

# 情報科学技術に関する国の支援は どうあるべきか

2015/12/2

株式会社 日立製作所 研究開発グループ 技師長  
Corporate Chief Scientist

**矢野 和男** PhD, IEEE Fellow

# サマリ

## 1. 幅広い波及効果を持つ情報科学技術の研究開発

- コンピュータ、半導体、携帯端末などの波及効果の大きい情報科学技術の発展段階では、応用特化 vs 汎用化の波があり、その時代にあった攻め方が重要。
- 特に、条件が揃った時に、汎用技術がコスト優位によって、専用技術を置き換える時が訪れる。この時に勝敗が決まるため、ここを抑えることが最も重要である。
- 情報科学技術において、コンピュータの登場以来の80年ぶりの革命がAIであり、今AIは、いよいよ**汎用化**の流れにあり、今後10年が最も重要な時期にきている。

## 2. 汎用技術に関する国の支援方法

- 汎用技術を技術そのものの質で測ることはできない。**汎用技術の成否は、具体応用におけるインパクトで測るべきである。**
- 具体的には、汎用技術（例えばAI）を、2つの質の異なる分野に具体適用することで、分野用ごとにカスタマイズせずに適用できたことで汎用性を検証し、具体分野における効果によって、技術のインパクトを測ることができる。
- この縛りがないと、**汎用技術（AI）の名を借りた単なる応用ソフト開発になることが懸念される。**

### 3. 企業研究と国の支援による研究の位置づけ

(以下情報科学技術における現状最も重要な潮流である、AIを例に説明する)

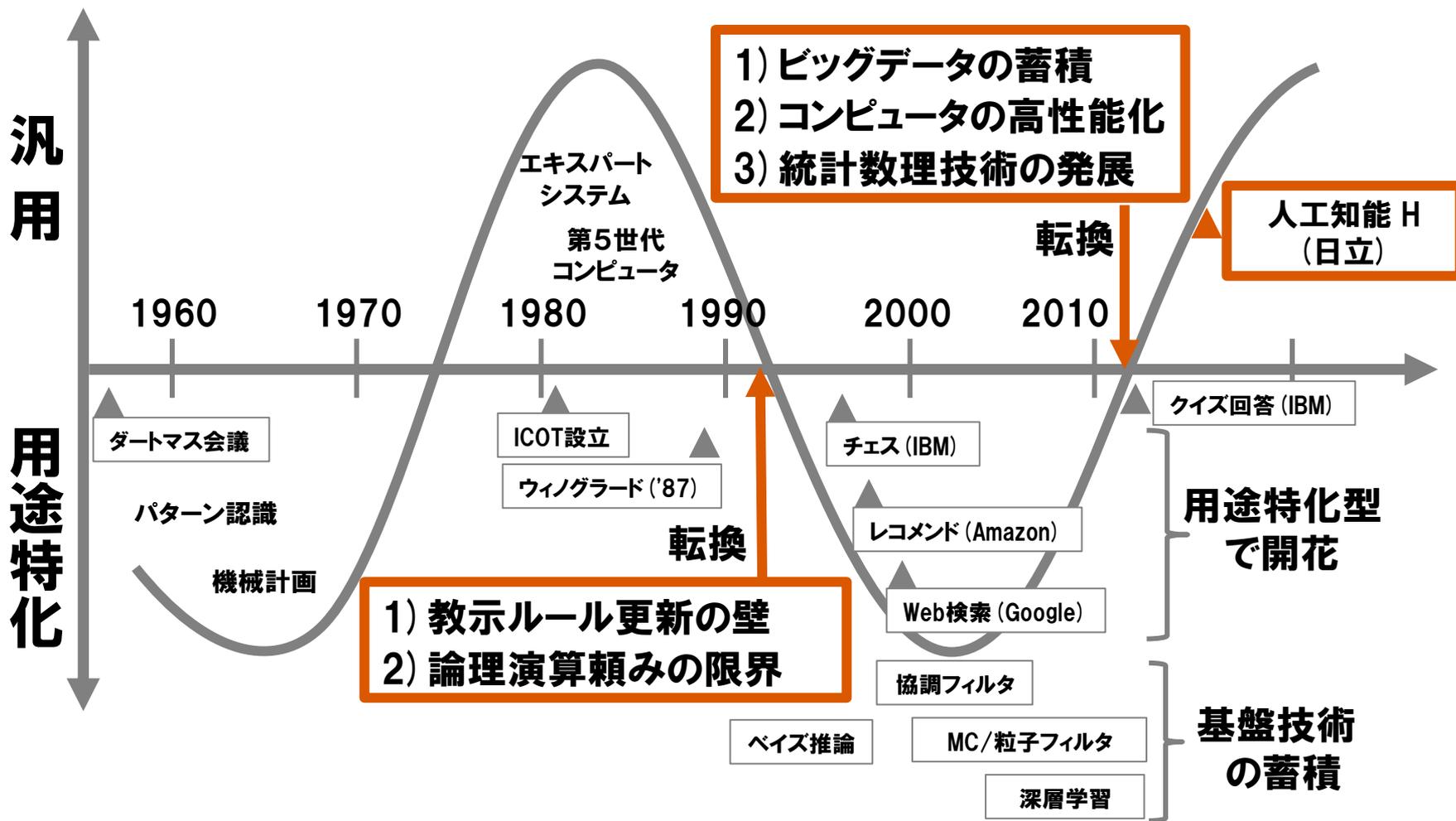
- ・企業研究や適用は急展開している (AIでの日立事例を以下に紹介)。またGoogle社からは、深層学習のオープンソース化が発表された。ただし、深層学習はパターン認識技術であり、要素技術にすぎず万能でもない。
- ・現状は、コンピュータにおいてノイマン型が生まれる前夜と同様の状況である。即ち、80年に一度の情報科学技術における一大発展を控えた状況と考える。
- ・このような基本技術を生み出すのは、チューリングやノイマンのような尖った研究者であり、お金をかけただけでは生み出せない。
- ・情報科学技術については米国企業・大学に勝てないという悲観論が一部にあるが、この基礎研究では大差はない。ここに集中すれば日本にもチャンスは十分ある。日本から基本技術が生まれ、その応用が日本から広まれば、国としての技術力、経済発展への効果は大きい。ここに国の支援による情報科学技術研究の意味がある。
- ・これには「**応用インパクトによって評価される基礎研究**」ともいべき新たな考えが必要である。ノイマン型のコンピュータも、ENIAC→EDVACの開発で顕在化した課題から生まれている。応用からの具体課題を汎用的な新技術で解決する基礎研究が必要。

