

2014年度上半期

# 行動情報科学研究所 研究開発報告

行動情報科学に基づいた予測技術と人工知能技術の他分野への応用

Presenter: Takeda, Hasuko, Ohnishi

Date: 2014.10.23



**NASDAQ**  
LISTED

<http://www.ubic.co.jp>

# Agenda

## 行動情報科学に基づいた予測技術と人工知能技術の 他分野への応用

- 1) 挨拶 守本正宏
- 2) 行動情報科学に基づいた予測技術と人工知能技術の他分野への応用 武田秀樹
- 3) 行動情報科学に基づいた予測技術と人工知能技術の仕組み・独自性 蓮子和巳
- 4) 現場が求める予測技術と人工知能技術に期待する他分野でのニーズ 大西謙二
- 5) QA
- 6) FOCおよび行動情報科学研究所見学



# 行動情報科学に基づいた予測技術と 人工知能技術の他分野への応用

執行役員 CTO 行動情報科学研究所 所長

武田秀樹



## 行動情報科学に基づいた予測技術と人工知能技術の他分野への応用

執行役員 CTO 行動情報科学研究所 所長

武田秀樹



## 行動情報科学に基づいた予測技術と人工知能技術の仕組み・独自性

行動情報科学研究所 シニアフェロー

蓮子和巳

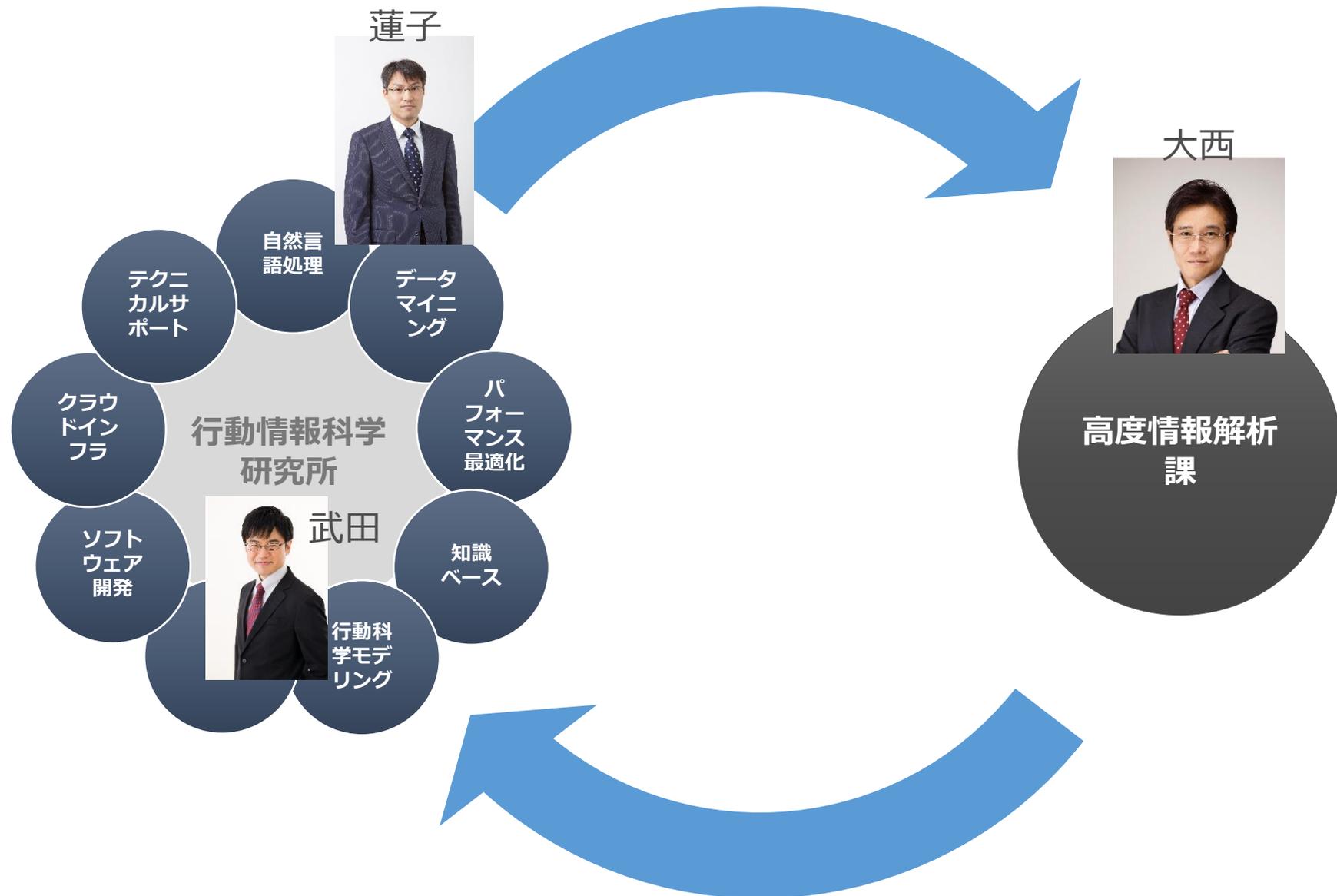


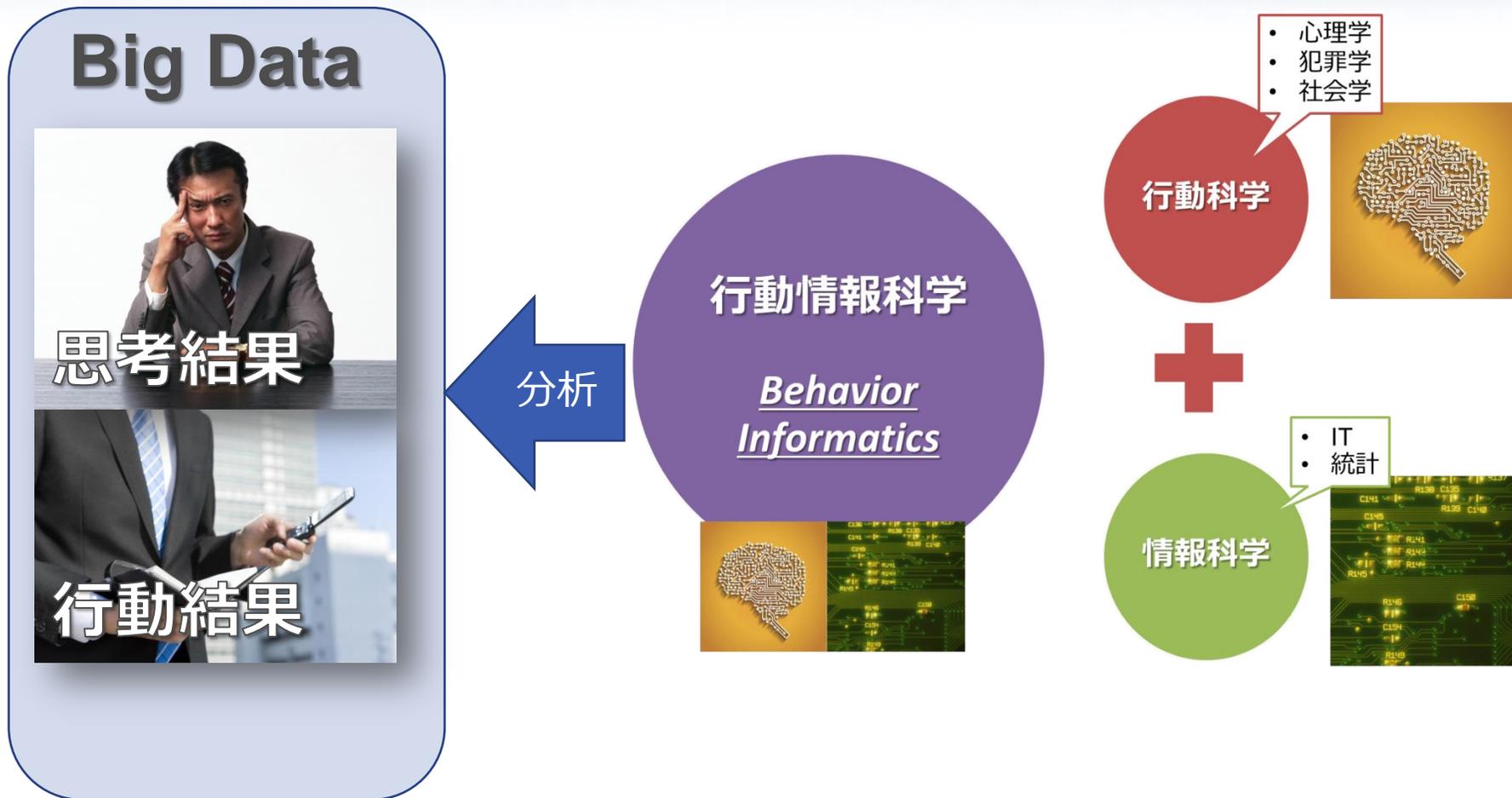
## 現場が求める予測技術と人工知能技術に期待する他分野でのニーズ

クライアントテクノロジー部 高度情報解析課 課長

大西謙二

# 研究開発とサービス提供のサイクル





ビッグデータを人の思考と行動の結果によるデータの集合体として捉え、行動科学と情報科学を融合させた行動情報科学によって分析

## 定性分析 × 定量分析

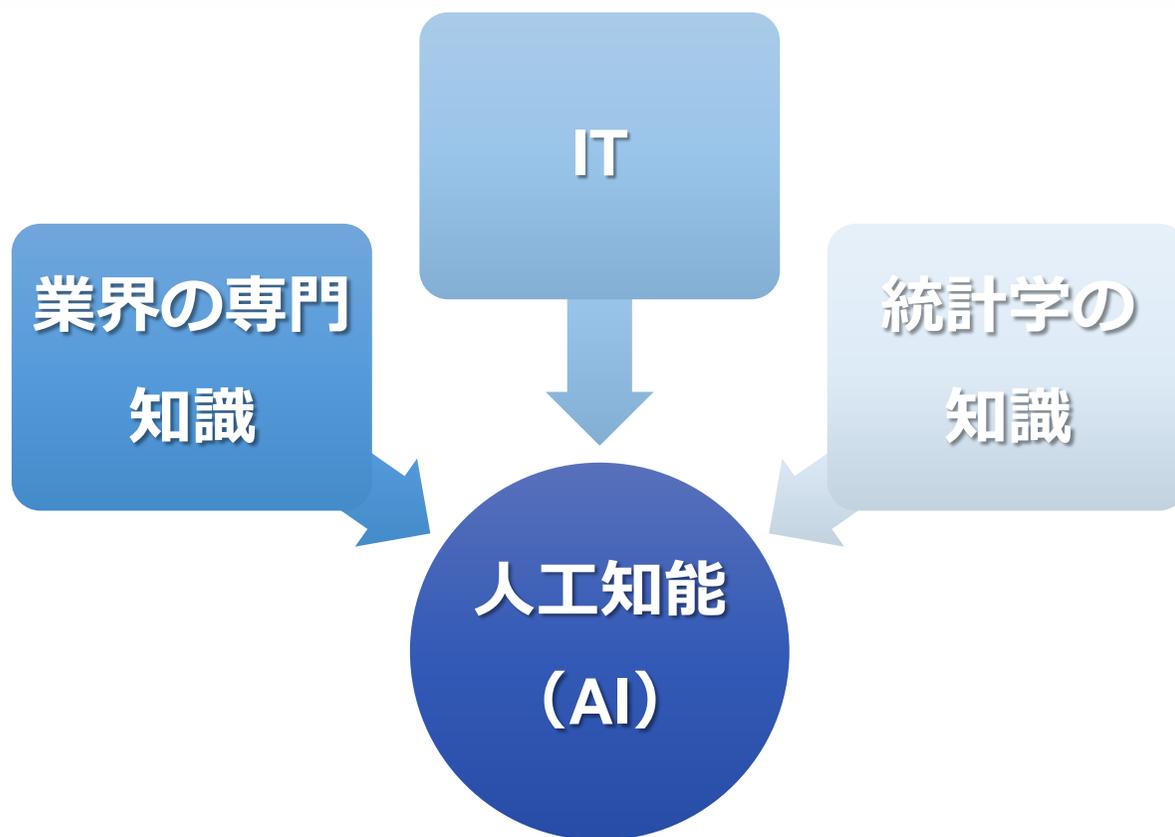
行動科学（犯罪学、社会学、心理学）の知見を利用し、分析対象そのものの構造を定性的に分析。対象の構造と人間の行動を統計的に評価し、分析を自動化する

