

お客様ビジネスのデジタル革新を加速する Zinraiプラットフォームサービス

Zinrai Platform Services to Accelerate Digital Innovations for Customer Businesses

● 土屋 哲 ● 阿部 雄一 ● 谷本 亮 ● 岩崎 靖 ● 森井 理吉

あらまし

富士通が提供するZinraiプラットフォームサービスでは、AI(人工知能)の要素技術ごとに「知覚・認識」「知識化」「判断・支援」の3分野に分類された基本API(Application Programming Interface)と、要素技術を利用シーン別に組み合わせてお客様の業務においてAIをより容易に活用できる機能やナレッジで構成した目的別APIを提供している。基本APIは、画像認識や音声認識、文字情報からの知見の抽出、製造現場での異常発見などを可能とする基本機能を提供するが、データ整備やパラメーター調整などが必要な場合は手間がかかるという問題があった。そこで、特定の問題解決に必要な機能や設定をあらかじめ整備・調整した目的別APIも提供し、企業向けのAI適用を支援する。

本稿では、Zinraiプラットフォームサービスの主な機能や特徴を紹介する。また、プラットフォームのサービス機能構成の考え方を解説した上で、活用事例を基に企業における本サービスの有用性について述べる。

Abstract

Fujitsu offers Zinrai Platform Services—which comprises basic application programming interfaces (API) in three major areas of AI (Artificial Intelligence) component technologies, namely sensing and recognition, knowledge processing, and decision and support—together with application-oriented API, which is designed based on the knowledge and functions that allow customers to combine component technologies according to their use scenarios and facilitate easy introduction of AI to their businesses. The basic API (function-oriented API) provides the technology for image/voice recognition, knowledge discovery from text-based information, defect detection at manufacturing sites and so on, and these require reasonable efforts in application, such as data preparation and parameter tuning. The application-oriented API provides the functions and configurations already prepared and tuned to solve particular issues. This supports the enterprise-oriented adoption of AI. This paper presents major functions of Zinrai Platform Services and describes their characteristics. It also explains the main concepts behind the platform feature configuration and discusses, based on some cases of application, the value of these services for businesses.

ま え が き

近年、AI（人工知能）技術は大きく進歩し、消費者向けのスマートフォンアプリやWeb検索などの情報サービスなどで活用されてきている。一方、企業においても、製品の欠陥検査や需要予測に基づく在庫の最適化など、様々な現場の生産性の向上に向けて、AIに対する期待が高まっている。

富士通では、こうした企業のAIニーズの高まりを受けて、AI機能をクラウドサービスとして実装したZinraiプラットフォームサービス⁽¹⁾の提供を2017年4月から開始し、順次拡大している。

本稿では、Zinraiプラットフォームサービスの主な機能や特徴を紹介する。また、プラットフォームのサービス機能構成の考え方を解説した上で、活用事例を基に企業における本サービスの有用性について述べる。

Zinraiプラットフォームサービスの概要

富士通では、富士通研究所を中心に、1980年代からAIの知見および技術を30年以上にわたって培ってきた。2015年11月にはこれらの技術を体系化し、FUJITSU Human Centric AI Zinrai⁽²⁾というブランドで発表した。

この技術体系の特徴は、多様なAI機能を「知覚・認識」「知識化」「判断・支援」の三つに分類し、データの流れと結び付けて構造化している点にある。AIは人間の知性にヒントを得て、その一部を機械やソフトウェアで実現することと捉えることができる。最近のほとんどのAI、特にDeep Learningに代表される第3次AIブームで発展したAIでは、事前にデータから特徴を学習し、これを基に判断や行動を支援する。以下に、知覚・認識、知識化、判断・支援の三つのカテゴリについて述べる。

一つ目の知覚・認識は、企業の現場や人々が活動する社会をセンシングして画像や音声のデータを収集し、人間や社会にとって意味のある情報として知覚・認識する機能群である。二つ目の知識化は、Webページやオフィス文書など世の中にある文書系情報から、人名・地名などの情報を理解するための基本要素を抜き出したり、ある人がどの会社に所属するといった基本要素間の関係性を抽出したり、パターンを発見したりする機能群で

ある。三つ目の判断・支援は、前述の二つの機能で得られた情報を参照しながら、人の判断を支援する機能群である。

これら三つの機能群は、単独で使用することもある。一方で、高度な目的を実現するときには、それぞれの機能群で得られた情報を相互に活用し、組み合わせることで高度な機能を実現することもある。

