

# ANU・GPIF 共同研究最終報告

## 「ESG 投資の分散投資効果と ポートフォリオ効率性に関する共同研究」

沖本 竜義\*

竹内 光†

渡辺 桂士†

\* オーストラリア国立大学 (ANU) クロフォード公共政策大学院

† 年金積立金管理運用独立行政法人 (GPIF)

2022 年 2 月

# 目次

1. 概要（ページ 1～9）
2. ESG 指数の分散投資効果とポートフォリオ効率性への寄与（ページ 10～38）
3. 女性活躍指数（WIN）のパフォーマンスと市場状態（ページ 39～61）
4. ESG スコアの企業価値ならびに超過投資への影響（ページ 62～76）
5. ESG スコアの社債の信用スプレッドへの影響（ページ 77～97）
6. 参考文献（ページ 98～103）

# 1. 概要

沖本 竜義\*

竹内 光†

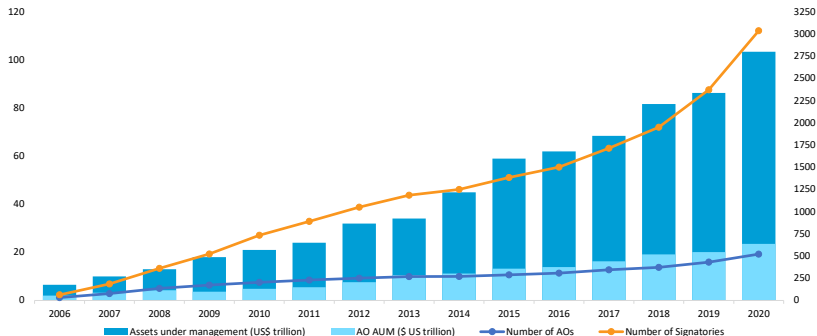
渡辺 桂士†

\* オーストラリア国立大学クロフォード公共政策大学院

† 年金積立金管理運用独立行政法人

# 研究の動機

## 1. 過去 10 年間で、ESG 投資は急速に発展



## 2. ESG 評価項目の脱炭素や女性活躍は日本においても喫緊の課題のひとつ

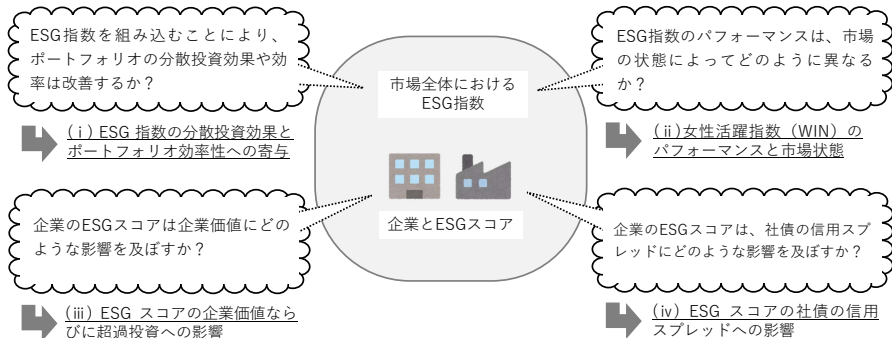
## 研究の動機

3. GPIF は 2017 年から複数の ESG 指数への投資を開始
  - i. FTSE Blossom Japan Index (BJI)
  - ii. MSCI ジャパン ESG セレクト・リーダーズ指数 (SLI)
  - iii. MSCI 日本株女性活躍指数 (WIN)
  - iv. MSCI ACWI ESG ユニバーサル指数 (ESGUI)
  - v. Morningstar ジェンダー・ダイバーシティ指数 (GDI)
  - vi. S&P/JPX カーボン・エフィシエント指数 (CEJI)
  - vii. S&P グローバル大中型株カーボン・エフィシエント指数 (CEGI)
4. ESG 投資は、今後も拡大していくことが予想される
5. ESG 投資は、責任投資原則や SDG 達成の観点からは望ましいものである
6. 投資の効率性を高めるかどうかは未知の部分も多い

## 研究の動機

7. ESG 投資が企業価値や意思決定に及ぼす影響も明確ではない
8. ESG 投資の拡大に伴い、企業の ESG パフォーマンスを評価した ESG スコアも普及
9. ESG スコアが高い企業には、より多くの ESG 投資がなされる可能性
10. ESG スコアは資本コストを低下させる可能性があるが、高い ESG スコアの維持にはコストもかかる
11. 共同研究では以上のような観点から、実際のデータから ESG 投資に関連する示唆を得ることを目的とした

# 共同研究の全体像



## 【主な研究成果】

- WIN指数は日本株式に対してリスクを軽減するとともに、分散投資効果を高める可能性 (i)
- WIN指数は、市場のパフォーマンスが悪くボラティリティが小さいときに、IMIやSLI指数より良くなる可能性 (ii)
- ESG スコアは、ESG 指数の認知が高まるにつれて、有意に企業価値を高める傾向にある (iii)
- ESG スコアが企業の超過投資行動を誘引している証拠はない (iii)
- 企業の高ESG 評価は信用スプレッドを有意に低下させ、それは信用の低い企業に対してより大きな影響をもつ (iv)
- 「人権 (S)」や「統治管理 (G)」といった項目の信用スプレッド低下効果が、近年大きくなっている (iv)

# 結果の概要

1. ESG 指数の分散投資効果とポートフォリオ効率性への寄与
  - i. WIN は日本株式に対して、下方リスクを軽減し、リスクの低減に一定の役割を果たす可能性
  - ii. ほぼすべての ESG 指数と伝統的株式指数の相関は有意に低下する傾向にあることを確認
  - iii. WIN は下方相関の低下が大きく、分散投資効果が高くなっている可能性
  - iv. ESG 指数、特に日本の ESG 指数は、ポートフォリオ効率性の上昇に寄与したことを確認
  - v. 最適ポートフォリオのシャープレシオ (SR) は 0.05 以上有意に上昇



# 結果の概要

## 2. WIN のパフォーマンスと市場状態

- i. FF5 モデルに基づいて WIN のパフォーマンスを、親指数である IMI や ESG セレクト・リーダーズ指数 (SLI) と比較
- ii. WIN のパフォーマンスは、平均的には期待されるパフォーマンスと大きな差はない
- iii. 市場のパフォーマンスと市場のボラティリティによる状態分類を試行
- iv. WIN 指数のパフォーマンスは市場のパフォーマンスが悪く、ボラティリティが小さいときに、IMI や SLI より良くなる可能性
- v. [Aono and Okimoto \(2021\)](#) として公表

## 結果の概要

3. ESG スコアの企業価値ならびに超過投資への影響
  - i. ESG スコアとトービンの Q で測った企業価値の関係を分析
  - ii. ESG スコアは、ESG 指数の認知が高まるにつれて、有意に企業価値を高める傾向にある
  - iii. 一般消費財、生活必需品、ヘルスケア、資本財、情報技術、公益事業セクターへの影響が顕著
  - iv. ESG スコアが企業の超過投資行動に与える影響を分析
  - v. ESG スコアが企業の超過投資行動を誘引している証拠はない
  - vi. Irawan and Okimoto (2021) として公表

## 結果の概要

4. ESG スコアの社債の信用スプレッドへの影響
  - i. 企業の高 ESG 評価は、信用スプレッドを有意に低下させることを確認
  - ii. 高 ESG 評価は、デフォルトリスクが小さいことのシグナルの役割を果たしていることを示唆
  - iii. 高 ESG 評価は信用力が低い企業に対して、より大きな影響をもつことを発見
  - iv. ESG 投資への認識が高まるにつれて、ESG 評価の影響が増大していることを示唆
  - v. 信用力が低い企業において、人権や統治管理の項目の信用スプレッド低下効果が、近年大きくなっていることを確認
  - vi. Okimoto and Takaoka (2021) として公表

## 2. ESG 指数の分散投資効果と ポートフォリオ効率性への寄与

沖本 竜義\*

竹内 光†

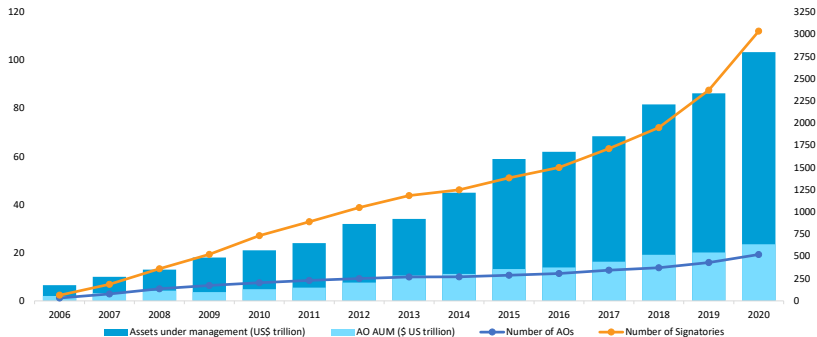
渡辺 桂士†

\* オーストラリア国立大学クロフォード公共政策大学院

† 年金積立金管理運用独立行政法人

# 研究の動機

## 1. 過去 10 年間で、ESG 投資は急速に発展



2. ESG 評価項目の脱炭素や女性活躍は日本においても喫緊の課題のひとつ

3. ESG 投資は、今後も拡大していくことが予想される

# 研究の動機

4. GPIF は 2017 年から複数の ESG 指数への投資を開始
  - i. FTSE Blossom Japan Index (BJI)
  - ii. MSCI ジャパン ESG セレクト・リーダーズ指数 (SLI)
  - iii. MSCI 日本株女性活躍指数 (WIN)
  - iv. MSCI ACWI ESG ユニバーサル指数 (ESGUI)
  - v. Morningstar ジェンダー・ダイバーシティ指数 (GDI)
  - vi. S&P/JPX カーボン・エフィシエント指数 (CEJI)
  - vii. S&P グローバル大中型株カーボン・エフィシエント指数 (CEGI)
  
5. ESG 指数の伝統的な株式・債券指数からなるポートフォリオに対する効果を検証することは重要な問題

# 研究の貢献

1. ESG 指数の分散投資効果ならびにポートフォリオ効率性への寄与を検証
2. ESG 指数はボラティリティの低下と伝統的資産との低相関を通じて、分散投資効果を上昇させる可能性
3. ESG 指数の分散投資効果を2つの観点から検証
  - i. ESG 指数と伝統的株式指数のリスクの比較
  - ii. ESG 指数と伝統的株式指数の相関の変遷
4. ESG 指数がポートフォリオの効率性を向上させたかを2つの観点から検証
  - i. 効率的フロンティアの比較
  - ii. 最小分散ポートフォリオ (MVP) と最適ポートフォリオ (OP) の比較

# ESG 指数のボラティリティ

1. 標本期間：2015年1月から2021年8月
2. ESG指数と伝統的な株式指数のボラティリティの比較
  - i. 日本株式：TOPIX
  - ii. 外国株式：MSCI ACWI
3. 3ヶ月の実現ボラティリティ (RVOL) 指数を比較

$$RVOL_t = \sqrt{N_Y} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{N-1} r_{t-i}^2}{N}}$$

- $r_t = 100 \times \ln(PX_t/PX_{t-1})$
- PX: 資産価格指数
- $N_Y$ : 1年間の営業日
- $N$ : 3ヶ月間の営業日



