

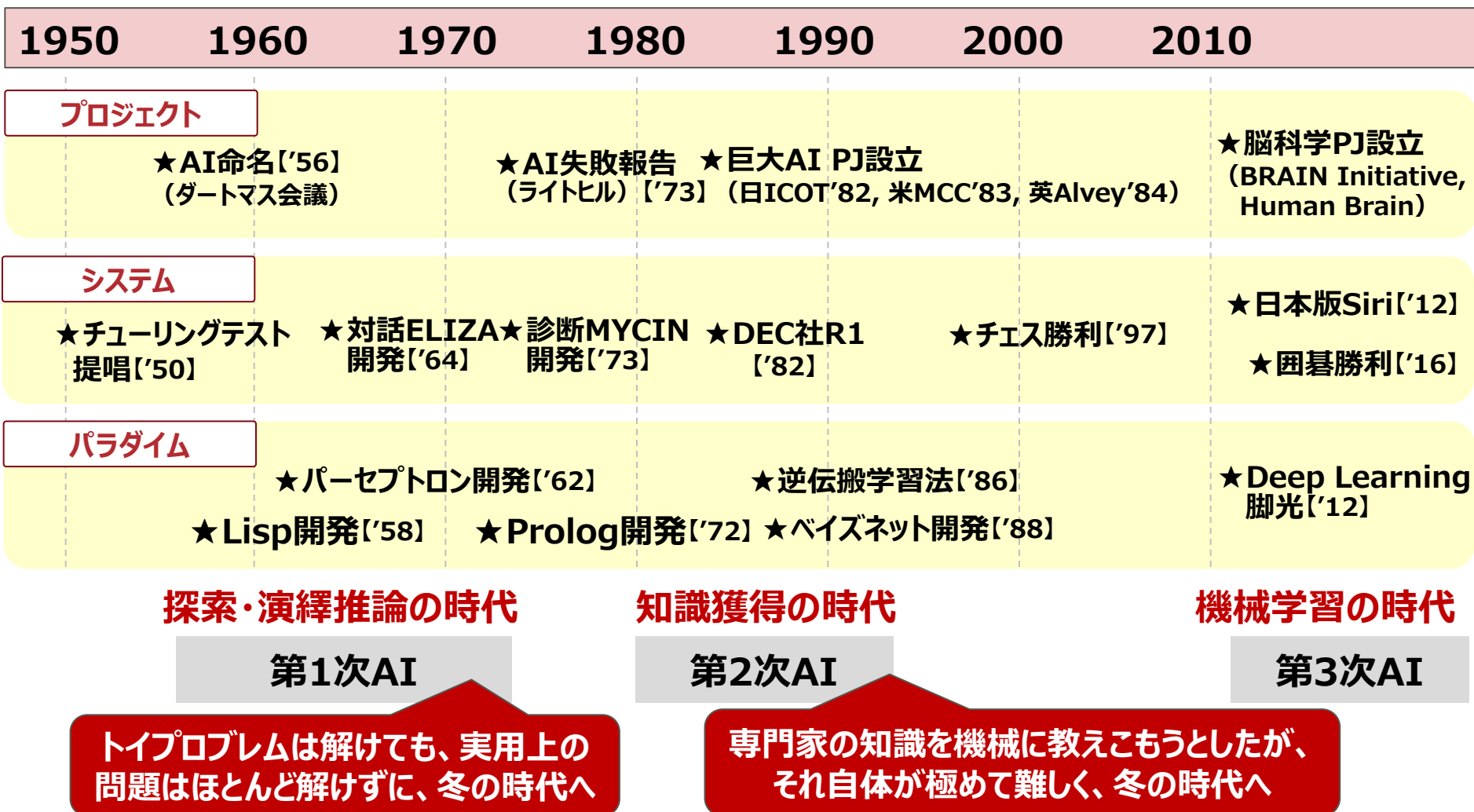
富士通のAI（人工知能） に関する取り組みについて

富士通株式会社

1. 富士通のAI技術の ブランド“Zinrai”

