

JPX WORKING PAPER

JPXワーキング・ペーパー

大規模言語モデルを用いた ゼロショットテキスト分類による TCFD推奨開示項目の自動判定 (要約版)

2024年3月4日

土井 惟成¹, 小田 悠介², 中久保 菜穂³, 杉本 淳⁴

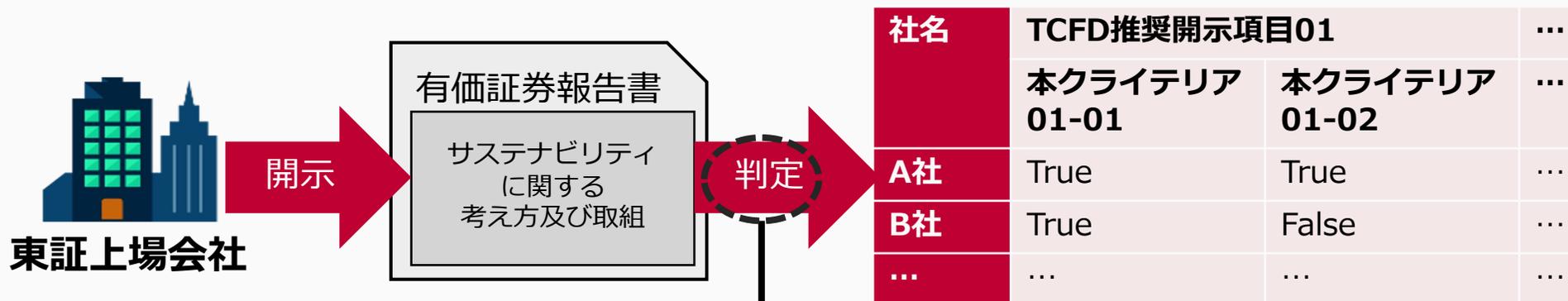
- 1 株式会社日本取引所グループ 総合企画部 主任研究員,
東京大学大学院工学系研究科 博士後期課程
- 2 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 客員助教,
シェルパ・アンド・カンパニー株式会社 AI事業部 テクニカルディレクター
- 3 シェルパ・アンド・カンパニー株式会社 Chief ESG Innovation Officer
- 4 シェルパ・アンド・カンパニー株式会社 Chief Executive Officer



JPXワーキング・ペーパーは、株式会社日本取引所グループ及びその子会社・関連会社（以下「日本取引所グループ等」という。）の役職員及び外部研究者による調査・研究の成果を取りまとめたものであり、学会、研究機関、市場関係者他、関連する方々から幅広くコメントを頂戴することを意図しております。なお、掲載されているペーパーの内容や意見は執筆者個人に属し、日本取引所グループ等の公式見解を示すものではありません。

なお、本稿の作成に当たっては、日本取引所グループ等のスタッフから有益なコメントを頂きました。ここに深く感謝申し上げます。

- 気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD) は気候変動に関する11の推奨開示項目を設定し、気候関連の開示への規範としての活用を促進
- 推奨開示項目に沿った開示の実態の分析には大量の資料分析が必要
- 本研究では、TCFD推奨開示項目の自動判定手法を提案し、分類精度を検証後、2023年度の東京証券取引所上場会社の有価証券報告書を評価
 - 各TCFD推奨開示項目項目の自動判定のためのより基本的な単位 (**TCFD推奨開示項目クライテリア**, 以下本クライテリア) (*)への分解
 - 大規模言語モデル (LLMs) による**ゼロショットテキスト分類** (**)



LLMsと本クライテリアによる分類精度を確認
→提案手法により全東証上場会社を評価

(*) 最新版はGitHubにて公開: https://github.com/cierpa/tcf_d_criteria

(**) 学習データを必要とせずにテキストを分類する、自然言語処理のタスク

- 2017年に公表された「TCFD提言」[1]では、次の内容について設定
 - 「ガバナンス」「戦略」「リスク管理」「指標と目標」の4点からなる構成要素
 - 上記の構成要素に連なる11の推奨開示項目 (TCFD推奨開示項目)
- 上場会社は、TCFD提言に沿った情報開示により、気候変動に関するリスクと機会を整理することが可能
 - このような情報開示を「TCFD開示」と呼称
- 日本では、2023年3月期以降の有価証券報告書において、「サステナビリティに関する考え方及び取組」の欄でサステナビリティ情報に関する開示が義務化

株式会社日本取引所グループの有価証券報告書におけるサステナビリティ開示の一部抜粋 (左側：日本語、右側：英語)

EDINET提出書類
株式会社日本取引所グループ(E03814)
有価証券報告書

2 【サステナビリティに関する考え方及び取組】

(1) 考え方・体制

当社グループは、企業理念で掲げる「市場の持続的な発展を図り、豊かな社会の実現に貢献」に向け、我々を取り巻く環境や社会課題、それらとの関係に目を向け、企業価値の向上につながる取組を進めることが重要な経営課題の一つであると認識し、経営方針を定め、経営計画等を策定しています(第2 事業の状況-1 経営方針、経営環境及び対処すべき課題等参照)。

公正性・信頼性を備えた利便性・効率性及び透明性が高い市場と魅力的なサービスを提供するという当社グループのビジネスモデルを踏まえると、市場メカニズムを活用した取組を進めていくことが重要と考え、長期ビジョンのもと、中期経営計画2024では3つのFocusの一つに「社会と経済をつなぐサステナビリティの推進」を掲げ、サステナビリティ関連情報の発信に係る機能強化や、関連指数算出・商品の上市、排出量市場創設の推進等に取り組んでいます。

当社グループのサステナビリティに関する考え方及び取組については、当社ウェブサイトもご参照ください。
<https://www.jpjx.co.jp/corporate/sustainability/index.html>

2 Approach to Sustainability and Related Initiatives

(1) Approach and Organization

In order to “contribute to the realization of an affluent society by promoting sustainable development of the market” as set out in its Corporate Philosophy, the Group works on initiatives to improve its corporate value with attention to the surrounding environment and societal issues and the Group’s relationship to them. The Group considers this an important management issue and formulates its management policies and plans accordingly (see “1 Management Policy, Business Environment, and Issues to be Addressed” in “II Overview of Business”).

Given its business model, which is to provide attractive services along with a highly convenient, efficient, and transparent market that ensures fairness and reliability, the Group considers it essential to work on initiatives that utilize market mechanisms. Accordingly, in line with its long-term vision, the Group set out “promoting sustainability that connects society and economy” as one of the three Focus areas in its Medium-Term Management Plan 2024 and is working on related initiatives such as enhancing dissemination functions for sustainability-related information, calculating sustainability-related indices and listing-related products, and advancing the creation of an emissions trading market.