例. 犯罪学

不正の構造を分析（犯罪学）、人間の行動を分析（自然言語処理）、その構造特有の行動やコミュニケーションの統計分析をすることで、状況を自動的に把握

### フェーズ分析と特徴的な行動・話題

カルテルのフェーズ	情報漏洩のフェーズ
関係構築	醸成
準備	準備
実行	実行



人工知能がエキスパートの知見を活用し、大量データに対する判断を行う

# 行動情報科学に基づいた予測技術の概念紹介

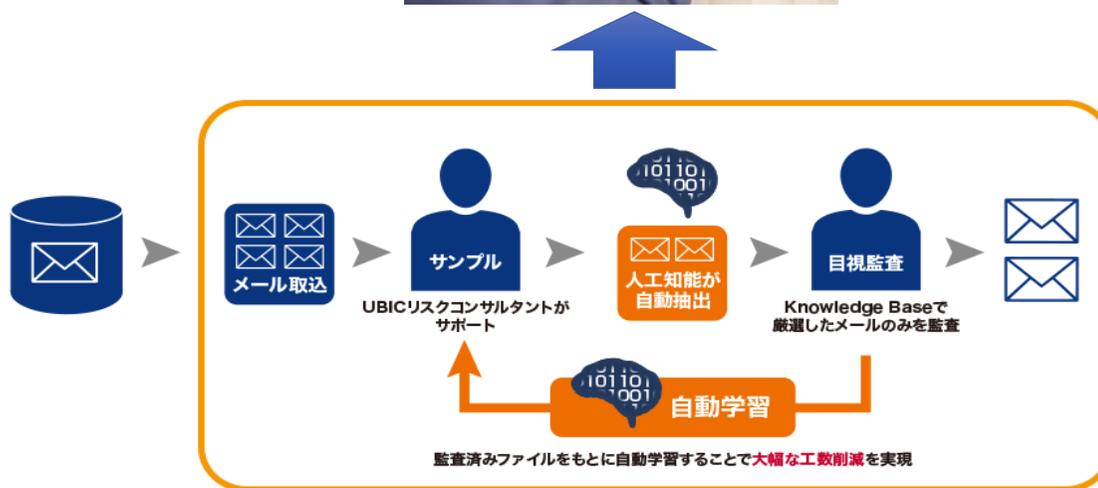
定常的な一連の業務を、人工知能（VDS）によって全自動で行う

- 1) 自動メール取り込み
- 2) 自動仕分け  
不正に関連する文書を抽出  
不正がどのような段階か、分析  
不正がいつ起こるか予測

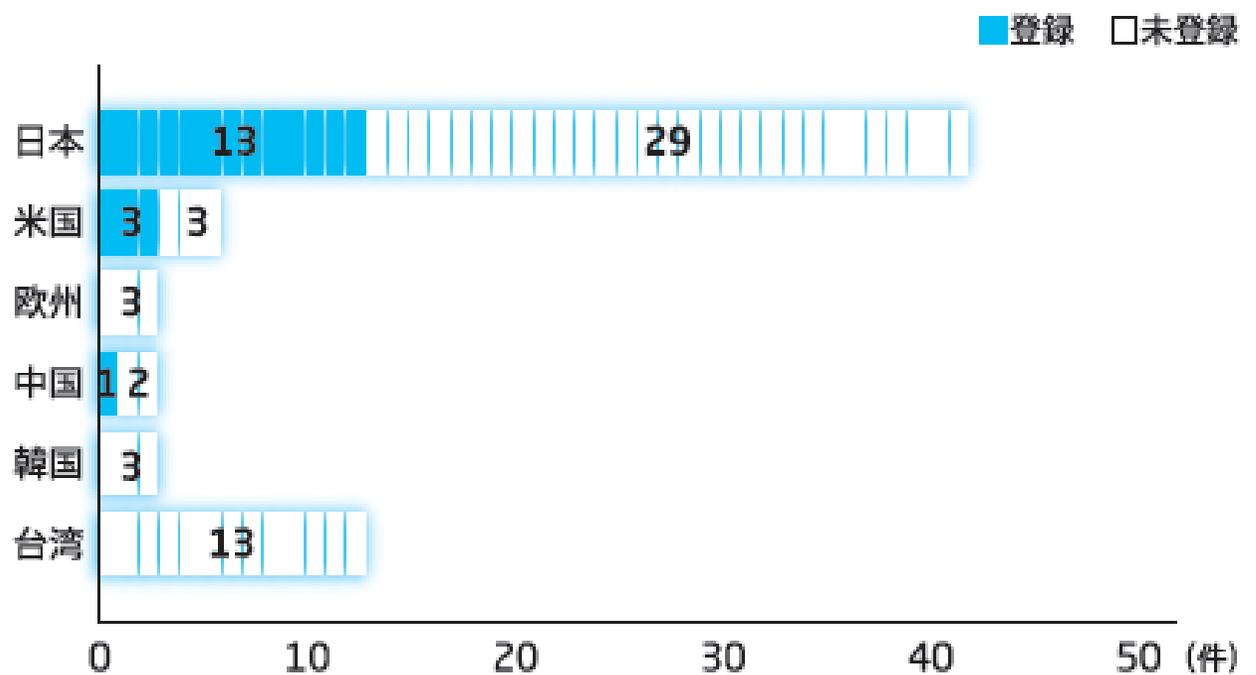
## 3) 自動レポートニング



分析結果を  
まとめて  
レポート

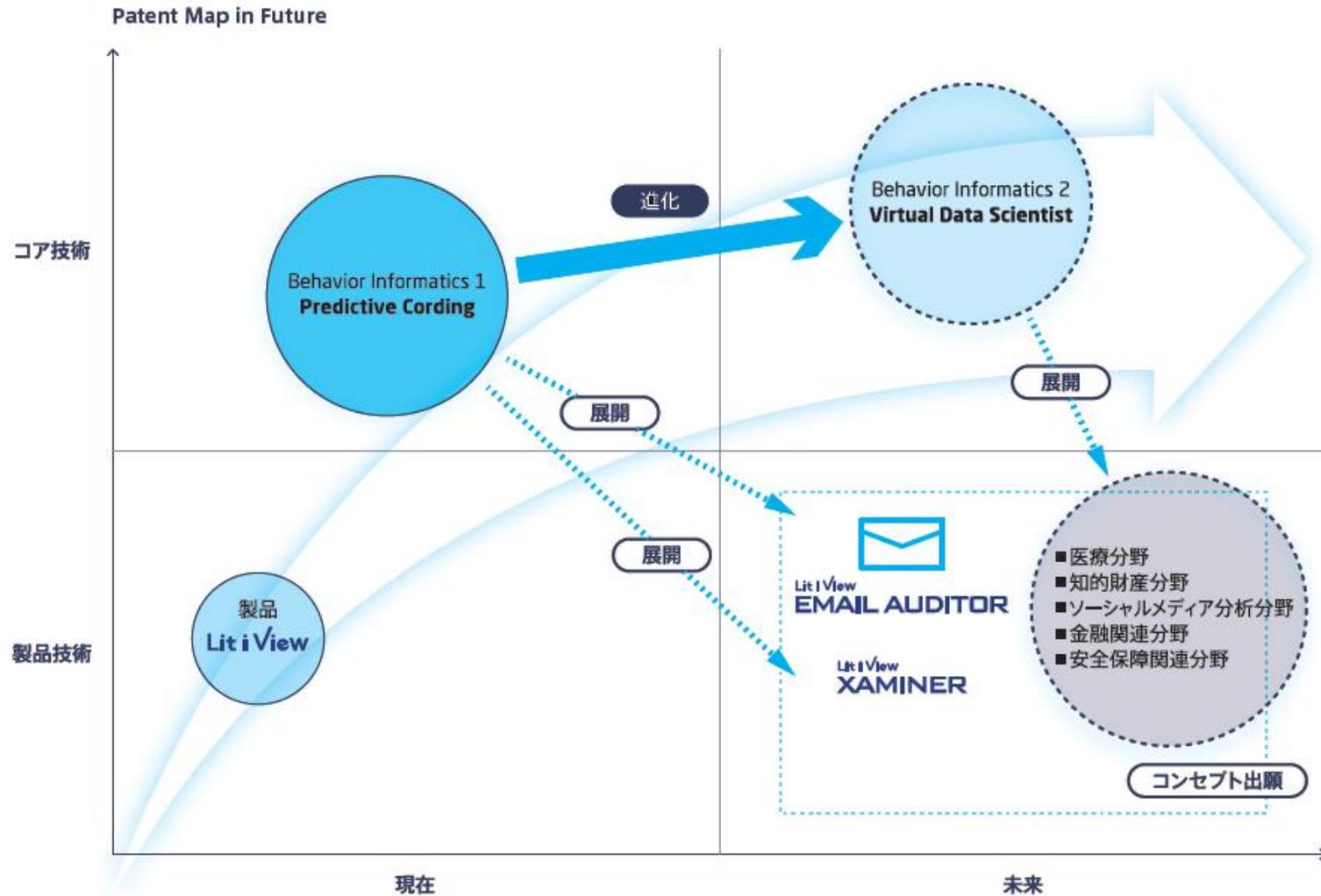


## 国内外の出願・登録状況



(2014年8月末現在)

