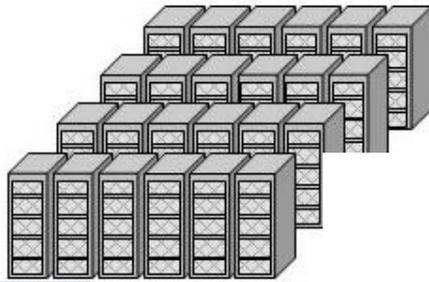


# AI・ロボット次世代技術検討

国立情報学研究所

新井 紀子

# ゼロ年代日米ロボット・AI開発の違い



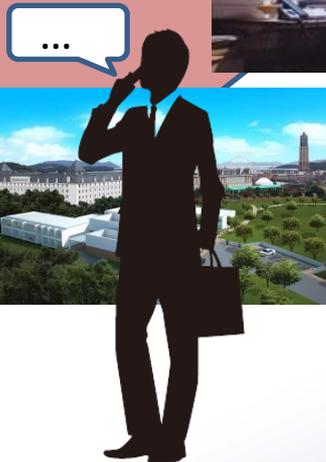
- 比較的単純な要素技術
- ロボット・AIの限界を見定めた機械中心のビジネスモデル (機械に有利なことを機械に、機械に不可能なことを人間に)
- ロボット・AIが能力を発揮するような環境設計 (データ構造からロジスティクスまで「ロボットバリアフリー」なビジネス設計)
- オープンイノベーション、検証タスク



産総研: HRP-4C

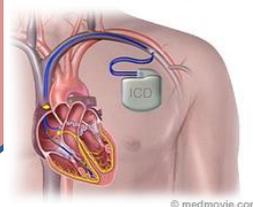
- 世界に類をみない高度な要素技術
- ロボット・AIの無限の可能性に挑戦
- 人の夢を叶える人間中心のロボット
- コストは高止まりする一方、非構造化環境下では機能せず。
- 0か100か、のビジネスモデル
- クローズイノベーション、決められたことをするデモンストレーション

# 定型的環境



※AI完全問題: 人間と同程度に知的なコンピュータ(人工知能)を作るうえで障害となる技術的な問題

# 半定型的環境



半定型的環境の中で、ロボット・AIが得意なことを発見し、ロボット・AIが働きやすい環境を整えたときに、生産性が飛躍的に向上する。

## ポイント:

- ✓ データ構造からロジスティクス・メンテナンス・人間からの情報吸い上げ・社会整備に至る綿密なビジネスデザイン
- ✓ 一箇所でもAI完全問題※が混入すると、すべてが台無しに
- ✓ 重要なのは要素技術以上に、**要素技術の連結可能性**
- ✓ 諦めも肝心: 遠隔操作・人間-ロボ協働・自動化の切り分け
- ✓ 労働代替も、稼ぎどころ(システム輸出)も、半定型的環境の構造理解にある

ロボット・AIの能力:

構造的環境では? 最高の人間何十人分。

非構造的環境では? 二歳児以下

(ロボットは人間に歩み寄れない)



# 非定型的環境

# ロボットバリアフリー：事例

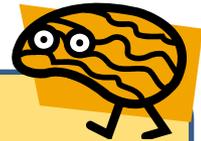
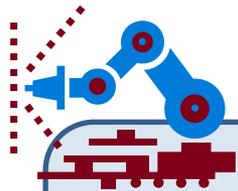


Amazonの倉庫に導入されたロボット棚  
KIVA社製  
労働者を30%カット



従業員の多くがロボットであることを前提  
としたハウステンボスの新しいホテル

# ハード・ソフト・環境の三位一体による 「ロボットバリアフリー化」の推進



## ハード技術

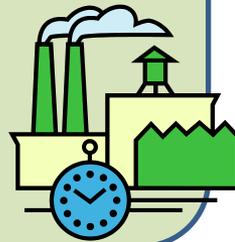
- 高速精密センシング
- 小型・高出力アクチュエータ
- 人工筋肉など新素材

## ソフト技術

- 状況・人の行動・言語の理解
- ロボ-ロボ、人-ロボ連携基盤
- 統計-論理ハイブリッド知的処理

## AI(人工知能)が能力を発揮できるような物理/情報環境

- ロボットへの物理・情報インタフェースを備えた材料・部材・環境設計
- ミドルウェア・ロボット環境部材の実装と標準化
- 対人間優位性を検証するための統合タスク
- 要素技術の連結可能性を検証するための統合タスク
- ロボットバリアフリー環境を推進する法制度・社会制度