### 4. リーダーの重要性

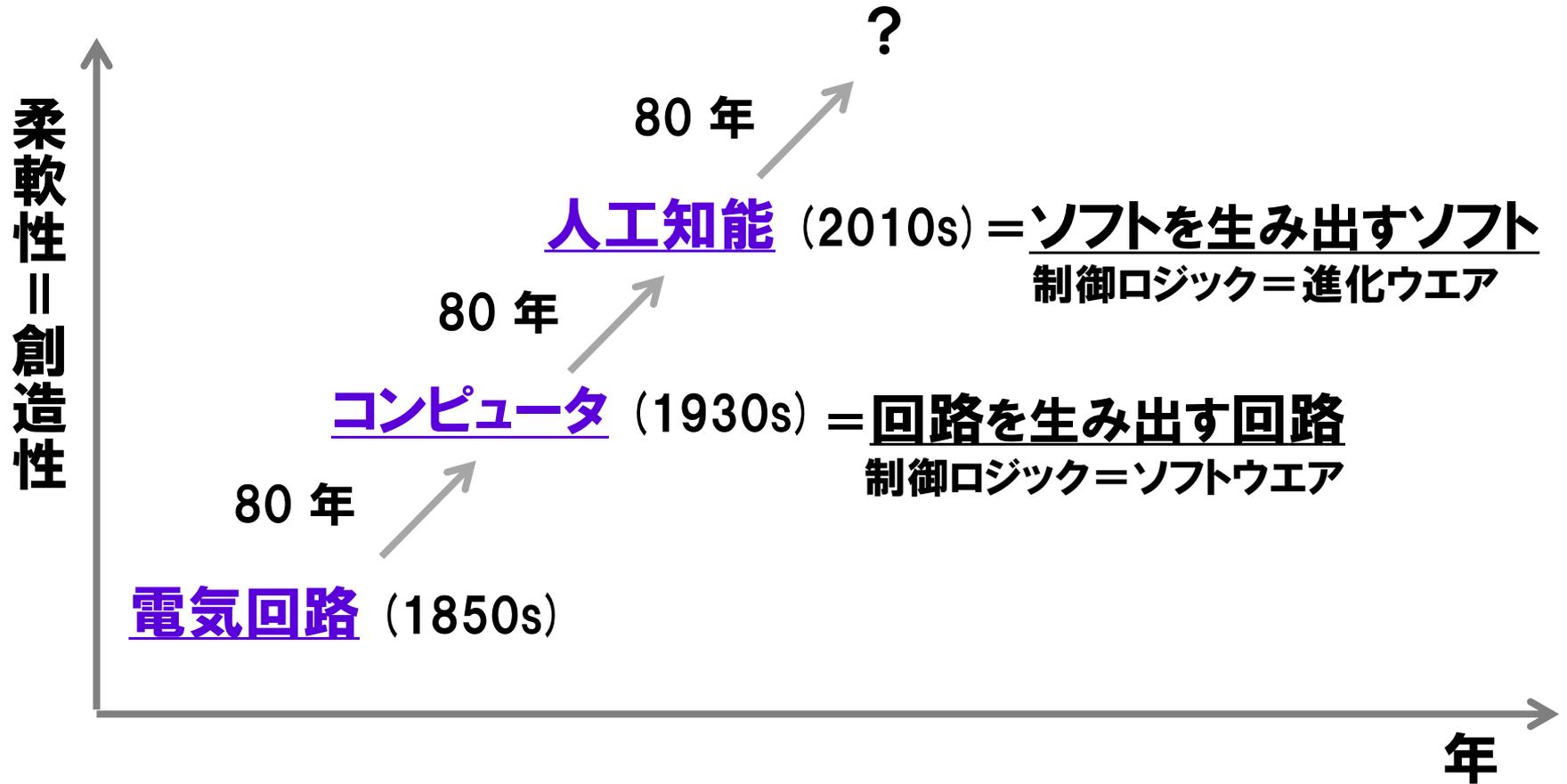
- ・ともすれば遠心力が働きやすい国支援の研究に求心力を持たせられるリーダーが必要である (CREST/DVLSIにおける浅井総括のリーダーシップが参考になる)。

