記載されたものである。そして、今回のシナリオではより細かな分類が好ましいと考えたため、Environment 関連課題への関連度を基準にサブセクター項目から金属鉱石、建設資材、化学工業、鉄鋼製造、半導体、受託製造業、航空宇宙、石油ガス、電力公益事業、石炭採掘の計 10 セクターを選定した。

資金力のある大企業と比較し、中小企業にとって ESG 情報の開示にかかるコストは大きな負担となりうる。このため、中小型成長株の選定においては ESG 情報の開示を行なっているだけで、ある程度 ESG にむけた取り組みに積極的であると解釈することができる。よって、中小型成長株に関しては開示

スコアにおける優劣はつけず、ESG 開示スコアのデータが存在することを条件にスクリーニングを行なった。

③ESG 開示スコア、研究開発費売上高比率をもとに ESG ポテンシャルスコアを算出する

中小型成長株のスクリーニングのシナリオである「環境規制が重視される業界における中小型成長株の選定」に立ち返ると、上記の視点に加え、企業の成長性を銘柄の評価に組み込む必要性がある。しかし、ESG 投資が活発に行われるようになったのはここ数年のことであり、未だ企業の社会的責任や SDGs に配慮したビジネスモデルは黎明期であろう。それを踏まえると、今後 ESG 関連項目によって大きく成長する企業は積極的に研究開発を行っていると考えられるため、ESG 開示スコアに加え、研究開発費売上高比率 *（研究開発費）／（売上高）* に注目することで新たなスクリーニング基準を作成した。

企業の ESG への取り組みの積極性を表す開示スコアと、企業の成長性を表す研究開発費売上高比率の双方を考慮した ESG ポテンシャルスコアを

$$（開示スコア）\times (研究開発費)／(売上高) = （ESG ポテンシャルスコア）$$

と定義する。

このスコアを元に銘柄選択を行うことで、中小型株の ESG への積極性と成長性を総合的に評価することが可能となる。小型成長株においては、上記のスクリーニング条件のもと、ESG ポテンシャルスコアの高い上位 15 銘柄を選定した。

Ticker	セクター	時価総額	自己資本比率(%) LF	ROE LF	ESG 開示ｽｺｱ:Y	研開費/売上:Q
NVK GR Equity	半導体	308.85M	96.47%	17.57%	15.29	11.30%
6266 JP Equity	半導体	199.38M	43.60%	11.82%	16.12	2.18%
INTTEUR EU Equity	半導体	124.20M	72.46%	10.27%	17.36	6.21%
7609 JP Equity	半導体	247.65M	40.99%	11.76%	22.31	0.16%
SMHN SW Equity	半導体	212.26M	57.43%	12.72%	22.31	8.57%
000995 KS Equity	半導体	10.49M	71.08%	20.60%	42.56	5.60%
010955 KS Equity	石油ガス	204.74M	35.75%	14.68%	64.05	0.05%
SANMEUR EU Equity	受託製造業	104.75M	45.95%	15.12%	16.94	0.32%
ISSC US Equity	航空	121.93M	85.16%	15.56%	14.05	10.47%
010820 KS Equity	航空	96.43M	22.52%	28.02%	15.29	0.35%
5271 JP Equity	建設資材	21.52M	21.58%	10.56%	12.81	0.29%
002030 KS Equity	建設資材	278.84M	53.47%	10.95%	25.21	0.17%
4979 JP Equity	化学工業	95.88M	30.19%	18.36%	13.64	7.13%
8095 JP Equity	化学工業	230.22M	42.16%	10.28%	17.77	1.37%
5018 JP Equity	化学工業	108.20M	69.66%	10.04%	19.83	5.06%

4. ポートフォリオ構築

構築方針

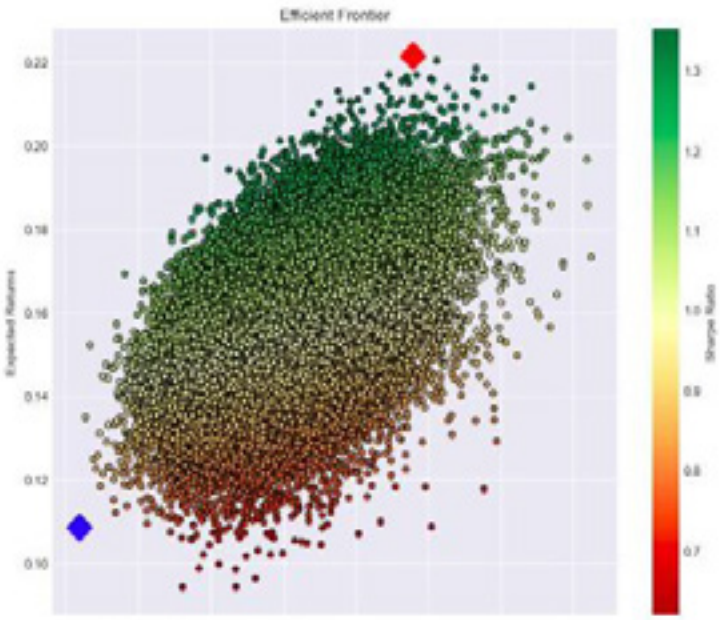
このスクリーニングの結果により得られた大企業 15 社、中小企業 15 社の計 30 社でポートフォリオ構築した。ポートフォリオには主に最小分散モデルとシャープレシオ最大の 2 つが考えられるが、今回は安定性の高いポートフォリオ構築のために最小分散モデルを採用した。データは Yahoo Finance から取得し、企業の株価データが揃う 2015 年 1 月 1 日から 2021 年 8 月 1 日までの日足で測定した。Python を用いて分散共分散行列を作成し、リスクが最小の時のポートフォリオを採用した結果、以下のようになった。

構築結果

表 a-最小分散ポートフォリオ

銘柄	投資比率
ビー・エム・ダブリュー（BMW）	0.06062
LGディスプレイ	0.041466
ソナエ	0.050433
PTTグローバルケミカル	0.014692
日本特殊陶業	0.05441
テレフォニカ	0.044337
上海医薬集団	0.049105
中国海外発展	0.039601
アイ・アール・ピー・シー（IRPC）	0.059614
ケイ・シー・シー（KCC）	0.044095
カーネル・ホールディング	0.050754
カントリー・ガーデン・ホールディングス	0.00317
シティグループ	0.013114
USBグループ	0.002984
ハーモニー・ゴールド・マイニング	0.059243
トーヨーアサノ	0.040295
QATアグリオ	0.021993
エヌ・ピー・イー（NVE）	0.033368
タツモ	0.000427
インテスト	0.007795
アステナホールディングス	0.017306
モレスコ	0.040767
ダイトロン	0.012725
ズース・マイクロテック	0.001699
アジアホールディングス	0.063781
DBハイテック	0.010413
エスオイル	0.052749
イノベイティブ・ソリューションズ・アンド・サポート	0.042052
ファースティック	0.021677
サンミナ	0.045314
計	1

図 b-ポートフォリオ分布



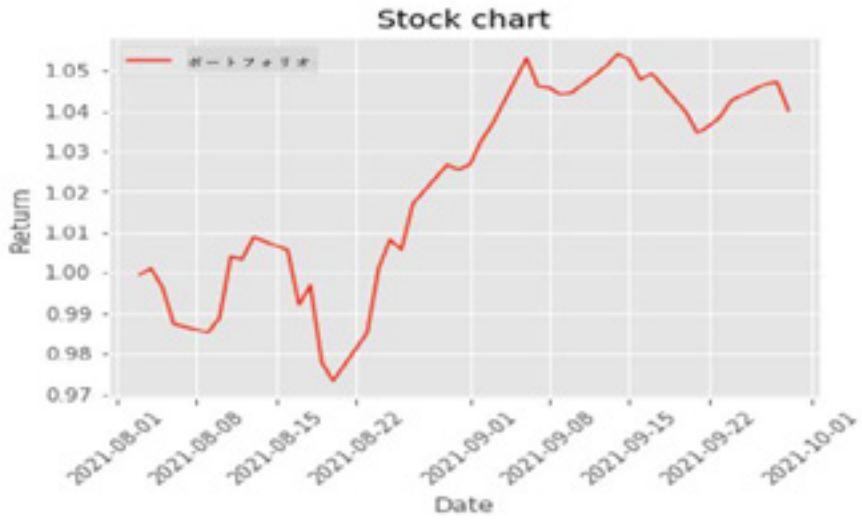
（青点:分散最小）

	40414
Returns	0.108607
Volatility	0.140885
Sharpe Ratio	0.770893

パフォーマンス測定

得られたポートフォリオを用いて、2021 年 8 月 1 日から 2021 年 9 月 30 日までの約 2 ヶ月間の日次データを用いてをパフォーマンスを測定した(図-d)。その結果、2 ヶ月分の累計リターンが約 4%となった。

図 d-パフォーマンス測定



5. 最後に

総括

近年は SDGs をはじめ、サステイナブルな経済社会へと変革するべく様々な試みが世界各地で行われており、企業経営における ESG に対する取り組みは今後も重要視されると考えられる。そうした流れは金融セクターや資産運用業界にも押し寄せ、投資判断に ESG 指標を用いた ESG 投資が活発に行われている。しかし、ただ開示しているだけでスコアが向上している ESG 開示スコアやブラックボックス化された ESG レーティングを安易に投資判断に用いて、ESG ファクターによるリターンであるかどうかとは無関係にインデックスと同等程度のリターンを目指すというのが現在の ESG 投資の実態だ。我々はこれに対し、現在の ESG データに存在する偏りや特質を踏まえたうえで、論理的に ESG ファクターによって株価が上昇する銘柄はどのような銘柄なのかについて徹底的に議論した。その結果、大型株と中小型に存在する ESG データの格差に着目し、異なるアプローチを取ることでこれを達成しようとした。スクリーニング条件についても吟味に吟味を重ね、可能な限りシンプルかつ論理的な基準を設定するよう心掛けた。想定した通り、結果得られたポートフォリオのリターンは低いものであったが、我々が目指した説明可能なポートフォリオには全力を尽くすことができた。

感想

ESG 投資が盛んに行われ始めてからまだ日が浅く、画一的な基準がないような状況の中でいかに ESG 関連銘柄を比較するかという点にかなり苦戦させられた。しかし、メンバーと濃密な議論を交わしながら ESG 投資を新たな切り口で分析し、一つの形としてレポートを完成させられたことに大きな達成感を感じている。

最後に、この度このコンテストを主催してくださった Bloomberg 様、そして佐藤祐己教授に感謝の意を表します。 本当にありがとうございました。

6. 参考文献

Andrews S., & Herbert N. (2021, June 28). 超過リターンをもたらす ESG 要因はガバナンス | Bloomberg | ブルームバーグ. *Bloomberg Professional Services | Japan*. https://about.bloomberg.co.jp/blog/which-esg-factor-drives-excess-return-turns-out-its-governance/

JSIF（日本サステナブル投資フォーラム）. (2019, March 25). サステナブル投資残高調査. *JSIF（日本サステナブル投資フォーラム）*. https://japansif.com/survey

MacMahon, S. (2020, September 1). The Challenge of Rating ESG Performance. *Harvard Business Review*. https://hbr.org/2020/09/the-challenge-of-rating-esg-performance

SASB Materiality Map. (n.d.). Retrieved September 30, 2021, from https://materiality.sasb.org/

モーニングスター社. (2020, September). ＥＳＧ投資にパフォーマンスの裏付け、ＧＰＩＦが活動報告で過去３年のデータ検証| モーニングスター. https://www.morningstar.co.jp/market/2020/0909/fund_00983.html

加賀谷哲之. (2017). ESG 投資評価のための非財務情報活用の課題と展望. 資本市場, *384*, 26-34,図巻頭 1p.

大町隆弘, & 光定洋介. (2021). 我が国の女性活躍推進法前後の女性雇用と業績への影響に関する研究. *産業能率大学紀要 = Sanno University Bulletin*, *41*(2), 15–29.

橋本秀樹. (2020, August). *ESG スコアと株式投資リターンのパフォーマンス検証*. 株式会社 QUICK：情報を価値あるものに. https://corporate.quick.co.jp/2020/09/news/events/7092/

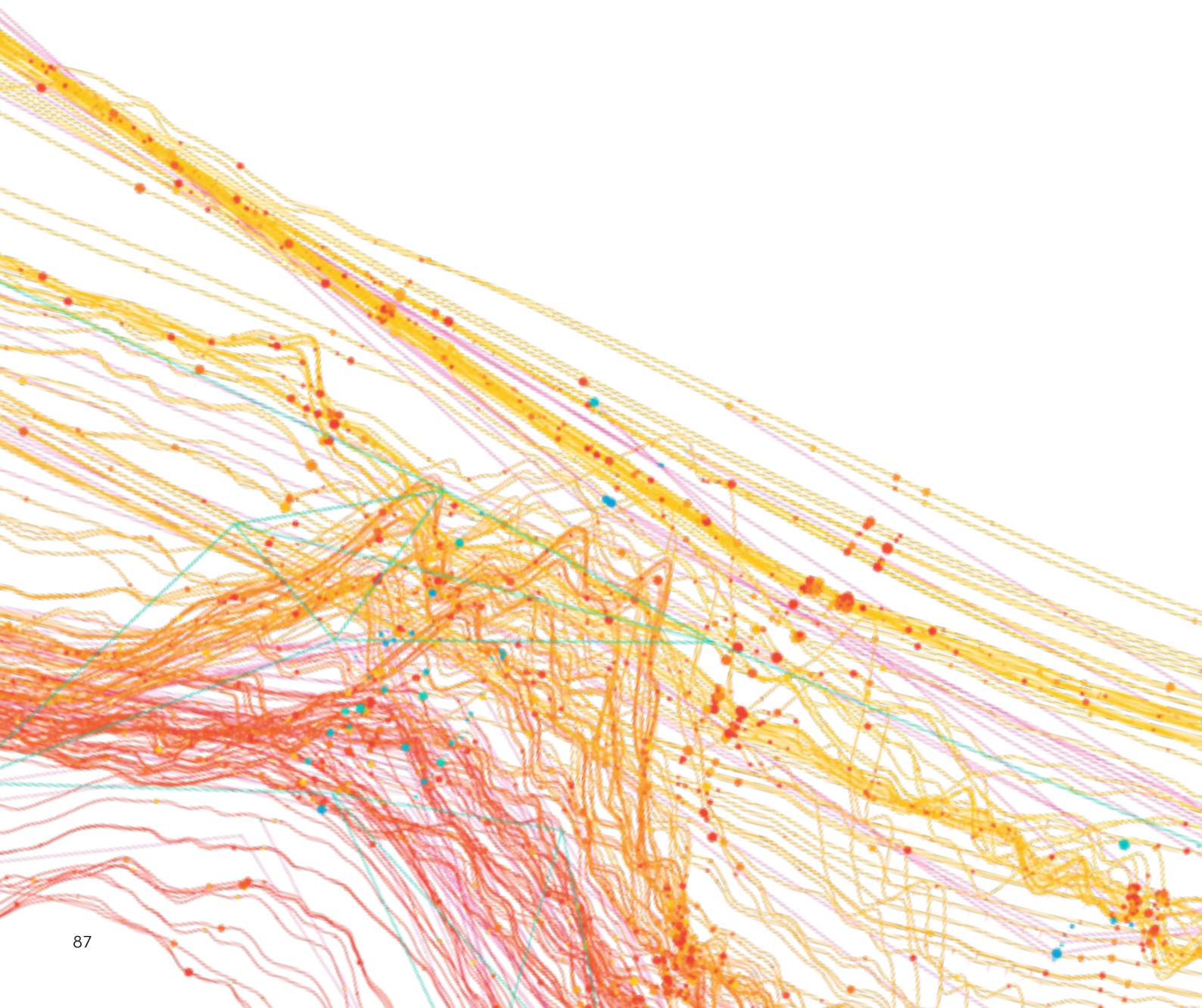
湯山智教. (2020). ESG 投資のパフォーマンス評価についてどう考えるか (特集 個人投資の新しい流れ). *個人金融 = Quarterly of Personal Finance*, *15*(3), 75–85.

湯山智教, 白須洋子, & 森平爽一郎. (2019). ESG 開示スコアとパフォーマンス. *証券アナリストジャーナル = Securities Analysts Journal*, *57*(10), 72–83.

荒尾 拓人, 清水 亮介, & 小川 佳也. (2020). *ESG 投資を巡るわが国の機関投資家の動向について*. 26.

ファイナリスト

チーム	しまうま
指導教員	石島 博（中央大学）
チームメンバー	大川 恭平（中央大学）
	中村 幸太朗（中央大学）
	栗木 理緒（中央大学）



炭素調整後 PER 導入による
カーボンニュートラルの実現

Team:しまうま
中央大学法学部 3 年　大川恭平
中央大学法学部 3 年　中村幸太朗
中央大学法学部 3 年　栗木理緒

目次

1.1ESG 投資とは 2

1.2 ESG 投資が注目されるようになった背景

1.2.1「責任投資原則」（PRI、Principles for Responsible Investment）の提唱

1.2.2 SDGs への取り組み

1.3 ESG 投資の拡大

2. 投資テーマ.....2

2.1「脱炭素」という投資テーマの決定とその重要性

2.2「脱炭素」に対する世界各国の動向

2.3 脱炭素実現に必要な視点

2.4 我々が考える課題

3. 新指標を用いた分析.....4

3.1「炭素調整後 PER」

3.2 炭素調整後 PER の背景

3.3「炭素調整後 PER」の欠点と改善案

3.4「炭素調整後 PER」がもたらす効果

4. スクリーニング.....6

4.1 スクリーニングの決定

4.2 各スクリーニング

4.2.1 第 1 次スクリーニング

4.2.2. 第 2 次スクリーニング

4.2.3 第 3 次スクリーニング

4.2.4 第 4 次スクリーニング
4.2.5 第 5 次スクリーニング

5. 最後に.....13

まとめ
謝辞

1 .始めに

1.1 ESG 投資とは何か

世界の資産運用の分野では ESG 投資という言葉が流行している。ESG 投資は従来の財務情報だけでなく環境(Environmental)、社会(Social)、ガバナンス(Governance)の非財務情報も考慮した投資を意味する。環境(E)は気候変動、生物多様性、社会(S)はダイバーシティ、ガバナンス(G)は取締役会の構成などが挙げられる。

1.2 ESG 投資が注目されるようになった背景

背景は 2 つある。

1.2.1「責任投資原則」（PRI、Principles for Responsible Investment）の提唱

2006 年に国連のアナン事務総長（当時）が機関投資家に対し ESG を投資プロセスに組み入れる「責任投資原則」（PRI、Principles for Responsible Investment）を提唱したことをきっかけに ESG という言葉が世界中で認識されるようになった。日本では 2015 年に日本の年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）が責任投資原則（PRI）に署名したことをきっかけに ESG 投資が広がっている。

1.2.2 SDGs への取り組み

SDGs(＝Sustainable Development Goals)は 2015 年に国連サミットで採択された持続可能な社会を実現するための 17 の目標と 169 のターゲットである。企業が ESG を意識した活動を行うことで企業のサステナビリティが向上し、将来的に SDGs の達成に貢献することができる。ESG 投資を行うことは企業が ESG を意識するきっかけを作り出すことから SDGs 達成の手段ということができるだろう。企業の SDGs に資する活動として ESG 投資が注目されているのである。

1.3 ESG 投資の拡大

責任投資原則が提唱された 2006 年当時は署名機関数 63 であった。それが 2018 年 6 月時点で世界の署名機関数は 2006、ESG 運用資産残高の合計は約 30.6 兆ドル、そして 2021 年 7 月末時点で世界の署名機関数は 4192、ESG 運用資産残高の合計は約 37.5 兆ドルまで増加した。さらに 2025 年には ESG 運用資産残高が 53 兆ドルに達すると予想されており、ESG 投資の市場はこれからも拡大していくと予想される。

2. 投資テーマ

2.1 「脱炭素」という投資テーマの決定とその重要性

我々は、ESG 投資の中でも E（Environmental）、とりわけ「脱炭素」をテーマに詳述していく。当ファンドの方針を脱炭素に絞った理由は、地球温暖化防止、成長戦略という 2 つの理由からである。

世界の気温上昇は、自然環境や人類の生活に多方面で影響を与えている。国連 IPCC（気候変動に関する政府間パネル）は 2021 年 8 月 9 日に産業革命前と比べた世界の気温上昇が 2021 年～40 年に 1.5 度に達するとの予測を公表した。2018 年の想定より 10 年ほど早くなり、人間活動の温暖化への影響は「疑う余地がない」と断定し

た。IPCC 特別報告書では自然災害を増やす温暖化を抑えるには 2050 年までに二酸化炭素（CO2）排出を実質ゼロにする必要があると指摘し、「カーボンニュートラル」の必要性を強調した。

地球環境の限界は持続可能性の限界にもつながる。英国のオックスフォード・エコノミクスの試算では、2100 年までに気温が 3℃上昇すると 2100 年の世界 GDP は 21%減少すると予想しており、世界経済への打撃を指摘している。気候変動が進めば企業はサプライチェーン全体の見直しを余儀なくされ、農作物等は長期にわたり被害を受ける。従って、温暖化対策として「脱炭素」を実現する理由がある。

世界はリーマンショック、コロナショックを通じて長期的な経済成長の低迷に陥っている。実際、先進国の実質 GDP 成長率はリーマンショック前に平均 2.7%あったがコロナ禍前は平均 2.0%と落ち込んでいる。各国は大規模な金融緩和政策を実施し、長期停滞を打破しようとしている。特に日本はデフレ不況が続き、“low for long”など新たな事業機会が必要不可欠である。脱炭素市場は、国や地域を問わず、あらゆる業界を巻き込むため、「約束された巨大市場」と呼ばれている。ボストン コンサルティング グループ（BCG）は 2020 年から 2050 年までの累計で、約 122 兆ドル（約 1.3 京円）の関連投資が必要になると試算している。従って、成長戦略として「脱炭素」を実現する理由がある。

2.2 「脱炭素」に対する世界各国の動向

世界各国の脱炭素への対応を表したものが図表 1 である。ここでは、カーボンニュートラルに向けた動きを今後牽引するであろう「欧州・米国・中国・日本」を俯瞰する。

	カーボンニュートラル目標	方向性	具体的な取り組み
日本	2050 年 〈総理所信演説 2020 年 10 月〉	水素・アンモニアを中心に技術立国再生へ	新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）に 10 年で 2 兆円の基金を造成
EU	2050 年 〈長期戦略提出 2020 年 3 月〉	世界のルールメイカー	10 年で、官民で 120 兆円の「グリーンディール」投資計画
米国	2050 年 〈バイデン氏の公約 2020 年 7 月〉	イノベーションによる脱炭素化	4 年間で環境保全分野に 200 兆円投資
中国	2060 年 〈国連総会一般討論 2020 年 9 月〉	自国重視の環境政策	グリーン経済の生産高を 2035 年に GDP の 10%以上を目指す

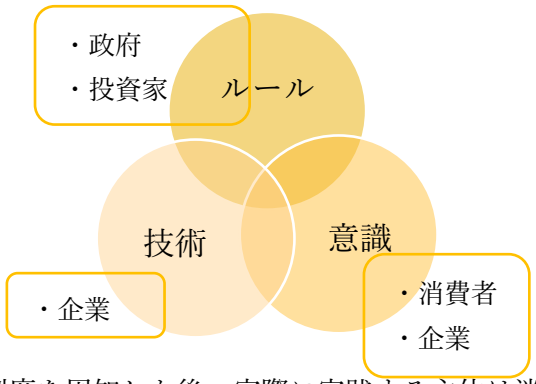
図表 1　世界各国のカーボンニュートラルの状況

2.3 脱炭素実現に必要な視点

BCG はカーボンニュートラル実現のため特に 3 つの視点に着目すべきだとしている。

（1）　ルール　主体：政府、投資家
（2）　意識　　主体：消費者、企業
（3）　技術　　主体：企業（特にスタートアップ）

始めに政府や投資家（金融機関）の脱炭素実現に向けた「ルール」構築が必要である。政府は財政支援（予算）や規制（炭素税、排出権取引）などの政策を駆使し、施策全体の仕組みづくりを担っている。昨今、日本政府は炭素税導入に向けた「カーボンプライシング」に力を入れており、制度構築を急いでいる。また、金融機関は、企業に環境配慮行動を促すルールを構築している。例えば MSCI や FTSE など格付け機関は ESG スコアの制度を作り、ESG 情報の積極的な開示を促している。



次に、消費者または企業の「意識」変革が必要である。新たな制度を周知した後、実際に実践する主体は消費者及び企業であるため、脱炭素意識の普及は何より重要である。内閣府が令和 2 年 11 月に実施した『気候変動に関する世論調査』によると、「気候変動に関心は高いが、どのように取り組めばよいか分からず行動に移せていない消費者[1]」が多いことが分かる。

最後に技術が必要である。本レポートでは詳述しないが、脱炭素実現には、再生可能エネルギーの普及や新素材の活用、CO2 の吸収・回収などいくつもの技術的ブレイクスルーが必要である。そのため有望な技術をもつスタートアップの資金調達環境を整備することも同時に必要である。

2.4 我々が考える課題

当ファンドは「投資家」であるため、上記の 3 つの視点のなかで「ルール」に焦点を当てる。だが、二次的効果として消費者・企業の意識変化を促す。さらに三次的効果として、有望な技術をもつスタートアップの資金調達環境を整備することも可能にする。

「ルール」に焦点を当てた時、我々が問題視した現状の課題は 3 点である。

(1)　評価項目の多さ・・・必要事項を算出するのに労力、コストを奪われる
(2)　評価制度の複雑さ・・・他社比較しづらく消費者、企業にとってわかりにくい
(3)　評価制度の不統一・・・評価制度が乱立しており統一されていない

現在、企業が独自に炭素に価格付けするインターナルカーボンプライシングが流行っていることに加えて、政府・投資家だけでなく企業独自のルールも乱立しており、投資判断や経営判断などあらゆる意思決定に時間がかかっている。

上記の課題を解決するため、我々は**「シンプル」かつ「わかりやすい」、「統一化」された評価制度**を新たに作成し、機関投資家及び個人投資家の簡易的な投資判断の判断材料を提供する。また「環境意識は高いが行動に移せていない消費者」への明確な指標及び「脱炭素経営を余儀なくされている企業」への迅速な経営判断の指標を提供し、脱炭素への行動変容を促す。さらに、我々からの資金提供を通じて企業の技術的側面のバックアップまで担う副次的効果を狙う。

我々は、**「脱炭素に特化した新たな指標創設」**と**「指標に基づき抽出された企業への投資」**を通じ、カーボンニュートラル実現に貢献する。

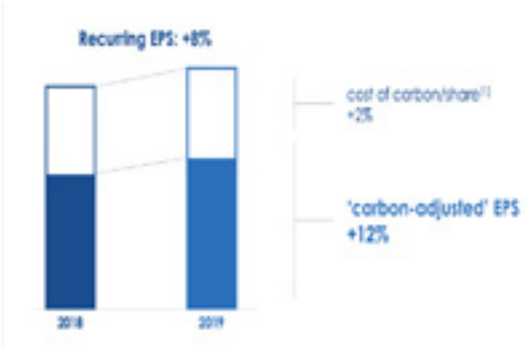
[1]「どの世代も 9 割以上の方が脱炭素の取組みをしたい」と回答しているが、「どのように取り組めばよいか情報が不足している」ため、積極的な環境配慮行動に移せていないことがうかがえる。
気候変動に関する世論調査（令和 2 年 11 月調査）内閣府　（2021 年 8 月 10 日閲覧）
https://survey.gov-online.go.jp/r02/r02-kikohendo/index.html

図表 2　課題と施策のつながり

3. 新指標を用いた分析

3.1「炭素調整後 PER」

我々は新指標として「炭素調整後 PER」を提案する。「炭素調整後 PER」は、「炭素をコストとして財務諸表に組み込み PER に反映させたもの」と定義した。先行研究としてフランスの DANONE が挙げられる。DANONE は 2019 年から、排出した CO2 をコストとみなして金額換算し、実際の財務諸表に組み込んで「'carbon-adjusted' EPS(以下炭素調整後 EPS と表記）」として算出することを行なっている。その際、炭素価格は CDP 開示情報及び DANONE の全スコープの炭素排出量に基づき 35€（約 4000 円）/ton に設定している。炭素調整後 EPS を財務諸表に組み込んだ結果、同社の 2019 年の EPS は 3.85€に対して炭素調整後 EPS は 2.38€と低下し、38%もの減少を示した。さらに、2019 年の財務報告書では炭素調整後 EPS が前年比 12%、従来の EPS が前年比 8%の成長率を示しており、炭素調整後 EPS が EPS よりも前年比で成長率が高いことを示した。現在は、炭素削減に対する投資や取り組みが盛んに行われ、炭素排出量は 2019 年をピークとして減少に転じ、2020 年以降は炭素コストが減り、炭素調整後の純利益の伸び率は高まると予測されている。



出典：DANONE website "FULL-YEAR 2019 RESULT"
https://www.danone.com/content/dam/danone-corp/danone-com/medias/medias-en/2020/corporatepressreleases/2019_danone_full_year_results.pdf

そこで我々は、ダノンによる炭素調整後 EPS の考え方を日本市場に適応し、**「炭素調整後 PER」を日本市場における投資判断の意思決定をサポートする新たな指標**として提供する。日本市場に限定する理由については、後に示す炭素排出量に着目した背景のところで説明する。

「炭素調整後 PER」を導き出す手順は以下の通りである。

1. 炭素価格を設定する
2. 炭素調整後純利益を算出する
3. 炭素調整後 EPS を算出する
4. 炭素調整後 PER を算出する

その際、**炭素の価格設定は企業独自ではなく全業界、全企業共通のもの**とし比較できるようにする。

以上 4 つのステップで「シンプル」かつ「わかりやすい」、「統一化」された指標を誕生させ、機関投資家だけでなく個人投資家を巻き込み一般社会に根付く「炭素調整後 PER」という指標を提供する。

3.2 炭素調整後 PER の背景

ではなぜ我々が炭素排出量に着目して「炭素調整後 PER」という新たな指標を提案するのか。そこには 2 つの背景が存在する。

1 点目はカーボンプライシングの動きが広まっていることだ。炭素の排出に対し価格的にアプローチするカーボンプライシングが世界各国、各企業で取り入れられている。EU 各国や欧米諸国といった国単位での炭素価格の設定、日立製作所、米マイクロソフト、仏サンゴバンなどの企業は経営戦略に応じた炭素価格の設定を行なっている。先に示した DANONE もその 1 つであり、同社に関しては企業財務に応用することまで行なっている。しかし先にも述べたように、これら全ての価格付けは企業各々の裁量によるものであり、世界共通のカーボンプライシング、統一した価格は不在である。それ故、国や企業で炭素削減の負担やそれによる影響が異なってくる。また、現段階ではカーボンプライシングを企業財務にまで応用させている例はごく僅かであり、ESG 投資における最適な意思決定をサポートする手段が整備されていない。

そこで我々が統一した炭素価格を明示して、非財務情報を財務情報に組み込み、非財務情報に対して明確な判断基準を設けることによって、最適な意思決定をサポートできると考える。市場の動向や傾向も踏まえ、現段階では日本市場における「炭素調整後 PER」を提案する。

2 点目は炭素排出量と株価に相関が見られることだ。 Bolton ら(2021)の研究結果では、米国や中国の株式市場では CO2 排出量が株価リターンを有意に押し上げる「炭素リスクプレミアム」の存在を実証した。一方、石島・伊藤・前田・真鍋（2021 年）の研究によると、日本の株式市場では CO2 排出量が株価リターンを有意に押し下げる「負の炭素リスクプレミアム」が存在していることが実証された。従って日本の市場においては二酸化炭素をより排出しない企業の方が株価に良い影響をもたらし、脱炭素の取り組みを行なっている企業が評価される状況となっている。これが上記で指摘した「炭素調整後 PER」を日本市場に限定して持ち込む理由である。日本市場では、炭素排出を抑えている企業が評価されて株価に正当な影響が出る可能性があるのである。

ここから我々が炭素排出量を加味した投資判断を可能にすることによって、脱炭素に対して評価できる企業を数値化して明確にすると同時に、評価されない企業の脱炭素に対する動きを加速させることが可能になると考える。

3.3「炭素調整後 PER」の欠点と改善案

これまで「炭素調整後 PER」の市場に適用する有用性を述べてきたが、 2 つの論点が存在する。

1 点目は業界による炭素排出や削減対策の特徴の違いを踏まえることができるのか、ということである。これに関しては、後述する第四次スクリーニングで「炭素調整後 PER」を算出する際に、業界ごとにスクリーニングを行うことで対応する。業界ごとの平均 PER と各銘柄の PER を比較し割高株・割安株を一目で可視化できるようにする。

2 つ目は、炭素排出量削減努力を加味しないのかということである。というのも「炭素調整後 PER」にはもともと炭素の排出量が少ない企業も含まれており、脱炭素の取り組みを加速させている（炭素排出量はいまだ多いが削減率が著しい）企業を見つけ出すことができないからである。そこで、我々は中長期の安定性も鑑みる機関投資家に対しては、「炭素調整後 PER」を導き出した後に「過去の炭素削減実績」を加味し、炭素排出に対する改善の努力量を考慮する。そのため後述する第五次スクリーニングでは機関投資家の目線に立ちスクリーニングの際、「炭素調整後 PER」を導き出した後に直近 3 年分の炭素排出量削減率を乗じた「CARPER（読み:カルペ

ル）（和名：炭素調整後削減率 PER）」というさらなる新指標を用いて投資判断を行うこととする。CARPER に関して詳しくは次章で述べる。

3.4 「炭素調整後 PER」がもたらす効果

上記でも時折「炭素調整後 PER」を導入することで得られる効果について触れてきたが、ここでもう一度効果について整理する。「シンプル」かつ「わかりやすい」、「統一化」された新たな独自指標である「炭素調整後 PER」を導入することで得られる効果は 2 つあると考える。

1 点目は非財務情報を財務情報に組み込み、同業界の他社を共通の比較項目で比較することが可能になることだ。これまで非財務情報は数値化できない、できても企業が独自で行い一貫性がないという点において他社比較が困難であると同時に、炭素価格の違いで炭素排出の取り組みの負担が異なっていた。「炭素調整後 PER」は炭素価格に一貫性を持たせることによって、これまで困難であった炭素排出量という非財務情報を用いた他社比較を可能にし、非財務情報を加味する形で割安、割高の判断を一目で行うことができる。これは、機関投資家だけでなく個人投資家の投資判断にも活用可能で、最適な意思決定をサポートする新たなコミュニケーションツールになり得る。

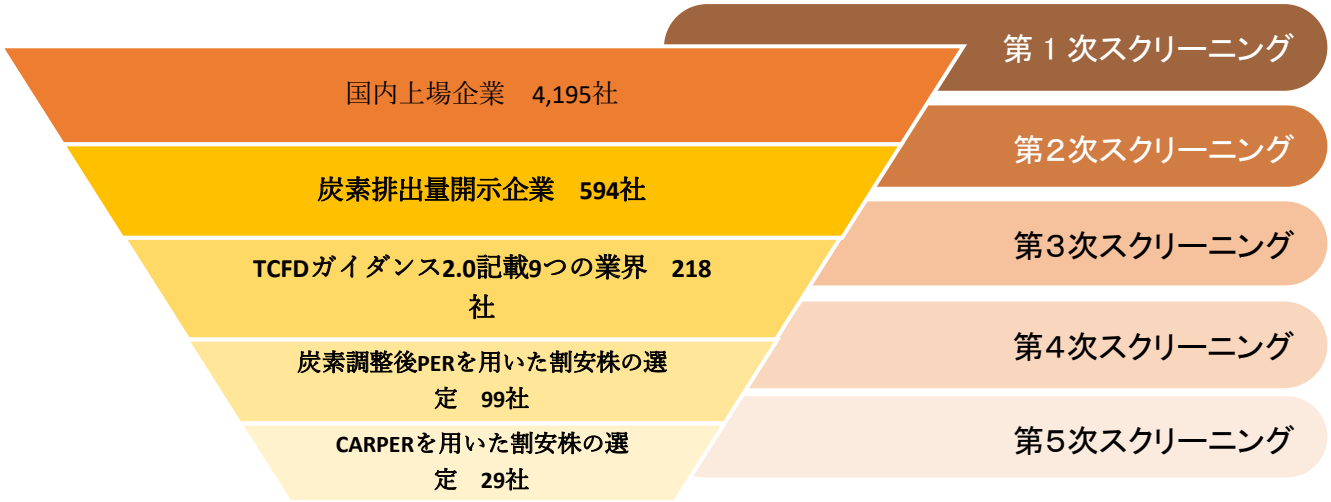
2 点目は「炭素調整後 PER」が機能することで投資家だけでなく企業の活動の促進にもつながる。「炭素調整後 PER」が機能すると割安株は買われ割高株は売られる可能性が高まるため、炭素排出量過多企業の環境投資を促し炭素排出量の削減を加速することにつながる。

4. スクリーニング

4.1 スクリーニングの決定

我々は 5 段階のスクリーニングをかけ、投資対象を決定する。概要は図表 3 である。

図表 3　当ファンドのスクリーニング概要



以下内容について詳述していく。スクリーニングはブルームバーグターミナルと Excel を適宜使用し実施した。

4.2 各スクリーニング

4.2.1 第 1 次スクリーニング

まず、日本の上場企業 4,195 社（2021 年 9 月 12 日時点）をみていく。石島・前田・真鍋（2021）の研究より日本の株式市場では、CO2 排出量が株価リターンを有意に押し下げる「負の炭素リスクプレミアム」が存在している。つまり日本市場では CO2 排出量が少ない企業の方が株価リターンを押し上げる効果があるため、今回は海外企業を除外し経済×環境を両立しうる国内企業でスクリーニングを実施する。

4.2.2. 第 2 次スクリーニング

次に、温室効果ガス（GHG）総排出量（データがない場合、二酸化炭素総排出量）を開示している企業 594 社に絞る。GHG 総排出量はスコープ 1GHG 排出量とスコープ 2GHG 排出量の合計を指し、二酸化炭素排出量は二酸化炭素直接排出量と二酸化炭素間接排出量の合計を指す。2020 年の総排出量を参考にした。

4.2.3 第 3 次スクリーニング

次に、2020 年 7 月に発行された「気候関連財務情報開示に関するガイダンス 2.0（TCFD ガイダンス 2.0）[2]」記載の 9 つの業界に絞る。

業界でスクリーニングを行う理由は、我々の考える指標（炭素調整後 PER）が業界平均を基に割安・割高を判別するため、銘柄選定の前に業界ごとに比較する必要があるためだ。

また、カーボンニュートラル実現に貢献するため今回は炭素排出の影響が深い業界に絞った。具体的には、TCFD ガイダンス 2.0 を参照し、使用段階又は製造段階の GHG 排出量の多い業種（①自動車、②鉄鋼、③化学、④電機・電子、⑤エネルギー）と物理的リスクの影響が大きい業種（⑥食品産業、⑦銀行業、⑧生命保険業、⑨損害保険業）を選択した。

業界（218 社）	Bloomberg 対応セクター
自動車　9 社	自動車製造
鉄鋼　10 社	鉄鋼
化学　52 社	化学工業
電気・電子　88 社	電気機器製造、テクノロジー機器・半導体
エネルギー　9 社	エネルギー
食品　36 社	食料品生産
銀行　7 社	銀行
生命保険　4 社	生命保険
損害保険　3 社	損害保険

4.2.4 第 4 次スクリーニング

次に、炭素調整後 PER を用い一定の範囲で割安株を選定する。大まかな手順は以下の通りである。

[2] TCFD コンソーシアム「気候関連財務情報開示に関するガイダンス 2.0（TCFD ガイダンス 2.0）https://tcfd-consortium.jp/pdf/news/20073103/TCFD%20Guidance%202.0.pdf
（2021 年 8 月 11 日閲覧）

図表 4　第 4 次スクリーニング手順

〈手順 1 ：業界平均及び個別銘柄の炭素調整後 PER を算出〉	
1. 炭素価格を設定する	【4000 円/tCO2】
2. 炭素調整後純利益を算出する	【純利益－炭素排出コスト＝炭素調整後純利益】
3. 炭素調整後 EPS を算出する	【炭素調整後純利益÷発行済み株式数】
4. 炭素調整後 PER を算出する	【株価÷炭素調整後 EPS】
〈手順 2 ：他社比較〉	
1.　業界平均の炭素調整後 PER から割安株を選択	

手順 1 ：業界平均及び個別銘柄の炭素調整後 PER を算出

1.　炭素価格を設定する　【4000 円/tCO2】

カーボンプライシングの代表的な手法は炭素税や排出量取引制度（ETS）である。カーボンプライシングにあたっては国際競争力への悪影響や公平なコスト負担の制度かなど考慮すべき論点が様々存在する。しかし、今回はシンプルかつわかりやすさを重視し、環境省主催の「税制全体のグリーン化推進検討会」の資料を基に炭素価格を【4000 円/tCO2】とする。

日本では 2012 年に「地球温暖化対策のための税（温対税）」が導入され、石油石炭税に上乗せされる形で化石燃料の利用に対して課税されている。仮に温対税（CO2 排出 1 トン当たり 289 円）に、各種エネルギー税を加味した場合、約 4000 円/tCO2（各種税制の加重平均）[3]と算出される。

2. 炭素調整後純利益を算出する　【純利益－炭素排出コスト＝炭素調整後純利益】

次に各企業の純利益から炭素排出コストを差し引き、炭素調整後純利益を算出する。炭素排出コストは、【炭素排出コスト＝GHG(CO2)総排出量×炭素価格（4000 円/tCO2）】で算出する。純利益はブルームバーグコンセンサス（BEst）予想純利益を使用する。

3. 炭素調整後 EPS を算出する　【炭素調整後純利益÷発行済み株式数】

次に炭素調整後純利益を発行済み株式数（自己株式含む）で割り、炭素調整後 EPS を算出する。発行済み株式数は直近発行済み株式数の実数値を使用する。

4. 炭素調整後 PER を算出する　【株価÷炭素調整後 EPS】

次に株価を炭素調整後 EPS で割り、炭素調整後 PER を算出する。株価は、2021 年 9 月 12 日終値の価格を使用する。また炭素調整後 PER の業界平均を算出する。業界平均と比較することで業界による炭素排出や削減対策の特徴の違いを踏まえた分析ができ投資判断を円滑に行うことができる。

手順 2 ：他社比較 【業界平均以下＝割安株】

1.　業界平均の炭素調整後 PER から割安株を選択

[3] 環境省「税制全体のグリーン化推進検討会 第 3 回　資料 3－2 炭素税について」
https://www.env.go.jp/policy/siryou3-2.pdf　（2021 年 8 月 11 日閲覧）

最後に、業界平均の炭素調整後 PER に比べ割安な個別銘柄を業界ごとに選定し、99 社に絞る。
我々が割安株に投資する理由は 3 点ある。 1 点目は、脱炭素に取り組む企業の割安の是正である。今後 ESG の流れが日本でも進み、脱炭素に取り組む企業が増えたり、企業に対するステークホルダーの目が厳しくなったりすることは間違いなく起こることであると我々は考えている。このような流れが更に進んでいくと、炭素排出量とその削減率を加味した際に PER ベースで割安と言える銘柄は、より割高な数値となり、割安が是正される可能性が高い。2 点目は、前述した炭素排出量を削減すると株価に正のリターン[石島・前田・真鍋（2021 年）]が根拠になっている。3 点目は、純粋な日本市場における ESG マネーの増加である。
以上より炭素を加味した割安株に投資することは、社会的な意義があるだけでなくリターンも大いに見込める魅力的な投資であると考える。

図表 5 は一定の範囲で選定した割安株を業界別にまとめ、一部を抜粋したものである。右列の赤色ハイライトが割安株を指している。（炭素調整後 PER が業界平均以下の銘柄＝割安株）

