

令和 4 年 8 月 24 日現在

機関番号：25101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19K01991

研究課題名（和文）AI支援によるESG情報のテキスト表現評価と裁量的開示行動に関する実証研究

研究課題名（英文）Text analysis of ESG disclosure with artificial intelligence (AI) and discretionary disclosure behaviour

研究代表者

中尾 悠利子 (Nakao, Yuriko)

公立鳥取環境大学・経営学部・准教授

研究者番号：50738177

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、ESG情報をもとにAIモデルを構築し、ESG情報にAIモデルを適用した。これまでのESG情報研究では、その評価を人の判断で行っていたため、ESG情報の対象数が限定されていた。AIモデルを適用することにより、人手ではなく機械により自動的にESG情報の判定が可能となった。これにより、ESG情報のテキストや画像の多様な側面が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、ESG情報のとりわけ裁量的でその解釈が難しいテキストや画像を対象に、AIによる自動かつ再現可能な手法を利用した点に意義を有する。AIの活用によりESGのテキストや画像の判定に客観性且つ、圧倒的な数の適用が可能となった。これにより、これまでのESG情報の定量研究とは異なるESG情報の多様な特徴を提供した点に本研究の貢献がある。

研究成果の概要（英文）：In this study, a model of AI (artificial intelligence) was developed from ESG information. We applied an AI model to ESG information. This approach automatically identified significantly greater quantities of ESG information than can be determined manually. This indicated various aspects of the ESG information, text and images that had not been evaluated by previous studies.

研究分野：社会環境会計

キーワード：ESG情報 機械学習 AI 画像分析 テキスト分析 サステナビリティ

1. 研究開始当初の背景

近年、ESG(Environment, Social, Governance)投資が重要性をますます増しており、ESG 情報開示に関する研究の必要性が高まっている。この傾向は、SDGs(Sustainable Development Goals)の世界的高まりとも連動し、今後の発展が期待されている。ESG という普及したのは、2006年、当時国連事務総長のコフィー・アナン氏が、PRI(Principles for Responsible Investment: 責任投資原則)を立ち上げ、機関投資家の投資意思決定プロセスに、ESG を考慮することが盛り込まれたのがきっかけと言われている。また、ESG 投資の拡大機運も背景に、PRI に、年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)が、2015年に署名し、日本における ESG 投資への大きな後押しとなっている。国連が発表した SDGs のアジェンダでは、世界全体の普遍的な目標とターゲットが掲げられ、持続可能な開発の三側面(経済、環境、社会)のバランスの重要性が述べられている。本研究では、SDGs 時代に求められる ESG 情報の課題を AI 支援により、評価検討を行った。

2. 研究の目的

企業情報開示において ESG 情報は、任意で裁量的な情報開示である。その中でも ESG 情報のテキスト表現は、企業の環境・社会活動(たとえば、温室効果ガス排出量や女性管理職比率など)やコーポレート・ガバナンスを解釈する上で重要な位置づけとなる。本研究では第1に、AI 支援による自然言語処理を採用し、従来のテキスト分析では捉えられない文章全体の ESG 情報のテキスト評価を行う。第2に、裁量的な開示である ESG 情報のビジュアルとしての写真を対象に、そこに映し出されている企業の読者への意図は何かという洞察を提供するために、それら写真を探索的に分析することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、第1に、サステナビリティ情報のテキストを研究者の判定によって作成した教師データを利用する機械学習の一手法であるニューラルネットワークのモデル(以下、ニューラルネットワークモデルと呼称する)を構築し、その有用性を評価する。本研究で構築するニューラルネットワークモデルは、「単語の意味はその単語が使われた周囲の文脈によって決まる」という分布仮説に基づき、単語の出現文脈の統計量から単語の意味を実数ベクトルで表現する手法である。また、周囲の文脈も考慮した分析が可能であり、テキストデータの量を増やすことによりモデルの性能を向上させることが可能である。本研究では、研究者によって環境ラベルおよび社会ラベルを判定したデータを教師データとして利用し、ニューラルネットワークの一手法である DAN を訓練し、ESG 情報の1文章に対して環境・社会ラベルを自動判定するモデルを構築した。

第2に、本研究では、先行研究では対象とされていない ESG 情報のすべての写真を研究対象とする。そのため、本研究では、AI(artificial intelligence)手法のひとつである写真に映し出されている画像を自動判定可能な Amazon Rekognition を分析に使用する。Amazon Rekognition を使用すると、数分間で数百万の写真や動画を分析することが可能で、先行研究の人の手による内容分析と比べ、大量の写真を短時間で処理することが可能となる。つまり、Amazon Rekognition を採用することにより、ESG 情報の写真の種類や使用枚数などを解析できるとともに、写真で示される人の表情判定も可能となる。この AI 手法を適用することで、ESG 情報における写真傾向を包括的に明らかにできる可能性がある。