# 汎用AIの時代へ

用途に特化してきたAI技術が、汎用化に転じた



# 歴史的な位置づけ



**「21世紀に期待される偉業は、知識労働者の生産性を(中略)大幅に引き上げることである」**

**P. ドラッカー (1999)**

# サービス・知識労働の**抜本的**生産性向上

## 定型作業

- ・生産ライン
- ・単純作業

## サービス・知識労働

- ・コールセンタ
- ・営業&企画
- ・物流倉庫
- ・開発&設計
- ・店舗&接客
- ・マネジメント

アウトプット  
の計測

可能

可能 or **困難**

プロセス  
の計測

可能

**困難**

# 従来のシステム

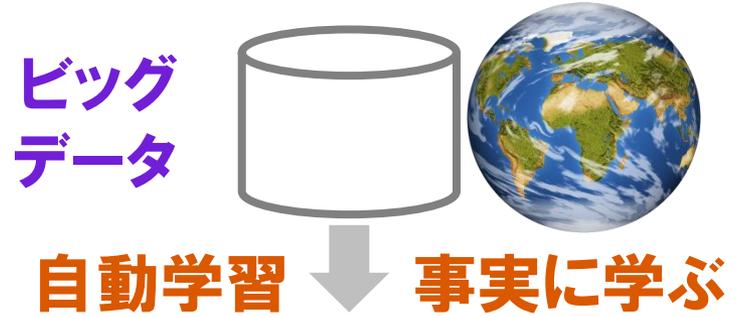
後で機能を変えられるマシン



ビジネス・社会

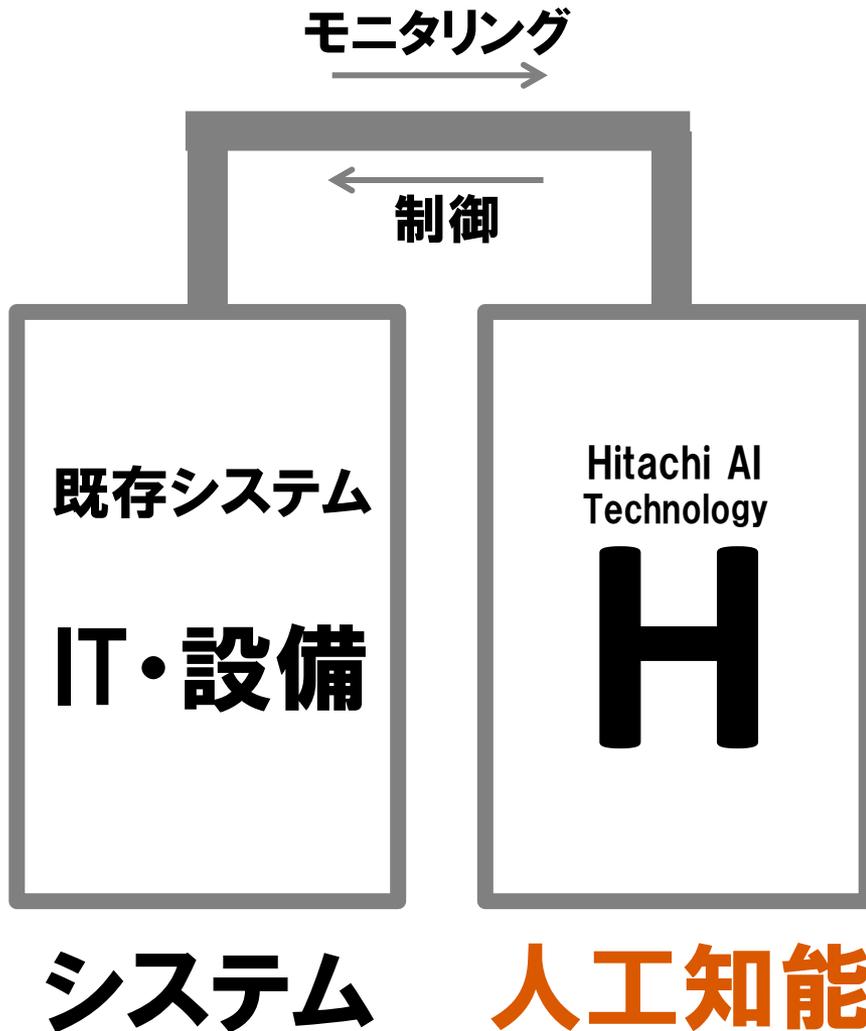
# AI化システム

使うほど賢くなるマシン



ビジネス・社会

# AI化システムの概念



データから学習し、状況にあわせ自ら成長しつつ結果を出す

- ◆特徴1 **アウトカム** (目的) と **入出力** は人間が定義する
- ◆特徴2 **ドメイン** や **問題特有のロジック** は入力不要である
- ◆特徴3 **既存システム** に追加することで動作できる