図表 5　第 1 次～第 4 次スクリーニング結果

	コード	銘柄	BEst純利益 BF12M	炭素排出コスト	炭素調整後純利益	炭素調整後EPS	炭素調整後PER
				（CHG・CO2排出量）×炭素価格	純利益－炭素排出コスト	炭素調整後純利益÷発行済み株式数	株価÷炭素調整後EPS
	自動車（８）	8					12
1	7267 JP Equity HONDA MOTOR CO LTD		746,813,325,671	20,120,000,000	726,693,325,671	401	9.00
2	7261 JP Equity MAZDA MOTOR CORP		57,997,941,011	2,592,000,000	55,405,941,011	88	11.00
3	7211 JP Equity MITSUBISHI MOTORS CORP		23,855,288,814	2,136,000,000	21,719,288,814	15	20.00
4	7201 JP Equity NISSAN MOTOR CO LTD		184,821,209,946	11,754,440,000	173,066,769,946	41	14.00
5	7270 JP Equity SUBARU CORP		173,400,386,204	2,687,568,000	170,712,818,204	222	9.00
6	7269 JP Equity SUZUKI MOTOR CORP		185,573,879,236	4,640,000,000	180,933,879,236	366	14.00
7	7203 JP Equity TOYOTA MOTOR CORP		2,878,134,402,578	22,720,000,000	2,855,414,402,578	875	11.00
8	7272 JP Equity YAMAHA MOTOR CO LTD		110,610,188,843	2,160,420,000	108,449,768,843	310	10.00
	鉄鋼（８）	8					13.00
9	5471 JP Equity DAIDO STEEL CO LTD		26,103,287,612	4,168,000,000	21,935,287,612	505	10.00
10	5076 JP Equity HANWA CO LTD		28,682,500,478	145,568,000	28,536,932,478	674	5.00
11	5486 JP Equity HITACHI METALS LTD		24,032,252,201	9,276,000,000	14,756,252,201	34	62.00
12	5411 JP Equity JFE HOLDINGS INC		220,536,123,538	242,013,200,000	-21,477,076,462	-35	-
13	7456 JP Equity MATSUDA SANGYO CO LTD		9,633,972,516	47,928,000	9,586,044,516	332	9.00
14	8031 JP Equity MITSUI & CO LTD		538,667,819,743	15,280,000,000	523,387,819,743	370	7.00
15	5401 JP Equity NIPPON STEEL CORP		350,210,158,379	372,000,000,000	-21,789,841,621	-23	-
16	5423 JP Equity TOKYO STEEL MFG CO LTD		21,485,304,234	4,211,640,000	17,273,664,234	111	11.00
	化学（４０）	40					16.00
17	4401 JP Equity ADEKA CORP		20,646,852,771	876,400,000	19,770,452,771	191	15.00
18	4206 JP Equity AICA KOGYO CO LTD		13,532,514,949	591,292,000	12,941,222,949	191	21.00
19	4968 JP Equity ARAKAWA CHEMICAL INDUS		1,917,945,148	363,200,000	1,554,745,148	75	17.00
20	5208 JP Equity ARISAWA MFG CO LTD		2,330,972,603	146,632,000	2,187,340,603	65	14.00
21	3407 JP Equity ASAHI KASEI CORP		150,967,696,286	15,800,000,000	135,167,696,286	97	13.00
22	4275 JP Equity CARLIT HOLDINGS CO LTD		1,735,753,776	152,964,000	1,582,789,776	66	14.00
23	4202 JP Equity DAICEL CORP		26,064,554,152	9,476,000,000	16,588,554,152	66	17.00
24	4061 JP Equity DENKA CO LTD		32,482,604,557	7,800,000,000	24,682,604,557	279	15.00
25	4631 JP Equity DIC CORP		28,713,629,589	2,353,232,000	26,360,397,589	277	12.00
26	4461 JP Equity DKS CO LTD		3,643,937,540	207,200,000	3,436,737,540	322	11.00

4.2.5 第 5 次スクリーニング

最後に、前章の「炭素調整後 PER の欠点と改善案」で指摘した、炭素排出量はいまだ多いが削減率が著しい企業を見つけ出すために、「過去の炭素削減実績」を加味し、炭素排出に対する改善の努力量を考慮したスクリーニングを行う。

具体的には、炭素調整後 PER に各銘柄の「直近 3 年分の炭素排出量削減率（2018～2020 年）」をかける。

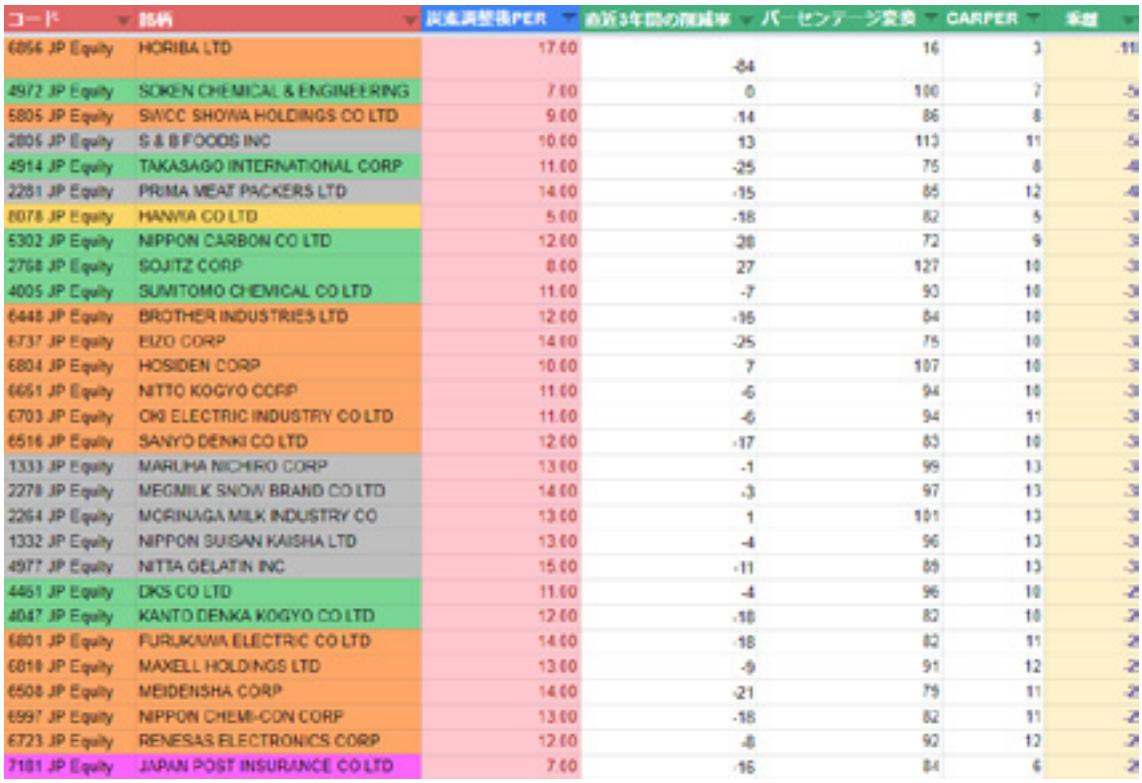
炭素調整後 PER×炭素排出量削減率＝**炭素調整後削減率 PER**（以下 **CARPER**　読みカルペル）

尚、炭素排出量削減率は計算しやすいように「（直近 3 年間の削減率＋100%）/100」で算出している。
CARPER を用いることで、中長期の安定性も鑑みる機関投資家向けにより精度の高い絞り込みを行える。

第 4 次スクリーニングと同様に業界平均の CARPER に比べ割安な個別銘柄を見つけていく。また割安株を選定する際は、業界平均と乖離が大きい個別銘柄をランキング化し、乖離値を四捨五入した値が 2 以上離れているものをピックアップし、29 社に絞った。

図表 6 は CARPER（炭素調整後 PER に直近 3 年分の炭素排出量削減率を加味した指標）を用いた絞り込み結果を表したものである。

図表 6　第五次スクリーニング結果



	コード	名称	比率	株数	投資金額時価
1	6856	堀場製作所	11.6%	1410	1,156,100
2	4972	綜研化学	5.3%	2454	5,263,830
3	5805	昭和電線 HD	5.3%	2358	5,263,056
4	2805	エスビー食品	5.3%	1136	5,265,360
5	4914	高砂香料工業	4.2%	1349	4,209,880
6	2281	プリマハム	4.2%	1352	4,211,480
7	8078	阪和興業	3.2%	853	3,156,100
8	5302	日本カーボン	3.2%	720	3,157,200
9	2768	双日	3.2%	8946	3,157,938
10	4005	住友化学	3.2%	5316	3,157,704
11	6448	ブラザー工業	3.2%	1249	3,157,472
12	6737	EIZO	3.2%	717	3,158,385
13	6804	ホシデン	3.2%	3276	3,158,064
14	6651	日東工業	3.2%	1755	3,157,245

15	6703	沖電気工業	3.2%	3136	3,157,952
16	6516	山洋電気	3.2%	417	3,256,690
17	1333	マルハニチロ	3.2%	1193	3,156,678
18	2270	雪印メグミルク	3.2%	1354	3,158,882
19	2264	森永乳業	3.2%	434	3,159,520
20	1332	日本水産	3.2%	4997	3,158,104
21	4977	新田ゼラチン	3.2%	4836	3,157,908
22	4461	第一工業製薬	2.1%	619	2,104,600
23	4047	関東電化工業	2.1%	1863	2,105,190
24	5801	古河電気工業	2.1%	867	2,105,943
25	6810	マクセル HD	2.1%	1586	2,104,622
26	6508	明電舎	2.1%	813	2,104,857
27	6997	日本ケミコン	2.1%	939	2,106,177
28	6723	ルネサスエレクトロニクス	2.1%	1537	2,105,690
29	7181	かんぽ生命保険	2.1%	1023	2,104,311
現金保有分			−	−	3,062
証券、現金合計			−	−	100,000,000

4.3 投資比率算出

我々はポートフォリオ構築の為、構成銘柄比の設定を CARPER（カルペル）を元に行った。具体的な算出方法は以下の手順の通りである。

① 各銘柄と業界平均の CARPER を算出する。
② 各銘柄の CARPER と業界平均の CARPER との偏差を算出する。
③ 業界平均 CARPER との偏差が+２以上の２９銘柄を構成銘柄に設定する(第５次スクリーニング)。
④ 各銘柄の偏差が全 29 銘柄の偏差合計に占める割合を算出する。
⑤ ④で算出した割合と投資金額１億円をかけることで、各個別銘柄の粗方の投資金額を設定する。
⑥ ⑤で出た各値を基準日の株価で割って出た数の整数分が投資株数になる。
⑦ 最後に株数と株価をかけることで投資金額が整数となり、以上で投資金額の設定が終了となる。

4.4 個別銘柄紹介

今回我々は、企業の炭素排出量に着目して割安株を選定してきた。
我々基準ではあるが、環境に配慮を行った事業を実際に行っている優良銘柄を紹介していく。

企業名	証券コード	企業名	証券コード
堀場製作所	6856	**綜研化学**	4972
	業界		業界
	電気・電子		化学
事業紹介と脱炭素の取り組み		事業紹介と脱炭素の取り組み	
〈事業〉独立系の分析機器大手。エンジン計測装置は世界首位。医用関連も展開。		〈事業〉粘着剤大手。化成品が主力。液晶パネル向けで高シェア。アジア展開を強化。	
炭素調整後 PER 16.5	CARPER 2.7	炭素調整後 PER 7.0	CARPER 7.2

企業名	証券コード	企業名	証券コード
昭和電線 HD	5805	エスビー食品	2805
業界	電気・電子	業界	食品
事業紹介と脱炭素の取り組み		事業紹介と脱炭素の取り組み	
〈事業〉電線中堅。電力インフラ系に強み。免震装置で2位。株主に中国・富通集団。		〈事業〉香辛料最大手。スパイスでシェア過半。カレーなど即席食品やパスタソースにも強み。	
炭素調整後 PER 9.2	CARPER 8.1	炭素調整後 PER 9.7	CARPER 11.0

企業名	証券コード	企業名	証券コード
高砂香料工業	4914	プリマハム	2281
業界	化学	業界	食品
事業紹介と脱炭素の取り組み		事業紹介と脱炭素の取り組み	
〈事業〉香料の国内最大手。フレーバーなど海外での現地生産推進。ケミカルにも注力。		〈事業〉ハム業界大手。伊藤忠系。加工食品・総菜に注力。ウインナが主力。タイに工場。	
炭素調整後 PER 10.9	CARPER 8.1	炭素調整後 PER 13.8	CARPER 11.7

企業名	証券コード	企業名	証券コード
阪和興業	8078	日本カーボン	5302
業界	鉄鋼	業界	化学
事業紹介と脱炭素の取り組み		事業紹介と脱炭素の取り組み	
〈事業〉独立系の鉄鋼商社。石油製品、木材、水産品など多角化。中国にも強み。		〈事業〉炭素製品の大手。電極や半導体向け特殊品、炭素繊維、リチウム電池向けなど。	
炭素調整後 PER 5.5	CARPER 4.5	炭素調整後 PER 12.5	CARPER 9.0

企業名	証券コード	企業名	証券コード
双日	2768	住友化学	4005
業界	化学	業界	化学
事業紹介と脱炭素の取り組み		事業紹介と脱炭素の取り組み	
〈事業〉総合商社。ニチメンと日商岩井が母体。自動車や資源が主体。航空機に強み。		〈事業〉総合化学大手。医農薬、電子材料にも。石化はシンガポール、サウジへも展開。	
炭素調整後 PER 7.7	CARPER 9.8	炭素調整後 PER 10.6	CARPER 9.9

企業名	証券コード	企業名	証券コード
ブラザー工業	6448	EIZO	6737
業界	電気・電子	業界	電気・電子
事業紹介と脱炭素の取り組み		事業紹介と脱炭素の取り組み	
〈事業〉ミシンからプリンター、デジタル複合機が主力に。中国生産で欧米へ輸出。		〈事業〉ディスプレー専業。PC や遊技機向け主力。業務用やソフト開発も。欧州で高シェア。	
炭素調整後 PER 12.5	CARPER 10.4	炭素調整後 PER 13.7	CARPER 10.3

企業名	証券コード	企業名	証券コード
ホシデン	6804	日東工業	6651
業界	電気・電子	業界	電気・電子
事業紹介と脱炭素の取り組み		事業紹介と脱炭素の取り組み	
〈事業〉情報通信部品大手。コネクター、スイッチなど主力。ゲーム関連は任天堂比率が大。		〈事業〉電設資材の配電盤とキャビネットで大手。制盤も主力。製販一貫体制。	
炭素調整後 PER 9.5	CARPER 10.2	炭素調整後 PER 10.8	CARPER 10.5

企業名	証券コード	企業名	証券コード

沖電気工業	6703
	業界
	電気・電子

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉情報通信システム、ATM、EMS、プリンターが主軸。社会インフラシステム構築を推進。

炭素調整後 PER	11.1	CARPER	10.5

山洋電気	6516
	業界
	電気・電子

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉通信機器用冷却ファン、電源、工作機械向けなど小型・精密サーボモーターが主軸。

炭素調整後 PER	12.3	CARPER	10.2

企業名	証券コード
マルハニチロ	1333
	業界
	食品

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉水産最大手。漁業、養殖や国内流通網に強み。冷凍、加工や化粧品なども。

炭素調整後 PER	13.2	CARPER	13.1

企業名	証券コード
雪印メグミルク	2270
	業界
	食品

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉乳業大手。雪印乳と日本ミルクコミュニティが統合。ヨーグルトに力。海外積極展開。

炭素調整後 PER	13.6	CARPER	13.1

企業名	証券コード
森永乳業	2264
	業界
	食品

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉乳業大手。乳飲料、アイス、ヨーグルトなど好採算、高シェア製品に強み。栄養食品も。

炭素調整後 PER	12.6	CARPER	12.7

企業名	証券コード
日本水産	1332
	業界
	食品

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉水産老舗。家庭用冷凍食品大手。海外で養殖事業、高純度 EPA 化成品も。

炭素調整後 PER	13.1	CARPER	12.6

企業名	証券コード
新田ゼラチン	4977
	業界
	食品

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉ゼラチンで世界大手。食品・医薬向けに強み。コラーゲンペプチドも国内 2 位

炭素調整後 PER	14.5	CARPER	12.9

企業名	証券コード
第一工業製薬	4461
	業界
	化学

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉工業用薬剤最大手。界面活性剤、凝集剤などに強み。健康機能食に進出。

炭素調整後 PER	10.6	CARPER	10.2

企業名	証券コード
関東電化工業	4047
	業界
	化学

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉古河系、特殊ガス大手。独自フッ素系技術や半導体・FPD 用特殊ガスに強み。

炭素調整後 PER	12.4	CARPER	10.1

企業名	証券コード
古河電気工業	5801
	業界
	電気・電子

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉電線 3 強の一角。光ファイバーで世界有数。電装や軽金属なども収益の柱。

炭素調整後 PER	13.6	CARPER	11.2

企業名	証券コード
マクセル HD	6810
	業界
	電気・電子

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉電池や産業用部材が主力。車載、理美容家電向け部品に注力。

炭素調整後 PER	12.7	CARPER	11.5

企業名	証券コード
明電舎	6508
	業界
	電気・電子

事業紹介と脱炭素の取り組み

〈事業〉住友系の老舗重電。水処理制御システムや自動車用試験装置に競争力。

炭素調整後 PER	14.4	CARPER	11.4

企業名	証券コード
日本ケミコン	6997
	業界

企業名	証券コード
ルネサス	6723
	業界

		電気・電子	
事業紹介と脱炭素の取り組み			
〈事業〉アルミ電解コンデンサー最大手。一貫生産体制で競争力。車載用キャパシタへ注力。			
炭素調整後 PER	13.3	CARPER	10.9

エレクトロニクス		電気・電子	
事業紹介と脱炭素の取り組み			
〈事業〉半導体大手。ルネサスと NEC エレが統合。車載マイコン世界トップ級。FA、インフラ向けも。			
炭素調整後 PER	12.5	CARPER	11.5

企業名	証券コード
かんぽ生命保険	7181
	業界
	生命保険

事業紹介と脱炭素の取り組み			
〈事業〉日本最大の生命保険会社。小口、簡易保険に強み。第一生命と提携。			
炭素調整後 PER	7.3	CARPER	6.1

企業名	証券コード

5. 最後に

まとめ

ESG 投資は日に日に注目を集め、今後も拡大が予想される中で、本稿では脱炭素をテーマに現在の ESG 投資の課題に着目した。「炭素調整後 PER」、「CARPER」は ESG 投資の歴史の浅さに起因する評価項目や評価制度の「複雑さ」、「多さ」、「不統一」という課題に焦点をあてた、一種の解決策であると我々は考える。いずれにせよ、今後の脱炭素の流れを加速させていくためには統一された評価基準が必要不可欠である。企業が本質的に脱炭素の取り組みを行い、投資家が正当な評価をしてカーボンニュートラル実現を少しでも早く達成できることを願う。

謝辞

最後に、このような機会を与えてくださった Bloomberg の関係者各位、並びに顧問になっていただいた石島教授に感謝の意を表す。

＜参考文献＞

坂野俊哉、磯貝有紀（2021）『SX の時代　究極の生き残り戦略としてのサステナビリティ経営』日系 BP

ボストン コンサルティング グループ (2021)『BCG カーボンニュートラル経営戦略』日本経済新聞出版

日本経済新聞（2021 年 8 月 10 日朝刊）「気温 1.5 度上昇、10 年早く　IPCC 報告「21～40 年に」　パリ協定達成難しく」

Bolton, P. and M. Kacperczyk (2021a) “Do investors care about carbon risk?”, Journal of Financial Economics, Forthcoming. (https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.05.008)
(閲覧日: 2021 年 9 月 23 日)

Bolton, P. and Kacperczyk, M.T., (2021b) “Global Pricing of Carbon-Transition Risk.” SSRN: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3550233
(閲覧日: 2021 年 9 月 23 日)

DANONE (2020) “FULL-YEAR 2019 RESULT”
https://www.danone.com/content/dam/danone-corp/danone-com/investors/en-result-center/2019/quarter4/Danone%20FY%202019%20presentation.pdf
(閲覧日: 2021 年 8 月 31 日)

環境省（2017）「カーボンプライシングの効果・影響」
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/cp/arikata/conf07/cp07_ref04.pdf
(閲覧日：2021 年 6 月 10 日)

環境省（2021）「税制全体のグリーン化推進検討会 第 3 回　資料 3－2 炭素税について」
https://www.env.go.jp/policy/siryou3-2.pdf
（閲覧日：2021 年 8 月 11 日）

経済産業省 「ESG 投資」
https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/esg_investment.html
(閲覧日：2021 年 6 月 10 日)

経済産業省（2021）「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」
https://www.nikkei.com/article/DGKKZO62475990Y0A800C2EA1000/
（閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

TCFD コンソーシアム（2018）「気候関連財務情報開示に関するガイダンス 2.0（TCFD ガイダンス 2.0）
https://tcfd-consortium.jp/pdf/news/20073103/TCFD%20Guidance%202.0.pdf
（閲覧日：2021 年 8 月 11 日）

年金積立金管理運用独立行政法人「ESG 投資」
https://www.gpif.go.jp/investment/esg/
(閲覧日：2021 年 6 月 10 日)

株式会社日本取引所グループおよび株式会社東京取引所「ESG 情報開示実践ハンドブック」
https://www.jpx.co.jp/corporate/sustainability/esg-investment/handbook/index.html
(閲覧日：2021 年 6 月 10 日)

内閣府 (2021) 気候変動に関する世論調査
https://survey.gov-online.go.jp/r02/r02-kikohendo/gairyaku.pdf
（閲覧日：2021 年 8 月 10 日）

Bloomberg（2021）「ESG 資産、2025 年には 53 兆ドルに達する可能性―世界全体の運用資産の 3 分の 1」
https://about.bloomberg.co.jp/blog/esg-assets-may-hit-53-trillion-by-2025-a-third-of-global-aum/
（閲覧日：2021 年 8 月 10 日）

三菱総合研究所（2021）「経済成長にも寄与するカーボンプライシングの提案」
https://www.mri.co.jp/knowledge/column/20210719.html
（閲覧日：2021 年 8 月 10 日）

UNEP (2018)「責任投資原則」
https://www.unpri.org/download?ac=10971（閲覧日：2021 年 6 月 10 日）

株式投資の銘柄発掘・銘柄探検サイト　「株探」https://kabutan.jp/
（閲覧日：2021 年 9 月 24 日）

ファイナリスト

チーム	Pilot Roof
指導教員	岡村 秀夫（関西学院大学）
チームメンバー	山本 竜太郎（関西学院大学）
	永田 成吾（関西学院大学）
	福井 逸平（関西学院大学）
	山内 隼斗（関西学院大学）
	宝積 里佳（関西学院大学）
	福田 紗耶（関西学院大学）

Bloomberg ESG Investment Contest 2021

「ファクター×インパクト」投資

関西学院大学　PILOT ROOF

山本竜太郎　永田成吾　福井逸平

山内隼斗　宝積里佳　福田紗耶

目次

第１章　はじめに
第２章　ファクター投資戦略
第３章　インパクト投資戦略
第４章　投資比率
第５章　終わりに

第1章　はじめに

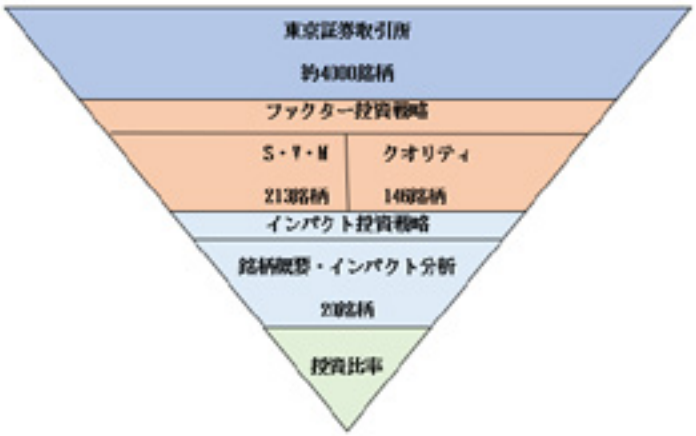
近年その存在感を強めている ESG 投資であるが、本レポートの想定する読者には ESG 投資を巡る潮流について周知であるという認識のもと、「ESG 投資とは」という類の概要説明についての言及は割愛したい。本章では、ESG 投資のパフォーマンス評価に対する我々の見解、そして ESG 投資を行う目的について言及していく。

投資主体である我々は、ESG 投資も投資手法の一種であるゆえ、ESG 投資のパフォーマンス評価において株式投資リターンを最も重要な要素として、また主目的として位置付けている。しかしながら、ESG 投資と株式投資リターンとの間にポジティブな因果関係があるか否かについてはやや懐疑的である。これは、株式投資リターンに影響を与える要素としての、ESG 要因の抽出が極めて難しいためである。[1]湯山(2020)では、実証分析において ESG 要因と株式リターンにポジティブな関係を指摘する研究に対し、みせかけの因果関係が生じている可能性を示唆している。つまり、ESG への取り組みが優れているから株式パフォーマンスがよいのか、業績が好調で株式パフォーマンスが良いから ESG への取組みが優れているのか、の識別が難しいということである。財務省の発表においても、「ESG 評価と企業の業績の関係についての研究は多数あるが、コンセンサスは確立していない」としている。[2]よって、長期的な株式投資リターンを追求するには、財務分析を通じて経済的な期待リターンの高い企業の選別を行うことが最も重要である。

また我々は、株式投資(経済的)リターンの獲得と並び、社会的リターンの獲得を ESG 投資のもう一つの目的としている。ESG 投資はあくまで経済的なリターンの獲得がその目的であるが、これからは長期的な視座の下、SDGs が目指すような社会の実現に向けて、社会課題の解決を促進する投資手法となっていくべきであると考える。現段階では、経営上の一種のリスクマネジメントとして ESG 活動に取り組む企業も散見され、主体的に社会課題の解決に取り組む企業に十分な投資資金が流入しているとは言い難い。

よって我々は、以下の図の通り第 1 段階としてファクター投資によって長期的リターンを確保し、第 2 段階として ESG インパクト投資によって社会的リターンを獲得することで、経済的リターンと社会的リターンの両立を図る。

図表 1【銘柄スクリーニングの流れ】



第2章　ファクター投資戦略

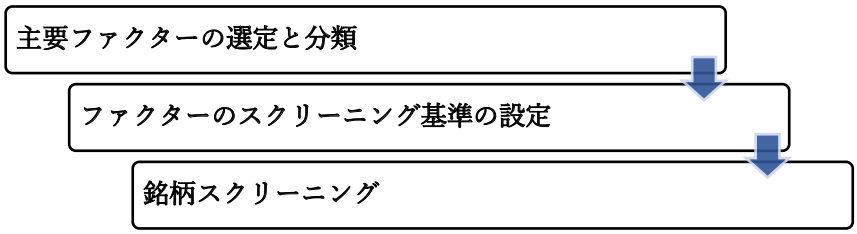
2-1　ファクター投資の概要

ファクター投資とは、様々な資産のリスクとリターンに影響する共通要因である「ファクター」に注目した投資手法及び運用管理方法である。ファクターこそがリスクとリターンの源泉であり、ファクターによって銘柄やポートフォリオを分析することでより本質的な知見を得ることが出来る。仮に、様々な投資対象や運用戦略に分散投資を行ったとしても、それらが共通のファクターによって同じ影響を受けるとしたら、分散効果の小さい偏った投資になってしまう。[3]よって、ポートフォリオの構成銘柄数が上限 30 銘柄という比較的限られた制約下で、長期的な株式投資リターンの追求を前提とする我々は、高い分散効果が期待できるファクター投資を採用するに至った。

---

[1] 湯山(2020)『ESG 投資とパフォーマンス』
[2] 根本(2021)「ESG 投資を巡る課題」
[3] 浦壁(2016)「ファクター投資で変わる資産運用」

図表 2【ファクター投資の流れ】



2-2　主要ファクターの選定と分類

2-2-1　ファクターの一覧

我々は、ファクター投資において、中長期的に市場をアウトパフォームすると言われている代表的なファクターの中から、主要ファクターの選定及び分類を行った。これに伴い、2 通りのファクタースクリーニングを実施し、それぞれから銘柄を抽出する。これは①のファクタースクリーニングによって、α値の高い銘柄で値上がり益を確保し、②のファクタースクリーニングによって、β値の低い銘柄で下落に備えることを目的としている。

図表 2【ファクターの分類】

① 市場全体に対して**超過収益の追求**が期待されるファクター
サイズ(時価総額)、バリュー(PBR)、モメンタム(直近一か月を除く 12 か月の株式リターン)[4]
② 市場全体と比較して**下値抑制効果**が期待されるファクター
クオリティ(資産回転率、財務レバレッジ、ROE)

2-2-2　サイズファクター

小型株プレミアムは、大企業に比べて規模の小さい企業(時価総額ベース)が、中長期的に高いリターンを獲得するというものである。我々は Bloomberg 端末 EQS 機能より、東証における小型株プレミアムについての検証を行った。その際、時価総額上位 30%を大型株、時価総額下位 30%を小型株とした。[5]

検証の結果、過去 10 年間のパフォーマンスは大型株が 249.12%、小型株が 437.39%となり、188.27%の小型株プレミアムが確認できた。

また、以下のグラフより MSCI 均等ウェイト指数(グロスリターン)は TOPIX に対して、20 年間で 59.07%の累積超過リターン、年平均でも 1.1%の超過リターンを記録しており、小型株効果の存在が確認できる。

図表 3【サイズファクターの検証】

(Bloomberg 端末 COMP 機能)

[4] 直近の月は、反転を示す傾向にあり、それがマイクロストラクチャー(トレード)効果に何らかの影響を与えることになるため除外する。アンドリュー・L・バーキン、ラリー・E・スウェドロー(2018)『Factor-Based investing』

[5] 時価総額は 2011/09/08 時点の値、計測期間は 2011/09/08 からの 10 年間とした。

2-2-3　バリューファクター

バリュー投資は、割安な資産は長期的に割高な資産をアウトパフォームする傾向があると定義される投資理論である。我々は、東証におけるバリュープレミアムについて検証を行った。その際、PER 上位 30%をグロース株、PER 下位 30%をバリュー株とした。[6]

検証の結果、過去 10 年間のパフォーマンスは、グロース株が 285.99%、バリュー株が 431.68%で、145.69%のバリュープレミアムが確認できた。

また、以下のグラフより MSCI バリュー指数を見てみると、TOPIX に対しては 20 年間で累積超過リターンがわずかに 0.05%劣るものの、長期的に TOPIX をアウトパフォームしていることが確認できる。また、MSCI グロース指数に対しても、長期的にアウトパフォームし、20 年間で 18.98%の累積超過リターンを記録している。

図表 4【バリューファクターの検証】

(Bloomberg 端末 COMP 機能)

一方で近年は世界的に、債券利回りの低下や景気減速等の影響から圧倒的なグロース株優位の展開が続いており、バリュー株はここ数年に渡ってグロース株にパフォーマンスで大きく劣後している。実際に、MSCI バリュー指数も過去数年から 10 年という計測期間では、グロース指数を大きくアンダーパフォームしている。

しかし、2020 年末の新型コロナウイルスのワクチン開発発表に起因する、米国長期金利の上昇と景気回復の見通しによって、グロース株の売りとバリュー株の見直し買いが入ったことで状況は大きく変化している。2021 年に入ってから、足元でバリュー株がグロース株をアウトパフォームしている。また、ここ数年のグロース株優位の状況下における、グロース株とバリュー株のバリュエーションの拡大は、バリュー株の割安度が強まっていることを示唆しており、今後はバリュー株優位の展開が続く可能性が高いと考えられる。[7]

2-2-4　モメンタムファクター

モメンタムとは、直近で優れたパフォーマンスを上げた資産が、将来も引き続き優れたパフォーマンスを示し続ける傾向にあることを指したものである。我々は、東証におけるモメンタムプレミアムについても検証を行った。その際、モメンタムをここでは「直近 1 か月を除いた 12 か月の累積リターン」とし、モメンタムの上位 30%と下位 30%に分類し検証を行った。[8]

検証の結果、過去 10 年間のパフォーマンスは、モメンタム上位 30%の銘柄群が 405.36%、モメンタム下位 30%の銘柄群が 354.73%で、50.63%のモメンタムプレミアムが確認できた。

また、モメンタムプレミアムは小型株でその効果が強くみられるとされていることから、モメンタム上位 30%かつ時価総額下位 30%の銘柄群の 10 年間の累積リターンと、モメンタム上位 30%かつ時価総額上位 30%の銘柄群の 10 年間の累積リターンのパフォーマンスについても検証を行った。[9]

---

[6] Fama-French の 3 ファクターモデルでは、バリューファクターをその主要な説明要因の一つとしており、そこでは簿価時価比率(PBR の逆数)がファンダメンタル価値測定の標準手法となっているが、ここでは簿価時価比率のプロキシー(代理変数)として PER を用いた。PER は 2011/09/08 時点の値、計測期間は 2011/09/08 からの 10 年間とした。

[7] ショーン・マルコヴィッツ(2021)「バリュー株優位の本当の要因は何か」

[8] モメンタムは 2010/09/08 から 2011/08/08 のトータルリターン、計測期間は 2011/09/08 から 2021/09/08 の 10 年間とした。

[9] 検証条件は、それまでに行った各ファクターの検証時と同様のものとする。

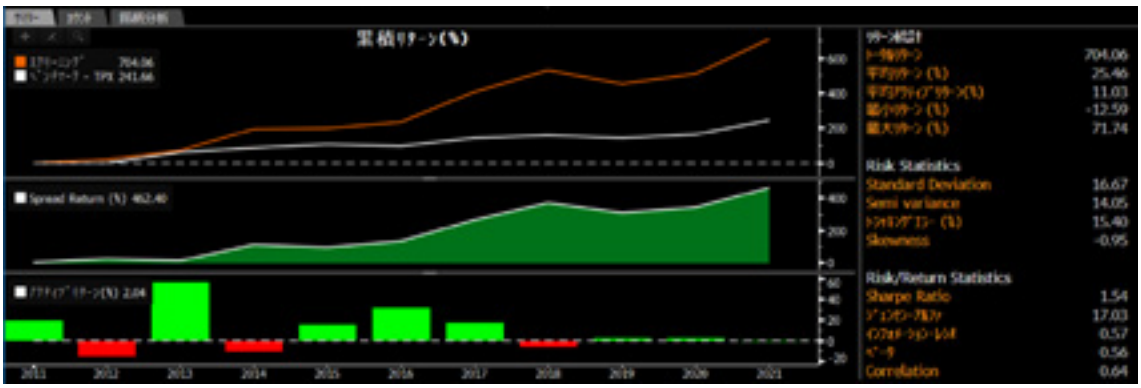
検証の結果、過去 10 年間のパフォーマンスは、モメンタム上位 30%かつ時価総額下位 30%の銘柄群が 495.06%、モメンタム上位 30%かつ時価総額上位 30%の銘柄群が 273.25%となった。前者が後者を 221.81%アウトパフォームしたことから、モメンタムプレミアムは特に小型株でその効果が強く発揮されることを確認できた。

2-2-5　超過収益性の確認

「サイズ」「バリュー」「モメンタム」全ての株式ファクターを組み合わせた際の効果を確認するため、検証を行った。具体的には、時価総額下位 30%かつ PER 下位 30%かつモメンタム上位 30%を満たす 84 銘柄の過去 10 年間の累積リターンを確認した。[10]

検証の結果、過去 10 年間のパフォーマンスは 444.41%と、各ファクターのみでのパフォーマンスよりも良い結果が得られた。また、Bloomberg 端末バックテストよりポートフォリオの最適化を行った場合、過去 10 年間の累積リターンは 704.06%、TOPIX とのスプレッドリターンは 462.40%となった。[11]これらに加え、ベータは 0.56 と、ベンチマークである TOPIX に比べてリスクを抑えながらも、シャープレシオは 1.56 と、リスクに対して高いリターンをあげており、高い投資収益に加えて投資効率の良いポートフォリオであると言える。[12]

図表 5【超過収益ファクターの検証】



(Bloomberg 端末バックテスト機能)

2-2-6　クオリティ

クオリティファクターが長期的に市場を上回る高いパフォーマンスをもたらすことは、多くの研究者や投資家によって認められている事実である。また、クオリティに基づいた戦略はグロース戦略であり、バリュー戦略に対する優れたヘッジとなり、全体のボラティリティを抑える効果が指摘されている。[13]

クオリティは、様々な側面から定義することが出来るが、本レポートではクオリティを説明する上で重要かつ一般的な指標である、資産回転率、財務レバレッジ、ROE を採用した。

2-2-7　下値抑制効果の確認

クオリティファクターの評価指標として採用した、「資産回転率」「財務レバレッジ」「ROE」を組み合わせた際の効果を確認するため検証を行った。具体的には、資産回転率上位 30%、財務レバレッジ下位 30%、ROE15%以上を満たす、146 銘柄の感応度を Bloomberg 端末の EQS 機能を用いて調べた。

検証の結果、過去 10 年の分析期間より将来のベータ予想は 0.63 となり、市場平均より低い値を示したことから、市場平均に対してボラティリティが小さく、市場の下落局面では下値抑制効果が期待できることが確認できた。[14]また実際に、米中対立が激化した 2018 年の 6 月 15 日から 12 月 28 日までの間、ベータが 1 を下回ったほとんどの業種で下落率が TOPIX に比べて低かったことを示すデータもある。[15]

---

[10] 検証条件は、それまでに行った各ファクターの検証時と同様のものとする。
[11] ポートフォリオ最適化の条件は、最適化リスク：アクティブ最小リスク、リスクモデル：日本株式、ベンチマーク：TOPIX、リバランス：月次、とした。
[12] ベータ値が 1 に近づくほど市場平均と同等のリスクに収束、値が高いほどボラティリティ(値動き)が大きくなる。
[13] アンドリュー・L・バーキン、ラリー・E・スウェドロー(2018)『Factor-Based investing』
[14] 当ベータは調整値。ベータは時間とともに市場平均ベータに収斂していくとの想定に基づき修正される。分析期間は 2011/9/8 から 2021/9/8、リバランス頻度は月次とした。
[15] 市川(2019)「日本株の低ベータ戦略」

2-3　各ファクターのスクリーニング基準の設定

これまでの検証では、各ファクターのそれぞれの指標について 30%という基準を設けていたが、第３章のインパクト投資による第 2 段階のスクリーニングを考慮し、銘柄を過度に限定しないために、ここでは 40%という基準を設定した。

①市場全体に対して**超過収益の追求**が期待されるファクター
〈サイズ〉　　：時価総額下位 40%(12.00B≧)
〈バリュー〉　：PBR 下位 40%(0.90≧)
〈モメンタム〉：直近 1 か月を除く 12 か月のトータルリターン上位 40%(19.46≦)
②市場全体と比較して**下値抑制効果**が期待されるファクター
〈クオリティ〉：資産回転率上位 40%(1.03%≦)
　　：財務レバレッジ下位 40%(1.71≧)
　　：ROE≧15%

2-4　銘柄スクリーニング

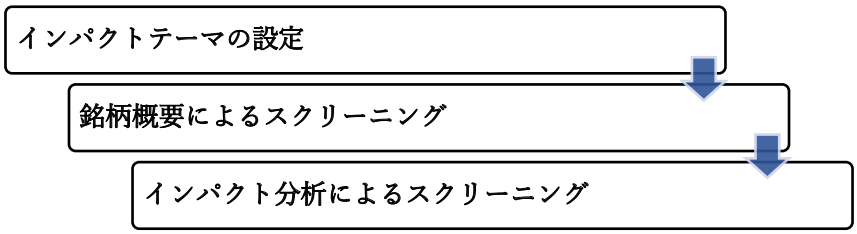
第一段階であるファクター投資では、①のファクタースクリーニングによって、α値の高い 213 銘柄と、②のファクタースクリーニングによって、β値の高い 146 銘柄の、計 359 銘柄を抽出した。

第3章　インパクト投資戦略

3-1　インパクト投資の概要

インパクト投資とは、財務リターンと社会的または環境的インパクトを同時に生み出すことを目的とする投資手法である。他の ESG 投資手法では、ESG を投資判断の一助とするものの、最終的な目的は経済的なリターンである。一方インパクト投資では。経済的リターンと同等に社会的なリターンが重視され、獲得された社会的リターンは定量・定性的に評価される。つまりインパクト投資以外の ESG 投資手法では、ESG は経済的リターン獲得までの手段であるが、インパクト投資では ESG 自体が目的となる。ここが我々の注目した点であり、今回の投資判断にインパクト投資を採用した理由である。上述した通り、現状の ESG 投資は経済的リターンとの間に正の相関があるのかという重要の点が明確ではない。そのため、ファクター投資によって安定的なリターンを確保した上で、ESG 自体を目的とするインパクト投資を掛け合わせることにより、通常の ESG 投資よりも、経済的リターン並びに社会的リターンの両方を向上させることができるのではないかと考え、インパクト投資を採用するに至った。

図表 6【インパクト投資の流れ】



3-2　インパクトテーマ

3-2-1　テーマ設定の着眼点

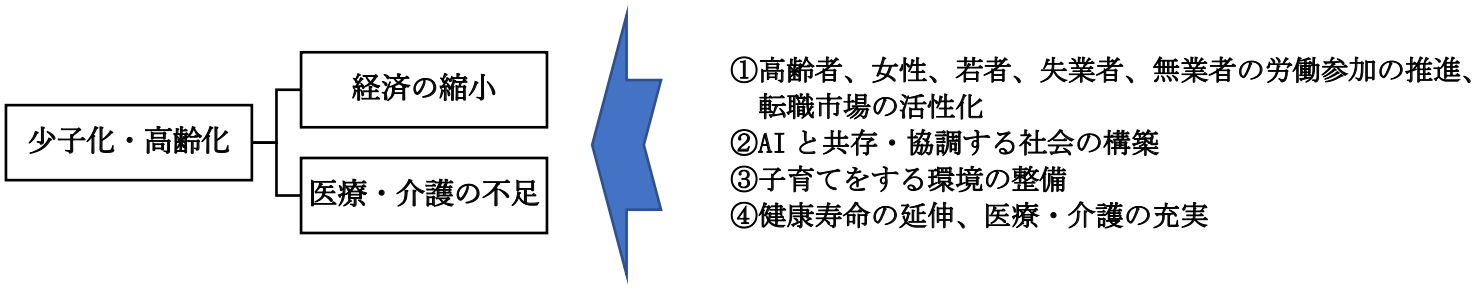
インパクト投資を行うにあたって、インパクトによってプラスの成果を与えたい対象である「インパクトテーマ」を決定する必要がある。日本の社会や環境に目を向けると、多種多様な課題が存在し、今回の投資金額と銘柄数ですべてをカバーすることは不可能である。そのため我々は、「日本の構造的な課題」と「SDGs の目標別達成度」に着目し、インパクトテーマを設定した。

3-2-2　日本の構造的な課題に対するインパクトテーマ

「日本の構造的な課題」とは、人口減少と高齢化である。これによって生じる日本の課題はすでに表面化し、そして今後数十年の間に深刻化していくことは間違いない。具体的に人口減少と高齢化によって生じる課題として、「人

ロオーナスと縮小スパイラルによる経済の縮小」、「医療・介護の不足」が挙げられる。[16]そしてこれらへの対応策として、①「高齢者、女性、若者、失業者、無業者の労働参加の推進、転職市場の活性化」、②「AI と共存・協調する社会の構築」、③「子育てをする環境の整備」、④「健康寿命の延伸、医療・介護の充実」が挙げられる。よってこれらを「日本の構造的な課題」におけるインパクトテーマとする。各テーマの説明を簡潔にしていく。①は、現在労働をしていない人が労働に参加することにより労働人口の増加を図る対策である。また転職市場の活性化は、AI などにより必要とされる人材は刻々と変わる現代において、必要な場所に必要な人材を流入させるために重要であるといえる。②は、人口減少により起こる労働力不足を補うことを目的としている。③は、人口を維持するための対策であり、子育てをする親が働けるための対策でもある。④の健康寿命の延伸は、働きたい高齢者が長く働くため、また医療・介護の負担を軽減するためのテーマでもある。医療・介護の拡充は、文字通りであり、高度医療産業が発達することで介護の負担の軽減にも繋がる。

