

2022 年度中央大学共同プロジェクト 研究実績報告書

1. 概要

研究代表者	所属機関	法務研究科		2022 年度助成額
	氏名	石島 博		6,066,975 円
	NAME	Hiroshi Ishijima		※前年度繰越含む
研究 課題名	和文	ESG アナリティクス～ESG スコアの構築とダブル・ボトムライン効果の解明		研究 期間 2021～2022 年度
	英文	ESG Analytics: Quantify ESG Factors to Understand Double Bottom Line Effects		

2. 研究組織

※所属機関・部局・職名は 2023 年 3 月 31 日時点のものです。

	研究代表者及び研究分担者		役割分担	備考
	氏名	所属機関/部局/職		
1	石島 博	中央大学・法務研究科・教授	研究全体の総括、理論構築、実証分析	研究代表者
2	久保 知一	中央大学・商学部・教授	ESG スコア構築	研究分担者
3	後藤 順哉	中央大学・理工学部・教授	ESG 資産価格評価理論構築	研究分担者
4				
5				
6				
合計 3名				

3. 2022年度の研究活動報告 ※行が不足する場合は、適宜、行を追加してご記入ください。

(和文)

2050年の脱炭素社会の実現に向け、世界的な潮流となっている、E(環境)、S(社会)、G(ガバナンス)を考慮した ESG 投資の本質は、①市場平均を超えるリターンをもたらし、かつ、②ESG に良いことをする、という「ダブル・ボトムライン効果(ダブル効果)」にある。

本研究では、新たに「ESG アナリティクス」を構築する。ESG アナリティクスは、これまで利用されてこなかった非財務データから独自に構築する ESG スコアと、本 ESG スコアを考慮した株式や不動産などの資産価格を評価する理論から構成される。その上で、ESG アナリティクスを利用して、日本の株式や不動産などの市場で ESG 投資のダブル効果を実証することを目的とする。本目的を達成するため、以下の3つの研究項目に取り組む。

<フェーズ1>従来のファイナンス理論を一般化して ESG を考慮した「ESG 資産価格評価理論」を新たに構築する。

<フェーズ2> 従来、定量的な分析が難しく、利用されてこなかった非財務データから、独自に ESG スコアを構築する。フェーズ1と2を融合したものを「ESG アナリティクス」と呼ぶ。

<フェーズ3> ESG アナリティクスを利用して、日本の株式や不動産などの市場を対象として、ESG 投資のダブル効果を実証する。

以下に、2022年度の研究成果を述べる。

【研究成果：フェーズ1と2】担当：研究代表者・石島

研究計画に沿ってフェーズ1を実施した。すなわち、ESG 投資がもたらすダブル効果を2つの価値-X)既知の企業財務変数で説明するキャッシュフロー価値、Y)カーボン等の ESG センチメントで説明する ESG 属性を享受するヘドニック価値-に対応付けて評価する、ESG 資産価格評価モデルの理論構築を行い、以下の成果を得た：

★「4. 主な発表論文等」欄に挙げる論文[A.1], 発表[B.3][B.4][B.6]

フェーズ2に係る ESG センチメント・スコアの構築について、その準備として日本経済新聞の記事より、日本債券市場のセンチメント(JGB-VIX)の計量化を行い、以下の成果を得た：

★「4. 主な発表論文等」欄に挙げる論文[A.2]

フェーズ2について、現在も引き続き取り組んでおり、2023年度でも成果を公表予定である。

【研究成果：フェーズ3】担当：研究代表者・石島，研究分担者・久保，後藤

ダブル効果を株価やブランド価値において確認することができた。

★株価に反映された二酸化炭素価格（石島，後藤）

Bolton and Kacperczyk (2021a,b) は、米国や中国の株式市場では、carbon risk premium が有意に存在すること、つまり、二酸化炭素排出量が多い企業は株価リターンが高いことを示した。一方で、2021年度の本共同研究の成果として、Ishijima et al. (2021a,b)は、日本の株式市場においては、二酸化炭素排出量が多い企業は株価リターンが低いこと—negative carbon risk premium が有意に存在すること—を示した。その成果を踏まえて本年度は、日本の株式市場において、上場企業が二酸化炭素排出量を1%だけ削減すると、何%だけその株価が増加するかを指数として計量した。本指数は、カーボンを削減する企業への投資ファンドの投資リターンとも解釈することができる。このファンドはよく知られたインデックス・ファンドよりも高いパフォーマンスを生むことを実証する。つまり、日本の株式市場において、二酸化炭素の削減に取り組む企業への投資は、極めて優れた投資パフォーマンスを生むことを実証し、以下の成果を得た：

★「4. 主な発表論文等」欄に挙げる発表[B.1]

★B2B ブランド価値（石島，久保）

企業のブランド価値は、企業の最も重要な無形資産の一つであり、競争優位の源泉とされている。ブランドは主に B2C (Business-to-Consumer) 市場における概念として発達してきた。一方