なぜ今AIなのか？

『ビッグデータ×計算機パワー×機械学習アルゴリズム』により、
データから知識を自動的に獲得できるようになった



Human Centric AI

ジンライ

Zinrai



■ 語源

疾風迅雷（すばやくはげしいこと。）

■ 名前に込めた思い

人の判断・行動を“スピーディ”にサポートすることで、
企業・社会の変革を“ダイナミック”に実現させる。

富士通が目指すAIの方向性

人と協調する、人を中心としたAI



継続的に成長するAI



AIを商品・サービスに組み込んで提供

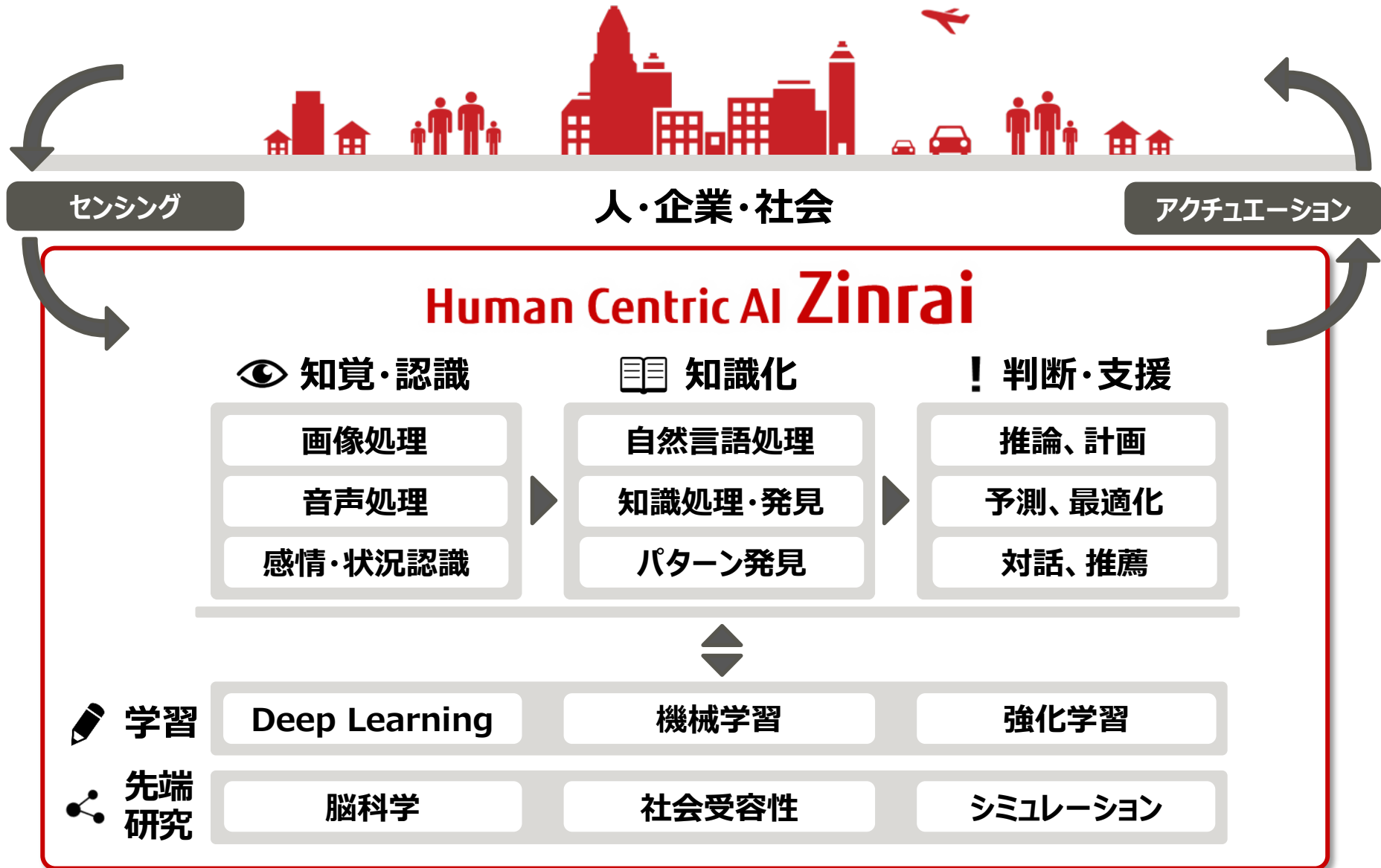


Human Centric AI

The background of the slide features a close-up of two hands, one above the other, cupping a bright, glowing light source. The hands are positioned as if they are carefully holding or presenting the light. Overlaid on this image are several vertical columns of binary code (0s and 1s) in a light, semi-transparent font, giving a digital or technological feel to the overall composition.