For more information on the Group’s approach to sustainability and related initiatives, please see the below webpage.
<https://www.jpjx.co.jp/english/corporate/sustainability/index.html>

- サステナビリティ情報開示は、各社の資料上に自然言語を始めとした多様な形式で記載され、情報が構造化されていないことから、TCFD推奨開示項目の充足状況の調査には資料の読解が必要
- 機械学習の手法によって充足状況の調査に要する負担を削減できないか

Auzepy et al. [2]の先行研究

- 学習済みのゼロショットテキスト分類のモデルを利用して、世界中の銀行による3,335件の開示資料を対象として、TCFD推奨開示項目の充足状況を調査
- 当該モデルは英語のみに対応
- Accuracyは60%程度

Doi et al. [3]の先行研究

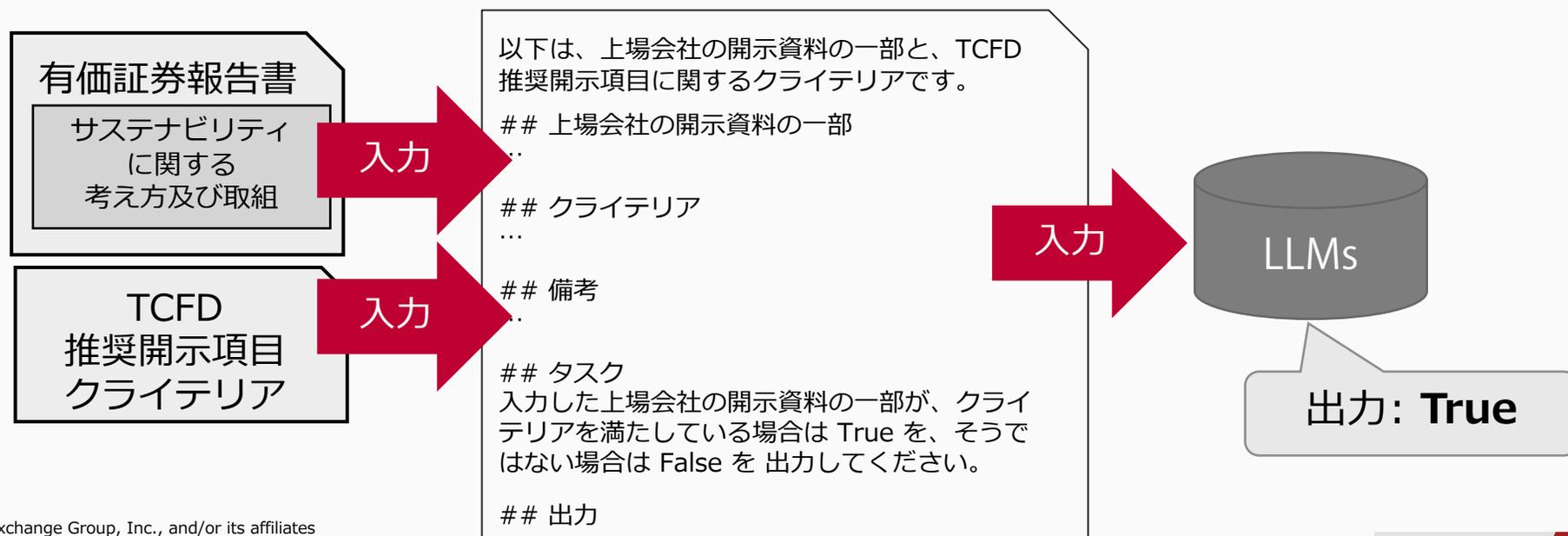
- LLMsを利用した日本語の監査報告書における「監査上の主要な検討事項」のゼロショットテキスト分類の精度を検証
 - 10種類のトピックに分類
- ChatGPTを使用した手法により、最大86%のAccuracyを確認

(仮説)

日本語のTCFD開示におけるTCFD推奨開示項目の充足状況の調査には、LLMsを用いたゼロショットテキスト分類が有効

- 東京証券取引所の上場会社の有価証券報告書におけるサステナビリティ情報開示を対象に、LLMsを用いた**ゼロショットテキスト分類**により、TCFD推奨開示項目の充足状況を機械的に分類する手法を提案
- TCFD推奨開示項目の11項目について、各社の開示内容がそれぞれの項目に沿った情報開示であるかどうかを検討するための判断基準として、合計27種類からなる**TCFD推奨開示項目クライテリア**を作成
- 提案手法の分類精度を検証後、これを用いて2023年度の東京証券取引所の上場会社の有価証券報告書におけるTCFD推奨開示項目の充足状況を調査