**世界初！**

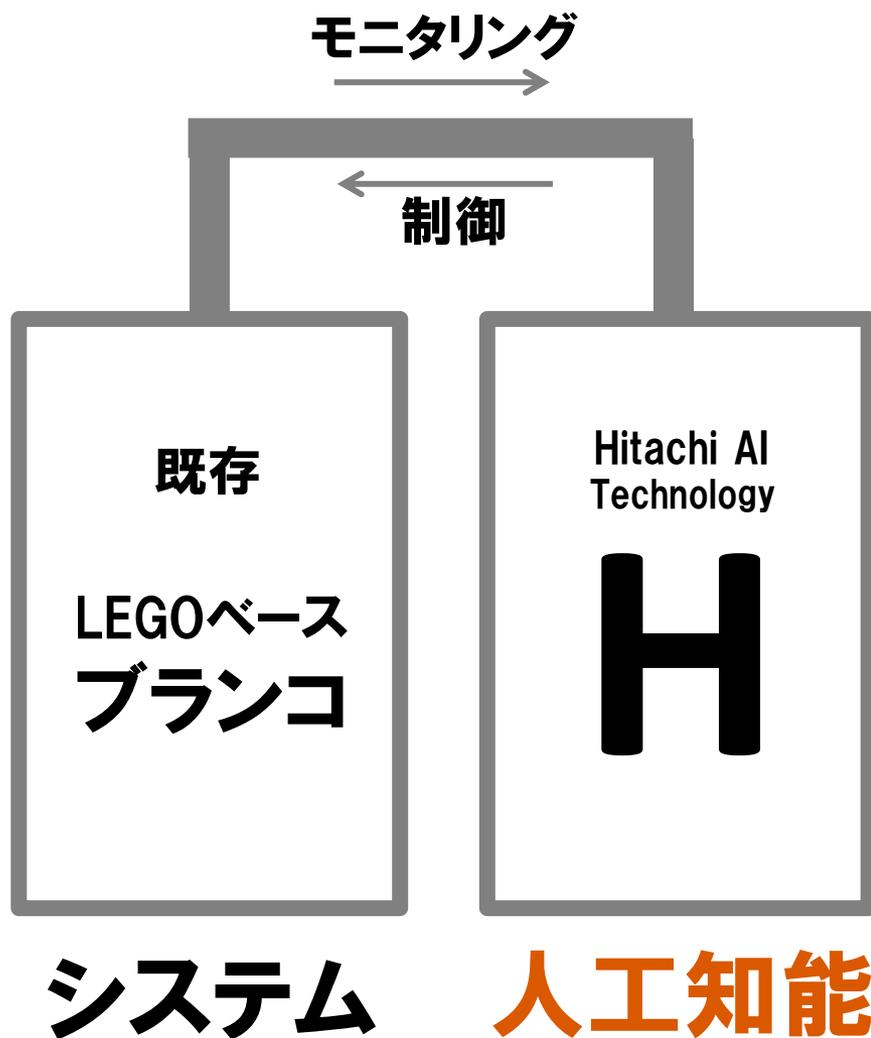
2015年10月26日

**人工知能技術で企業の経営課題解決を支援する  
「Hitachi AI Technology/業務改革サービス」を販売開始**  
先端的な人工知能技術を活用したソリューション事業の展開を本格化

株式会社日立製作所(執行役社長兼COO:東原 敏昭/以下、日立)は、人工知能技術を活用して、企業の売上向上やコスト削減など経営課題の解決を支援する「Hitachi AI\*1 Technology/業務改革サービス」を、11月2日から販売開始します。