

# AIによるESG情報の評価に関する研究

中尾 悠利子\*

## 1. はじめに

著者は、AI (Artificial Intelligence) 技術を利用し、企業の側面に加えて、社会全体のサステナビリティ<sup>1)</sup>を追求したESG情報(環境(E)、社会(S)、ガバナンス(G)、以下、ESGと呼称)を評価するモデル構築の共同研究を行っている。ESG情報をもとに機関投資家が運用するESG (Environment, Social, Governance) 投資は2020年には35兆ドルを超え、全運用資産の35.9%も占めるに至っている(GSIA, 2021)。またESG情報開示基準も普及し、GRI (Global Reporting Initiative) 基準を採用するESG報告は、過去20年間で100倍に増加している。わが国でも2021年6月改訂されたコーポレートガバナンス・コード<sup>2)</sup>において、プライム市場の上場企業に対し、気候関連情報開示に関するリスクや機会に関わる情報開示を求めるなど、ESG情報は今や企業価値を評価する上でのリスクと同時に、機会として財務的影響を及ぼす重要な位置づけにある。しかしながら、ESG情報をもとに行うESG評価に関しては、実際の評価機関の評価プロセスが十分に開示されていないこともあり、肝心の部分がブラックボックスとなっている<sup>3)</sup> (Boiral et al., 2021; IOSCO, 2021)。したがって、企業のESG情報の重要性が叫ばれながらも、実際には評価機関の評価を上げるための情報開示に歪曲されている危険性がある。そこで著者らは、AI活用を通じて、ESG評価機関に頼らずに、多様な開示情報を企業評価に活用するためのESG評価モデルを構築して、企業のあるべきESG情報開示へと導くことを目的とし研究を実施している。本稿では、著者らによって実施した「AI技術の活用によ

---

\* 関西大学総合情報学部

- 1) サステナビリティ(持続可能性)は、一般的に、国連「環境と開発に関する世界委員会(WCED)」が1987年に提起した「将来の世代の欲求を満たしつつ、現在の世代の欲求も満足させるような開発」の定義が普及している(WCED, 1987)。他方で、企業におけるサステナビリティ概念は、経済、環境、社会的側面のボトムラインのバランスをとるという定義が提唱されている(Elkinton, 1997; Lozano, 2008)。
- 2) 金融庁(2021)によると、「コーポレート・ガバナンス」とは、「会社が、株主をはじめ顧客・従業員・地域社会等の立場を踏まえた上で、透明・公正かつ迅速・果断な意思決定を行うための仕組み」と定義している。コーポレートガバナンス・コードとは、上場企業がコーポレート・ガバナンスを行う、原則指針で、2015年に金融庁から公表され、サステナビリティに関連する課題が追加された改訂版が2021年に公表された。
- 3) たとえば、IOSCO(2021)ではESG投資機関においてESG評価を投資判断のプロセスでどのように利用しているかは説明されていないとの指摘がある(IOSCO, 2021, p. 45)。

る ESG 情報の評価に関する研究」の概要を紹介する<sup>4)</sup>。

## 2. AI による ESG 評価の可能性

現在、深層学習（ディープラーニング）といわれる AI 技術が、我々の生活の多方面で活用されている。たとえば、従来人間が実行および分析していた画像認識や音声認識、翻訳、運転などが自動化され、多くの人に普及し活用されている。このような AI 技術による自動化により、人手不足解消や作業の効率化も実現されている。この点は、我々の研究対象である ESG 情報においてもこの AI 技術の活用は大きな可能性を秘めている。特に ESG は多様なステークホルダーや価値観がかかわる領域であるため、AI 技術の活用は大きな影響力を持つ研究課題と言える。たとえば、ESG 評価という、本来さまざまなステークホルダーの解釈や価値観によってなされるべき評価を、特定の評価機関だけが担うという問題が存在している（Boiral et al., 2021; IOSCO, 2021）。しかし、これまでは情報収集と分析の困難さから、ESG 評価を諦めていた個人や団体も、AI の活用によって、ESG 評価に参加できる可能性が高まっている。この点で、AI による ESG 評価は社会に開く可能性を持っている。

## 3. AI による ESG 評価モデル構築

本研究では、ESG 評価機関から独立して評価することを可能にするために、多くの企業が開示しているサステナビリティ報告書、統合報告書、ESG 情報が含まれるアニュアルレポート（本研究ではこれらを総称して以下、ESG レポートと呼称している）から AI が自動で ESG 評価を行うことが可能なモデルの構築を試みる。

本研究では ESG 評価として質の高い評価を行っている RobecoSAM<sup>5)</sup> を ESG 評価のスコアとして採用している。RobecoSAM は投資家からのデータアクセスで一部不明瞭な部分があるため、本研究では RobecoSAM の ESG スコアは、ESG レポートがどのように ESG 評価されているかを検討するために、RobecoSAM の ESG スコアを、AI による自動推定する ESG 評価として採用した。また、本研究では、ESG 投資を行う上で、その投資手法において、サステナビリティ基準を満たさない企業を除外する方法を用いるため、ESG 評価が下位の企業か、下