提案手法のイメージ



1. 提案手法の評価

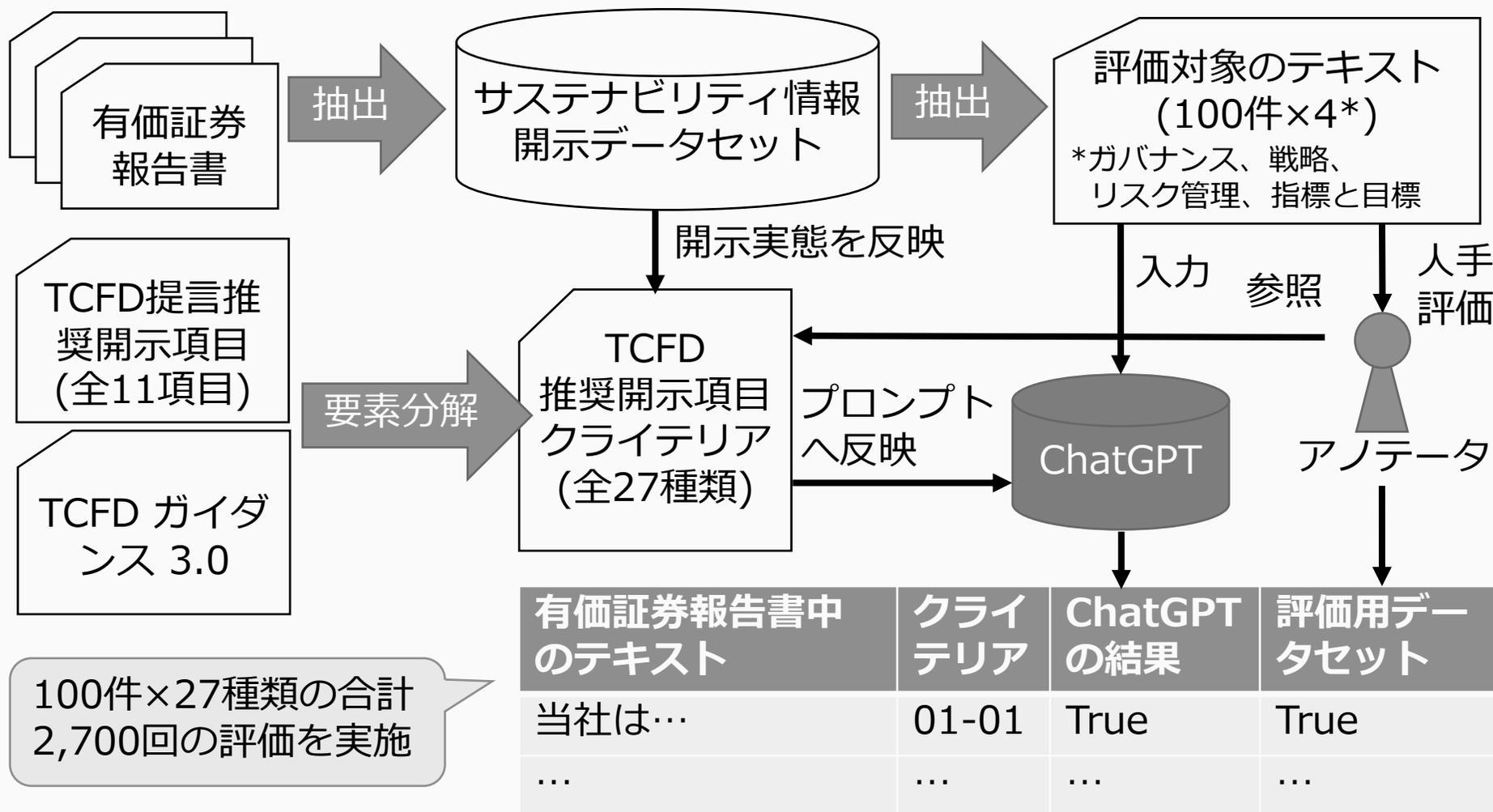
- サステナビリティ情報開示データセットの作成
- TCFD推奨開示項目クライテリアの作成
- 人手でアノテートした評価用データセットの作成
- LLMsと本クライテリアによる分類手法の評価実験

2. 提案手法を用いたTCFD推奨開示項目の充足状況の調査

- サステナビリティ情報開示データセットを元に、東京証券取引所の上場会社の有価証券報告書における、TCFD推奨開示項目の充足状況を調査

提案手法の評価実験の流れ

- 「サステナビリティ情報開示データセットの作成」 「TCFD推奨開示項目クライテリアの作成」 「評価用データセットの作成」 「評価実験」の四段階で構成



有価証券報告書の収集

- 以下の条件を満たす有価証券報告書をEDINET APIより収集
 - 開示日が、2023年4月1日～2023年10月31の範囲に含まれる
 - 決算期末日が、2023年3月31日以降
 - 発行体が、2023年10月31日時点で東京証券取引所に上場している内国株の上場会社

サステナビリティに関するテキスト欄の抽出

- XBRLタグの要素名が `DisclosureOfSustainabilityRelatedFinancialInformationTextBlock` のテキストを抽出

XBRLタグに応じたテキストの抽出

- XBRLタグの要素名（第二階層まで）とそれに紐づくテキストを抽出

TCFD開示関連のXBRLタグの抽出

- XBRLタグの要素名に「Governance」「Strategy」「RiskManagement」「MetricsAndTargets」のいずれか1つ以上を含むものを抽出

テキストの正規化

- NFKC正規化や余分なスペースの削除等を実行

サステナビリティ情報開示データセットのサンプル

Code	1stXBRL	2ndXBRL	Text
86970	GovernanceTextBlock		<p>[ガバナンス] 当社グループは、上記の考えのもと、グループCEOを本部長、グループCOOを副本部長とするサステナビリティ推進本部を設置して、サステナビリティ関連課題の事業への影響を分析し、対応を進めています。これらに係る基本方針や重要事項は、適宜取締役会に報告し、監督が適切に図られる体制を整えています(第4 提出会社の状況-4 コーポレート・ガバナンスの状況等参照)。</p> <p>(後略)</p>
86970	RiskManagementTextBlock		<p>[リスク管理] 当社グループは、様々なリスクに対応するため、社外取締役を委員長とする「リスクポリシー委員会」及びCEOを委員長とする「リスク管理委員会」を設置し、「リスク管理方針」に従って、未然防止の観点からリスクの認識と対応策の整備・運用を行うとともに、リスクが顕在化あるいはそのおそれが生じた場合には、早期に適正な対応をとる体制を整えています。</p> <p>(後略)</p>
86970	StrategyTextBlock		<p>[戦略] 当社グループは、気候変動がもたらすリスク・機会として想定される事項と、それらが当社グループの事業・戦略・財務計画に与える影響を検討し、リスク低減や企業価値向上に向けた施策を講じており、中期経営計画2024ではグリーン戦略として整理しています。</p> <p>(後略)</p>
86970	StrategyTextBlock	ReferenceToOtherInformationStrategy	<p>シナリオ分析の詳細については、当社ウェブサイトをご覧ください。 https://www.jpx.co.jp/corporate/sustainability/jpx-esg/environment/01.html</p>

(1) 有価証券報告書の提出期間

- 本データセットは、2023年4月1日から2023年10月31日までの期間にEDINETに提出された有価証券報告書に基づいて作成
- そのため、本データセットは、2023年度の全ての期間を対象としておらず、それ以降の期間に提出された有価証券報告書は含まず
- このような例として、決算月が8月以降の上場会社が存在