# ESG 指数のボラティリティ

4. 実現ボラティリティを下方リスク (LRVOL) と上方リスク (URVOL) に分類したものの比較

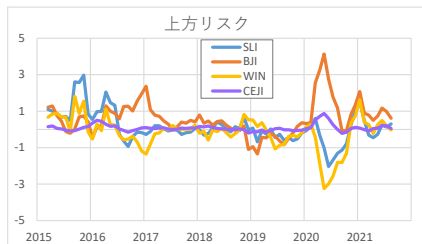
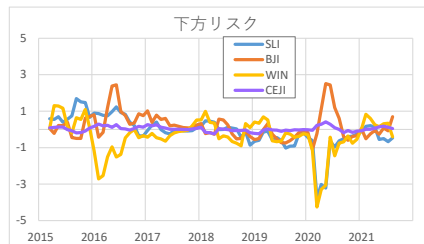
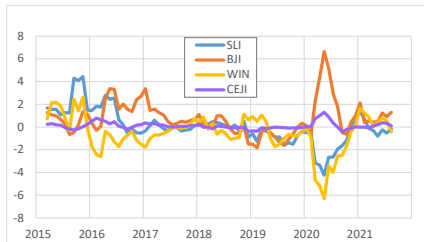
$$LRVOL_t = \sqrt{N_Y} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{N-1} \min(0, r_{t-i})^2}{N}}$$

$$URVOL_t = \sqrt{N_Y} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{N-1} \max(0, r_{t-i})^2}{N}}$$

5. 3ヶ月のローリングウィンドウを1か月ごとにアップデートし、各指数の各ボラティリティ指数を計算
6. 各指数のボラティリティ指数を伝統的な株式指数のものと比較

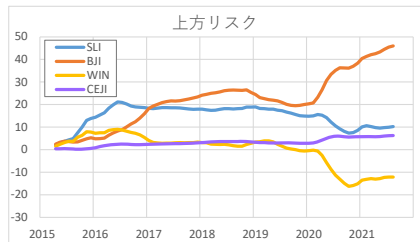
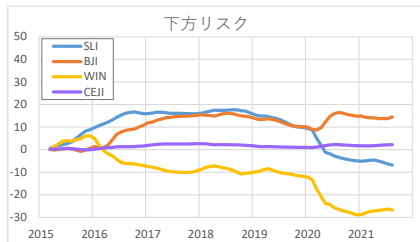
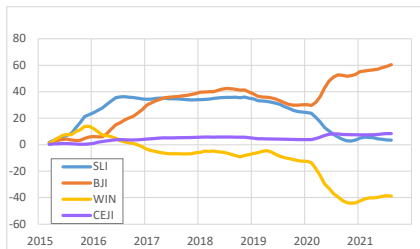
# ESG 指数のボラティリティ

## 7. 日本の ESG 指数と TOPIX の RVOL の差 (ESG-TOPIX)



# ESG 指数のボラティリティ

## 8. 日本の ESG 指数と TOPIX の RVOL の累積差



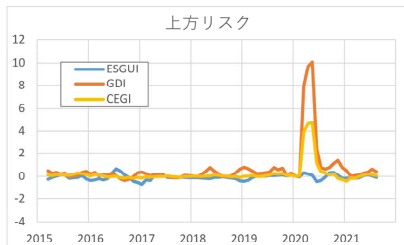
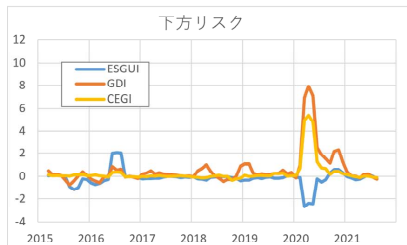
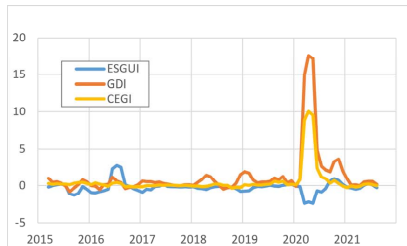
# ESG 指数のボラティリティ

9. WIN の下方リスク低下効果が顕著
10. SLI の下方リスク低下効果も近年、観察できる
11. BJI はリスクを上昇させている傾向がある
12. TOPIX と RVOL が等しいという仮説の検定結果

		SLI	BJI	WIN	CEJI
RVOL	平均	0.038	0.774	-0.501	0.108
	t 統計量	0.139	3.002	-1.790	2.061
	p 値	0.890	0.003	0.073	0.039
LRVOL	平均	-0.093	0.189	-0.344	0.028
	t 統計量	-0.591	1.569	-2.076	1.223
	p 値	0.555	0.117	0.038	0.221
URVOL	平均	0.131	0.585	-0.157	0.079
	t 統計量	0.882	3.596	-1.018	2.405
	p 値	0.378	0.000	0.309	0.016

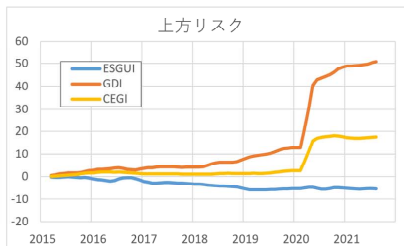
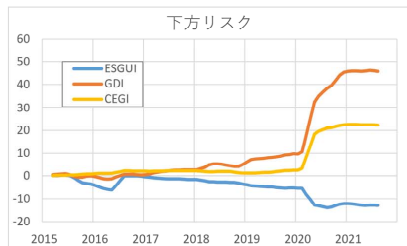
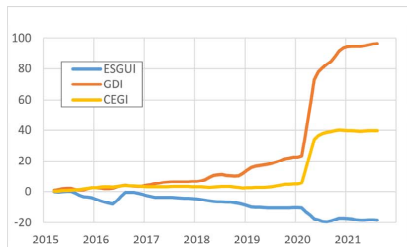
# ESG 指数のボラティリティ

## 12. 海外の ESG 指数と ACWI の RVOL の差 (ESG-ACWI)



# ESG 指数のボラティリティ

## 13. 海外の ESG 指数と ACWI の RVOL の累積差



# ESG 指数のボラティリティ

- 14. ESGUI のリスク低下効果が顕著
- 15. GDI と CEGI はリスクを上昇させている可能性
- 16. ACWI と RVOL が等しいという仮説の検定結果

		ESGUI	GDI	CEGI
RVOL	平均	-0.254	1.270	0.524
	t 統計量	-1.849	2.258	1.621
	p 値	0.065	0.024	0.105
LRVOL	平均	-0.176	0.613	0.298
	t 統計量	-1.472	2.287	1.679
	p 値	0.141	0.022	0.093
URVOL	平均	-0.078	0.656	0.227
	t 統計量	-2.082	2.192	1.523
	p 値	0.037	0.028	0.128

# ESG 指数と伝統的株式指数の相関の変遷

1. ESG 指数と伝統的株式指数の相関の変遷を検証
2. Fama and French (2015) の 5 ファクター (FF5) モデルからの残差を利用

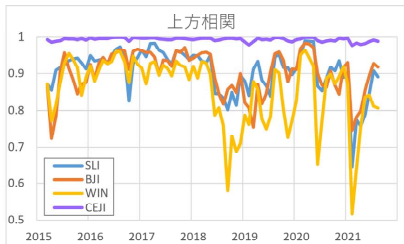
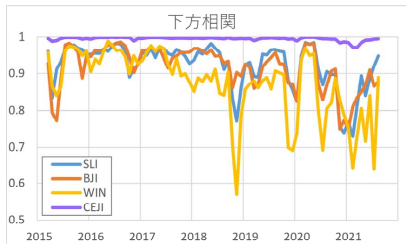
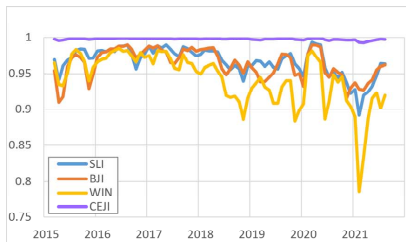
$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha + \beta_i^{MKT} (R_{m,t} - R_{f,t}) + \beta_i^{SMB} SMB_t + \beta_i^{HML} HML_t + \beta_i^{RMW} RMW_t + \beta_i^{CMA} CMA_t + \varepsilon_{i,t}$$

- i. MKT:市場ファクター
  - ii. SMB:サイズファクター
  - iii. HML:簿価時価比率ファクター
  - iv. RMW:収益性ファクター
  - v. CMA:総資産変化率ファクター
3. 3ヶ月のローリングウィンドウを1か月ごとにアップデートし、ESG 指数と伝統的株式指数の残差の相関を計算
  4. 下方相関と上方相関も評価



# ESG 指数と伝統的株式指数の相関の変遷

## 5. 日本の ESG 指数と TOPIX の残差の相関



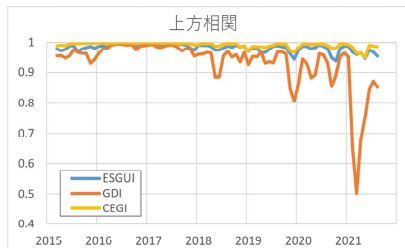
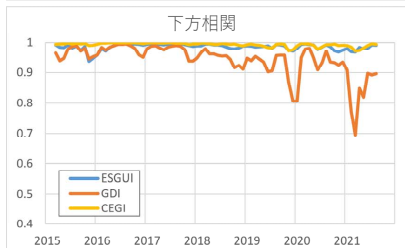
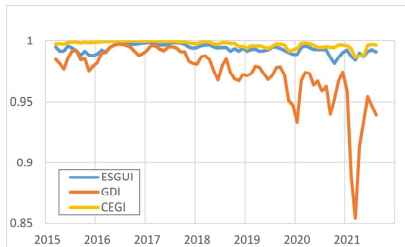
# ESG 指数と伝統的株式指数の相関の変遷

6. 日本の ESG 指数と TOPIX の相関は低下傾向
7. WIN の下方相関の低下傾向が顕著
8. TOPIX との相関が一定という仮説の検定結果

		SLI	BJI	WIN	CEJI
相関	推定値	-0.038	-0.024	-0.081	-0.002
	t 統計量	-3.197	-1.75	-4.429	-2.463
	p 値	0.001	0.081	0.000	0.014
下方相関	推定値	-0.103	-0.093	-0.196	-0.007
	t 統計量	-2.931	-2.401	-5.483	-2.095
	p 値	0.003	0.016	0.000	0.036
上方相関	推定値	-0.081	-0.031	-0.132	-0.006
	t 統計量	-2.340	-0.846	-3.092	-2.151
	p 値	0.019	0.397	0.002	0.031

# ESG 指数と伝統的株式指数の相関の変遷

## 9. 海外の ESG 指数と ACWI の残差の相関



# ESG 指数と伝統的株式指数の相関の変遷

10. 海外の ESG 指数と ACWI の相関は低下傾向

11. GDI の上方相関の低下傾向が顕著

12. ACWI との相関が一定という仮説の検定結果

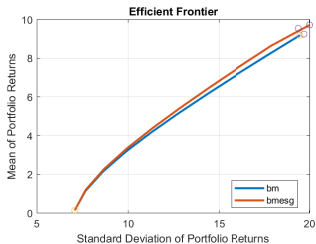
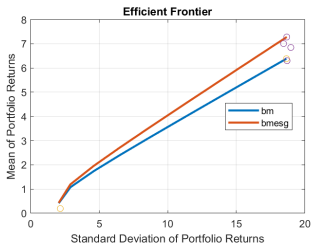
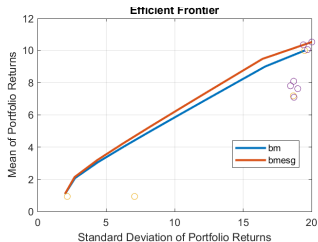
		ESGUI	GDI	CEGI
相関	推定値	-0.005	-0.059	-0.006
	t 統計量	-2.329	-4.551	-4.444
	p 値	0.020	0.000	0.000
下方相関	推定値	-0.002	-0.114	-0.013
	t 統計量	-0.209	-3.987	-3.920
	p 値	0.835	0.000	0.000
上方相関	推定値	-0.022	-0.159	-0.018
	t 統計量	-3.342	-3.124	-3.459
	p 値	0.001	0.002	0.001