本サービスは、日立が開発した人工知能技術の一つである「Hitachi AI Technology/H」を活用して、ビジネスに関連する大量かつ複雑なデータの中から、組織の重要な経営指標(KPI)\*2との相関性が強い要素を発見し、革新的な業務改革施策の立案を可能とするものです。

日立は、先端的な人工知能技術、ならびに人工知能技術を活用したソリューションを「Hitachi AI Technology」と総称し、本サービスを第一弾として、社会課題の解決やビジネスの成長を支援する事業を推進していきます。

# AI化ブランコシステム



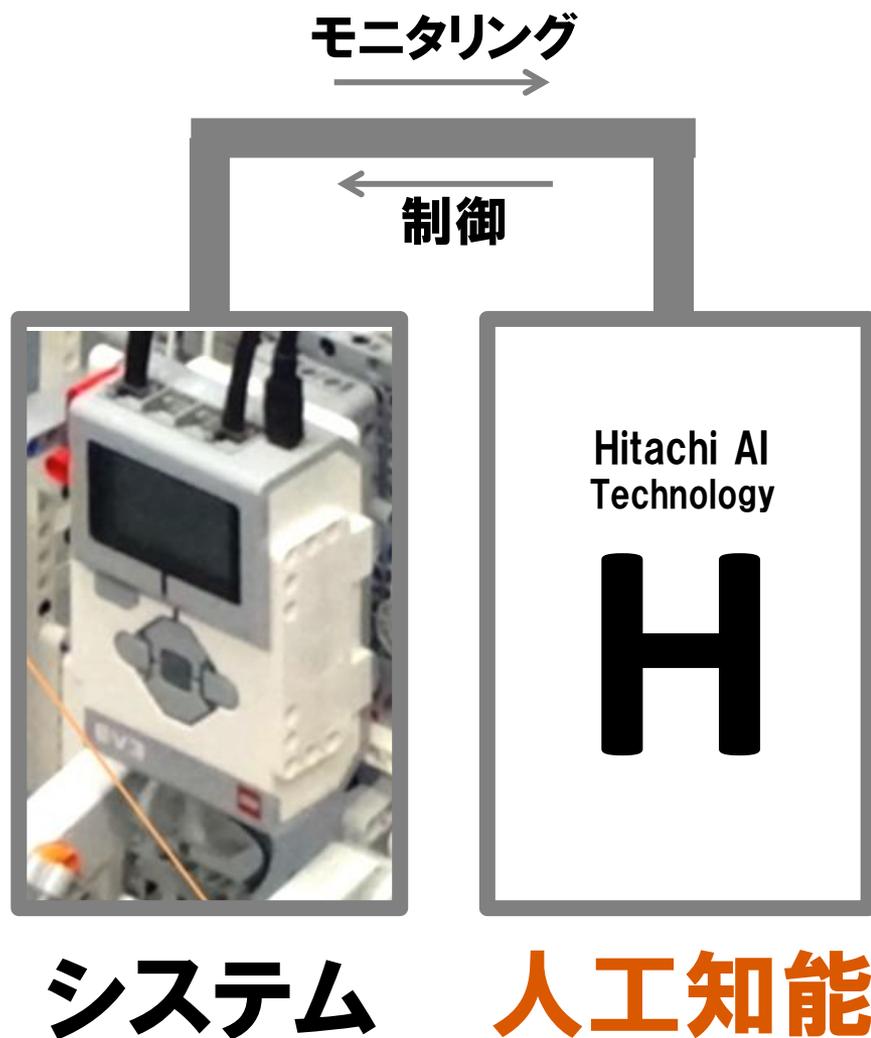
## システム構成

LEGO Mindstorms (EV3)

