

## 公募情報

### 実データで学ぶ人工知能講座(NEDO特別講座)

#### 【概要】

大阪大学では、東京大学とともに、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受け、人工知能(AI)分野の人材不足に対応するための即戦力人材の育成講座(NEDO特別講座)を開講します。

本講座は、実社会で活躍中の研究者・技術者を対象としており、受講者は最短半年間で、講義を通じてAI知識を体系的に習得するとともに、製造現場や顧客行動等のさまざまなデータを用いた演習を通じて、データの構築方法や解析手法などのAI技術を身につけることができます。

#### 【目的】

AIに係る我が国トップレベルの大学の講義と、実際にデータを扱う演習とを短期間のパッケージで受講することにより、企業が求める最先端のAI技術に係る即戦力人材を育成する。

#### 【対象イメージ】

- ・メーカー(電機、機械等)で開発プロジェクトに従事する者(～入社10年目)
- ・情報工学、数理情報、物理情報工学、デザイン情報学等を専攻した者／機械工学等CSの周辺領域について専攻した者

#### 【募集期間】

平成29年度後期分

平成29年8月7日(月)～8月21日(月) ※必着

※平成30年度以降については、改めてお知らせいたします。

#### 【応募資格】

大学を卒業した者又は平成29年9月30日までに卒業見込みの者であって、データの構築方法や解析手法などのAI技術を身につけることを希望する者を対象とします。

#### 【定員】

20名程度

※応募者多数の場合は、抽選により受講者を決定いたします。

※平成30年度以降の定員については、改めてお知らせいたします。

### 【応募方法・書類】

(1)大阪大学大学院情報科学研究科科目等履修生出願要項に定める様式「入学願書」を募集期間内に郵送してください。

【郵送先】 ※「入学願書(NEDO特別講座)在中」と封筒表に朱書きすること。

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-2

最先端医療イノベーション棟3階

研究推進・産学連携部 研究推進課 プロジェクト支援総務係

(2)平成29年8月21日以降に、本講座の受講の可否を連絡しますので、その後、検定料の振込等をお願いします。

(3)大阪大学大学院情報科学研究科科目等履修生出願要項に従い、平成29年8月31日までに出願してください。なお、必要書類のうち、「入学願書」及び「履修科目願」の提出は不要です。

※必要書類の提出先は、(1)の郵送先ではなく、出願要項に従い、大阪大学大学院情報科学研究科 大学院係 となりますので、ご注意ください。

大阪大学大学院情報科学研究科科目等履修生出願要項

[http://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/admission/files/2017/42\\_a.pdf](http://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/admission/files/2017/42_a.pdf)

出願書類

[http://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/admission/files/2017/42\\_c.pdf](http://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/admission/files/2017/42_c.pdf)

### 【科目等履修生としての入学許可】

書類審査の上、9月8日(金)に郵便で送付します。

### 【科目等履修生としての入学手続】

入学手続の期間は、平成29年9月14日(木)・9月15日(金)の2日間です。

入学手続の詳細については、合格者あてにお知らせします。

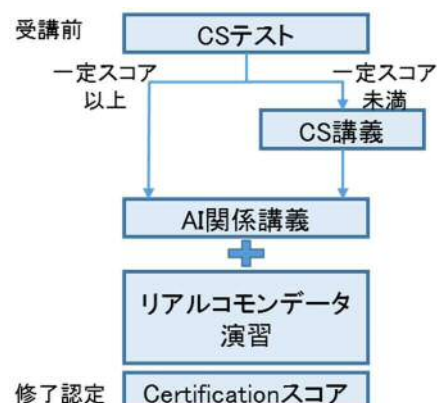
### 【科目等履修生納付金(検定料・入学料・授業料)】

大阪大学科目等履修生として、検定料(9,800円)、入学料(28,200円)、授業料(6単位分86,400円)を大学に納付していただきます。別途、入学後に学生教育研究災害保険の保険料(1,000円)の加入もお願いしています。

## 【講座の詳細】

### (1)プログラムの流れ

- ・コンピューターサイエンスプレースメントテスト(事前受講)  
基礎学力を確認し、必要な場合には補習を行う。
- ・AIに関するトップレベル講義(3講義)  
AIに関する先導的知識、基礎的知識の獲得を目指す。
- ・リアルコモンデータを扱う演習  
即戦力を高めるために具体的な社会課題を扱う。
- ・演習終了時の能力評価  
教育の質保障として能力評価を行う。