(2) テキスト情報のみの利用

- 本データセットは、テキスト情報に限定されており、図を初めとする視覚的な情報を含まず
- なお、表については、二重リストに変換してテキスト情報として利用

(3) 外部資料の非考慮

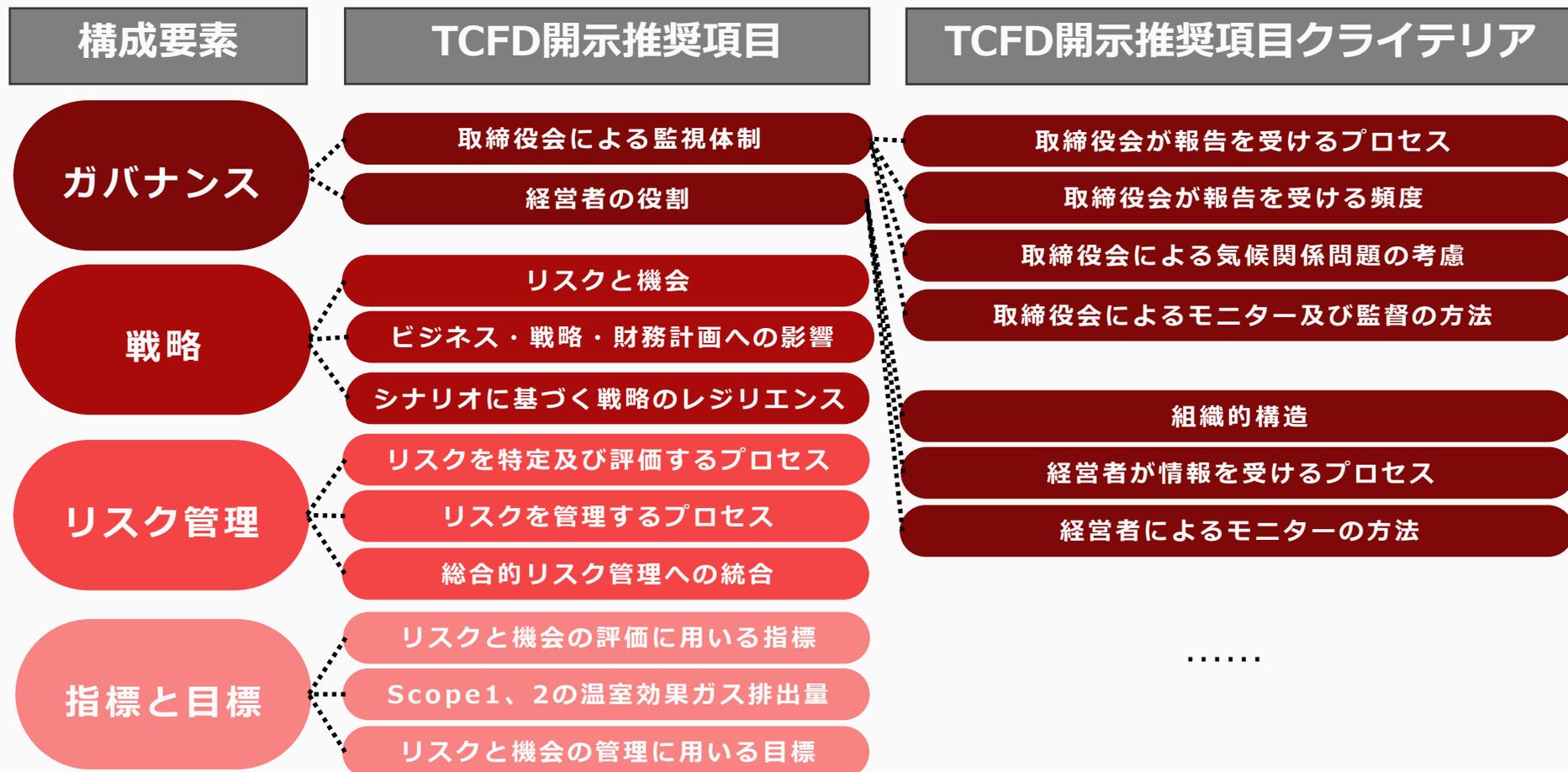
- 一部の上場会社においては、有価証券報告書におけるTCFD開示は限定的に留め、サステナビリティレポートを初めとする資料を言及する可能性あり
- 本データセットは、有価証券報告書のテキストのみを対象としており、そのような外部資料のテキストは含まず

XBRLタグに含まれる文字	テキスト数 (件)	上場会社数 (社)	文字数 (字)	1社当たり 平均文字数(字/社)
Governance	2,721	2,178	1,071,287	491.9
Strategy	4,551	2,164	4,291,547	1,983.2
RiskManagement	2,667	2,145	987,729	460.5
MetricsAndTargets	4,233	2,118	2,475,695	1,168.9
全体	13,530	2,198	8,089,292	3,680.3

- 2023年4月1日から2023年10月31日の有価証券報告書の中から、2023年10月31日時点で東京証券取引所に上場している国内企業を対象に作成
- これらの有価証券報告書からサステナビリティ情報に関連するテキストを抽出した結果、2,198社の有価証券報告書からテキストを取得

TCFD推奨開示項目クライテリアの作成

- TCFD推奨開示項目をより具体的に評価するために、27種類のTCFD開示推奨項目クライテリア（本クライテリア）を作成
- 11項目のTCFD推奨開示項目を更に細分化し、それぞれの項目に対して具体的な評価基準を設定



- 「気候関連財務情報開示に関するガイダンス3.0」を参照しつつ、11項目のTCFD推奨開示項目を更に細分化することで、本クライテリアを作成
- 互いのクライテリアの判断基準は独立するように設計

気候関連財務情報開示に関するガイダンス3.0

【例】ガバナンス：取締役会による監視体制

組織は、気候関連事項に関する取締役会による監督について記述する際、以下の事項について考察することを検討すべきである。

- 取締役会および/またはその委員会(例:監査委員会、リスク委員会、その他委員会)が気候関連事項について報告を受ける**プロセス**および**頻度**
- 取締役会および/またはその委員会が次の各項目に関する見直しや指示にあたり、気候関連事項を考慮しているか。戦略、主要な行動計画、リスクマネジメント方針、年度予算、事業計画ならびにパフォーマンス目標の設定、実施とパフォーマンスのモニタリング、主要な資本的支出や買収、資産売却(ダイベストメント)
- 取締役会が、気候関連事項に対処するためのゴールと目標に対する進捗状況をどのようにモニタリングし監督しているか

本クライテリア

ID: TCFD-G-01-01

タイトル：取締役会が報告を受けるプロセス
クライテリア：

取締役会または委員会が、気候関連問題について、報告を受ける**プロセス**を述べているか。

...

ID: TCFD-G-01-02

タイトル：取締役会が報告を受ける頻度
クライテリア：

取締役会または委員会が、気候関連問題について、報告を受ける**頻度**を述べているか。

...

