

財務諸表における 会計上の異常検知を行う 「不正会計検知AIシステム」

筑波大学 ビジネスサイエンス系
教授 尾崎 幸謙

2024年11月12日

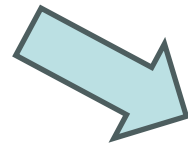
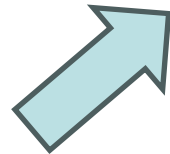
不正会計の問題

- 企業が開示する財務諸表は、多くの利害関係者の意思決定の材料の1つとして利用されている。
 - 利害関係者:株主, 取引先, 従業員, 金融機関など
- 不正会計であるか否かということは意思決定の最もベースとなる重大な関心事項である。
- また、不正会計が行われると、会計情報は歪み、企業実態を正しく捉えることができず、利害関係者に不利益を与える。
- 不正会計を早期に検知することが社会経済の損失を最小化することにつながると考えて研究開発を行っている。

AI(機械学習)に関する簡単な説明

トレーニングデータとテストデータ

Big data
100,000件の
データ



トレーニング
データ
90,000件

トレーニングデータで
機械学習モデル(AI
)を作る。

テストデータ
10,000件

トレーニングデータで
作った機械学習モデル
(AI)をテストデー
タに当てはめて精度
を調べる。

AI(機械学習)に関する簡単な説明

単回帰分析(最も単純な機械学習モデル)

ボストンの506の地域の住宅価格と犯罪率のデータを使って、
一戸あたりの平均部屋数と住宅価格の関係を調べる。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon$$

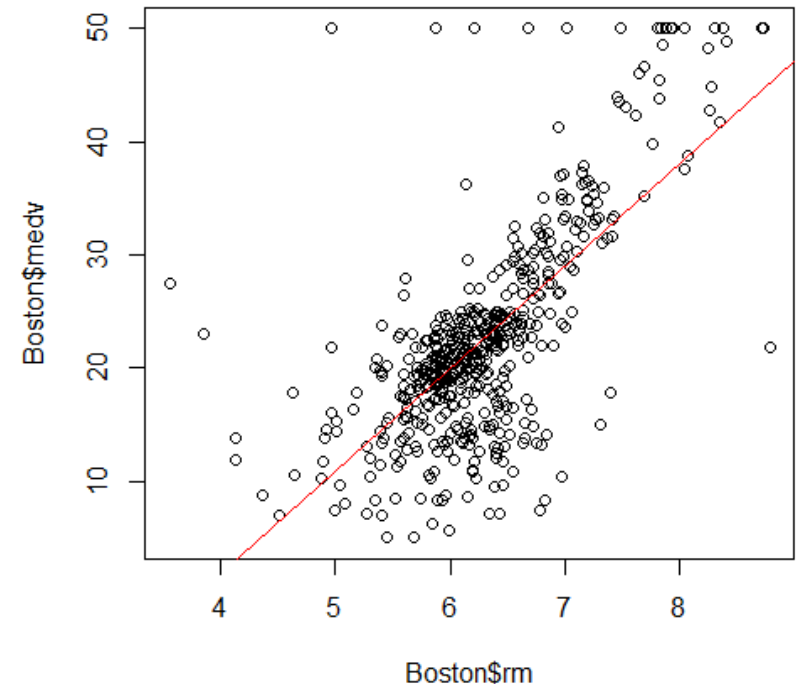
Xが部屋数

Yが住宅価格

β_0 が切片 (-35)

β_1 が傾き(回帰係数)(9.1)

ϵ が誤差



506の地域に関心があるならばこの分析でよいが、
さらに別の地域の予測をしたいのであれば、506件のデータをトレーニング
データとテストデータに分類して、適切な β_0 と β_1 を探索しなければならない。

AIによる判別結果の利用方法

	専門家が判断する。	AIの判断をそのまま使う。	AIの判断に基づき専門家が最終的に判断する。
判断スピード	×	◎	○
判断コスト	×	◎	○
判断の透明性	◎	×	◎
誤判別のリスク	◎	×	◎

社会的に重大な判断であるほど、透明性の確保や誤判別リスクに対する事前の対策が重要となる。

透明性を担保するための方法として、解釈可能AIの利用を挙げることができる。

2つの新技術

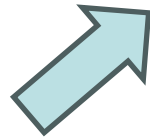
- 東海林・中村・尾崎(2020)
 - 日本の上場企業における売上過大計上による不正会計の検知— マハラノビス距離を用いた機械学習による方法 —
東海林和雄, 中村亮介, 尾崎幸謙
行動計量学 47(2) 123-140 2020年9月
 - 売上過大計上に特化しているが高精度の検知を可能とする。
- 2024年3月に出願済みの特許
 - すべての不正を対象とする
 - 高精度の検知を可能とする
 - 利益調整群の検出を可能とする