---

4) 本稿は著者が2020年9月から2022年8月まで日本会計研究学会のスタディ・グループの主査として「AI 技術の活用による ESG 情報の評価に関する研究」を実施し、その成果の概要となる。なお本研究は、現在、科研費基盤研究 B「AI による ESG 情報分析と評価モデルに関する総合的研究」（2022-2024 年度）（課題番号22H00897）の支援を受け、継続して研究を実施している。

5) RobecoSAM の ESG 評価である Corporate Sustainability Assessment (CSA) は、質問票調査から定性および定量情報、そして企業の公開および非公開情報など、様々な要素を考慮して目的に応じて柔軟に評価していることからバランスが良く、最も質が高いと評価されている（SustainAbility, 2020）。なお、2020年1月に S&P Global が RobecoSAM の ESG レーティング事業を買収している。

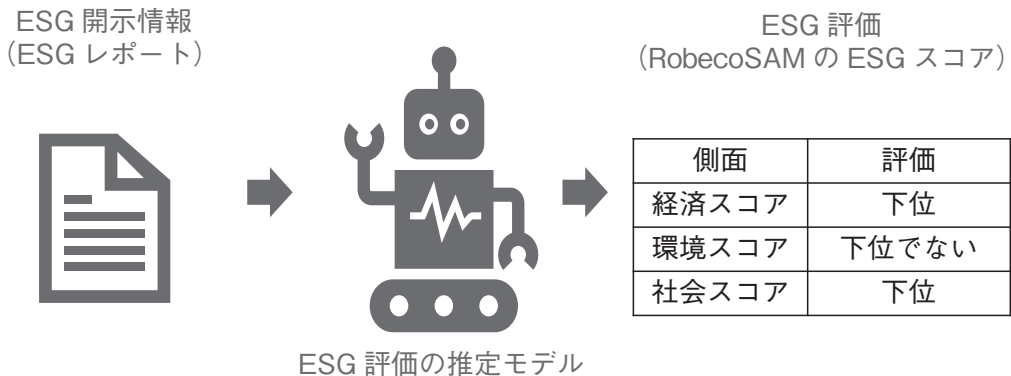


図1 AIによるESG評価の自動推定モデルのイメージ

位でない企業かを自動判定するモデルを構築する。本研究で構築する ESG 評価の自動判定モデルのイメージを図1に示す。

本研究の機械学習には、ニューラルネットワークの一手法である Deep Averaging Networks (DAN) (Iyyer et al., 2015) を採用し、ESG 評価の自動推定モデルを構築した<sup>6)</sup>。本モデルにより、企業の ESG 情報開示から ESG 評価である、RobecoSAM の ESG スコアの自動推定が可能になった。

#### 4. AIによるESG評価モデルの適用

わが国の会計学やファイナンス系の学会誌に掲載されている ESG 評価と財務パフォーマンスとの関連を分析する定量分析では、ESG 評価機関による ESG スコアを利用している。ここでのひとつの課題は、ESG 評価機関による ESG スコアは、上場企業を対象とした場合、財務情報のカバー率は極めて高いが、ESG スコアのサンプル数が限定されている。その理由は、ESG レポートの公表率が100%でない上に、それらを評価する機関はすべての公表企業を評価するわけではないからである。したがって、ESG のスコアを用いた研究は、上場企業全体から見ると一部の企業のみを対象にした研究にならざるを得ない<sup>7)</sup>。これは ESG スコアを利用した定量分析の研究において、サンプル数が限られているというサンプルセレクションバイアスの問題を抱えており、AIによるESGスコアの推定がこの問題を対処できるかは検討するに値すると考える。

6) 本モデルの詳細は、日本会計研究学会スタディ・グループ最終報告書の第13章「AIによるESG評価の自動推定モデルの構築」に掲載している。

7) たとえば、阪(2021)では日本を含む世界49か国3,945社を扱い、ESG評価機関のスコアであるFTSEのESGスコアと株式時価総額との関係を分析しているが、FTSEのスコアがない企業は検証対象から除かれている。

そこで本研究では、前節で構築した AI による ESG スコアの自動推定モデルをもとに、RobecoSAM の ESG スコアのない日本企業の ESG レポートに適用する。つまり、これまで評価スコアの対象ではない企業を対象に AI により判定された ESG スコアを採用することで、サンプル数を拡張した分析が可能となる。AI に判定された ESG スコアによるサンプル数拡張に分析に関して、本研究では第 1 に「ESG スコアと財務パフォーマンスとの関係」<sup>8)</sup> を、第 2 に「ESG スコアと資本コストとの関係」<sup>9)</sup> に関する統計分析を行った。その結果、OLS のモデル式の予測能力はある程度増えるなどのサンプル数拡張による分析結果が示された。