図表 7【日本の構造的な課題によるインパクトテーマ】



3-2-3　SDGs の目標別達成度によるインパクトテーマ

「SDGs の目標別達成度」とは、「SUSTAINABLE　DEVELOPMENT　REPORT 2021」に記載されている各目標別の達成度であり、各目標が achievement、Challenges remain、Significant　challenges remain、Major challenges remain に分類されている。日本の 2021 年の Major challenges remain として、「5 ジェンダー平等を実現しよう」、「13 気候変動の具体的な対策を」、「14 海の豊かさを守ろう」、「15 陸の豊かさを守ろう」が挙げられる。よってこれらを「SDGs の目標達成度」に着目したインパクトテーマとする。[17]

図表 8【SDGs 目標達成度によるインパクトテーマ】

【5 ジェンダー平等】　【13 気候変動】　【14 海の豊かさ】　【15 陸の豊かさ】

3-2-4　インパクトテーマの設定

以上から、「日本の構造的課題」と「SDGs の目標達成度」に着目したインパクトテーマは以下のようになる。類似したテーマや、広範囲なテーマもあるが、過度に銘柄を絞りすぎないこと、一つの銘柄につき一つのテーマしか当てはめることができないという制約はないことを踏まえ、あえてインパクトテーマを厳密に規定しすぎないようにした。また「日本の構造的課題」や「SDGs の目標達成度」には、上述した課題の他にも様々な課題や解決策が存在していることは重々承知しているが、全てに着目し全てをカバーするインパクト投資は制約上不可能であるため、我々が特に重要であると考えた部分に着目した。

図表 9【インパクトテーマ一覧】

①	高齢者、女性、若者、失業者、無業者の労働参加の推進、転職市場の活性化
②	AI と共存・協調する社会の構築
③	子育てをする環境の整備
④	健康寿命の延伸、医療・介護の充実
5	ジェンダー平等を実現しよう

[16] 内閣府　HP

[17] 「17 パートナーシップで目標を達成しよう」も Major challenges remain であるが、この目標は課題解決の手段であり、インパクトのテーマとはならないので今回の投資では除外した。

13　気候変動の具体的な対策を
14　海の豊かさを守ろう
15　陸の豊かさを守ろう

3-3　銘柄スクリーニング

3-3-1　銘柄概要によるスクリーニング

ファクター投資によって選定された 359 銘柄からインパクト分析を行う銘柄を選定するため、ブルームバーグの「銘柄概要」、企業 HP からインパクトテーマに関連する銘柄を選定した。

3-3-2　インパクト分析によるスクリーニング

インパクト分析とは、企業が今後創出すると予測される社会的なリターンを計測し、投資先企業を決定することである。西山(2011)では、社会的企業の業績評価として、Effectiveness(効果)、Efficiency(効率)、Other(財務的安定性)の三視点を挙げている。Efficiency(効率)と Other(財務的安定性)に関してはファクター投資でのスクリーニング項目として資産回転率、財務レバレッジ、ROE などを取り入れているため、Effectiveness（効果）に着目してインパクト分析を行う。Effectiveness を測る項目として、1.目的に沿って提供したサービスの量、2.目的に沿って提供したサービスの質のレベル、3.サービスの提供による社会的成果を表す指標、が挙げられる。よってこれらに沿ってインパクト分析を行う。

1、3 のサービスの量と社会的な成果を測るため、企業 IR などからインパクトの方向性がインパクトテーマに沿っているかを測る定性的な分析によるスクリーニングと、Ⅰ.配当性向が 30%以下である、Ⅱ.インパクトを生み出すセグメントの売上高が全体の売上高の 50%以上を占めているか、Ⅲ.インパクト事業セグメントの営業利益が過去 3 年間で上昇傾向にあるか、という定量的なスクリーニングを行った。[18] Ⅰを採用した理由は、企業が生み出した利益を配当として株主に還元するのではなく、長期的に社会的な課題を解決するために再投資をしているのかを測るためである。Ⅱを採用した理由は、企業のインパクト事業への集中度を測るためである。またⅢを採用した理由は、企業の行っているインパクト事業が収益を確保しており、今後も事業が成長していくかを測るためである。

2 のサービスの質は、企業によって明確に提示されるものではなく、全ての企業に外部的な評価があるわけでもない。よって、石川他（2018）のサービスの質と企業特性の関係を実証分析した研究から、サービスの質と相関のある項目を採用し分析を行う。具体的には企業規模（総資産）はサービスの質と負の相関、流動比率（流動資産÷流動負債×100）は正の相関、社齢は正の相関があり、これらを用いてサービスの質を測る。基準は、Ⅰ.総資産が同業種内順位の上位 30%に含まれない、Ⅱ.流動比率が 150%以上、Ⅲ.設立後年数が 30 年以上とし、Ⅰ～Ⅲの内二つ以上当てはまる銘柄を選定した。[19][20]

図表 10【インパクト分析方法】

	サービスの量/社会的成果	サービスの質
定性	・ブルームバーグ ・IR ・企業 HP	
定量	・配当性向≦30% ・インパクト事業セグメントの売上高≧売上高の 50% ・インパクト事業セグメントの営業利益が過去 3 年間で上昇傾向	・総資産が同業種内順位の上位 30%に含まれない ・流動比率≧150% ・設立後年数≧30 年 （3 つの内 2 つ以上）

[18] ブルームバーグ、企業 IR より算出。
[19] ブルームバーグ、ミンカブ・ジ・インフォノイド　HP より算出。
[20]数値基準は目安であり、基準を満たしていなくても定性的なインパクト分析で有効な結果が得られる場合は投資対象とする。我々がインパクト投資で重視している点は、定量的な側面と定性的な側面を総合的に判断し、よりインパクトテーマを達成できる銘柄を選定することである。

3-4　投資先企業の決定

以上のインパクト分析の結果 20 銘柄が選定された。以下に選定された銘柄のインパクトテーマ、事業内容、定性的なサービスの量と社会的な成果の分析の結果を紹介していく。

メディア総研			
インパクトテーマ	①	事業内容	就職支援活動、就職活動イベントの実施

【サービスの量】

当該企業がターゲットとするのは、希少性の高い高専を中心とする理工系人材であり、高専生及び国公立大学を中心とする理工系大学生を合わせてその全体数は年間 33,000 人。これに対し、当該企業のイベント参加者数は、高専生が約 4000 人、理工系大学生・大学院生が約 1000 人の計約 5000 人であり、当該企業がターゲットとする全体数の約 15%である。今後は、残り 85%の開拓を目指す。

【社会的成果】

高専生及び理工系の大学生の研究内容や各学科・研究室の情報をデータベース化することにより、また企業の採用ニーズ情報を収集し、お互いをマッチさせることで「就職活動が景気動向や企業の採用環境に依存しない社会」の実現に貢献。

ウェルビー			
インパクトテーマ	①③5	事業内容	就労移行支援サービス、療育サービス

【サービスの量】

就労移行支援サービスの契約者数は 2062 名、直近 1 年間の就職実績は 664 名、創業以来の就職実績は 4040 名。同サービスの拠点数は 83 拠点で、今後も継続的な増加見込み。療育サービスの契約者数は 2437 名、直近 1 年間の 6 か月定着実績は 89.3%。同サービスの拠点数は 66 拠点で、今後も継続的な増加見込み。直近 5 年間の全体の拠点数は、年率 10%～30%で増加。

【社会的成果】

就労支援サービスにより、障害者雇用者数及び実雇用率の引き上げを促進。また、幼少期からの早期療養活動は障害者の二次障害の予防に効果的で、かつ就職や職場定着率に寄与。両サービスを通じ、多くの障害者に成長と活躍の場を提供、「すべての人が希望を持てる社会」の実現に貢献。

東北化学薬品			
インパクトテーマ	④	事業内容	試薬、化学工業薬品等の販売

【サービスの量】

化学薬品関連機器は、内閣府地方創生臨時交付金等により分析機器の受注が増加しており、前年度四半期を大幅に上回る。全体売上高は 17.9%の増収。臨床検査試薬のうち、新型コロナウイルス感染症関連の検査試薬及び検体検査が増加傾向。同関連機器は、新型コロナウイルス感染症関連の消耗品及び機器等が大幅に増加したため、いずれも前年度四半期売上を大幅に上回る。全体売上高は 27.0%の増収。

【社会的成果】

化学薬品関連事業及び臨床検査試薬関連事業を通じ、化学工業並びに最先端医療・現代医学の進歩・発展に貢献。

スガイ化学工業			
インパクトテーマ	④	事業内容	医薬、農薬、機能性等の各種中間物及び界面活性剤の製造販売

【サービスの量】

2021 年第 1 四半期の製品の販売実績及びその構成比は、医薬品中間物が 133,536(千円)で 11.7%、農薬中間物が 808,705(千円)で 70.6%、機能性中間物が 72,426(千円)で 8.7%、界面活性剤が 99,891’千円)で 2.7%、その他が 30,308(千円)で 2.7%。

【社会的成果】

当該企業独自の有機合成技術と生産技術をベースとして国内外の農薬ヘルスケア、機能性化学薬品分野の発展に貢献。医療中間物の開発・製造では、循環器系、呼吸器系、抗ウイルス、中枢神経系等の医療の最前線で使用される様々な医薬品の開発に寄与する。

ミズホメディー			
インパクトテーマ	④	事業内容	体外診断用医薬品の開発及び販売

【サービスの量】
新型コロナ検査薬「スマートジーン、SARS-Cov-2(遺伝子検査)」は、2021 年第 1 四半期は 18 万テスト、第 2 四半期は 40 万テスト、計 58 万テストを出荷。
【社会的成果】
遺伝子 POCT 技術は、「感染症の早期確定診断と早期治療」を達成するための、感染症の遺伝子検査に係る課題を解決。薬剤耐性鑑別検査に関しても、薬剤耐性菌の早期鑑別に貢献。また遺伝子 POCT 技術を応用した環境・食品微生物検査への展開も期待される。

ビー・エム・エル			
インパクトテーマ	④	事業内容	臨床検査等の受託業務

【サービスの量】
新型コロナウイルスの PCR 検査数(33,160 件/日)が大幅に増加。すべての民間検査会社の PCR 検査のうち約 28%を BML グループで実施。変異株スクリーニング検査の受託、行政検査の受託を開始。全国の病医院を通じ、1 日に 200,000 を超える患者の検査依頼。
【社会的成果】
PCR 検査の効率化、変異型コロナウイルスへの対応、地域医療への貢献。大学や公的研究機関などと連携した共通研究プロジェクトにおける最先端の研究開発を通じ、国内医療の発展に貢献。

日本光電工業			
インパクトテーマ	④	事業内容	医用電子機器の研究開発・製造・販売及び修理・保守等の事業活動

【サービスの量】
2020 年通期(国内外連結)の製品の販売実績は、生体計測機器が 37,586(百万円)、生体情報モニタが 78,818(百万円)、治療機器が 45,126(百万円)、その他が 38,196(百万円)。
【社会的成果】
先進国における高齢社会の進展や医療費の増大、新興国における基礎医療の不足や医療格差の拡大等の問題解決に貢献。世界的な医療問題を解決することで、人々と医療のより良い未来を創造する。

新日本製薬			
インパクトテーマ	④	事業内容	化粧品の通信販売

【サービスの量】
UV ケア商品を中心とした季節限定商品によるクロスセルが好調で、定期顧客に対する受注成約率過去最高水準を推移しており、通信販売の売上高は想定以上に増加、2021/9 期は 31,213(百万円)で販売チャネル全体の約 90%を占める。約 520 万件の顧客データベースに集約された情報からデータを分析、平行して年間約 150 万人を超える顧客へ施策の効果測定を行う。
【社会的成果】
「未病」「予防」「健康促進」に加え、コロナ禍で注目される「自律的な健康管理」をテーマに機能性の高いヘルスケア商品やサービスの開発を通じ、健康寿命の延伸に貢献。

メディカル・データ・ビジョン			
インパクトテーマ	④	事業内容	データネットワークサービス、データ活用サービス

【サービスの量】
データネットワークサービス（EVE【DPC データを活用し、自院の診察内容や状況を他院と比較しながら分析できるシステム】）が DPC 対象病院の約半数のシェアを誇る。オンラインデータバンク【患者と医療機関をつなぐオンライン診療プラットフォーム】の導入を進める。
【社会的成果】
医療機関の業務効率化、業務課題の可視化、リスク管理等に貢献。PHR(パーソナルヘルスレコード)によって地域の診療所と患者情報を共有できる ODB の導入が進めば、地域医療連携に貢献。

アルマード			
インパクトテーマ	④	事業内容	化粧品・サプリメントの企画・開発・販売

【サービスの量】

直販の新規獲得数(指数)は 159.7 で過去最高を記録。定期会員数も再拡大し、定期会員数は 48,457 にのぼる。販売チャネル別の売上高は、TV 通販が 388,724(千円)で全体の 31.9%、直販が 492,961(千円)で全体の 40.4%を占める。

【社会的成果】

卵殻膜は創傷治癒の早期化のみならず、皮膚の弾力性増加、肝機能の改善、難病指定されている潰瘍性大腸炎の改善に貢献(最近の研究で有効性が確認)。

歯愛メディカル			
インパクトテーマ	④	事業内容	歯科関連商品を扱う通信販売

【サービスの量】

歯科関連商品は、全国歯科医院の約 90%に当たる 6 万軒の歯科医院に納品され、歯科業界での歯ブラシの販売本数、歯科通販の売上高はトップシェア。また、主力の歯科医院向け通信販売を中心に感染対策商品の需要拡大により販売が増加したこと及び個人医院・総合病院等の医科業界向け、福祉介護施設向け、ならびに動物病院向け販売の拡大を進めたことにより、通信販売事業の売上高(2020 年通期)は 358 億 66 百万円(前期比 31.1%増)となった。

【社会的成果】

歯科関連商品に加え、マスクや使い捨てグローブ、消毒剤などの感染予防用品等の医療現場への販売流通を通じて、歯科医療を含む医療業界の発展に寄与。並びに医療患者の健康寿命の延伸に貢献。

グローバルキッズ COMPANY			
インパクトテーマ	③5	事業内容	保育所等の運営

【サービスの量】

当連結会計年度末時点で認可保育所 125 施設(東京都 91 施設、神奈川県 25 施設、千葉県 3 施設、埼玉県 1 施設、大阪府 5 施設)、認証保育所・認定こども園等保育施設 23 施設、企業主導型保育所 11 施設、学童クラブ・児童館 13 施設、児童発達支援事業所 4 施設の計 176 施設を営む。売上高は、前連結会計年度に比べ 12.5%増収の 22,160 百万円と順調に拡大。その理由として、当連結会計年度において、事業基盤拡大戦略による東京都を中心とした 10 施設の新規開設(認可保育所 7 施設、児童発達支援事業所 3 施設)に加えて、主に開園後 2～3 年後の比較的新しい保育所の入所率上昇に伴う在籍園児数の増加が主因。在籍園児数は 21/6 月末で 9,256 人、職員数は 4,038 人。

【社会的成果】

待機児童問題の解決に貢献。子育て支援の質的・量的底上げ。子育て世代が働きやすい社会の実現。25～44 歳の女性就業率の更なる上昇(2020 年 77.7%→2025 年 82.0%)に対応し、新たに 4 年間で役 14 万人超分の受け皿を整備する方針。

シルバーライフ			
インパクトテーマ	④	事業内容	高齢者向け配食サービス FC 本部の運営、高齢者施設等への食材販売、冷凍食品の自社販売及び OEM。

【サービスの量】

販売実績は、FC 加盟店が 7,275 百万円(前年同期比＋14.6%)、高齢者施設等が 1,227 百万円(前年同期比＋3.1%)、直販・その他が 1,547 百万円(前年同期比＋19.9%)。また FC 加盟店は、934 店舗(対前年度末＋100 店舗)であり、配食サービス業界 1 位。

【社会的成果】

2025 年以降激増する(後期)高齢者の食のインフラの拡充。高齢者人口の増加に伴い、一人当たりの社会保証給付費が減少していく中、2020 の新型コロナ対策の歳出増で介護・福祉への財源確保は更に困難になっていくため、介護保険に依存せず成り立つ高齢者向け配食サービスのような事業によって激増する高齢者の生活を支えられる。

すららネット			
インパクトテーマ	③5	事業内容	e-ラーニングによる教育サービスの提供及び運用コンサルティング

【サービスの量】

教育現場の ICT 化により、国内マーケットは KPI、売上とも堅調に推移。2021 年第 2 四半期は、塾マーケット：導入校数 1,177、ID 数 23,979、売上(千円)369,858、学校マーケット：導入校数 671、ID 課金数 125,498、売上 370,187、BtoC マーケット：ID 数 3,644、売上 180,323、海外マーケット：導入校数 55、ID 数 2,201 。

【社会的成果】

貧困や障害に苦しむ子供たち、低学力の生徒、世界中の教育格差という社会課題を、最先端技術で解決。教育格差の根絶に貢献。EdTech 市場は、新型コロナウイルス感染症対策の臨時休校によってオンライン学習への関心、注目が高まったことをきっかけに、拡大が続く。政府の GIGA スクール構想により、2021 年 3 月末時点で全自治体の 96.5%にあたる 1,748 自治体で、教育現場におけるパソコンやタブレット端末が整備される見通しとの発表もあり(出典：文部科学省 「GIGA スクール構想の実現に向けた調達等に関する状況について」)、今後も引き続き市場と顧客層の拡大が見込まれる。

WACUL			
インパクトテーマ	④	事業内容	インキュベーション事業とプロダクト事業

【サービスの量】

登録サイト数は、当事業年度において 34,623 サイト(前年同期比 10.0%増)。書籍の出版や大手メディアへの寄稿、自社主催の大型オンラインイベントなど多面的に発信するなど、積極的な営業・マーケティング活動を行ったことが主な要因。LTV(顧客生涯価値)は、当事業年度において 3,445 千円(前年同期比 38.9%増)であり、クロスセルへの取組み強化と解約率の低減が主要因として増加。クロスセルは、主に「AI アナリスト AD」、「AI アナリスト SEO」の利用を既存顧客に積極的に働きかける営業活動を行う等の取組みを行った結果増加。売上総利益率は、当事業年度において 86.4%(前年同期比 2.0 ポイント減)であり、前期と同水準を維持。これは主に「AI アナリスト AD」「AI アナリスト SEO」の売上が拡大したことにより売上総利益率が低下した一方、売上総利益率の高い「AI アナリスト」の売上が堅調に推移したためである。

【社会的成果】

機械に「データ」と「成功事例・失敗事例」を学ばせる事で、成功確率の高い勝ちパターンを生み出すとともに、機械が得意なことは機械に任せ、人は人がやるべき本質的な施策に集中できる仕組みを提供することで、企業の生産性最大化を実現。DX 機運の高まりを受けて、DX マーケットは拡大。2019→2023 の DX 市場成長率は＋23%、2019→2024 の国内 AI システム市場成長率は＋33%が予想されている。

JIG-SAW			
インパクトテーマ	④	事業内容	システムマネジメント、Iot 向け各種サービス、コア技術を応用したプロジェクト

【サービスの量】

データコントロール事業の売上は、安定した完全サブスクリプションモデル(完全ストック型ビジネス)の継続課金売上と一時的なスポット売上で構成。販売高は 2,192,768 千円(前年同期比 22.0%)。当連結会計年度においても、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けることなく、引き続き解約率の低い月額課金案件の受注獲得を推し進めており、前年同期と比較して月額課金売上は 411,348 千円の純増で、上場以来 24 四半期連続で過去最高の月額課金売上のプラス成長をしており、極めて堅調に推移。IoT 分野においては、IoT デバイス管理アルゴリズム「NEQTO」をベースに北米を軸としたビジネス基盤のグローバル展開を加速。

【社会的成果】

保有する独自技術(コアテクノロジー)をベースに業界内でも最も先進的かつインパクトのある新たなプロジェクトを次々に立ち上げ、デジタルユニバースにおける基幹事業の一翼を担う。視覚再生プロジェクトでは、壊れた視細胞機能をソフトウェア制御にて代替することで、視覚回復を目指す。自動操縦アルゴリズムの研究・開発・実証によって、自動運転分野の拡大に貢献。

三井住建道路			
インパクトテーマ	13.15	事業内容	舗装工事、土木工事及び建設工事等に関する事業

【サービスの量】
建設事業の受注高は 26,777 百万円(前連結会計年度比 12.7%減少)、完成工事高は 28,336 百万円(前連結会計年度比 1.8%増加)、セグメント利益は 3,185 百万円(前連結会計年度比 10.0%増加)。【第 74 期の完成工事のうち主なもの】発注者：国土交通省東北地方整備局→工事名：国道 106 号平津戸トンネル舗装工事、発注者：三井不動産レジデンシャル株式会社→工事名：(仮称)あざみ野新石川計画宅地造成工事

【社会的成果】
無電柱化により BCP に対応した街づくり、遮熱性舗装によるヒートアイランド現象の抑制、アスファルトプラントの燃料ガス化による CO2 削減、アスファルト塊・コンクリート塊の再利用による資源の循環の推進及び貢献。

川崎地質			
インパクトテーマ	13.14.15	事業内容	建設工事関連の地質調査、土質調査、環境・防災・海洋調査業務等並びに、これらに関連する測量、建設計画、設計等の業務および工事

【サービスの量】
受注高は、期首より堅調に推移したことに加え、大型案件確保が寄与し、86 億 89 百万円(前事業年度比 10 億 1 百万円増(13.0%増))。売上高は 76 億 63 百万円(前事業年度比 66 百万円増(0.9%増)) 【サービス事例】対象区分：治山・治水・農林・水産、内容：河川・ダム・砂防・地すべり・急傾斜等、金額：2,345,597(千円)、前期比:104.9%。

【社会的成果】
今後は、年々激甚化する自然災害に対応した防災・減災をはじめとする国土強靭化推進業務、道路・下水道維持管理をはじめとする老朽化インフラ整備維持管理業務、再生可能エネルギー、海洋資源揮発、日本万国博覧会関連業務等の需要が期待される。持続可能な都市インフラの構築に貢献。

リバーHLDG[21]			
インパクトテーマ	13	事業内容	リサイクル・廃棄物処理とその関連事業

【サービスの量】
最大市場である関東圏に１８拠点を展開(提携企業の㈱タケイエイと合わせ首都圏、東日本を中心に６０カ所に及ぶリサイクル拠点、年間 200 万トンを超える取扱量)、大型破砕機（関東圏に 6 基保有）による複合素材からの高品位鉄スクラップ選別や、あらゆる選別設備を用いた廃プラスチックの高度選別など、量・質ともに社会のニーズに対応。

【社会的成果】
「資源リサイクル企業」として、動脈産業と連携、環境変化に強い経営基盤を構築し、多様な廃棄物を広域で再資源化できる組織を作ることで高度循環型社会の実現に貢献。また、国策「２０５０年カーボンニュートラル宣言」をきっかけに静脈産業に対する社会ニーズは高まっている。

イボキン			
インパクトテーマ	13	事業内容	解体事業、環境事業、金属事業

【サービスの量】
【解体事業】解体工事については、完工件数は 109 件と微増だったが、大型案件が 11 件完工（前年同四半期は大型案件の完工は３件）したことにより、売上高と営業利益が伸長。【環境事業】産業廃棄物処理受託の取扱量は 13,554 トン、再生資源販売の取扱量は 7,596 トンと堅調に推移。【金属事業】スクラップの取扱量は 31,660 トンと堅調に推移鉄スクラップ等の資源価格については、前連結会計年度の下半期に高騰して以降、高止まりの状況にあり、増収に寄与。

【社会的成果】
国内に膨大にストックされた構築物（ビル、プラント、大型装置等）に含まれる都市資源は膨大であり、その都市鉱山を安全かつ適切に抽出し、再び資源として循環させることで、気候変動問題の解決に貢献。

[21] 9 月 29 日に上場廃止、10 月 1 日（株）タケエイと経営統合により共同持株会社を上場。

第4章　投資比率

我々はBloomberg端末XAAO機能のAsset Allocation Optimizerより、ポートフォリオのシャープレシオが最大となるように最適化を行い、投資比率を決定した。[22]この時、各銘柄の投資比率を無制限とすると、一部投資比率が0%の銘柄や30%を超える銘柄があるなど偏重したポートフォリオとなってしまった。しかしこの最適化は、過去の株価データのみをもとにしたデータマイニングの結果とも捉えることができ、インパクト評価により社会的リターンの実現も目指す我々は、投資比率に制限を設ける必要があると考えた。よって、ポートフォリオのシャープレシオを過度に阻害しない範囲で、下限を1%、上限を15%という制限を設けた。また、昨年あるいは今年上場したばかりで十分な株価データが得られない銘柄に関しては、全20銘柄に対する6銘柄の割合(0.3)の中で均等配分を行った。[23]

ティッカー	銘柄	銘柄特性	投資比率	投資金額
7446	東北化学薬品	α	0.105	¥10,500,000
6556	ウェルビー	β	0.007	¥700,000
4120	スガイ化学工業	α	0.007	¥700,000
4595	ミズホメディー	β	0.007	¥700,000
4694	ビー・エム・エル	β	0.0882	¥8,820,000
6849	日本光電工業	β	0.105	¥10,500,000
3902	メディカル・データビジョン	β	0.0217	¥2,170,000
3540	歯愛メディカル	β	0.007	¥700,000
6189	グローバルキッズ COMPANY	α	0.007	¥700,000
9262	シルバーライフ	β	0.0728	¥7,280,000
3998	すららネット	β	0.105	¥10,500,000
3914	JIG-SAW	β	0.0553	¥5,530,000
1776	三井住建道路	α	0.105	¥10,500,000
4673	川崎地質	α	0.007	¥700,000
9242	メディア総研	β	0.05	¥5,000,000
4932	アルマード	β	0.05	¥5,000,000
4173	WACUL	β	0.05	¥5,000,000
5699	イボキン	β	0.05	¥5,000,000
4931	新日本製薬	β	0.05	¥5,000,000
5690	リバーHLDC	β	0.05	¥5,000,000

第5章　終わりに

5-1　考察

ファクター投資のスクリーニング過程で、超過収益の期待が非常に高い株式ファクターとして採用したモメンタムであるが、相応のリスクを持ち合わせていることには注意が必要である。これまで多くの研究で株価クラッシュの指摘がなされており、本コンテストでは期間が短いためリバランス等は行わなかったが、通常モメンタムに係るリスク管理は非常に重要な戦略の一つとなる。モメンタムのリスクは時間と共に変化するため、時間の経過とともにモメンタムに対するイクスポージャーを変化させることが、株価クラッシュのリスク最小化につながる。[24] よって、モメンタムに係る個別銘柄及びポートフォリオの変化については、継続的かつ長期的に注視していく必要があるだろう。

インパクト投資に関しては、「サービスの量」と「社会的成果」の定性的なインパクト分析において課題が残る。定性的な分析とはいえ、業種や事業内容によって、どのように評価するのかという共通の基準を明確に設定することができれば、客観性を保ちつつ、精度の高いインパクト分析へと繋がるだろう。

[22] 2015/12/15から2020/12/15の過去

[23] 最適化を行った14銘柄についても、全20銘柄に対する14銘柄の割合(0.7)の中で最適化の投資比率を適用し、最終的な投資金額を決定した。

[24] 例えば、市場のボラティリティに合わせて、銘柄入れ替えや投資額を増減させること。アンドリュー・L・バーキン、ラリー・E・スウェドロー(2018)『Factor-Based investing』

5-2　総括

今回我々は「ファクター投資」と「インパクト投資」というものに着目したが、ファクター投資においては、ただ各評価指標に依拠してスクリーニングを行うのではなく、依拠する評価指標及びファクター間の相互作用などを考慮することで、更なる分散効果や高い収益性が期待できることは、新たな学びの一つであった。また、今後は本レポートでは扱わなかったファクターについても、独自に分析や検証を行ってみたいと感じた。

インパクト投資では、確立されていない投資手法であることから、我々独自の評価方法を設定するために模索したことは深い学びにつながった。今後もインパクトの測定方法について研究を進め、経済的リターンと社会的リターンを両立させることができる投資について分析していきたい。

5-3　謝辞

本コンテストに参加させて頂いた中で、Bloomberg 端末の活用等を通じて深い学びを得ることができた。今後もより一層の学びへと繋げていきたいと考えている。このような機会を設けて頂き、またコンテスト期間中手厚いサポートをして頂いた Bloomberg 関係者の皆様に深く感謝申し上げ、本レポートの結びとする。

参考文献

書籍

湯山(2020)『ESG 投資とパフォーマンス』
石井雄一(2021)『道具としてのファイナンス』
アンドリュー・L・バーキン、ラリー・E・スウェドロー(2018)『Factor-Based investing』

文献

福光、本間（2019）「インパクト投資-現状とその可能性-」
西山（2011）「社会的企業の業績評価-業績評価指標を中心に-」
石川、枝村、滝澤、宮川大輔、宮川努（2018）「どのような企業のサービスの質が高いのか-顧客満足度指数を利用した実証分析-」
三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社（2015）「我が国における社会的企業の活動規模に関する調査」
みずほ FG（2017）「2050 のニッポン～課題を乗り越え、輝き続けるために～」
自治体戦略 2040 構想研究会（2018）「自治体戦略２０４０構想研究会 第一次報告～人口減少下において満足度の高い人生と人間を尊重する社会をどう構築するか～」
経済産業省（2018）「2050 年までの経済社会の構造変化と政策課題について」
浦壁(2016)「ファクター投資で変わる資産運用」
小又(2016)「ファクター投資とポートフォリオ最適化」
横谷(2020)「今押さえておきたい株式ファクター投資の視点」
市川(2019)「日本株の低ベータ戦略」
各種企業 HP・IR
ショーン・マルコヴィッツ(2021)「バリュー株優位の本当の要因は何か」
Samuel Bentley(2021)「バリュー株の復活を好機として捉える」
Anil Rao, Raman Subramanian, Abhishek Gupta, Altaf Kassam(2015)「バリューを見出す」
Eugene Lim, Raphael Hung, Chin-Ping Chia, Subhajit Barman, Anand Muthukrishnan(2015)「クオリティへの逃避」
Abhishekupta, Imre Balint, Vipul Jain, Dimitris Melas(2015)「モメンタムに乗る」
Raina Oberoi, Anil Rao, Lokesh Mrig, Raman Aylur Subramanian(2016)「ひとつのサイズでは全てに対応できない」
Jeffrey D. Sachs, Christian Kroll, Guillaume Lafortune, Grayson Fuller, and Finn Woelm(2021)「SUSTAINABLE DEVELOPMENT REPORT 2021

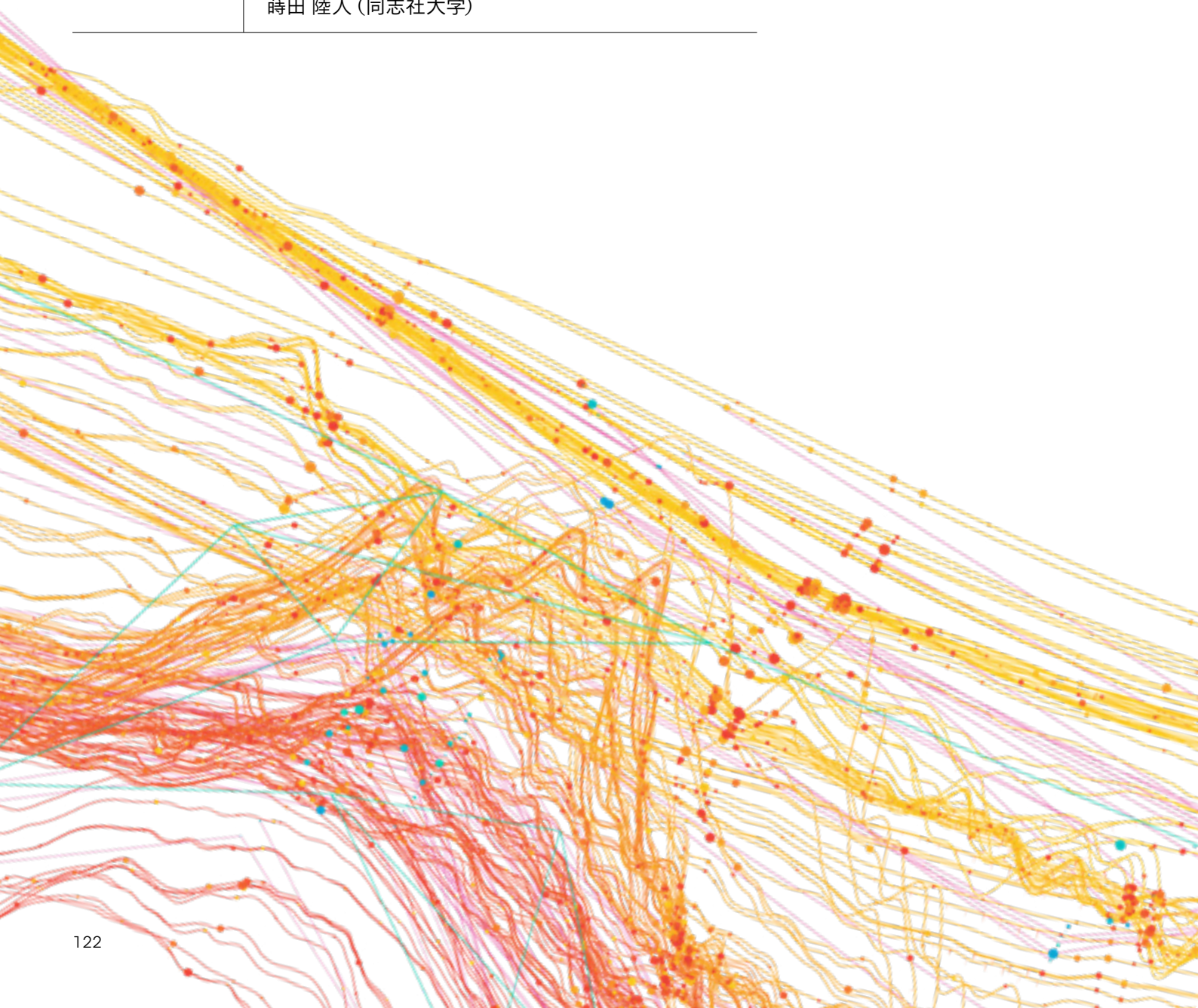
URL

内閣府　HP＜内閣府ホームページ（cao.go.jp）＞2021 年 9 月 13 日アクセス

ミンカブ・ジ・インフォノイド　HP＜ホーム ｜ 株式会社ミンカブ・ジ・インフォノイド (minkabu.co.jp)＞2021 年 9 月 13 日アクセス
SUSTAINABLE DEVELOPMENT REPORT　HP＜Sustainable Development Report 2021 (sdgindex.org)＞2021 年 9 月 13 日アクセス

ファイナリスト

チーム	Passionista
指導教員	新関 三希代（同志社大学）
チームメンバー	宮川 恵太（同志社大学）
	芦田 恵理子（同志社大学）
	磯部 奏斗（同志社大学）
	秀嶋 南歩（同志社大学）
	船谷 咲月（同志社大学）
	蒔田 陸人（同志社大学）



A fateful crossroads

最高のESGの見つけ方

大学名:同志社大学　チーム:PASSHONISTA　担当教授:新関三希代教授
メンバー:宮川恵太　芦田恵里子　磯部奏斗
秀嶋南歩　船谷咲月　蒔田陸人

要旨

投資家は何を見ているのだろうか

昨今、世界経済が新型コロナウイルスによって混乱に陥る中で、経済主体の１つである企業の先行き不安に注目が集まっている。企業の所有者である投資家は、企業存続の危機に加え、株価の下方リスクに着目していることが浮かび上がってきた。そのような背景から、我々は投資家の視点に立ち、ESG 投資のリスクに強い側面に着目し、ファンド構築を行った。また、数ある ESG への取り組みの中で、危機時に投資家が何を見て評価するのかを明らかにし、リスクに対して特に強い項目を調査することで、ファンドの頑強性をさらに高めることを目指した。そこで、我々は共和分関係とその株価の乖離に着目した分析によって、特にリスクに強い ESG への取り組みを抽出した。加えて、よりリスク耐性を高めるためには、ESG への取り組みを持続的に促進する必要があり、企業と投資家間で ESG への取り組みを「評価する・される」といった関係性を生む必要があると考えた。その手段は対話であり、対話は企業と投資家間の意識の相違を解消することに繋がる。これらの考えから、我々は ESG 投資ファンドの中でも、よりリスクに強く、対話による好循環により持続的に ESG 活動を行い、リスク耐性を高められる企業によるファンド構築を行った。

以上より、我々はリスクに強い ESG の取り組みを行い、対話による好循環を生んでいる企業を選定するために、４段階のスクリーニングを行った。投資配分を決定する際には、リスクパリティ戦略を用いて投資配分を決定し、日・米・英の市場から選定した 30 銘柄に１億円を配分し、ポートフォリオを構築した。

目次

第１章　ファンド構築の背景 …… 3

第１節　リスクへの着眼 …… 3

第２節　ESG 投資とリスクの関係 …… 3

第３節　ファンド構築の目的 …… 4

第２章　共和分関係を用いた分析 …… 5

第１節　分析の概要 …… 5

第２節　共和分とは …… 5

第３節　分析対象ペアの捜索 …… 6

第４節　リスクに強い ESG の項目の分析 …… 7

第３章　ポートフォリオの作成 …… 8

第１節　スクリーニング …… 8

第２節　第１・２次スクリーニング …… 8

第３節　第３次スクリーニング …… 9

第５節　投資配分の決定 …… 11

第４章　投資家へのアピール …… 12

第１節　銘柄紹介 …… 12

第２節　運用会社へのヒアリング …… 12

第３節　実証分析 …… 13

第４節　リスク・リターンに関する分析 …… 14

第５節　VaR 比較とシナリオ分析 …… 14

第５章　終わりに …… 15

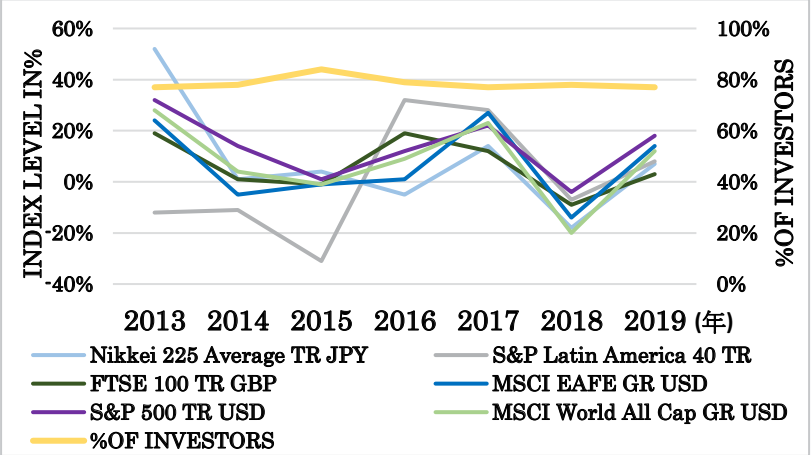
第1章　ファンド構築の背景

第1節 リスクへの着眼

「投資家は何を見ているのだろうか？」

昨年の新型コロナウイルス感染拡大は、世界的な金融危機を引き起こし、現在まで大きな爪痕を残している。コロナショック時における株価変動率を表す VIX 指数は 85.47 まで上昇し、過去最高記録であるリーマンショック時の 89.53 に迫るほどの高い数値となった。VIX 指数の急上昇は、多くの投資家が市場の先行きの不透明さを警戒していたことの表れであり、コロナショック時に投資家の間で、リスクへの関心・認知が高まった結果であるといえる。つまり、投資家が見ているものとして、やはりリスクを挙げることができるであろう。また、このように投資家が先行きを警戒する大きな要因の 1 つに、企業の倒産や存続へのリスクが考えられる。米国破産研究所の Alexandria[2020]や日本の帝国データバンクの調査[2021]によると、前年に比べ企業の倒産件数の増加が報告されている。このことから、コロナショックがもたらした需給の両面への打撃によって、企業の存続が危ぶまれている状況であることが分かる。ではなぜ、投資家は企業の存続を危惧するのであろうか。それは、特に金融危機時において上述の通り企業の倒産が相次ぎ、その所有者である投資家は倒産や業績悪化に起因する株価の暴落により、元本割れや運用資産の毀損という形で損失を被るためである。つまり、投資家は運用資産の毀損に直結する株価の下方リスクを重要視しているといえる。また、金融危機に陥ると各国で金融緩和政策が行われ、金利低下などの要因から、株式市場への資金流入が相次ぎ、流動性が過度に高まった相場となり、各国のインデックスが上昇しやすくなる。そのような局面では、ベンチマークとして設定されている主要インデックスの上昇に対して、上回るリターンを得ることがパッシブやアクティブ運用を問わず求められる。その際に、金融危機でも疲弊せず、事業存続のリスクに対して頑強で、危機時にもリターンを生み出すことが可能で、株価の下方リスクに強い企業の選定が急務となる。

第 1 図　投資家の意識調査



NAXITIS[2019]より作成

また、投資家のリスクへの関心は、危機時に限った話ではない。フランスの投資銀行である NATIXS[2020]によると、第 1 図のように、投資家は株価指数等のパフォーマンスが良好な場合においても、安全性への態度を変化させず、一貫して高い水準を保つという調査結果をまとめており、常時、リスクに対して回避的な傾向を持つといえる。さらに、内閣府の調査[2021]によると日本人の個人投資家が株式投資を行わない理由として「株価の下落に損失が発生するリスクがあること」が主たるものとなっており、現在株式投資を行っていない人にとって、資産の毀損となるようなリスクの軽減は、投資を始めるきっかけにつながる可能性も高いのではないだろうか。

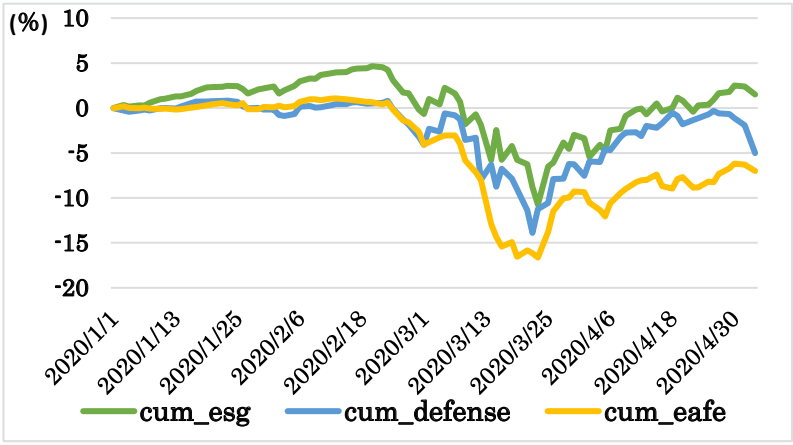
以上より、投資家は投資という行為のリスクに着目することが分かった。そこでリスクの定義として、我々は株価の下方リスクを設定した。また、投資家のリスクへの嫌悪から、危機時を含めて常にリスクに強いポートフォリオの需要が高いことが伺える。

第2節 ESG 投資とリスクの関係

ESG 投資はリスクに強い。これが、我々の考える ESG 投資の位置づけである。兼ねてより ESG 投資は、SDGs といった社会課題解決へ向けた手段として株式市場で注目を集めている。そして、それらの社会問題解決の必要性から、昨今の投資テーマとなっており、Gunnar et al[2015]では取り組んでいる企業のリターンや財務パフォーマンスに寄与することも確認されている。また、ESG 投資はリターン獲得の源泉となっていることに留まらず、ESG の特性からリスクへの耐性も兼ね備えていることが、コロナショックを経験した株式市場からわかってきた。Amanjot[2020]によると、第 2 図から読み取れるように、ESG の取り組みを基準として設定したファンドが、景気悪化時に強い業種などで構成された defence ファン

ド、近年その成長性とさらには危機時での収益性が注目されている先進国の eafe ファンドを、コロナ禍の相場においてアウトパフォームしていることが確認されている。この好成績の要因は、同論文によると、危機時など不確実性が高まる局面において、投資家が企業の持続可能性を柱に投資先を選定し資金流入を行っていることを、スピルオーバーエフェクトの計測を通じて明らかにしている。また特性というのは、ESG が企業のキャッシュフローを毀損するリスクファクターであることを指し（花村[2020]）、ESG の取り組みが優れている企業への投資によって不透明なリスクに対処できることが、資金流入の背景にある ESG 投資のリスクへの強さの理由といえるだろう。つまり潜在的なリスクを摘むことが出来る ESG 投資は、株価の下方リスクへの回避や、危機時の投資先として重宝されていることがわかる。