トレーニングデータとテストデータ

会計情報データをトレーニングデータとテストデータに分け、トレーニングデータで構築したモデルをテストデータに当てはめて、検知の精度を調べる。

2005年1月から
2015年12月
までのNEEDS日経
財務データ

使用データは財務
諸表の数値のみ



トレーニング
データ
非不正 = 49件
と
不正 = 49件

テストデータ
非不正 =
41840件と不正
= 25件

トレーニングデータでは非不正と不正の件数を同数にすることが精度のよいAI構築にとって望ましい。

トレーニングデータでAIモデル構築を行う。

トレーニングデータで構築したモデルを当てはめることで、検知の精度を調べる。

不正 = 証券取引等監視委員会の公表した犯則事件（金融庁の課徴金事案は除く）

なぜ財務諸表の数値だけを使うのか？

- 私たちの研究で使っているインプット情報は、財務諸表の数値だけである。
- 入手コストが低い財務諸表のみで不正会計検知AIモデルを構築することが利用者の拡大に結びつき、大衆性が健全な社会資本の構築に資すると考えた。

既存の方法の問題

	日米	トレーニング or テスト	検出対象 の不正	不正群	非不正群
Li et al. (2015)	米国	テストデータ	すべての不正	73%	72%
Song et al. (2016)	日本	トレーニング	すべての不正	92.6%	76.3%

実用に耐えるような検知精度ではない。

東海林・中村・尾崎(2020)の方法の特徴

以下の3点を特徴とする

- ① **実務家**が考える会計情報の構造的な「歪み」を捉える。
- ② この「歪み」から生じる**実務家**に特有な「違和感」を用いて判別する。
- ③ 不正手段を売上過大計上に限定。
 - ・最も多い不正手段

歪み

- 歪み: 不審な勘定科目の構成比率(売上高や総資産に占める各勘定科目の割合)や計上額の異変
- 宇澤(2012)によると, 実務家は, 一般的な業務内容を前提にした会社の財務数値との差異から会計情報の歪みを把握している。
- 不正企業と非不正企業の間で, 対売上高比率に差のある20項目の勘定科目を選んだ。

違和感

- 違和感: 会計情報の違和感とは, 複数の歪んだ勘定科目を同時に捉えたときに異変を感じる感覚
- 非不正会計群の平均から距離を違和感として数値化した。
- より正確にはマハラノビス距離という数値を計算してAIに投入した。

検知精度と先行研究との比較

	日米	トレーニング or テスト	検出対象の不正	不正群	非不正群
Li et al. (2015)	米国	テストデータ	すべての不正	73%	72%
Song et al. (2016)	日本	トレーニング	すべての不正	92.6%	76.3%
東海林ら (2020)	日本	テストデータ	売上過大計上	100%	84.7%

ただし、上記結果のうち少なくとも私たち研究グループの数値は、テストデータとトレーニングデータへの様々な分類のうち、精度の良かった結果を掲載している。

トレーニングデータ／テストデータを変えた場合の検知結果

トレーニングデータの組み合わせを1000回試したときの
ランダムフォレストのテストデータにおける正判別率

	最小値	中央値	平均値	最大値
不正群	64.0%	92.0%	91.2%	100%
純正処理群	81.6%	93.8%	93.4%	97.7%

不正のケースが極めて少ないため、トレーニングデータのサンプルサイズは不正49件、非不正49件であった。

トレーニングデータのサンプルサイズが少ないため、異なるトレーニングデータの場合には異なる検知結果となる。

東海林・中村・尾崎(2020)より作成
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jbhmk/47/2/47_123/_pdf/-char/ja

東海林・中村・尾崎(2020)の問題点

- 不正種別が売上過大計上に限定されている。
- 不正種別ごとに検知モデルを作るとは理論的には可能だが、不正件数が少なすぎるため現実的には不可能
 - 最も件数の多い売上過大計上ですら74件
- 不正の早期発見につながる利益調整群の検出ができない。

2つの新技術

- 東海林・中村・尾崎(2020)
 - 日本の上場企業における売上過大計上による不正会計の検知— マハラノビス距離を用いた機械学習による方法 —
東海林和雄, 中村亮介, 尾崎幸謙
行動計量学 47(2) 123-140 2020年9月
 - 売上過大計上に特化しているが高精度の検知を可能とする。
- 2024年3月に出願済みの特許
 - すべての不正を対象とする
 - 高精度の検知を可能とする
 - 利益調整群の検出を可能とする