# 知財戦略（今後の知財戦略）





# 行動情報科学に基づいた予測技術と 人工知能技術の仕組み・独自性

行動情報科学研究所 シニアフェロー

蓮子和巳

# 行動情報科学に基づいた予測技術と人工知能技術 の仕組み・独自性

- Risk Prediction  
(予測技術)
- Predictive Coding  
(人工知能技術 ※Virtual Data Scientist)



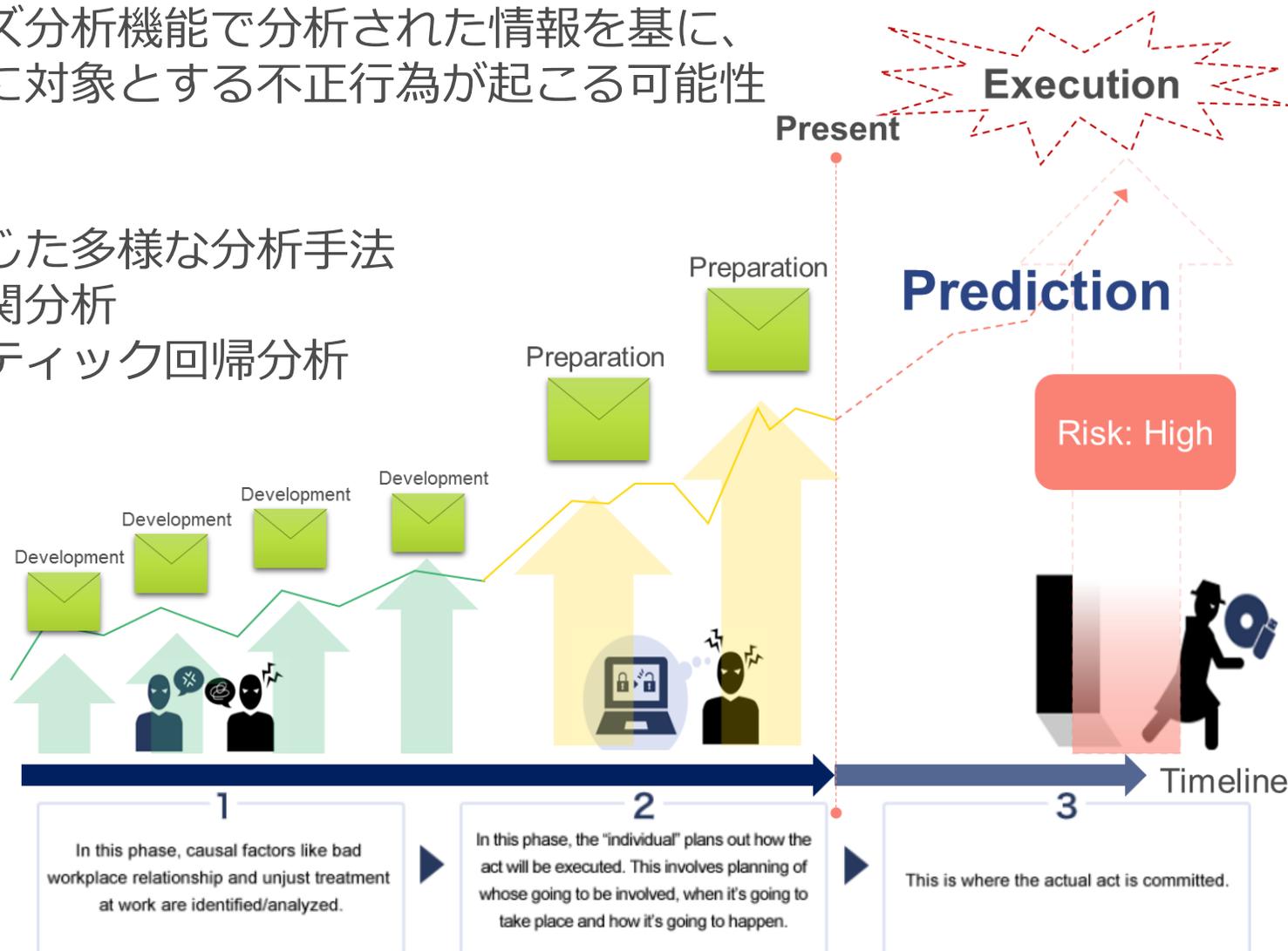
- 近未来に起こる可能性のある不正行為を発生前に把握
  - なぜ不正行為を発生前に予測することが可能なのか？
    - ◇ 実際に発生した不正行為について、その過程で行われたコミュニケーション等を詳細に調査・分析し、得られた知見をデータベース化
    - ◇ 人工知能がデータベースに基づいて学習をし、対象コミュニケーションから些細な兆候を検知し、不正行為発生の可能性、状況、タイミングを自動判定
- ⇒ 将来の起こりえる事柄に対して必要な措置を事前にとることができ、様々なリスクから企業を守ります。