4．研究成果

前述の2つの研究目的、研究方法を採用した結果は次の通りである。第1の方法では、研究者によって環境ラベルおよび社会ラベルを判定したデータを教師データとして利用し、ニューラルネットワークの一手法である DAN を訓練し、ESG 情報の1文章に対して環境・社会ラベルを自動判定するモデルを構築している。また、この研究では構築したニューラルネットワークモデルを、既存のテキストマイニングソフトと比較することで、その有用性を検証する。なお、ESG 情報1文を、本モデルで訓練したニューラルネットワークモデルに入力し、モデルの出力を判定結果としたものを、ニューラルネットワークを用いた手法と定義している。他方、テキストマイニングソフトによる ESG 情報の一文に対する判定結果を、この研究ではテキストマイニングソフトを用いた手法と呼んでいる。研究者により正解ラベルを付与した日本企業約70レポート（約2,000文章）の ESG 情報に対し、ラベルの自動判定を行った結果を評価尺度により評価した。第1の方法が構築したモデルにおいて ESG 情報への環境ラベルおよび社会ラベルの自動判定は、単語単位のテキストマイニングソフトを用いた手法よりも、研究者の判定によって構築したニューラルネットワークを用いた手法の方が有用性は高いことを提示している。

第2の方法では、AIを採用することで画像の判定において、顔の表情や年齢、男女の違いなども含めてこれまで分析対象とされていない画像を含め、34種類、約20万画像、約100万判定し、ESG 情報に使用されている画像の実態を包括的に示した。加えて、ESG レポートは企業特性を反映していることを考慮し、企業の本社の所属する国や地域、報告媒体の違いや業種との違いなどと定量化された画像データを分析し、画像を介した情報開示の特徴を探索的に明らかにした。従来の研究では、人の手動により、分析対象となる画像のみしか分析できなかったが本研究では、AIを活用により画像の判定への客観性があり、且つ圧倒的な画像数の包括的な分析結果を提供した。これらの結果から ESG 情報の画像使用への理解というこれまでにない独自の特徴を提供したと言えよう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 中尾悠利子, 石野亜耶, 岡田 斎	4. 巻 8
2. 論文標題 ニューラルネットワークによるサステナビリティ情報のテキスト分析 - 経営トップメッセージの環境・社会記述分析への適用 -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 企業と社会フォーラム学会誌	6. 最初と最後の頁 57-72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 中尾 悠利子, 石野 亜耶, 岡田 斎	4. 巻 74
2. 論文標題 AI活用によるESG情報の評価に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 企業会計	6. 最初と最後の頁 90-92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中尾 悠利子, 石野 亜耶, 岡田 斎, 越智 信仁, 國部 克彦, 中久保 菜穂, 梨岡 英理子, 増子 和起, 牟禮 恵美子	4. 巻 33
2. 論文標題 SDGs時代の社会的評価指標開発への挑戦 - AI活用とESG評価の視点より -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 社会関連会計研究	6. 最初と最後の頁 143-166
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 國部 克彦	4. 巻 33
2. 論文標題 社会関連会計の学際性と実践性 : 開かれた社会関連会計研究を目指して	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 社会関連会計研究	6. 最初と最後の頁 133-142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 國部 克彦	4. 巻 50
2. 論文標題 ESG金融と地域循環共生圏：社会性評価とビジネスモデル	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 環境情報科学	6. 最初と最後の頁 51-55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中尾悠利子, 石野亜耶, 岡田 薫, 國部克彦	4. 巻 1
2. 論文標題 画像認識モデルを利用したESG 情報の分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本会計研究学会スタディ・グループ (中間報告書)	6. 最初と最後の頁 110-169
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 石野亜耶, 中尾悠利子, 國部克彦, 中久保菜穂, 西谷公孝	4. 巻 1
2. 論文標題 AI によるESG 評価の自動推定モデルの構築	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本会計研究学会スタディ・グループ (中間報告書)	6. 最初と最後の頁 68-76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 石野亜耶	4. 巻 1
2. 論文標題 ESG評価に活用するAIの基礎	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本会計研究学会スタディ・グループ (中間報告書)	6. 最初と最後の頁 19-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中尾悠利子, 石野亜耶	4. 巻 1
2. 論文標題 ESG 評価におけるAI 活用に関する先行研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本会計研究学会スタディ・グループ(中間報告書)	6. 最初と最後の頁 28-40
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 國部克彦, 石野亜耶, 中尾悠利子	4. 巻 1
2. 論文標題 ESG 評価に AI 技術を導入する意義	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本会計研究学会スタディ・グループ(中間報告書)	6. 最初と最後の頁 7-18
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中尾悠利子	4. 巻 1
2. 論文標題 経営トップの特性とサステナビリティ経営	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 サステナビリティ研究所事業報告書2020	6. 最初と最後の頁 4-14
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中尾悠利子, 岡田 斎, 越智 信仁, 國部 克彦, 梨岡 英理子, 増子 和起, 牟禮 恵美子, 石野亜耶	4. 巻 1