人手でアノテートした評価用データセットの作成

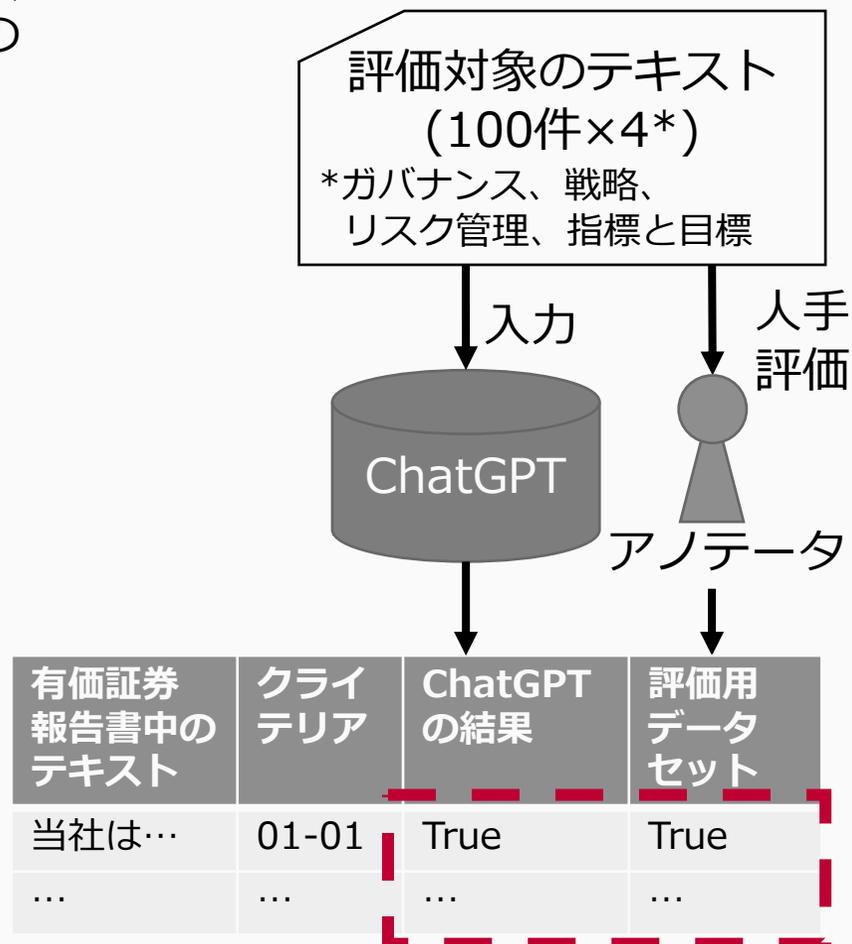
1. サステナビリティ情報開示データセットから、「ガバナンス」「戦略」「リスク管理」「指標と目標」のテキストをランダムに100件抽出（計400件）
2. 抽出された各テキストに対して、「ガバナンス」「戦略」「リスク管理」「指標と目標」のそれぞれに対応する本クライテリアの充足状況（充足するか充足しないかの二値分類）を、人手により評価

アノテーションのサンプル（株式会社日本取引所グループの有価証券報告書より一部引用）

Code	Text	01-01	01-02	01-03	01-04	02-01	02-02	02-03
		取締役会が報告を受けるプロセス	取締役会が報告を受ける頻度	取締役会による気候関係問題の考慮	取締役会によるモニター及び監督の方法	組織的構造	経営者が情報を受けるプロセス	経営者によるモニターの方法
86970	<p>[ガバナンス] 当社グループは、上記の考えのもと、グループCEOを本部長、グループCOOを副本部長とするサステナビリティ推進本部を設置して、サステナビリティ関連課題の事業への影響を分析し、対応を進めています。これらに係る基本方針や重要事項は、適宜取締役会に報告し、監督が適切に図られる体制を整えています(第4 提出会社の状況-4 コーポレート・ガバナンスの状況等参照)。</p> <p>さらに、全社的なリスク管理における重要リスクとして「サステナビリティ推進への対応」を特定し、リスク管理の観点からも四半期ごとに取締役会に報告がなされる体制としています。また、サステナビリティ担当役員のもとで、サステナビリティ推進部が中心となり、サステナビリティ課題が当社グループの事業にもたらすリスクと機会を把握し、それらに適切に対応できるよう、分析・モニタリングしています。</p> <p>加えて、執行役に対して支給する中長期インセンティブ(金銭報酬)を、中期経営計画2024において示す連結ROE及びサステナビリティ施策の達成度に連動させることとしています(第4 提出会社の状況-4 コーポレート・ガバナンスの状況等参照)。</p>	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE

- 評価用データセットに対して、提案手法による、本クライテリアのそれぞれの充足状況の分類精度を検証
 - ガバナンス：100件 × 7クライテリア
 - 戦略：100件 × 10クライテリア
 - リスク管理：100件 × 4クライテリア
 - 指標と目標：100件 × 6クライテリア
- 合計：100件 × 27クライテリア
- 2,700件のTrue/Falseを判定
- LLMsとしてはChatGPTを使用し、GPT-3.5とGPT-4の双方で分類精度を評価
 - GPT-3.5: gpt-3.5-turbo-0125
 - GPT-4: gpt-4-0125-preview

100件×27種類の合計
2,700回の評価を実施



人手の評価結果を突合することで
ChatGPTの分類精度を測定

- 評価指標には、正解率 (Accuracy)、適合率 (Precision)、再現率 (Recall)、F1-Scoreを使用
 - 正解率: 全ての評価結果に対する正確な分類の割合
 - 適合率: Trueと予測されたデータのうち、実際にTrueであったデータの割合
 - 再現率: 実際にTrueであるデータのうち、Trueと予測されたデータの割合
 - F1-Score: 適合率と再現率の調和平均であり、提案手法の全体的な精度を評価

		真の結果	
		True	False
ChatGPT の予測	True	TP: True Positive	FP: False Positive
	False	FN: False Negative	TN: True Negative

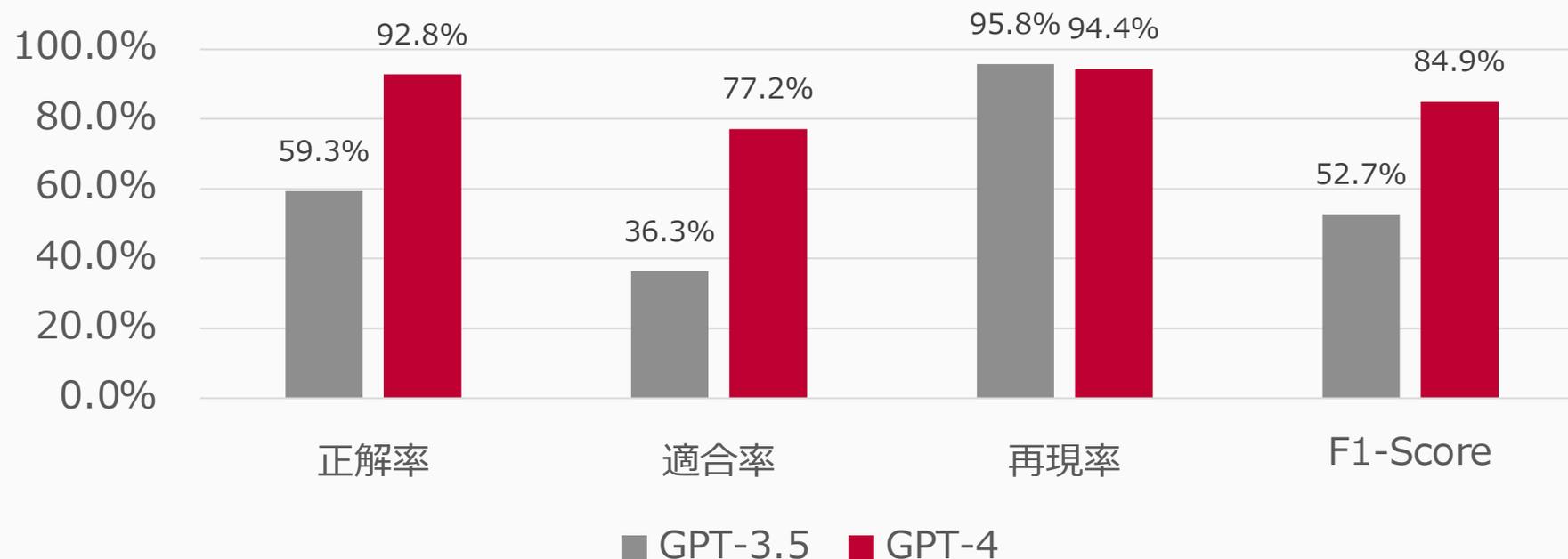
$$\text{正解率} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$\text{適合率} = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$\text{再現率} = \frac{TP}{TP + FN}$$