# ESG 指数とポートフォリオ効率性

1. ESG 指数を伝統的なポートフォリオに組み込むことにより、どの程度、効率性が向上するかを検証
  - i. 効率的フロンティア (EF) の比較
  - ii. 最小分散ポートフォリオ (MVP) と最適ポートフォリオ (OP) の比較
2. ベンチマークポートフォリオ (BP) は伝統的な債券・株式指数のみから構成
3. BP に ESG 指数を追加したポートフォリオ (BEP) を考え、EF を比較
4. 空売りはしないと仮定

# ESG 指数とポートフォリオ効率性

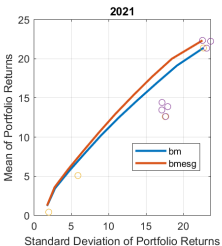
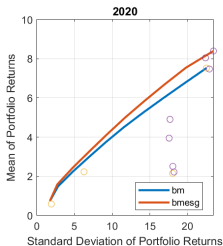
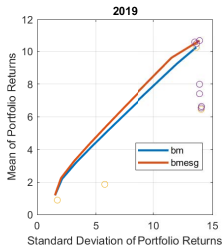
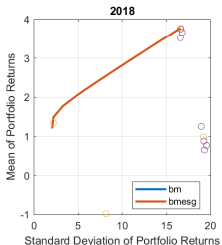
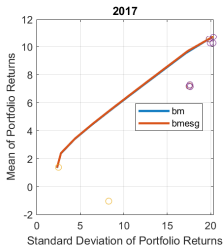
## 5. 全標本期間を用いた結果



## 6. 日本における、BE と EBP の間の EF の乖離が顕著

# ESG 指数とポートフォリオ効率性

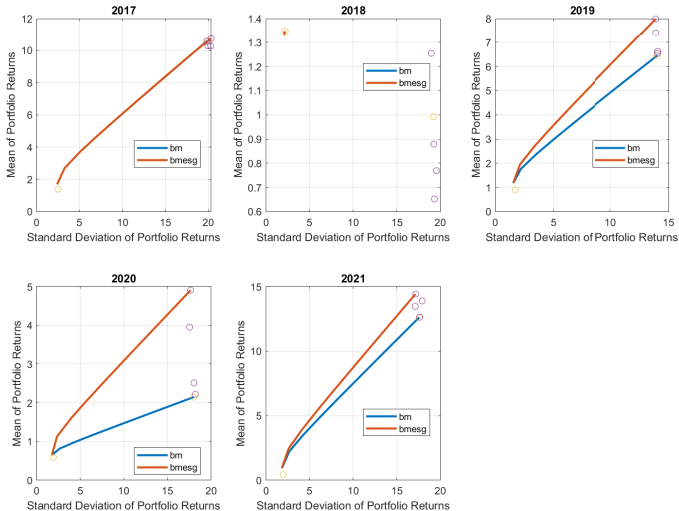
## 7. 3年のローリングウィンドウを用いた結果（日+外）



## 8. 2019年以降、BEとEBPのEFが乖離

# ESG 指数とポートフォリオ効率性

## 9. 3年のローリングウィンドウを用いた結果（日本）

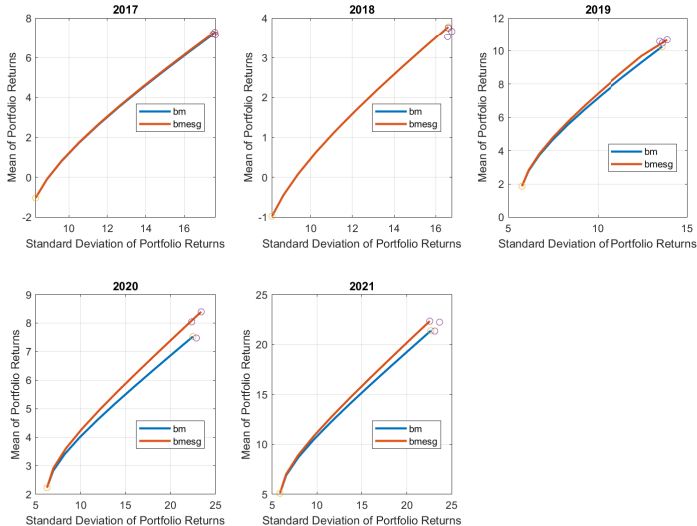


## 10. 2019年以降、BEとEBPのEFが乖離が顕著



# ESG 指数とポートフォリオ効率性

## 11. 3年のローリングウィンドウを用いた結果（海外）



## 12. 2021年以降、BEとEBPのEFが乖離

## ESG 指数とポートフォリオ効率性

13. BP と BEP を最小分散ポートフォリオ (MVP) と最適ポートフォリオ (OP) の観点から比較
14. BP としては、日本債券・株式と海外債券・株式に 25%ずつ投資するポートフォリオを考える
15. BEP としては、日本・海外株式の比率が 25%となるように ESG 指数にも投資
16. 3 か月のローリングウィンドウで、BP と BEP の MVP と OP を比較
17. OP に関しては、各資産のリスクプレミアムは全期間の平均に等しいと仮定

# ESG 指数とポートフォリオ効率性

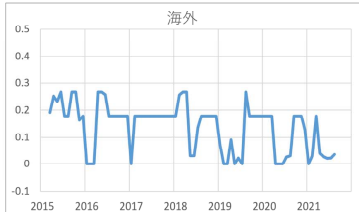
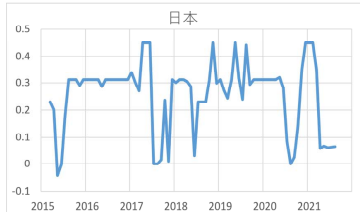
## 18. BEP と BP の MVP の標準偏差の差 (BEP-BP)



## 19. ESG 指数を組み入れることで、MVP の標準偏差は低下

# ESG 指数とポートフォリオ効率性

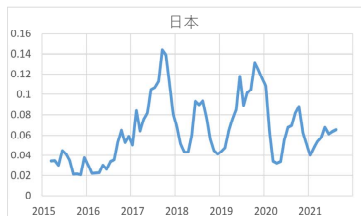
## 20. BEP と BP の MVP の期待リターンの差 (BEP-BP)



## 21. ESG 指数を組み入れることで、MVP の期待リターンは上昇

# ESG 指数とポートフォリオ効率性

## 22. BEP と BP の OP のシャープレシオの差 (BEP-BP)



## 23. ESG 指数を組み入れることで、OP のシャープレシオは上昇

# ESG 指数とポートフォリオ効率性

## 24. BEP と BP の性質が等しいという仮説の検定結果

		All	JP	GL
標準偏差	平均	-0.169	-0.204	-0.068
	t 統計量	-7.936	-5.924	-7.267
	p 値	0.000	0.000	0.000
期待リターン	平均	0.212	0.255	0.141
	t 統計量	16.315	11.514	10.335
	p 値	0.000	0.000	0.000
シャープレシオ	平均	0.053	0.064	0.024
	t 統計量	14.575	11.367	15.988
	p 値	0.000	0.000	0.000

## 25. ESG 指数は MVP と OP の性質を有意に向上させる

## まとめ

1. ESG 指数の分散投資効果を 2 つの観点から検証
  - i. ESG 指数と伝統的株式指数のリスクの比較
  - ii. ESG 指数と伝統的株式指数の相関の変遷
2. 日本株式に対しては WIN が、外国株式に対しては、ESGUI がリスクを有意に軽減することを確認
3. WIN は下方リスクを軽減し、リスクの低減に一定の役割を果たす可能性
4. ほぼすべての ESG 指数と伝統的株式指数の相関は有意に低下する傾向にあることを確認
5. WIN と GDI の低下が大きくなっていることが判明
6. WIN は下方相関の低下が大きく、分散投資効果が高くなっている可能性

## まとめ

- ESG 指数がポートフォリオの効率性を向上させたかを2つの観点から検証
  - 効率的フロンティアの比較
  - MVP と OP の比較
- ESG 指数、特に日本の ESG 指数、はポートフォリオ効率性の上昇に寄与したことを確認
- MVP の標準偏差は  $-0.17\%$  程度、有意に低下
- MVP の期待リターンは  $0.21\%$  程度、有意に上昇
- 日本の ESG 指数の効果が大きい
- OP のシャープレシオは  $0.05$  以上、有意に上昇
- 日本の ESG 指数の上昇効果が相対的に大きい



### 3. 女性活躍指数 (WIN) のパフォーマンスと市場状態

青野 幸平\*

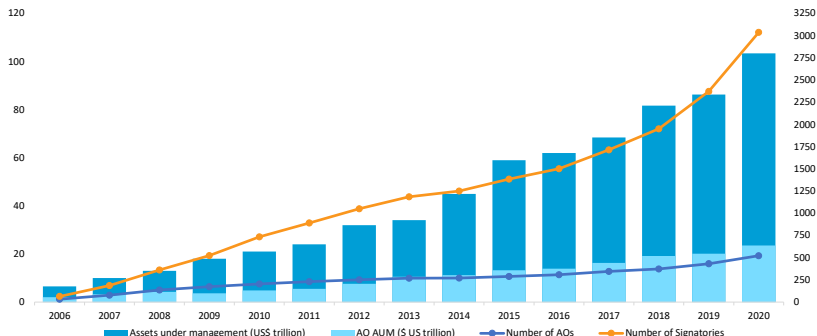
沖本 竜義†

\* 立命館大学経済学部

† オーストラリア国立大学クロフォード公共政策大学院・RIETI

# 研究の動機 1

## 1. 過去 10 年間、環境・社会・ガバナンス (ESG) 投資は急速に発展



2. ESG 投資は、今後も拡大していくことが予想される
3. ESG 投資のパフォーマンスを評価することは重要な課題

## 研究の動機 2

1. ESG 投資は、責任投資原則や SDG 達成の観点からは望ましいものであるが、投資対象を限定するのでパフォーマンスを低下させる可能性
2. Managi et al. (2012) は日米英の社会的責任投資 (SRI) 指数と株価指数のパフォーマンスに有意な差がないことを確認
3. Peillex et al. (2021) は MSCI 日本株女性活躍指数 (WIN) と MSCI Japan IMI トップ指数 (IMI) のパフォーマンスに有意な差がないことを指摘
4. SRI 指数や WIN に投資することは、投資パフォーマンスを犠牲にするとは限らない
5. ESG 指数について、より包括的な分析を行うことは有意義である