2. 論文標題 SDGs 時代の社会的評価指標開発への挑戦 - AI 活用とESG 評価の視点より -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本社会関連会計学会(スタディグループ最終報告書)	6. 最初と最後の頁 1-188
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakao, Y, Kokubu K	4. 巻 16
2. 論文標題 Legitimacy through Corporate Social Responsibility Rhetoric: An Analysis of Institutional Context and Language	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Management and International Studies	6. 最初と最後の頁 49-62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Yuriko Nakao, Aya Ishino, Hitoshi Okada, Katsuhiko Kokubu, Kimitaka Nishitani
2. 発表標題 Does Environmental, Social, and Governance Disclosure Strategically Employ Visual Rhetoric? An Exploratory Global Analysis
3. 学会等名 KAA Annual Global Meeting (KAGM) 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中尾悠利子, 岡田 斎, 越智 信仁, 國部 克彦, 梨岡 英理子, 野口 豊嗣, 増子 和起, 牟禮 恵美子, 研究協力, 石野, 亜耶, 夫馬 賢治
2. 発表標題 「SDGs 時代の社会的評価指標開発への挑戦 - AI 活用と ESG 評価の視点より - 」 (スタディグループ最終報告)
3. 学会等名 日本社会関連会計学会第32回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中尾 悠利子, 石野 亜耶, 岡田 斎氏, 國部 克彦
2. 発表標題 「ESG情報開示におけるビジュアル研究 グローバル企業の探索的分析 」
3. 学会等名 日本社会関連会計学会第32回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中尾悠利子
2. 発表標題 コロナ禍におけるステークホルダ重視行動と市場の反応
3. 学会等名 神戸CSR研究会 2020年7月18日
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中尾悠利子, 岡田 斎, 越智 信仁, 國部 克彦, 梨岡 英理子, 野口 豊嗣, 増子 和起, 牟禮 恵美子, 研究協力, 石野, 亜耶, 夫馬 賢治
2. 発表標題 「SDGs 時代の社会的評価指標開発への挑戦 - AI 活用と ESG 評価の視点より - 」
3. 学会等名 日本社会関連会計学会第32回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中尾悠利子, 岡田 斎, 石野 亜耶
2. 発表標題 ニューラルネットワークによるESG情報のテキスト分析 - 経営トップメッセージを対象として -
3. 学会等名 第15回テキストアナリティクス・シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuriko Nakao, Aya Ishino, Hitoshi Okada
2. 発表標題 Using a neural network for text analysis of sustainability disclosure: Evidence from Japan
3. 学会等名 the 9th Asia-Pacific Interdisciplinary Research in Accounting (APIRA2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中尾悠利子
2. 発表標題 AI 技術の活用によるESG情報の評価に関する研究
3. 学会等名 2021年度第2回国際会計研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中尾悠利子
2. 発表標題 サステナビリティ報告と利他
3. 学会等名 鹿児島大学 第9回 稲盛アカデミー公開シンポジウム 「利他の経営」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中尾悠利子
2. 発表標題 経営トップの特性はCSRに影響するのか
3. 学会等名 神戸CSR研究会オンライン
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 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
2. 発表標題 AI技術の活用によるESG情報の評価に関する研究
3. 学会等名 日本会計研究学会 第80回大会 九州大学 全面オンライン開催
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中尾 悠利子, 石野 亜耶, 岡田 斎
2. 発表標題 AI活用によるESG情報の評価に関する研究
3. 学会等名 第1回『企業会計』カンファレンス(オンライン)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 中尾悠利子	4. 発行年 2020年
2. 出版社 ナカニシヤ出版	5. 総ページ数 220
3. 書名 第11章「SDGs ウォッシュを考えるーストーリーとしてのサステナビリティ戦略を 目指して」SDGsを考 える 歴史・環境・経営の視点からみた持続可能な社会	

1. 著者名 Katsuhiko Kokubuand Yoshiyuki Nagasaka	4. 発行年 2019年
2. 出版社 World Scientific Publishing	5. 総ページ数 256
3. 書名 Sustainablity Management and Business Strategy in Asia	

1. 著者名 日置弘一郎, 奥野明子, 寺本佳苗, 中尾悠利子, 李 超, 粟野智子	4. 発行年 2021年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 292
3. 書名 利他の構造	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	石野 亜耶 (IHINO Aya) (50639424)	広島経済大学・メディアビジネス学部・准教授 (35402)	
研究分担者	國部 克彦 (KOKUBU Katsuhiko) (70225407)	神戸大学・経営学研究科・教授 (14501)	
研究分担者	岡田 斎 (OKADA Hitoshi) (80633354)	広島経済大学・経営学部・教授 (35402)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関