### (2) 大阪大学での実施内容

人工知能の基礎から始まり、前期は、画像、脳データ、各種センサデータ、後期は、自然環境データ、画像、人物データを対象にした、実データからの学びの場を提供します。

#### 講義内容

平成29年度後期開講

#### ・「知能システム概論」

キーワード: パターン識別の概要、ベイズ決定則の概要、最小誤り識別則、正規分布に対する識別関数誤差確率、離散特徴、欠損・ノイズデータに対する扱い、最尤推定法、ベイズ推定、ベイズパラメタ推定、十分統計量、次元の問題、主成分分析、線形判別分析、EMアルゴリズム

#### ・「マシンビジョン」

キーワード: マシンビジョンの概要、画像生成過程、フィルタリング、特徴抽出と照合、幾何変換、モデル当てはめ、ステレオ視、Structure from Motion、照度差ステレオと陰影からの形状復元、オプティカルフロー、物体検出、物体認識、マシンビジョンのための機械学習

#### ・「知識情報学」

キーワード: 機械学習概要、機械学習の基本的な手順、決定木学習、ベイズ学習、生成モデルと識別モデル、ニューラルネットワーク、サポートベクトルマシン、線形回帰、回帰木、アンサンブル学習、クラスタリング、異常検出、可視化と自己組織化マップ、パターンマイニング、系列データのラベリングと識別、半教師あり学習、深層学習

(参考)

平成30年度前期開講

#### ・「知能と学習」

キーワード: 人工知能・機械学習の概要、決定木による学習アルゴリズム、ルールベースシステムとルールの学習方法、ナイーブベイズ学習と最近傍法、相関ルールとその学習法、クラスタリング、EMアルゴリズム、サポートベクトルマシン、述語論理の基礎、帰納論理プログラミングと関係データ

マイニング、バージョン空間法と説明に基づく学習、データマイニングのための前処理・データ変換、属性選択・構築と新述語の発明、アンサンブル学習

・「ビッグデータ解析」

キーワード: データマイニングの導入、多次元データ分析(OLAP分析)、データキューブ技術、相関ルールマイニング、パターンマイニング、クラスタリング、グラフマイニング、影響力分析、推薦技術、異常検知

・「脳機能計測概論」

キーワード: IQ等の脳認知機能の推定方法(JART、WAIS等)、fMRIの概要、fMRIによる計測技術、fMRI装置を用いた実験、fMRIの時系列データ解析、fMRIデータによる脳ネットワーク解析、fMRIデータに対する機械学習

**【開講日、講師】**

平成29年度後期(平成29年10月1日～平成30年3月31日)

・「知能システム概論」・・・月曜・6時限(18:00-19:30)

榎原 靖, 村松 大吾

・「マシンビジョン」・・・金曜・6時限(18:00-19:30)

松下 康之, 菅野 裕介, 鮫島 正樹

・「知識情報学」・・・火曜・6時限(18:00-19:30)

福井 健一

※各講義のシラバスは以下から参照してください。

<http://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/education/syllabus.html>

※各講義に関連する演習を別途行います。

**【開講場所】**

大阪大学大学院情報科学研究科

**【履修認定】**

本講座の所定のコースを修了した方には、CSテストのスコア及びすべての演習のスコアを含む認定書を授与します。また、大学院情報科学研究科の履修授業科目は、試験等を行い、合格者には単位を認定します。

## 問い合わせ先

大阪大学データリテリフロンティア機構事務局

研究推進・産学連携部 研究推進課 担当:比嘉(ひが)

TEL:06-6210-8242

FAX:06-6210-8241

E-mail:kensui-kensui-prosoumu@office.osaka-u.ac.jp

home page:<http://ids.osaka-u.ac.jp>

※大阪大学では8月14日～16日は夏季一斉休業を実施することとなりました。

何卒ご了承の程よろしく申し上げます。

NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開／  
実データで学ぶ人工知能講座

即戦力人材の育成 NEDO特別講座

# AIデータフロンティアコース

2017.7.28

実施者 国立大学法人 大阪大学  
国立大学法人 東京大学

研究開発責任者： 大阪大学 理事・副学長 八木 康史  
業務管理責任者： 大阪大学産業科学研究所 教授 沼尾 正行  
業務管理責任者： 東京大学情報理工学系研究科 教授 萩谷 昌己