で、世界的な ESG 投資の潮流においては、取引先を含めたステークホルダー(利害関係者)との価値の共創こそが競争優位の源泉となりつつある。こうした背景より、B2C 市場に加えて、B2B(Business-to-Business)市場におけるブランド価値は、ESG とどのような関係があるのかという問いを得た。詳細な分析の結果、規模が大きく創業年数が高い企業は B2B ブランド価値が高く、そして、ESG 要素のうち S・社会性と強い相関があることが分かり、以下の成果を得た：
★「4. 主な発表論文等」欄に挙げる発表[B.5]

本研究のその他の成果について述べる。

【サステナブル不動産に関する研究成果、及び国際会議の開催】本研究に係るサステナブル不動産に関する国際会議を開催し、本分野を先導する研究者と議論するとともに、本研究の成果を世界水準で結実すべく研究ネットワークを形成した。本国際会議は、中央大学、アジア不動産学会(AsRES・会長・実行委員長、石島)、全米不動産都市経済学会(AREUEA)、日本不動産金融工学学会(JAREFE、会長・石島)が共催し、国内9学会が協力団体となって開催した(2022年8月4-7日)。また、サステナブル不動産に関する研究発表も行った。

★「4. 主な発表論文等」欄に挙げる発表[B.2][B.7][B.8]、その他[C.1]

【教育への還元】法学部授業・専門演習(3-4年生対象のゼミ)にて、本研究課題に係る「ESGスコア」の構築を教育に取り入れている。4名程度で構成されるチームごとに、日本企業のESGスコアを評価している。こうしたゼミの活動は、以下の日経産業新聞の記事として掲載された。

★「4. 主な発表論文等」欄に挙げるその他[C.2]

(英文)

Towards a 2050 net zero society, ESG investing is rapidly growing in asset management industries around the world. ESG investing incorporates environmental, social, and governance factors alongside financial ones in the investment decision process. The essence of ESG investing is to produce “double bottom line (hereafter, double effects)” - i.e., financial returns and environmental and social impacts.

We develop a new approach called “ESG Analytics” in order to understand double effects in the Japanese stock and real estate markets. The ESG analytics comprises two components.

1) Unique ESG Scores: We create a unique ESG score by taking advantage of non-financial data including carbon emissions.

2) ESG Asset Pricing Model: We develop a novel asset pricing model which incorporates ESG factors alongside financial factors.

On the basis of ESG Analytics, our goal is to show evidence of double effects in Japanese stock and real estate markets. In order to achieve the goal, we conduct the research through three phases.

<Phase 1> Develop an ESG asset pricing model which extends the conventional one.

<Phase 2> Create ESG scores taking advantage of non-financial data including carbon emissions. The approach which combines ESG asset pricing models with ESG scores will be called “ESG Analytics.”

<Phase 3> Show evidence of double effects in Japanese stock and real estate markets on the basis of ESG Analytics.

The research results for FY2022 are described below.

<Phases 1 and 2 by PI: Ishijima>

Phase 1 was conducted according to the research plan. That is, the double effect of ESG investment is evaluated by focusing on two values: X) cash flow value explained by known corporate financial variables, and Y) hedonic value enjoying ESG attributes explained by ESG sentiment, such as carbon emissions. We developed a theory of ESG asset pricing model and obtained the following results:

★Published Papers: [A.1]. Presentations: [B.3][B.4][B.6].

In preparation for creating the ESG Sentiment Score for Phase 2, we quantified the sentiment of the Japanese bond market (JGB-VIX) from an article in the Nikkei and obtained the following results:

★Published Papers: [A.2].

We are still working on Phase 2 and plan to publish the results in FY2023 as well.

<Phase 3 by PI: Ishijima, Co-I: Kubo, and Co-I: Goto>

We showed evidence of the double effect in stock prices and brand values.

• *Carbon dioxide price reflected in stock prices (by PI: Ishijima and Co-I: Goto)*

Bolton and Kacperczyk (2021a,b) showed that there is a significant carbon risk premium in the US and Chinese stock markets, i.e., companies with higher carbon dioxide emissions have higher stock price returns. On the other hand, Ishijima et al. (2021a,b), as a result of this joint research project in FY2021, showed that in the Japanese stock market, companies with high carbon dioxide emissions have low stock price returns - the existence of a significant negative carbon risk premium (2021a,b) showed that in the Japanese stock market, companies with higher carbon dioxide emissions have lower stock price returns – i.e., there is a significant negative carbon risk premium. Based on this result, we quantifies the percentage increase in the stock price of a listed company in the Japanese stock market when it reduces its carbon dioxide emissions by 1%. This index can also be interpreted as the return on investment of a fund that invests in companies that reduce carbon. We demonstrate that this fund generates higher performance than well-known index funds. In other words, we demonstrate that investing in companies that reduce carbon dioxide emissions in the Japanese stock market produces very good investment performance, with the following results:

★Presentations: [B.1].