× Hitachi AI Technology/H

- センサ      ジャイロ・ひざ状態
- 制御      立つ座るタイミング
- アウトカム      振れ幅を大きくする

# AI化ブランコシステム



データから学習し、状況にあわせ自ら成長しつつ結果を出す

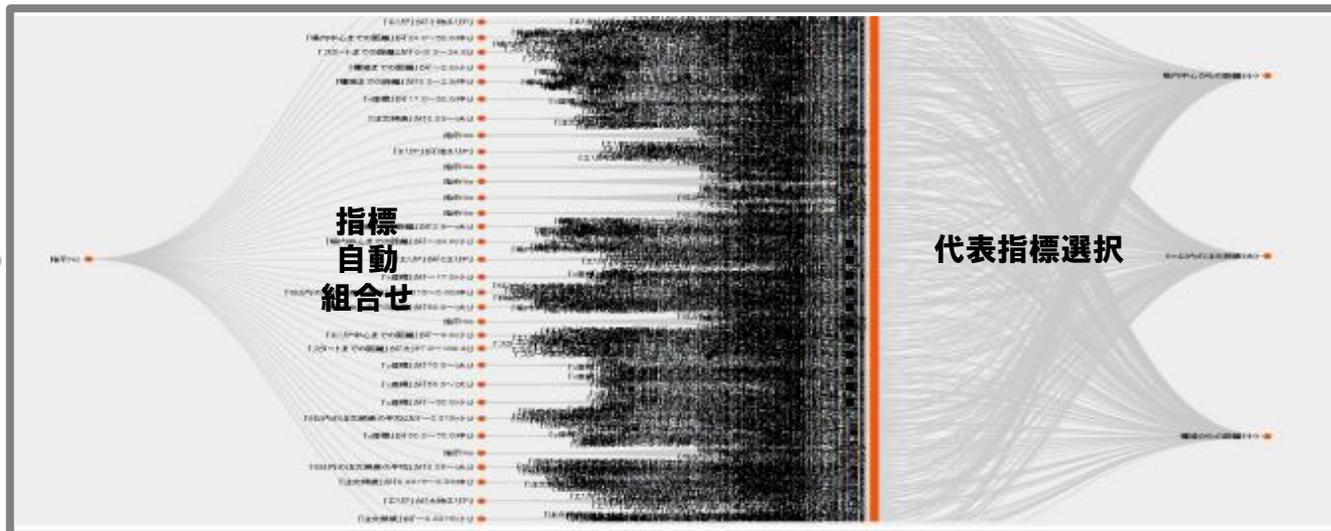
- ◆特徴1 アウトカム「**振れ幅の拡大**」と入出力は人間が定義
- ◆特徴2 **ブランコ特有のロジック**は入力不要である
- ◆特徴3 **既存LEGOシステム**に追加することで動作する

# 跳躍学習

入力

MM表

ブランクでは数百個の指標を自動生成



出力

評価関数

シード 10~100個

複合組合せ生成  
1k~1M個

重要指標の絞り込み  
3~5個

Hitachi AI Technology/ H における跳躍学習技術

大量の複合指標の生成と絞り込み処理を自動で行う(特許出願済)