## 研究の動機 3

1. 企業の社会的責任 (CSR) や ESG に注力している企業は、持続性が高いと考えられている
2. 持続性の高い企業は危機に脆弱ではなく、ESG 投資は危機に強い可能性
3. [Lins et al. \(2017\)](#) は CSR スコアが高い企業は、国際金融危機時の株式リターンが高い傾向にあることを報告
4. [Zhang et al. \(2021\)](#) は CSR 活動が危機時に保険的な役割を果たし、株式リターンが高くなることを示唆
5. ESG 指数に関して、パフォーマンスが良くなるような状況を探ることは面白い課題

## 論文の貢献と主な結果

1. Peillex et al. (2021) に倣い WIN のパフォーマンスを分析し、親指数である IMI や ESG セレクト・リーダーズ指数 (SLI) と比較
2. Fama and French (2015) の 5 ファクター (FF5) モデルにより、各指数とも平均的な超過収益を上げていることを確認
3. ESG 指数が投資のパフォーマンスを低下させる証拠はない
4. WIN のパフォーマンスが IMI や SLI のパフォーマンスを上回る時期が存在するかどうか、存在するのであれば、どのような時期なのかを検証
5. FF5 モデルを平滑推移 FF5(STFF5) モデルに拡張

## 論文の貢献と主な結果

6. WIN と IMI のパフォーマンスは株式市場の状態に依存し、SLI のパフォーマンスは状態に依存しない傾向
7. 株式市場のパフォーマンスがあまり良くなかった翌月に、WIN は市場の期待以上の収益をあげ、IMI は期待以下の収益しかあげることができない傾向
8. 株式市場のボラティリティが低かった翌月には、WIN のみが市場の期待以上の収益をあげる傾向
9. ボラティリティが高かった翌月には、WIN と IMI は期待以下の収益になる傾向

# ESG に関連する先行研究

## 1. ESG(CSR) スコアと企業価値

Ferrell et al. (2016), Aouadi and Marsat (2018), Benlemlih et al. (2018), Fatemi et al. (2018), Zhang and Zi (2021), Irawan and Okimoto (2021)

## 2. ESG の開示と企業価値

Li et al. (2018), Yu et al. (2018), Alareeni and Hamdan (2020)

## 3. ESG(CSR) スコアと収益性の指標 (ROA, ROE)

Clarkson et al. (2013), Suto and Takehara (2019), Alareeni and Hamdan (2020)

## 4. ESG(CSR) スコアとリスクの関係

Suto and Takehara (2020), Fan and Michalski (2020), Gillan et al. (2021)

# ESG に関連する先行研究

5. ESG(SRI) 投資パフォーマンスの同等性  
Managi et al. (2012), Borgers et al. (2015),  
Hartzmark and Sussman (2019), Peillex et al. (2021)
6. ESG(SRI) 投資パフォーマンスの有意性  
Derwall et al. (2005), Edmans (2011), Eccles et al.  
(2014), Gibson Brandon and Krüger (2018)
7. ESG(SRI) 投資パフォーマンスの危機時における有意性（保険的な役割）  
Lins et al. (2017), Rjiba et al. (2020), Zhang et al.  
(2021), Ellouze (2020)
8. ESG(CSR) スコアと債券価格・信用スレッド  
Stellner et al. (2015), Jang et al. (2020), Okimoto  
and Takaoka (2021)



# FF5 モデル

1. Peillex et al. (2021) は CAPM, FF3, FF5 モデルなどで、WIN と IMI を比較
2. ベンチマークモデルとして、FF5 モデルを採用し、WIN, IMI、SLI を比較

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha + \beta_i^{MKT} (R_{m,t} - R_{f,t}) + \beta_i^{SMB} SMB_t + \beta_i^{HML} HML_t + \beta_i^{RMW} RMW_t + \beta_i^{CMA} CMA_t + \varepsilon_{i,t}$$

- i. MKT:市場ファクター
  - ii. SMB:サイズファクター
  - iii. HML:簿価時価比率ファクター
  - iv. RMW:収益性ファクター
  - v. CMA:総資産変化率ファクター
3. FF5 モデルでは  $\alpha$  がパフォーマンスの指標
  4.  $\alpha$  が正で有意であれば、リスク以上のリターンを獲得

# FF5 モデル

## 5. 検証したデータ

- i. MSCI 日本株女性活躍指数 (WIN)
- ii. MSCI Japan IMI トップ指数 (IMI)
- iii. ESG セレクト・リーダーズ指数 (SLI)

6. 標本期間：2013年4月から2020年10月

7. 単位は%，[Fama and French \(2017\)](#) ならびに [Peillex et al. \(2021\)](#) にならい、通貨はUSドルで統一

# FF5 モデルの結果

## 1. FF5 モデルの推定結果

指数		$\alpha$	MKT	SMB	HML	RMW	CMA	$\bar{R}^2$
WIN	Est	0.051	0.973	-0.131	-0.052	0.046	0.090	0.968
	P-val	0.397	0.000	0.000	0.171	0.440	0.072	
IMI	Est	-0.095	1.003	-0.118	0.043	0.031	-0.075	0.988
	P-val	0.055	0.000	0.000	0.283	0.691	0.019	
SLI	Est	0.028	0.956	-0.162	-0.049	-0.045	-0.019	0.975
	P-val	0.592	0.000	0.000	0.205	0.417	0.753	

2. 各指数がリスク以上のリターンを上げている証拠はない
3. WIN 指数と IMI 指数のパフォーマンスに大きな差はないという [Peillex et al. \(2021\)](#) の結果を確認

# STFF5 モデル

1. WIN のパフォーマンスが IMI や SLI のパフォーマンスを上回る時期が存在するか？
2. 存在するのであれば、どのような時期なのか？
3. FF5 モデルの  $\alpha$  に平滑推移モデルを応用し、STFF5 モデルに拡張

$$\alpha_t = \alpha_1(1 - G(s_{t-1}; c, \gamma)) + \alpha_2 G(s_{t-1}; c, \gamma)$$

4. レジームスイッチングモデルのひとつ
  - i. 状態 1 :  $G = 0 \implies \alpha_t = \alpha_1$
  - ii. 状態 2 :  $G = 1 \implies \alpha_t = \alpha_2$
5. 推移関数  $G(s_{t-1}; c, \gamma)$  としては、ロジスティック関数を利用

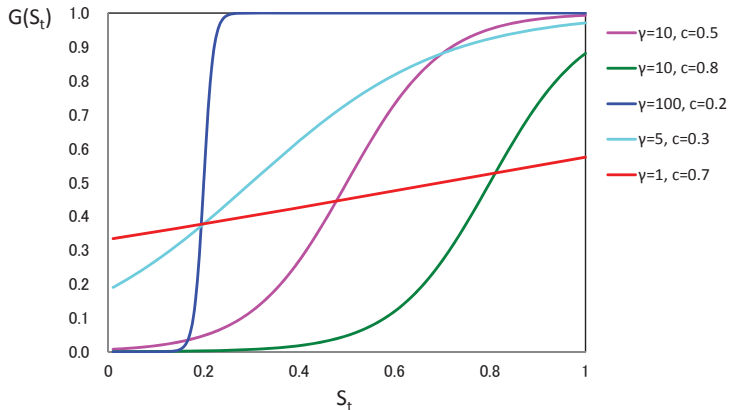
$$G(s_{t-1}; c, \gamma) = \frac{1}{1 + \exp(-\gamma(s_{t-1} - c))}, \quad \gamma > 0$$

# STFF5 モデル

6. 推移変数  $s_t$  に関して、単調な推移を記述できる
7.  $s_t$  としては2つの変数を考慮
  - i.  $s_1$ : 過去5週間の市場のパフォーマンス (IMI 指数の収益率)
  - ii.  $s_2$ : 過去5週間の市場の不確実性 (IMI 指数の実現ボラティリティ)
8.  $s_1$  を使用したときの状態の解釈
  - i.  $\alpha_1$ : 先月の市場のパフォーマンスが悪かった状態の今月の  $\alpha$
  - ii.  $\alpha_2$ : 先月の市場のパフォーマンスが良かった状態の今月の  $\alpha$
9.  $s_2$  を使用したときの状態の解釈
  - i.  $\alpha_1$ : 先月の市場の不確実性が小さかった状態の今月の  $\alpha$
  - ii.  $\alpha_2$ : 先月の市場の不確実性が大きかった状態の今月の  $\alpha$
10.  $c$ : 変化の中心を決めるパラメータ
11.  $\gamma$ : 変化の滑らかさを決めるパラメータ

# STFF5 モデル

12. パラメータの値に応じて、様々な推移の形状を記述できる



13. モデルを推定することにより、データから最適なレジーム推移を推定できる

# STFF5 モデルの結果

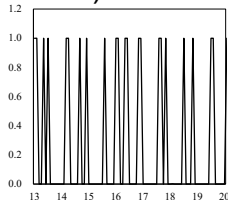
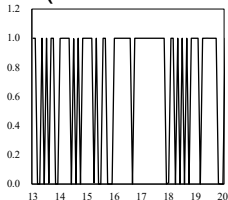
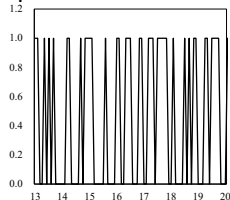
## 1. $s_1$ による推移関数のパラメータ推定結果

Index	c	$\gamma$
WIN	0.0520	300
IMI	-0.4626	300
SLI	0.5632	300

2.  $\hat{c}$  は先月の IMI の収益率が  $-0.05\%$  (IMI) から  $0.12\%$  (SLI) を境に、状態が変化することを示唆

3.  $\hat{\gamma}$  の推定値は急激な変化を示唆

4.  $s_1$  による推移関数 (状態 2 のウェイト) の推定結果



# STFF5 モデルの結果

## 5. $s_1$ による STFF5 モデルの推定結果

指数	$\alpha_1$	$\alpha_2$	MKT	SMB	HML	RMW	CMA	$\bar{R}^2$
WIN	0.207	-0.121	0.974	-0.124	-0.056	0.034	0.078	0.970
	0.001	0.177	0.000	0.000	0.124	0.527	0.111	
IMI	-0.201	-0.049	1.004	-0.126	0.040	0.031	-0.073	0.988
	0.027	0.237	0.000	0.000	0.279	0.673	0.015	
SLI	0.061	-0.068	0.956	-0.156	-0.049	-0.049	-0.025	0.975
	0.268	0.637	0.000	0.000	0.182	0.379	0.687	

6. 株式市場のパフォーマンスが悪かった翌月、WIN の  $\alpha$  は高くなる傾向

7. SLI の  $\alpha$  は、前月の株式市場のパフォーマンスには大きく依存しない



# STFF5 モデルの結果

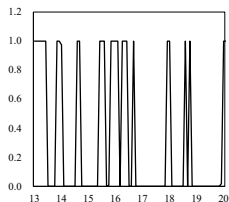
## 8. $s_2$ による推移関数のパラメータ推定結果

Index	c	$\gamma$
WIN	0.0909	300
IMI	-0.0105	300
SLI	0.1763	300

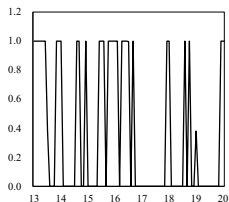
9.  $\hat{c}$  は先月の IMI のボラティリティが 16.4% (IMI) から 17.7% (SLI) を境に、状態が変化することを示唆