2. AI技術の体系化

富士通が保有するAI技術を体系化



 **知覚・認識**

 **知識化**

！ 判断・支援

学習技術

日々の学習により、有益な知識やパターンを導き出すことで、AIの継続的な成長を支える

手書き文字認識

サイバー攻撃対策

退会防止

在庫最適化

感性メディア技術

人のように五感を駆使し、
人の感情・気づき・気配り
までも処理する

気持ち理解

振込み詐欺

視線検知

指操作IF

知識技術

人が理解する知識だけでなく、
機械処理できる知識を創り
出す

地域特性可視化

診断サポート

多様なデータ分析

コールセンター

数理技術

スパコンをも活用して社会や
ビジネス上の課題を数理的に
解決する

混雑緩和

東口歩

津波浸水

復旧計画

3.

富士通研究所の 最先端AI技術

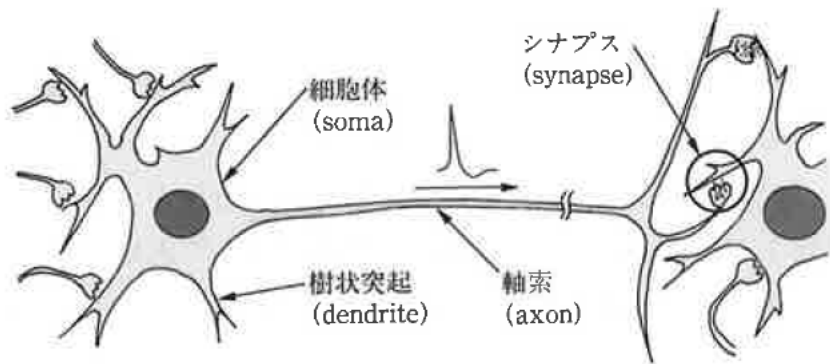


データから自動的に知識やルールを抽出し学習成長する技術

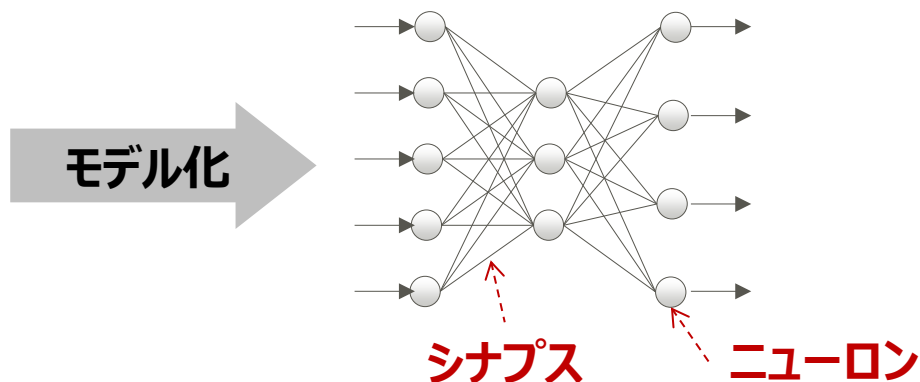
Deep Learning

- Deep Learningは、ニューラルネットワークの最新技術

■ 神経細胞（ニューロン）

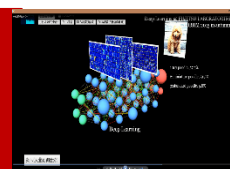


■ ニューラルネットワーク



移動ロボット「サトルくん」
(1988年、3層NN)