# 求められる人材について

研究開発目標と産業化ロードマップを具体的に実現するためには、その担い手として、

## ①人工知能技術の問題解決

(AIに関する様々な知識、価値ある問題を見付け、定式化し、解決の道筋を示す能力)

- ・人工知能技術の先導的知識
  - 知能情報学 (機械学習、自然言語処理) **考える**
  - 知覚情報学 (コンピュータービジョン、音声情報処理) **見る・聴く**
  - 知能ロボティクス **動く**
- ・人工知能技術の基盤的知識・関連知識
  - 推論、探索、知識表現、オントロジー、エージェントなど
  - 認知科学、脳科学、感性・心理
- ・汎用的能力
  - 価値ある問題を見付ける (創り出す) 能力
  - 見つけた問題を定式化し、問題解決の道筋を示す能力

## ②人工知能技術の具現化

- ・コンピュータサイエンスの知識
  - アルゴリズムとデータ構造、データベース
  - アーキテクチャ、ネットワーク、IoTなど
- ・プログラミング技術

## ③人工知能技術の活用 具体的な社会課題に適用する能力

- ・ドメイン知識・ターゲット分野の知識
  - ものづくり、モビリティ、健康・医療・介護、インフラ、農業、サイエンス、防災・防犯、  
スマートコミュニケーション・エネルギー、学習、横断的な課題 (情報セキュリティ、ウェブ、サービス等)

出典：人工知能戦略会議AI人材育成TF

# AI教育における本事業のビジョン

---

## 【プログラムの目的】

AIに係る我が国トップレベルの大学の講義と、実際にデータを扱う演習とを短期間のパッケージで受講することにより、企業が求める最先端のAI技術に係る即戦力人材を育成する。

## 【対象イメージ】

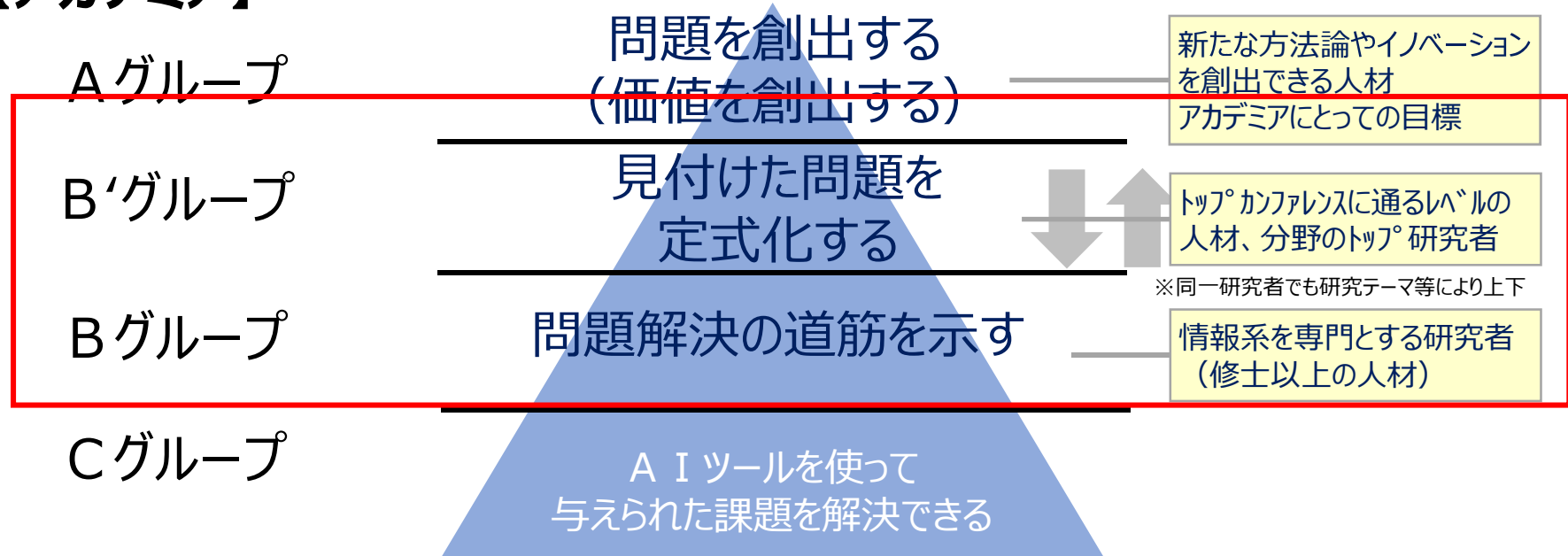
- ・ メーカー（電機、機械等）で開発プロジェクトに従事する者（～入社10年目）
- ・ 情報工学、数理情報、物理情報工学、デザイン情報学等を専攻した者  
／ 機械工学等CSの周辺領域について専攻した者