# Risk Predictionの主な機能：不正フェーズ分析

- 不正行為が実行されるまでの段階（フェーズ）を捉え、不正行為のリスクを分析する

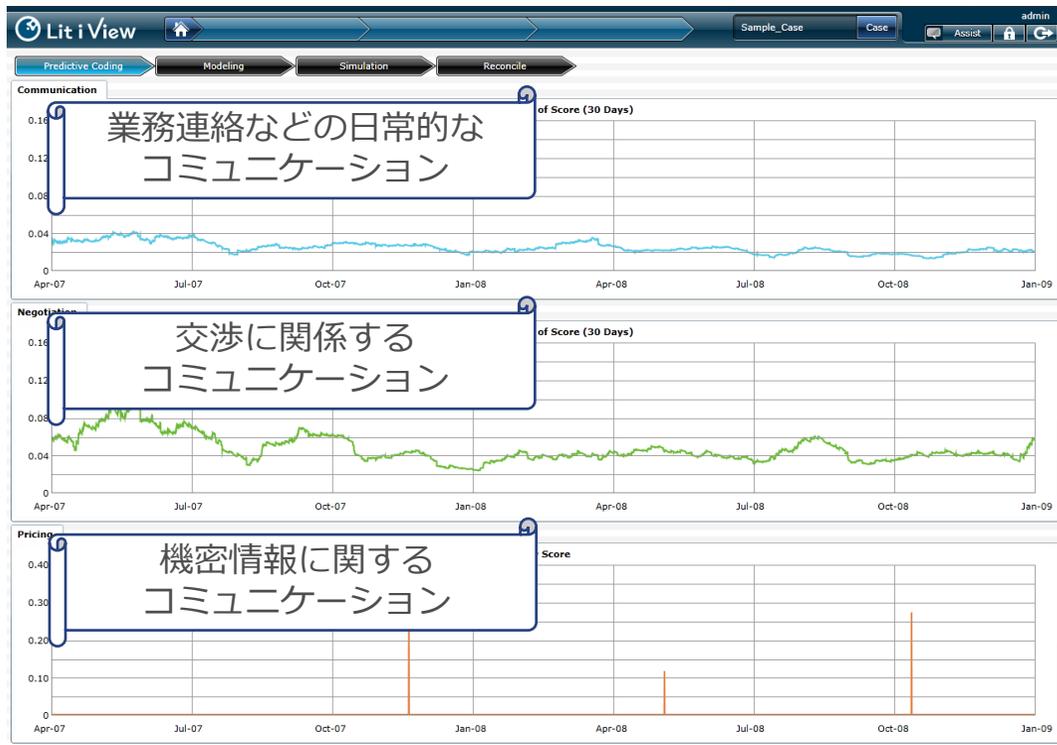


- 不正フェーズ分析機能で分析された情報を基に、将来数日内に対象とする不正行為が起こる可能性を示す
- データに応じた多様な分析手法
  - ・ 遅延相関分析
  - ・ ロジスティック回帰分析 etc.

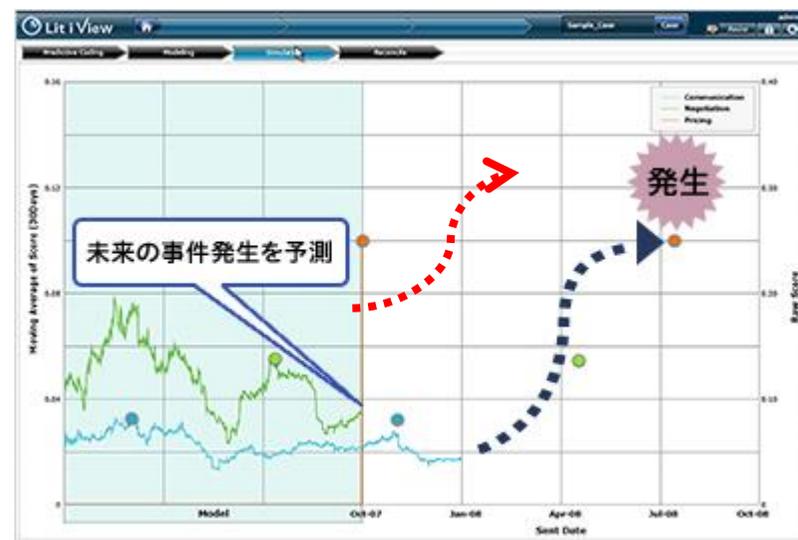


# Risk Predictionの例

メールのコミュニケーションを数値化・グラフ化



パターンの兆候から**未来を予測**

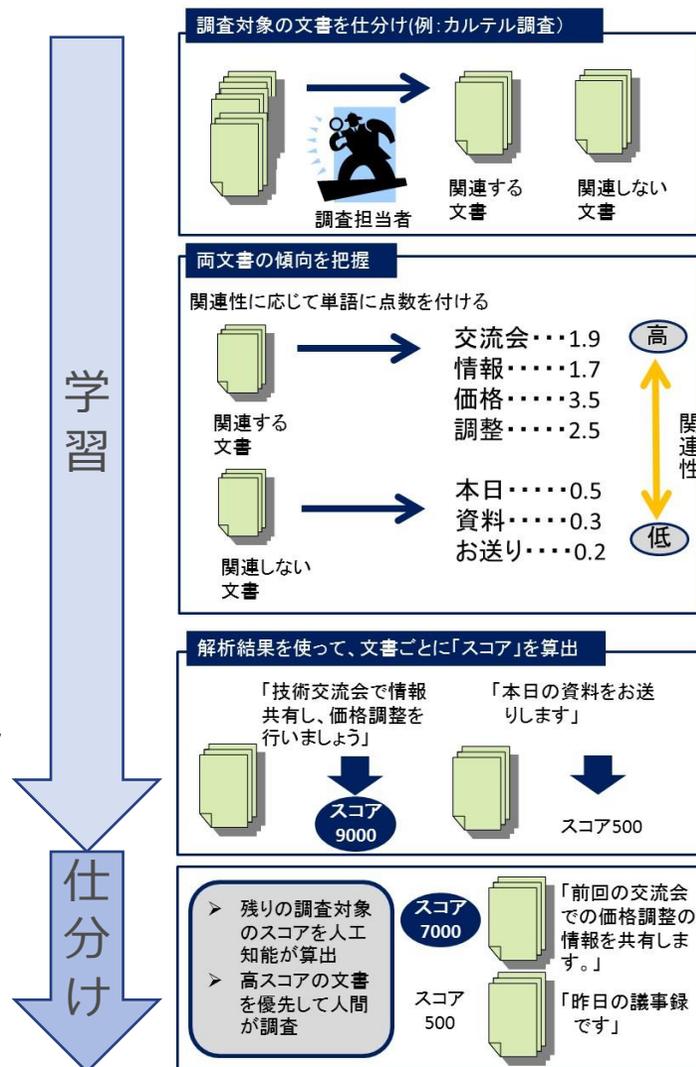


コミュニケーションが活発



- 異なる不正行為であっても、不正行為に至るまでの過程には類似する構造がある
  - 不正行為の種類ごとに独自の知見データベースを持つ
- ⇒ 様々な不正行為に対応：  
カルテル, FCPA (贈賄) , 情報漏洩, 研究不正, etc.