画像中の物体認識
(2015年、7層NN)



ニューロン数

29

38,000倍

110万

シナプス数

232

3,150,000倍

7億3000万

人の意図や感情を理解して、それに応じたサービスを提供する技術

人をしっかり観察し、理解する技術：視線や音声

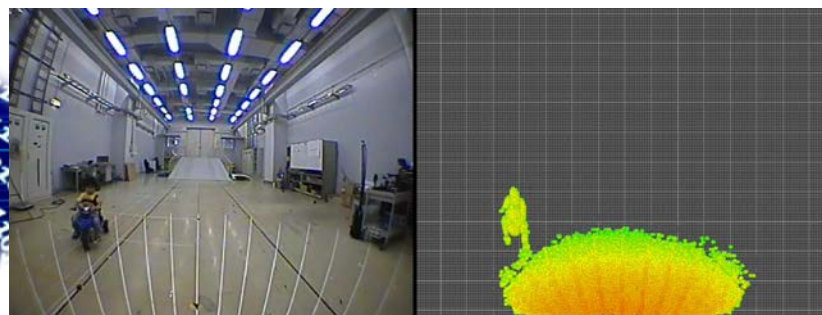
■ 新しい映像センシング技術と処理アルゴリズムで人を賢くモニタリング

▶ 既存のICTシステムに人の視覚に相当する機能を装備



視線検知技術

遠くからでも人の興味を把握



レーザーレーダー技術

遠くからでも人を3次元測距

機械判読可能な知識表現を用いた知識ベースの処理技術

AIの知識処理技術（分類）

■ 質問応答型

- 自然言語処理技術を活用
- コールセンターや社内FAQなどでの利用

■ パターン認識型

- ディープラーニング技術を活用
- 中国語の手書き文字認識率向上(96.7%)を実現 [富士通]

■ 問題解決型

- 従来のビックデータの発展系
- 予測最適化、判断支援、発見などに利用

主にこの
3つの領域に
分かれる

モデリングやデザインなど数理技術を活用して社会課題を解決

「ロボットは東大に入れるか」プロジェクト

目的 東大に合格（数学）

技術 高度な数学の設問の意味を理解し解答する、当社独自の数式処理を用いた「QE※推論技術」 QE:Quantifier Elimination

入力 試験問題

a を正の定数とする。実数 x, y が

$$\frac{1}{2} \leq x \leq 1, a \leq y \leq 2a$$

を満たすとき、

$$F = \frac{y}{x} + \frac{x}{y} - xy$$

の最小値を求めよ。

国立情報学研究所の
「ロボットは東大に入れるか」プロジェクトの
数学チームに参画

東ロボ QE推論技術



自動求解

出力 解答

求める実数を

x_{gen12}

と置くと、問いの条件は次の一階論理式と同値になる:

$$(0 < a \wedge a \leq y \wedge y \leq 2a \wedge \exists x_{00} (\exists y_{00} (a \leq y_{00} \wedge y_{00} \leq 2a \wedge y_{00}(-x_{00}) + \frac{y_{00}}{x_{00}} + \frac{x_{00}}{y_{00}} = x_{gen12}) \wedge \frac{1}{2} \leq x_{00} \wedge x_{00} \leq 1) \wedge 0 < a \wedge (\forall y_0 (\forall x_0 (\frac{1}{2} \leq x_0 \wedge x_0 \leq 1 \vee x_{gen12} \leq y_0(-x_0) + \frac{y_0}{x_0} + \frac{x_0}{y_0}) \vee a > y_0 \vee y_0 > 2a) \vee 0 \geq a))$$