第２図　ESG ファンドへの資金流入



Amanjot Singh[2020]より作成

さらに我々は、数多存在する ESG の取り組みの中で真にリスク回避に貢献している取り組みが何か調査することで、ESG のリスクへの強さをより深く享受することが可能になると考える。なぜなら、これをもとに ESG のレーティングを行うことで、よりリスクに頑強なポートフォリオを構築することができるからである。すでにいくつかの項目に関しては実証分析が行われているが(Karl et al[2017])、投資家が危機時のリスク回避を行うにあたりその企業選定に用いられやすい ESG の取り組みを分析することで、今までになかった知見を得られるとともに、独自の ESG のレーティングを作成し、新たな企業選定の指針とすることもできる。

ESG がリスクに強いことを踏まえ、我々は不確実性の高まる将来において企業が持続的にリスク耐性を高めるには、今後も ESG への取り組みを強化し続ける必要があると考える。そこで ESG を促進する手段として、対話に着目した。そもそも対話は、投資家と企業間の企業活動を行ううえで、持続的な成長と中長期的な企業価値の向上という観点から非常に重要な役割を担っているが、ESG を促進させるという観点からも大きな役割を担っている。例えば、企業にとっては重要な ESG への取り組みであっても、投資家は重視しておらず、取り組み自体が評価されなかったり、企業価値向上に反映されなかったりする場合がある。大和総研 太田[2019]によると、このように投資家と企業間で ESG への意識に相違が生じた際、対話によりその相違を解消することが ESG の促進には不可欠である。これに加え、TCFD[2020]より、特に未だ取り組みが進んでいない ESG に関しては、企業は投資家に対して取り組みを「見える化」し、投資家は適切に評価するといった関係性の構築、そして好循環を生み出すことが ESG 促進に貢献すると示されている。つまり、企業が行う ESG への取り組みを促進するためには、投資家と企業間の対話による「評価する・される」といった好循環を生む必要があるのだ。好循環が生まれることで、企業は ESG の取り組みを増やすことができ、事業のリスクに対処することが可能となり、一方、投資家は企業の ESG の取り組みが増えることで、さらにリスクが軽減された投資先に投資できることとなり、両者にとって良い影響をもたらす。

第3節　ファンド構築の目的

先に述べた、既存、潜在を問わず投資家が常時リスクに対して回避的な傾向を持っているという観点から、我々は株価の下方リスクに強く ESG の好循環を生むことが出来るファンドを構築する。対話と特にリスクに強い項目をファンドの特色として加えることで、通常の ESG 投資よりも、さらにリスクに強いファンドの構築を目指す。投資家の懸念材料であるリスクに対して、有用な処方箋となる我々のファンドは投資家のニーズを満たすものとなるであろう。また、リスクに強い企業の選定基準やリスクに頑強なポートフォリオの存在が社会に与える効果として、既存と潜在的な投資家のそれぞれを介した好影響が期待できる。既存の投資家においては、リスクの回避先に我々の ESG ファンドを設定することや企業選定基準を参考とすることで、運用資産のリスク軽減が達成され、長期保有といった安定した投資が可能となる。また、そこに対話を通じた ESG の好循環が加わることで、ESG 投資をさらに活性化することが可能となり、その先にある SDGs 等の社会

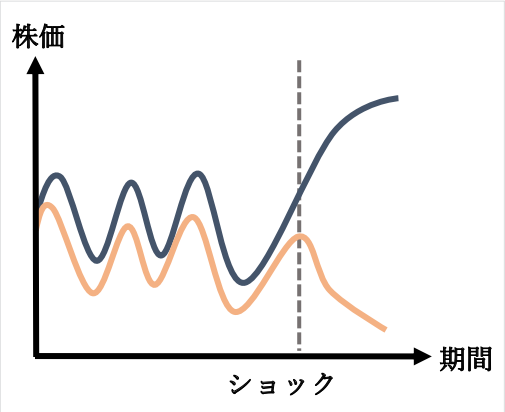
課題解決の促進の一助となることが期待される。他方、潜在的な投資家に対しては、我々のファンドのリスクの低さが不安を軽減するものとなり新規参入を促す、いわゆる投資の呼び水となりえる。新たな資金が株式市場に供給されることは、市場にとってみればそれだけでも良いことであるが、その流入した資金の使途が ESG であることで、ESG 投資の市場規模が拡大し、やはり社会課題解決の手助けとなることも期待される。

第2章　共和分関係を用いた分析

第1節 分析の概要

我々は、特にリスクに強い ESG の項目を調査するうえで、株価の共和分関係に着目した。後述するため、ここでは敷衍した説明にとどめるが、共和分関係とは、複数の時系列間の乖離が安定しているというもので、仮に乖離が発生しても共和分関係にある時系列間であれば、その乖離は平均回帰的な挙動を見せると定義できる。つまり、株式における共和分関係とは、視覚的には、2 銘柄の株価が図 3（点線より左側）のように同じような動きを辿っていると表される。また、乖離が安定する要因として、時系列間の共通ファクターが寄与しており、個別銘柄においては、銘柄の業種や規模などのファンダメンタルズが共通ファクターとして扱われることが多い。この性質から共和分は金融の実務においては、マーケットニュートラルな戦略であるペアトレーディングで、統計的に裁定取引が可能なペアを探す際に用いられている。そこで我々は、「共和分関係を有し、統計的に裁定取引を行うことができるほど同質な 2 銘柄でも、コロナのような金融危機時に、そのパフォーマンスに差が生ずるならば、その共通ファクターの多い 2 銘柄間のわずかな差異によって、危機時のパフォーマンスが左右された可能性があるのではないか」と考えた。図 3 のように、金融危機（今回の場合は新型コロナウイルスによる金融危機を指す）を引き起こすショック以前には、株価が連動していた銘柄の組み合わせが、ショック以後には、その株価の連動性を失って、株価収益率に差が出ることがある。実際に株価指数ベースの研究ではあるが、Chunxia et al[2014]では、リーマンショックなどの過去の金融危機において、株価指数間の共和分関係が喪失される場合があるとしている。株価指数間の乖離は、金融政策や経済状態などの各国のマクロ的な動向が乖離の要因となっていると考えられるが、今回我々は、銘柄間の乖離の要因を先行研究によりリスクに強いとされる ESG の取り組みに求めた。つまり、ESG の取り組みの違いが金融危機におけるパフォーマンスを左右しているということを想定した分析となっている。一見、ESG のみにパフォーマンスの主要因を求めることは、論理の飛躍があるように思えるかもしれないが、共和分の特性によって合理的なものとなっている。前述の通り、共和分関係には共通ファクターが存在している。そして、この共通ファクターに同業種を設定することで、コロナショックにおいて、業種の違いによって株価のパフォーマンスに二極化が生じた事象を排除することができるからである。業種を混合した場合、指数との乖離や銘柄間の絶対的なパフォーマンス評価では、業種によるコロナショックの煽りの受け方が異なり、ESG 以外の要素がパフォーマンスに寄与した部分が大きいと考えることが妥当だろう。共和分関係を用いた分析では、そのような問題点を解消するとともに、パフォーマンスを相対的に比較することが可能である点で優れているといえる。

第 3 図　共和分関係とその乖離



独自作成

共和分関係を用いることにより、株価パフォーマンスを相対的に評価できることを述べてきた。本論文の目的である、特にリスクに強い ESG の項目を明らかにするために、相対的なパフォーマンスの良悪を基準に、企業群を分類する。そうすることで、パフォーマンスの良かった企業群と悪かった企業群の ESG の取り組みの特徴を比較することが可能となる。そして、本論文ではこれらの特徴をリスクに強い項目として、ポートフォリオ構築の際のスクリーニング指標に採用し、リスクに強いポートフォリオの構築を目指す。

第2節 共和分とは

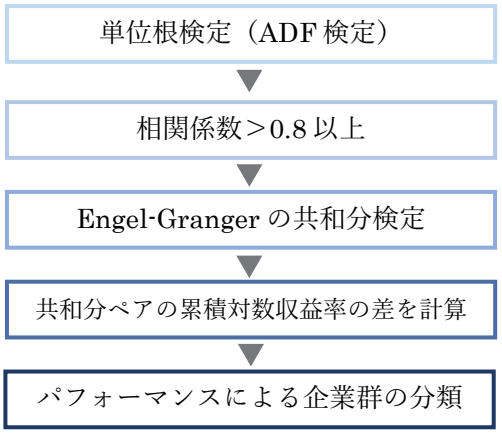
共和分とは、前述したように、複数の系列間の乖離が安定していることと定義できる。この共和分の関係にある系列の組

み合わせを見つけるには、共和分検定を実施する必要があり、そこで数学的な定義とともに、共和分であるための系列の条件である和分過程と共和分について説明する。検定については、次節にて記載する。改めて共和分を定義すると、共和分は和分過程に従う複数の系列の間に成立する概念であり、その条件は和分過程の線形結合が定常になる場合である。つまり 2 つ[1]の系列が共和分の関係にあるかどうかを調べるためには、それぞれの系列に、d 次の和分過程が与えられている必要がある。d 次の和分過程は、非定常過程である系列X_tが d 回階差を取った際に、定常[2]状態となるような系列のことを指し、$X_t \sim I(\mathrm{d})$、または$\Delta X_t \sim I(0)$と表現される。そして、共和分とは、2 つの系列が$X_t \sim I(\mathrm{d}), Y_t \sim I(\mathrm{d})$である時、線形結合$Z_t$を$Z_t = Y_t - kX_t \sim I(0)$とするような定数$k$が存在すれば、2 つの系列は共和分の関係にあるといえる。通常、非定常な系列の線形結合も非定常であるため、このような線形結合を定常とする定数がある共和分は、稀な例といえる。また、系列間の乖離が平均回帰的であるということの、直観的な理解が線形結合を定常にする定数の存在といえるだろう。

第3節 分析対象ペアの捜索

分析の手順[3]は図 4 のフローとなっている。本論文での分析対象は、東京証券取引所（第 1 部）・ニューヨーク証券取引所・NASDAQ（Global Select）・ロンドン証券取引所（Main）とした。これらの市場を選定した理由は、市場参加者の多さである。企業の ESG の取り組みの中で、どの取り組みが投資家によって評価されているのかを分析するには、市場参加者の選好を帰納的に分析するほかない。そのため、多くの市場参加者の目に触れていなければ、非財務情報である ESG のどの取り組みが株価に大きく反映されているかを示す選好に偏りが生じてしまう可能性がある。また、売買高が低いペアは、経験測上、銘柄間に共通ファクターがないにもかかわらず、相関を持ちやすい。その結果として、共和分関係を持つという結果を招きやすく、統計的な同質性という部分の主張が弱まってしまう。以上の理由より、この 3 か国 4 取引所を分析の対象とした。

第 4 図　分析対象ペア捜索方法



株価のデータの取得は、Bloomberg　spreadsheet builder 機能を用いた。データの取得期間は、WHO がパンデミックの可能性と示唆した 2020/1/30 を基準に、コロナ以前のデータとして基準日より過去 5 年間、コロナ以後のデータとして WHO がパンデミックと宣言してから 1 年となる 2021/3/11 までの基準日から 1 年強とし、それぞれ終値の日次データを取得した。

次に、各銘柄の過去 5 年間の株価に対して、共和分関係を持つ系列の条件となる単位根の有無を確認するために、単位根検定を行った。単位根検定には、Augmented Dickey-Fuller(ADF)検定[4]を採用した。ADF 検定では、帰無仮説が$H_0: X_t \sim I(1)$または$H_0: b = 0$、対立仮説が$H_1: X_t \sim AR(p)$として設定される。

$$\Delta X_t = bX_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} c_i \Delta X_{t-1} + e_t \quad (2.1)$$

$\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$である時、式(2.1)においては、$H_0: b = 0$が棄却される場合に、系列が定常という帰結となり、棄却されなければ、1 回階差を取った場合に定常である可能性があるということになる。つまり、帰無仮説が単位根を持つという点から、帰無仮説が棄却されなかった場合に、単位根を持つ系列という判断となる。通常は、ΔX_tにおいて帰無仮説が棄却されなかった場合に、さらに 1 階の階差を取った、$\Delta^2 X_t$に対して同様に ADF 検定を行っていくが、今回は銘柄数が 8000 余りと多いことから、ADF 検定を繰り返し行うことはせず、1 階の階差を取ったΔX_tに対してのみ行った ADF 検定の結果を用いた。つまり、1 次の和分過程である系列のみが、次の共和分検定に用いられる系列となっている。

---

[1] 複数の時系列間の共和分関係も存在するが、本論文では 2 銘柄、つまり 2 つの時系列の間に成立する共和分関係しか扱わないため、以後も 2 つの時系列と表記する。

[2] 定常な時系列は、平均や分散などのデータの基本的な性質が、時間を通じて変化しないものと定義される。

[3]本論文の分析は Python を用いて行った。コードは https://github.com/kanato-isobe/cointegration-test を参照されたい。

[4] ADF 検定では、ラグの次数を最大 10 までから AIC 規準によって最適なものを選択した。

前述の通り、ADF 検定を行うことで、系列の単位根の存在と和分の次数の大きさを確認することができる。そして次に、単位根が確認された時系列で、その和分の次数が等しい 2 銘柄の組み合わせ、かつ業種が同じ銘柄に対して、共和分検定を行う。共和分検定の手法は複数存在するが本論文では、Engle-Granger の共和分検定を採用した。以下式(2.2)~式(2.4)が Engle-Granger の共和分検定の手順となっている。手順の 1 つ目として、式(2.2)では検定の対象となる 2 つの系列がそれぞれ同じ次数の和分過程$X_t \sim I(\mathrm{d}), Y_t \sim I(\mathrm{d})$である時、$Y_t$について回帰を行っている。式(2.3)では、式(2.2)で求められた残差：η_tを被説明変数とした回帰式である。そして式(2.4)にて、$\Delta S_t := S_t - S_{t-1}$である時、残差である$\Delta S_t$に対して ADF 検定を行う。これが、Engle-Granger の共和分検定の手順となっている。

$$Y_t = \beta X_t + c + \eta_t \quad (2.2)$$

$$S_t = Y_t - \hat{\beta} X_t - \hat{c} \quad (2.3)$$

$$\Delta S_t = \delta S_{t-1} + \sum_{i=1}^{n} a_i \Delta S_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

検定の実行に際して、Python での計算速度の観点から、山田[2012]を参考に、共和分検定を行う前に相関係数が 0.8 以上の組み合わせを計算し、相関係数が 0.8 以上となったペアに対してのみ、共和分検定を行った。共和分が平均回帰的な性質を持っていることから、非線形の共和分検定などでは、短期的な乖離が生じても、長期的に見れば平均回帰するという性質を反映しやすく、本質的には非線形の共和分検定が望ましいといえるかもしれないが、本論文では、ショック時において短期でも乖離が発生した場合には、その期間中にリターンを獲得する機会があったことから、非線形ではなく、線形の共和分検定を用いた検証を行った。

前述までのフローを通過した組み合わせを対象に、コロナ後 1 年余りの累積対数収益率の差を計算した。通常、共和分関係を持つ銘柄の組み合わせは、相関係数が高く、同じような株価変動が観測されるため、累積対数収益率の差が 0 付近に収束する。しかしながら、コロナ禍において、パフォーマンスに良し悪しが表れている場合は、その差が 0 よりも絶対値で大きな値が算出されることが予測できる。今回の分析では、2 銘柄の累積対数収益率の差が絶対値で 50%以上の組み合わせを次節の分析の対象とした。これらの手順を踏むことにより、コロナ以前の 5 年間においては共和分関係があり、統計的に同質といえる銘柄を特定し、それらをもとにコロナ以後 1 年間における収益率の差を基準に、パフォーマンスの良かった企業群と悪かった企業群に分類することができる。

第4節 リスクに強い ESG の項目の分析

前節の分析を行うことで、共和分関係のある 2 銘柄間で相対的にパフォーマンスが良かった企業群、悪かった企業群を分類することができる。これらの企業群の ESG の取り組みの違いを分析することが本論文の重要な目的である。ESG の取り組みの違いを調査するうえで、E と S の取り組みに業種の偏りが生まれること、また花村[2020]では、投資家が企業の持続性の評価に際し、事業全体へ波及する可能性のあるリスクへの対処として G を評価しているとあることから本論文では、取り組みの違いを見るにあたって、G のみに着目した。

2 つの企業群の G の取り組みについてのデータは、Bloomberg の spreadsheet builder 機能を用いて取得した。G の取り組みは、Bloomberg 端末内のデータの中で、定性項目と定量項目に分けられている。定性項目は、その項目に取り組んでいる場合、Y または 1 と表記され、取り組みがない場合は、N または 0 と表記されている。定量項目は、その項目の人数や金額を表す項目で数値データによって表記されている。企業群の特性を調べるにあたり、Y,N といった定性項目に対しては、Fisher の正確確率検定(Fisher [1922])を行い、定量項目に対しては、Welch の t 検定(Welch [1938])を行い、標本間の差についての有意性を検定した。定性項目の標本間の傾向の違いを分析する際には、データをクロス集計表にまとめ、カイ二乗検定を行うことが理想であると考えられるかもしれない。しかし、今回分析のために取得したデータの中には、項目によっては開示件数が少ないものや、クロス集計表では NA 値を削除した数を用いているためコクランルール[5]に抵触する可能性

[5]クロス集計表において、そのマス目の期待度数が 5 以下となるマス目が、20%以上ある時、カイ二乗検定を用いてはいけないというルール（Cochran [1954]）。

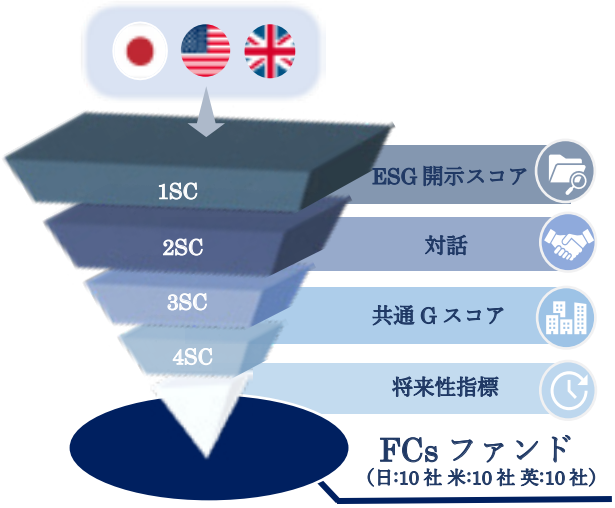
があることから、Fisher の正確確率検定を用いた。また、定量項目の企業群間の特性の違いを検証するにあたっては、母集団の分布がパラメトリックな場合には Welch の t 検定、ノンパラメトリックな場合には Wilcoxon の順位和検定が候補として挙がる。正規分布を仮定しなくとも検出でき、Wilcoxon の順位和検定がこの場合望ましい検定ではあるが、NA 値が散見され、各群のサンプル数が一致せず、この検定では第 1 種の過誤確率が事前に定めた水準より大きくなる可能性がある（朝倉[2015]）。母集団の分布がパラメトリックか、サンプル数の一致のどちらかを仮定に反するものとして認めざるを得ず、ゆえに完全に当分析に完全に適当である検定手法はないといえる。今回は、これらの検定結果のサンプル数の不一致はほぼすべての項目で見られたため、第 1 種の過誤確率を適切にコントロールするという観点から、Welch の t 検定を採用した。定性・定量項目の 2 つの検定結果は表 2 のスクリーニング項目を参照されたい。ここに記載されている項目は、Fisher の正確確率検定では有意水準 5%で片側検定、Welch の t 検定では有意水準 5%で両側検定を実施し、それぞれ有意水準が 5%以下となったものである。そして、これらの項目を後述するファンド構築のための、第 3 次スクリーニングの指標に採用する。

第3章　ポートフォリオの作成

第1節　スクリーニング

我々は、ESG 投資が株価の下方リスクを軽減させることを主軸に、企業が ESG の取り組み増加への好循環を生み出せる企業を選定するべく、4 段階のスクリーニングを行い、ファンドを構築した。投資ユニバースは、取引高と市場参加者が多い、日本・アメリカ・イギリスの 3 か国から、東京証券取引所・ニューヨーク証券取引所・NASDAQ・ロンドン証券取引所とした。なお、スクリーニングでは、第 2 章での分析対象の市場区分から拡大し、それぞれ全上場区分とした。

第 5 図　スクリーニング概要



また、国ごとにリスクに強い ESG の項目が異なる可能性があること、国や市場単位でのシステマティックを分散し、ポートフォリオの頑強性を高めることの 2 点を理由に、4 段階でのスクリーニング構成は同じものとするが、日本・アメリカ・イギリスとスクリーニングを 3 分割した。分割の際には、各国の株式指数 TOPIX・S&P500・FTSE100 の 5 年間のヒストリカルデータ用いて、リスクパリティ戦略によりその銘柄数と投資額を決定した。計算の結果、銘柄数はそれぞれ 10 銘柄ずつ、投資金額は、合計 1 億円を日本：3500 万円、アメリカ：3200 万円、イギリス：3300 万に配分した。

第 2 節　第 1・2 次スクリーニング

我々は、ESG 投資を行うにあたり、第 1 章でも述べたように投資家への情報の提供などの観点から、投資家との対話が必要であると考えた。そこで企業が投資家に対して財務情報・非財務情報の両方の情報開示を行い、対話のための最低限度の基盤が整っている企業を、第 1・2 次のスクリーニングを用いてふるいにかけた。

第 1 次スクリーニングは、ESG 投資の最低条件となる ESG の取り組みに関しての情報開示のある企業を通過させる。ここでは ESG 投資に関する情報開示を表す指標として、Bloomberg の ESG 開示スコアを採用した。また、ESG 情報の開示は、CalSTRS [2015a]において、対話するための重要な指標の 1 つとして挙げられており、対話に必要な企業を残すといった意味合いもある。

続いて、第 2 次スクリーニングでは ESG の取り組み促進の好循環を生み出す上で必要な対話を行っている企業を選定した。CalSTRS[2015b]によると投資家が投資対象となる企業を選定する際に重要視する主な要素として、財務実績・ESG 評価・株主構造を挙げている。財務実績については、財務パフォーマンスが良好ではないと ESG 投資の前に投資の対象となりえないことから、基準を良悪ではなく異常値とし、ネガティブスクリーニングを行うため、ESG 評価については企業ご

との取り組みの比較を行うため、株主構造については株主の意見が反映される企業かどうかを判断するためとしている。加えて、みずほ証券[2019]によると、機関投資家は企業とのコミュニケーション方法の 1 つとして、企業の開示資料を参考にする以外に電話取材等の個別対話を行っていることが分かった。そこで、これらを参考にして、Bloomberg の EQS 機能から対話の基盤がある企業を評価するための指標を選定し、第 2 次スクリーニングを行った。第 1 次スクリーニングを通過した企業は ESG の情報開示があるため、第 2 次スクリーニングでは、財務実績と株主構造を対話の指標を設定した。本スクリーニングに用いる項目の詳細は表 1 の通りである。ここでは対話の最低条件が整っている企業を選定するため、すべての条件に当てはまった企業を通過とした。

第 1 表　第 1 次・第 2 次スクリーニング

第 1 次スクリーニング項目	ESG 開示スコアのデータあり
第 2 次スクリーニング項目	Altman's Z score[6] >1.8 以上
	インサイダー保有比率＜筆頭株主保有比率
	被支配会社＝N
	IR 役職 or IR 担当者の連絡先（電話番号 or メールアドレス）

第 3 節　第 3 次スクリーニング

次に、第 3 次スクリーニングでは、我々の目的であるリスクに強いファンド構築にあたり、花村[2020]において事業全体のリスク評価に用いられるとされた G の取り組みを主軸に企業を選定する。スクリーニング指標は、共和分関係を用いた分析において企業群の特性を比較するための Fisher の正確確率検定、Welch の t 検定で有意性が認められた、国ごとの G の共通項を指標として採用した。点数付与の基準は Bloomberg において第 2 表のスクリーニング項目の情報開示があれば、定性指標、定量指標を問わず 0.5 点を加点とした。また、定性指標については、取り組みの有無を基準に表の記載箇所に適合する開示であれば追加で 1 点の加点とした。最後に、定量指標の場合は、パフォーマンスが良かった企業群の特徴を参考に、表の条件に適合する数値であれば追加で 1 点を加点した。つまり、分析の結果判明したリスクに強いとされる G の項目の開示があり、パフォーマンスが良好であった企業群の特徴と同じ取り組みの有無、または値であれば、その企業に指標 1 つあたり、1.5 点が付与される。第 3 次スクリーニングでは、各企業の合計得点を偏差値化し第 3 次スクリーニングの得点とした。企業の選定は、各国の上位 30 社、計 90 社を通過とした。

第 2 表　第 3 次スクリーニング

		日本	アメリカ	イギリス
定性指標	Y	会長・会長相当職の女性 独立監査委員会議長 GRI 順守 国連グローバルコンパクト加盟 SDGs 目標設定対策 ESG 関連役員報酬 賄賂防止倫理対策 CEO 同等職の女性 階層的役員制度 ESG 連動取締役報酬 CSR/持続可能性委員会	内部告発者保護対策 賄賂防止倫理対策 議決権制限株式発行 二重構造資本による議決権の優劣 普通株式 取締役評価実施会社 CEO 会長兼務 CEO および取締役会議長の兼務 議長取締役 階層的役員システム 社外報酬アドバイザリー指名 財務監査専門家	企業倫理対策 内部告発者保護制度 賄賂防止倫理対策 会長・会長相当職の女性 社外報酬アドバイザー指名 女性会長 CSR 社外取締役 財務監査専門家 取締役評価実施会社 国連グローバルコンパクト加盟 SDGs 目標設定対策
	N	—	プロキシーアクセス権を持つ会社	CEO 会長兼務
定量指標	平均値以上	ガバナンス情報開示スコア＝49.7 取締役員の最高年齢=73 女性役員割合=2.53 取締役最長在任期間＝21 年 役員・経営幹部・執行役員数＝12 人	取締役株式報酬支給額＝＄924,073 取締役報酬：株式報酬による支給率＝48.68 監査人雇用年数＝19.3 年 女性役員比率＝16 株 CEO 保有率=2.46	女性役員割合=23.5 独立取締役比率＝71 社外取締役比率＝79 従業員への女性管理=0.8
	以下	株式保有役員比率＝58 取締役手数料支払い＝60,619,047 円	—	平均取締役報酬＝￡157,544

[6] Edward Altman[1968]によって提唱された今後 2 年間の企業の経営健全性を測る指標である。今回の我々のスクリーニング指標には、Bloomberg の EQS 機能にあるモデルを採用した。

ここで、我々が行った分析から明らかになったGの項目がどのように株価の下方リスクの軽減に寄与しているのかを各国の市場の特色を交え、考察を行う。

初めに、日本についての考察を行う。GSIA[2021]のレポートでも述べられているように、日本は未だにESG後進国である。このことが図らずとも、我々の分析結果と整合性の取れるものとなった。例えば、GRI順守やESG関連役職の報酬等は欧米では一般的なものとなっているが、日本の市場では、いまだ取り組んでいることで評価されている現状だといえる。女性管理職の指標に関しても、米英に対してその数値が劣っていることが見て取れる。劣っていながらも、女性に関するGの項目が評価される企業の特徴として浮かび上がったことは、コロナ禍において女性の貧困が大きな問題となっていたため（NHK[2020]）、それらの問題に女性の視点を通じた解決策を提供できる経営陣が求められていたことが要因となっている可能性もある。また、女性の活躍など、多様性に対して日本が遅れている理由は、島国特有のバイアスがかかっているものだと木村[2009]では考察されている。こういったことから、今後の日本の課題としては、女性登用などの多様性に寛容になり、企業経営に活かすことが挙げられるだろう。多様性に寛容になることで、人権問題に起因する株価の下落リスクを軽減することも可能となるかもしれない。2020年11月にユニクロのウイグル人権問題によって、親会社であるファーストリテイリングの株価が一時下落したことが、その一例として挙げることができる。

次にアメリカについて考察を行う。アメリカにおいて企業は株主が所有しているという意識が強く、株主の収益の関心が高い傾向が顕著にみられる。この傾向から、株主は企業価値を向上させるために優秀なCEOや取締役を選任したいという様な思惑が働く。そして、所有と経営が分離していることから、経営者を監視、評価するための機関の設置の要望が多くなる。このような経緯から、経営陣にインセンティブを与えるために取締役の報酬やストックオプションが大きい値に設定される傾向にあり、また監査委員会や取締役評価の実施の項目がパフォーマンスの良かった企業群の特徴として浮かび上がったと考えられる。しかし、中井[2009]によると報酬を高く設定することや大きなインセンティブの存在には問題点も存在するとしている。その問題点とは、経営者の報酬が高いことによって経営者は目先の利益を追う傾向になりやすく、短期の投機的な経営に走りがちになる経営者が多くなり、長期の目線に立ったリスクマネジメントが難しくなる点だ。従って、分析で判明した項目としては、経営者の報酬の高さが危機時に強い企業の特徴であることが分かったが、企業経営の問題点を勘案した際には、長期的な視点を持った経営者であるということがわかる要素を企業の選定に取り入れることが理想だといえるだろう。

最後にイギリスについて考察を行う。イギリスでは2017年にFRCによるコーポ―レートガバナンス・コード改訂により新たな指針が打ち出され、イギリスにおいて取締役とCEOに別の人物を置くことになった。その背景としては1人が意思決定を支配することを防ぐためだと考えられている（山下[2015]）。意思決定能力の分散は、多数の視点を反映出来るという点でリスク回避に有効である。実際にその取り組みがイギリス市場では評価されていることが我々の分析によっても確認された。また、意思決定という点では社外・独立取締役比率も他国より高い方が投資家に選好されていることが明らかになった。

第4節　第4次スクリーニング

最後に、企業の将来性を財務・非財務両方の側面から捉えスクリーニングを行った。ここで意味する将来性がある企業とは、今後もリスクに強くあり続けられる企業のことである。我々はESGがリスクに強いことから、今後ESGへの取り組みを持続的に強化できる企業はリスクにも強くあり続けられると考えた。第3次スクリーニングを通過した企業は、対話の素地とリスクに強い項目を兼ね備えた企業であることから、第4次スクリーニングでは、そのリスクへの頑強性が将来にわたっても担保され、さらに、ESGの取り組みの成長を続伸させられる企業を選定する。その選定に際して、企業がESGの取り組みを行うには費用が掛かり、またその取り組みを増加させるためにより資金が求められることから、企業の体力をファンダメンタルズの視点から評価する必要がある。そこで、財務面での企業の成長を1つの指標とし、持続的にESGの取り組みを増加させることのできる企業を選定した。続いて、非財務の面では、企業のE・Sへの取り組み度合いを、将来性を測る指標とした。これはESGを促進するためには投資家と企業間で「評価する・される」といった好循環を生む必要があり、その好循環が生じているか否かを測る指標がE・Sへの取り組み度合いだと考えたからである。ESGを促進するためには、大和総研 太田[2019]より、投資家と企業間の対話によるESGへの理解へのギャップの解消が必要なこと、さらに、

TCFD[2020]より、未だ取り組みが進んでいない分野に関しては特に投資家と企業の双方の適切な評価を基に好循環を生む必要があることが伺える。それに加え、投資家が現代の不確実性に対応するため、対話の指標として、G の次に今後は E・S を重視していくこと（大和総研 菅原[2019b]）や、企業が将来的に事業を継続していくにあたり E・S を重視する必要があること（花村[2020]）が示唆されている。このようなことから我々は、現段階で基本的な G に加え、今後取り組みを強化すべき E・S にも積極的に着手できている企業というのは対話の好循環により ESG を促進できている企業であり、将来に渡り ESG の取り組みを増加できると考え、将来性の指標とした。

財務の面では、木下[2007]をもとに、利益や資産の増加の観点から、成長性財務指標の項目を設定した。非財務面の評価は、E と S の指標を、E については TCFD[2017]、S については CWC[2017]の提言内容を参考とした。これらの提言内容は、現在及び将来において取り組むべき E・S の具体的な取り組み内容について言及していることから、我々が評価したい企業の将来性の指標とした。スクリーニング項目は、Bloomberg 端末内の E と S の指標の中から提言内容と合致するものを採用し、スクリーニング指標とした。スクリーニングに用いた指標は、以下の第 3 表の通りである。

第 3 表　第 4 次スクリーニング

環境	気候変動対策・気候変動リスク・気候変動に伴う事業機会・気候変動シナリオ分析 気候変動対応新製品開発・GHG 排出量削減方針・環境サプライチェーン管理政策 CO2 総排出量・再生可能エネルギー使用量
社会	健康/安全対策・賃金格差への取り組み・従業員エンゲージメント ダイバーシティ＆インクルージョン目標・従業員/女性従業員比率/パートタイム労働者数 地域社会活動費・従業員組合所属率・監査済みサプライヤー比率 従業員トレーニング費・高齢者介護支援金/交付金
成長性財務指標[7]	売上高増加率・経常利益増加率・資本金増加率・従業員増加率 研究開発比率/売上高・知的財産増加率

E・S の項目については開示があれば 0.5 点とし、定性指標は Y（取り組みあり）で 1 点、定量指標は平均以上で 1 点とした。つまり、開示があり、Y または平均以上の場合は 1.5 点となる。成長性財務については、開示ありで 0.5 点、そして各指標の中央値以上で 1 点とした。これらの各指標の合計得点を偏差値化し第 4 次スクリーニングの得点とした。第 3 次スクリーニングの得点との合計点で最終得点を算出し、各国上位 10 社、計 30 社を最終スクリーニング通過企業とした。

第 5 節　投資配分の決定

スクリーニングにより抽出された 30 社を対象に、リスクパリティという投資戦略を用いて投資配分を決定した。リスクパリティ戦略では、各銘柄のヒストリカルボラティリティを用いて、そのリスク寄与度が均等になるように投資比率を決定する。この手法を用いることで、リスクを重視して構築した我々のポートフォリオに、そのボラティリティという意味でのリスクの分散効果をもたらし、ポートフォリオをさらに頑強なものとすることができる。具体的な投資配分の決定には、Kazemi[2012]を参考に式(3.1)、(3.2)を利用して算出した。なお、投資配分は第 4 表に記している。

$$MC_i = w_i \times \frac{\sum_{j=1}^{N} w_j \mathrm{Cov}[R_i, R_j]}{\sigma[R_f]} \qquad (3.1)$$

$$R_f = \sum_{i=1}^{N} w_i R_i \qquad (3.2)$$

MCi	**：i 社のリスク寄与度**	***Rf***	**：*f*（ファンド）の期待収益率**
Wi	**：i 社の投資比率**	***Cov***	**：共分散**
Ri	**：i 社の期待収益率**	***σ***	**：標準偏差**
Rj	**：j 社の期待収益率**	***N***	**：ファンドの企業数（今回は 30）**

[7]スクリーニング指標を決定するにあたり、各国の会計基準の違いから、該当する指標の開示がない場合が散見された。そこで、それらの指標については、意味するところがおなじとなるよう調整し、代理指標を下記の通りに設定した。
アメリカ・イギリス：経常利益→営業利益、知的財産増加率→総無形資産増加率
なお、それぞれの指標は 5 年平均を用いた。

第 4 章　投資家へのアピール

第 1 節　銘柄紹介

第 4 表が、我々が構築したファンドのポートフォリオである。このファンドを FCs ファンドと命名したい。FCs ファンドの由来は、我々が株価の乖離要因に着目した共和分関係を利用した分析を行い、その乖離が「運命の分かれ道　英訳：A Fateful Crossroads」を想起させることにある。

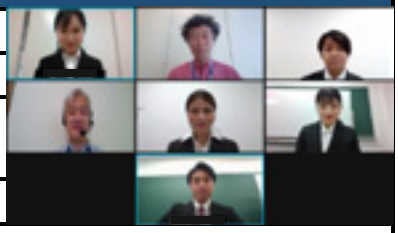
第 4 表　FCs ファンドの内訳

	Ticker	企業名	業種	構成比率（計 100%）
日本	1911 JP	住友林業(株)	家庭用耐久財	3.4292%
	4063 JP	信越化学工業（株）	化学	3.2933%
	4502 JP	武田薬品工業（株）	医薬品	4.4097%
	4901 JP	富士フイルム HD	コンピュータ・周辺機器	4.6619%
	5333 JP	日本碍子（株）	機械	3.3069%
	5334 JP	日本特殊陶業（株）	自動車部品	2.9527%
	6361 JP	（株）荏原製作所	機械	2.8175%
	6370 JP	（株）栗田工業	機械	3.6022%
	6508 JP	（株）明電舎	機械	3.0812%
	6737 JP	EIZO（株）	コンピュータ・周辺機器	3.4453%
アメリカ	CTLT US	Catalent Inc	医薬品	2.9673%
	DE US	Deere & Company	機械	3.0338%
	DIOD US	Diodes Inc	半導体・半導体製造装置	2.5143%
	GBX US	Greenbrier Companies Inc	機械	2.3244%
	JNJ US	Johnson & Johnson	医薬品	5.5428%
	KEYS US	Keysight Technologies Inc	電子装置・機器・部品	3.2953%
	NXST US	Nexstar Media Group Inc	メディア	2.1914%
	PFGC US	Performance Food Group Company	食品・生活必需品小売り	1.9484%
	PG US	The Procter & Gamble Company	家庭用品	5.7284%
	UNFI US	United Natural Foods Inc	食品・生活必需品小売り	2.4538%
イギリス	AZN LN	AstraZeneca plc	医薬品	4.4643%
	BVIC LN	Britvic plc	飲料	3.8041%
	CTEC LN	Conva Tecte Group plc	ヘルスケア機器・用品	3.0804%
	CRDA LN	Croda International plc	化学	3.9781%
	ELM LN	Elementis plc	化学	1.7309%
	INF LN	Informa plc	メディア	2.9457%
	MNDI LN	Mondi plc	紙製品・林産品	2.7323%
	RKT LN	Reckitt Benckiser Group plc	家庭用品	5.2331%
	SMDS LN	DS Smith plc	容器・包装	2.7532%
	WEIR LN	Weir Group plc	機械	2.2779%

構成銘柄の業種は、第 4 表の通りとなっており、その業種に過度な偏りが生じることはなく、業種間の分散投資効果も発揮されるであろう。また 3 カ国それぞれに、武田製薬やジョンソンエンドジョンソン、アストラゼネガなど、その国の代表的な医療品メーカーが選定されているが、我々のスクリーニングでは、業種の偏りの少ない G の項目をスクリーニング項目に採用していることや財務指標に 5 年平均を取り入れたことから、これらはコロナによる恩恵をただ受けているだけではなく、本質的に優れている企業であり、そのリスクへの頑強性からコロナ禍においても良好な経営状態を保つことができたと推測される。

第 2 節　運用会社へのヒアリング

我々は本論文において、ESG のリスク時における優位性や対話の重要性、リスクに強いとされる ESG の取り組みに重みを付けたレーティング手法を主軸にポートフォリオを構築した。そこで、ESG 投資を実際に行っている資産運用会社にヒアリングを行い、実務における ESG 投資のあり方や ESG 投資における企業との対話の必要性、我々の分析手法や ESG のレーティングについて伺った。以下にその調査結果を示す。

三井住友 DS アセットマネジメント		
日時	2021 年 7 月 21 日（水）　9：00～10：00	
場所	オンライン（ZOOM）	
担当者	上段中央　責任投資推進室プリンシパル　斎藤太氏 中段左　経営企画部コミュニケーション推進室長　丸山勝己氏	
訪問者	上段左から、船谷、磯部、秀嶋、芦田、宮川	

【ESG 投資をする理由】
大前提として、投資の最終目的はリターンを確保することである。そのため ESG 投資についても“投資”である以上、リターンを追求する。各企業が取り組む ESG の評価方法としては、一般的な公開情報と独自のアナリスト評価を採用しており、重要だとされる項目に重みを付け投資判断の基準としている。企業を評価する際、E・S・G それぞれの項目に平等に重きを置いているが、特に E・S については企業の将来性に関わる指標であると考え、同業他社の将来性を比較するうえで重宝している。また、今後は財務と非財務の垣根がなくなっていくことからも、ESG 投資の重要性はより高まると考えている。
【対話について】
対話は投資対象となる企業を選定するうえで非常に重要な役割を担っている。投資対象になる企業の特徴の 1 つに IR 担当者がいることが挙げられる。その理由としては、対話を通して企業の非財務情報や独自の取り組みに関する情報を取得し、それを活かせる経営ができている企業であるかを評価するためである。

第 3 節　実証分析

我々は ESG 投資のリスク回避・軽減への効果に着目し、リスクに頑強なファンドの選定を行ってきた。その際、第 3 次スクリーニングを用いて、特にリスクに効果的な ESG の取り組みを行っている企業を選定した。3 次スクリーニングに用いた共通 G 項目は、第 2 章に示している通り、共和分を用いた分析により独自に選出したリスクに強いとされる G 項目である。そこで実際に、我々が抽出した G の取り組みは、投資家が企業を評価する上で重要な企業価値向上にも寄与しているのか、第 3 次スクリーニングで使用したスクリーニング結果をもとに実証分析を行った。企業価値を表す時価総額の構成要素である株式のリターンが高いことは、投資家の長期保有への誘因となると同時に、企業にとっては株価の上昇が資金調達の効率性を高めることから、投資家と企業にとって、共に望ましいことだといえるだろう。また、第 1 章でもふれたように、企業の資金調達の効率性が高まると、ESG の取り組みの原資の調達が容易となり、さらなる取り組みの増加も期待される。

第 5 表　企業価値と第 3 次スクリーニング 推定式・変数 ・推定結果

【推定式】

$$\ln(ZIKASOUGAKU_i)=\alpha+\beta_1 EBITDA_i+\beta_2\left(\frac{EBIT}{RISOKU}\right)_i+\beta_3\ln(SYUEKI_i)+\beta_4\ln(ZYUNSHISAN_i)+\beta_5 Gscore_i+u_i$$

【変数の名称】

ln（ZIKASOUGAKU）：時価総額（対数値）	EBITDA：T12 ヶ月 EBITDA マージン
EBIT/RISOKU：EBIT/総支払利息	ln（SYUEKI）：売上高（対数値）
ln（ZYUNSHISAN）：純資産（対数値）	Gscore：第 3 次スクリーニングスコア

【推定結果】
（注）括弧内は t 値の絶対値を示している。***は水準 1%、**は水準 5%、*は水準 10%で有意である。

$$\ln(ZIKASOUGAKU)=\underset{(5.631)**}{0.966}+\underset{(2.346)}{(-5.613E-6)}EBITDA+\underset{(1.193)}{(-6.309E-7)}\left(\frac{EBIT}{RISOKU}\right)+\underset{(1.951)}{(-0.016)}\ln(SYUEKI)$$
$$+\underset{(46.424)***}{0.915}\ln(ZYUNSHISAN)+\underset{(6.136)***}{0.007}Gscore$$

サンプル数 n=1772　　修正済み決定係数＝0.662

データは Bloomberg 端末より 2020 年のデータを利用し、サンプル対象は第 3 次スクリーニングで対象となった、日本企業 961 社・アメリカ企業 667 社・イギリス企業 134 社の計 1762 社のうちデータが取得可能であった 1772 社とした。推定

式は日本経済団体連合会[2006]を参考に、企業価値を表す時価総額を被説明変数に置き、その他ファンダメンタルズ要素と分析によって判明したGの項目を説明変数に含めた第5表の推定式を作成した。なお、「Gscore」については、第3次スクリーニングの際に企業ごとに算出した得点を当てはめた。

表の回帰について、uは誤差項を表し、添え字の i はサンプル数を表す(i=1,2,3,…,1772)。回帰分析のソフトには SPSS Statistics を用いてクロスセクションデータによる最小二乗法で推定を行った。

t 検定の結果、「Gscore」の有意性は1%水準で有意である。本検証の結果、我々が共和分分析を用いて選出したリスクに強い G 項目は、企業価値向上をもたらす要因としても適切であったことが示された。

第4節　リスク・リターンに関する分析

本節では、FCs ファンドのリスク・リターンに関して考察を行う。構築したポートフォリオのパフォーマンスを分析するにあたり、2021 年 8 月 2 日を基準とした過去 5 年間[8]を期間と設定し、比較的長期間における分析を行った。また、比較対象には ESG を基準に選定したインデックスである FTSE4GOOD シリーズを採用した。