- 人工知能の基盤技術
  - ・ 専門家の知見を自動学習
  - ・ 学習結果に基づいて文書を解析
- 独自の要素技術と知財化
  - ・ Mutual Information (特許第5567049号)
  - ・ Weight Refinement (特許第5526209号)
  - ・ Progressive Predictive Analyzer



- Mutual Information (伝達情報量)  
「重要文書」と「文書中の概念」の関連を適切に表現する基本情報。

- Bayes vs. Mutual Information

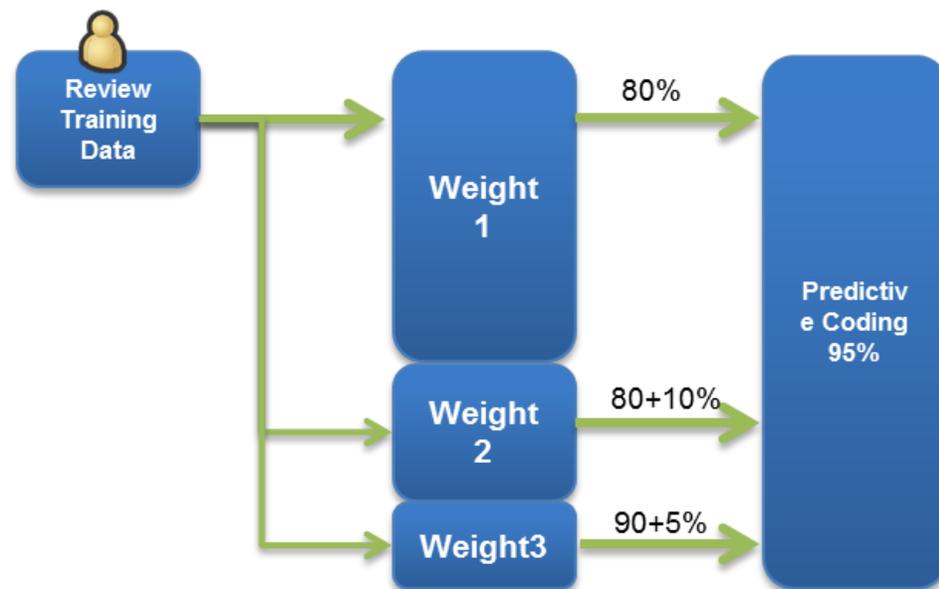
- Bayes = 「概念」が存在するときの重要文書の確率に基づく  
⇒ 一部だけしか考慮していない

- Mutual Information = 「概念の有無」と「重要文書の是非」を全て考慮  
⇒ より網羅的、完全な形で

	特定の概念が存在する	特定の概念が存在しない
重要文書である	正	誤
重要文書でない	誤	正

- 対象文書からより広い概念範囲を見つけるために、重み付け判定を自動的に最適化する
  - ・ 1度目の判定 (Weight 1) だけに依拠して100%を目指そうとはしない (逆に精度を損なう)
  - ・ 違った側面を捉えるように判定を自動的にかつ段階的に最適化 (Weight 2, 3, ...)

⇒ 見つけたい情報の網羅性 (再現率) を高める



	主要技術（要素）	特徴・比較
Virtual Data Scientist (UBIC)	Mutual Information Weight Refinement Progressive Predictive Analyzer	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 網羅的な重み付け、（再現率を高める）高効率学習</li> <li>・ エキスパート（教師）の知見（暗黙知）に関する学習結果をデータベース化して様々なアプリケーションへ展開し易い</li> </ul>
Watson (IBM)	DeepQA	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 目的指向型の処理フロー（ニューラルネットワーク等とは異なる）</li> <li>・ 「質問解答」という目的に特化</li> </ul>
Google	Deep Learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ニューラルネットワークの多層化</li> <li>・ 画像／音声処理</li> <li>・ 膨大なリソースで実現（1000台のPCで3日間学習）</li> </ul>
Pepper (Softbank)	(非公開)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 音声認識</li> <li>・ テンプレート・マッチング（定型文を、状況に応じて使用）</li> </ul>