10.  $\hat{\gamma}$  は急激な変化を示唆

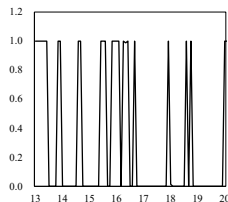
11.  $s_2$  による推移関数 (状態 2 のウェイト) の推定結果



沖本・竹内・渡辺 (ANU・GPIF)



ANU・GPIF 共同研究最終報告



WIN のパフォーマンス

# STFF5 モデルの結果

## 12. $s_2$ による STFF5 モデルの推定結果

指数	$\alpha_1$	$\alpha_2$	MKT	SMB	HML	RMW	CMA	$\bar{R}^2$
WIN	0.166	-0.186	0.978	-0.132	-0.051	0.031	0.047	0.969
	0.022	0.038	0.000	0.000	0.123	0.590	0.328	
IMI	0.014	-0.266	1.004	-0.117	0.041	0.015	-0.109	0.989
	0.745	0.000	0.000	0.000	0.236	0.823	0.001	
SLI	0.084	-0.101	0.959	-0.163	-0.051	-0.055	-0.042	0.975
	0.146	0.253	0.000	0.000	0.168	0.342	0.462	

13. WIN は株式市場の不確実性が小さかった翌月の  $\alpha$  が大きくなる傾向

14. WIN と IMI は株式市場の不確実性が大きかった翌月、 $\alpha$  が低くなる傾向

15. SLI の  $\alpha$  は、不確実性には大きく依存しない

# STFF5 モデルの結果

## 16. $s_1$ による STFF5 モデルの推定結果 2

指数	$\alpha_1$	$\alpha_2$	MKT	SMB	HML	RMW	CMA	$\bar{R}^2$
WIN	0.207	-0.121	0.974	-0.124	-0.056	0.034	0.078	0.970
	0.001	0.177	0.000	0.000	0.124	0.527	0.111	
IMI	-0.110	-0.079	1.003	-0.119	0.043	0.032	-0.073	0.988
	0.137	0.075	0.000	0.000	0.271	0.682	0.013	
SLI	0.016	0.042	0.956	-0.162	-0.049	-0.044	-0.018	0.975
	0.761	0.662	0.000	0.000	0.197	0.429	0.767	

17. 状態を統一しても、 $\alpha_1$  が正となるのは WIN 指数のみ

# STFF5 モデルの結果

## 18. $s_2$ による STFF5 モデルの推定結果 2

指数	$\alpha_1$	$\alpha_2$	MKT	SMB	HML	RMW	CMA	$\bar{R}^2$
WIN	0.166	-0.186	0.978	-0.132	-0.051	0.031	0.047	0.969
	0.022	0.038	0.000	0.000	0.123	0.588	0.329	
IMI	-0.046	-0.196	1.005	-0.118	0.043	0.025	-0.093	0.988
	0.425	0.000	0.000	0.000	0.266	0.754	0.001	
SLI	0.075	-0.068	0.958	-0.162	-0.048	-0.051	-0.037	0.975
	0.236	0.436	0.000	0.000	0.184	0.368	0.532	

## 19. 状態を統一しても、 $\alpha_1$ が正となるのは WIN 指数のみ

# 結果の解釈

1. 株式市場のパフォーマンスが悪かった翌月、WIN の  $\alpha$  は高くなる傾向
  - i. Lins et al. (2017), Zhang et al. (2021), Ellouze (2020) と整合的な結果
  - ii. 危機時だけではなく、一般的にパフォーマンスが悪い時期でも同様の結果
  - iii. 日本においては ESG よりも WIN が高く評価されている
2. WIN は株式市場の不確実性が小さかった翌月の  $\alpha$  が大きくなる傾向
  - i. 株式市場の不確実性が低いときに WIN が他 2 つを上回る
  - ii. 日本においては、女性活躍が他の ESG 項目よりも長期的なパフォーマンスにつながる可能性

## まとめ

1. FF5 モデルに基づいて WIN のパフォーマンスを IMI と SLI と比較
2. 各指数のパフォーマンスが市場の状態に依存する可能性を検証
3. 市場のパフォーマンスと市場のボラティリティによる状態分類を試行
4. WIN と IMI のパフォーマンスは状態に依存する可能性を示唆
5. 市場のパフォーマンスが悪かった翌月、IMI の  $\alpha$  は有意に負になるが、WIN は正の  $\alpha$  をもつ傾向がある

## まとめ

6. 市場のボラティリティが大きかった翌月、WIN と IMI は負の  $\alpha$  をもつ
7. 市場のボラティリティが小さかった翌月、WIN は正の  $\alpha$  をもつ
8. WIN のパフォーマンスは市場のパフォーマンスが悪く、ボラティリティが小さいときに、IMI や SLI より良くなる可能性

## 4. ESG パフォーマンスの企業価値 ならびに超過投資への影響

Denny Irawan\*

Tatsuyoshi Okimoto†

\* オーストラリア国立大学クロフォード公共政策大学院

† オーストラリア国立大学クロフォード公共政策大学院・RIETI



# 研究の動機 1

1. ESG スコアが高い企業には、より多くの ESG 投資がなされる可能性
2. ESG スコアは資本コストを低下させる可能性
3. 高い ESG スコアの維持にはコストもかかる
4. ESG スコアが企業価値にどのような影響を与えるかは理論的には定かではない
5. 実証分析により、両者の関係を明らかにすることは重要な課題

## 研究の動機 2

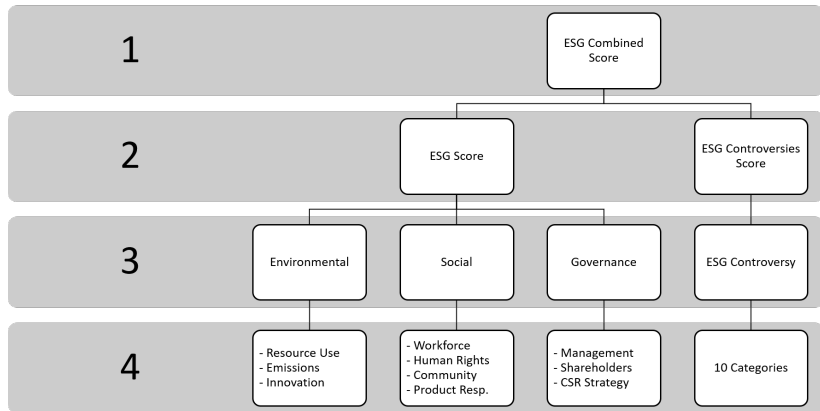
1. 経済学において、企業の標準的な投資レベルを決定する一つの方法は投資関数を用いるもの
2. Richardson (2006) は投資関数を用いて超過投資と過少投資を定義する相対的指標を提案
3. 投資関数によって定められる投資レベル以上（以下）の投資を超過（過少）投資と定義
4. どのようなセクターや国が過剰投資を行う傾向があるかに加えて、その原因を特定することは重要な問題
5. 高い ESG スコアの獲得には、必要以上の投資（超過投資）をしなければならない可能性がある
6. ESG スコアが企業の超過投資行動を誘引する可能性を検証することは面白い問題

# 研究の貢献

1. S&P グローバル 1200 企業に関して、ESG スコアが企業価値と超過投資行動に与える影響を検証
2. 以下の分析を全標本ならびに各セクターについて試行
  - i. ESG スコアと企業価値 (トービンの Q) の関係进行分析
  - ii. ESG 投資の進展につれて、その関係に変化が見られているかも検証
  - iii. ESG スコアを分類し、各成分の影響を比較
  - iv. 景気循環や不確実性に加えて ESG スコアが企業の超過投資行動に与える影響を分析

# ESG スコアデータ

## 1. ESG スコアとしては、Thomson Reuters ESG スコアを利用



## 2. レベル 1 指数とレベル 3 指数を利用

# ESG スコアと企業価値

1. ESG スコアと企業のトービンの Q の関係进行分析

$$\text{トービンの } Q = \frac{\text{株式と負債の時価総額}}{\text{株式と負債の簿価総額}}$$

2. Aouadi and Marsat (2018), Fatemi et al. (2018), Li et al. (2018) などと同様の枠組みを利用

$$Q_{i,t} = \beta_1 COMB_{i,t-1} + \gamma Q_{t-1} + \delta_1 SIZE_{i,t-1} + \delta_2 ROA_{i,t-1} + \delta_3 SALES_{i,t-1} + \delta_4 LEV_{i,t-1} + \delta_5 CAPX_{i,t-1} + \delta_6 DIV_{i,t-1} + FE + e_{i,t}$$

ここで、 $i$  は企業、 $t$  は年、 $COMB$  は ESG 総合指数、 $SIZE$  は対数総資産、 $ROA$  は資産収益率、 $SALES$  は売上比率、 $LEV$  はレバレッジ比率、 $CAPX$  は資本変化率、 $DIV$  は配当比率

3. 分析期間は 2002 年から 2019 年

# ESG スコアと企業価値

## 4. 全期間の ESG 総合指数を用いた結果

セクター	基礎素材	一般消費財	生活必需品	エネルギー	金融	ヘルスケア	資本財	不動産	情報技術	通信	公益事業
$COMB_{i,t-1}$	0.1151	0.0476	0.0853	-0.1061*	0.1985**	0.1728*	0.0314	0.0025	0.1669*	-0.0042	0.0603***
標本数	1072	2630	1195	818	432	1238	2831	699	1242	636	965
$R^2$	0.3549	0.3673	0.4709	0.4426	0.3366	0.4202	0.476	0.5203	0.3763	0.3696	0.4922

5. ESG 総合指数は、金融、ヘルスケア、情報技術、公益事業のセクターで正で有意

6. ESG の効果は限定的？

7. ESG 投資は過去 10 年間で大きく進展

8. ESG 投資の進展を考慮するためにモデルを改良

9. PRI に署名した機関数と ESG スコアの交差項

$\beta_2 COMB_{i,t-1} \cdot PRI_{t-1}$  を追加

# ESG スコアと企業価値

10.  $t$  年における ESG スコアの効果： $\beta_1 + \beta_2 PRI_{t-1}$

11. 交差項を含めた結果

セクター	基礎素材	一般消費財	生活必需品	エネルギー	金融	ヘルスケア	資本財	不動産	情報技術	通信	公益事業
$COMB_{i,t-1}$	0.0018	-0.0028***	-0.0015	-0.0016	0.004	-0.0033	-0.0018***	-0.0022**	-0.0021	0.0004	0.0006
$COMB \cdot PRI_{i,t-1}$	0.0007	0.0032***	0.0025***	-0.0005	0.0001	0.0050***	0.0020***	0.0014***	0.0055***	-0.0005	0.0004*
TF2020	0.0035	0.0048	0.0044	-0.0028	0.0042	0.0086	0.0029	0.0011	0.0109	-0.0008	0.0015
標本数	1072	2630	1195	818	432	1238	2831	699	1242	636	965
$R^2$	0.3579	0.3795	0.4843	0.4434	0.3350	0.4343	0.4880	0.5318	0.4000	0.3703	0.4948