第6表　　リスク・リターンに関する分析結果

項目	PF	FTSE4GOOD JP	FTSE4GOOD US	FTSE4GOOD UK	FTSE4 GOOD DEVELOPED 100
トータルリターン%(5 年)	147.54	77.89	171.99	35.5	121.24
平均リターン%(年率)	31.39	19.87	37.08	10.9	27.94
標準偏差(年率)	16.58	16.95	22.43	16.16	18.5
ダウンサイドリスク(5 年)	12.38	12.06	16.54	12.16	13.9
シャープレシオ(5 年)	1.3	0.82	1.13	0.45	1.04
ソルティノレシオ(5 年)	1.17	0.83	1.08	0.42	1.03

5 年間のトータルリターンと平均リターンにおいては、FTSE4GOOD US にはやや劣る結果となったが、そのほかのインデックスに対しては大きくアウトパフォームする結果となり、リターンの獲得においても優れたポートフォリオであることがわかった。また、我々が重きをおいていたリスクに関しても、標準偏差とダウンサイドリスクの側面で比較すると、リターンが低いインデックスには僅差で及ばなかったものの、FTSE4GOOD US に対しては大きく差をつけ、リスクの低さが証明された。また、リターンとリスクから投資の効率性を測るシャープレシオとソルティノレシオに関しては、すべての比較インデックスよりも優れた値となり、総合的に見ても我々のポートフォリオの優位性が示される結果となった。なお、本論文の図表中に掲載することは叶わなかったが、TOPIX や S&P500、FTSE100 などの各国の主要指数に対しても、シャープレシオとソルティノレシオにおいて我々のポートフォリオが上回る結果となった。

第5節　VaR 比較とシナリオ分析

続いて、VaR 比較とシナリオ分析を行う。VaR は保有期間における最大損失額を示したものである。予想される最大の損失額を計測するという点で有用な指標であるが、確率にもとづくものであるため、ブラックスワン的なイベントの発生を考慮に含めることができていない。そのため、ブラックスワンのようなシナリオを想定し、VaR の計測結果と併用することが望ましいといえる。そこで我々は FCs ファンドと比較ベンチマークに FTSE4GOOD Developed 100 Index を採用し、両者について VaR と金融危機にまつわるシナリオを比較した。VaR の算出、シナリオ分析ともに、Bloomberg の PORT 機能を用いた。第7表の4つの金融危機のシナリオを想定した。

[8]期間の設定に際しては、長期ということで 10 年による分析が望ましかったが、FCs ファンドの構成銘柄の上場数が少なかったため、今回は 5 年を分析期間とした。

第 7 表　シナリオ分析結果

	VaR	Lehaman Default	Russian Financial Crisis	Greece Financial Crisis	Debt Celing Crisis
PF	5.06%	-22.95%	-46.12%	-5.35%	-14.78%
FTSE4GOOD	6.71%	-23.68%	-52.41%	-5.43%	-17.92%

VaR の算出に当たっては、モンテカルロシミュレーションによる算出を採用し、また計測の際のアセットモデルをグローバル株式モデル、最大損失額の信頼区間は 95%でスケーリングは 10 日と設定した。VaR に関しては、FCs ファンドの予想される最大の損失額が 5.06%と比較ベンチマークよりも低い値となり、リスク資産の保有リスク、つまり価値毀損という観点において優れていることが確認された。また、VaR を補完するための金融危機シナリオも、それぞれのシナリオで比較ベンチマークよりも優れた値となっており、ブラックスワンのような予期せぬリスクに対しても、その優位性が示される結果となった。

第5章 終わりに

昨今の新型コロナウイルスの脅威に伴い、企業の先行き不安が懸念される中で、我々は企業の所有者である投資家の視点に立つこととした。我々は、投資家が投資を行う際に懸念していることは株価の下方リスクであることを踏まえ、ESG 投資がリスクに強い側面に着眼し、ファンドの構築を試みた。また、よりファンドのリスクへの頑強性を高めるべく、共和分関係に着目した分析によって、数ある ESG の取り組みから特にリスクに強い G 項目を抽出した。加えて、企業がリスク耐性を高めていくには ESG への取り組みを促進する必要があり、その手段は対話であると考えた。投資家と企業間で ESG の取り組みを適切に「評価する・される」という関係性を対話によって構築することで、双方の ESG への意識の相違を解消し、好循環が生まれ、持続的に ESG 活動を行うことができる。このような考えから、我々は、ESG 投資ファンドの中でも特にリスクに強く、対話による好循環により持続的に ESG 活動を行い、リスク耐性を高められる企業によるファンド構築を行った。以上を踏まえ、4 段階のスクリーニングを行い、持続的にリスクに強く ESG の好循環を生む FCs ファンドを構築した。また、我々が抽出した特にリスクに強いG項目が企業価値に対して有意に正の影響を与えることは、回帰式を用いた実証分析によって確認された。加えて、FCs ファンドはリスク・リターン分析により、他の ESG 指数に比べ、リスクに頑強であることが示された。さらに、我々のファンドを運用することが投資の呼び水となり、ESG が促進するという波及効果も見込まれるであろう。

今後の課題としては、我々のファンドがリスクに強いことは本論文中で示されたため、その先の波及効果として、FCs ファンドが SDGs 等の社会課題の解決の一助となるのか、また潜在的な投資家へリスクの観点から FCs ファンドが訴求力を持つことで資金流入をもたらすことができるのか、この 2 点について実証分析を行い、我々のファンドの社会的な側面での有用性を検証したいと考える。

本大会を通じて、Bloomberg 端末を扱うことで、我々が出会ったことのない膨大な知見や情報に巡り会うことができた。今回の大会で、学生生活だけでは体験出来ない貴重な経験を得られたことは、今後の我々の人生において必ずや追い風となるだろう。

最後に、今回の学習にあたり熱心にご指導いただきました新関三希代教授、ヒアリングに応じてくださいました三井住友 DS アセットマネジメント様、そしてこのような貴重な学習機会を与えてくださいました Bloomberg の関係者の皆様に深く感謝の意を申し上げ、本論文の結びとさせていただきます。誠にありがとうございました。

【参考文献】

Alexandria,Va, [2020],『Commercial Chapter 11 Filing Increase 26 Percent in First Half of 2020 over Last Year, Total Filings Drop 23 Percent』,American Bankruptcy Institute
https://bit.ly/379Bjuc（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

帝国データバンク,[2020],『全国企業倒産集計 2020』
https://www.tdb.co.jp/tosan/syukei/20nen.html（最終閲覧日：7 月 30 日）

WHO, [2020],『Statement on the second meeting of the International Health Regulations 』
https://bit.ly/3rJSjAz（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

Bloomberg, [2020],『WHO が「パンデミック」を宣言、新型コロナ感染者は世界で 12 万人超』
https://bit.ly/3rJk38z（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

内閣府,[2021],『投資に関する世論調査』
zu08.gif (787×984) (gov-online.go.jp)（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

野村広之進,[2019],『機関投資家との対話の実態とあり方』,みずほ証券　エクイティ調査部
007_07_00.pdf (meti.go.jp)（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

太田珠美, [2019],『企業が SDGs に取り組む意義』,大和総研　金融調査部　SDGs コンサルティング室
https://bit.ly/3lt9ANp（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

菅原佑香,[2019],『ESG 情報における S とは何か』,大和総研　政策調査部
https://bit.ly/2TWGivc（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

Task Force Climate-Related Financial Disclosures Consortium, [2020],『気候関連財務情報開示に関するガイダンス 2.0』
TCFD Guidance 2.0.pdf (tcfd-consortium.jp)（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

Final Report, [2017],『Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures』
FINAL-2017-TCFD-Report-11052018.pdf (bbhub.io)（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

Committee on Workers' Capital, [2017],『Guidelines for the Evaluation of Worker's Human Rights and Labour Standards』
https://bit.ly/37keSm4（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

NATIXIS INVESTMENT MANAGERS ,[2021],『Natixis Global Survey of Individual Investors』
https://bit.ly/2ViMYnS（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

Global Sustainable Investment Alliance, [2020],『GLOBAL SUSTAINABLE INVESTMENT REVIEW 2020』
GSIR-2020.pdf (gsi-alliance.org)（最終閲覧日：2021 年 7 月 30 日）

NHK ,[2020],『コロナ禍　女性の雇用危機』
https://www.nhk.or.jp/gendai/comment/0020/topic003.html（最終閲覧日：2020 年 12 月 5 日）

Amanjot Singh, [2020],『Covid-19 and safer investment bets』,Finance Research Letters

Karl V, et al, [2017],『Social Capital, Trust, and Firm Performance』,The Journal of FINANCE

Gunnar Friede, Timo Busch, Alexander Bassen, [2015],『ESG and Financial Performance』, Journal of Sustainable Finance & Investment

Chunxia Yang , Yanhua Chen, Lei Niu, Qian Li , [2014],『Cointegration analysis and influence rank 』,Physica A

Anne Sheehan and Brian Rice, California State Teachers Retirement System(CalSTRS)[2015]『Laying the Foundation for Successful Engagement』,ENGAGEMENT STRATEGIES: Harvard Univ.

R.F. Engle, C.W.J. Granger,[1956],『Co-Integration and Error Correction』, Econometrica

Cochran W.G. , [1954],『Some methods for strengthening the common x2 tests』,Wiley-Blackwell

Fisher R. A. ,[1922],『On the interpretation of X2 from contingency tables』,Journal of the Royal Statistical Society

Guilford J. P. ,[1956],『Fundamental statistics in psychology and education. 』,Wiley online library
Welch B. L. ,[1938],『The significance of the difference between two means when the population variances are unequal』,Biometrika
Dene Hurley,Amod Choudhary,[2016],『Factors influencing attainment of CEO position for women』, An international Journal
Raza Kazemi, Ali Mosleh,[2012],『Improving Default Risk Prediction Using Bayesian Model Uncertainly Techniques』,Risk Analysis
花村信也, [2020] ,『ESG リスクプレミアム』, 立命館経営学
村澤竜一,[2019],『日本のコーポレート・ガバナンスと機関投資家』,商学研究論集
木下良治,[2007],『企業成長概念と成長指標に関する一考察―中小製造業を対象に－』,広島大学マネジメント研究
中井誠,[2009],『近年におけるアメリカの役員報酬とコーポレート・ガバナンス改革』,四天王寺大学紀要
木村有伸,[2009],『「異文化適応」論の中の日本人特殊論について』,立命館国際研究
山下潤,[2015],『「コーポレートガバナンス・コード」とイギリス・ドイツの保険会社の対応』,損保総研レポート
小佐野広,堀敬一,[2006],『企業の不祥事と株価パフォーマンス』,京都大学経済研究所,立命館大学経済学部
山田雄二,[2012],『共和分性に基づく最適ペアトレード』,ジャフィー・ジャーナル：金融工学と市場計量分析
朝倉こう子,濱崎俊光,[2015],『２つの平均の比較』,医療データの統計解析の基本
舟山宜宏,[2008],『内部告発者保護制度と企業統治』,マネジメント・ジャーナル
日本経済団体連合会,[2006],『企業価値の最大化に向けた経営戦略』,日本経済団体連合会

レポート特別賞

チーム	AppleCat
指導教員	大竹 敏次（立命館アジア太平洋大学）
チームメンバー	秦 守仙（立命館アジア太平洋大学）
	梅原 誠人（立命館アジア太平洋大学）
	高野 一穂（立命館アジア太平洋大学）

タイトル

ESG エンゲージメントを通じた持続可能な社会の実現

Team ; AppleCat

立命館アジア太平洋大学

秦　守仙

梅原　誠人

高野　一穂

目次

第1章　はじめに　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
・ESG 投資の意義
・ESG 投資の動機
第2章　ポートフォリオ選定の背景　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
第3章　投資戦略とポートフォリオの決定　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
・投資戦略
・スクリーニング
・投資比率
第4章　終わりに　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8

第1章　はじめに

1.1　ESG 投資の意義

コフフィ・アナン事務総長率いる国連が責任投資原則（PRI）を発表したのを起点として、ESG 投資は今もなお投資家たちの間で爆発的な広がりをみせている。当然日本も例外ではなく、2015 年に行われたパリ協定の合意と年金積立金管理独立行政法人(GPIF)による ESG 投資の原則を構成した国連責任投資原則(PRI)への署名は、国内の ESG 投資を後押しするきっかけとなった。経済産業省(2018)の定義によると、ESG 投資は、従来の財務情報だけでなく、環境（Environment）・社会（Social）・ガバナンス（Governance）要素も考慮した投資のことを指す。

つまり、ESG 投資とは金銭的リターンだけを追う従来の投資スタイルではなく、社会貢献の結果として得られる社会的リターンも期待できる投資スタイルである。近年の SDGs の価値観の浸透に伴い、ESG 投資に向かう投資額は世界的に増加してきている。

しかし、ESG 投資を行う意義とは一体なのだろうか

私たちは ESG 投資の意義について以下のように解釈した。

「投資家が社会的責任を果たす企業に投資をすることで循環可能な社会を共に作っていくこと」

ESG 投資を通じて持続可能な社会の実現を前進できる点は多くの人々にとって重要であり、魅力的な投資方法と言えるだろう。

1.2　ESG 投資の動機

ではなぜ、GRIF をはじめとしたユニバーサル・オーナーたちは ESG 投資を各々の手法に取り入れたのだろうか。その最大の理由は、現時点での環境および社会問題が、世代をまたぐ長期投資家たちの将来的な金銭リターンを脅かすリスクとなり得るからである。1960 年代頃からの経済は飛躍的な成長を遂げ、大量生産・大量消費・大量廃棄型のライフスタイルと経済活動が主流

であった。

しかし同時に「成長の限界（1972 年）」などといった人類の未来に対する深刻な予測も相次いで発表され、資源の有限性や環境面での制約が明らかになったという。

つまり、今後も安定的かつ持続的なリターンを得るためには、必然的に投資家自身も上記の問題を考慮した行動を起こす必要があるということを意味している。その点、まさに近年注目されている SDGs は、「持続可能な社会の実現」を目標に、企業―ひいては投資家たちの資金力（企業は投資家のものという考えをもとにした資金的な圧力）に期待した画期的な手段といえよう。ESG 投資はその金融回路を通じてビジネスをクリーンにし、企業経営者を目先の利益からより長期的な視点に立たせるという点において、資本主義の再構築を図る役割を担っていると私たちは考える。

本稿の投資戦略は、このような投資フィロソフィーによってポートフォリオを構築している。

第 2 章　ポートフォリオ選定の背景

まず私たちはポートフォリオの選定にあたり、ESG 投資がどのように株価に影響を与えるのかを調べた。加藤（2018）によると、ESG 投資のリターンの源泉は大きく分けて２つに分類できるという。

①ESG が企業価値（市場価格）に織り込まれるファクターであるとすれば、企業の ESG 評価が高くなれば、企業価値もその分高くなり超過リターンが得られる。
②ESG がシステマティックな超過リターン（リスクプレミアムやアノマリー）をもたらすリスクファクターとすれば、ESG 評価の高い企業に投資することによって超過リターンが得られる。

ESG 評価が企業価値に織り込まれるファクターなら ESG 評価が高まるタイミングで超過リターンαを期待できる。また、市場全体の ESG 評価が向上すれば市場全体のリターンが向上しβとなる。ESG 投資は歴史が浅く、リスクとリターンの関係性においての長期的な検証で上記のようなαが発生する確証はまだ得られていない。しかしながら、βの向上という一評価要素の向上によって市場全体のリターンが上がった場合（例えばアベノミクスによるコーポレート・ガバナンス改革は、日本企業全体のガバナンスを向上させ結果的に企業価値を高めた。）は、平均よりも ESG 評価が低いことがリスクとなり得る。

したがって私たちは最初に、Bloomberg の ESG 開示スコアを使って世界規模でネガティブ・スクリーニングを簡易的に行った。その結果、アジア諸国の企業が他の地域に比べ少ないことに気づくことができた。実際に小平（2021）によると、英アバディーン・スタンダード・インベストメンツが調査した ESG 戦略を掲げる世界のファンドが投資する資産の地域別内訳は、欧州・中東が 66%、米国 26%、英国 5%、アジア 3%であったという。

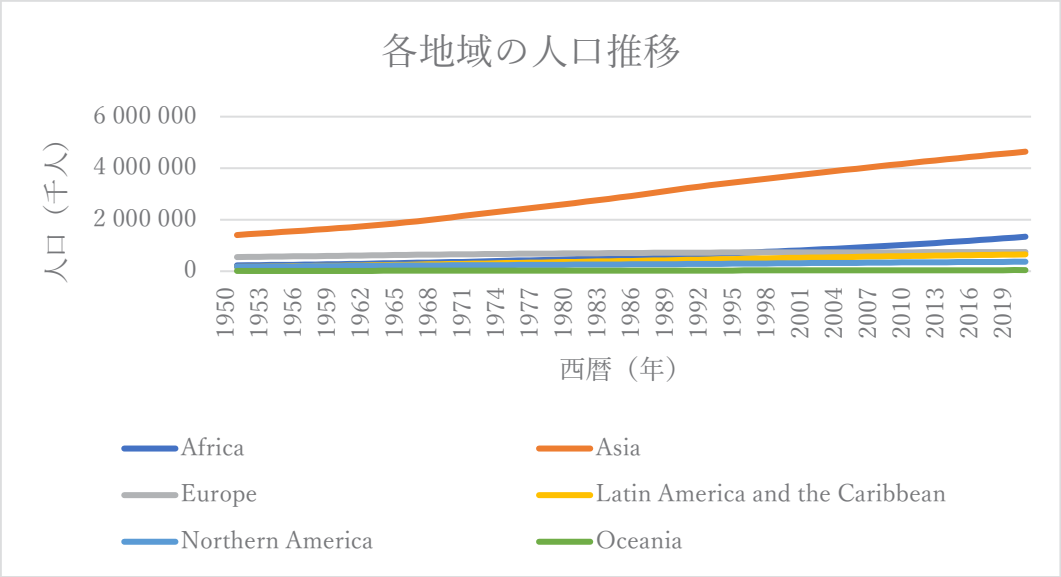


図 1(World Population Prospects 2019 から作成)

アジアは上の図 1 の通り、世界人口の約 60%を占めており、今後も人口増加による需要の高まりから、長期的にみて成長見込みの可能性があってもおかしくはない。しかしながら現時点では ESG マネーが流入していないことを鑑みるに、以下の 3 つが要因であると判断した。

① ESG 問題の多くがアジア新興国で発生している。
② アジア版 ESG 評価基準のあいまいさがグリーンウォッシュリスクを高めている。
③ ①②によってスクリーニングでこぼれ落ちてしまう or ESG 投資家がアジア市場への投資に消極的になってしまう。

① 以下の表でもわかる通り、アジア新興国では ESG 投資家が問題視する課題が今も解決されていない。1990 年代から 2000 年代にかけて、先進国企業がグローバル戦略の一環としてアジア新興国に進出したが、各国での生産・販売活動が急速に拡大したため、環境や社会問題への対応が遅れがちであったという。また、アジアは温暖化による自然災害で、経済的損失が最も大きい地域でもある。2020 年 12 月 6 日付「日本経済新聞」朝刊によれば、2030 年時点で河川水害などが引き起こす地球全体の経済損失は年間 17 兆ドル、そのうちのアジア地域で発生する損失は約半分の 8 兆 5000 億を占める可能性がある。このように、アジアへの投資はリスクが高く投資家の手が出しづらい地域ではある。

中国	二酸化炭素排出
ベトナム	サプライチェーンの労働環境
タイ	漁船・漁港の労働環境

マレーシア	パーム油生産に伴う労働問題と森林破壊
インドネシア	泥炭地開発と森林火災
ミャンマー	ロヒンギャ難民
バングラディシュ	繊維産業の労働環境
インド	大気汚染

(『ESG はやわかり』から引用)

② ESG データの枠組みがアジアの実情に沿うようにローカライズされていないことが原因である。そもそも ESG の概念自体が欧州を由来としているため、データ基準も先進国向けに開発されたものばかりである。したがって多様なアジア市場において ESG の基準は明確に定まっておらず、投資家たち側からはガバナンスに対する不透明さが目立ってしまう。さらに実際この不透明さがグリーンウォッシュを引き起こしていることから、将来的に ESG データの課題が解決しない限り投資しづらい現状がある。

③ このように上記の外的・内的要因によって、ESG スコアなどを使ったスクリーニングを行った場合、必然的に多くのアジア企業がはじかれることになる。結果として、ESG マネーの流入に歯止めがかかってしまうのではないだろうか。実際に ESG 投資には 7 つの手法があるとされるが、その中で最も金額的に大きいのがネガティブ・スクリーニング（20 兆ドル弱）、次いで ESG インテグレーション（18 兆ドル）となっている。2016 年から 2018 年にかけての資産の増加率は ESG インテグレーションの方が高いが、いずれにせよ ESG 先進国の欧州においてはネガティブ・スクリーニングが未だ主流であるため、②の問題が起こる可能性は十分にあるはずだ。

以上の 3 つの要因をもとに考えると、アジア市場は ESG 評価が市場全体に織り込まれておらず、ESG 投資家も市場への投資に積極的ではないため、加藤（2018）の ESG 投資のリターンの源泉を現時点で得ることは難しい。しかし裏を返せば、以下の２つの仮説を立てることができる。

① 今後アジア市場全体で ESG 評価が β の向上の一評価要素として作用すれば、ESG 評価がリスクにならない限りその β を得られることになる。（⇔ESG 評価の悪い企業はリスクとなって将来業績が悪化する可能性がある。）
② ①に連動して各々の企業価値が高まれば、今までの ESG 投資家たちによる判断は一転して過小評価であるということとなる。つまり従来の市場の中で元々ESG リスクの少なかった企業が、新規参入者によるアノマリー効果なども相まってより多くの超過リターン α を生む可能性がある。

ここで一番の懸念は、今後本当にアジア市場に ESG の価値観が浸透するのかという点であるが、Jus によると、企業の ESG パフォーマンスを評価することを目的とし、参加することが持続可能性への取り組みを強化する意思があることを示す CSA の参加企業が年々増加しているという。したがって、価値観の浸透は進んでいるのではないかと思われる。

そもそも上記でも述べたように実際に解決すべき問題はアジアであるため、この地域の問題を減少させない限り ESG の本望が果たせない。小平（2021)によると、最近では NGO/NPO が自ら株主となり企業に働きかける動きも珍しくないという。企業に関わる全てのステークホルダーが持続的な社会を形成するために投資という手段を使うことも ESG 投資の特徴であろう。さらに加藤（2018）は英国における超過リターン検証の結果、すでに多くの英国企業で ESG 評価が高くなってしまっているために企業価値の差別化がしにくく、投資家たちのＥＳＧへの関心が低下した可能性を指摘している。このように ESG ファクターが水準によって非線形性を示すファクターであるならば、アジア市場はまさに ESG 投資にとって新規開拓市場となるはずである。

第 3 章　投資戦略とポートフォリオの決定

3.1 投資戦略

したがって投資戦略としては、仮説①②によるリターン獲得を目標に対象企業への ESG エンゲージメントを行うことにする。

なぜ、手法として ESG エンゲージメントを選択したかというと、それは、今回の仮説によるリターン獲得を狙う場合、今回のファンドに入る企業に将来的に ESG 指数（インデックス）に入るような経営をして貰う必要があり、そのためにエンゲージメントによって企業に圧力をかけていくことが必要不可欠である。加藤(2018)も、ESG エンゲージメントがもたらすリターンの一つにこのことを上げている。

さらに、今回はアジアの中でも ESG 問題への解決需要が高く、また改善されれば市場平均を上回る超過収益を創出するであろう新興国株に範囲を絞ることとする。特にエンゲージメントのしやすさを重視したため､コーポレート･ガバナンスについて詳しく見ていったのが特徴である。zhu[2014]によれば、コーポレート・ガバナンスが良好な企業は、時価総額やベータなどの企業特性を考慮した後でも、株主資本コストも負債コストも有意に低下する傾向があることを国際的な分析で表わされているという。

3.2 スクリーニング

定量的スクリーニングで銘柄を選定して、その銘柄の中から、エンゲージメントに向いてない企業を除いた。

（ア）　定量的スクリーニング

-ESG への取り組み評価

- ESG 開示スコアが五年間連続成長
- ガバナンス情報開示スコアの五年連続成長

上記にした理由としては、データありのみの場合データが一年分しかなかったり、古いものしか残っていなかったりする銘柄があったからである。
したがって ESG 開示スコアが 0%よりも伸びており、将来的に、ESG 評価の高い企業になる可能性がある企業を選んだ。さらに、ESG 情報の中で一番開示が進んでいるガバナンスについても追加でスクリーニングを行った。

-規模

- 時価総額　3000 億円以下

ターゲットであるのはまだ資金が流入しておらず株価が伸びる余地が大きいと見られる小型、中型株であるので、規模によるスクリーニングを行った。

-収益性

- ROE >10
- EPS 年間成長率 >0
- 売上高一年成長率 >1

-安定性

- 当座比率　> 0.7
- 流動比率　> 1
- 純資産比率　> 30%

現在成長中の会社であるので、安定性は最低限必要な程度にした。

-エンゲージメントのしやすさ

- 発行済株式インサイダー保有率　< 25%

テーマには会社のエンゲージメントも含まれているので、エンゲージメントのしやすさも重視した。

-将来性

- 人件費の年間成長率（5 年間の平均） >5%

人件費が伸びているということは、会社の規模が拡大しているということであり、現在も成長を続けていることがわかる。

(イ)

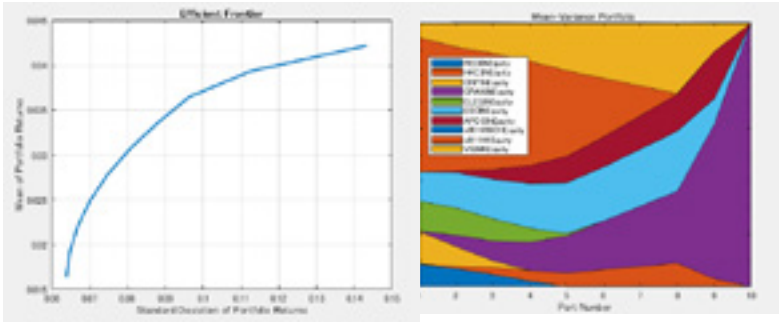
さらに、ここから一人の大株主が 50%以上の株を保有しているエンゲージメントがしにくい企業を 5 つ取り除いた。

その結果、残った企業がこの 10 社である。

REDI IN Equity
HIKAL LTD
GLENMARK PHARMACEUTICALS LTD
GRANULES INDIA LTD
ELGI EQUIPMENTS LTD
ESCORTS LTD
APCOTEX INDUSTRIES LTD
CHONGQING ZONGSHEN POWER -A
XINHUA WINSHARE PUBLISHING-H
V.S. INDUSTRY BERHAD

3.3 投資比率

上記の 10 社を、ポートフォリオに組み込むことにした。今回は平均分散モデルに基づき、過去 10 年間（月足）の株価データを用いてポートフォリオを構築した。データの分析やポートフォリオ構築には MATLAB を使用した。ポート フォリオ構築のため以下の手順で行った。



(1)過去 10 年間の株価データから期待リターン、共分散を計算
(2)ランダムなウェイトで 10000 通りのポートフォリオを構築
(3)シャープレシオ最大化の投資比率を求める関数を構築
(4)導かれた最適な投資比率を決定

以上の手順で進めたところ、投資銘柄が 9 銘柄となり最低銘柄数を下回った。しかしながら、当ファンドは今後のエンゲージメントによる企業価値の向上を目指しているため、現在の企業の株価はあくまで参考程度に留めることにする。今回は最も投資比率の高かった企業から 2%を振り分けることにした。

各銘柄に対する投資比率

企業	投資比率(%)
REDI IN Equity	4.7
HIKAL LTD	2.6
GLENMARK PHARMACEUTICALS LTD	2.6
GRANULES INDIA LTD	7.5
ELGI EQUIPMENTS LTD	8.4
ESCORTS LTD	15
APCOTEX INDUSTRIES LTD	3.7
CHONGQING ZONGSHEN POWER -A	2
XINHUA WINSHARE PUBLISHING-H	42.1
V.S. INDUSTRY BERHAD	11.4

第 4 章　終わりに

私たちは今回 ESG エンゲージメントを通じた持続可能な社会の実現をテーマにポートフォリオの構成を行った。本文でも述べたように、ESG 問題はアジアの新興国を中心に起こってい

る。言い換えればいくら先進国に ESG マネーを流したとしても、肝心の当事国が資金不足に陥ったままではいつまで経っても自分たちの力で改善することができず根本的な解決には至らない。アジア市場は全ての要素において問題を抱えており、私たちも投資戦略の決定が非常に難航した。特に初期段階で ESG 開示スコアスクリーニングを行ったところ、20000 株から 1000 株まで絞られてしまったことを受けて、アジアでの ESG が現状うまくいっていないことを実感した。逆に言えば、見過ごされた魅力的な投資機会が多く存在する、未開拓の市場ともいえる。ESG 投資家は確かに運用に伴うリスクや課題を理解する必要はあるが、だからこそ今後のエンゲージメントを通じて将来的な金銭的・社会的リターンを積極的に獲得するべきだろう。今後も ESG 投資の動向に注目していきたいと考える。

今回の投資コンテストは、ESG 投資の効果や限界など ESG 投資に関して様々なことを考える機会になり、非常に有意義な時間であった。しかし、反省点としては、少ない資産額しか与えられていないのに、エンゲージメントという手法をとったことである。企業が発行している株式に対しての今回のファンドが保有する株式の比率は、最大でも 5%以下であり、殆どの企業に至っては 0.01%程度であった。これではなかなかエンゲージメントをしていくのは厳しいだろう。次の機会があるならば、この点も踏まえた上で戦略を立てられるようになりたい。

最後に、今回の学習に際し、ご指導頂いた大竹敏次教授、そして、このような貴重な学習機会を設けて下さった Bloomberg の 関係者の皆様に厚く感謝申し上げ、本レポートの結びとさせて頂く。

参考文献

経済産業省(2018)「ESG 投資」『経済産業省ホームページ』（オンライン）
2021 年 9 月 29 日アクセス
< https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/esg_investment.html>

小平龍四郎((2021)『ESG はやわかり』日経 BP.

事業構想大学院大学(2018)『SDGs の基礎』　事業構想大学院大学出版部.

加藤康之(2018)『ESG 投資の研究　理論と実践の最前線』一灯舎.

ブルームバーグ「アジアにおける ESG 投資とビックシグナル革命」『Bloomberg ホームページ』（オンライン）2021 年 9 月 29 日アクセス
< https://about.bloomberg.co.jp/blog/esg-investing-big-signal-revolution-asia/>

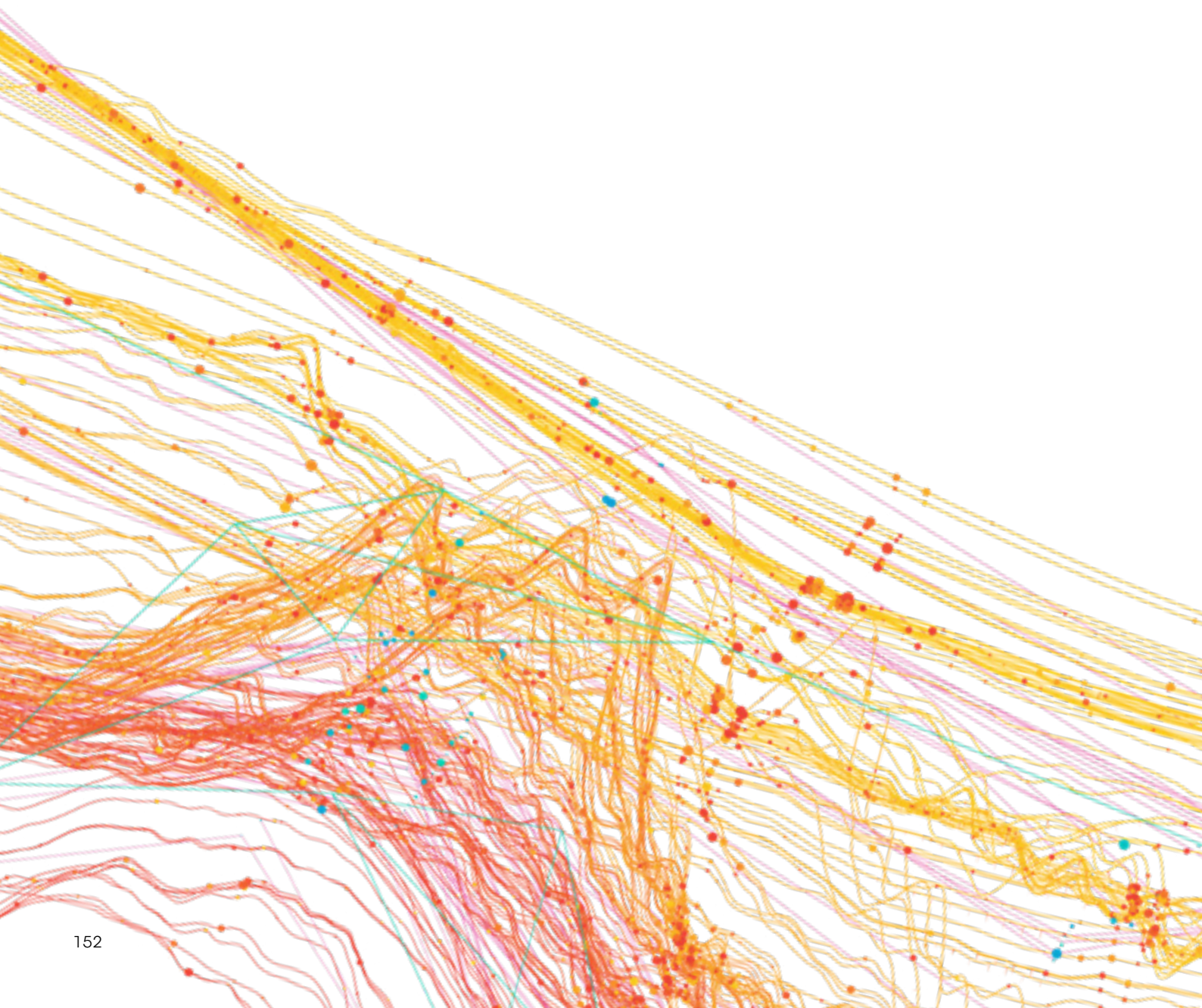
徳永浩(2021 年 6 月 7 日)「アジアの多様性がＥＳＧ評価の壁に、「グリーンウォッシュ」等に対する運用者の独自分析力が重要」『YAHOO! JAPAN ニュース』（オンライン）2021 年 9 月 29 アクセス
< https://news.yahoo.co.jp/articles/83085cd585f913963d7bd9c45f9f19ef592cdf41?page=1>

United Nations(2020)「World Population Prospects 2019」（オンライン）
<https://population.un.org/wpp/>

三菱 UFJ 信託銀行(2016)「資産運用における価格変動リスクの管理」（オンライン）
<https://www.tr.mufg.jp/houjin/jutaku/pdf/u201604_1.pdf>

レポート特別賞

チーム	Arpeggios
指導教員	清水 克俊（名古屋大学）
チームメンバー	東 要（名古屋大学）
	早川 佳太（名古屋大学）
	今井 美希（名古屋大学）
	賴 宛青（名古屋大学）



FAIR-INVESTMENT

ARPEGGIOS
NAGOYA UNIVERSITY

Advisor: Prof. Katsutoshi Shimizu
Members: Kaname Higashi, Keita Hayakawa,
Miki Imai, Lai Wan-Ching

目次

1. はじめに
    1.1 投資フィロソフィー
    1.2 テーマ設定の背景
2. スコアリング、スクリーニング
    2.1 投資先市場選定
    2.2 業種によるネガティブ・スクリーニング
    2.3 財務スクリーニング
    2.4 「フェアトレード・生物多様性スコア」によるスクリーニング
        2.4.1 国際フェアトレード基準の原則
        2.4.2 COP10-生物多様性条約第 10 回締約国会議- 愛知目標
        2.4.3 「フェアトレード・生物多様性スコア」構築に用いた Bloomberg ESG スコアと「国際フェアトレード基準」・「愛知目標」の対応関係
        2.4.4 実際のスコアリング、スクリーニング
3. 投資先企業について
    3.1 東京
    3.2 香港
    3.3 ニューヨーク
    3.4 ロンドン
    3.5 ヨハネスブルグ
    3.6 サンパウロ
4. 投資比率の決定
5. パフォーマンスチェック
6. おわりに
    6.1 まとめ
    6.2 今後への課題
7. 参考文献
    7.1 全体
    7.2 企業調査

1. はじめに

1.1 投資フィロソフィー

国際フェアトレード基準・COP10 愛知目標に則り ESG 投資を行うことで、信託財産の中長期的な成長を狙う。

1.2 テーマ設定の背景

このテーマを設定した理由は、消費者の中で単なる消費を行うというよりも社会に貢献できることを「付加価値」として捉える人々が増加しており、その結果企業が社会貢献を行う事がその企業自身の価値増大につながるようになってきているからである。株式会社博報堂による調査では、「環境や社会に悪い影響を与える商品は買わない」と答えた人の割合が 82.7%と大半を占めている。また同様に消費者庁による人や社会・環境に配慮した消費行動であるエシカル消費への興味についての調査では、「非常に興味がある」・「ある程度興味がある」と回答した人の割合は 2016 年度と比較して 2019 年度は 23.2 ポイント多い 59.1%に増えている。このことから商品を製造している企業の環境や社会への配慮が消費行動においても強い影響力を有しており、その影響力は年々増していることが分かる。図表 1 では日本における国際フェアトレード認証製品の推定市場規模の推移を示している。

図表 1

	2018 年度	2019 年度	2020 年度
市場規模（千円）	12,436,123	12,413,406	13,130,349
市場規模 前年比	104.9%	99.8%	105.8%
認証参加組織数（件）※※	212	217	221
認証企業数 前年比	111.6%	102.4%	101.8%

※本年度より算出方法を一部変更した

※※FLJ 認証組織（輸入、製造、卸、ライセンシー）、FLOCERT 認証組織、製造受託組織、海外完成品輸入組織等

出所：2020 年度 フェアトレード・ラベル・ジャパン事業報告書、
フェアトレード ジャパン、市場規模推移、2020 年度 事業報告書 p. 2

図表 1 から分かるように日本でのフェアトレードの市場規模は増加傾向であり、2020 年度には 10 年前の約 3 倍の 131 億円となっている。海外で特に注目度の高いフェアトレードであるが、日本においても社会貢献を意識した消費者が増えることによって、年々規模が拡大していることが分かる。これは社会貢献に対する意識が今までに無く高まっていることを示している。

また、身近な買い物を通して生産者や労働者の生活改善と自立を目指すフェアトレードの取組みは、環境・貧困・人権といったグローバルな問題の解決に貢献するもので、持続可能な社会の実現にも直結する。

以上より私たちは、投資家による、エシカル経営を行う企業への投資需要が高まり投資額が増えることで、現在の株価には織り込まれていない企業価値が中長期的には株価に反映され、ポートフォリオの収益につながると考えた。よって消費者ニーズの変化に合わせ、フェアトレードの考え方を基盤として重視して活動している企業を選定したうえで ESG 投資を行うこととした。

図表 2

経済的基準	社会的基準	環境的基準
・フェアトレード最低価格の保証	・安全な労働環境	・農薬・薬品の使用削減と適正使
・フェアトレードプレミアムの支払い	・民主的な運営	用有機栽培の奨励
・長期的な取引の促進	・差別の禁止	・土壌・水源・生物多様性の保全
・必要に応じた前払いの保証など	・児童労働・強制労働の禁止など	・遺伝子組み換え品の禁止など

具体的には、国際フェアトレードラベル機構（Fairtrade International）によって設定されている、国際フェアトレード基準に基づいてスクリーニングを行う。こちらの基準は、「生産者の対象地域」、「生産者基準」と「トレーダー（輸入・卸・製造組織）基準」、「産品基準」で構成されている。この時、生産者とトレーダーは、適用される基準を守り生産や取引を行う必要がある。多岐に渡る基準であるが、すべての基準に共通しているのは、図表 2 の通り、「経済」「社会」「環境」の 3 つの原則である。

また、フェアトレードの基準にも含まれている生物多様性について現在世界的に関心が高まっている。WWF の調査によると、生物多様性と自然環境についての世界各国のメディアによる報道が増えており、特にラテンアメリカでは Twitter での自然や生物多様性に関連するメッセージの数が 2016 年から 2019 年にかけて 136%も増加している。このことから先進国であるか新興国であるかに関わらず、生物多様性の減少が地球全体の問題として認識されていることが分かる。よって生物多様性についてもより焦点を当てるため、COP10 にて 2050 年までに「自然と共生する世界」を実現するために合意された愛知目標の考え方も取り入れることとした。

よって本稿では、上記の国際フェアトレード基準の「社会的基準」・「環境的基準」と愛知目標を軸として、各基準を具体化して企業をスクリーニングすることによって、E(環境)、S(社会)、G(ガバナンス)の 3 つの側面に着目したフェアトレード・生物多様性の概念に基づく ESG 投資のポートフォリオを構築する。

2. スコアリング、スクリーニング

2.1 投資先市場選定

以下の 7 市場において銘柄選定を行う。

図表 3

東京証券取引所（東証）	ニューヨーク証券取引所（NYSE） ・NASDAQ	ヨハネスブルグ証券取引所（JSE）
香港証券取引所（HKEX）	ロンドン証券取引所（LSE）	サンパウロ証券取引所（B3）

国際的な取引が基盤となっているフェアトレードの考え方に基づき、アジア（2 市場）、ヨーロッパ（1 市場）、アフリカ（1 市場）、北米（2 市場）、南米（1 市場）と、各大陸に分散投資を試みた。これは、図表 4 の分散共分散行列に示す通り各市場は完全な相関を持っておらず、国際分散投資によってリスクの低減が図れると考えたためである。更に湯山（2019: 7）で指摘されているように、ESG 投資ではスクリーニングの過程で投資対象に制約が加えられるため現代ポートフォリオ理論の観点から十分な分散投資が行えないことがあり、より一層の地域分散投資が求められる。

図表 4

各市場の選定理由

図表 5

東京 証券取引所	アジア	1. 私たちの居住国であり、市場や上場企業に関しての知識が投資上有利に働く。 2. 日本取引所グループと共同で ESG 情報開示実践ハンドブックを公表している。 3. 上場規則組み込みのコーポレートガバナンスコードによって、ガバナンス・サステナビリティ課題への対応を促進している。
香港 証券取引所	アジア	1. 人口約 14 億人を抱える中国へ直接投資することができるアジア最大級の証券取引所であり、ESG に取り組む企業も数多く存在する。 2. 上場規則として年 1 回の ESG 関連情報の報告を求めているほか、ESG 情報開示のためのガイドラインを公開している。 3. 上海市場や深セン市場に比べ、海外の個人投資家も投資が容易な市場であり ESG による海外の投資需要を受け入れやすい。
ニューヨーク 証券取引所	北米	1. 約 3000 銘柄が上場している世界最大の証券取引所であり、私たちの ESG スクリーニング基準に合致する銘柄も多いと推測できる。特に日本に比べてガバナンスに関する高度な規制を持っている。 2. 株式や債券などを対象とする 40 以上の ESG インデックスを算出・公表している。
NASDAQ	北米	1. ハイテク企業や IT 関連の新興企業が中心的に上場しており、新興企業向け株式市場では世界最大級である。 2. 70 以上のサステナビリティ関連インデックスを算出・提供している。 3. Investor Network on Climate Risk (INCR) と共同で、企業や証券取引所向けに顧客本位のサステナビリティ報告の枠組みを提案するために活動している。
ロンドン 証券取引所	ヨーロッパ	1. 2500 もの企業が上場し、300 年以上の歴史を持つヨーロッパ最大級の証券取引所であり、ヨーロッパ市場の株式を購入するには最適である。 2. 温室効果ガス排出量、人権、ダイバーシティに関する開示が規制当局によって義務付けられている。 3. ヨーロッパでは各国が陸続きのため歴史的に環境問題への意識が高く、ESG 投資に対する関心も高い。
ヨハネスブルグ 証券取引所	アフリカ	1. アフリカ最大級の証券取引所である。 2. 上場規則として ESG 報告を求めている。 3. ESG 情報の開示トレーニングを上場企業に対して提供している。 4. 年に 1 回、責任投資家や ESG 投資家が集まるブリーフィングを開催しており、投資家の ESG に関するエンゲージメントを励行している。
サンパウロ 証券取引所 (B3)	南米	1. ラテンアメリカで最大級の取引所であり、サステナビリティ指標を含めたアニュアルレポートの年 1 回の公表を励行している。 2. 上場企業に対して ESG コンサルティングを行う他、上場企業同士の ESG 対応に関する情報交換イベントも開催している。