特許技術の特徴・従来技術との比較

	日米	トレーニング or テスト	検出対象の不正	不正群	非不正群
Li et al. (2015)	米国	テストデータ	すべての不正	73%	72%
Song et al. (2016)	日本	トレーニング	すべての不正	92.6%	76.3%
東海林(論文)	日本	テストデータ	売上過大計上	100%	84.7%
特許の方法	日本	テストデータ	すべての不正	100%	94%

- すべての不正種別に対応していること
- 検知精度が高いこと
- 財務諸表だけを入力データとしていること
- 中小企業データへの対応も研究中
- 利益調整群の検出

ただし、上記結果のうち少なくとも私たち研究グループの数値は、テストデータとトレーニングデータへの様々な分類のうち、精度の良かった結果を掲載している。

利益調整群の検出

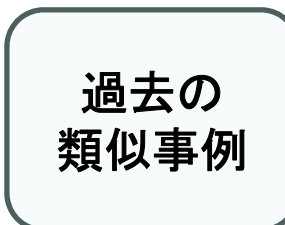
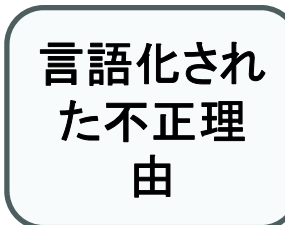
- 利益調整は、将来の利益(損失)の要素を当期の利益(損失)に付け替えることによって行われる。
- 過度な利益調整は、不正や倒産につながる。
- そこで新技術により、会計情報を下記のようなグループに分類する方法を考えた。
 - 純正会計群
 - 利益平準化を目的とした利益調整群
 - 利益反転を目的とした利益調整群

新技術によるアウトプットイメージ

会社情報			ソフトウェアが提供する 情報					
企業名	売上高	...	純資産	不正確率	不正理由 (手段)	純正 確率	平準 確率	反転 確率
A社	100	...	250	0.97	架空売上	0.15	0.82	0.03

不正理由の判定方法については研究中

目標とするAI・ソフトウェアの姿



・必要な操作は勘定科目データの
の入力のみ

想定される用途①

- 銀行・信用金庫等の債権者
 - 融資判断の一助とすることで、銀行・信用金庫の財政状態や経営成績に直接影響を及ぼす貸し倒れリスクを軽減できる。
 - 借り手企業の財務諸表の信頼性をチェックする手間を削減できる。
 - 財務リスクに見合ったより精緻なプライシング(金利設定等)ができる。
- 投資家
 - 不正会計確率の高さを考慮することで、投資判断の一助とすることができる。
- 監査役・監査人
 - 分析的手続の高度化により、監査コストを減らすことができる。
 - 本当に監査が必要な箇所に資源を投入できる。

想定される用途②

- 一般事業会社
 - 取引可否の判断, 与信額の設定, 販売代金の回収リスクの低減に資することができる。
- 捜査機関
 - 捜査のコストを減らすことができる。
 - (不正の理由がわかれば) 感覚に頼ることなく, 不正の端緒をつかむことができる。

実用化に向けた課題

- 研究開発に関しては下記の通り

	不正検知	利益調整判別 モデル	不正理由の 解釈	過去の 類似事例
上場企業	○	△	△	これから
中小企業	これから	これから	これから	これから
海外企業	これから	これから	これから	これから

- 不正を漏れなく検出するAIの開発
- 顧客ニーズに寄り添ったソフトウェア開発

企業への期待

- 企業の財務データを持つ銀行・監査法人との共同研究を希望
- 仕訳情報の不正・誤謬に関しても本技術で検知できると考えているため、大量の仕訳情報を持つ企業との共同研究を希望
- 本技術を利用する場合の課題についてヒアリングさせて頂きたい。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術は高精度の不正会計検知が可能のため、監査業務や融資業務の効率化および、企業間取引のリスク低減に貢献できると考えている。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 会計情報解析方法、会計情報解析装置及び会計情報解析プログラム
- 出願番号 : 特願2024-033756
- 出願人 : 国立大学法人筑波大学
- 発明者 : 東海林和雄、尾碕幸謙、中村亮介、金井伸也

産学連携の経歴

- 2024年-2025年 筑波大学つばさ事業（JST
START）に採択
- 2024年-2025年 株式会社常陽銀行と共同研究
実施中

お問い合わせ先



筑波大学 国際産学連携本部

T E L 029-859-1659

e-mail event-sanren@un.tsukuba.ac.jp