12. 交差項は多くのセクターで正で統計的に有意

13. PRI 署名数が増加するにつれて、ESG スコアが企業価値に与える正の影響が強くなっていることを示唆

14. 2020 年時点では、ESG スコアの 1 ポイントの上昇がトービンの Q を 0.001 から 0.011 上昇させる

# ESG スコアと企業価値

## 15. ESG スコアを環境 (ENV)、社会 (SOC)、企業統治 (CGV)、ESG 案件 (CTR) に分割し、影響を比較

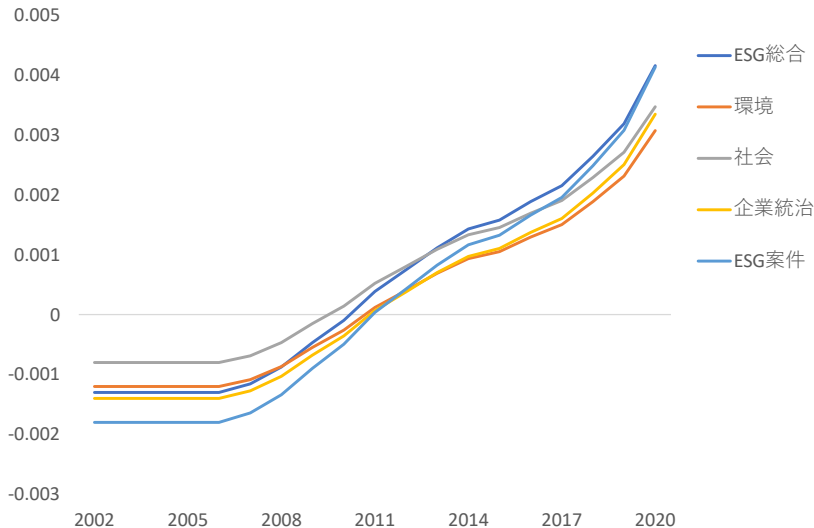
セクター	基礎素材	一般消費財	生活必需品	エネルギー	金融	ヘルスケア	資本財	不動産	情報技術	通信	公益事業
$ENV_{i,t-1}$	0.068	0.0356	-0.0719	-0.2338***	0.2303	0.0238	0.0303	-0.0382	-0.128	-0.0271	0.0113
$ENV \cdot PRI_{i,t-1}$	0.0098	0.0431***	0.0328***	-0.0002	-0.0007	0.0663***	0.0280***	0.0196***	0.0813***	-0.0034	0.0074**
$SOC_{i,t-1}$	0.0805	-0.0076	0.0474	-0.0742	0.0907	0.1421	-0.0687***	-0.1330***	-0.0552	0.0252	0.0175
$SOC \cdot PRI_{i,t-1}$	0.0092	0.0457***	0.0292***	-0.0065	0.0071	0.0583***	0.0323***	0.0258***	0.0792***	-0.0052	0.0069**
$CGV_{i,t-1}$	-0.04	-0.0662	0.0596*	-0.0850*	0.0068	-0.0512	-0.0294	-0.0025	-0.0101	-0.0553	0.0149
$CGV \cdot PRI_{i,t-1}$	0.0145*	0.0498***	0.0273***	-0.0033	0.0136	0.0669***	0.0314***	0.0216***	0.0815***	-0.0038	0.0084**
$CTR_{i,t-1}$	0.0008	-0.0610***	-0.0368***	0.0073	0.0269	-0.0734***	-0.0310***	-0.0279**	-0.0451	0.0053	0.0042
$CTR \cdot PRI_{i,t-1}$	0.0211**	0.0431***	0.0480***	-0.0115	0.0054	0.0850***	0.0316***	0.0227***	0.0840***	-0.0092	0.0076**

## 16. ESG スコアの企業価値への影響が大きい産業：一般消費財、生活必需品、ヘルスケア、資本財、情報技術、公益事業



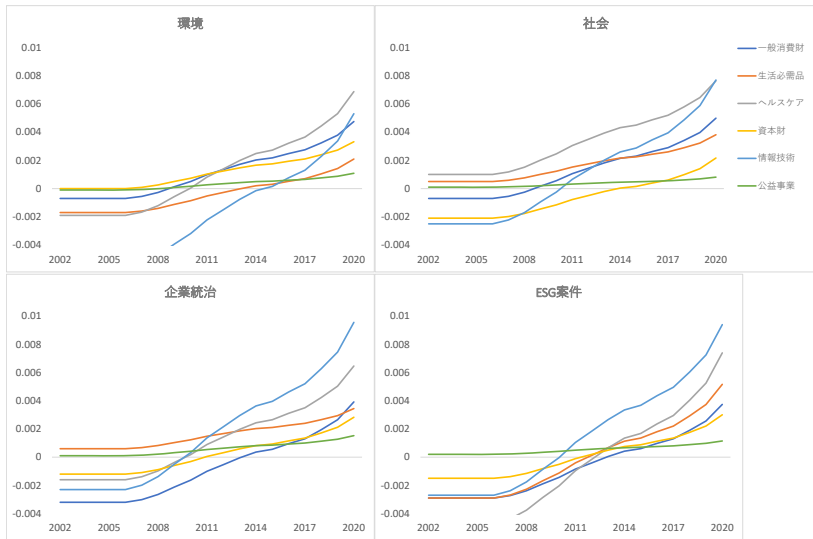
# ESG スコアと企業価値

## 17. ESG スコアのトータル効果の推移



# ESG スコアと企業価値

## 18. 主なセクター別のトータル効果の推移



# ESG 指数と超過投資

1. 景気循環や不確実性とともにも ESG スコアと超過投資の関係の分析
2. Richardson (2006) の手法を基に、超過投資ダミーを作成
3. 超過投資確率を特定する Probit モデルを推定

$$\begin{aligned} Prob(OVIT_{i,t} = 1) = & \Phi\left(\beta_1 COMB_{i,t-1} + \beta_2 PRI \cdot COMB_{i,t-1} + \gamma OVIT_{i,t-1} \right. \\ & + \delta_1 COMM_{i,t-1} + \delta_2 WGDP_{i,t-1} + \delta_3 HGDP_{i,t-1} \\ & \left. + \delta_4 GEPU_{i,t-1} + \delta_5 WGI_{i,t-1} + \delta_6 INFL_{i,t-1} + FE\right) \end{aligned}$$

ここで、*COMM* は商品価格インフレーション、*WGDP* は国際 GDP 年間成長率、*HGDP* は自国 GDP 年間成長率、*GEPU* は対数国際経済不確実性リスク指数、*WGI* は国別ガバナンス指数を反転したもの、*INFL* は自国のインフレ

# ESG 指数と超過投資

## 4. ESG 総合指数を用いた結果

Dependent Variable =  $OVIT_{i,t}$

セクター	基礎素材	一般消費財	生活必需品	エネルギー	金融	ヘルスケア	資本財	不動産	情報技術	通信	公益事業
$OVIT_{i,t-1}$	0.4972***	0.4185***	0.4045***	0.6573***	0.8935***	0.6985***	0.4961***	0.1767	0.5187***	0.4732***	0.5721***
$COMB_{i,t-1}$	-0.0038	0.0009	-0.0013	0.0023	0.0049	0.0153***	0	-0.0038	0.0089**	-0.0038	0.0033
$COMB \cdot PRI_{i,t-1}$	-0.003	-0.0023	0.0001	-0.0039	-0.0059**	-0.0019	0.0016	0.0046	-0.0062**	0.0060*	0.0021
$COMM_{i,t-1}$	0.2407	-0.3055	2.9429	3.7851	-0.6066	2.2899	2.3339	3.1504	-1.843	-0.6506	0.1387
$WGDP_{i,t-1}$	0.0939	0.1175***	0.0157	0.1115*	0.1974**	0.1609***	0.1866***	0.04	0.2579***	-0.0045	0.0484
$HGDP_{i,t-1}$	0.0348	0.022	0.0045	-0.0652	0.0066	-0.0039	-0.0417**	-0.0206	-0.0572	0.0524	0.0331
$GEP_{i,t-1}$	0.0507	0.3502*	-0.3555	0.6011*	0.6724**	-0.1432	-0.252	-0.6041	0.0777	-0.9645***	-0.3334
$WGI_{i,t-1}$	-0.251	0.0308	0.4513	0.5029**	0.6104	-0.8515	-0.0354	0.1695	0.2018	0.6865*	-0.0434
$INFL_{i,t-1}$	0.1235**	-0.0636	0.0163	0.1027*	-0.0658	-0.0627	-0.0118	0.1688**	-0.0622	-0.1206*	-0.0211
$FRID$	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$CONS$	-1.2923	-2.4824**	1.7555	-2.9695*	-4.2108***	-2.1288	-0.1737	2.3877	-1.6799	5.3497***	0.8168
$OBS$	889	2232	971	653	1294	1155	2406	591	1094	566	822
$McFadden R^2$	0.2746	0.2258	0.2070	0.2584	0.2322	0.2827	0.2087	0.2613	0.2729	0.2642	0.2121

## 5. 企業の超過投資と ESG スコアの間に明確な関係は観察されない

# ESG 指数と超過投資

## 6. 各 ESG 指数を用いた結果

セクター	基礎素材	一般消費財	生活必需品	エネルギー	金融	ヘルスケア	資本財	不動産	情報技術	通信	公益事業
$ENV_{i,t-1}$	0.0007	0.0025	0.0062*	-0.0001	0.0105**	0.0118***	0.0085**	-0.0009	-0.0003	-0.0059	-0.0004
$ENV \cdot PRI_{i,t-1}$	-0.0040*	-0.0004	-0.0026	-0.0056**	-0.0064***	-0.0036	-0.0018	0.0052	-0.0029	0.0039	0.0011
$SOC_{i,t-1}$	0.0061	0.0089**	0.0013	0.0006	0.0042	0.0162***	0.0013	-0.0029	0.0045	-0.0037	-0.0017
$SOC \cdot PRI_{i,t-1}$	-0.0032	-0.0021	-0.0019	-0.0048**	-0.0079***	-0.0045**	0.0002	0.0049	-0.0025	0.0034	-0.0002
$CGV_{i,t-1}$	0.0055	-0.0006	-0.0007	0.0017	-0.001	0.0027	0.0021	-0.0109*	-0.0012	-0.0080*	-0.0031
$CGV \cdot PRI_{i,t-1}$	-0.0039	-0.0003	-0.0001	-0.004	-0.0047*	-0.0028	0.0005	0.0063	-0.0014	0.0045	0.0075***
$CTR_{i,t-1}$	-0.0044	0.0001	-0.0039	-0.0002	0.0001	0.0012	-0.0054**	0.0006	0.0101***	0.002	0.0024
$CTR \cdot PRI_{i,t-1}$	-0.0011	-0.0017	0.0019	-0.0007	-0.0005	0.0039	0.0049**	0.0022	-0.0089***	0.0013	0.0019

## 7. 企業の超過投資と各 ESG スコアの間に明確な関係は観察されない

## まとめ

1. ESG スコアとトービンの Q で測った企業価値の関係を分析
2. ESG 投資への認知が高まるにつれて、ESG スコアと企業価値の間の正の関係が強まる傾向
3. ESG スコアの企業価値への影響が大きい産業：一般消費財、生活必需品、ヘルスケア、資本財、情報技術、公益事業
4. ESG スコアが企業の超過投資行動に与える影響を分析
5. ESG スコアが企業の超過投資行動を誘引している傾向はみられない