この式は実閉体の体系 RCF の式であることから、Tarski-Seidenberg の定理により、この式と同値で量化子を含まないような式を求めることができる。Tarski の量化子除去アルゴリズムに従って上記の式を書き換えた結果が以下の式である（変形の過程が長いので、計算紙で別途提出する。）:

$$(((0 < a \wedge a \leq \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge \frac{12a^2+1}{4a} \leq x_{gen12} \wedge x_{gen12} \leq \frac{1}{2\sqrt{5}}) \vee (\frac{1}{2\sqrt{5}} < a \wedge a \leq \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge \sqrt{4-16a^2} \leq x_{gen12} \wedge x_{gen12} \leq \frac{1}{2\sqrt{5}}) \vee (\frac{1}{2\sqrt{5}} < a \wedge a \leq \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge x_{gen12} \leq \frac{1}{2\sqrt{5}}) \vee (a > \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge x_{gen12} \leq \frac{12a^2+1}{4a}) \wedge 0 < a \wedge a \leq y \wedge y \leq 2a \wedge 0 < a \wedge (a < 0 \vee (0 < a \wedge a \leq \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge x_{gen12} \leq \frac{12a^2+1}{4a}) \vee (\frac{1}{2\sqrt{5}} < a \wedge a \leq \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge x_{gen12} \leq \frac{12a^2+1}{4a}) \vee (\frac{1}{2\sqrt{5}} < a \wedge a \leq \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge x_{gen12} \leq \frac{12a^2+1}{4a}) \vee (a > \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge x_{gen12} \leq \frac{12a^2+1}{4a}) \vee 0 \geq a))$$

これを解き、答は

$$(0 < a \wedge a \leq \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge a \leq y \wedge y \leq 2a) \quad \text{のとき} \quad x_{gen12} = \frac{12a^2+1}{4a}$$

$$(\frac{1}{2\sqrt{5}} < a \wedge a \leq \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge a \leq y \wedge y \leq 2a) \quad \text{のとき} \quad x_{gen12} = 2\sqrt{1-4a^2}$$

$$(a > \frac{1}{2\sqrt{5}} \wedge a \leq y \wedge y \leq 2a) \quad \text{のとき} \quad x_{gen12} = \frac{1}{2a}$$