財務指標の平均的な水準は各市場で大きく異なるため、市場ごとに 2.2-2.4 で示されるスクリーニング及びスコアリングを行い、最終的にそれぞれの市場から 6 銘柄を選定した。ただし、NASDAQ と NYSE は同じ米国内の市場であるため合わせてスクリーニングを行い、6 銘柄を選定した。

2.2 業種によるネガティブ・スクリーニング

Sustainalytics ESG Risk Ratings の GICS 業種別平均下位 3 業種である、「素材」・「エネルギー」・「公益事業」に関して、ESG に関する潜在的なリスク要因を持つと判断し除外した。素材産業には鉱業、エネルギー産業には石油・ガス関連企業、公益事業には電力会社やガス会社が含まれ、いずれの業種においても事業による環境への負荷が相対的に大きいため、今回の ESG 投資には適さないと判断した。

2.3 財務スクリーニング

①時価総額が上位 50 パーセンタイル

通常、時価総額が大きい企業は成熟した産業における主要なプレイヤーであり、小型株に比べてリスクも小さいと言える。かつ財務・ESG に関する開示資料が豊富である企業を選定するため時価総額が各市場の中央値以上の企業を選定した。今後、本ファンドの運用規模が膨らんでいくことを考えても、ファンド自身の取引によって市場株価に影響を与えづらい大型株が投資対象として適切であると考えた。

②ROE・自己資本比率が上位 50 パーセンタイル

経営効率や収益性を見る指標として ROE が各市場の上位 50 パーセンタイルである銘柄を選定した。高いレバレッジによって ROE を向上させており財務健全性の低い企業を除外するため、自己資本比率についても上位 50 パーセンタイルの制限を設けた。ESG に熱心に取り組む企業を過度に除外しないよう、ここでのスクリーニングは最低限とし、あくまで投資先企業の中長期的な事業継続性を担保するにとどめた。

2.4 「フェアトレード・生物多様性スコア」によるスクリーニング

私たちはフェアトレード・生物多様性に関する多くの視点を考慮に入れた「フェアトレード・生物多様性スコア」を構築した。

フェアトレードや生物多様性という観点において企業が望ましい活動を行っているかを判定するため、設定した項目ごとに開示の有無に基づく ESG スコアを用いてスコアリングを行い、そのスコアによってスクリーニングを行うこととした。具体的には国際フェアトレード基準より社会的基準、環境的基準の各 4 項目（2.4.1）に基づいて Bloomberg より ESG 指標を選択し、愛知目標の 4 つの項目（2.4.2）に従って生物多様性に関連する ESG 指標について拡充を行った。スコア構築に用いた ESG スコアについては 2.4.3 にて列挙する。

2.4.1 国際フェアトレード基準の原則（スコア構築における使用項目をハイライト）

開発途上国の小規模生産者や労働者の持続可能な開発を目指し、国際フェアトレードラベル機構（Fairtrade International）が設定する基準。

図表 6

● 経済的基準	● 社会的基準	● 環境的基準
1. フェアトレード最低価格の保証 2. フェアトレード・プレミアムの支払い 3. 長期的な取引の促進 4. 必要に応じた前払いの保証など	1. 安全な労働環境 2. 民主的な運営 3. 差別の禁止 4. 児童労働・強制労働の禁止など	1. 農薬・薬品の使用削減と適正使用 2. 有機栽培の奨励 3. 土壌・水源・生物多様性の保全 4. 遺伝子組み換え品の禁止など

2.4.2 COP10-生物多様性条約第 10 回締約国会議- 愛知目標（スコア構築における使用項目をハイライト）

2050 年までの「自然と共生する世界」実現を目指し、2020 年までに生物多様性の減少を止めるための効果的かつ緊急の行動を実施するための個別目標。

図表 7

目標 1	遅くとも 2020 年までに、生物多様性の価値及びそれを保全し持続可能に利用するために取り得る行動を、人々が認識する。	目標 11	2020 年までに、少なくとも陸域及び内陸水域の 17%、また沿岸域及び海域の 10%、特に、生物多様性と生態系サービスに特別に重要な地域が、効果的、衡平に管理され、かつ生態学的に代表的な良く連結された保護地域システムやその他の効果的な地域をベースとする手段を通じて保全され、また、より広域の陸上景観や海洋景観に統合される。
目標 2	遅くとも 2020 年までに、生物多様性の価値が、国と地方の開発及び貧困削	目標 12	2020 年までに、既知の絶滅危惧種の絶滅が防止され、また、それらのうち、特に最も

	減のための戦略や計画プロセスに統合され、適切な場合には国家勘定や報告制度に組み込まれている。		減少している種に対する保全状況の改善が達成、維持される。
目標 3	遅くとも 2020 年までに、条約その他の国際的義務に整合し調和するかたちで、国内の社会経済状況を考慮しつつ、負の影響を最小化又は回避するために、補助金を含む生物多様性に有害な奨励措置が廃止され、あるいは段階的に廃止され、又は改革され、また、生物多様性の保全及び持続可能な利用のための正の奨励措置が策定され、適用される。	目標 13	2020 年までに、社会経済的、文化的に貴重な種を含む作物、家畜及びその野生近縁種の遺伝子の多様性が維持され、また、その遺伝資源の流出を最小化し、遺伝子の多様性を保護するための戦略が策定され、実施される。
目標 4	遅くとも 2020 年までに、政府、ビジネス及びあらゆるレベルの関係者が、持続可能な生産及び消費のための計画を達成するための行動を行い、又はそのための計画を実施しており、また自然資源の利用の影響を生態学的限界の十分安全な範囲内に抑える。	目標 14	2020 年までに、生態系が水に関連するものを含む不可欠なサービスを提供し、人の健康、生活、福利に貢献し、回復及び保護され、その際には女性、先住民 ※3、地域社会、貧困層及び弱者のニーズが考慮される。
目標 5	2020 年までに、森林を含む自然生息地の損失の速度が少なくとも半減し、また可能な場合にはゼロに近づき、また、それらの生息地の劣化と分断が顕著に減少する。	目標 15	2020 年までに、劣化した生態系の少なくとも 15%以上の回復を含む生態系の保全と回復を通じ、生態系の回復能力及び二酸化炭素の貯蔵に対する生物多様性の貢献が強化され、それが気候変動の緩和と適応及び砂漠化対処に貢献する。
目標 6	2020 年までに、すべての魚類と無脊椎動物の資源及び水生植物が持続的かつ法律に沿ってかつ生態系を基盤とするアプローチを適用して管理、収穫され、それによって過剰漁獲を避け、枯渇したすべての種に対して回復計画や対策が実施され、絶滅危惧種や脆弱な生態系に対する漁業の深刻な影響をなくし、資源、種、生態系への漁業の影響が生態学的に安全な範囲内に抑えられる。	目標 16	2015 年までに、遺伝資源の取得の機会（アクセス）及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に関する名古屋議定書が、国内法制度に従って施行され、運用される。
目標 7	2020 年までに、農業、養殖業、林業が行われる地域が、生物多様性の保全を確保するよう持続的に管理される。	目標 17	2015 年までに、各締約国が、効果的で、参加型の改定生物多様性国家戦略及び行動計画を策定し、政策手段として採用し、実施している。
目標 8	2020 年までに、過剰栄養などによる汚染が、生態系機能と生物多様性に有害とならない水準まで抑えられる。	目標 18	2020 年までに、生物多様性の保全及び持続可能な利用に関連する先住民の社会及び地域社会の伝統的な知識、工夫、慣行及びこれらの社会の生物資源の利用慣行が、国内法制度及び関連する国際的義務に従って尊重され、これらの社会の完全かつ効果的な参加のもとに、あらゆる関連するレベルにおいて、条約の実施に完全に組み入れられ、反映される。
目標 9	2020 年までに、侵略的外来種及びその定着経路が特定され、優先順位付けられ、優先度の高い種が制御又は根絶される。また、侵略的外来種の導入又は定着を防止するために、定着経路を管理するための対策が講じられる。	目標 19	2020 年までに、生物多様性、その価値や機能、その現状や傾向、その損失の結果に関連する知識、科学的基盤及び技術が向上し、広く共有され、移転され、適用される。

目標 10	2015 年までに、気候変動又は海洋酸性化により影響を受けるサンゴ礁その他の脆弱な生態系について、その生態系を悪化させる複合的な人為的圧力が最小化され、その健全性と機能が維持される。	目標 20	遅くとも 2020 年までに、戦略計画 2011-2020 の効果的な実施に向けて、あらゆる資金源からの、また資源動員戦略において統合、合意されたプロセスに基づく資金動員が、現在のレベルから顕著に増加すべきである。この目標は、締約国により策定、報告される資源のニーズアセスメントによって変更される可能性がある。

2.4.3 「フェアトレード・生物多様性スコア」構築に用いた Bloomberg ESG スコアと「国際フェアトレード基準」・「愛知目標」の対応関係

（直近会計年度時点、開示している/開示していない = 1/0 形式のスコア、欠損値は 0 と見なした）

環境管理政策
- 愛知目標 4、国際フェアトレード基準・環境的基準 3

生物多様性保護対策
- 愛知目標 4、国際フェアトレード基準・環境的基準 3

気候変動対策
- 愛知目標 10, 15

エコフレンドリー包装対策
- 愛知目標 4

環境サプライチェーン管理政策
- 愛知目標 4、国際フェアトレード基準・環境的基準 1, 2, 3, 4

健康・安全対策
- 国際フェアトレード基準・社会的基準 1、国際フェアトレード基準・環境的基準 1, 2

人権対応策
- 国際フェアトレード基準・社会的基準 1, 3, 4

雇用機会均等対策
- 国際フェアトレード基準・社会的基準 1, 2, 3

気候変動リスクについて議論されているか
- 愛知目標 4, 10

廃棄物削減対策
- 愛知目標 4, 8

先住民権利対策
- 国際フェアトレード基準・社会的基準 1, 3, 4

大気汚染削減方針
- 愛知目標 4

遺伝子組み換えフリーの代替品提供
- 国際フェアトレード基準・社会的基準 4

サプライチェーン社会的リスク管理
- 国際フェアトレード基準・社会的基準 1, 2, 3, 4

サプライチェーンにおける「現代の奴隷制度」の有無の検討
- 国際フェアトレード基準・社会的基準 1, 2, 3, 4

児童労働防止対策
- 国際フェアトレード基準・社会的基準 4

（ガバナンス情報開示スコア）

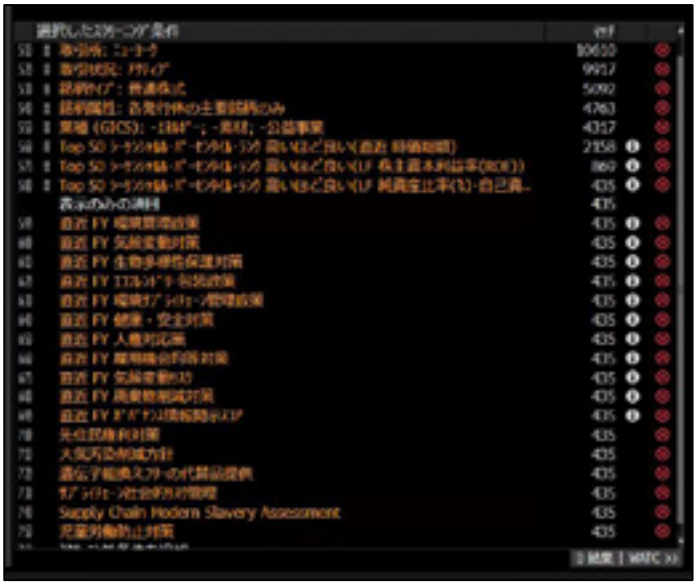
2.4.4 実際のスコアリング、スクリーニング

2.2-2.3 の手順に基づいてスクリーニングを行った後、それぞれの企業に関して 2.4.3 のスコアを等加重で合計して「フェアトレード・生物多様性スコア」を算出した。スコアの上位 5 企業をそれぞれの市場について選択し、合計 30 銘柄を投資対象とした。同スコアで並んだ場合には、ガバナンス情報開示スコアが高い銘柄、それでも並ぶ場合には時価総額の大きい銘柄を選定した。以下、図表 8 で NYSE・NASDAQ でのスコア算出結果を例示する。

図表 8

Ticker	Short Name	Fair Trade / Biodiversity Score
BWA US Equity	BORGWARNER INC	12
INTC US Equity	INTEL CORP	12
JLL US Equity	JONES LANG LASA	12
JNJ US Equity	JOHNSON&JOHNSC	12
OSK US Equity	OSHKOSH CORP	12

図表 9



3. 投資先企業について

凡例

企業名	市場	証券コード	業種	投資比率・投資額	スコア （0 点-16 点）
概要					
ESG に関する取り組み					

3.1 東京

浜松ホトニクス	東証	6965. JP	電気機器	1. 00% 99 万 9680 円	12
電子管や半導体の開発及び製造、販売を行う。同社の製品には光電子管、光センサー、イメージセンサー、X 線関連製品、レーザー関連製品、フォトダイオード、波高ダイオード(LED)、計測用ビデオカメラを含む。					
コーポレートガバナンスに関する基本方針のもと、倫理観と良識をもって企業活動を行っている。環境マネジメント、人権の尊重、健康経営など様々な ESG 項目に注力している。					

ノエビア ホールディングス	東証	4928. JP	化学	3. 25% 324 万 8200 円	9
スキンケア、メイクアップ、ヘアケアなどの化粧品を製造。医薬品及び健康食品、アパレルの製造販売も行う。					
省資源、省エネルギー、環境汚染の予防に取り組む。地域社会との関わりとして、子供たちの健全育成や地域活性化を目的とした「海の子留学」や災害支援活動を行う。					

ライオン	東証	4912. JP	化学	9. 74% 973 万 5662 円	9
歯磨きや洗剤など家庭用品の製造・販売を行う。医薬品や食品調味料、界面活性剤などの工業用化学品も製造。					
2030 年に向けた経営ビジョン「次世代ヘルスケアのリーディングカンパニーへ」の実現や、持続可能な開発目標（SDGs）が目指す世界への貢献等を見据えた上で、「ライオングループ　サステナビリティ重要課題と 2030 年目標」を設定。					

電通国際情報サービス	東証	4812.JP	アプリケーション・ソフトウェア	11.20% 1119 万 7350 円	9
総合的なビジネスソリューションを提供する。システムの企画及び設計、開発、保守コンサルティングサービスを担う。ハードウェアの選定、ソフトウェアサポートなども提供。ソフトウェアの販売も行う。					
ISID グループは、「私たちの行動宣言」および ISID グループが所属する電通グループで制定した「電通グループ行動憲章」に従い、各種委員会や専任部門が中心となり、ダイバーシティ&インクルージョン、社会貢献、人材育成、ガバナンスなど多岐にわたり、具体的な CSR 関連施策の展開および活動を推進している。					

サワイグループホールディングス	東証	4887.JP	医薬品	1.00% 99 万 5600 円	9
ジェネリック（後発）薬大手メーカー。21 年春に沢井製薬が持株会社化。大型買収で米国本格展開。					
「なによりも健やかな暮らしのために」という企業理念のもと、人々の健やかな暮らしと優れた医療制度等の維持・発展に貢献することを目指す。患者・生活者、医療機関等ヘルスケア従事者、取引先、社員、株主、地域社会、地球環境など、すべてのステークホルダーとの継続的なエンゲージメントに努めている。					

3.2 香港

Xinyi Solar Holdings Ltd	HKEX	968.HK	再生可能エネルギー設備	11.40% 1140 万 4527 円	13
再生エネルギー製品メーカー。様々な種類の太陽光発電ガラスやその他関連製品を提供。					
FTSE ラッセルグリーン収益分類システム（GRCS）によると、2020 年のグループのグリーン収益率は 100%。環境保護、労働安全衛生管理、法的および労働基準、企業倫理、生産管理を含むバリューチェーンの開発を行い、四半期ごとに評価を実施している。COVID-19 の影響を受けた人々への慈善活動も行う。					

VTech Holdings Ltd	HKEX	303.HK	消費者用電気製品	1.00% 99 万 9343 円	12
家電メーカー。コード付・コードレス電話機及び電子学習ソリューションの製販売を行う。					
サーキュラーエコノミーの促進と環境管理、グリーン製造の実践、地元の慈善団体との協力、健全で環境に優しいコミュニティの開発を行う。					

China Medical System Holdings Ltd	HKEX	867.HK	特殊ジェネリック医薬品	1.00% 99 万 9859 円	12
医薬品や医療品を主に中国で製造・販売。					
中国の潜在的な医療ニーズを満たすために、競争力のある製品とサービスを提供することに注力し、「顧客のための価値創造、革新のためのグローバルなリーチ、献身と忍耐力、倫理と誠実さ、プロフェッショナリズムと起業家精神」という中核的価値を追求している。					

China Mobile Ltd	HKEX	941.HK	無線通信	1.00% 99 万 9639 円	12
通信サービス会社。固定電話、ブロードバンド、ローミング、その他関連サービスを提供。中国本土及び香港で事業を展開している。					

「最大限の誠実さと双方にメリットのある開発」という企業の社会的責任哲学に基づいて、「CSR SIGnal」モデルを構築。社会の発展を促進し、人々の高まるニーズに応えるため、より良い生活のために、従業員との成長、地域社会の健康の発展、統合されたイノベーションの先導、すべての産業におけるＩＣＴ機器の普及促進、低炭素化、環境に優しい解決策の提案といった 6 つの主要な施策を実施することにより、経済的、社会的、環境的責任を果たしてきた。

Geely Automobile Holdings Ltd	HKEX	175.HK	自動車	8.48% 847 万 9482 円	11
自動車メーカー。乗用車の開発、製造、販売に従事。乗用車の輸出も手がける。					
「卓越したモビリティ体験を生み出すこと」を使命として掲げる。「人を重視する、革新、卓越性」のコアバリューを維持し、吉利汽車は ESG を重視した革新的な研究開発、安全性と品質、そして思いやりを貫く。					

3.3 ニューヨーク

BorgWarner Inc	NYSE	BWA US	自動車部品メーカー	1.00% 99 万 9779 円	12
自動車の動力系統のシステムや部品を供給する自動車部品メーカー。欧州、北米、アジアに工場を持ち、世界各地で製造、販売を行う。自動車の内燃機関、ハイブリッド車、電気自動車(EV)向けのクリーンで効率的な技術ソリューションの提供も手掛けている。					
2020 年度売り上げの 85%が電動化、ハイブリッド、二酸化炭素排出量削減関連の製品。2035 年までの二酸化炭素排出量ネットゼロを掲げ、パワーエレクトロニクスに強みを持つ Delphi Technologies を 2020 年に買収するなど、自動車部品分野での環境対応を進める。					

Intel Corp	NASDAQ	INTC US	IT・通信	1.00% 99 万 6628 円	12
コンピューター部品や関連製品を設計、製造、販売している。半導体チップ製造大手であり， IC とコンピューター技術を統合したプラットフォームを開発している。					
Responsible （企業責任)、Inclusive （一体性)、Sustainable （サステナビリティー)、Enabling （実現)の 4 つの指針で構成される、RISE 戦略に基づいて企業責任を果たしている。					

Jones Lang LaSalle Inc	NYSE	JLL US	不動産	0.99% 99 万 4537 円	12
不動産サービス及び不動産投資マネジメントを手掛ける世界最大級の総合不動産会社。企業、公的機関、投資家に対して、テナント代理、不動産管理、リース代行、融資、バリュエーションといったサービスを世界各地で展開している。					
自社の不動産投資戦略に ESG の観点を導入しており、ESG ポリシーについての開示を 2010 年より行っている。 千葉県で同社日本法人が運営している商業施設「unimo ちはら台」では IoT 技術を活用して照明・空調の省エネ化を進め、2018 年の共用部電気使用量を 2014 年比で約 30%削減している。					

Johnson & Johnson	NYSE	JNJ US	医療関連	0.98% 98 万 2777 円	12
消費者関連、医薬品、医療機器・診断の各事業で構成される米国の医療・ヘルスケア企業で、世界各地で事業を展開している。					
“Health for Humanity 2025 Goals”を掲げて人々とコミュニティがいきいきと暮らせる、健康な世界の実現を目指す。毎年“Health for Humanity Report”を公開している。					

Oshkosh Corp	NYSE	OSK US	自動車産業	1.00% 99 万 5418 円	12
車両および車体の設計、製造、販売を行う米国の特殊車両メーカー。高所作業車、フォークリフト、特殊トラック、ロールバック牽引車、軍用車両、救急、消防車両、除雪車を製造する。					
エネルギー強度を 2014 年から 13.5%削減して環境対応を進めているほか、“Good to Give Back Month”を始めとする地域貢献のボラティア活動を推進している。					

3.4 ロンドン

Barratt Developments PLC	LSE	BDEV LN	戸建住宅建設	0.93% 92 万 8779 円	12
英国で住宅、団地、ビル建設、土木建築サービスを行うほか、共同参画による市街地再開発や商業用物件の開発も行う不動産会社。					
国連の SDGs に沿った“Sustainability Framework 2020+”を策定し、英国最大の持続可能な建築会社となるべく対応を進める。2025 年には建築による廃棄物を 2015 比で 20%削減する計画である。2019 年の FTSE4Good Index 構成銘柄。					

Cranswick PLC	LSE	CWK LN	加工食品	6.09% 609 万 2234 円	12
英国で事業を展開する食肉加工品メーカー。食肉加工品の製造及び供給を手掛ける。豚肉、高級ソーセージ、サンドウィッチ、塩漬けベーコン、ペストリー、加工鶏肉などを販売。					
2018 年より、世界で最も持続可能な食肉メーカーを目指して対応を進める。2040 年までの温暖化ガス排出量ネットゼロ達成のため、各製造拠点で対応を進めており既に 10 拠点中 7 拠点が BSI PAS 2060 Standard によるカーボンニュートラル認証を受けている。					

Taylor Wimpey PLC	LSE	TW/ LN	戸建住宅建設	0.98% 97 万 7244 円	12
英国及びスペインで事業を展開する住宅建設会社。マンションから戸建住宅まで幅広い不動産の建築を行う。					
Hedgehog highway（ハリネズミが移動できるようにするための通路）や Bug hotels（昆虫が生息するための設備）の設置を 2021 年から開始し、2023 年からの新規物件において野生動物の生息地を 10%増加させることを目指す。					

Dechra Pharmaceuticals PLC	LSE	DPH LN	特殊･ｼﾞｪﾈﾘｯｸ医薬品	23.48% 2348 万 2916 円	11
国際的な医薬品製造会社で、動物用医薬品市場に注力している。特にペット用製品を得意とし、欧州医薬品、米国医薬品、製品開発、サービスの 4 領域で事業を展開している。					
ペットフードの原料となる魚やオキアミについて、Marine Stewardship Council (MSC)などの機関から認証を受けている。また、製造原料の上位 10 品目について乱獲や資源枯渇の懸念が無いか継続的にモニターしている。					

Persimmon PLC	LSE	PSN LN	戸建住宅建設	0.83% 83 万 1819 円	11
英国全土にて住宅の設計、建設、および開発に従事する住宅会社。ワンルームから家族向け高級住宅まで、幅広く建築を手掛ける。					

2020 年中に建設された 78%の物件において、雨水の土壌への吸収を助ける“Sustainable Urban Drainage”を設置したほか、調達した 90%の木材が FSC・PEFC の認証を受けていた。

3.5 ヨハネスブルグ

Aspen Pharmacare Holdings Ltd	JSE	APN SJ	特殊･ｼﾞｪﾈﾘｯｸ医薬品	0.93% 93 万 4988 円	11
世界各地で事業を展開する特殊医薬品メーカーであり、多くの治療分野においてジェネリック医薬品、ブランド医薬品を製造する。					
高品質かつ適正価格で購入しやすい医薬品を世界中で提供し、患者の健康と QOL を向上させることを主眼に置く。UN Global Compact に署名しており、人権、労働環境、環境、腐敗対策に配慮している。					

Tiger Brands Ltd	JSE	TBS SJ	加工食品	0.96% 96 万 3441 円	11
製粉・製パン、菓子類、食用油などの製造、加工、販売を手掛ける南アフリカの食品メーカー。子会社を通じ、ケニアやカメルーンでも自社製品の流通を行う。					
2018 年、南アフリカのステレンボッシュ大学と共同で同国初の食品安全性研究拠点を開設する。 “Global Food Safety Initiative”に基づいた安全性評価を、自社だけでなくサプライヤーにも求める。					

Avi Ltd.	JSE	AVI SJ	加工食品	0.93% 93 万 3462 円	10
食品、飲料、化粧品、アパレル、靴製品といった 50 以上のブランドから構成される事業ポートフォリオを持つ、南アフリカの消費財メーカー。Prada や Lacoste などのブランドの南アフリカにおける代理店でもある。					
生物多様性と希少資源を守るため、Deep water hake（タラ目の魚）の漁獲量を重点的にコントロールしている。FTSE4Good インデックスの構成銘柄。					

Remgro Ltd.	JSE	REM SJ	加工食品	0.91% 91 万 4395 円	9
銀行、金融サービス、包装、ガラス製品、医療サービス、鉱山、石油、ワイン・リキュール、食品、住宅、パーソナルケア商品などの業種に幅広く投資を行う持株会社。					
既存の投資先に対して持続可能性に考慮した提案を続けると同時に、新規投資先に対しては ESG に関する投資基準を適用・重視の上で判断するとしている。FTSE4Good インデックスの構成銘柄。					

Reunert Ltd.	JSE	RLO SJ	産業機械器具卸売･ﾚﾝﾀﾙ	0.97% 96 万 9470 円	8
電子機器と低電圧電子工学を手掛ける複数の会社を保有する持株会社。通信ケーブルと電力ケーブルの製造、OA 機器・システム、携帯電話製品、防衛用電子機器、資産管理システムの販売を行うほか、金融サービスも提供している。					
2 つのキャンパスからなる Reunert College を 1993 年より運営しており、会計学、応用数学、科学を活かしたキャリアに向けた教育を行っている。優秀な学生には Reunert で就職するチャンスも提供する。					

3.6 サンパウロ

Hypera SA	B3 Day	HYPE3:B3 Day	ヘルスケア	1.00% 99 万 9523 円	11
ブラジルに限らず世界で事業展開を行っている製薬会社。医薬品、デルモコスメティック、ビタミン剤、健康関連製品の開発に特化している。					

「人々がより長く、より良く生きるための目的をつなぐ」をテーマに掲げ、2020 年の重要課題調査をもとに統合的アプローチ、社会開発、責任ある成長を優先して進行している。

Weg SA	B3 Day	WEGE3:B3 Day	工業製品	4.21% 420 万 9912 円	10
主にモーター類や、電力関係機器などの産業機械の製造・販売。自社製品のサポート事業や修理事業も行っている。					
SDGs に関連する持続可能性の 18 のトピックを選択し、重要課題「倫理と誠実さ」の下に地域社会への活動など多岐にわたる取り組みを行っている。					

AmBev SA	B3 Day	ABEV3:B3 Day	生活必需品	1.00% 99 万 9877 円	9
ビールのほか、ソフトドリンクなどの生産・販売。ブラジルにおいてのペプシ社の炭酸飲料製品の独占ボトリング権および販売権を保有している。					
2025 年度までのサステナビリティ目標として、農業、水資源、包装、再生可能エネルギーの各項目について目標値を掲げており、特に再生可能エネルギーについては 2025 年度までに使用電力の 100%を切り替えるとしている。					

Lojas Renner SA	B3 Day	LREN3:B3 Day	小売卸業	1.00% 99 万 9920 円	8
衣料メーカーとして、独自ブランドの高品質な衣料品や靴のデザインから販売まで行う。アクセサリーと化粧品の販売や第三者ブランド品の提供も行う。					
「FASHION RESPONSIBLE」として８つの原則を果たしつつ、繊維のバリューチェーンにおける女性の経済的および社会的エンパワーメントの推進を行っている。					

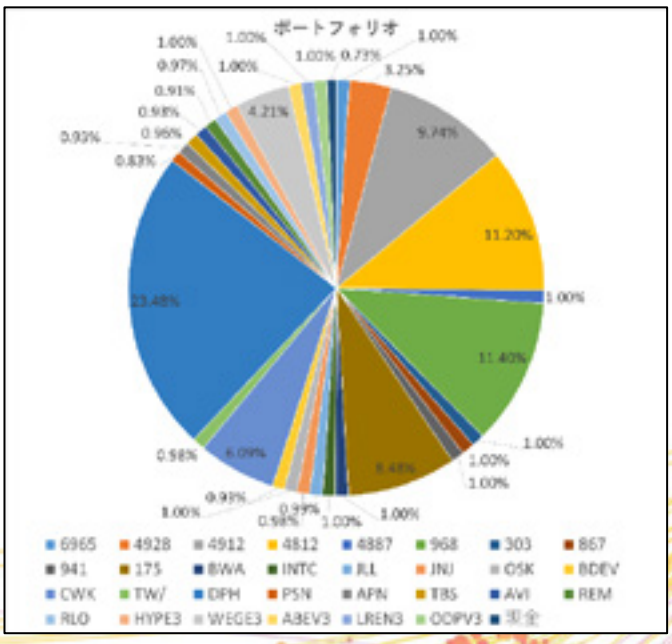
OdontoPrev SA	B3 Day	ODPV3:B3 Day	ヘルスケア	1.00% 99 万 9832 円	8
ブラジルの全土に拠点をもつデンタル・ベネフィット給付会社。法人などに向けてカスタマイズした歯科治療の給付金プランを開発、提供する企業。					
環境、経済、社会の 3 つの柱のバランスを保つため、企業的パフォーマンスに注視しながらも特に地域社会への貢献をおこなっており、2019 年には 20 施設を支援し、約 6,800 人の恵まれない子どもたちへ歯の治療を行うなどの慈善活動を行っている。					

4. 投資比率の決定

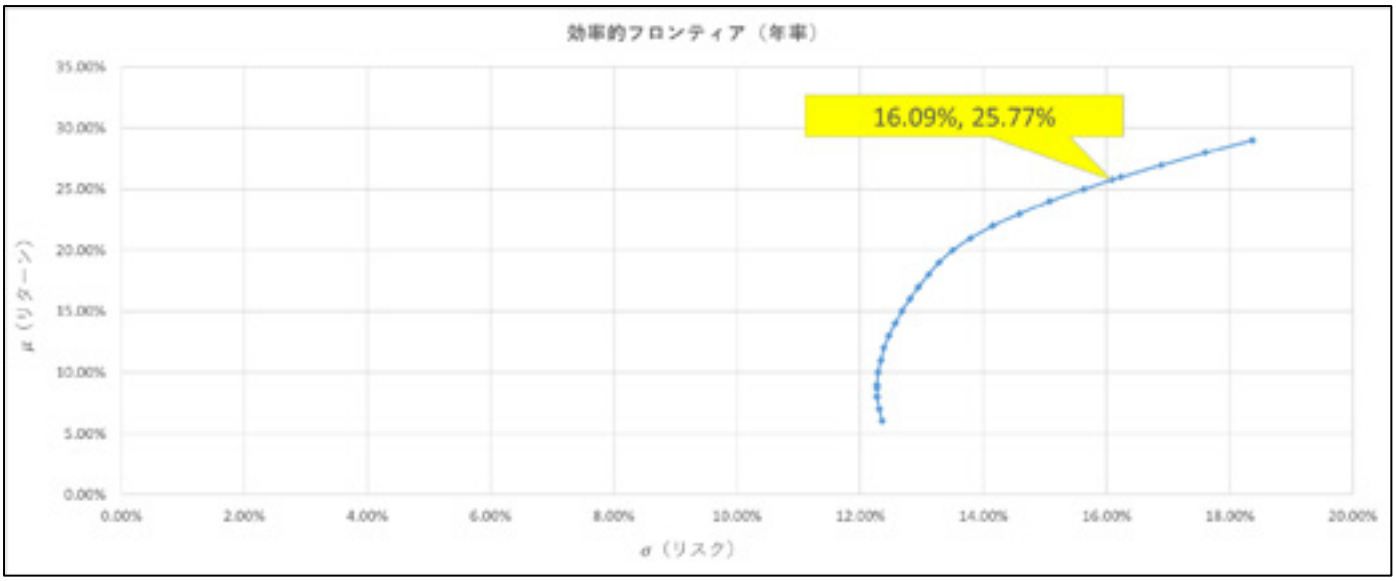
上記のスクリーニング・スコアリングによって選定した投資先企業 30 社について、過去 5 年間（2016 年 8 月～2021 年 7 月）の月次リターンのデータを用いて期待リターンと標準偏差を計算し、平均分散アプローチに基づいて効率的フロンティアを導出することで投資比率を決定した（図表 11）。リスクフリーレートとしては、2016 年 8 月中の 5 年物日本国債の平均利回りを用いた。その上で、シャープレシオが最大となる接点ポートフォリオを採用した。またクレジットリスク回避のため、各銘柄への投資比率の下限を 1%とし、投資を行わない銘柄が無いように制約を設けた。以上の方法により最終的に決定した投資比率は図表 10 の通りである。

ここで、株式数の端数の関係で一部の銘柄への投資比率が接点ポートフォリオと一致しておらず、それによる端数金額の調整のため現金を 0.73%保有している。

図表 10



図表 11



5. パフォーマンスチェック

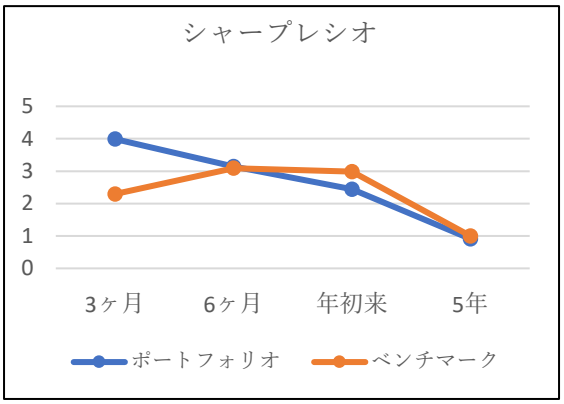
2016 年 8 月 31 日から 2021 年 8 月 31 日までの期間における、私たちの構築したポートフォリオの FTSE ALL-WORLD INDEX をベンチマークとしたパフォーマンスとしては、図表 12 のようになった。FTSE ALL-WORLD INDEX をベンチマークとして採用した理由は、それが代表的な世界株インデックスであり、今回世界の株式市場における銘柄の選定を行っているためベンチマークとして最適であると判断したためである。

図表 12

図表 13

	3ヶ月		6ヶ月		年初来		5年	
	ポートフォリオ	ベンチマーク	ポートフォリオ	ベンチマーク	ポートフォリオ	ベンチマーク	ポートフォリオ	ベンチマーク
トータルリターン	8.54	4.48	16.46	13.97	19.18	16.16	75.41	99.31
平均リターン(年率)	58.36	28.06	53.79	44.52	46.47	38.21	18.39	23.25
ダウンサイドリスク(年率)	6.56	6.49	8.31	7.09	9.34	7.8	9.34	11.47
シャープレシオ	3.99	2.29	3.14	3.09	2.44	2.49	0.91	1

図表 14



さらに、前ページの図表 13 は主なパフォーマンス指標を表にしたものであり、図表 14 はシャープレシオの推移をグラフで示したものである。この時、シャープレシオはリスク 1 単位当たりの超過リターンを指す。

私たちが構築したポートフォリオのシャープレシオは直近になるにつれて改善していることがわかる。この理由としては、近年になって非財務の評価、すなわち ESG 評価が株価に反映され始めているためであると考察した。同様に、トータルリターン、平均リターン、ダウンサイドリスクについても、直近になるにつれて数値が改善していることがわかる。

6. おわりに

6.1 まとめ

本レポートでは企業価値の向上による中長期の投資リターンと貧困や環境問題などの解決を両立できる投資の実現のため、フェアトレード・生物多様性の理念を取り入れた ESG 投資を考案した。

企業がどの程度社会問題の解決による企業価値の向上意思を持っているか評価するため、私たちが設定した「フェアトレード・生物多様性スコア」の構成指標に対する開示の有無でスコアリングを行った。また投資効率に関係する投資比率の決定においても投資比率の下限を設けることによって投資を行わない銘柄が無いようにし、クレジットリスクの軽減だけではなく、社会課題解決に取り組む企業に可能な限り幅広く資金提供を行えるようにした。

本投資はフェアトレードや生物多様性に対しての関心の高まりによる投資需要に対応しうる投資であり、今後のさらなる関心の高まりによるパフォーマンスの向上も期待できる。FTSE ALL-WORLD INDEX と比較した過去 5 年間の投資パフォーマンスにおいてトータルリターンが 23.90 ポイント低いものの、ダウンサイドリスクについては 2.13 ポイント低い投資であるため、ESG 課題の解決に関心のある投資家だけではなく損失の回避を行いたいディフェンシブな志向を持つ投資家に対しても提案することができるファンドとなった。

6.2 今後の課題

今回私たちはフェアトレード・生物多様性スコアを作成するために様々な ESG スコアを利用した。その中では、いくつかのスコアについてデータが欠損している企業も散見されたが、今回のスコア作成の過程ではそうした企業については当該 ESG 課題に対して開示を行っていない、かつ取り組んでいないとみなして評価を行った。しかし、データが存在しないだけであって、実際には開示をしていたり、課題に取り組んでいたりするというケースが現実には想定される。これは ESG 投資が未だ発展途上段階であり情報開示に関して標準化が行われていないことが原因であり、ESG 投資が今後より発展し、非財務情報の開示が広く義務付けられるようになる過程でこの問題が解消することが期待される。

さらに今回は、開示の有無で 1 か 0 のスコアを設定しているが、より詳しい分析を行うためには、取り組み内容の優劣によって差異があるスコアを使用する必要がある。そのためには公表される ESG スコアがより細微なスコアへと進化することが期待され、そのスコアに基づいて新しくフェアトレード・生物多様性スコアを作成する必要がある。

また投資パフォーマンスは期待していたより低い結果となっており、直近 5 年間の収益率は FTSE ALL-WORLD INDEX より低くなっている。しかし、Bloomberg Intelligence による「2025 年に想定される世界の運用資産残高 140.5 兆ドルのうち、ESG 資産は 53 兆ドルとその 3 分の 1 を超える」という予測からわかるように、世界的な ESG 投資の拡大が見込まれている。そのため、今回選定したような ESG に取り組む企業への積極的な資金流入が今後は見込まれ、実際には過去の結果以上の投資リターンをもたらすと推定できる。また、これは測定期間が短くなるほどシャープレシオが改善していることや 6 ヶ月以下の短期での投資パフォーマンスがベンチマークを上回っていることからもわかり、本ファンドの今後のパフォーマンス改善が期待できる。

最後に、依然として新型コロナウイルス感染症による大変厳しい情勢が続く中このような素晴らしい機会を提供してくださった Bloomberg の皆様や協力企業・協力団体の皆様、ご指導頂いた清水克俊教授へ感謝申し上げ、本レポートの結びといたします。誠にありがとうございました。

7. 参考文献

7.1 全体

・Bloomberg Terminal
・湯山智教（2019）「ESG 投資のパフォーマンス評価を巡る現状と課題」『東京大学公共政策大学院　ワーキング・ペーパーシリーズ』
・経済産業省，ESG 投資，
https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/esg_investment.html
（最終閲覧日：2021/08/16）
・Fairtrade Label Japan，フェアトレードとサステナビリティ，
https://www.fairtrade-jp.org/about_fairtrade/sus.php（最終閲覧日：2021/08/16）
・名古屋市，フェアトレード，
https://www.city.nagoya.jp/kankyo/page/0000067374.html（最終閲覧日：2021/08/16）
・環境省，愛知目標（20 の個別目標），
https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/aichi_targets/index_03.html
（最終閲覧日：2021/08/22）
・フェアトレード ジャパン，国際フェアトレード基準，
https://www.fairtrade-jp.org/about_fairtrade/intl_standard.php（最終閲覧日：2021/08/22）
・フェアトレード ジャパン，2020 年度 フェアトレード・ラベル・ジャパン事業報告書
https://www.fairtrade-jp.org/about_us/accounting.php（最終閲覧日：2021/09/13）
・Sustainable Stock Exchanges initiative，SSE Partner Exchanges，
https://sseinitiative.org/members/（最終閲覧日：2021/09/19）
・消費者庁，エシカル消費に関する消費者意識調査，
https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_education/public_awareness/ethical/investigation/
（最終閲覧日：2021/09/20）
・WWF，An eco-wakening: Measuring awareness，engagement，and action for nature，
https://www.wwf.or.jp/activities/lib/4623.html（最終閲覧日：2021/09/20）

7.2 企業調査

・浜松ホトニクス，浜松ホトニクスの CSR，
https://www.hamamatsu.com/jp/ja/our-company/csr/Hamamatsu-photonics-CSR/index.html
（最終閲覧日：2021/08/23）
・ノエビアホールディングス，CSR への取り組み，
https://www.noevirholdings.co.jp/csr/index.htm（最終閲覧日：2021/08/23）
・ライオン，サステナビリティ，https://www.lion.co.jp/ja/csr/（最終閲覧日：2021/08/23）
・電通国際情報サービス，CSR について，
https://www.isid.co.jp/csr/about/（最終閲覧日：2021/08/23）
・サワイグループホールディングス，サステナビリティ，
https://www.sawaigroup.holdings/sustainability/（最終閲覧日：2021/08/23）
・信義光能，2020 年 ESG 報告，
https://www.xinyisolar.com/uploadfiles/2021/06/20210622114529962.pdf（最終閲覧日：2021/09/20）
・V tech holdings，2021 sustainability report，
https://www.vtech.com/wp-content/uploads/2021/06/VTech_Sustainability_Report_2021_Eng.pdf
（最終閲覧日：2021/09/20）
・中国移動，2020 sustainability report，
https://www.chinamobileltd.com/en/ir/reports/ar2020/sd2020.pdf（最終閲覧日：2021/09/20）
・Geely Automobile，sustainability，
http://www.geelyauto.com.hk/core/files/corporate_governance/en/2020geelye.pdf
（最終閲覧日：2021/09/20）
・China Medical System Holdings Ltd，2020 年度報告，
http://www.cms.net.cn/CmsNewWeb/index.aspx（最終閲覧日：2021/09/27）
・Borgwarner，sustainability report，
https://www.borgwarner.com/company/sustainability（最終閲覧日：2021/08/23）
・ロイター，米自動車部品ボルグワーナー、デルファイを 33 億ドルで買収 ，
https://jp.reuters.com/article/uk-delphi-techno-m-a-borgwarner-idJPKBN1ZS06Z
（最終閲覧日：2021/09/05）
・Intel，ESG report，https://www.intc.com/esg（最終閲覧日：2021/08/23）