## 5. ESG スコアの社債の信用スプレッドへの影響

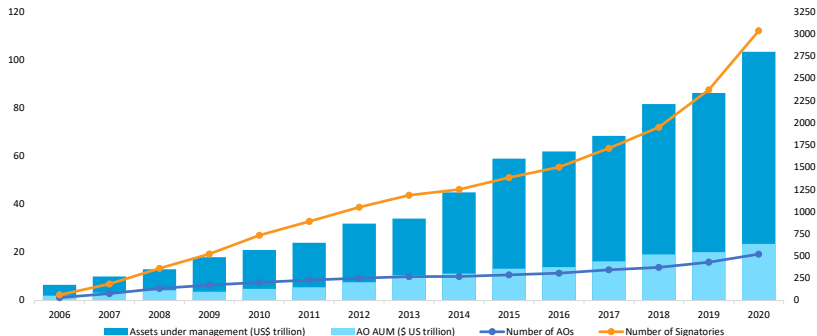
沖本 竜義\*                      鷹岡 澄子†

\* オーストラリア国立大学クロフォード公共政策大学院・RIETI

† 成蹊大学経済学部

# 研究の動機 1

## 1. 過去 10 年間で、環境・社会・ガバナンス (ESG) 投資は急速に発展



## 2. ESG 投資が金融市場に与えた影響を評価することは重要な課題



## 研究の動機 2

1. ESG 評価が高い企業は金融市場で評価されているかを調べることは重要な課題
2. 企業の社会的責任 (CSR) に関しては、結果が混在
3. [Kitzmueller and Shimshack \(2012\)](#) は企業の環境パフォーマンスが財政パフォーマンスを高める証拠はあまりないことを示唆
4. ESG 評価が株価や株式リターンに対する重要な要因となってきたことを示す研究は増えつつある  
[Hong and Kacperczyk \(2009\)](#), [Borgers et al. \(2015\)](#), [Gibson Brandon and Krüger \(2018\)](#)
5. 企業の ESG 評価と債券価格に関しては、まだ少ない
6. ESG 評価と企業の信用スプレッドの関係を分析することは有意義

## 研究の動機 3

1. ESG 評価は、全ての企業にとって、一様に重要であるかは定かではない
2. ESG 投資の状況は過去 15 年間で大きく変化
3. 企業の ESG 評価と金融市場パフォーマンスについて、企業の信用力や時間に応じて違いがあるかの検証も興味深い課題
4. ESG 評価項目には脱炭素や女性活躍など多種多様の項目が存在
5. どの項目が、金融市場でより評価をされているかを明らかにすることも重要な課題

# 研究の貢献と主な結果

1. 日本企業の社債価格データから、各企業の信用スプレッドを構築
2. 各企業の ESG 評価と信用スプレッドの間の関係を包括的に検証
3. 企業の高 ESG 評価は、信用スプレッドを有意に低下させることを確認
4. 高 ESG 評価は、デフォルトリスクが小さいことのシグナルの役割を果たしていることを示唆
5. 信用力が高い企業にとっては、高 ESG 評価の効果は少ない可能性
6. 信用力が高い企業と低い企業で効果の違いを検証
7. 高 ESG 評価は信用力が低い企業に対して、より大きな影響をもつことを確認

## 研究の貢献と主な結果

8. ESG 投資は過去 10 年間で大きく発展
9. ESG 投資の発展につれて、ESG 評価の信用スプレッド低下効果が大きくなっているかを検証
10. ESG 投資への認識が高まるにつれて、ESG 評価の影響が増大していることを示唆
11. 信用力が低い企業は増大トレンドが大きいことも確認
12. ESG のどの項目が、金融市場でより評価をされているかを検証
13. 信用力が低い企業において、人権や統治管理の項目の信用スプレッド低下効果が、近年大きくなっていることを示唆

# データ

1. 標本期間: 2007年から2018年
2. 日本国債 (JGB) イールド
  - i. 国債ゼロクーポンイールドカーブデータ
  - ii. 満期は1年から7年までの物を使用
3. 企業別クレジットスプレッドデータ
  - i. 社債のイールドは、固定金利でオプションを付随しない満期一括償還債の流通市場価格を基に計算
  - ii. 同一満期の社債と国債のイールドの差により、各企業ごとにクレジットスプレッドを計算
  - iii. 0%以下、20%以上のデータは外れ値として除外
  - iv. 各企業の各年のクレジットスプレッドは12月の最後に観測されたクレジットスプレッドの平均

# データ

## 4. ESG スコア

- i. Refinitiv (Thomson Reuters) による ESG スコア
- ii. E,S,G の各スコアも利用
- iii. さらに、各スコア分類した以下の項目も利用:
  - E: emission, innovation, resource use
  - S: community, human rights, product responsibility, workforce
  - G: CSR strategy, management, shareholders
- iv. 各スコアは公開されているデータに基づいて、100 点満点で評価

# モデル

## 1. ベースモデル

$$CS_{it} = \delta ESG\ score_{it} + \gamma Controls_{it} + \beta Macro_t + FE + \varepsilon_{it}$$

2. ESG スコアとしては、多重共線性の問題を避けるため、1度に1つだけのスコアを利用
3. Controls は企業の格付や財務データなど
4. Macro は、GDP 成長率、インフレーション、日経ボラティリティ指数の変化率
5. FE は企業固定効果
6. ESG スコア効果の ESG 投資の発展による変化を考慮する際には ESG スコアと PRI 署名数の交差項を追加

# ベースモデルの推定結果

1. 各モデルはパネル固定効果で推定し、企業クラスター標準誤差を計算
2. ベースモデルの推定結果

	(1) ESG score	(2) Environmental score	(3) Social score	(4) Governance score
Sustainability measurement	-0.65** (0.279)	-0.11 (0.124)	-0.39** (0.172)	-0.45** (0.189)
Δ GDP	-3.62*** (0.573)	-3.74*** (0.568)	-3.70*** (0.571)	-3.58*** (0.576)
Δ CPI	-7.08*** (2.502)	-7.35*** (2.530)	-7.14*** (2.512)	-7.02*** (2.487)
Δ NVIX	0.28*** (0.029)	0.30*** (0.031)	0.29*** (0.030)	0.28*** (0.028)
Firm Fixed Effects	YES	YES	YES	YES
Year Fixed Effects	YES	YES	YES	YES
Observations	2353	2353	2353	2353
Adjusted R <sup>2</sup>	0.60	0.60	0.60	0.60



## ベースモデルの推定結果

3. 企業の ESG パフォーマンスは信用スプレッドを有意に低下させる
4. 企業の ESG スコアが 1 ポイント上昇すると、信用スプレッドは平均的に 0.65bp 低下
5. ESG スコアは最大 65bp の影響を持つ可能性があり、マクロ変数より、大きな影響をもつ可能性を示唆
6. ESG スコアの影響は ESG ピラーに依存する可能性
7. S と G は有意であるが、E は有意ではない
8. 高 ESG スコアは企業の高持続性 (低デフォルトリスク) のシグナルとなり、信用スプレッドを低下させる
9. 高 ESG スコアは、デフォルトリスクが低い企業には、強いシグナルとならない可能性

# 信用力で分類した推定結果

1. 企業を格付 A 以上の企業と BBB 以下の企業に分類してこの可能性を検証
2. 格付 A 以上の企業の結果

	(1) ESG score	(2) Environmental score	(3) Social score	(4) Governance score
Sustainability measurement	-0.17* (0.086)	-0.06 (0.052)	-0.09 (0.057)	-0.07 (0.062)
Δ GDP	-2.82*** (0.352)	-2.84*** (0.350)	-2.83*** (0.352)	-2.82*** (0.357)
Δ CPI	-2.95*** (0.364)	-3.01*** (0.365)	-2.98*** (0.357)	-2.97*** (0.359)
Δ NVIX	0.19*** (0.015)	0.20*** (0.015)	0.19*** (0.015)	0.19*** (0.015)
Firm Fixed Effects	YES	YES	YES	YES
Year Fixed Effects	YES	YES	YES	YES
Observations	2041	2041	2041	2041
Adjusted R <sup>2</sup>	0.55	0.55	0.55	0.55

# 信用力で分類した推定結果

## 3. 格付 BBB 以下の企業の結果

	(1) ESG score	(2) Environmental score	(3) Social score	(4) Governance score
Sustainability measurement	-3.25** (1.324)	-0.57 (0.634)	-2.59** (1.126)	-2.63** (1.159)
Δ GDP	-9.46*** (3.083)	-9.80*** (3.153)	-9.73*** (3.061)	-8.90*** (3.129)
Δ CPI	-31.74** (12.280)	-30.54** (12.451)	-30.38** (12.482)	-30.11** (12.190)
Δ NVIX	0.77*** (0.168)	0.78*** (0.191)	0.74*** (0.179)	0.71*** (0.175)
Firm Fixed Effects	YES	YES	YES	YES
Year Fixed Effects	YES	YES	YES	YES
Observations	312	312	312	312
Adjusted R <sup>2</sup>	0.68	0.68	0.68	0.68

## 4. ESG スコアの信用スプレッド低下効果は、低格付企業に対して、より有意で大きい

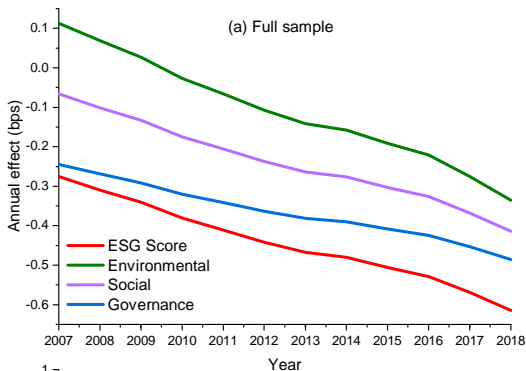
# ESG 投資の発展による変化を考慮した推定結果

## 1. ESG スコア効果の ESG 投資の発展による変化を考慮するために、ESG スコアと PRI 署名数の交差項を追加したモデルの推定結果

	(1) ESG score	(2) Environmental score	(3) Social score	(4) Governance score
Sustainability measurement	-0.24 (0.356)	0.16 (0.151)	-0.03 (0.227)	-0.22 (0.230)
Sustainability measurement× PRI	-0.0002** (0.00009)	-0.0003*** (0.00008)	-0.0002** (0.00009)	-0.0001** (0.00006)
Δ GDP	-3.23*** (0.602)	-3.14*** (0.596)	-3.33*** (0.604)	-3.27*** (0.601)
Δ CPI	-5.99*** (2.290)	-5.51** (2.233)	-6.27*** (2.318)	-6.18*** (2.368)
Δ NVIX	0.26*** (0.029)	0.25*** (0.028)	0.27*** (0.029)	0.27*** (0.029)
Firm Fixed Effects	YES	YES	YES	YES
Year Fixed Effects	YES	YES	YES	YES
Observations	2353	2353	2353	2353
Adjusted R <sup>2</sup>	0.60	0.60	0.60	0.60

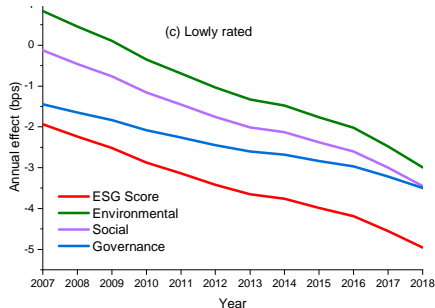
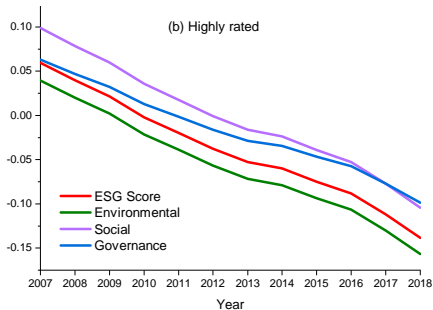
# ESG 投資の発展による変化を考慮した推定結果

