



「人を知る」人工知能

「人を知るための」「人を知ることによってできる」人工知能

京都大学 情報学研究科 知能情報学専攻

人工知能

John McCarthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester, and Claude E. Shannon
August 31st 1955

A Proposal for the

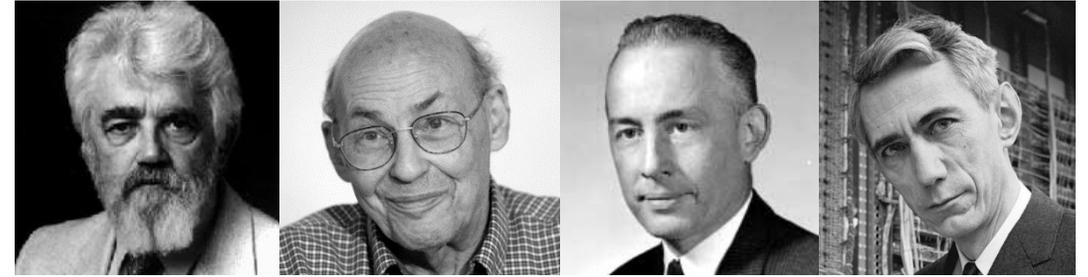
DARTMOUTH SUMMER RESEARCH PROJECT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

June 17 - Aug. 16

We propose that a 2 month, 10 man study of artificial intelligence be carried out during the summer of 1956 at Dartmouth College in Hanover, New Hampshire. The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves. We think that a significant advance can be made in one or more of these problems if a carefully selected group of scientists work on it together for a summer.

The following are some aspects of the artificial intelligence problem:

人工（的な）知能



- Automatic Computers
- How can a computer be programmed to use a language
- Neuron Nets
- Theory of the size of calculations
- Self-Improvement
- Abstractions
- Randomness and Creativity

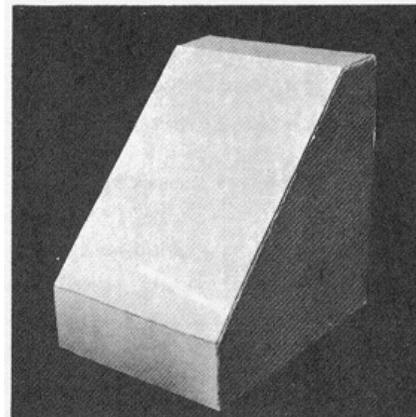
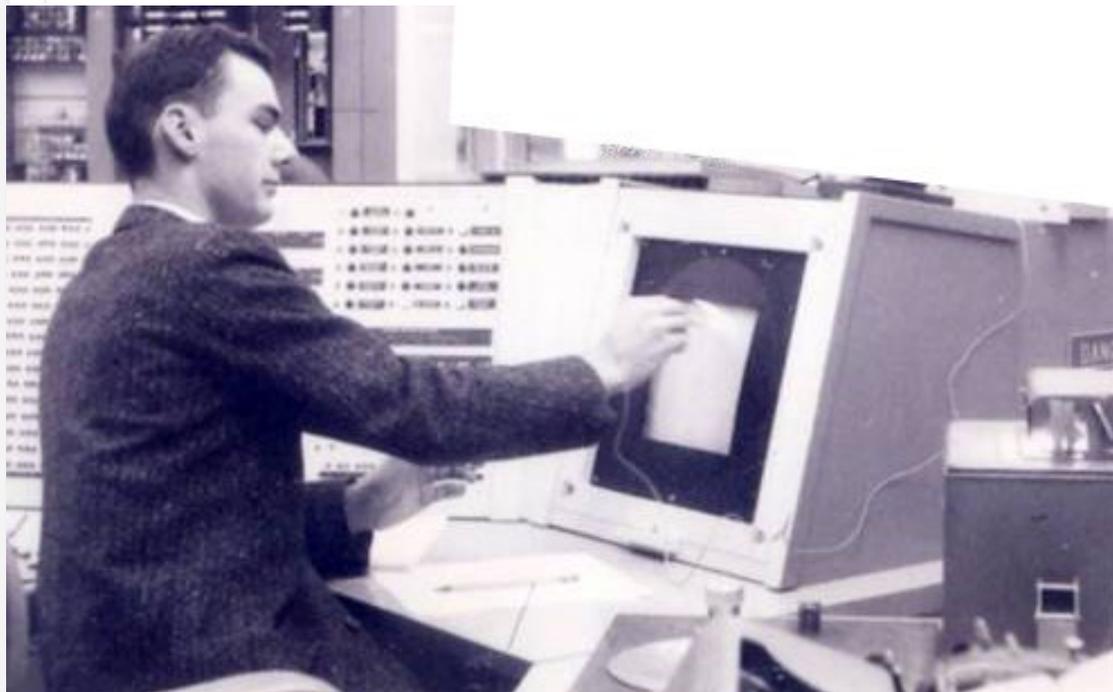
+ Perception (知覚)