Zinraiプラットフォームサービスでは、これら三つの機能群をサービスとして実装し、クラウドやオンプレミスで提供する。これによって、利用者は必要な機能を選択して組み合わせることができる。例えば既存システムから必要に応じてAIを呼び出したり、Web API（Application Programming Interface）の組み合わせで複数のAI機能を柔軟に構成したりできる。また、AIを利用するためには、事前のデータ収集、前処理、学習モデル作成などが必要となる。そのためのオンプレミスからエッジに及ぶ広い範囲の周辺機能もトータルにサポートしており、利用者は自分の目的に合わせてAIを容易に活用できるようになっている（図-1）。

Zinraiプラットフォームサービスでは、三つの機能を基本APIと目的別APIの二つに分けて提供している（図-2）。

基本APIとは、前述の知覚・認識、知識化、判断・支援の各機能をWeb APIとして提供するものであり、AIの要素技術ごとに利用できる。一方、目的別APIは複数の要素技術を目的に合わせて適切に組み上げられたものである。これには、業種・業務のナレッジや、業務ごとに最適化されたパラメーターが組み込まれているため、特定の機能を容易に実現できる。

例えば、基本APIの一つである画像認識APIでは、画像を入力としてWeb APIを呼び出すと、認識結果を文字列として得ることができる。その認識には、クラウド環境に配備された高速なDeep Learningの推論機能を利用しており、ユーザーはインフラなどの詳細を気にすることなく、サービスを呼び出すだけでAIの要素機能を簡単に利用できる。また、目的別APIを使用すれば、特定の業務向けの認識モデルやパラメーターの設定が容易になり、実務へのAI導入を更に簡略化できる。

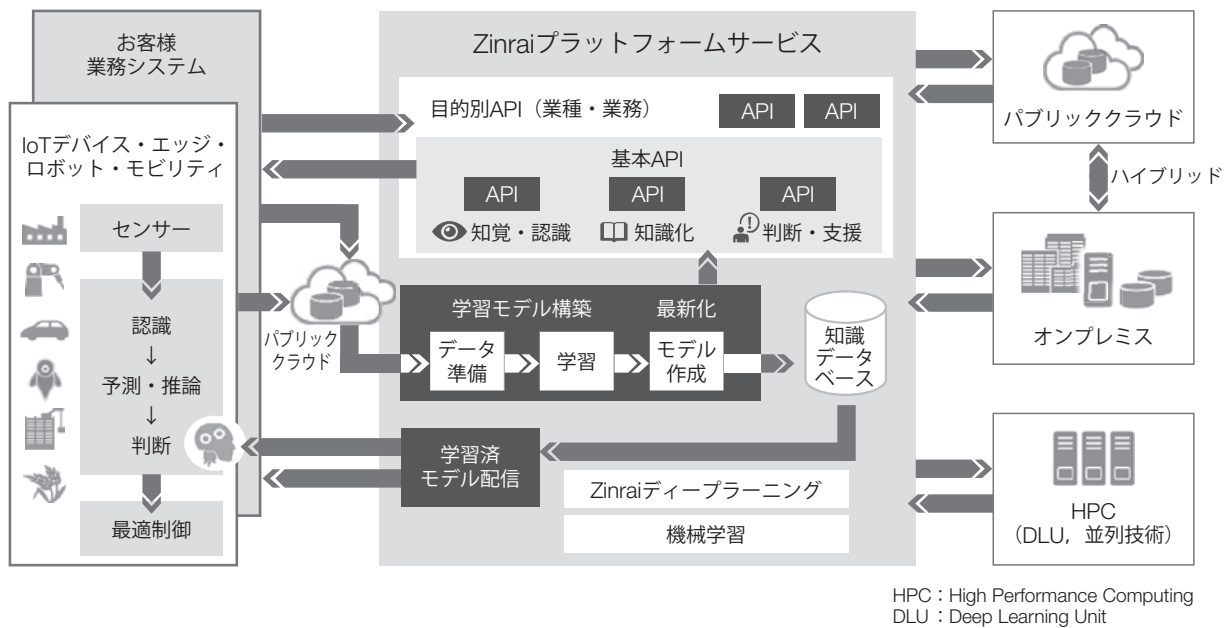


図-1 Zinraiプラットフォームサービス

	知覚・認識	知識化	判断・支援
基本API	- 画像認識 - 手書文字認識 - 音声合成 - 感情認識 - 手書文字列認識 - 音声テキスト化	- 知識情報構造化 - 自然文解析 - 知識情報検索	- 予測 - マッチング
目的別API		- 専門分野別意味検索 - FAQ検索 - 対話型Bot For FAQ - 文書翻訳	- 需要予測 - 企業情報検索 - 人員配置計画