• *B2B Brand Value (by PI: Ishijima and Co-I: Kubo)*

A company's brand value is one of its most important intangible assets and is considered a source of competitive advantage. Brand has been developed as a concept mainly in the B2C (Business-to-Consumer) market. On the other hand, in the global ESG investment trend, co-creation of value with stakeholders, including business partners, is becoming a source of competitive advantage. Against this background, we asked the question: What is the relationship between ESG and brand value in the B2B (Business-to-Business) market in addition to the B2C market? Detailed analysis revealed that B2B brand value is higher for companies that are larger in size and have been in business for longer periods of time. Also, we found that there is a strong correlation between B2B brand value and a social responsibility factor, with the following results:

★Presentations: [B.5].

• *Other results of this research are described below:*

As part of this joint research project, we organized an international conference on sustainable real estate, held discussions with leading researchers in the field, and formed a research network to bring the results of this research to fruition at the global level. This international conference was co-hosted by Chuo University, the Asian Real Estate Society (AsRES, President and Organizing Committee Chair Ishijima), the American Real Estate and Urban Economics Association (AREUEA), and the Japanese Association of Real Estate Financial Engineering (JAREFE, President Ishijima), with nine Japanese academic societies serving as cooperating organizations (August 4-7, 2022). Research presentations on sustainable real estate were also made.

★Presentations: [B.2][B.7][B.8]. Conferences: [C1].

• *Feedback to Education*

In a seminar for third- and fourth-year students in the Faculty of Law, the expertise of an “ESG score” gained from this joint research project is incorporated into education. The seminar’s activities were featured in the following article.

★News Articles: [C2].

4. 主な発表論文等（予定を含む）※研究代表者を二重下線、研究分担者を下線で示している。

【学術論文】《著者名、論文題目、誌名、査読の有無（査読がある場合は必ず査読有りと明記してください）、巻号、頁、発行年月》

[A.1] 石島博, 前田章 “A Note on Multifactor Asset Pricing Models for ESG Investing,” 京都大学数理解析研究所講究録, 2237, pp. 1-4, 2023 年 1 月. (査読なし)

[A.2] Keiichi Goshima, Hiroshi Ishijima, Mototsugu Shintani “News Implied Volatility and Aggregate Economic Activity: Evidence From the Japanese Government Bond Market,” Applied Economics Letters 1-6 2022 年 11 月 8 日. (査読あり)

【学会発表】（発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月）

[B.1] 石島博, 山本匡人, 前田章, 後藤順哉 “Carbon Efficient Portfolio に関するノート,” 日本不動産金融工学学会 (JAREFE) 2023 定期大会, 中央大学後楽園キャンパス, 2023 年 2 月 25 日.

[B.2] 石島博 “不動産ファイナンスにおける最近の研究テーマ: 第 26 回アジア不動産学会 2022 年東京国際大会より,” 日本不動産金融工学学会 (JAREFE) 2023 定期大会, 中央大学後楽園キャンパス, 2023 年 2 月 25 日.

[B.3] Hiroshi Ishijima, Akira Maeda “A Note on ESG Multifactor Asset Pricing Models,” The 21st International Conference of the Japan Economic Policy Association, 神戸大学六甲台第 1 キャンパス, 2022 年 11 月 19 日.

[B.4] Akira Maeda, Hiroshi Ishijima, Riku Negishi “A U-Shaped Relationship Hypothesis on Corporate Financial Performance and Social Responsibility Investment,” The 21st International Conference of the Japan Economic Policy Association, 神戸大学六甲台第 1 キャンパス, 2022 年 11 月 19 日.

[B.5] 真鍋 友則, 石島 博, 久保 知一 “B2B ブランドの CSR・財務的な特徴,” 日本マーケティング学会 第 11 回マーケティングカンファレンス 2022, 法政大学市ヶ谷キャンパス, 2022 年 10 月 16 日.

[B.6] 石島博, 前田章 “ESG を考慮したマルチファクター資産価格評価モデルに関するノート,” 2022 年度 京都大学数理解析研究所共同研究(公開型)「ファイナンスの数理解析とその応用 (Financial Modeling and Analysis)」, 同志社大学今出川キャンパス, 2022 年 9 月 7 日.

[B.7] 石島博 “不動産ファイナンスにおける最近のトピックス,” 日本金融・証券計量・工学学会 (JAFEE) 2022 夏季大会, 成城大学, 2022 年 8 月 19 日.

[B.8] Hiroshi Ishijima “Opening Remarks: Towards Sustainable Real Estate,” 26th AsRES Annual Conference, 東京大学本郷キャンパス伊藤国際学術研究センター, 2022 年 8 月 4 日.

【図 書】(著者名、出版社名、書名、刊行年)

なし

【その他】(知的財産権、ニュースリリース等)

[C.1] The 26th AsRES Annual Conference: 2022 AsRES-AREUEA Joint Conference, Tokyo, Japan
大会プログラム: https://jarefe.com/application/files/9516/5951/6105/brochure_2022AsRES-AREUEA.pdf ウェブサイト: <https://jarefe.com/index.php/asres>

[C.2] 日経産業新聞, 「就活探偵団」, 2023 年 4 月 19 日.