コンピュータビジョン

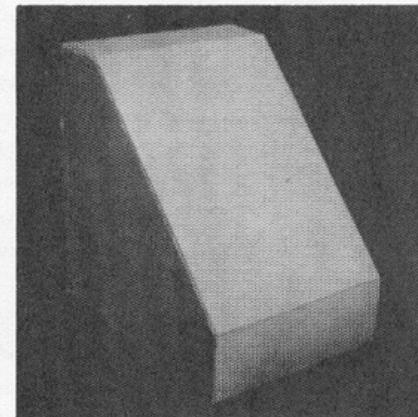
MACHINE PERCEPTION OF THREE-DIMENSIONAL SOLIDS

by

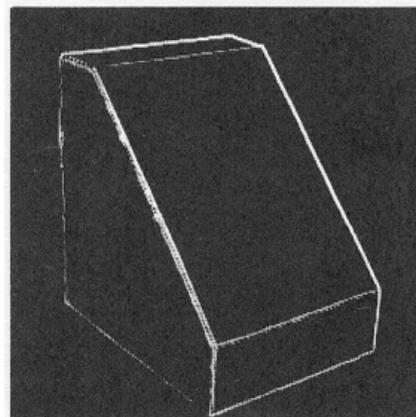
LAWRENCE GILMAN ROBERTS



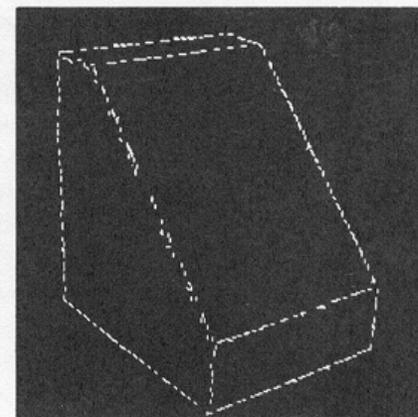
(a) Original picture.



(b) Computer display of picture (reflected by mistake).



(c) Differentiated picture.



(d) Feature points selected.