2018年4月時点でサービス提供済 (●) および計画

図-2 基本APIと目的別API

次章以降では、三つの機能について具体例を挙げて紹介する。

知覚・認識機能

この機能は、カメラ画像やマイク音声といった実世界からのデータを受け取り、人にとって意味ある情報に変換する機能群である。主な機能としては、画像処理、音声処理、感情・状況認識などが挙げられる。

以下では、具体例として手書文字列認識APIについて述べる。

(1) 背景

現在、データ入力サービスと呼ばれる、帳票上に記載してある手書き文字を電子化するBPO (Business Process Outsourcing) ビジネスが存在

している。しかし、人手に頼る部分が多いため、コストが高く時間もかかっている。これに対して、帳票をスキャンして画像化し、データ入力を自動化するOCR (Optical Character Recognition/Reader) も存在するが、日本語の漢字やカタカナにはパーツが分かれている文字が多く、認識精度は十分ではなかった。

(2) 機能の概要

手書文字列認識APIは、文字列認識モデルおよび言語モデルを用い、画像中の手書き文字を認識して文字列情報を出力するものである。従来の手書き文字認識で課題となっていた文字の間の切れ目の認識誤りに対して、非文字という特殊な判定を挿入することで認識範囲を限定し、誤りを低減している。また、ある文字の次にどの文字が続く確

率が高いのかという言語モデルの情報を使用して、より自然な文や単語となるように調整することで、文字列としての認識精度を高めている。これらの技術によって、学会標準の手書き言語データベースを用いたベンチマークにおいて、従来技術を上回る認識精度を達成した。

(3) 活用事例

この機能を、保険会社における保険金の支払い手続き業務に適用した。例えば、事故による保険金請求手続きに必要な保険金請求書や診断書には、申請者が住所や名前、確認項目などを手書きで記入する欄がある。住所や名前の文字列については、前述した言語モデルによって文字間の出現確率が学習されているため、高精度な認識が可能となる。これにより、人手で行っていた帳票記載内容の電子化作業時間を大幅に短縮できた。

知覚・認識のカテゴリでは、認識のための基本技術として、多くの機能でDeep Learningが用いられる。Deep Learningは、GPU (Graphics Processing Unit) を用いることで高速処理が可能である。しかし、大規模な学習では複数のGPUを並列に動かす必要があり、並列動作の程度によって性能が左右される。富士通では、Deep Learningの並列処理を最適化することで数十倍の高速化を達成しており、世界最高クラスの実行環境を実現した。

現在の応用では、スマートフォンなどのカメラ画像からあらかじめ決められた範囲の物体を認識することが多い。今後は企業向けとして、生産ラインの製品検査など企業ごとに特有の作業が増加しているため、個別の認識モデルの構築や、業務に合わせたソリューションを容易に構築できる目的別APIを更に強化していく。

知識化機能

本機能は、Webページや紙の文献から取得される文書系情報から、人名・地名といった事象の名前、あるいはモノとモノ、モノとコトの間に存在する関係性など、内容を理解するために有用な情報を抽出する機能である。主な機能としては、自然言語処理、知識処理・発見、パターン発見などが挙げられる。

以下に、具体例として自然文解析APIについて述べる。

(1) 背景

近年、Twitterなどのソーシャルメディアへの投稿内容から解析されたトレンドや嗜好などが、マーケティングなどに活用され始めている。しかし、ソーシャルメディア上の情報は非定型的で文脈の情報が少ないため、そこから場所や信ぴょう性といった有用な情報を得ることは容易ではない。

(2) 機能の概要

Zinraiの自然文解析APIには、「固有名抽出」「文章分類」「地名・座標推定」の三つの機能がある。固有名抽出は、文章の前後関係から人名や地名を抽出し、タグを付けて出力するものである。また文章分類は、分類したいトピックに合致した文章に対して、ラベルと確度を付与するものである。更に、地名・座標推定は入力したテキストの文章情報から、地名辞書と推定ルールを用いて地名・住所・座標（経度・緯度）を推定するものである。