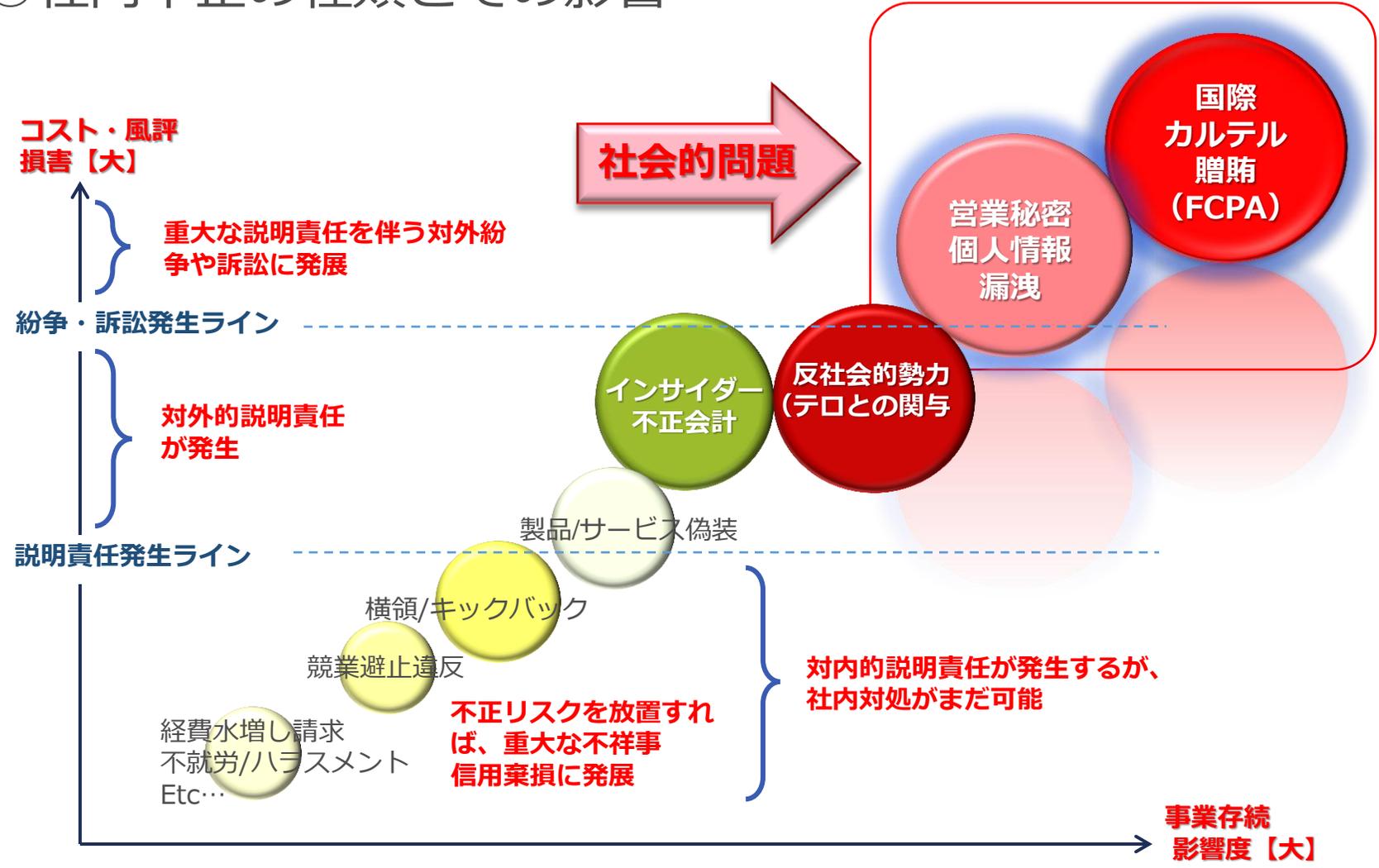
## 現場が求める予測技術と人工知能 技術に期待する他分野でのニーズ

クライアントテクノロジー部 高度情報解析課 課長

大西謙二

# 現場が求める予測技術と人工知能技術に期待する他分野でのニーズ

## ○社内不正の種類とその影響

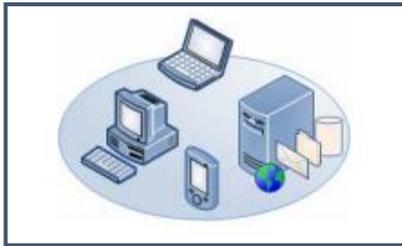


# 現場が求める予測技術と 人工知能技術に期待する他分野でのニーズ

## ○有事対応と平時対応の違い

### 1. 有事対応

- ・不正を行った社員(複数人)が調査対象
- ・調査対象者の使用したPCやFileServerのみ
- ・不正の内容も特定出来ている



調査範囲が特定できる

### 2. 平時対応

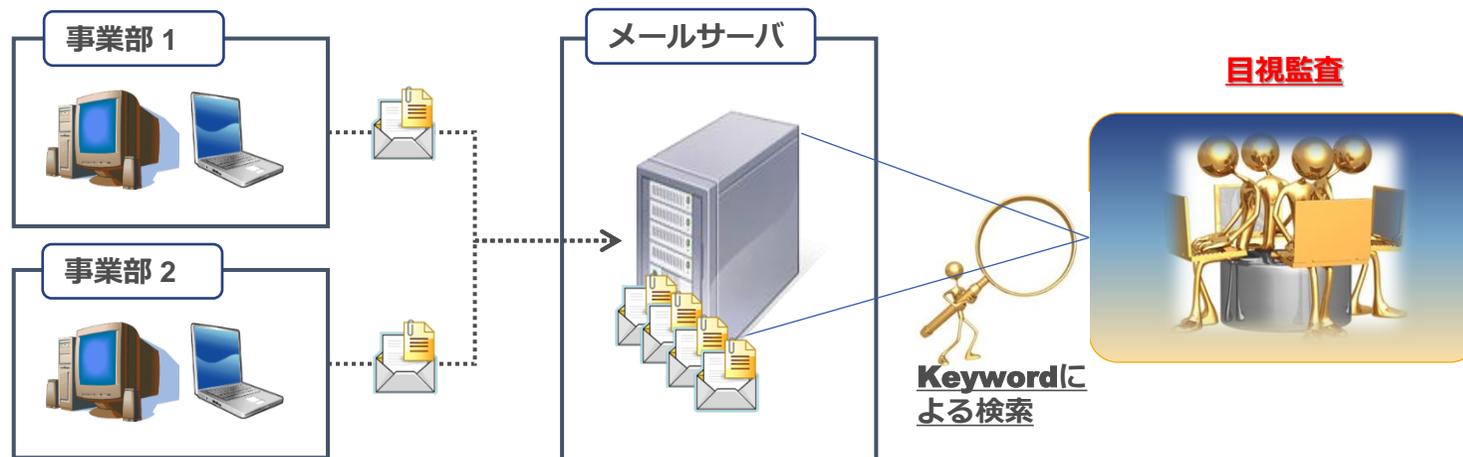
- ・どの部署/社員がどんな不正を行うか特定できないので**KWがきめられない**
- ・調査対象者が特定出来ないため**監査対象データが膨大**になる
- ・不正の内容が時代と共に**監査対象が変化(変遷)**する



**監査革命**が必要となった

# 現場が求める予測技術と人工知能技術に期待する他分野でのニーズ

## ○従来のEMAIL監査システムの仕組み



### 問題点：

- ① 捕捉率を上げる目視監査すべきメールが大量にヒットし過ぎる。
- ② キーワードを絞りすぎると重要なメールが漏れる可能性がある。
- ③ キーワードを誰かが目的に応じてメンテナンスする必要がある。
- ④ ヒットしたメールの中でもどれが重要かわからない (優先度が無い) 。
- ⑤ 社員が社員を監視することへの抵抗感。