環境設計を含めたラディカルなロボット化が可能な  
タスク・職種・領域を世界にさきがけて発見・実用化



**ハード・ソフト・環境の三つ揃いによる  
ロボット・ソリューションの包括的提供**



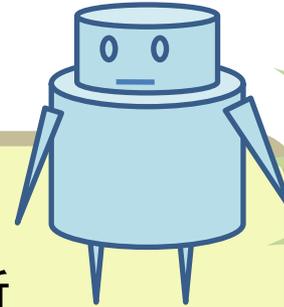
1960年～  
AIの黎明期

フレーム問題  
シンボルグラウンディング  
問題

1980年～  
細分化の進行

自然言語処理  
画像認識  
音声認識  
ロボティクス

1990年～  
機械学習の台頭



情報爆発  
ハードウェアの向上

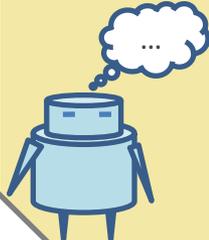
国立情報学研究所  
「ロボットは東大に入れるか？」

- IBM Watson
- あから
- Deep Blue
- .....

### さまざまなタスク

#### 質問応答

含意関係など  
深い意味の認識



「コブデンとブライトなどは  
反穀物法同盟を組織した」



「コブデンとブライトなどは  
穀物法の廃止を主張した」

#### 論理的な思考

画像からのモデル構築  
画像情報とテキスト情報の統合

「なめらかな床の上で質量M  
の台車に水平方向の初速度  
V0を与えたところ……」



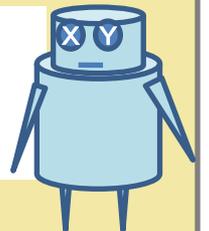
#### 知識源の探索

数式の理解・処理

$$y = -x^3 + 9x^2 + kx$$

$$xy = 128$$

$$\log_2 x + \log_2 y = \dots$$



# 東ロボくんが合格できる大学は増えたか？

東ロボくんの「全国センター模試」成績による合格判定結果

## 昨年

大学数	全大学・学部数		合格可能性 80%以上の大学	
国公立大学	165大学	566学部	1大学	2学部
私立大学	579大学	1,670学部	403大学	814学部
合計	744大学	2,236学部	404大学	816学部