# 跳躍学習

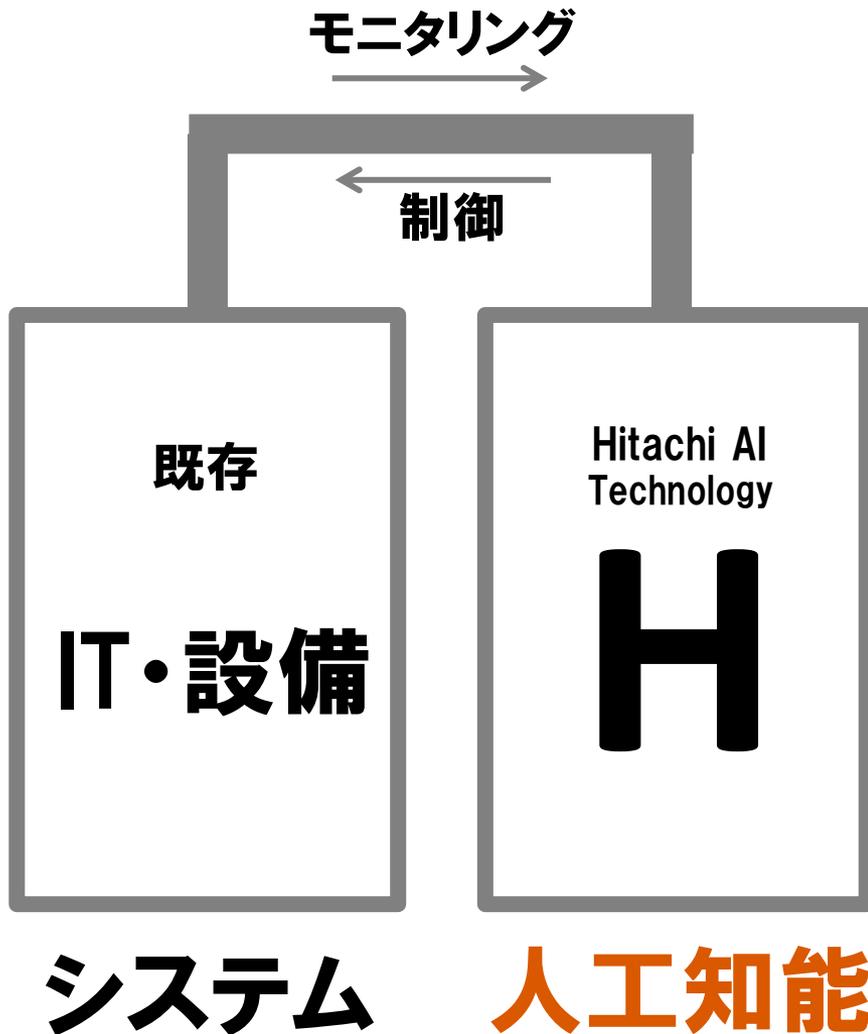
従来必要だった人の仮説・ロジックが不要

- 不要 教師データ (教師付学習で要)
- 不要 報酬ロジック (強化学習で要)
- 不要 超大量データ (深層学習で要)

Hitachi AI Technology / H における跳躍学習技術

大量の複合指標の生成と絞り込み処理を自動で行う (特許出願済)

# AI化システムの革新的メリット



- ◆利点1 **飽くなき学習と成長** (24時間×365日)
- ◆利点2 分野問題を問わず**スピード学習**(ブランク習得5分で成功)
- ◆利点3 **状況変化**に短時間に対応(例:需給、価格 **指示不要**)
- ◆利点4 **判断の根拠**を提示(エビデンスを提示)