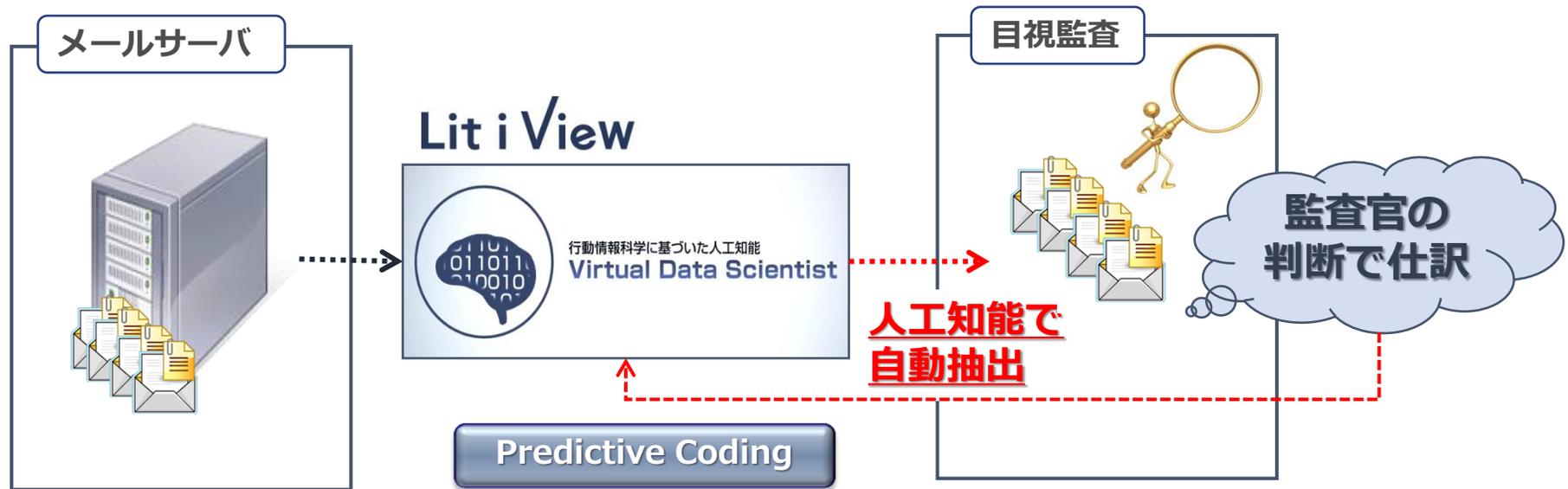
企業にとっては負担が大きく、「費用対効果」を考えると効果的でなかった。

解決策

**行動情報科学に基づいた予測技術と人工知能技術**

# 現場が求める予測技術と 人工知能技術に期待する他分野でのニーズ

## ○EMAIL AUDITORの仕組み



**監査官の判断を自動学習 !!**

効果：

- ・ 監査官が望むメールを人工知能で高精度に自動抽出
- ・ 監査官の調査手法を自動で学習し抽出精度を向上
- ・ 監査官の通常業務に支障がない範囲で調査が可能(優先順位が付く)

# 現場が求める予測技術と 人工知能技術に期待する他分野でのニーズ

## ○お客様が現場で求める予測技術(Risk Prediction)

- ・近未来に起こる可能性のある不正行為を発生前に把握し監視することで必要は措置を事前にとることが可能なEMAIL AUDITORは、いろいろな現場でニーズが高まっている。

case 1. カルテル行為を予兆で捉えたい。

case 2. 情報漏洩を予兆で捉えたい。

case 3. 社員の不平不満を人事的にケアしたい。

# 現場が求める予測技術と 人工知能技術に期待する他分野でのニーズ

○お客様が現場で求める予測技術(Risk Prediction)

## case 1. カルテル行為を予兆で捉えたい。

アメリカ司法省の摘発から始まった独禁法違反による摘発は中国、欧州に広がり摘発されれば巨額の制裁金支払いを命じられる。後を絶たないカルテル行為は事業を続ける上で脅威となっているため、予兆で捉え社員がカルテル行為を行う前に防止したい。

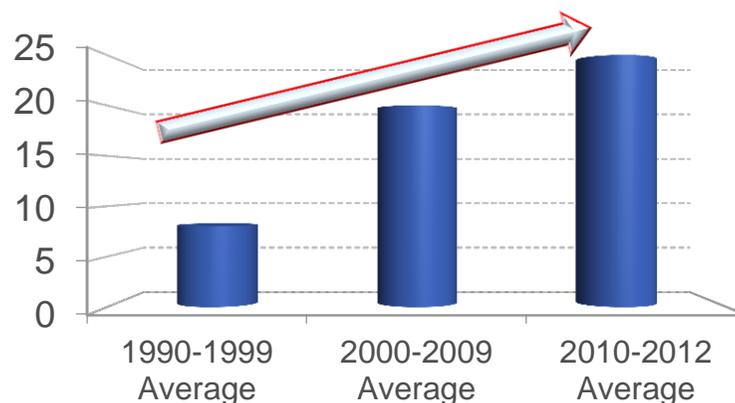
米国司法省への制裁金で日本は圧倒的な制裁金大国



\* 2010-2014年の累積額を使用。

Source: Based on the Table from "Sherman Act Violations Yielding a Corporate Fine of \$10 Million or More" (<http://www.justice.gov/atr/public/criminal/index.html>)

収監期間は年々長期化傾向にある。



解決策

外部との不適切なコミュニケーションを人工知能技術で補足し社員を不正から守る。

# 現場が求める予測技術と 人工知能技術に期待する他分野でのニーズ

○お客様が現場で求める予測技術(Risk Prediction)

## case 2. 情報漏洩を予兆で捉えたい。

不正競争防止法が改正され営業秘密の保護が強化されたが、現在のIT化・ネットワーク化の進展で営業秘密の侵害が比較的容易になっている。また、一度侵害されると瞬時にして拡散し企業に回復不能な損害を与えうる状況で、情報漏洩を防止する打つ手がない。

解決策

**社員の不平不満を人工知能技術で補足し、  
社員の行動を監視する。**

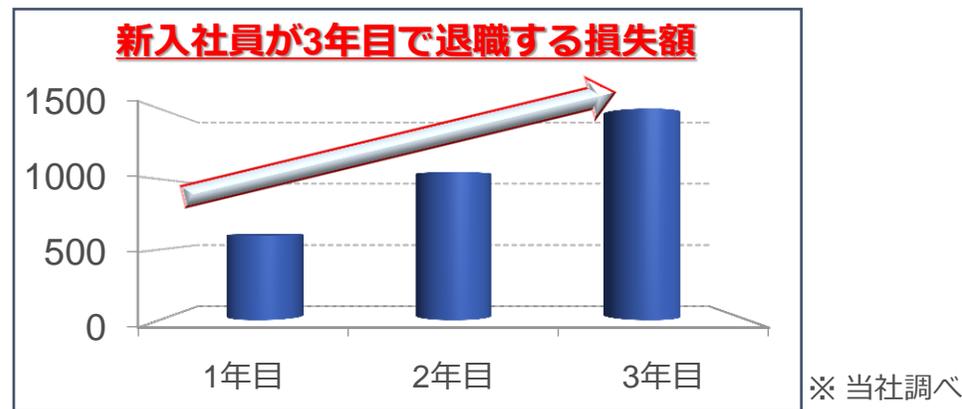
# 現場が求める予測技術と 人工知能技術に期待する他分野でのニーズ

○お客様が現場で求める予測技術(Risk Prediction)

## case 3.社員の不平不満を人事的にケアしたい。

社員の離職率が高く人材流出による損失が無視できない状況になっている。

- ・引き継ぎ資料があったとしても前任者と同じパフォーマンスを後任者が出すまでに時間が必要。
- ・ベテラン社員の退職による、組織全体の士気の低下。
- ・流出した人材が同業他社に入社しノウハウの流出リスク。



解決策

**社員が会社に対し抱く不平不満を人工知能技術で補足し人事的な側面でケアする。**

A large graphic featuring the letters 'Q' in blue and 'A' in green. The letters are partially overlapping, with the 'Q' on the left and the 'A' on the right. In the center, where the letters meet, there is a small blue circular icon with a white question mark. Below this icon, the text 'Questions & Answers' is written in a white, sans-serif font.

QA  
Questions & Answers



## From Japan



Creativity, AI

# The Artist



ロンドン大学ゴールドスミスカレッジ教授。人工知能によるクリエイティブ作品の創作を主な研究課題と掲げ、独自の人工知能「The Painting Fool」を開発。現在「The Painting Fool」による作品を多数発表し、大きな注目を集めている。以前はインペリアル大学でComputational Creativity Groupのリーダーとして教鞭を振るっていた。

## Simon Colton

Professor of Computational Creativity



**NASDAQ**  
LISTED

<http://www.ubic.co.jp>