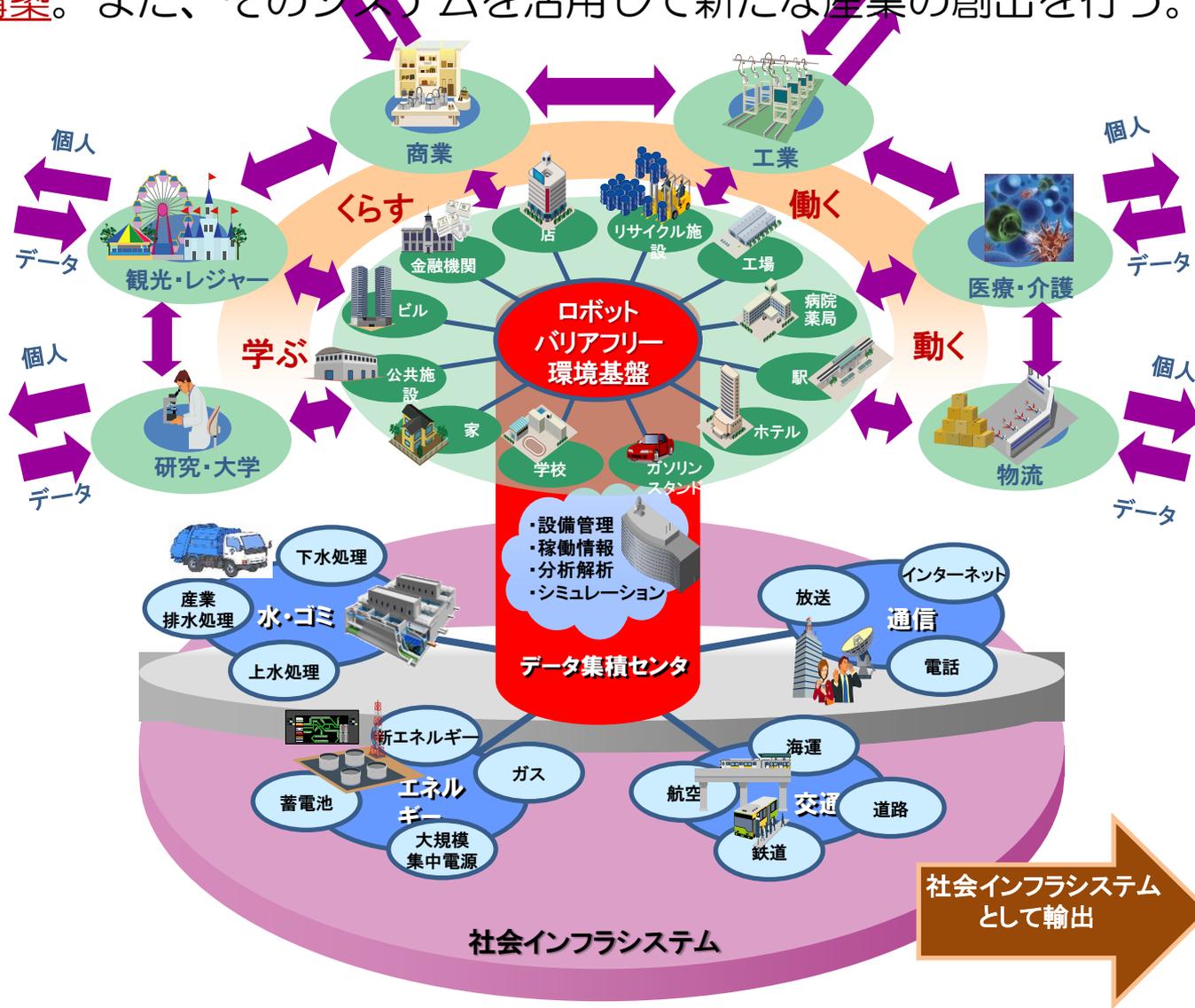
## 今年

大学数	全大学・学部数		合格可能性 80%以上の大学	
国公立大学	166大学	570学部	4大学	6学部
私立大学	581大学	1,697学部	472大学	1,092学部
合計	747大学	2,267学部	476大学	1,098学部

国公立はセンター得点による判定。私立は各大学・入試方式で必要な科目の偏差値による判定。

# 2020年に目指すべき方向性

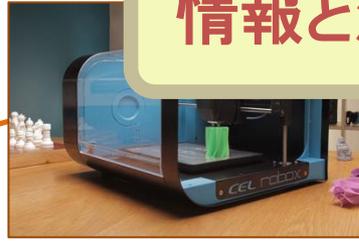
社会インフラなど大規模周辺社会情報を自動的に集積し、自動的に分析解析することにより、幅広い分野において、これまで活用されてこなかった異分野の情報を活用する社会を構築。また、そのシステムを活用して新たな産業の創出を行う。



# 超サイバー社会への対応



機械とモラル・責任



情報と法制度

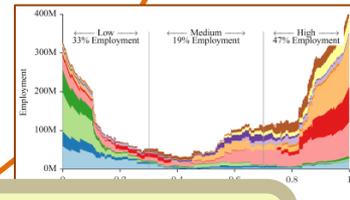


リスクの増幅

- ロボット導入の効果を最大化する規制設計  
= 稼働現場・総合タスクにおける  
生産性・リスク・QOL/QWL の精査と調停

- 人-ロボット・AI協調社会における倫理的・法的  
諸問題に関し世界をリードする議論を提示

- 「ロボット産業革命」後の社会へ向けた  
教育制度・社会保障制度の再設計



教育の再定義

社会保障

労働市場の変化