こんな**健気(けなげ)**な部下が欲しくないですか？

## 検品・梱包

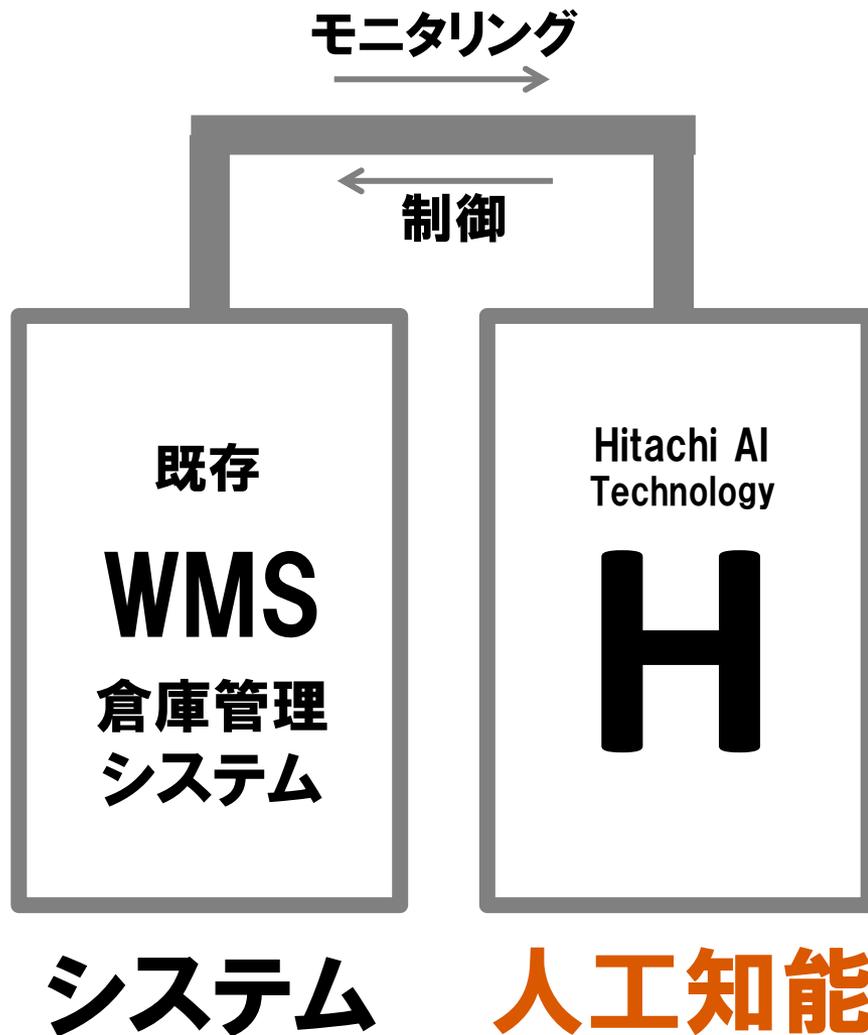


## ピッキング



# AI化倉庫管理システム

WMS = Warehouse Management System



データから学習し、状況にあわせ自ら成長しつつ結果を出す

- ◆特徴1 アウトカム「**総作業時間の低減**」と入出力を定義する
- ◆特徴2 **倉庫作業特有のロジック**は入力不要である
- ◆特徴3 **既存倉庫管理システムに追加**することで動作する

# AI化倉庫管理システム

## 既存システム (WMS) にアドオンで適用

WMS=Warehouse Management System

**人工知能が従業員を助ける**  
作業の最適な優先順位を決定する

8am  
AI → WMS



1am  
WMS → AI



**従業員が人工知能を助ける**  
総作業時間に影響する変動を試す

## 需要変動や現場の改善活動を理解して業務指示を行う人工知能を開発 人工知能をITシステムに組み込むことで**効率が8%向上**することを物流倉庫で実証(15.9.4)

株式会社日立製作所(執行役社長兼COO:東原 敏昭/以下、日立)は、このたび、企業が使う業務システムに日々蓄積されるビッグデータから、需要変動や業務現場の改善活動を理解し、適切な業務指示を行う人工知能を開発し、物流業務で効率を8%向上させることを実証しました。本人工知能を業務システムに組み込むことにより、多様な分野において、人と人工知能が協力した効率的な業務運用を実現することが期待できます。

# Hitachi AI Technology H の適用分野

金融、流通、物流、プラント、交通、製造等の7分野24案件に適用し、  
同一の人工知能ソフトウェアで、汎用的に改善施策を導出

流通



店員ホットスポット  
発見

顧客単価  
**15%向上**

物流



作業や監督の最適  
化条件を発見

生産性  
**10%超向上**

海淡プラント



高効率な運転法を  
発見

運転コスト  
**3.6%低減**(見込み)

コールセンタ



生産性を上げる  
声かけの発見

受注率  
**27%向上**

# 世界初 分野・問題を問わない汎用AIを開発

## 専用AI

分野・問題毎に  
個別プログラムを開発

例

- 店舗 商品リコmend
- 広告 (Web) Web検索
- 電話 音声認識
- 通信 自動翻訳
- 医療 質問回答
- 自動車 自動運転 (日立)
- 倉庫現場 ピッキング (日立)
- 経営・政策 ディベート (日立)

個別にソフトを開発

## 汎用AI

分野・問題毎を問わず  
同一プログラムを適用

例

- 店舗 商品リコmend  
発注  
品揃え
- 金融 重点化顧客  
お勧め商品  
営業割当  
不正検知  
社員活性化

同一ソフト適用 (日立)

# 人工知能 H の適用条件と分野

## 適用条件

### 1. 業績

業績 (KPI) が定量化できる

適さない例: KPIを時と場合で変えざるを得ない

### 2. 対象

KPIに基づき対象を横並びで比較できる (50個以上)  
(人、拠点、組織、拠点、月、週、日ごとに比較)

適さない例: 人毎にKPIが異なり単純比較できない

### 3. データ

業績と関連要因のデータが整備されている

適さない例: 拠点によりシステムやデータが異なる

### 4. 判断

データに基づき判断したいことがある

(例: 発注量、優先順位、お勧め商品、保守時期等)

適さない例: データを判断に活用したくない

## 適用分野

現状

- ・拠点網 (例: 営業店/代理店網)
- ・繰り返すサービス運用  
(例: 物流、製造業、交通、公共)

今後

- ・企業丸ごと分析/制御
- ・業界丸ごと分析/制御

## 具体分野

- ・[金融] 銀行/保険営業、コールセンター  
(銀行、保険)
- ・[通信] 携帯ショップ、サービス運用  
(通信事業者、販売代理店)
- ・[製造] 生産、サプライチェーン  
(製造業者、製薬業)
- ・[物流] 倉庫内作業、輸配送  
(物流事業者)
- ・[流通] 個人毎のお勧め、品配置  
(小売業、製造業)
- ・[設計] 設計管理、組織活性化  
(自動車会社、製造業者)
- ・[交通] 保守業務  
(交通事業者)