2. 交差項のみ、E を含めたすべての結果において負で有意
3. PRI の署名数が増えるにつれて、ESG スコアの信用スプレッド低下効果は大きくなっている



# ESG 投資の発展による変化を考慮した推定結果

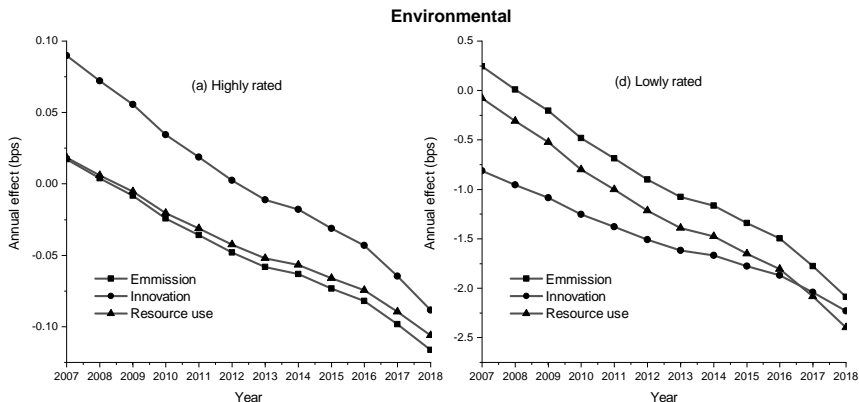
## 4. 信用力で分類した推定結果



## 5. ESG スコアの信用スプレッド低下効果の上昇トレンドは、低格付企業においてより大きい

# ESG 項目を細分した推定結果

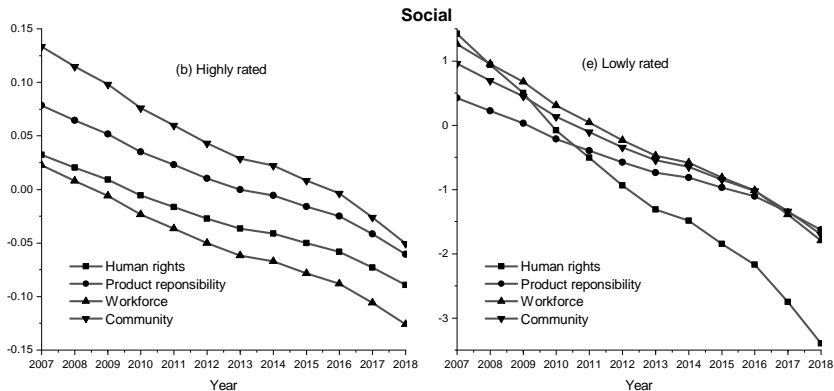
1. ESG のどの項目の信用スプレッドの低下効果が大きいかを検証
2. E の細目の推定結果



## 3. 資源利用の効果が近年大きくくなってきている

# ESG 項目を細分した推定結果

## 4. S の細目の推定結果

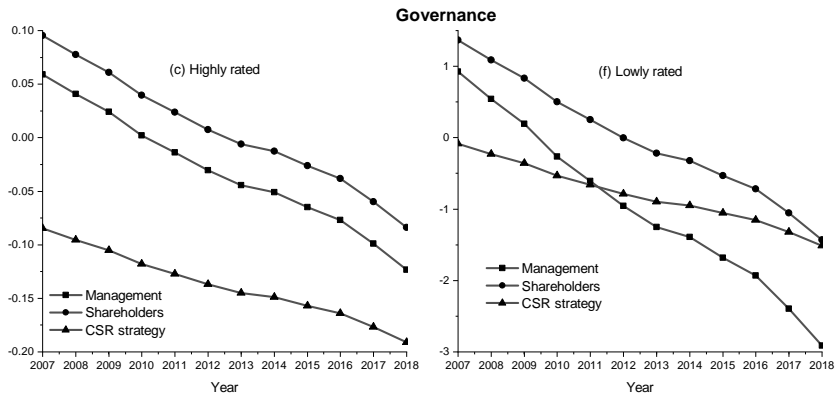


## 5. 人権の効果が近年大きくなってきている



# ESG 項目を細分した推定結果

## 6. G の細目の推定結果



## 7. 統治管理の効果が近年大きくなってきている

## まとめ

1. 各企業の ESG 評価と信用スプレッドの間の関係を包括的に検証
2. 日本企業の社債価格データから、各企業の信用スプレッドを構築
3. 企業の高 ESG 評価は、信用スプレッドを有意に低下させることを確認
4. 高 ESG 評価は、デフォルトリスクが小さいことのシグナルの役割を果たしていることを示唆
5. 信用力が高い企業にとっては、高 ESG 評価の効果は少ない可能性
6. 信用力が高い企業と低い企業で効果の違いを検証
7. 高 ESG 評価は信用力が低い企業に対して、より大きな影響をもつことを確認

## まとめ

8. ESG 投資は過去 10 年間で大きく発展
9. ESG 投資の発展につれて、ESG 評価の信用スプレッド低下効果が大きくなっているかを検証
10. ESG 投資への認識が高まるにつれて、ESG 評価の影響が増大していることを示唆
11. 信用力が低い企業は増大トレンドが大きいことも確認
12. ESG のどの項目が、債券市場でより評価をされているかを検証
13. 信用力が低い企業において、人権や統治管理の項目の信用スプレッド低下効果が、近年大きくなっていることを示唆

## 6. 参考文献

- Alareeni, B. A. and Hamdan, A. (2020). ESG impact on performance of US S&P 500-listed firms. *Corporate Governance*, 20(7):1409–1428.
- Aono, K. and Okimoto, T. (2021). When does the Japan empowering women index outperform its parent and the ESG select leaders indexes? *RIETI Discussion Paper*, 21-E-053.
- Aouadi, A. and Marsat, S. (2018). Do ESG controversies matter for firm value? Evidence from international data. *Journal of Business Ethics*, 151(4):1027–1047.
- Benlemlih, M., Jaballah, J., and Peillex, J. (2018). Does it really pay to do better? Exploring the financial effects of changes in CSR ratings. *Applied Economics*, 50(51):5464–5482.
- Borgers, A., Derwall, J., Koedijk, K., and ter Horst, J. (2015). Do social factors influence investment behavior and performance? Evidence from mutual fund holdings. *Journal of Banking and Finance*, 60:112–126.

- Clarkson, P. M., Fang, X., Li, Y., and Richardson, G. (2013). The relevance of environmental disclosures: Are such disclosures incrementally informative? *Journal of Accounting and Public Policy*, 32(5):410–431.
- Derwall, J., Guenster, N., Bauer, R., and Koedijk, K. (2005). The ecoefficiency premium puzzle. *Financial Analysts Journal*, 61(2):51–63.
- Eccles, R. G., Ioannou, I., and Serafeim, G. (2014). The impact of corporate sustainability on organizational processes and performance. *Management Science*, 60:2835–2857.
- Edmans, A. (2011). Does the stock market fully value intangibles? Employee satisfaction and equity prices. *Journal of Financial Economics*, 101:621–640.
- Ellouze, D. (2020). The role of customers and employees in the buffer effect of corporate social responsibility in times of crisis. *Managerial Finance*, 46(7):955–975.
- Fama, E. F. and French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1):1–22.
- Fama, E. F. and French, K. R. (2017). International tests of a five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 121(3):441–463.

- Fan, J. H. and Michalski, L. (2020). Sustainable factor investing: Where doing well meets doing good. *International Review of Economics and Finance*, 70:230–256.
- Fatemi, A., Glaum, M., and Kaiser, S. (2018). ESG performance and firm value: The moderating role of disclosure. *Global Finance Journal*, 38:45–64.
- Ferrell, A., Liang, H., and Renneboog, L. (2016). Socially responsible firms. *Journal of Financial Economics*, 122(3):585–606.
- Gibson Brandon, R. and Krüger, P. (2018). The sustainability footprint of institutional investors. European Corporate Governance Institute – Finance Working Paper No. 571/2018.
- Gillan, S. L., Koch, A., and Starks, L. T. (2021). A review of ESG and CSR research in corporate finance. *Journal of Corporate Finance*, 66:101889.
- Hartzmark, S. M. and Sussman, A. B. (2019). Do investors value sustainability? A natural experiment examining ranking and fund flows. *Journal of Finance*, 74(6):2789–2837.
- Hong, H. and Kacperczyk, M. (2009). The price of sin: The effects of social norms on markets. *Journal of Financial Economics*, 93(1):15–36.

- Irawan, D. and Okimoto, T. (2021). How does ESG performance and awareness affect firm values and overinvestments? *RIETI Discussion Paper*, 21-E-033.
- Jang, G.-Y., Kang, H.-G., Lee, J.-Y., and Bae, K. (2020). ESG scores and the credit market. *Sustainability*, 12(8):1–13.
- Kitzmueller, M. and Shimshack, J. (2012). Economic perspectives on corporate social responsibility. *Journal of Economic Literature*, 50(1):51–84.
- Li, Y., Gong, M., Zhang, X.-Y., and Koh, L. (2018). The impact of environmental, social, and governance disclosure on firm value: The role of CEO power. *The British Accounting Review*, 50(1):60–75.
- Lins, K. V., Servaes, H., and Tamayo, A. (2017). Social capital, trust, and firm performance: The value of corporate social responsibility during the financial crisis. *Journal of Finance*, 72(4):1785–1824.
- Managi, S., Okimoto, T., and Matsuda, A. (2012). Do socially responsible investment indexes outperform conventional indexes? *Applied Financial Economics*, 22(18):1511–1527.
- Okimoto, T. and Takaoka, S. (2021). Sustainability and credit spreads in Japan. *RIETI Discussion Paper*, 21-E-052.

- Peillex, J., Boubaker, S., and Comyns, B. (2021). Does it pay to invest in Japanese women? Evidence from the MSCI Japan empowering women index. *Journal of Business Ethics*, 170:595–613.
- Richardson, S. (2006). Over-investment of free cash flow. *Review of Accounting Studies*, 11(2-3):159–189.
- Rjiba, H., Jahmane, A., and Abid, I. (2020). Corporate social responsibility and firm value: Guiding through economic policy uncertainty. *Finance Research Letters*, 35.
- Stellner, C., Klein, C., and Zwergel, B. (2015). Corporate social responsibility and Eurozone corporate bonds: The moderating role of country sustainability. *Journal of Banking and Finance*, 59:538–549.
- Suto, M. and Takehara, H. (2019). *Corporate Social Responsibility and Corporate Finance in Japan*. Springer.
- Suto, M. and Takehara, H. (2020). Corporate social responsibility intensity, management earnings forecast accuracy, and investor trust: Evidence from japan. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(6):3047–3059.



- Yu, E. P.-y., Guo, C. Q., and Luu, B. V. (2018). Environmental, social and governance transparency and firm value. *Business Strategy and the Environment*, 27(7):987–1004.
- Zhang, J. and Zi, S. (2021). Socially responsible investment and firm value: The role of institutions. *Finance Research Letters*, 42:101806.
- Zhang, L., Shan, Y. G., and Chang, M. (2021). Can CSR disclosure protect firm reputation during financial restatements? *Journal of Business Ethics*, 173:157–184.