(3) 活用事例

コールセンターに集められる問い合わせ文章から、お客様の声を整理して内容を的確に把握するために、自然文解析の文章分類機能が活用できる。

コールセンターには多数の問い合わせが寄せられるため、人手による対応では全体を把握できないことが多い。このため、問い合わせ文の分類を手作業で行うと、担当者によって判断に揺らぎが生じるという問題があった。

この問題に対して、自然文解析API機能の一つである文章分類が適用できる。例えば、電話窓口やWebサイトで受け付けたお客様からの問い合わせやクレームに対して、対応スキルの高い窓口担当者の対応例をベースにした学習モデルを参照しながら自動でラベルを付与できる。こうして、高スキルの担当者と同じレベルの分類を自動化できる(図-3)。

この機能を活用することにより、社内の様々な情報を分類して整理したり、業務分析で使用する大量データの整理時間を短縮したりできる。また、担当者のスキルに依存していた分類作業を、対応スキルの高い担当者と同程度の精度で均一化できる。

自然言語処理では、自然言語に特有な表記の揺れをいかに吸収できるかが重要となる。そのため、多数の使用例（コーパス）を集め、そこから機械

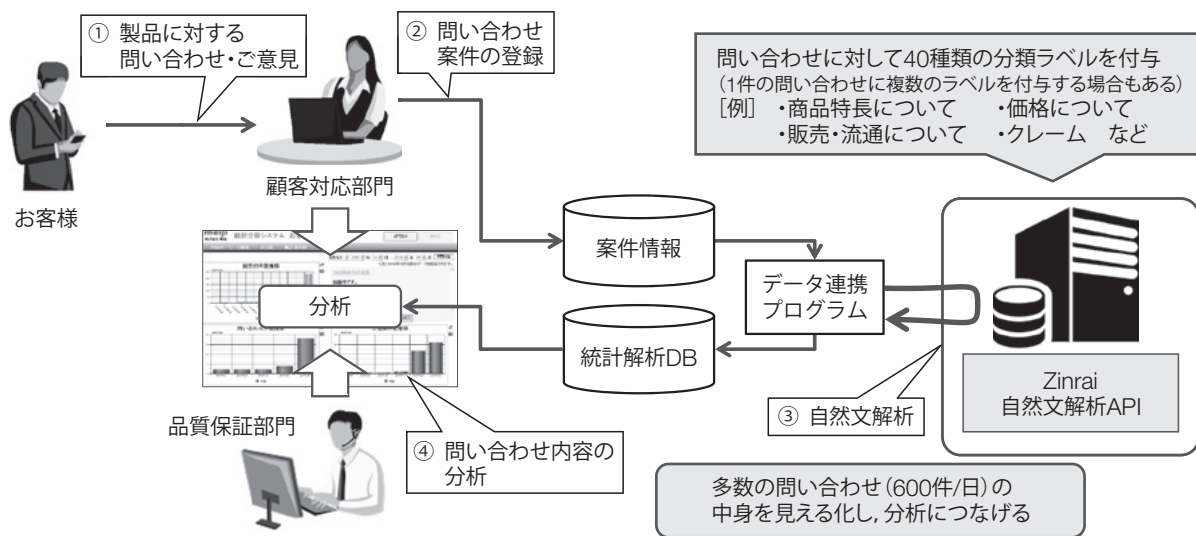


図-3 自然文解析

学習で自動的に揺れを学習している。富士通では、以前から企業実務で培ってきた学習手法や膨大なコーパスを保有しており、これを基に高精度な文章の解析が可能である。

今後は、この基本技術を基に、医療や製造などの分野ごとの特殊な用語や言葉使いに対応する応用技術を強化し、様々な企業現場の実情に合わせた自然言語処理の適用を進めていく予定である。

判断・支援機能

本機能は、人の判断や行動に対して、的確な情報を提示して支援する機能である。主な機能としては、推論・計画、予測・最適化や対話・推薦などが挙げられる。

以下に、具体例としてTDA（トポロジカルデータアナリシス）異常検知について述べる。

TDAはデータ分析手法の一つであり、富士通研究所ではこの手法を時系列データに適用する独自技術を開発した（本誌掲載の「トポロジカルデータアナリシスと時系列データ解析への応用」を参照）。故障診断や材料の劣化予測では、従来の統計的手法では分類できないものも多い。したがって、人の経験則ではなく高度な数理技術を用いることで、人では診断が難しいことを判定する機能が求められている。ここでは、TDAを使用した異常検知として、^{きょうりょう}橋梁内部の損傷度合い推定の事例を紹介する。