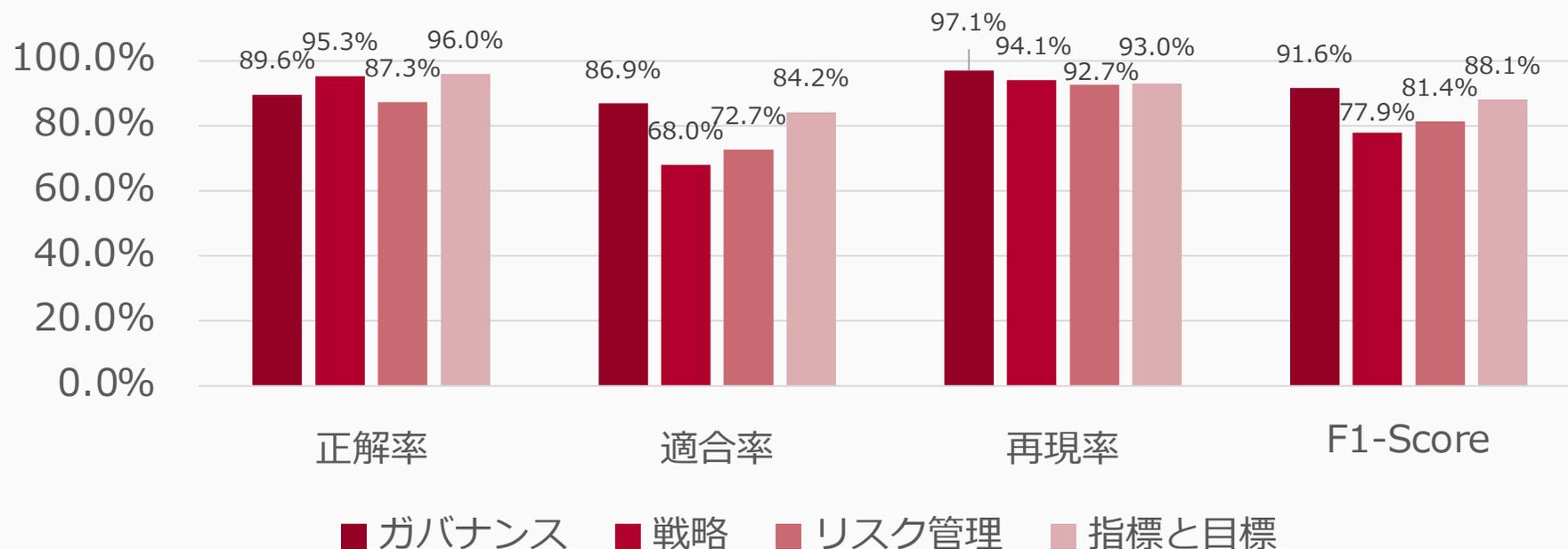
$$F-1 \text{ Score} = 2 \times \frac{\text{適合率} \times \text{再現率}}{\text{適合率} + \text{再現率}}$$

GPT-3.5とGPT-4の比較



- GPT-4により、高い精度で本クライアントの分類を実現
 - 全体の正解率は92.8%と、土井 et al. の先行研究 [4] の86%を上回る結果
- GPT-4とGPT-3.5のどちらも再現率の高いものの、適合率が課題
 - より詳細なプロンプトの設計や、LLMsの文脈理解能力を高めるための追加のチューニングが必要か

GPT-4の構成要素別の比較



- 「ガバナンス」と「指標と目標」は全体的に分類精度が高い
- 「戦略」と「リスク管理」は、適合率が他の構成要素に比べて低い
 - 特定のクライテリアにおいて顕著に低い傾向を確認
- 特定のクライテリアに関しては、分類の精度を向上させるために、プロンプトの設計の改善や、分類プロセスの最適化が必要か

- 本研究の提案手法を用いて、東京証券取引所の上場会社の有価証券報告書に含まれるサステナビリティ情報におけるTCFD推奨開示項目の充足状況を調査
 - 「データセットの制約事項」に示すとおり、外部資料や図は調査の対象外
- 本調査の対象は、全2,198社の13,530件のテキスト
- 調査方法としては、先に作成した本データセットを用い、提案手法を適用して、各上場会社がどのクライテリアに対応しているかを機械的に判定
- それぞれのクライテリアにおいて、各上場会社がそのクライテリアを充足しているテキストを含む場合には、その上場会社はそのクライテリアを満たすものと捉えることで、上場会社単位で分類結果を集約

なお、株式会社日本取引所グループでは、日本企業におけるTCFD提言に沿った気候変動関連の情報開示の実態を把握し、上場会社が気候変動関連情報の開示に取り組むうえで参考となる情報を提供することを目的に、次の資料を公開