となる。

効果

- ・「進研模試 総合学力マーク模試」の数学で偏差値64以上を獲得
- ・質問応答システムなどに展開

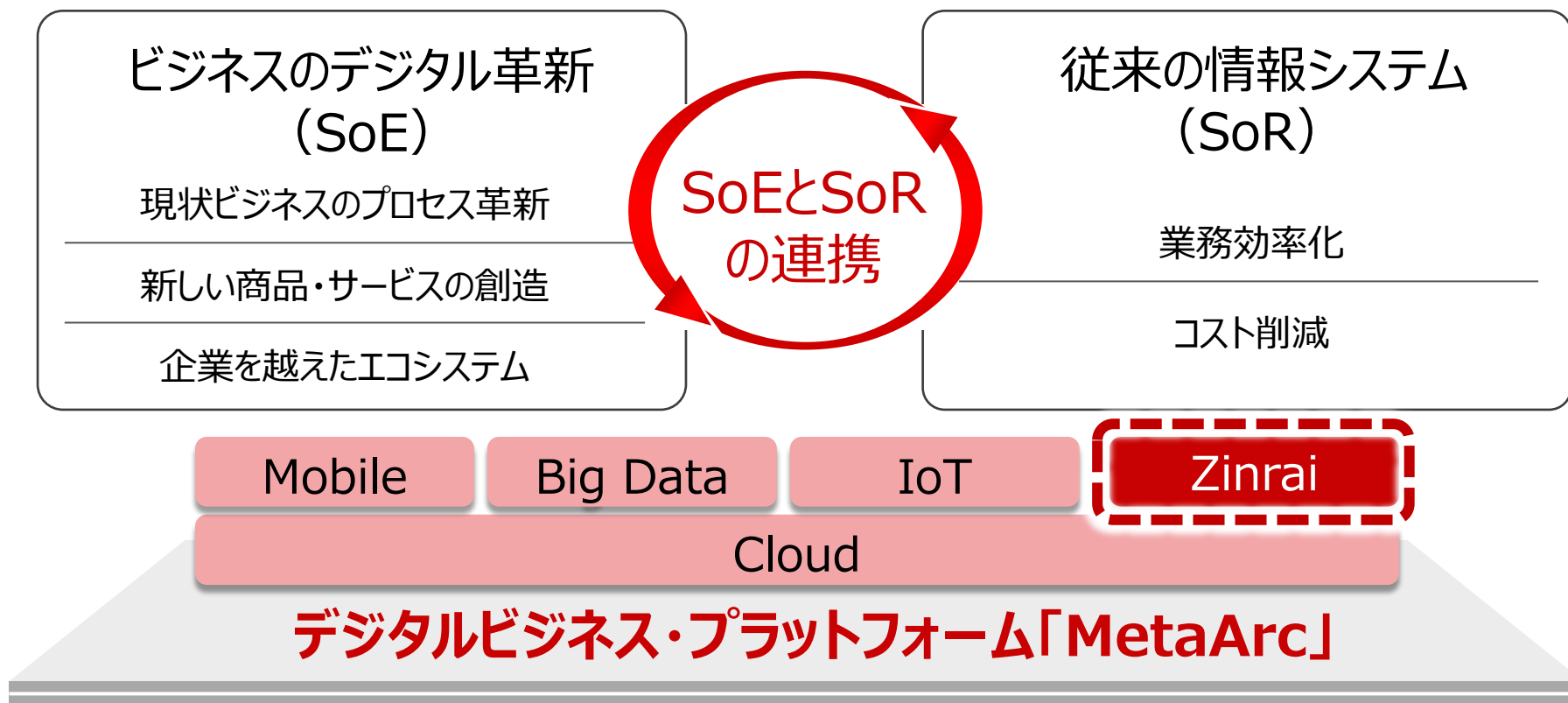
(2015年11月)

4.