## 5. 今後の展望

本研究は、第 1 に、これまで ESG 評価の方法論が評価機関主導で投資家がアクセスできる調査情報が限定されていると指摘されていた RobecoSAM の ESG 評価を AI により自動推定が可能となり、これまでの ESG 評価とは一線を画した新しい ESG 評価の可能性を示した。第 2 に、ESG 評価研究におけるサンプルセレクションバイアスの課題に対し、AI により自動推定した ESG スコアを実証分析に適用し、多様な分析の可能性を示唆した。

現在、国際会計基準財団 (IFRS) が、気候変動課題や人的資本開示など、投資家向けのサステナビリティ全般の新しい基準の策定を目指している。これにより、企業が投資家に対する透明性ある標準化されたサステナビリティ情報開示の提供が企図されている (ISSB, 2022)。しかしながら、ESG 情報開示で扱われる環境課題や社会課題は、投資家や企業評価のためだけでなく、社会全体のサステナビリティを包摂するものが望ましい<sup>10)</sup>。したがって、ESG 情報開示を活用した AI による ESG 評価においても標準化や特定化ではなく、社会改善を目指した ESG 評価のためのモデル構築を目指す必要があるだろう。

## 参考文献

- Adams, C. A., Alhamood, A., He, X., Tian, J., Wang, L. and Wang, Y. (2021) “The Double-Materiality Concept: Application and Issues,” Global Reporting Initiative, Amsterdam. <https://www.globalreporting.org/media/jrbntbyv/griwhitepaper-publications.pdf> (最終アクセス 2022/9/18)
- Boiral, O., Talbot, D., Brotherton, M-C., and Heras-Saizarbitoria, I. (2021) “Sustainability Rating and Moral Factionalism: Opening the Black Box of Nonfinancial Agencies,” *Accounting, Auditing and Accountability*

---

8) 日本会計研究学会スタディ・グループ最終報告書の第14章「AIによるESG評価モデルと企業財務パフォーマンス」に分析の詳細を掲載している。ここでの財務パフォーマンスは、ROA (総資産利益率) や総資産回転率、売上成長率を用いている。

9) 日本会計研究学会スタディ・グループ最終報告書の第15章「AIによるESG評価モデルと資本コスト」に分析の詳細を掲載している。

10) 国際会計基準財団 (IFRS) の提案するサステナビリティ基準は、企業価値に関連するサステナビリティ情報開示に限定され、それでは、気候変動や生物多様性の損失、格差や、人権侵害などの企業が社会や環境に与える影響までは開示されていないとの指摘もある (Adams et al, 2021)。

- Journal*, 34-8, 1740-1768.
- Elkington, J. (1997) *Cannibals with forks. The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone, Oxford.
- Global Sustainable Investment Alliance (GSIA) (2021) “Global Sustainable Investment Review 2022,” <http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2021/08/GSIR-20201.pdf> (最終アクセス 2022/9/18)
- International Organization of Securities Commissions (IOSCO) (2021) “Environmental, Social and Governance (ESG) Ratings and Data Products Providers Final Report,” <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD690.pdf> (最終アクセス 2022/9/18)
- International Sustainability Standards Board (ISSB) (2022) “Exposure Draft and comment letters: General Sustainability-related Disclosures,” <https://www.ifrs.org/projects/work-plan/general-sustainability-related-disclosures/exposure-draft-and-comment-letters/> (最終アクセス 2022/9/18)
- Iyyer, M., Varun M., Jordan, B, and Hal, Daumé (2015) “Deep Unordered Composition Rivals Syntactic Methods for Text Classification,” *Proceedings of ACL2015*.
- Lozano, R. (2008) “Envisioning sustainability three-dimensionally. *Journal of Cleaner Production*, 16-17, 1838-1846.
- SustainAbility (2020) “Rate the Raters 2020,” <https://www.sustainability.com/thinking/rate-the-raters-2020/> (最終アクセス 2022/9/18)
- World Commission on Environment and Development (WCED) (1987) *Our Common Future (The Brundtland Report)*, Oxford University Press.
- 金融庁 (2021) 「コーポレートガバナンス・コード～会社の持続的な成長と中長期的な企業価値の向上のために～ (改訂案)」, <https://www.fsa.go.jp/news/r2/singi/20210611-1/01.pdf> (最終アクセス 2022/09/18)
- 阪 智香 (2021) 「ESG と企業価値, 将来に向けての視点」『会計』第199巻, 第4号, 358-370頁.
- 中尾悠利子・大西 靖・岡田華奈・奥田真也・越智信仁・北田皓嗣・國部克彦・田中優希・梨岡英理子・西谷公孝・増子和起・牟禮恵美子・石野亜耶・岡田 斎・木村麻子・中久保菜穂 (2022) 「AI 技術の活用による ESG 情報の評価に関する研究: 日本会計研究学会スタディ・グループ (最終報告書)」日本会計研究学会.