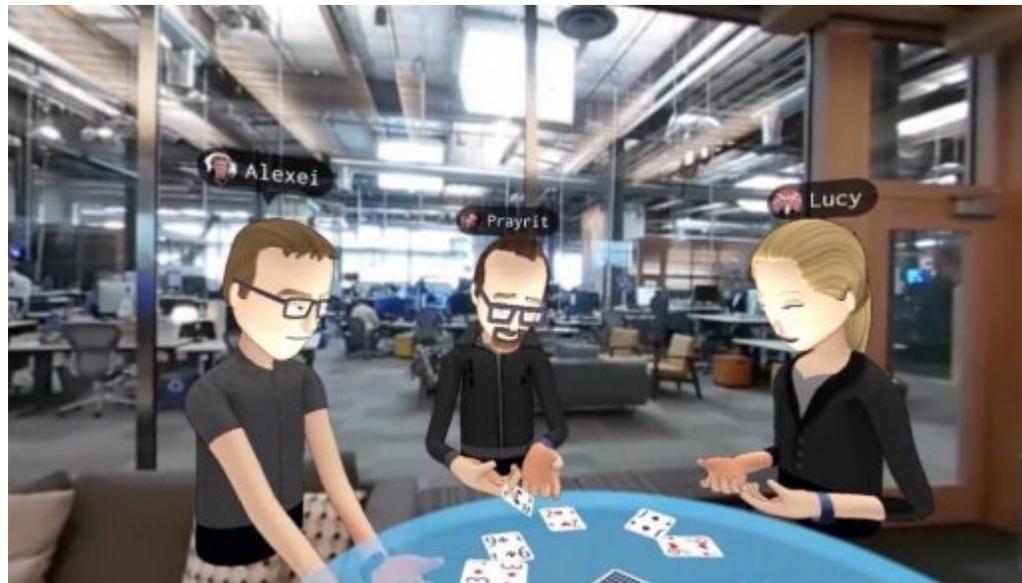


Image credits: Facebook, Apple, Microsoft, Facebook, Tesla

人工知能はターンキーではない



人工知能はだれのため？



「人を知る」人工知能

- 人を語らずして人工知能は語れず
- 人を知ることによりできる人工知能
 - 意図を理解し、状態が推し量れ、個人に合わせ、状況を見据えた、人と交わることを前提とし、人の情報消化に合わせたAI
- 人を知るための人工知能
 - 人間の情報処理機構を解明するための科学的道具、意図の発現や選択の実現を理解するため、合わせ鏡としてのAI
- **「人を知る」人工知能**
 - 我が専攻は国内では稀有：人をより良く知り、人を知ることにより実現するAIを目指し切磋琢磨する学術的環境



