

# RESEARCH & DEVELOPMENT REPORT 2016

## 研究開発レポート 2016

### 開発方針

当社は、国際訴訟・不正調査という失敗の許されない緊迫した現場を通して、独自の人工知能関連技術を継続的に研究開発してきました。たった1台のノートPCで動作する当社の人工知能エンジン「KIBIT(キビット)」は、言語による伝達が困難な人間の機微(専門家が有する暗黙知など)を少数のデータから学習し、「データと事象の潜在的な関係性を発見する」という本質的な機能により、ビッグデータに秩序を持たせる役割を果たします。当社は、将来の市場拡大が見込まれる多様な領域にKIBITを応用することにより、様々なデータ分析ソリューションを提供しようとしています。

例えば、高齢化社会の進展に伴ってさらに高度化した医療・介護が求められるヘルスケア領域、無限に広がるインターネット空間から情報を抽出するための革新的手法が求められるデジタルマーケティング領域、競争の激化するビジネス環境において常に新たなソリューションが求められるビジネスインテリジェンス領域など、「人間でさえ気づかない、隠れた『つながり』を発掘する」という本質的な価値を、様々な領域に提供することができます。

優れたテクノロジーは、世界を変えることができます。当社は、革新的な研究成果に基づいてアプリケーション開発を進め、いち早くプロダクトをリリースすることで、「人工知能が人間を理解し、すぐそばでサポートしてくれる」社会の早期実現を目指します。

### FRONTEOの人工知能

KIBIT(キビット)は、当社が独自開発した日本発の人工知能エンジンです。人間の微妙な心の動きを意味する日本語の「機微」(KIBI)と、情報量の最小単位を意味する「ビット」(BIT)とを組み合わせ、「人間の機微を理解する人工知能」に大きく育てる決意を込めて命名しました。

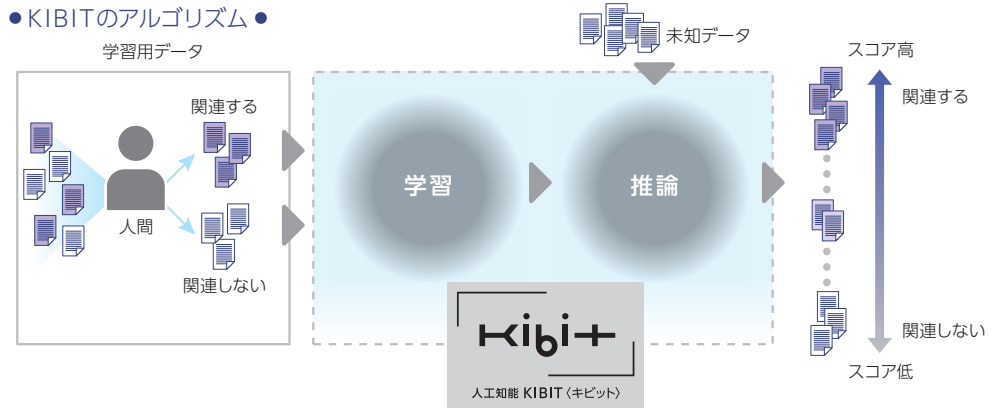
KIBITは、当社の事業ドメイン・製品群に対して横断的に搭載されており、さまざまなシーンで「理解力の高さ」を発揮することができます。その機能は汎用的であり、人工知能の専門家でなくとも、手軽に利用することができます。

# KiBiT

KIBI(機微): 人間の微妙な心の動き  
BIT: 情報量の最小単位

# KIBITのアルゴリズム

KIBITは、学習用データに基づいてモデルを最適化する「学習」のフェーズと、未知データに学習結果を適用する「推論」のフェーズとを経て、そのパフォーマンスを発揮します。それぞれのフェーズにおいて、以下の情報処理を実行します。



## (1) 学習フェーズ

KIBITは、学習用データに含まれる文章を形態素解析し、各文章から形態素を抽出します。

次に、各形態素が人間による関連性の判断を特徴付ける度合い(形態素の固有性)を、「伝達情報量」と呼ばれる基準に沿って「重み」として定量化します。

例えば、談合などの不正に対する関連性の判断が示された学習用データに基づいて、KIBITが学習する場合を考えます。このとき、「個室」という単語が関連文書にのみ出現し、非関連文書に出現しない場合、その単語は、「不正に関連する文書である」と、それを含む**未知の文書を推論するための手掛かり**となります。そのため、KIBITは「個室」という単語に大きな重みを割り当てます。