2021年度（2021年11月）

TCFD賛同上場会社259社（2021年3月末時点）を対象とした「TCFD提言に沿った情報開示の実態調査」

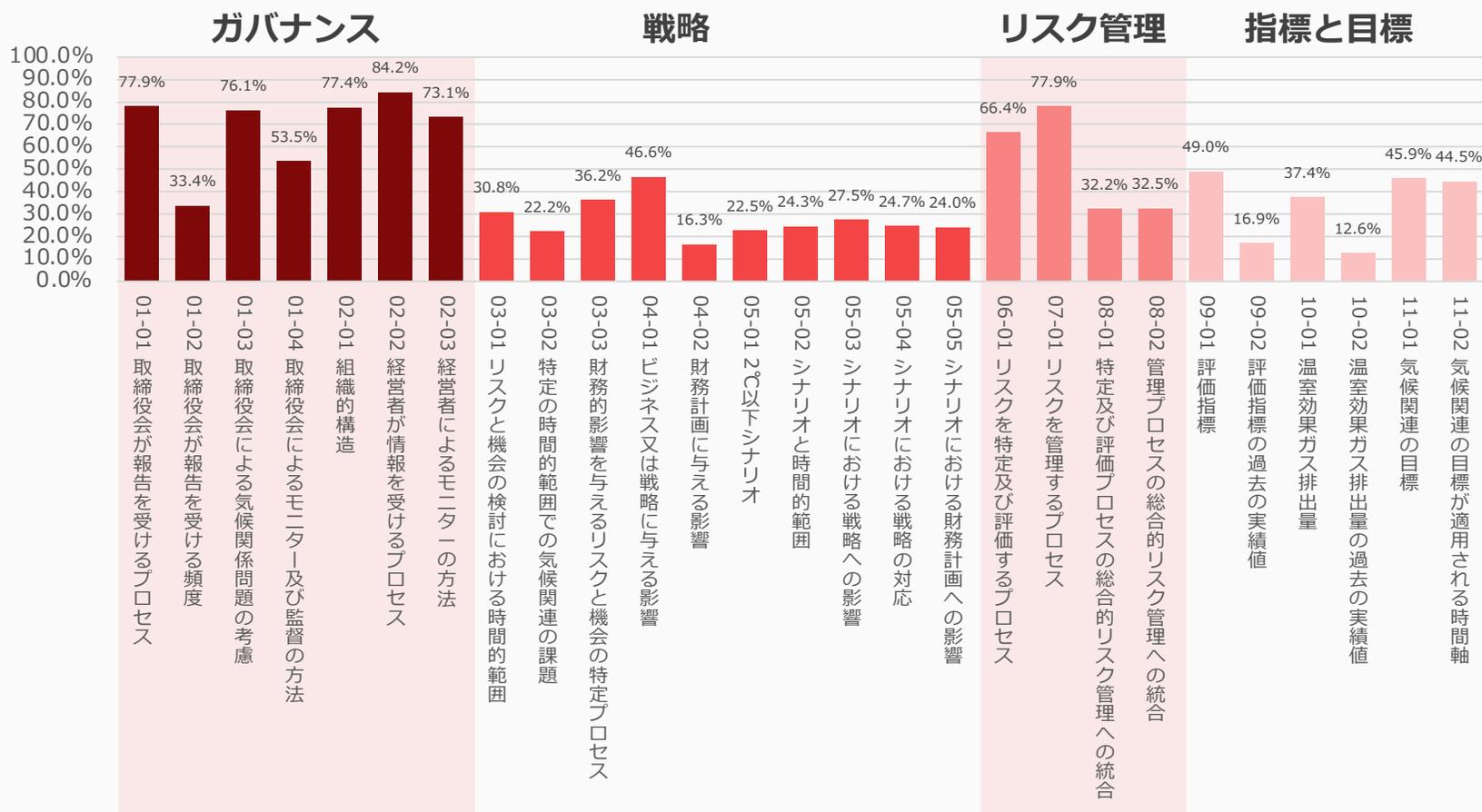
2022年度（2023年1月）

JPX日経インデックス400構成銘柄を対象とした「TCFD提言に沿った情報開示の実態調査（2022年度）」

2023年度の調査においては、本分類結果をもとに、より詳細な調査を実施し、その結果を公表予定

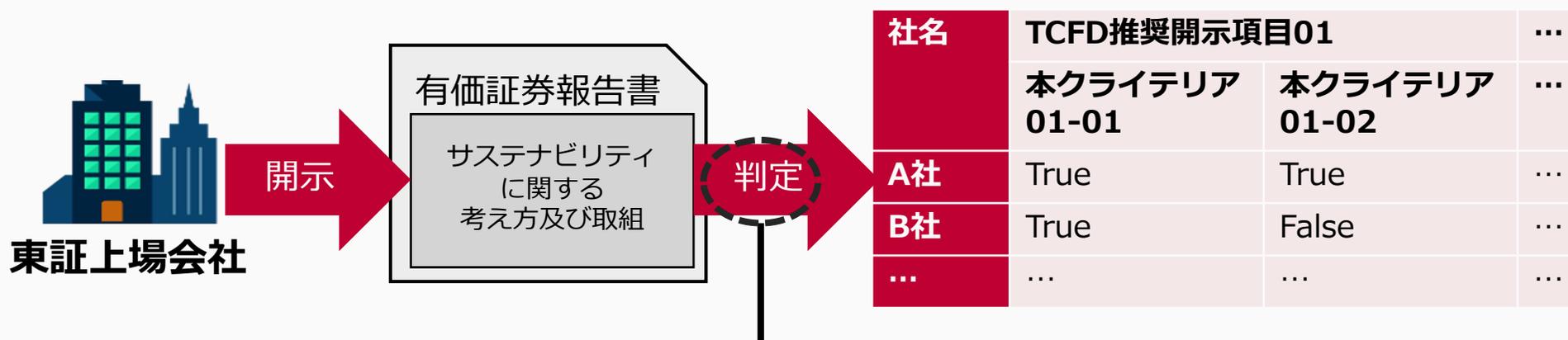
全上場会社における充足状況の傾向

- 「ガバナンス」「リスク管理」は他のクライテリアよりも高い傾向
 - これら2つの構成要素は開示が義務付けられていることが要因か
- 「戦略」「リスク管理」は適合率が低いため、真の分布はより低い可能性あり



全てのクライテリアの詳細はGitHubを参照: https://github.com/cierpa/tcfd_criteria

- 本研究では、LLMsを用いたゼロショットテキスト分類によるTCFD推奨開示項目の分類手法を提案し、その有効性を実証
- 今後の研究としては、以下を想定：
 - 継続的な充足状況の調査
 - 本クライテリアを含む分類手法の改善
 - 有価証券報告書以外の開示媒体への展開
- 提案手法は、サステナビリティ情報開示の自動化分析の一例であり、これを基にしたさまざまな応用に期待：
 - 他のESG要素に関する情報開示の分析
 - 国際的な開示基準への適用