脳認知科学

脳情報学
神谷之康研究室

心理情報学
熊田孝恒研究室

知能メディア

言語メディア
黒橋禎夫研究室

音声メディア
河原達也研究室

画像メディア
西野恒研究室

認知システム

知能計算
山本章博研究室

集合知システム
鹿島久嗣研究室

会話情報学
西田豊明研究室

画像メディア分野

人を視る

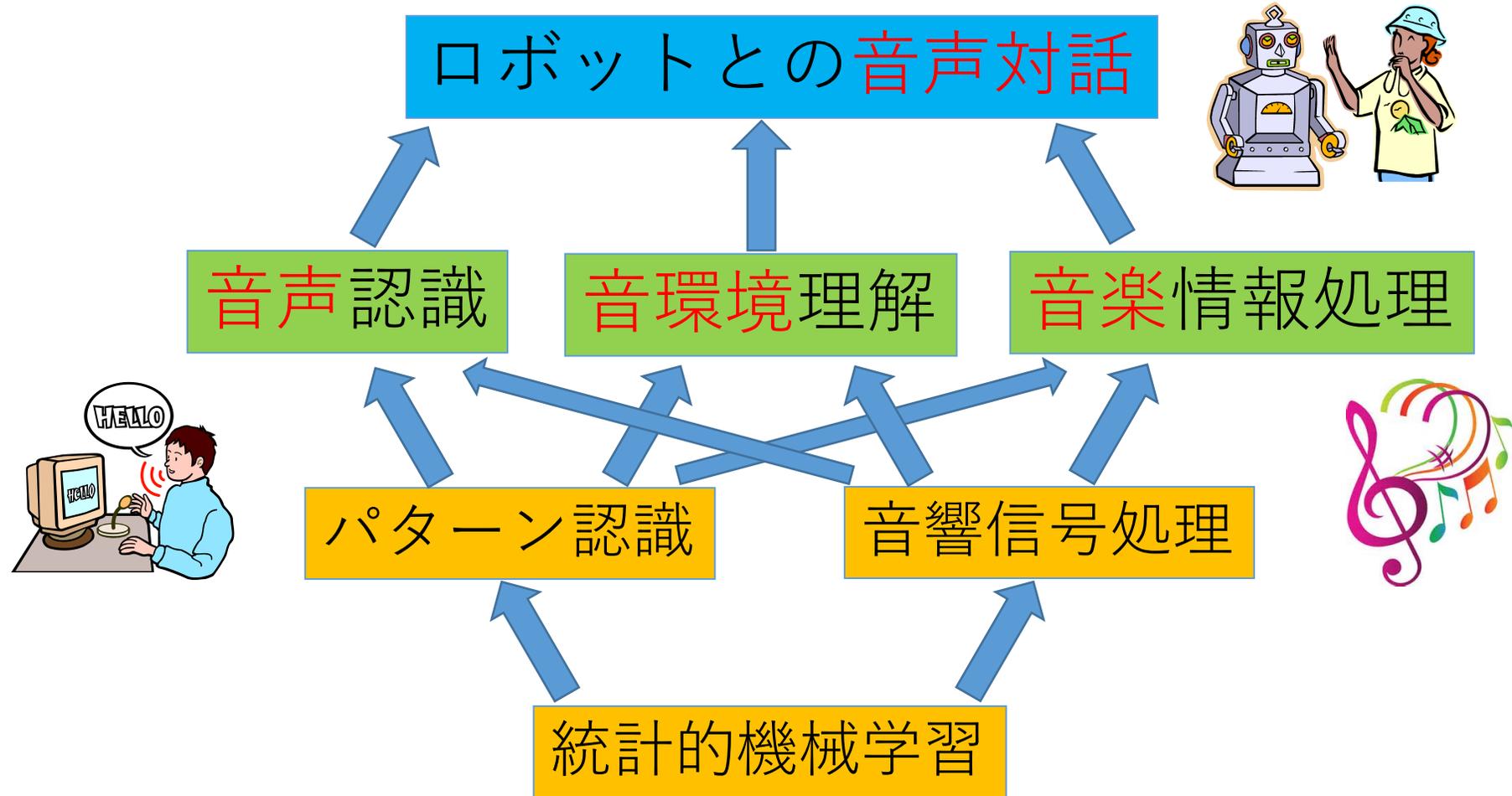


物を視る



より良く見る

音声メディア分野





脳認知科学

脳情報学
神谷之康研究室

心理情報学
熊田孝恒研究室

知能メディア

言語メディア
黒橋禎夫研究室

音声メディア
河原達也研究室

画像メディア
西野恒研究室

認知システム

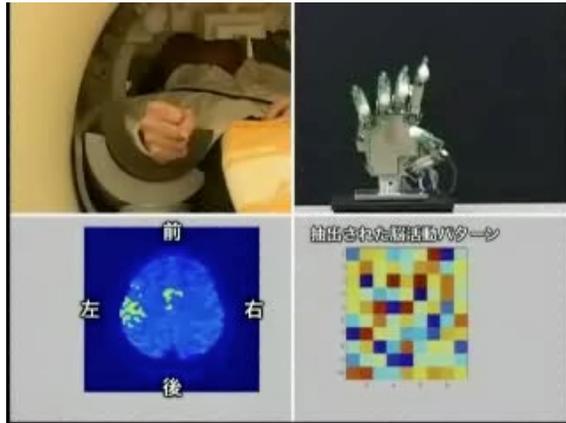
知能計算
山本章博研究室

集合知システム
鹿島久嗣研究室

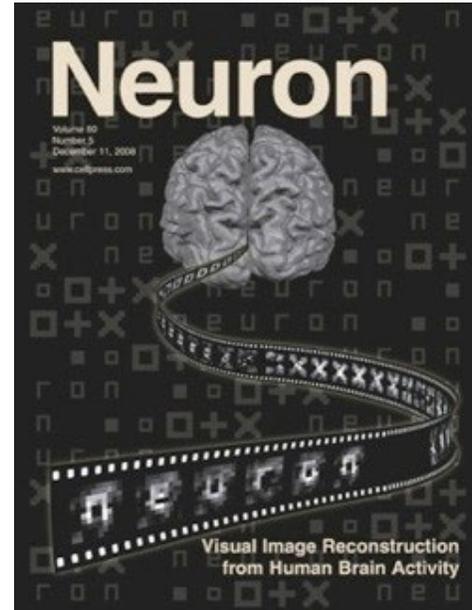
会話情報学
西田豊明研究室

脳情報学分野

脳情報デコーディング：「脳活動＝心のコード」とみなし機械学習によるパターン認識で脳活動に表現される情報を解読



ロボット制御（BMI）



視覚像再構成



夢の解読

心的イメージの脳情報表現の解明、ブレイン-マシン・インターフェース、脳を介した芸術表現

心理情報学分野

人間の「心」を心理学、脳科学の方法論に、情報学の方法論を融合することによって解明し応用する。

① 人間の心理状態・特性を情報学の手法で理解・推定

- ・ 多変量の行動データから人間の心理状態や心理特性を推定
- ・ ビッグデータから人間の知識構造を可視化

② 心理学の問題を情報技術で理解・解決

- ・ ユーザの注意の適切な誘導
- ・ 高齢者の孤独の問題
- ・ 心理的概念の定量化, ユニバーサル化

③ 情報学の問題を心理学の知識や技術で理解・解決

- ・ 深層ニューラルネットワークの内部表現の心理学手法による理解
- ・ 人と協調する人工知能の原理の提案