・JLL, Sustainability, https://www.joneslanglasalle.co.jp/en/about-jll/our-sustainability-leadership (最終閲覧日：2021/08/23)
・JLL, https://www.joneslanglasalle.co.jp/ja/client-stories/property-management-unimo-chiharadai-2019 (最終閲覧日：2021/09/28)
・Johnson and Johnson, ESG, https://esg.censible.co/companies/Johnson-and-Johnson-environmental-social-corporate-governance-profile (最終閲覧日：2021/08/23)
・Oshkosh, impact, https://www.oshkoshcorp.com/impact (最終閲覧日：2021/08/23)
・Intel, インテルの 2030 年 RISE 戦略および目標 , https://www.intel.co.jp/content/www/jp/ja/corporate-responsibility/2030-goals.html (最終閲覧日：2021/09/05)
・Johnson & Johnson, Health for Humanity 2025 Goals, https://www.jnj.com/health-for-humanity-goals-2025 (最終閲覧日：2021/09/05)
・Barratt Developments, BUILDING SUSTAINABLY, https://www.barrattdevelopments.co.uk/sustainability (最終閲覧日：2021/09/13)
・Cranswick, SUSTAINABILITY, https://cranswick.plc.uk/taking-responsibility/sustainability (最終閲覧日：2021/09/13)
・Taylor Wimpey, Sustainability https://www.taylorwimpey.co.uk/corporate/sustainability (最終閲覧日：2021/09/13)
・Dechra Pharmaceuticals, Reporting, https://www.dechra.com/sustainability/reporting (最終閲覧日：2021/09/13)
・Persimmon, SUSTAINABILITY REPORT 2020, https://www.persimmonhomes.com/corporate/media/486277/persimmon_sr_2020_interactive-1.pdf (最終閲覧日：2021/09/13)
・Aspen Pharmacare Holdings, SUSTAINABILITY Sustainability Overview, https://www.aspenpharma.com/sustainability-overview/ (最終閲覧日：2021/09/13)
・Tiger Brands, COMMITMENT TO FOOD SAFETY, https://www.tigerbrands.com/sustainability/commitmentfoodsafety (最終閲覧日：2021/09/13)
・AVI, sustainable development report, https://www.avi.co.za/wp-content/uploads/2020/10/Sustainability-Report-2020.pdf (最終閲覧日：2021/09/13)
・Remgro, SUSTAINABILITY, https://www.remgro.com/governance-and-sustainability/corporate-governance-report/ (最終閲覧日：2021/09/13)
・Reunert Limited, SUSTAINABILITY, https://reunert.co.za/sustainability.php (最終閲覧日：2021/09/13)
・Hypera Pharma, Sustainability, https://ri.hypera.com.br/en/hypera-pharma/sustainability/ (最終閲覧日：2021/08/23)
・WEG, Sustainability, https://www.weg.net/institutional/US/en/sustainability (最終閲覧日：2021/08/23)
・ambev, SUSTENTABILIDADE, https://www.ambev.com.br/sustentabilidade/ (最終閲覧日：2021/08/23)
・Lojas Renner, sustainability, https://www.lojasrennersa.com.br/en_us/sustainability/fashion-responsible (最終閲覧日：2021/08/23)
・ODPV, Sustainability, https://ri.odontoprev.com.br/en/about-odontoprev/sustainability/ (最終閲覧日：2021/08/23)

レポート特別賞

チーム	TokyoTech FinTech
指導教員	仙石 慎太郎（東京工業大学）
チームメンバー	松坂 善太（東京工業大学大学院）
	冨川 幸寛（東京工業大学大学院）
	馬 煜茗（東京工業大学大学院）
	山崎 翔太（東京工業大学大学院）

「温室効果ガス・インパクト投資」

東京工業大学大学院
松坂善太
冨川幸寛
馬　煜茗
山崎翔太

次

初めに 2
背景 2
（1） ESG 投資とインパクト投資について 2
（2） 地球温暖化と温室効果ガス（GHG）排出 2
（3） 温室効果ガス（GHG）と地球温暖化の因果関係 3
（4） 代替エネルギーの可能性 4
（5） GHG インパクト投資 4
（6） この投資の目的 4
使用したデータと技術 5
（1） 米国株 5
（2） Python の各ライブラリ 5
スクリーニング手法および投資戦略 5
（1） Environment スクリーニング（E スクリーニング） 5
（2） Social/Governance スクリーニング(SG スクリーニング) 8
（3） ポートフォリオの最適化 9
スクリーニング結果 9
考察 11
（1） スクリーニング結果について 11
（2） GHG 排出削減量の予測値 12
（3） 運用残高の推移に関して 13
結論 13
感想と謝辞 13
参考文献 13

. 初めに

今回我々は、**温室効果ガス排出量削減に取り組む銘柄**に投資を実施することを目指した。我々が温室効果ガ（Greenhouse gases：GHG）に着目した理由は、人為的に排出された GHG によって引き起こされる地球温暖を ESG 投資によって少しでも改善することができると考えたからである。地球温暖化は全世界において中長的に大きな経済的影響を与え続ける、とされている。二酸化炭素をはじめとする GHG による経済的損失は、近 20 年間の気候関連の災害による被害額では合計 2 兆 2450 億ドルとなり、その前の 20 年間に比べ 2.5 倍になったとされている[1]。また、海外の都市を中心に「気候非常事態宣言」の動きや若者による気候変動対策を求めるデモも活発化し[1]、社会的関心も過去以上に高まりを見せ続けている。この状況を受けて施策を実行しつつ生産性を維持する企業が、 従来型の社会から脱炭素社会への転換期に当たる今における優良企業であ、と我々は考えた。したがって、**事業規模を維持したまま、温室効果ガス排出削減に取り組む**企業を優先し銘定を実施した。

. 背景

（１）ESG 投資とインパクト投資について

インパクト投資は、ESG（環境・社会・企業統治）投資の一種で、運用会社が投資先企業の事業を通じて社会課題の解決にどのくらい貢献したかを分析して定期的に公表する投資である。対話を通じて、企業に貢献度合いの計測や目標設定などを求めることもある[2]。財務に加え ESG の要素を考慮し利益を追求する投資が ESG 投資だが、インパクト投資は、社会や環境に好影響をもたらすことを目的としている。近年、内実を伴わない ESG 投資への規制の強化などを背景に、このインパクト投資を推進するファンドは増加傾向にあり、運用利益だけではない、環境や社会への好影響を追求する投資が注目されている。

（２）地球温暖化と温室効果ガス（GHG）排出

近年では GHG 削減に向けた取り組みが、先進国をはじめとした世界各地で盛んである。そこで用いられる指標として、GHG 排出量削減というものがあり、各国は、「～年までに～%削減」と言った目標を掲げ、国を挙げて環境問題に取り組んでいる。

環境省「環境白書（令和２年）」
日本経済新聞

表１．各国の温室効果ガス排出量削減の目標[3]

米国	日本	EU
2030 年に△50～△52% （2005 年比）	2030 年度に△46% （2013 年比）	2030 年に少なくとも△55% （1990 年比）

また、日本国内においても、二酸化炭素排出量に応じた税率を設定する炭素税を平成２４年から段階的に導入している[4]。

（３）温室効果ガス（GHG）と地球温暖化の因果関係

ここでまず、GHG の排出削減の取り組みが地球温暖化の改善に貢献しているかを検証してみたい。現在、一般的に人々は、「CO2 削減＝地球温暖化抑止」という関係性を当然のことのように享受している。しかし、 GHG 排出削減を盲目的にテーマとする前に、この説を裏付ける証拠となる研究がないかを調査し、論理的にこれを再考する事が必要だと考えた。

一般的には、人類が工業化した時期からの地球上の GHG 量の急増と地球の平均気温が上昇し始めた時期が同時であったために、GHG 排出が地球温暖化を引き起こしたのではないか、と説明される場合が多い[5]。

しかし、実際には地球の平均気温の上昇に寄与しうる要因は非常に多く、GHG だけがその原因であると言うのは急であり、ほかの仮説についても考えるべきである。GHG を含めた地球温暖化の原因について、大きく分けて３つの仮説が提唱されてきた。

1. ミランコヴィッチサイクル[6]

   地球は温暖期を迎えているのではないか、という仮説。地球の自転軸の傾きや地球が太陽の周りを回る軌道が周期を持って変動することによって生ずる 2 万～10 万年スケールの北半球夏季の日射量変動によって引き起こされると考えられている[7]。

日本貿易振興機構による調査
環境省
環境省がまとめた IPCC 第 6 次評価報告書
国立環境研究所地球環境センター「寒冷期と温暖期の繰り返し」
Jouzel et al. 2007. Science

2. 太陽活動の変化[6,8]

太陽の活動が盛んゆえ地球の平均気温に影響が及んでいるのではないかという仮説。約 11 年の周期で太陽活動は変化すると言われており、活動が強い時期は黒点が増え、弱い時期には黒点が減ると言われている。

3. GHG 排出の増加

太陽から地球に放射された赤外線が地表で反射した時に、その反射光が温室効果ガスによって吸収されることで、地球外に放出されるはずだった赤外線が大気中に熱として蓄積されるという考え方。[9]

１と２については、国立環境研究所によると可能性が低く[6,8]、現在では否定されている。したがって、温室効果ガス（GHG）排出量を社会全体として削減することは、地球温暖化の進行を抑制することにつながると考え、温室効果ガス排出削減を我々の投資の主要な目的とした。

（４）代替エネルギーの可能性

近年、代替エネルギーへの移行も盛んである。代替エネルギーへの移行は、GHG を大量に排出する火力発電から、水力発電、原子力、水力発電、原子力発電、太陽光発電、風力発電などへ移行することを指すが、これを早急に達成することは経済・時間的観点から現実的ではない。したがって、この移行期間においては、代替エネルギーへの転換と、現状排出されている GHG 排出量の削減を並行して行う活動が重要である、と我々は考えた。

（５）GHG インパクト投資

また、エネルギー関連業界以外の分野でも GHG 排出を考慮すべきである。我々はそこで、それぞれの分野で GHG 排出削減に向けた取り組みをしているはずだと期待し、特に、GHG 排出の多い上場企業に注目し投資を行うことで、現在地球が直面している地球温暖化という問題解決に取り組むことを考えた。

（６）　この投資の目的

我々の今回のコンテストにおける、銘柄選定を行う上での我々の目的は、**事業規模を維持する持続可能な手段で GHG 排出削減にと入り組む企業を高く評価する ESG 投資手法を提案する**ことである。

国立環境研究所地球環境センター「太陽黒点数の変化が温暖化の原因？」
環境省

「事業規模を維持する持続可能な手段」は、代替エネルギー社会への移行期間である今後数十年において、従来の社会における役割を果たしつつ代替エネルギーへのスムーズな移行に貢献する企業の特徴だと考えた。また、そのために、Bloomberg で取得できる客観的指標に基づく選定方法を採用することとした。

. 使用したデータと技術

（1）米国株

世界の二酸化炭素総排出量は 335 億トンである。中国が 28.4%で第 1 位、米国が 14.7%で第 2 位となっている。中国と米国の２カ国で世界全体の半分近くの排出量を占めている。[10]

中国・米国という温室効果ガスの排出量が多い国の企業に投資をすることは、世界における温室効果ガスの排出量に大きく影響することを意味する。

そこで私たちは中国・米国の企業のなかでスクリーニングを行おうと考えた。しかし、中国の多くの企業において、温室効果ガスの排出量に関する十分なデータをとることができなかったため、米国株 1024 名柄からスクリーニングすることとした。

（2）Python の各ライブラリ

- Pandas：主に表データの操作と演算に利用
- NumPy：主に数値計算に利用
- Matplotlib：主にグラフ描画に利用
- MLQ: sharp ratio の最適化に利用

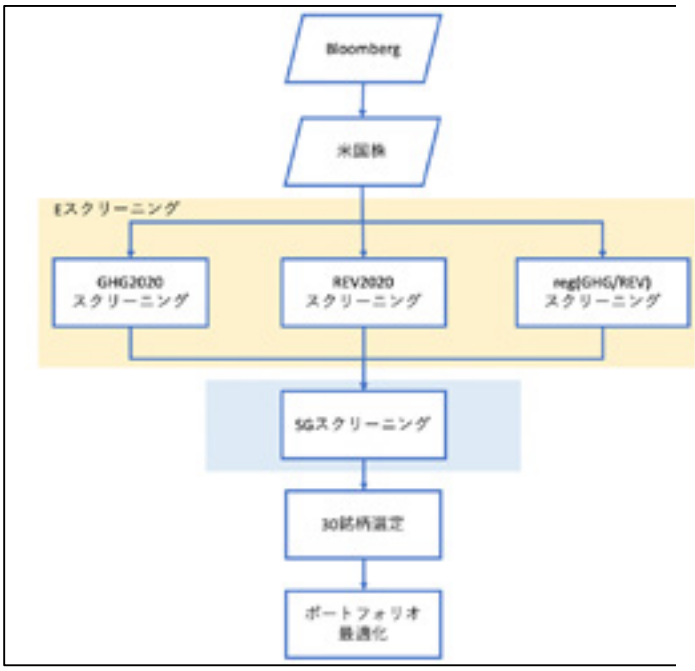


図 1. スクリーニングの全体像

. スクリーニング手法および投資戦略

（1）Environment スクリーニング（E スクリーニング）

a. 概要

地球温暖化を防ぐという目標に向けて、GHG 排出を減らすことを考えたときに、我々はまず、①「GHG 排出削減に積極的に取り組んでいる企業」に注目しようと考えた。しかし、GHG 排出削減の実績を出していても、GHG 総排出量が少ない場合には、地球温暖化への影響度は非常に少ないと考えられる。

環境省: 地球環境・国際環境協力のページ

特に、GHG 排出量は業種によって大きく異なると考えられる。実際に米国株のセクター[11]別の GHG 排出量の平均値を見てみると、エネルギーや電力、石油・ガスといったセクターに分類される企業の GHG 排出量が非常に多いことがわかった。

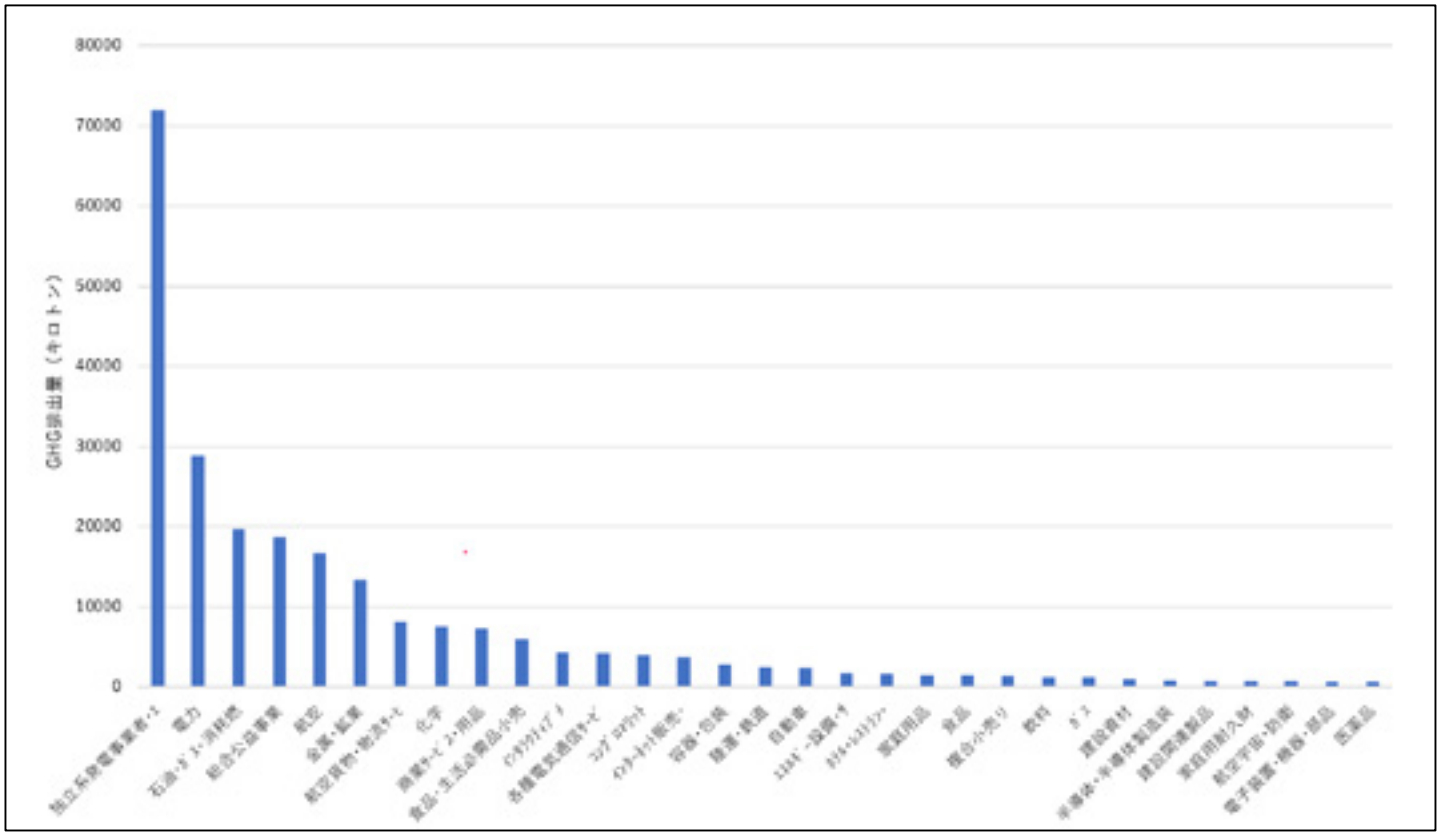


図２．セクター別 GHG 排出量の平均値（上位３０セクターを表示）

そこでさらに②「GHG 排出量の多い企業」で、かつ、③「世界経済に大きな影響を与えている企業」に注目することとした。

以上の３つの項目を満たすような企業をスクリーニングできるように、以下の A、B、C の３つの指数を取得し、Environment スクリーニング（E スクリーニング）を行うこととした。

A. 2020 年度の GHG 総排出量

2020 年時点で GHG 排出量の多い企業をスクリーニングする。

B. 2020 年度の売上高

世界経済及び米国の経済に大きな影響を与えている企業として、売上高の多い企業をスクリーニングする。

C. 2016-2020 年の間の「売上高あたりの GHG 排出量」の増減傾向

Bloomberg で取得可能な Industry Name を採用した。

過去５年間の売上高あたりの GHG 排出量をプロットし、その増減傾向を見ることで、「GHG 排出削減に積極的に取り組んでいる企業」をスクリーニングする。以下の３つの例を紹介する。

i. **売上高が増えている（事業が拡大している）が、GHG 排出量は減っている場合**

GHG 排出効率を改善できていると考えられる。このとき、売上高あたりの GHG 排出量は減少する。

ii. **GHG 排出量が減っているが、売上高のほうがより大幅に減っている（事業が縮小している）場合**

GHG 排出効率は悪化していると考えられる。このとき、売上高あたりの GHG 排出量は増加する。

iii. **GHG 排出量が増えているが、売上高のほうがより大幅に増えている場合**

GHG 排出効率は改善できていると考えられる。このとき、(i)と同様に売上高あたりの GHG 排出量は減少する。

このように、「売上高あたりの GHG 排出量」の推移を見ることで、売上高のみの推移や GHG 排出量のみの推移では見ることのできない、GHG 排出の効率について見ることができる。

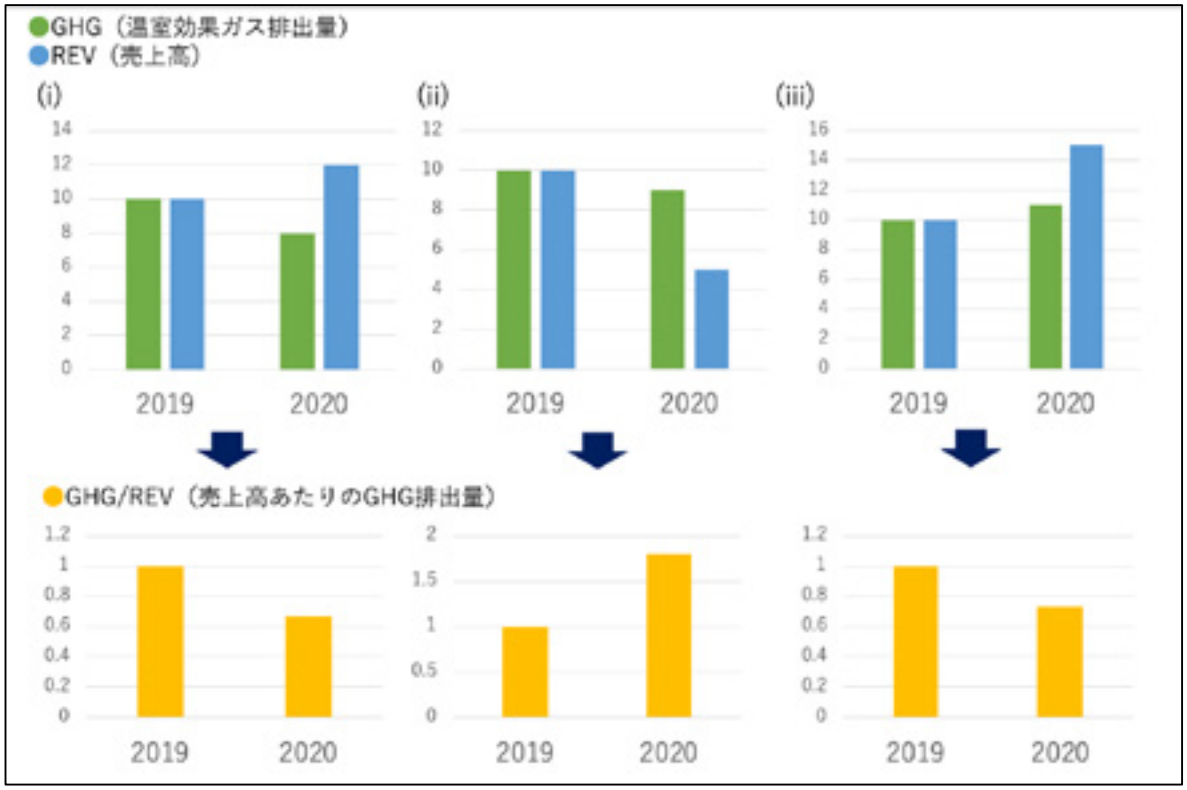


図３.売上高あたりの GHG 排出量の推移を見ることの意義

b. 方法

前提条件

スクリーニングを行う上で、GHG 排出量のデータを取ることができる企業を選ばなければならない。そこで、以下のスクリーニングを行う前に、2016 年から 2020 年の年間の GHG 排出量データを 1 年分しか取ることができない企業は除外した。その結果、500 社に絞られたため、以下のスクリーニングはこの 500 社に対して行った。

A. GHG2020 スクリーニング

2020 年の GHG 排出量の大きい企業上位 25%(1555.94 キロ t 以上)

B. REV2020 スクリーニング

2020 年の売上高が中央値以上(8527 百万ドル以上)

C. reg(GHG/REV)スクリーニング

最小二乗法による回帰係数 ε (回帰直線 $y = ax + b$ における a)が、小さい企業上位 25%(-0.049218 以下)

(2) Social/Governance スクリーニング(SG スクリーニング)

a. 概要

サステナブル投資を行い、独自に ESG スコアを算出している資産運用会社 Robeco 社が出した RobecoSAM Economic Dimension Rank と RobecoSAM Social Dimension Rank を用いた。

b. 方法

- **RobecoSAM Economic Dimension Rank**

  コーポレートガバナンス、企業倫理規範、そしてリスク・危機管理などと言ったテーマをもとに算出されたスコア(100 点満点)

- **RobecoSAM Social Dimension Rank**

  社会貢献、地域活動、慈善活動、そして労働環境などと言った社会的側面によって構成されたテーマをもとに算出されたスコア(100 点満点)[12]

E スクリーニングを行った結果に対して、

$$RobecoSAM\ Economic\ Dimension\ Rank \quad + \quad RobecoSAM\ Social\ Dimension\ Rank$$

の値が大きい上位 30 社を選定した。

Bloomberg のデータベースより

（3）ポートフォリオの最適化

以上でスクリーニングされた 30 銘柄のポートフォリオ最適化を行った。手法としては、sharp ratio を確率的勾配降下法（SGD 法）で最適化して各銘柄の株数を決定した。実際に運用することを考え、リバランスの頻度は下げている[13]。先ほど用意した銘柄のリストをこの最適化の元、用意したドル建てで１億円を仮想運用した。

. スクリーニング結果

IG2020 スクリーニング、REV2020 スクリーニング、reg(GHG/REV スクリーニング)を行った結果、39 の会社が定された。この 39 社の中で、*RobecoSAM Economic Dimension Rank + RobecoSAM Social Dimension Rank* の値が大きい上位 30 社を選定した。選定された企業のセクターを調べた結果、エネルギー１４銘柄、運輸７銘柄、化学、包装、金属、廃棄物処理がそれぞれ２銘柄、コングロマリット（化学・電気・素材）が１柄だった。表の企業名が掲載される順番は、SG スクリーニングにおける評価の高い順となっている。

表２．選定された銘柄

企業名	セクター	説明
Newmont Corporation	金属･鉱業	アメリカ、メキシコ、オーストラリア、ガーナなどに金鉱山を持つ世界最大の金採掘会社。閉鎖後の鉱山の持続可能な管理、鉱山地域のコミュニティ貢献を行なっている。
Waste Management	商業ｻｰﾋﾞｽ･用品	アメリカにある産業廃棄物管理会社。293の埋立地、146のリサイクルプラント、6つの独立発電所などを保有する。埋立地から発生するガスを利用し再生可能な天然ガスを作り出している。地域社会とのつながりを大事にしている。また、産業廃棄物を管理している場所の近隣地域のコミュニティとの関わりを大事にしている。
Republic Services	商業ｻｰﾋﾞｽ･用品	アメリカの廃棄物処理会社、米国２番目の廃棄物処理プロバイダー。適切なリサイクルと廃棄物処理が行えるソリューションを提供している。
WestRock	容器･包装	アメリカの段ボール会社。アメリカで２番目に大きい包装会社。土壌、大気、そして水質を保護し、持続可能な林業を行なっている。
3M	ｺﾝｸﾞﾛﾏﾘｯﾄ	化学電気素材メーカー。2025年までのサステナビリティーに向けた目標を複数定めて取り組んでいる。
Air products and chemicals	化学	産業用のガスと化学薬品の販売を行っている。水素エネルギー複合施設を計画していたり、クリーンエネルギーの開発に努めている。
CSX corporation	陸運･鉄道	アメリカを代表する輸送業者。鉄道ベースの輸送サービスを提供している。温室効果ガスの排出量の削減、廃棄物の削減、そして水の消費などといったESG目標を定めて取り組んでいる。
AES Corporation	独立系発電事業者･ｴ	15カ国において、発電・配電を行っている。再生可能エネルギーによる発電とエネルギー貯蔵を企業戦略の中核にしている。
Public Service Electric and Gas Company	総合公益事業	米国北東部と中部大西洋岸で電力の伝送と電力及び天然ガスの配電を行う。複数の州で太陽光発電を所有・運用する。従業員の多様性を重要視している。
Duke Energy Corporation	電力	電力やガスの会社を保有する持株会社。石炭火力発電所を廃止し、再生可能エネルギーや天然ガスで置き換えることで低炭素の未来を目指している。デュークエナジー財団の年間寄付総額は3000万ドル。

Python for Finance: Portfolio Optimization https://www.mlq.ai/python-for-finance-portfolio-optimization/

企業名	セクター	説明
ConocoPhillips Company	石油･ｶﾞｽ･消耗燃	石油会社。石油・天然ガス事業のGHG排出削減ソリューション、再生可能エネルギーとバッテリーの貯蔵、炭素回収、水素などといった様々なテクノロジーに焦点を当てて、事業投資を行っている。
United Parcel Service	航空貨物･物流ｻｰﾋ	世界200カ国以上で荷物を扱っている貨物運送会社。効率性を上げる目的でテクノロジーに多く投資を行っている。
Union Pacific Corp	陸運･鉄道	長距離貨物鉄道サービスを運営する会社。二酸化炭素排出量をさらに削減するのに役立つ有望なテクノロジーやその他のソリューションの開発に努めている。労働力への投資を行い、従業員が充実したキャリアを送れるように努めている。
Freeport-McMoRan	金属･鉱業	銅・モリブデン・金の鉱山会社。環境への影響を最小限に抑えるために環境に配慮した方法でプロジェクトを運営する。従業員の健康と安全、鉱山周辺の先住民族のコミュニティーを大事にしている。
Marathon Petroleum Corporation	石油･ｶﾞｽ･消耗燃	石油精製会社。温室効果ガスの削減とエネルギー効率の改善から環境への負荷を軽減する目標を立てている。全ての従業員が潜在能力を最大限発揮できるようにインクルージョン文化を大事にしている。
FedEx	航空貨物･物流ｻｰﾋ	世界最大手の物流会社。今までに車両の燃費改善や電気自動車の導入に成功しており、今後も航空機のCO2排出の削減することや、ジェット燃料に代替燃料を導入することなどを宣言している。
Norfolk Southern Railway	陸運･鉄道	米国の貨物鉄道会社。機関車の燃費の改善や　データ分析や機械学習を利用して環境への負荷削減するよう取り組んでいる。また、安全なコミュニティを目指すために、鉄道事故を想定した訓練などを行っている。
Chevron Corporation	石油･ｶﾞｽ･消耗燃	米国の石油関連会社で、スーパーメジャーと称される6社の一社。燃料電池、太陽光発電 、二次電池、バイオ燃料、水素燃料、地熱発電などに投資している。ESGの問題を解決するための専門チームを結成し、投資家などの利害関係者と話し合いを積極定期に行っている。
Vistra Corp.	独立系発電事業者･ｴ	米国の小売電力および発電会社。米国で最大の競争力のある発電会社で、天然ガス、原子力、太陽光、バッテリー施設を多様に保有している。米国最大規模の在来樹木を植えるプログラムを行っている。
FirstEnergy Corp.	電力	米国の電力会社。主に石炭と原子力で発電しているが、天然ガス、石油、水力の発電も利用している。2030年までに、2019年の温室効果ガスの30%まで削減することを宣言している。学校や青少年グループの教育者にSTEM助成金を提供しているほか、従業員は地域社会のボランティア活動に参加している。
HollyFrontier Corporation	石油･ｶﾞｽ･消耗燃	ガソリン、ディーゼル燃料、ジェット燃料、アスファルトなどを製造している。再生可能ディーゼルを導入している。学生支援のためSTEM助成金を提供しているほか、退役軍人の活動と地域社会にサービスを提供している。
Dominion Energy	総合公益事業	電力およびガス会社を傘下に保有するアメリカ合衆国の持株会社。原子力発電とLNGによる発電がそれぞれ4割で再生可能エネルギーの割合は4%である。教育費の支援や従業員のボランティア活動など、社会への貢献をHPで積極的に共有している。
The Mosaic Company	化学	米国の農業肥料の製造会社。植物の成長に欠かせない肥料のリン、カリウム、窒素のうち、リン酸肥料の製造が主力事業である。収穫量の最大化に焦点を当てるだけでなく、事業の持続可能性と農業システムの実行可能性と健全性を確保できるように農業生産性に取り組んでいる。
XPO Logistics	陸運･鉄道	米国の貨物輸送会社で、主に米国と欧州でトラック未満の貨物輸送とトラックの仲介サービスを提供している。勤務中の怪我や事故をゼロにするために、トレーニングとテクノロジーを使用して安全エコシステムを継続的に改善している。
Xcel Energy	電力	電力およびガス会社を傘下に保有する米国の持株会社。風力発電を中心とする再生可能エネルギー発電の拡大と原子力発電所の維持を背景に、石炭火力発電を長期的に全廃する方針である。従業員とその家族、退職者など、幅広くボランティア活動を推進している。
American Electric Power Company	電力	電力会社を傘下に保有するアメリカ合衆国の持株会社。カーボンニュートラルな社会に向けて、クリーンエネルギーへの移行に取り組んでいる。飢餓の問題を解決するために困っている家族を支援する地域の食料ハブを支援しているほか、STEM教育を支援している。
International Paper	容器･包装	世界最大のアメリカの紙パルプ企業である。段ボール箱の回収性とリサイクル性を向上させることに取り組んでいる。米国だけでなく、欧州、アジア、中東、アフリカなど、様々な地域で慈善活動を行っている。
Phillips 66	石油･ｶﾞｽ･消耗燃	石油精製と石油製品の販売会社。固体酸化物燃料電池の開発や水素エネルギーへの移行を試みている。COVID-19の影響で対面授業が行えていなかった学校に経済的な支援を行い、対面授業を実現した。
J.B. Hunt Transport Services	陸運･鉄道	アメリカの輸送・物流会社。最適化ソフトウェアを使用して、ドライバーのエンプティマイルとGHG排出量を減らし、全体的なルート効率を向上させている。従業員の健康維持のために、すべての従業員が簡単にアクセスできる健康維持、ストレス軽減のためのリソースを提供している。
NRG Energy	電力	アメリカの大規模なエネルギー企業。天然ガス発電、石炭発電、石油発電、原子力発電、風力発電、太陽光発電など、エネルギー発電と電力小売を行っている。スポーツスタジアムに太陽光パネルを設置するプロジェクトや、大学に再生エネルギーを導入するプロジェクトなどを行っている。

た、ポートフォリオに対してリバランスを行い 2016 年から 2021 年までのバックテストを行った結果、運用高は以下のように推移した。

図４．ポートフォリオの運用残高の推移（2016-2021）

．考察

（1）スクリーニング結果について

選定された３０銘柄におけるどの企業についても、ESG レポートを制作するという積極性が見られた。また、共通して STEM 教育を含む教育支援やボランティア活動に積極的に取り組む企業も見られた。

選定された企業のセクターごとの特徴として、エネルギー分野の企業は、再生可能エネルギーへの移行に積極的に取り組んでいることが挙げられる。運輸業では、輸送経路を機械学習を用いて最適化するなど、エネルギーコストを低減するための施策が見られた。今後、E コマース事業の発展により運送の需要が高まると考えられ、注目すべき分野である。米国における廃棄物処理事業を担う２社が上位として選出されたことは、予想に反した結果だった。

独立発電事業者は２銘柄がスクリーニングによって選定されたが、情報開示がある企業のみを候補としているため、同セクターからは２銘柄（AES Corporation と Vistra Corp.）しか候補に残らなかった。しかし、このうち AES のレポートによれば、同社の石炭発電の割合を２年で５０％から２５％に

半減させている[14]。また、Vistra は３０銘柄のうち最も高い売上あたりの GHG 排出量の減少率が最も高かった（表３）ことから、これら独立発電事業者は特筆すべき環境負荷の軽減を実行しているとみなせる。なお、石油と電力と化学そして容器・包装に分類される銘柄については、大きな母数からスクリーニングから選定されていることがわかっている。図２において、全体で５番目に高い GHG 排出量を持つ航空株に関しては、航路の最適化などすでに現状の技術による改善がなされていると考えられる。一方で牛脂を使った燃料や燃焼効率の高いバイオマス燃料を使う実験をした企業が存在するため、今後事業内容ベースで選定する手法を導入する工夫が考えられる。

表３．３０銘柄のうち過去５年間の
「売上高あたりの GHG 排出量」の減少率が高い上位１０銘柄

企業名	セクター	ε
Vistra Corp.	独立系発電事業者･ｴ	-5.87
American Electric Power Company	電力	-0.77
FirstEnergy Corp.	電力	-0.73
NRG Energy	電力	-0.52
Dominion Energy	総合公益事業	-0.48
AES Corporation	独立系発電事業者･ｴ	-0.47
Duke Energy Corporation	電力	-0.39
Xcel Energy	電力	-0.29
Air products and chemicals	化学	-0.19
Newmont Corporation	金属･鉱業	-0.11

最後に、今回は事業規模を測る指標として年ごとのの売上高を採用したが、より事業を深く考察するには、設備投資額や営業利益率に加え ROE や ROI など様々な指標を用いて選定することも考えられた。しかし、理解と処理が比較的容易な売上高を今回は用いることとした。

（２）GHG 排出削減量の予測値

今回、選出した３０銘柄がこれから１年間で GHG 排出量を全体でどれだけ削減できるのか、その予測値を算出した。E スクリーニングの C の項目で算出した回帰係数 ε は、GHG/REV の毎年の増減率であるので、売上高（REV）を乗ずれば、１年間あたりの GHG 排出量の増減量を算出できる。売上高の値は 2020 年の値を使用した。

$$\left[1\text{年間で削減されるGHG排出量の予測値}\right] = -\sum \varepsilon \times REV_{2020}$$

その結果、GHG 排出削減量の予測値は、 1.32×10^{8} トンであると算出された。

これは 2018 年の世界の総排出量の 3.35×10^{11} トンの 0.393% に相当することがわかった。

AES 2020 Performance Indicators

（3）運用残高の推移に関して

エネルギー株を多く含むため石油価格に関連してポートフォリオに関しても Volatility が高い結果となった。しかし、Norfolk Southern Corp. など株価が大幅に高騰した銘柄などが含まれていていたため、予想以上に大きなリターンを得ることができた。

結論

Bloomberg によって取得できるデータから、米国株における１０２４銘柄のうち３０銘柄を選定し投資することによって、独自の環境改善に特化したＥＳＧ投資を提案することができた。

感想と謝辞

SDGs や地球温暖化などの問題について、今までは漠然と考えていたが、今回、実際にどのような企業がどのくらいの量を排出しているのか、具体的な数字に触れることで、今までよりも堅実にこれらの問題に向き合うことができたように思う。

環境(E)に重きをおいた視点でこの数カ月間生活をすることで、環境問題解決に向けた取り組みに関するニュースに注目するようになった。今後、環境問題解決に向けた様々な科学技術が開発されると考えられるが、私達は理系の立場としてこれらの技術のメリットやデメリットを吟味していく必要があると思った。

今回このような、学生の身分では触れることのできないツールを利用できる機会を与えてくださった Bloomberg の方々に心から感謝申し上げます。また、多忙の中質問など、丁寧に対応してくださった Bloomberg の皆様にも大変感謝申し上げます。最後に、全くの初対面にも関わらず指導教員を引き受けてくださった仙石先生にも心から感謝申し上げます。

参考文献

以下、インターネット上の参考文献は２０２１年９月３０日に閲覧した。

環境省「環境白書（令和２年）」[https://www.env.go.jp/policy/200630_R02hakusho_gaiyou.pdf]

日本経済新聞「ESG インパクト重視に」（２０２１年８月２５日、朝刊）

日本貿易振興機構「気候サミットを振り返り、新排出量削減目標を点検する（米国）」[https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2021/0401/9ac24934b1ca2265.html]

環境省 「地球温暖化対策のための税の導入」[https://www.env.go.jp/policy/tax/about.html]

環境省「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 6 次評価報告書 第 1 作業部会報告書（自然科学的根拠） 政策決定者向け要約（SPM）の概要」 [http://www.env.go.jp/press/109850/116628.pdf]

国立環境研究所地球環境センター「ココが知りたい地球温暖化―寒冷期と温暖期の繰り返し」[https://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/24/24-2/qa_24-2-j.html]

Jouzel et al. 2007. 「Orbital and Millennial Antarctic Climate Variability over the Past 800,000 Years」*Science* [https://doi.org/10.1126/science.1141038]

国立環境研究所地球環境センター「ココが知りたい地球温暖化―太陽黒点数の変化が温暖化の原因？」[https://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/17/17-1/qa_17-1-j.html]

気象庁「温室効果とは」[https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/chishiki_ondanka/p03.html]

). 環境省: 地球環境・国際環境協力のページより [http://www.env.go.jp/earth/201222_co2_emission_2018.pdf]

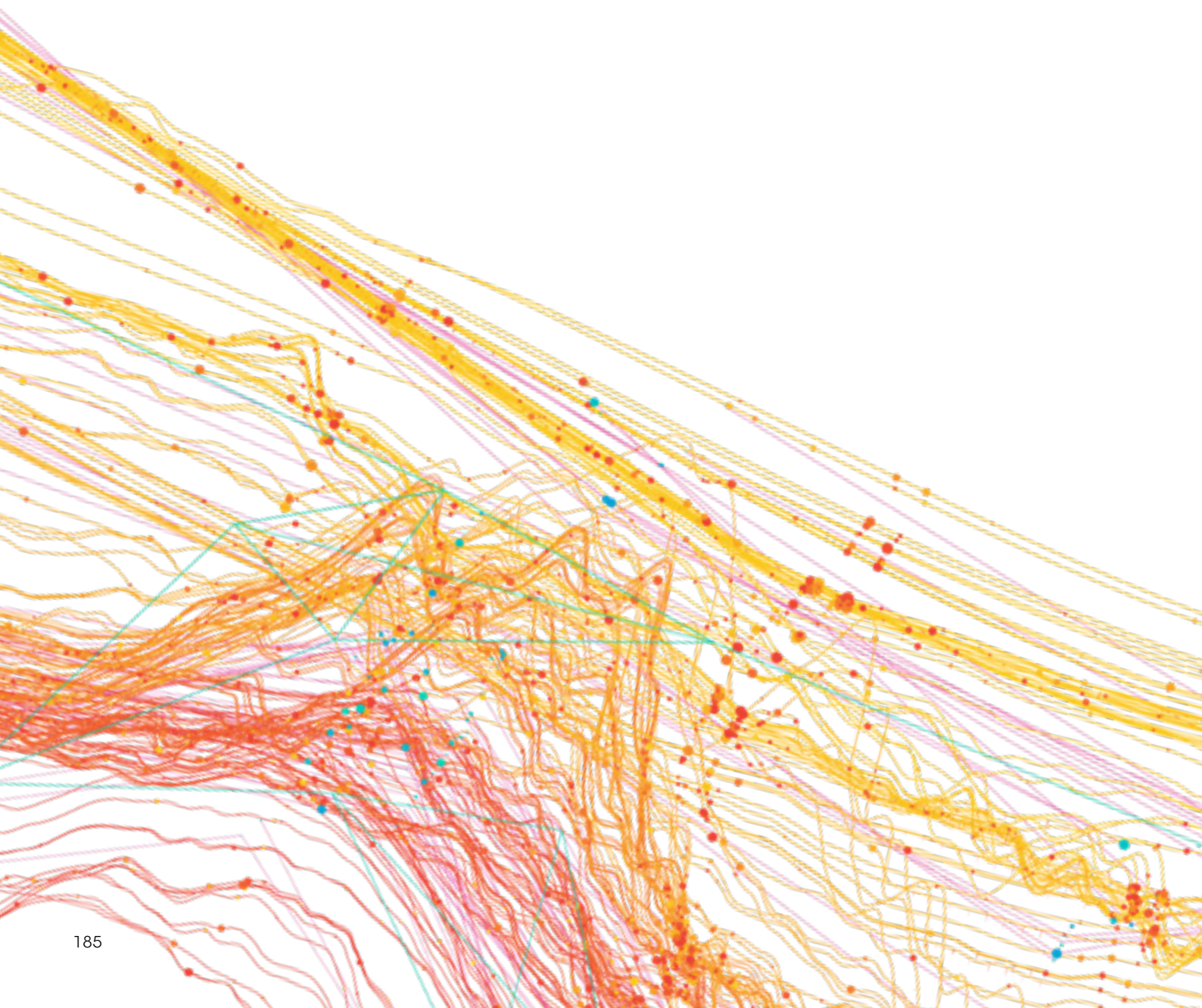
.. ビル・ゲイツ『地球の未来のため僕が決断したこと』三松堂

2. AES 2020 Performance Indicators [https://www.aes.com/sites/default/files/2021-09/2020%20Performance%20Indicators.pdf]

3. Python for Finance: Portfolio Optimization https://www.mlq.ai/python-for-finance-portfolio-optimization/

レポート特別賞

チーム	Victory
指導教員	勝 悦子（明治大学）
チームメンバー	兼松 亜優（明治大学）
	斎藤 未奈（明治大学）
	高仲 航太（明治大学）
	西澤 雄大（明治大学）
	三澤 孝陽（明治大学）



Victory
Victory
Victory

レジリエンス

すべてが「変化」する世界に立ち向かえ

明治大学政治経済学部　勝悦子ゼミナール

3年　兼松亜優　齊藤未奈　高仲航太
西澤雄大　三澤孝陽

目次

1. はじめに
1－1. 本稿の構成
1－2. ESG 投資とは
2. 我々の投資戦略について
2－1. 定義
2－2. 投資の目的
2－3. 投資戦略
3. スクリーニング
3－1. 対象
3－2. スクリーニング項目の全体の流れ
3－3. スクリーニング項目について
3－4. スクリーニングの過程
3－4－1. 今回のスクリーニング項目に行きつくまで
3－4－2. 今回のスクリーニングの過程
3－5. スクリーニングの配点
4. ポートフォリオ構築
4－1. 銘柄選定
4－2. 投資比率の決定
4－3. 各銘柄について
4－4. 仮説の検証
5. 結果・学び
6. おわりに