LLMsと本クライテリアによる分類精度を確認
→提案手法により全東証上場会社を評価

Appendix

分類精度評価実験の結果一覧

ID	該当数	GPT-3.5				GPT-4			
		正解率	適合率	再現率	F1-Score	正解率	適合率	再現率	F1-Score
01-01	69	71.0%	70.4%	100.0%	82.6%	92.0%	89.6%	100.0%	94.5%
01-02	38	40.0%	38.8%	100.0%	55.9%	94.0%	92.1%	92.1%	92.1%
01-03	70	72.0%	71.9%	98.6%	83.1%	94.0%	92.1%	100.0%	95.9%
01-04	47	53.0%	50.0%	100.0%	66.7%	83.0%	75.9%	93.6%	83.8%
02-01	66	68.0%	67.7%	98.5%	80.2%	84.0%	82.9%	95.5%	88.7%
02-02	71	71.0%	71.0%	100.0%	83.0%	89.0%	86.6%	100.0%	92.8%
02-03	66	68.0%	67.7%	98.5%	80.2%	91.0%	89.0%	98.5%	93.5%
03-01	14	44.0%	19.1%	92.9%	31.7%	95.0%	73.7%	100.0%	84.8%
03-02	5	55.0%	8.3%	80.0%	15.1%	96.0%	55.6%	100.0%	71.4%
03-03	9	38.0%	12.7%	100.0%	22.5%	92.0%	52.9%	100.0%	69.2%
04-01	13	31.0%	15.0%	92.3%	25.8%	89.0%	54.2%	100.0%	70.3%
04-02	5	55.0%	8.3%	80.0%	15.1%	98.0%	80.0%	80.0%	80.0%
05-01	11	74.0%	29.7%	100.0%	45.8%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
05-02	7	83.0%	29.2%	100.0%	45.2%	96.0%	63.6%	100.0%	77.8%
05-03	8	68.0%	20.0%	100.0%	33.3%	96.0%	66.7%	100.0%	80.0%
05-04	7	62.0%	14.0%	85.7%	24.0%	96.0%	66.7%	85.7%	75.0%
05-05	8	63.0%	17.8%	100.0%	30.2%	95.0%	66.7%	75.0%	70.6%
06-01	50	51.0%	50.5%	100.0%	67.1%	87.0%	80.3%	98.0%	88.3%
07-01	62	62.0%	62.0%	100.0%	76.5%	86.0%	82.4%	98.4%	89.7%
08-01	18	24.0%	18.5%	94.4%	30.9%	88.0%	61.5%	88.9%	72.7%
08-02	21	37.0%	25.0%	100.0%	40.0%	88.0%	66.7%	85.7%	75.0%
09-01	25	66.0%	42.1%	96.0%	58.5%	94.0%	85.2%	92.0%	88.5%
09-02	6	48.0%	10.3%	100.0%	18.8%	98.0%	75.0%	100.0%	85.7%
10-01	20	79.0%	48.8%	100.0%	65.6%	98.0%	95.0%	95.0%	95.0%
10-02	6	72.0%	15.6%	83.3%	26.3%	98.0%	83.3%	83.3%	83.3%
11-01	24	79.0%	53.7%	91.7%	67.7%	93.0%	84.0%	87.5%	85.7%
11-02	23	68.0%	42.6%	95.8%	59.0%	95.0%	82.8%	100.0%	90.6%
全体		59.3%	36.3%	95.8%	52.7%	92.8%	77.2%	94.4%	84.9%

LLMsに入力したプロンプトの例

以下は、上場会社の開示資料の一部と、TCFD 推奨開示項目に関するクライテリアです。

上場会社の開示資料の一部

...

クライテリア

取締役会または委員会が、気候関連問題について、報告を受けるプロセスを述べているか。

備考

委員会には、監査委員会やリスク委員会等が例として考えられる。

気候関連問題とは、気候関連のリスクや機会のことを言う。

サステナビリティへの取り組みは、気候関連問題に関係していると見なす。

今後の予定に関する内容は考慮しない。

タスク

入力した上場会社の開示資料の一部が、クライテリアを満たしている場合は True を、そうではない場合は False を出力してください。

出力

TCFD推奨開示項目と本クライテリアの関連

項目番号	構成要素	項目名	クライテリア
01	ガバナンス	取締役会による監視体制	01-01: 取締役会が報告を受けるプロセス 01-02: 取締役会が報告を受ける頻度 01-03: 取締役会による気候関係問題の考慮 01-04: 取締役会によるモニター及び監督の方法
02	ガバナンス	経営者の役割	02-01: 組織的構造 02-02: 経営者が情報を受けるプロセス 02-03: 経営者によるモニターの方法
03	戦略	リスクと機会	03-01: リスクと機会の検討における時間的範囲 03-02: 特定の時間的範囲での気候関連の課題 03-03: 財務的影響を与えるリスクと機会の特定プロセス
04	戦略	ビジネス・戦略・財務計画への影響	04-01: ビジネス又は戦略に与える影響 04-02: 財務計画に与える影響
05	戦略	シナリオに基づく戦略のレジリエンス	05-01: 2°C以下シナリオ 05-02: シナリオと時間的範囲 05-03: シナリオにおける戦略への影響 05-04: シナリオにおける戦略の対応 05-05: シナリオにおける財務計画への影響
06	リスクマネジメント	リスクを特定及び評価するプロセス	06-01: リスクを特定及び評価するプロセス
07	リスクマネジメント	リスクを管理するプロセス	07-01: リスクを管理するプロセス
08	リスクマネジメント	総合的リスク管理への統合	08-01: 特定及び評価プロセスの総合的リスク管理への統合 08-02: 管理プロセスの総合的リスク管理への統合
09	指標と目標	リスクと機会の評価に用いる指標	09-01: 評価指標 09-02: 評価指標の過去の実績値
10	指標と目標	Scope1、2の温室効果ガス排出量	10-01: 温室効果ガス排出量 10-02: 温室効果ガス排出量の過去の実績値
11	指標と目標	リスクと機会の管理に用いる目標	11-01: 気候関連の目標 11-02: 気候関連の目標が適用される時間軸

[1] TCFD (Task Force Clim. Relat. Financ. Discl.). Recommendations of the task force on climate-related financial disclosures. 2017.

[2] Alix Auzepy, Elena Tönjes, David Lenz, and Christoph Funk. Evaluating tcf reporting: A new application of zero-shot analysis to climate-related financial disclosures, 2023.

[3] N. Doi, Y. Nobuta, and T. Mizuno. Topic classification of key audit matters in japanese audit reports by zero-shot text classification. In 2023 14th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), pages 540–545, Los Alamitos, CA, USA, jul 2023. IEEE Computer Society. doi: 10.1109/IIAI-AAI59060.2023.00108. URL <https://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/IIAI-AAI59060.2023.00108>.

[4] 土井惟成, 小田悠介, 中久保菜穂, and 杉本淳. ゼロショットテキスト分類による TCFD 推奨開示項目の自動判定. pages 1279-1284, 3 2024