逆に、関連文書にも非関連文書にも一様に出現する形態素は、それを含む未知の文書を「関連する」と推論するための手掛かりにはならないため、小さな重みを割り当てます(例えば、「相談」という単語など)。このとき、推論フェーズにおける未知データのスコア付けに寄与しない形態素を、重みの大小に応じて選別します。

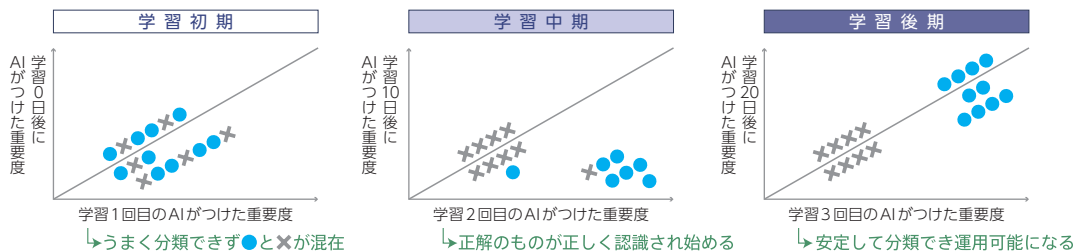
これにより、関連文書に現れる形態素の固有性を高い精度で評価することができます。

伝達情報量に基づく重みの定量化

単語	出現頻度		情報伝達量 (=重み)
	関連文書	非関連文書	
個室	高	低	高
相談	高	高	低

人工知能が成長するイメージ 例) 日々のメールから重要なもののみを見つけだす

● … 人間が「重要」と判断  
× … 人間が「重要でない」と判断



## (2) 推論フェーズ

KIBITは、未知データに含まれる文章を形態素解析し、各文章から形態素を抽出します。

次に、未知データに含まれる形態素の重みに応じて、その未知データの「スコア」を算出します。重みに基づいて算出されるスコアは、未知データに対する関連性判断の一意性を表します。

上記のように、KIBITは、形態素の固有性を「重み」という数値に畳み込み、これに基づいて未知データに対する関連性判断の一意性を「スコア」という数値に集約します。

これにより、自然言語を処理することに伴う困難を巧妙に克服し、現場の課題に対して**軽量・小規模・迅速**に判断の手掛かりを提示します。

## 行動情報科学

「行動情報科学」は、ビッグデータ(情報)を人間の思考と行動の結果とを反映した集合体とみなし、情報から人間の思考を読み取ることによって、データ分析に有用となる各種ナレッジを構成するというコンセプトです。

目的に特化した世界観を形成し、KIBITを適切に学習させるためには、解決しようとする課題について背景知識を有する専門家が、統一した観点に基づいて学習用データを選ぶ必要があります。その観点は暗黙知に基づくため統一化することが困難ですが、当社は数千件に及ぶデータ分析をとおり蓄積されたナレッジを用いて、目的に応じた最適な業務フローにKIBITを組み込み、観点を統制しながら運用することができます。

KIBITは、「人間と人工知能(AI)の融合」というコンセプトのもとで、全体の業務フローのなかで人間のフォローを受けながら、軽量・コンパクトに動作し、課題解決の現場で迅速に推論の結果を示します。

## KIBITの汎用性

KIBITの特徴は、ソリューション領域が広いことです。人間がテキストを読み、言語化できない「何か」(暗黙知)を基準にして判断する過程があれば、KIBITがその過程を汎用的にサポートすることができます。

そのため、新しいソリューション領域にKIBITを応用する場合、その基本エンジンを転用すればよく、領域特有の作り込みは軽微で済みます。当社は、各領域における特定の課題に特化したインテグレーションを不要とし、「KIBIT」として共通化・標準化された基盤上で、さまざまな領域に対するアプリケーションを開発・運用するビジネスモデルを構築しています。

KIBITと他のAIシステムとの比較

	KIBIT	他のAIシステム
インテグレーションの可否	不要 システムにインストールされたアプリケーションを使えばよい	必要 課題に特化したインテグレーションが必須
学習に必要なデータの量	少ない 400文字程度のテキスト1件で学習可能	多い 数千～数万件の学習用データが必要
稼働に必要な計算リソースの規模	小規模 市販のノートPC1台で稼働する	大規模 並列計算できるシステムが望ましい
学習に要する時間	5～10分程度	数時間～数日
処理可能なデータ形式	テキストのみ	制約なし 理論的には任意の形式のデータを処理可能