(1) 背景

日本では、高度経済成長期に建設された多くの橋梁の老朽化が進んでいる。それらを維持管理するための業務が急増し、メンテナンスコストの増大、技術者不足などが社会問題となりつつある。そのため、橋梁などの社会インフラの維持管理業務にICTを適用することによって、これらの解決が期待されている。

(2) 機能の概要

IoT機器などに搭載したセンサーから得られる変動の激しい複雑な時系列の振動データを用いて、幾何学的特徴を抽出して学習する。これによって、構造物や機器などの状態が正常である場合の値との差を表す異常度や、状態の急変を表す変化度を数値化し、異常の発生や特徴的な変化を検知する技術を開発した（図-4）。カオス理論を応用した変換によって時系列とは別の空間で振動データを表現し、その空間の中での幾何学的な特徴を使って分類し、これを基に異常度や変化度を算出する。

(3) 活用事例

通常、橋梁の点検業務は、主に構造物の損傷を目視で行っている。しかし、目視で得られる情報のみでは、構造物の表面に現れた異常しか捉えることができないため、内部の損傷度合いに関する情報を把握できないという問題があった。

この問題に対して、表面に設置したセンサーデータを取得し、内部状態を数理的な分析で推定する

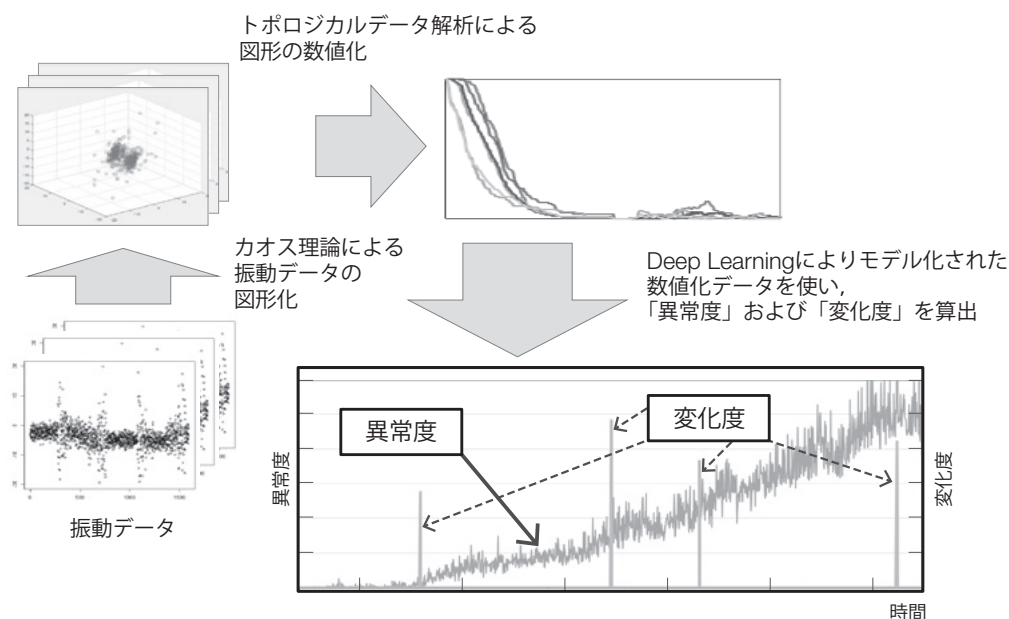


図-4 TDA異常検知

技術を開発した（本誌掲載の「トポロジカルデータアナリシスと時系列データ解析への応用」を参照）。本技術は内部歪みの発生を検知できることから、外部から損傷を目視できない初期段階の異常検出が可能となり、損傷への早期対策に貢献できることが分かった。

判断・支援のカテゴリでは、上述したTDAなどの数理技術が重要視されている。従来行われていた判断・支援では、経験や簡単な統計から得られるしきい値が判断の基準に用いられることが多かった。しかし、製造業や社会インフラで必要とされる故障診断や異常値判定は、簡単な統計処理では分類できない場合が多く、TDAのように高度な数学を駆使する数理技術が必要となっている。