心を知り, 心に働きかける情報学



脳認知科学

脳情報学
神谷之康研究室

心理情報学
熊田孝恒研究室

知能メディア

言語メディア
黒橋禎夫研究室

音声メディア
河原達也研究室

画像メディア
西野恒研究室

認知システム

知能計算
山本章博研究室

集合知システム
鹿島久嗣研究室

会話情報学
西田豊明研究室

知能情報学

会話情報学分野

教授 西田 豊明
准教授 中澤 篤志
助教 大本 義正

nishida@i.kyoto-u.ac.jp

nakazawa.atsushi@i.kyoto-u.ac.jp

ohmoto@i.kyoto-u.ac.jp

研究内容

人工知能

人間

コミュニケーション知

人から学び,人を助けるAI



1. インタラクションの理解

インタラクションの音響・映像・脳生体計測を行い,分析を通してその性質を解明するとともに,インタラクションのモデルを構築する.

2. インタラクションのための人認識技術

角膜表面反射による人の視覚推定技術や画像による人の生理解析,アイコンタクト等のコミュニケーション解析を開発する.

3. インタラクティブシステム

インタラクションを通して知識共有を行うとともにコミュニケーションプロトコルを学習的に構築する能力を持つエージェントを研究開発する.

4. 認知的デザイン

人間の認知特性が現れる具体的な現象を手がかりに,人工物の表現や機能,制御,さらには,インタラクションそのものを設計することを目指す.

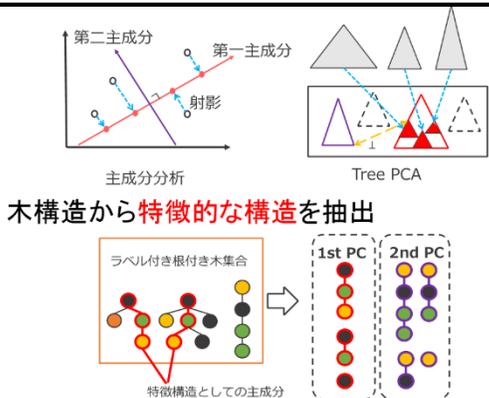
知能計算分野 (代表: 山本章博)

当分野では、「**離散構造データからの機械学習理論**」を基盤にして、人間の**高次推論機構**の性質を解明し、その上で与えられたデータから適切な情報を取出すための**計算機構**や**ソフトウェア**を構築することを目標に研究を行っている。この研究はデータ集合からの**知識発見**などへの応用、**数理論理学**や**計算数学**との関係の解明へと展開している。