※ 当社調べ

## 新たな取り組み

## ～理由の提示～

- 未知データに対する推論の過程がユーザに示されない場合、その推論の結果が妥当に感じられても、それに基づいて意思決定をすることに対してユーザは抵抗を感じる場合があります。
- 当社は、学習用データと未知データとの対応関係を明示することで、「そのように推論した理由・根拠」をKIBIT自身に説明・提示させる次世代のインターフェースを新しく開発しています。
- これにより、ユーザはスムーズに意思決定することができ、さらに多彩なソリューション領域に普及させることができると考えています。
- 当社は、KIBITを運用する現場で浮き彫りになるニーズを、テクノロジーの力で応える取り組みを進めています。

## 開発体制

IT分野ではトレンドとなる技術の変化が激しく、AI関連技術の開発競争は熾烈を極めます。厳しい環境下で潤沢なリソースを持つ大企業と互角に張り合うためには、新製品・新サービスを次々とリリースするスピードが第一に重要と考え、当社は次の4つの役割を果たす組織・体制を持った「行動情報科学研究所」を設立しています。

- 市場ニーズに基づいて戦略を立案する戦略グループ
- 顧客ニーズを満たす要素技術を創出する研究グループ
- 要素技術を搭載したプロダクトを開発する開発グループ
- 開発したプロダクトを安定運用し、顧客ニーズをフィードバックする運用グループ

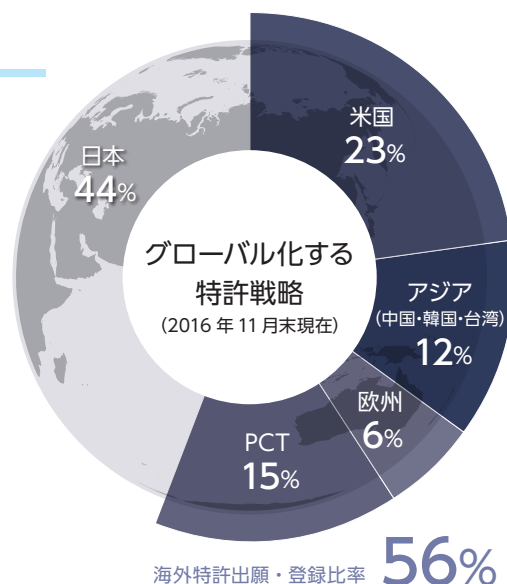
特に、運用グループは解析チームを持っています。このチームは、ヒアリングを通して顧客の課題を具体化し、その課題の解決アプローチを顧客と一緒に考えることにより、プロダクトの販促・導入から運用・サポートまで行っています。戦略を立て、新しい技術を生み出し、それをプロダクトとして実現し、実際の運用を通してさらなる改善に繋げる——このサイクルをまわしながら、独自開発のAIを磨き上げる社会実装を可能にしています。

## 知的財産

当社は、KIBIT関連のテクノロジーや事業の独自性を表示するブランドなど、無形の財産を「知的財産権」（特許権・商標権）として保護することを重視しています。

特に、テクノロジー企業としてグローバル展開するデータ分析事業を保護・独占するために、世界各国で積極的に特許出願・権利化を推進しており、海外出願・登録比率は56パーセント（2016年11月末現在）を占めます。

また、AIビジネスに幅広く多角化する決意を込めて変更した社名「FRONTEO」、独自の人工知能エンジン「KIBIT」、これを搭載したデータ分析プラットフォームを表す「Lit i View」などの商標は、当社が展開するサービスの中核をなすコア商標として登録を受けています。



## 会社概要

商号	株式会社FRONTEO (FRONTEO, Inc.)
設立	2003年8月8日
本社所在地	〒108-0075 東京都港区港南二丁目12番23号
代表取締役社長	守本 正宏
資本金	1,764,965千円(2016年9月30日現在)
売上高	10,553百万円(2016年3月期連結)
上場証券取引所	東京証券取引所マザーズ(証券コード: 2158) 米国ナスダック(ティッカーシンボル: FTEO)
代表電話番号	03-5463-6344

### 免責事項 (ディスクレーマー)

本レポートにおける、計画、戦略につきましては、現在入手可能な情報に基づいた将来の展望です。当社を取り巻く事業環境の変化や技術の進化によって、計画や戦略を見直すことがあります。将来の計画や成果を確約し、保証するものではありませんのでご了承ください。

## 株式会社FRONTEO

108-0075 東京都港区港南2-12-23 明産高浜ビル TEL: 03-5463-6344(代表)

[www.fronteo.com](http://www.fronteo.com)