現在は、数学的知見とビジネスの見識を有するデータサイエンティストが、どの種類の数理技術がどの事例に適用可能かを判別している。しかし、TDAを初期分析に適用して手法の有効性を早期に調べたり、複数の分析手法を同時並行的に評価したりする自動化手法も開発されてきている。今後は、こうした分析の自動化をプラットフォームに実装し、データサイエンティストは解くべき高度な課題に集中することで、分析を更に高速化していく。

グラフ構造とエッジ連携

最近のAIを活用する分野の広がりに応じて、新しい課題も明らかになってきている。一つはデータの複雑化であり、もう一つはデータソースの多様化・大規模化である。本章では、これらの課題に対処する新しい技術を説明する。

医療、化学、金融などでのAI活用では、扱うデータの構造、あるいはデータとデータの相互の関連性は複雑となる。その際に威力を発揮するのが、多様なデータを表現するグラフ構造である。例えば、ソーシャルメディアにおける友達関係や化合物の構造、遺伝子変異と疾病の関係性などがある。近年のビッグデータ時代においては、このようなグラフ構造は至る所に現れ、グラフ構造分析の需要は日増しに高まっている。そこで、富士通研究所ではこのグラフ構造を扱う独自技術Deep Tensorを開発した⁽³⁾。

従来の深層学習が画像や音声を入力としていたのに対して、Deep Tensorはグラフ構造を入力として扱えるようにした深層学習である。グラフ構造は、人やモノのつながりを表すデータ構造である。Deep Tensorを利用すると、入力となるグラフ構造に対して特定のクラスに分類することや、連続値を回帰的に分析できるようになる。今後、この

Deep Tensorを商品化し、これまでよりも多様で複雑なデータから知見が得られるように拡張していく予定である。

一方、データの内容が複雑化するだけでなく、データのソースとなるデバイスの種類の増加に伴って、データの規模も大規模になっていくであろう。デバイスの種類はパソコンやスマートフォンからセンサーへと拡がり、稼働する場所も人の周りのみならず、人のいない場所にもたくさん設置されていく。こうしたデバイスから収集されたデータは膨大なものとなり、更に高度なAI機能が必要となる。

巨大なシステムで迅速に結果を求められることになるため、分析や判断の一部をデバイス側で行う技術、すなわち、デバイスに近いエッジと中央でAI機能を適宜分担して行う「エッジ連携」が必要となる。これによって、ネットワークや計算処理の負荷を下げたり、判断スピードを高めたりすることが考えられ、今後大きく発展が見込まれる領域である。

む す び

本稿では、Zinraiプラットフォームサービスの機能構成と使用している技術について述べた。

AIの活用領域が更なる拡がりを見せる中、富士通は様々なデータと、富士通研究所が中心となって開発したAIの要素技術を基にして、多種多様なソリューションを提供していく。また、富士通の保有する業種・業務知見を基に、Zinraiプラットフォームで高い付加価値を提供することによって、お客様ビジネスのデジタル革新を加速していく。その上で、更なる顧客価値向上を目指し、富士通ならではのAI技術を武器にZinraiプラットフォームサービスを拡充していく。

参考文献

- (1) 富士通：Zinraiプラットフォームサービス。
<http://www.fujitsu.com/jp/solutions/business-technology/ai/ai-zinrai/services/platform/>
- (2) 富士通：FUJITSU Human Centric AI Zinrai。
<http://www.fujitsu.com/jp/solutions/business-technology/ai/ai-zinrai/>
- (3) 富士通研究所：人やモノのつながりを表すグラフ

構造のデータから新たな知見を導く新技術「Deep Tensor」を開発。

<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2016/10/20.html>

著者紹介



土屋 哲 (つちや さとし)

富士通（株）
AIサービス事業本部
Zinraiプラットフォームサービスの開発に従事。



阿部 雄一 (あべ ゆういち)

富士通（株）
AIサービス事業本部
Zinraiプラットフォームサービスの開発に従事。



谷本 亮 (たにもと りょう)

富士通（株）
AIサービス事業本部
Zinraiプラットフォームサービスの開発に従事。



岩崎 靖 (いわさき やすし)

富士通（株）
AIサービス事業本部
社内実践・協業向けAI要素技術の開発に従事。



森井 理吉 (もりい りきち)

富士通（株）
AIサービス事業本部
社内実践・協業向けAI要素技術の開発に従事。