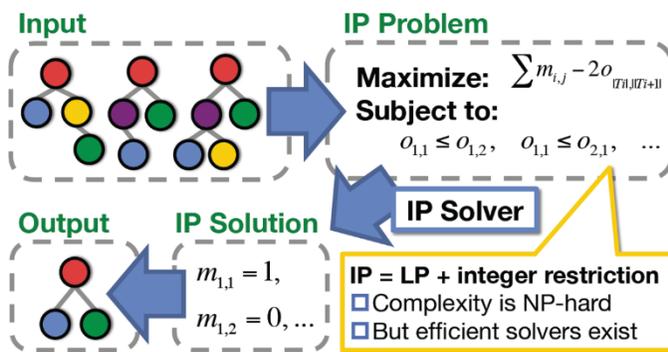
- ・ **離散的構造**に着目した機械学習・知識発見
 - ・ 離散的な構造は人間が解釈しやすい
 - ・ 機械学習のための**論理・文字列・木・グラフ**といった離散構造に対するアルゴリズムの開発、離散と連続を組合せた機械学習の手法の開発

- ・ **解釈可能な機械学習**
 - ・ 数学・数理論理は「**解釈可能な正しい説明**」を求める学問
 - ・ 機械学習は「**正しくかつ人間が解釈が可能な結果**」が望ましい

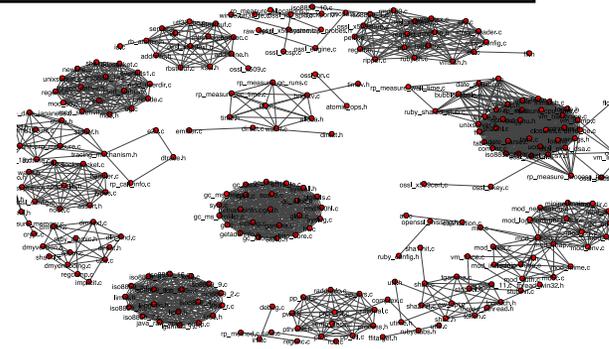
木構造データの主成分



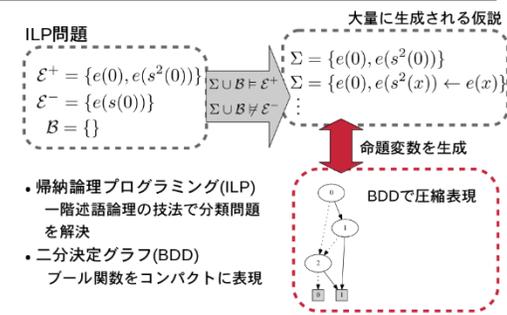
木構造間距離の高速計算



データマイニングを利用したソフトウェアの構造解析



述語論理とBDDを利用した機械学習





教授 鹿島 久嗣 准教授 山田 誠

データ解析技術を実世界インパクトに

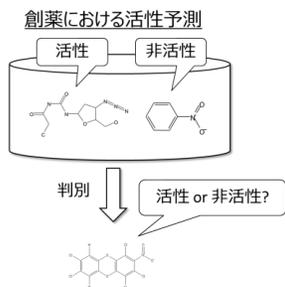
機械学習を柱に 三つの方向から人工知能研究に取り組んでいます：

- ① データ解析手法の開発
- ② 人工知能技術の先進応用
- ③ 人とAIの協調問題解決

① データ解析手法の開発

新たなデータ解析の課題を発見し
数理モデル化を行うとともに高性能
なアルゴリズムの開発を行います

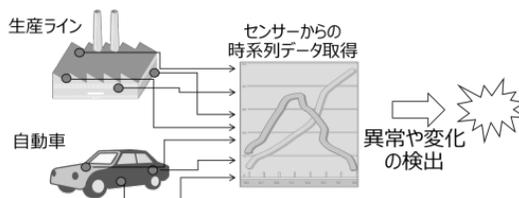
例：グラフ構造データ解析



② 人工知能技術の先進応用

データ解析技術の先進的応用を
見つけ取り組み、データ解析技術
を実社会に結び付けます

応用分野：ヘルスケア, 教育, 交
通, 材料科学, 創薬, 人材マネジメ
ント, 金融, ...



③ 人とAIの協調問題解決

人工知能だけでは解決困難な課題
をクラウドソーシングなどを利用した人
の知能と機械の知能の融合によって
解決します