1. はじめに

1－1. 本稿の構成

本レポートは、ESG 投資についてその背景や意義について整理した後、我々の投資戦略について触れる。そして、スクリーニングを行い、銘柄を選定し投資比率を決定する。最後に投資銘柄について触れ、今回の反省点や課題点について立ち返り本レポートの結びとする。

1－2. ESG 投資とは

ここでは、ESG 投資について触れるとともに、ESG 投資が注目されている背景及び意義について述べることとする。まず、ESG 投資とは、環境（Environment）と社会（Social）とガバナンス（Governance）の 3 つの要素に注目し投資活動を行うことを意味する。営業利益をはじめとする財務情報だけを考慮するのではなく、ESG といった非財務情報を投資の判断材料とする流れが、国内外問わず形成されている。ESG 投資が注目されるようになったのは、2006 年に当時の国連事務総長のコフィ・アナン氏によって、国連責任投資原則（PRI）[1]が提示されてからである。国連責任投資原則では、投資に ESG の視点を組み込むことを原則とし、2021 年 8 月現在、4249 の企業や運用機関が署名している。また、運用資産残高は 100 兆ドルを優に超えている日本では、2015 年に年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）が同原則へ署名したことで注目が集まっている。また、外国法人等による国内株式保有比率が 3 割にまで増加していることも日本で関心が集まる要因として考えられる。日本以上に ESG 投資に対する関心が高いからだ。いずれにせよ、日本の企業および機関投資家にとっても無視できるものではなく、今後ますます注目される領域であることに違いはない。

次に、ESG 投資の意義についてである。基本的に ESG 投資は、企業の収益性といった短期的な利益を追求するものではなく、企業の持続可能性を評価する指標であるため長期で運用されるという性質を持つ。また、国連の持続可能な開発目標（SDGs）と合わせても重要視されるものでもある。ただ、日本市場、米国市場、英国市場の 3 市場における超過リターンを検証した加藤（2019）が指摘するように、つまるところ企業による情報開示が未だ成熟しきっていないところが大きいとある[2)]。実際、今回我々が用いた Bloomberg 端末でも、企業による ESG 投資に関する情報開示や非財務情報について公開されている情報は十分とは言えなかった。しかし、だからこそ今後、非財務情報の開示や評価の体系化はますます研究されていく領域であるといえる。

2. 我々の投資戦略について

今回我々が ESG 投資を考えるうえで、ポートフォリオ構築のために重視したのは、「変化に強い」という点だ。複雑化する経済構造の中で予測不可能な「変化」に対処できる企業は、ESG 投資にも対応することができるという仮説を立てた。すなわち「変化に強い」企業は、ESG 投資の対象となるのである。しかし、本稿で言う「変化に強い」とは何であるか。そこで、変化という抽象的な考えを言語化し、スクリーニングを行う上での枠組みを設計することとした。以下の式に注目されたい。
我々は「変化に強い」を、

と定義した。

①持続的な成長が見込めることが望ましく、さらに ESG 事業に取り組む余裕がある企業は安定している必要がある、（だから成長性と安定性）②「変化」はいわばリスクであるため、リスクマネジメント能力を重視した（リスクマネジメント）。

この定義の背景には、日本経済は今後 ESG 投資による変化の波が押し寄せていることが挙げられる。各項目を説明する具体的なスクリーニング項目については、次節のスクリーニングの過程で詳説することとする。

3. スクリーニング

3－1. 対象

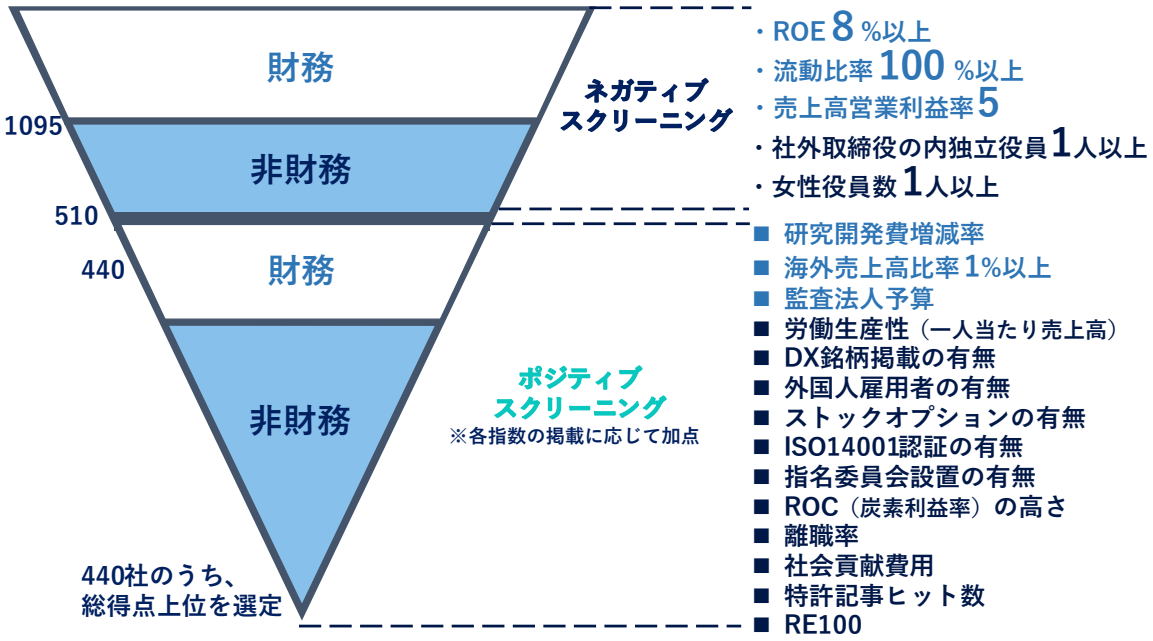
これより、我々の投資戦略に基づいて、スクリーニングを行う。投資対象としたのは国内上場株式で、その理由は、海外に比べて日本で ESG 投資が進んでないからであり、企業の ESG への注力による成長の余地が大きいからだ。GSIA（2021）によると、日本の ESG 投資の成長規模は 2018 年から 2020 年の間に 34%増加している[3)]。したがって、ESG 投資がこれから日本で発展していくものであり、なかでも日本国内に注目することは今後の日本経済を考える上で重要な要素となってくる。

3－2. スクリーニングの全体の流れ

ここから、「変化に強い」についてスクリーニング項目を選定していく。図 1 に注目されたい。左側の逆三角形には投資戦略を最大限反映するスクリーニングの流れを、右側にはスクリーニングで用いる項目を列挙している。対象は日本企業であるため、その企業を正確に測定できる「日経バリューサーチ」を使用端末とした。Bloomberg 端末を用いたスクリーニングについては、次節 3－4. スクリーニングの過程で述べる。

まず初めに、スクリーニングの流れについて具体的に説明する。第一段階でネガティブスクリーニング、第二段階ではポジティブスクリーニングを行った。両者とも財務に関する項目で企業を絞ってから非財務についてスクリーニングをしている。

図 1



次に、この手法に基づく我々の考えを示す。まず、第一段階のスクリーニングはネガティブスクリーニングであり、我々の想定する「変化」に最低限対応する項目として設定することとした。続いて、第二段階では、ポジティブスクリーニングを行い、特に「変化に強い」企業を判断した。したがって、第二段階は加点方式によるスクリーニングを実施し、各項目の得点を合算して、総得点を算出する。ここでは大まかなスクリーニングの全体像に触れるだけにとどめ、本章「3－5.スクリーニングの過程」にて詳しく言及したい。なお、図 1 左側に記載の 1095、510、440 という数値は各スクリーニングの段階で表出した企業数を示す。

3－3. 各スクリーニング項目について

ここからは、我々が採用したスクリーニング項目についての説明と採用した理由を以下の表 1・2 にまとめたい。まず、第一段階のスクリーニング項目についてである。総じて、伊藤レポート（2014）などで明らかにされた先行事例に基づくものである。使用した指標は、財務面では「ROE8%以上」「流動比率 100%以上」、非財務面では「社外取締役の内、独立役員 1 人以上「女性役員数 1 人以上」とした。

表 1:第一段階のスクリーニング

	指標	内容・選択理由
財務	ROE8%以上	ROEとは、Return On Equity すなわち自己資本利益率の略称である。伊藤レポート(2014)で、投資家の資本コストを勘案するとROE8～10%が目指されるべきと指摘されている。この考えに基づき、企業の安定性を担保する指標としてROE8%以上を設定する。
	流動比率100%以上	流動比率は、企業が負債を返済するための資産をどれだけ持っているかという割合を示したものである。 企業の基礎的なリスクマネジメント能力を測るための指標として、100%以上に設定する。
非財務	社外取締役の内独立役員1人以上	社外取締役のうち、一般株主と利益相反が生じる恐れのない独立役員を1人以上選定することでガバナンスの強化を図っていると捉え、設定する。
	女性役員数1人以上	世界的に企業の競争力を高めるために、ダイバーシティを重視する傾向にある。日本において女性役員のいる企業は先進性があるとみなし、成長の見込みがあると考える。「なでしこ銘柄」において女性取締役が1名以上いることが条件であるため。

次に、第二段階におけるスクリーニングである。第二段階では第一段階よりも指標を増やした。なぜならば、前述した我々のテーマに基づき業種関係なく選定するためである。さらに企業の規模で測らないことで、一面的なスクリーニングではなく多面的かつ重層的なスクリーニングを行うことができると考えた。財務面では、「研究開発費増減率」「海外売上高比率 1%以上

「監査法人予算」の 3 指標とした。非財務面では、「労働生産性」「DX 銘柄」「外国人雇用者の有無」「ストックオプションの有無」「ISO14001 認証の有無」「指名委員会設置の有無」「ROC（炭素利益率）の高さ」「離職率」「社会貢献費用」「特許記事ヒット数」「RE100」の 11 指標とした。

	指標	内容・選択理由
財務	研究開発費増減率	研究開発費増減率は前年度比における割合を示しており、企業の成長を促す上で重要な指標といえる。
	海外売上高比率１％以上	会社の売上高に占める海外での売上高の割合を示す。中長期で成長するために海外市場を開拓することは、国内市場の限界に対するリスクヘッジといえる。
	監査法人報酬	データベースeolを元に作成された、上場企業の監査報酬額が高い160社を選定した。近年、監査報酬はグローバル化とそれに伴う規制対応のため、監査報酬が増加しつつある傾向にある。
	指標	内容・選択理由
非財務	労働生産性の高さ	一人当たりの売上高従業員一人に対してどれだけの利益があるのかを表す指標である。一人当たりの売上高が高い企業は生産性が高いと見なし、高い成長期待性を有すると考える。
	DX（デジタルトランスフォーメーション）銘柄掲載の有無	DX推進の仕組み構築と、優れたデジタル活用の実績が表れている企業を選定したDX銘柄を参考とした。DXは昨今のビジネストレンドであり、変革及び経営の変革に果敢にチャレンジし続けている企業という意味で、成長性のある「変化に強い企業」に直結する。
	外国人雇用者の有無	外国人雇用による多国籍・多様な価値観の受け入れが、イノベーション創出を促進させ、日本企業の成長性につながると考える。
	ストックオプションの有無	ストックオプションは優秀な人材を会社に呼び込むことを目的として使用されることがある。特に日本や欧米においてはIT企業のようにこれから成長が見込める企業が取り入れると効果があるとされている。我々はこれが企業の成長に寄与すると考える。
	ISO14001認証の有無	環境マネジメントシステムに関する国際規格の指標で、環境保護と、変化する環境状態に対応するための組織の枠組みを示す。安定性が求められる持続可能な開発には欠かせない。
	指名委員会設置の有無	企業の国際競争力を高めるための方策として、経営監督機能の強化が挙げられる。指名委員会を設置し、執行と監督の分離をすることでリスクガバナンスの強化につながる。
	ROC（炭素利益率）の高さ	炭素利益率は利益をGHG排出量で割ったものである。この数値が高いほど、今後炭素税が課されても余裕があるとみなし、持続的成長を見込める企業として判断した。この東洋経済独自のランキングは、投資家にとっても銘柄選定の条件になるのではないかと考え参考にした。
	離職率	『CSR企業総覧（雇用・人材活用編）』2021年版から高い順に100社を選定し、当該企業に加点をした。離職率の低さはワークライフバランスの実現、企業の働きやすさを表しており、安定性につながると考える。
	社会貢献費用	利益を追い求める企業が本業で社会貢献活動を行うのは難しい面もあるが、企業の社会的責任としての役目もある。社会貢献に費用をかける余裕がある企業は経営が安定しており、かつ投資家から選定されやすいため安定性を保つことができるのではないかと考える。『CSR企業総覧（ESG編）』2021年版から高い順に100社を選定した。
	特許記事ヒット数	特許を取得していることは、企業が利益を上げるうえで社会の変化に左右されにくい一つの要因である。よって、特許を取得している企業は安定性があると考えた。特許についてのニュース記事に1回以上載った企業を選定した。
	RE100	企業が自らの事業の使用電力を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指す国際的な規格。企業の消費電力の再エネ転換が求められる中で、先進的な企業をリスクマネジメントに積極的な企業と見なし、評価した。

表 2:第二段階のスクリーニング

3－4. スクリーニングの過程

3－4－1. 今回のスクリーニング項目に行きつくまで

スクリーニングの過程を詳説する前に、その過程の前提となった Bloomberg 端末を用いたスクリーニングについて述べたい当初我々は ESG 投資を行うにあたっては、ESG 投資に関連する情報がなければそもそも投資を行うことができないと考えた。大和総研（2021）にみられるように、日本の投資家側も日本企業側もどのような開示情報を参考にして良いか難しいと述べている[4)]。ただ、ESG 情報開示が良いとされる場合がある。例えば、Amina. et. al. (Sep. 2020) によると ESG 情報の開示が負債コストに負の相関を示した[5)]。つまり、ESG 情報開示の透明性が高い企業は、良い条件で融資にアクセスできるという利点を示している。また、Alareeni., Hamdan. (Nov. 2020) は、ESG 情報開示は企業の業績指標に正の影響を与えることを示した[6)]。

そこで ESG 情報開示を基に、「変化に強い」国内企業を選定するため調査を行った。指標として Bloomberg ESG Disclosure Score を用い、スクリーニングを行った。しかし、開示スコアと ROE や ROA といった財務指標との間では正の相関を見出すことができなかった。これは、日本とアメリカ企業の場合では ESG 投資の規模が異なっているからだと考えられる。

さらに追加で調査を行ったところ、日本に焦点を当てた研究としては湯山（2019）で紹介されており、日本国内企業における ESG 情報開示は株式投資のリターンや企業価値向上との間に有意な差は無いと指摘している[7)]。したがって、ESG 情報開示に基づくスクリーニングは、日本企業に対しては未だ発展途上的な側面が強く、不確定要素が高いため導入を見送ることとした。それに代わるものとして、「変化に強い」の「変化」をいくつかの要素に分類し、分類したものを出発点としてスクリーニング項目を検討そして構築することとした。

3－4－2. 今回のスクリーニングの過程

前節で述べた過程を経て、各スクリーニング項目を成長性・安定性・リスクマネジメントの 3 つの観点に割り振り、財務と ESG に関連する非財務情報に分類する。これらをまとめたのが図 2 である。また、DX 銘柄については本来 ESG 投資とは関連しないものであるが、我々の「変化に強い」という軸を ESG と同じ非財務の重要な要素として盛り込むことで、それを色濃く反映できると考えた。前述したように、国内上場企業の財務情報を正確に測定できる「日経バリューサーチ」を使用端末とした。国内上場企業は、「資本金 0 万円以上」と設定すると 3947 社となった。第一段階の財務スクリーニングでは 1095 社、非財務スクリーニングで 510 社となった。第二段階のスクリーニングでは、項目が記載されていない企業を除外し 440 社となった。下記の図 2 に注目されたい。図 3 は、これまでの説明をまとめたものである。ESG の項目を配置したが、「リスクマネジメント」は企業のガバナンス的側面が強いため、G の面を重視した。

図 2

3－5. スクリーニングの配点

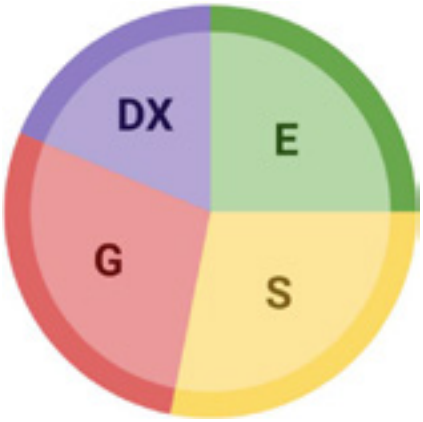
ここから、銘柄を選定するにあたり得点を設定することとした。下記の図 3 は評価得点を付加したものである。成長性には 200 点、安定性とリスクマネジメントにはそれぞれ 100 点ずつの 2:1:1、計 400 点満点の得点配分とした。次に、その理由について説明する。日本企業は「変化」する事が求められていく中で、コンプライアンスや内部統制を通じて不祥事を未然に防ぐもしくは被害を最小限にする「守りのガバナンス」から一段視野を広げて、成長と企業価値向上に重きを置く「攻めのガバナンス」を重視することが求められるようになった。「攻めのガバナンス」への転換が求められるようになったのと同様に、我々が定義した「変化」の一要素である「成長性」に配点上の重きを置くことで、「変化に強い」企業を選定できるようにした。

次に、非財務の ESG についても配分を決定した。図 4 のように得点配分は E が 80 点、S が 90 点、G が 90 点とした。我々はここに DX を 60 点加えた、計 320 点満点と定めた。理由は、E は ESG の中でも付加価値的要素が強いかつ開示されている項目が少ない。重要だが、配点を下げざるを得ないため S や G よりも約 10%低い 80 点とした。また、DX という観点を導入したことについては、成長性に直結すると考えたからだ。DX という「変化」が求められる中で、DX 銘柄として認められている企業は変化に対応できる企業であり成長性が高い企業だと考えた。そのため、S と G、E に次ぐ大項目として配点を大きくした。

図 3

成長性	:	安定性	:	リスクマネジメント
2	:	1	:	1

図 4



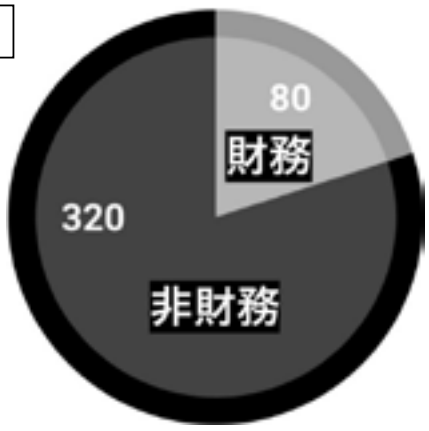
E	:	S	:	G	:	DX
80	:	90	:	90	:	60

財務の配点に関して、図 5 に記載の項目の合計数を比で表すと 6:13 となり、約 1:2 となる。しかしながら、今回作

図 5

※スクリーニング項目と数字は各評価点

図 6



財務	:	非財務
1	:	4

成するものは「ESG 投資」のポートフォリオということもあり、我々は財務面よりも非財務面をより重視すべきであると判断し、非財務面における項目の得点の影響力を 2 倍にして財務：非財務＝1:4 とした。倍化することで、財務以上に非財務の項目の影響を強く反映させることができると考えた。

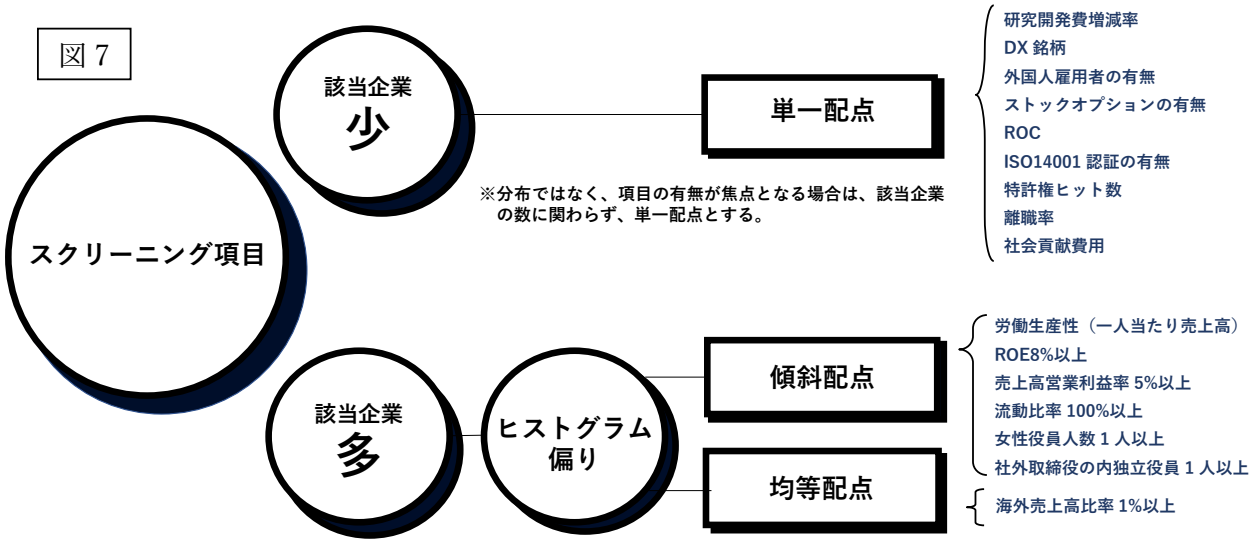
4. ポートフォリオ構築

4－1. 銘柄選定

百年に一度と言われる激動の時代において、持続的な成長が見込めるレジリエントな企業として合計点が高いものから 30 社選定した。また、ESG 投資は長期かつ分散投資を基調としていることからも、最大の 30 銘柄を選定することに齟齬はないといえる。投資比率は、合計点に基づいて決定した。まず、30 社のそれぞれの企業の持ち点が全体に占める割合を求め、投資額の 1 億円を分配した。その値を株価で割り、投資する株数を決定した。

まず、合計点を算出するために以下の配点方法を設定した。ネガティブスクリーニングならびにポジティブスクリーニングにおいて該当企業の数が少なければ、その項目については画一で得点を付与する。また、該当企業数が多ければ、ヒストグラムを作成し、分布に偏りがある場合、分布に合わせて傾斜配点を実施する。分布に偏りがない場合、数値のランキングを 5 分割して均等配点とする。認証や項目の有無が焦点となる場合は、該当企業に関わらず、単一得点を付与する。これをまとめたものが図 7 である。各配点については前章の図 5 を参照されたい。

図 7



4－2. 投資比率の決定

投資比率は、合計点に基づいて決定した。具体的な計算式は以下の通りである。

$$\frac{\text{各銘柄の得点}}{\text{総得点（30 銘柄）}} \quad = \quad \text{各得点の割合} \quad = \quad \text{投資比率}$$

そして、

$$\text{投資比率} \quad \times \quad 1\text{ 億円} \quad = \quad \text{各銘柄の投資額}$$

として、各銘柄の投資額を定めた。この計算結果によって得られた銘柄は次節 4－3 で詳説する。

4－3. 各銘柄について

次に 30 銘柄についての概要である。下記の表 3 は当該銘柄をランキング順に記載したものである。

表 3：得点順ランキング

得点	銘柄	概要	ウェイト	株数
245.0	大和ハウス工業	一般住宅から商業施設まで手掛ける大手ハウスメーカー。	0.065	1736
161.0	日立製作所	電気機器から原子力発電まで手がける総合電機メーカー。	0.043	644
158.5	味の素	発酵技術基盤に調味料、医薬まで展開する総合食品大手。	0.042	1310
151.5	アドバンテスト	海外売上高9割超えの大手半導体検査装置メーカー。	0.04	387
148.5	大東建託	土地活用・賃貸運営に強みを持つ建設会社。	0.039	302
141.5	任天堂	玩具やコンピュータゲームの開発・販売をする世界的ゲームメーカー。	0.038	72
137.0	キリンホールディングス	キリンビールを中核とする飲料グループの持株会社。	0.036	1764
132.0	花王	化粧品や化学品を手掛ける大手消費財メーカー。	0.035	531
131.0	村田製作所	IoTやAI、5G関連技術に強みを持つ大手電子部品メーカー。	0.035	364
129.0	日本電気	通信機器国内首位のITサービス大手。	0.034	570
125.5	熊谷組	大型土木に強みを持つ準大手ゼネコン。	0.033	1163
119.5	日清食品ホールディングス	カップヌードルで有名な日清食品を中心とする食品グループの持株会社。	0.032	363
119.0	日立物流	企業物流の一括請負首位の日立系物流企業。	0.032	651
117.5	スクウェア・エニックスホールディングス	スクウェア・エニックスグループを統括する持株会社。	0.031	529
117.5	住友林業	注文住宅だけでなく、木材建材卸も手掛ける住宅大手。	0.031	1443
116.5	ダイキン工業	空調世界首位級のグローバル空調メーカー。	0.031	127
114.5	西松建設	ダムやトンネルなど土木に強みがある準大手ゼネコン。	0.030	861
114.0	イビデン	電子基盤やディーゼル車の車載黒鉛除去装置などを供給する電子部品メーカー。	0.030	486
113.5	HOYA	コンタクトレンズや半導体材料に強みがある光学ガラスメーカー。	0.030	171
113.0	アズビル	制御・自動化機器などを扱う計測機器メーカー。	0.030	1688
111.5	東京精密	ウエハー検査装置で世界首位の半導体製造装置メーカー。	0.030	635
109.5	アンリツ	通信用計測器大手。	0.029	1490
109.0	日本取引所グループ	東証を傘下に持つ日本最大の上場取引所。	0.029	1025
109.0	太陽誘電	コンデンサーに強みを持つ電子部品メーカー大手。	0.029	425
109.0	サトーホールディングス	バーコードなどの自動認証システム大手。	0.029	1087
108.0	ピジョン	哺乳瓶やお尻ふきなどを手掛けるベビー用品大手。	0.029	1088
107.5	日東電工	偏向板や工業用テープを展開するグローバルニッチトップメーカー。	0.029	358
105.0	ヤクルト本社	食品に限らず化粧品や医薬品まで手掛ける大手乳酸菌飲料メーカー。	0.028	495
104.5	リックソフト	ライセンス&SIサービスやクラウドサービス、自社ソフト開発などを行うパッケージソフト会社。	0.028	1561
103.5	SUMCO	旧住友金属工業と三菱マテリアルの統合で誕生した半導体シリコンウエハー大手。	0.028	1194

4－4. 仮説の検証

これまで、スクリーニングで 30 銘柄を選定し概説した。本節では、「変化に強い」企業は ESG という変化にも対応できるという仮説を検証する。対象は 30 銘柄のうち、抜粋した 6 銘柄とした。ニュース記事や IR 情報などを勘案し、異なる業態の銘柄 6 つを抜粋した。下記の表に銘柄、事業内容をより詳細に記載した。

そして、実際に 30 銘柄のポートフォリオで 2021 年 6 月 30 日から 9 月 30 日までの 3 カ月間運用した。次項の図 8 に注目されたい。運用の結果、3.95%のリターンを計測することができた。基本的に ESG 投資は長期保有であるため、短期のリターンで判断するだけでは尚早である。が、今後これらの銘柄を保有することは有用ではないだろうか。

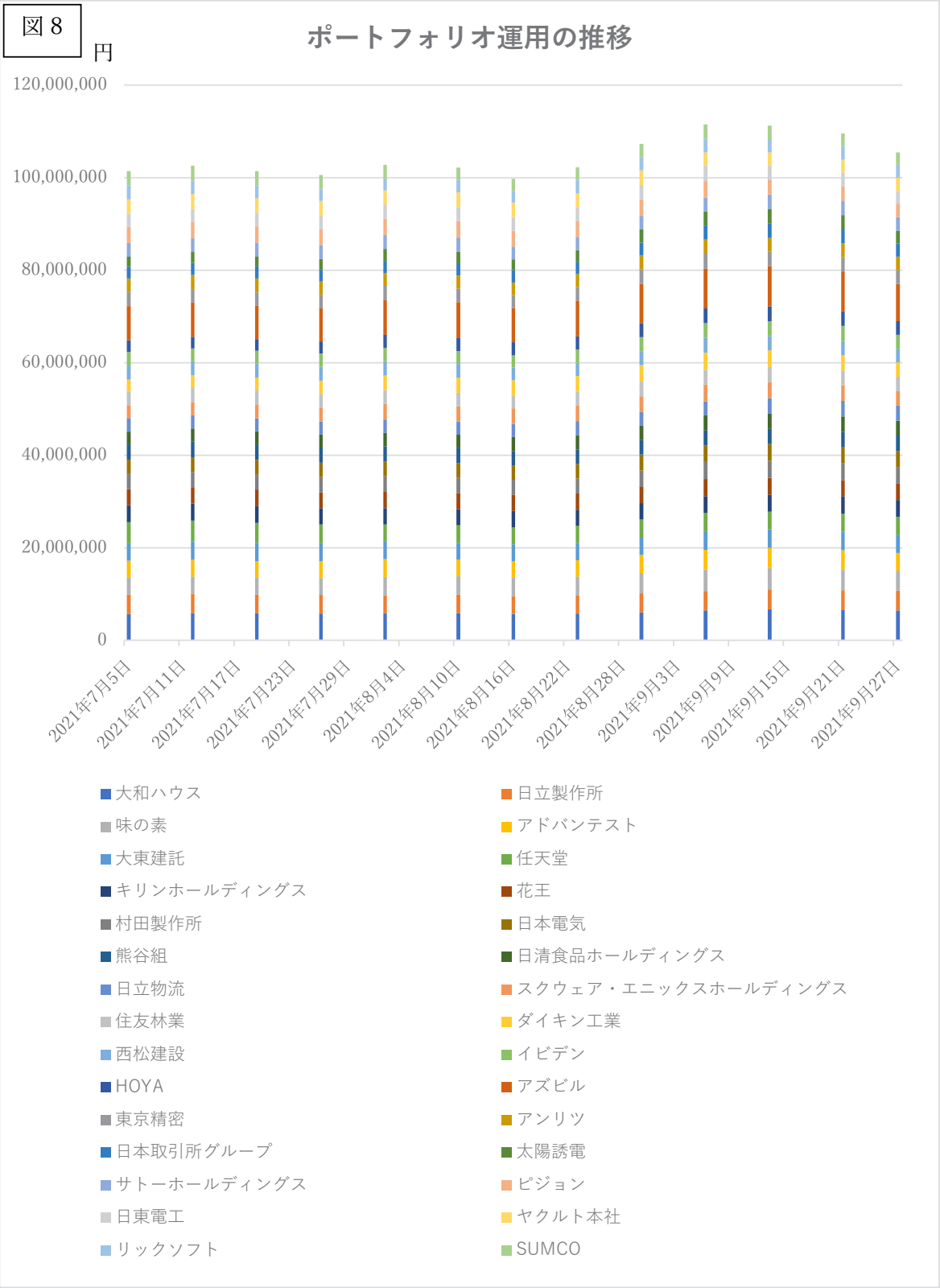
5. 結果・学び

我々は、他社に淘汰されることなく持続的な成長が見込める企業とは、社会の変化に適応できる企業であるという仮説を立てた。その上で、変化に強い企業にはどのような要素が求められるのか定義づけを行い、その要素を分解してスクリーニング項目を設定した。スクリーニングの結果から、最終的に私たちが選定した銘柄の共通点について述べる。上位 30 社にランクインした企業のスコアの獲得状況を見ると、ROC(5/7 社)・特許件数（11／21 社)・RE100(12/21 社)といった配点が高く・該当企業が少ない加点項目を獲得している企業が多いことがわかる。具体的に該当企業の ESG の取り組みを見てみると、包装の簡素化や DX の活用による省エネ化、生産工程における CO_2の削減などが挙げられる。以上から、企業は利益追求だけでなく、持続

可能な社会の実現に貢献する社会的責任を担うことで中長期的な成長が期待されると言える。

我々は今回の取り組みを通し、ESG 投資が日本国内において現段階ではまだ成長過程であるということを改めて実感することとなった。特に、評価項目が機関によって統一されていないことや、先行研究を通して ESG 開示スコアと ESG パフォーマンススコアに必ずしも正の相関が無いという問題が浮き彫りになった。また、公開されているスクリーニング情報がまだ少なく入手することが困難であるということも分かった。

図 8


ポートフォリオ運用の推移
円
120,000,000
100,000,000
80,000,000
60,000,000
40,000,000
20,000,000
0
2021年7月5日
2021年7月11日
2021年7月17日
2021年7月23日
2021年7月29日
2021年8月4日
2021年8月10日
2021年8月16日
2021年8月22日
2021年8月28日
2021年9月3日
2021年9月9日
2021年9月15日
2021年9月21日
2021年9月27日
大和ハウス
日立製作所
味の素
アドバンテスト
大東建託
任天堂
キリンホールディングス
花王
村田製作所
日本電気
熊谷組
日清食品ホールディングス
日立物流
スクウェア・エニックスホールディングス
住友林業
ダイキン工業
西松建設
イビデン
HOYA
アズビル
東京精密
アンリツ
日本取引所グループ
太陽誘電
サトーホールディングス
ピジョン
日東電工
ヤクルト本社
リックソフト
SUMCO

6. おわりに　謝辞

Bloomberg ESG 投資コンテスト 2021 の参加に際し、インタビューの機会を設けて下さり的確なご指導を賜った、東洋経済アドバイザー兼明治大学商学部・大学院商学研究科の山本昌弘教授、そして新型コロナウイルス感染拡大が続く中このような学びの機会を提供してくださった Bloomberg L.P.に心より感謝いたします。

脚注

注 1）PRI…Principles for Responsible Investment の略。https://www.unpri.org/download?ac=10971

注 2）加藤康之（2019）『ESG 投資の研究　理論と実践の最前線』一灯舎、17~18 項参照。

注 3）GLOBAL SUSTAINABLE INVESTMENT ALLIANCE. (2021). “GLOBAL SUSTAINABLE INVESTMENT REVIEW 2020”. http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2021/08/GSIR-20201.pdf

注 4）大和総研（2021）「乱立する ESG 情報の開示基準とその現状－ESG に積極的な企業は主要な各種基準の特徴や違いを把握すべき－」https://www.dir.co.jp/report/research/capital-mkt/esg/20210112_022016.pdf

注 5）Raimo., Caragnano., Zito., Vitolla., (Sep. 2020). “Extending the benefits of ESG disclosure: The effect on the cost of debt financing”. *CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT*., Vol.28.4., p.1412-1421. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000627494400001

注 6）Alareeni., Hamdan. (Nov. 2020). “ESG impact on performance of US S&P 500-listed firms”. *CORPORATE GOVERNANCE-THE INTERNATIONAL JOURNAL OF BUSINESS IN SOCIETY.* Vol.20. 7., p.1409-1428. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000586709700001

参考文献

経済産業省「ESG 投資」
https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/esg_investment.html

SUSTAINA（2021）「日本の PRI（責任投資原則）署名機関一覧」
https://www.sustaina.org/ja/links/pri/

東京証券取引所　「2020 年度株式分布状況調査の調査結果について」2021 年 7 月 7 日
https://www.jpx.co.jp/markets/statistics-equities/examination/nlsgeu000005nt0v-att/j-bunpu2020.pdf

加藤康之（2019）『ESG 投資の研究　理論と実践の最前線』

GPIF「ESG 活動報告」2021 年 8 月 20 日
https://www.gpif.go.jp/investment/GPIF_ESGReport_FY2020_J.pdf

GLOBAL SUSTAINABLE INVESTMENT ALLIANCE. (2021). “GLOBAL SUSTAINABLE INVESTMENT REVIEW 2020”.
http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2021/08/GSIR-20201.pdf

みずほ証券　ファイナンス用語集
https://glossary.mizuho-sc.com/faq/show/2178?site_domain=default

経済産業省　「令和 2 年度「なでしこ銘柄」「準なでしこ」を選定しました」
https://www.meti.go.jp/press/2020/03/20210322001/20210322001.html

ダイヤモンド・オンライン「 監査費用が高い企業ランキングで判明、財閥系企業と監査法人の深過ぎる関係」 2021 年 1 月 25 日　https://diamond.jp/articles/-/260428?page=2

環境省　「環境省 RE100 の取り組み」https://www.env.go.jp/earth/re100.html

経済産業省　「「DX 銘柄 2021」、「DX 注目企業 2021」を選定しました」
https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210607003/20210607003.html

一般財団法人「日本品質保証機構　ISO14001（概要）」https://www.jqa.jp/service_list/management/service/iso14001/

湯山智教、白須洋子、 森平爽一郎（2018）「ESG 開示スコアとパフォーマンス」（未定稿） Ver.4.7
http://www.realopn.jp/data/jaros2018-yuyama(ver4.7).pdf

生田孝史・藤井秀道（2020）「企業の非財務情報開示と ESG 経営に関する研究展望」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/reeps/13/2/13_44/_pdf/-char/ja

秋本敏男（2002）「優良企業を評価するための諸指標」経営研究所論集　第 25 号　33~54 頁
https://www.toyo.ac.jp/uploaded/attachment/3132.pdf

伊藤レポート(2014) 「「持続的成長への競争力とインセンティブ. ～企業と投資家の望ましい関係構築～」プロジェクト」
https://www.meti.go.jp/policy/economy/keiei_innovation/kigyoukaikei/pdf/itoreport.pdf

湯山智教（2019）「ESG 投資のパフォーマンス評価をめぐる現状と課題」
http://www.pp.u-tokyo.ac.jp/wp-content/uploads/2016/09/GraSPP-DP-J-19-001.pdf

Raimo., Caragnano., Zito., Vitolla., (Sep. 2020). “Extending the benefits of ESG disclosure: The effect on the cost of debt financing”. *CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT*., Vol.28.4., p.1412-1421. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000627494400001

Alareeni., Hamdan. (Nov. 2020). “ESG impact on performance of US S&P 500-listed firms”. *CORPORATE GOVERNANCE-THE INTERNATIONAL JOURNAL OF BUSINESS IN SOCIETY.* Vol.20. 7.,p.1409-1428. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000586709700001

東洋経済オンライン　「最新「社会貢献にお金を出す」100 社ランキング」　2021 年 5 月 11 日
https://toyokeizai.net/articles/-/427134?page=4

大和総研　「「稼ぐ力」とコーポレートガバナンス改革」　2015 年 4 月 15 日
https://www.dir.co.jp/report/consulting/vision/20150415_009645.html

監査人・監査報酬問題研究会 「2020 年版 上場企業 監査人・監査報酬 実態調査報告書」
2020 年 3 月 31 日 https://jicpa.or.jp/news/information/files/5-99-0-2-20200515.pdf

JACD 日本取締役協会「指名委員会等設置会社リスト(上場企業)」 2021 年 8 月 2 日
https://www.jacd.jp/news/opinion/jacd_iinkaisecchi.pdf

東洋経済（2021）『CSR 企業総覧 2021 年版　調査の説明・データの見方』
http://www.toyokeizai.net/csr/research/howto/CSR_howtouse2021.html

男女共同参画局　「女性役員情報サイト」
https://www.gender.go.jp/policy/mieruka/company/yakuin.html

日経テレコン　http://t21.nikkei.co.jp/g3/CMN0F11.do

日経バリューサーチ　https://nvs.nikkei.co.jp/

東洋経済新報社（2021）『就職四季報　総合版　2022 年版』

東洋経済新報社（2021）『週刊東洋経済 2021 年 7/3 号(SDGs 日本を代表する 500 社 ー非財務情報の決定版ー) 』

日立製作所（2021）「日立　統合報告書 2021」https://www.hitachi.co.jp/IR/library/integrated/2021/ar2021j.pdf

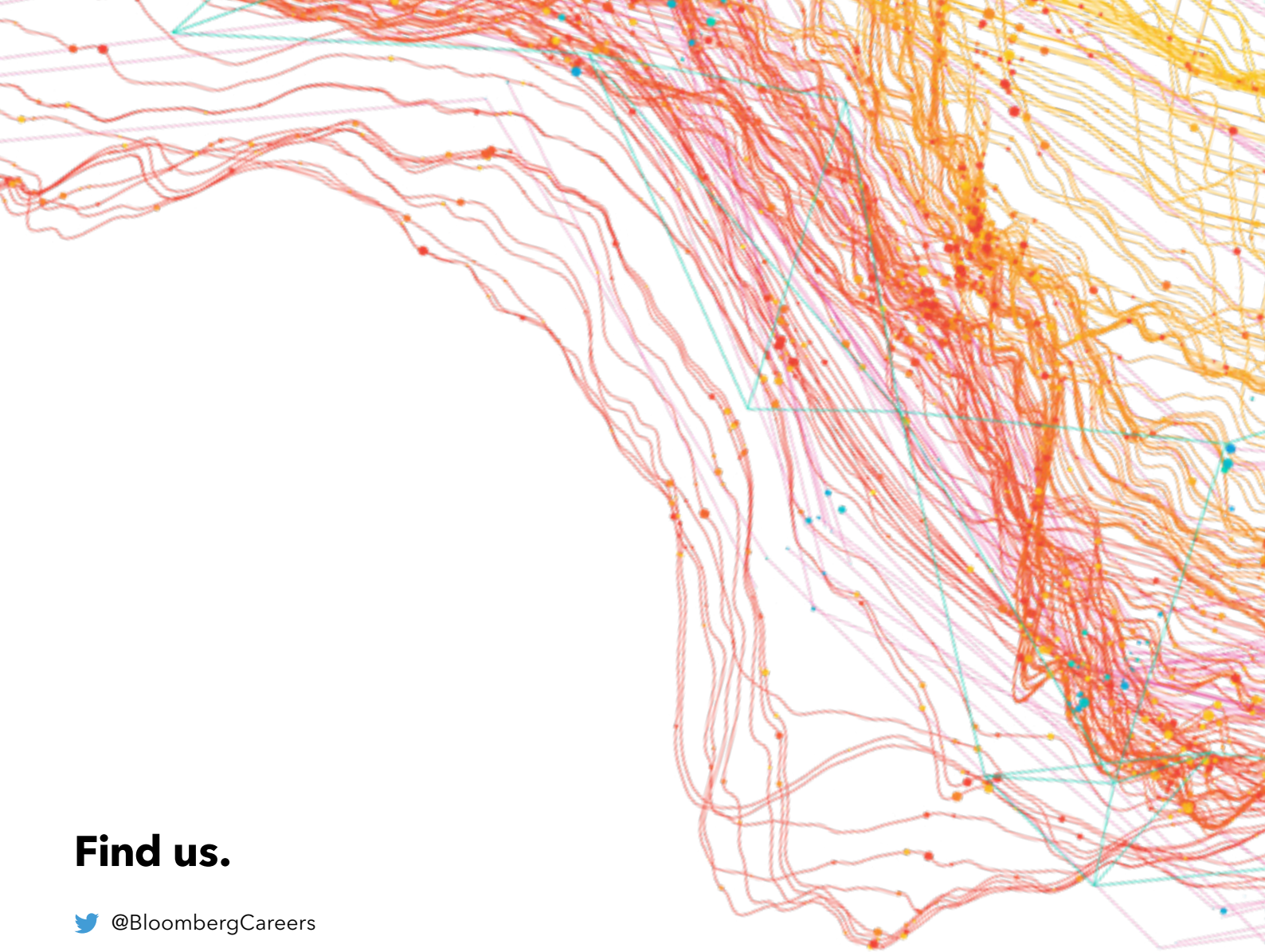
住友林業（2021）「SDGs への貢献と重要課題」https://sfc.jp/information/society/sustainability/sdgs.html

アンリツ（2021）「サステナビリティレポート 2021」https://dl.cdn-anritsu.com/ja-jp/about-anritsu/csr/2021/j-ar2021.pdf

大和ハウス工業（2021）「サステナビリティレポート 2021」
https://www.daiwahouse.com/sustainable/csr/pdfs/2021/Sustainability_All

東洋経済新報社（2021）『CSR 企業総覧　ESG 編 2021 年版』

東洋経済新報社（2020）『CSR 企業白書 2020 年版　2020 年』



Find us.

@BloombergCareers

/company/bloomberg-lp

/BloombergCareers

日本語:
bloomberg.co.jp/company

English:
bloomberg.com/company

当資料に記載されたデータは説明のみを目的としています。© 2022 Bloomberg 1538502 0122