AIサービス・商品 への展開

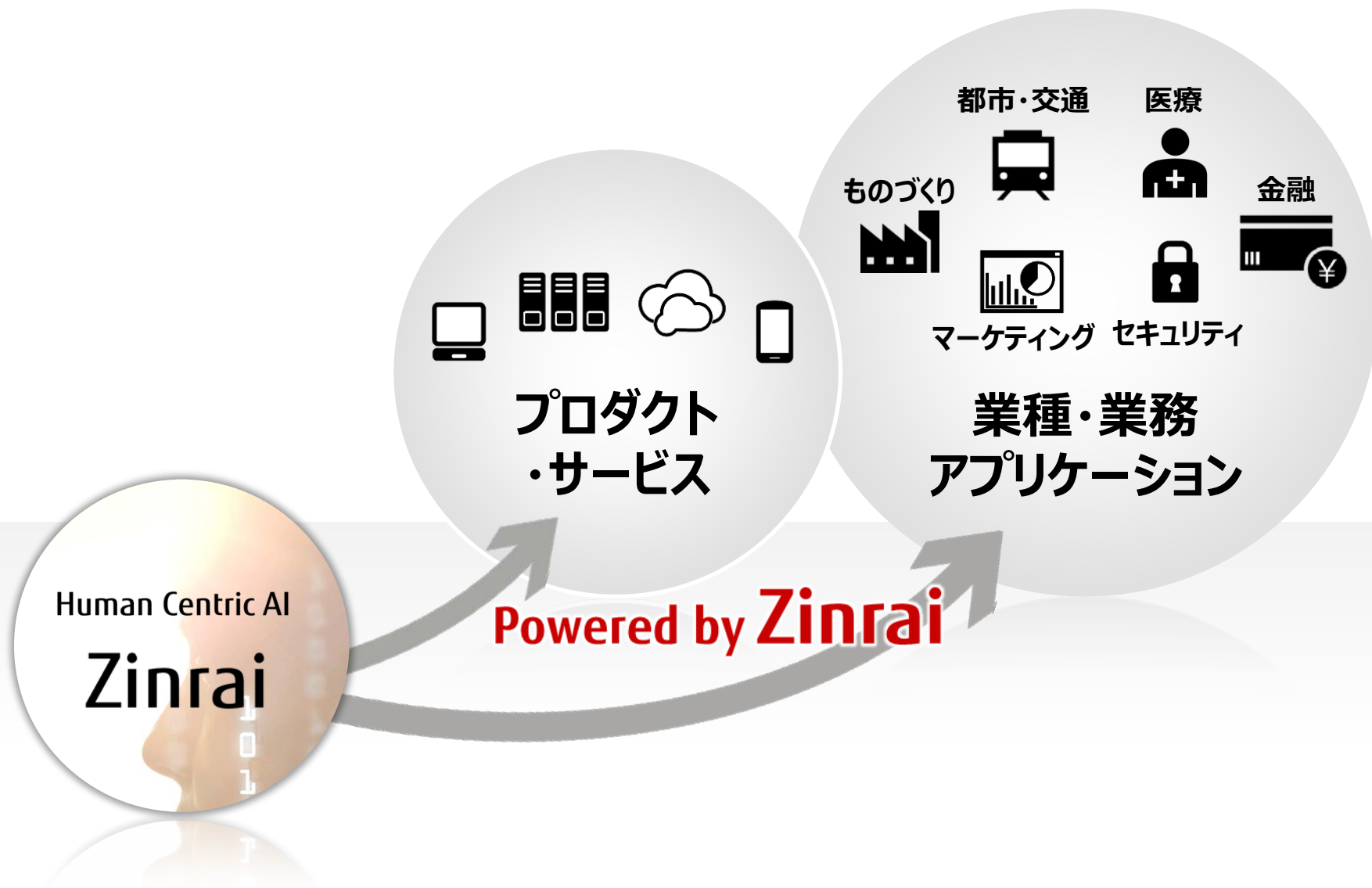
「MetaArc」への展開 (予定)

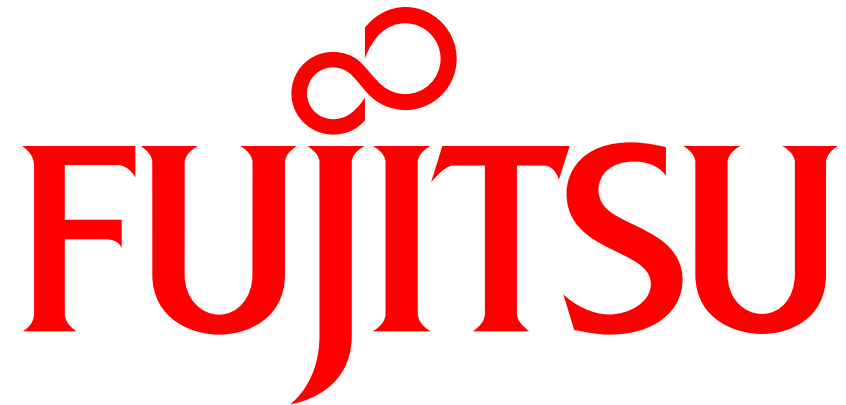
■ デジタルビジネス・プラットフォーム「MetaArc」上で「Zinrai」をサービスとして提供 (予定)



商品・サービスへ展開（予定）

■ Zinraiを商品・サービスに組み込み提供（予定）





shaping tomorrow with you