企業が求める「データから価値を生み出す力」  
＝“稼ぐ力”を有するA I 即戦力人材を短期間で育成



# 情報系人材の分類（イメージ）

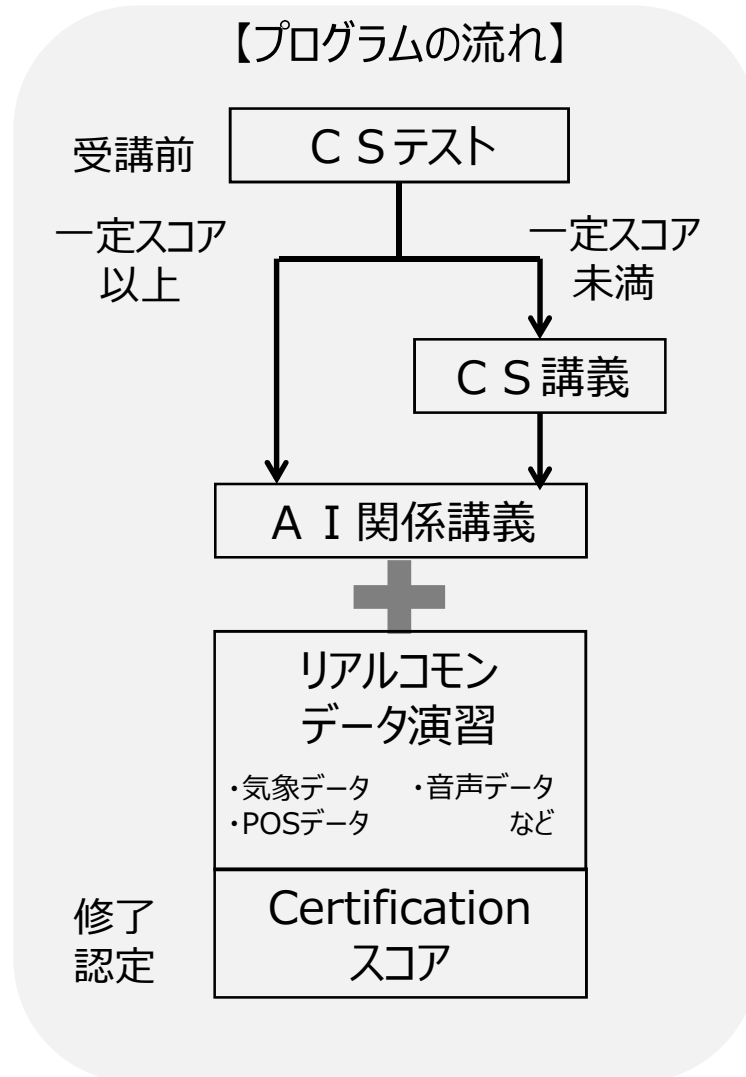
## 【アカデミア】



## 【企業】

	問題解決力	具現化力	活用力
研究者	◎	○	○
開発者	○	◎	○
S E 等	○	○	◎

# 即戦力育成のための教育プログラム(基本構造)



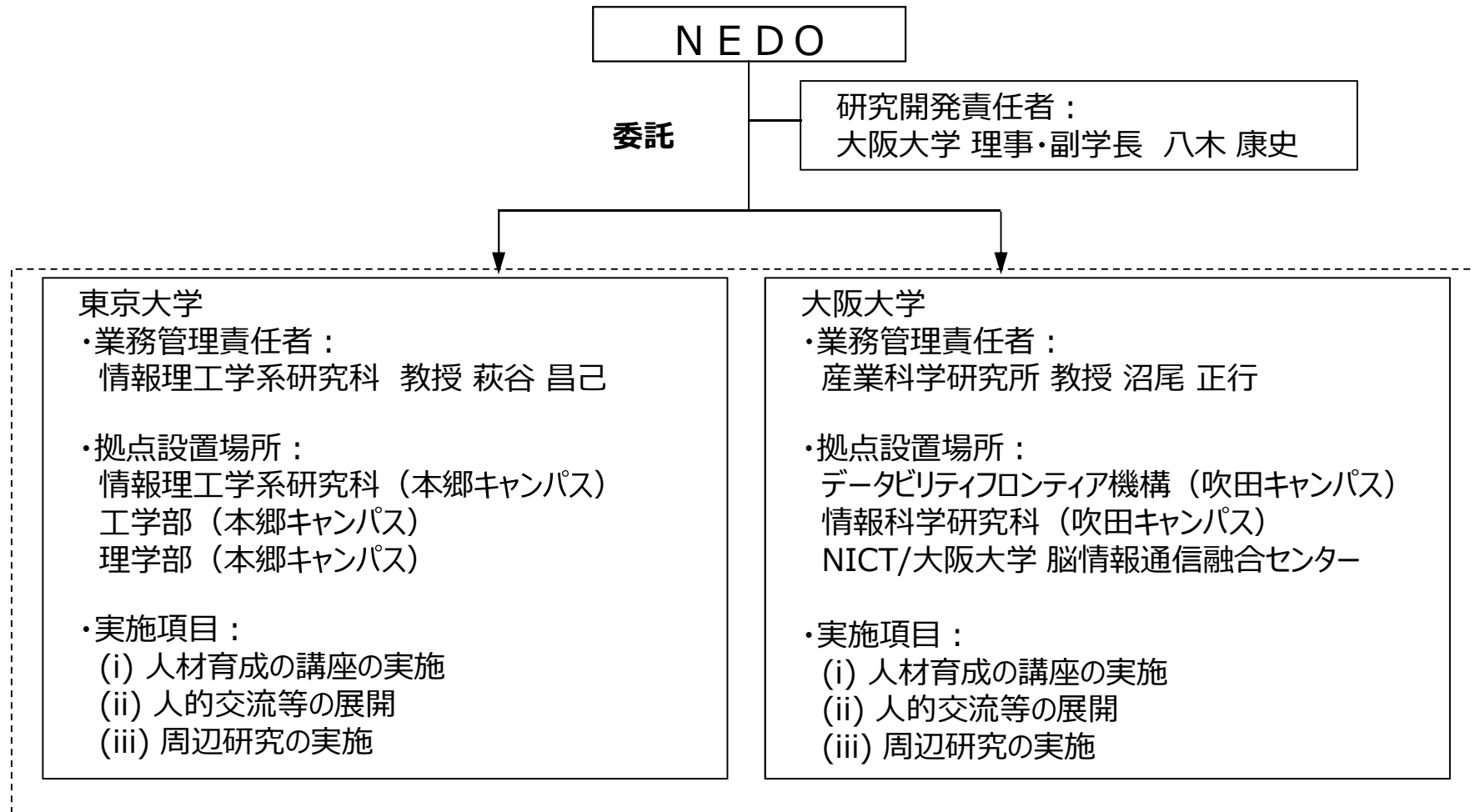
## 【事業化のポイント】

- コンピュータサイエンス（CS）プレースメントテスト
  - コンピュータサイエンスに関する基礎学力を測る
  - コンピュータサイエンスの補習
- AIに係る両大学のトップレベル講義
  - AIに関する先導的知識、基盤的知識獲得
  - 大阪大学：大学院レベル
  - 東京大学：学部レベル
- リアルコモンデータを扱う演習
  - 即戦力となるための具体的な社会課題を扱う
- 演習修了時の能力評価
  - 教育の質保証

企業が求める「データから価値を生み出す力」  
= “稼ぐ力” を有するAI即戦力人材を短期間で育成

# 開発・実証体制

## 「AI分野の汎用的人材育成パッケージ研究開発」実施体制



# 予定教員

---

## 東京大学：

大学院情報理工系研究科

- コンピュータ科学専攻 萩谷昌己、角谷良彦、
- 電子情報学専攻 相澤清晴、伊庭齊志、鶴岡慶雅、山崎俊彦

## 大阪大学：

データリテリフロンティア機構

- 情報科学研究科 松下康之、鬼塚 真
- 産業科学研究所 沼尾正行、福井健一、槇原 靖、村松大吾

大学院情報科学研究科 井上克郎

大学院生命機能研究科 下川哲也（NICT／大阪大学脳情報通信融合センター）

# コンピュータサイエンス(CS) プレースメントテスト

- 一定スコア以上（CS 修士合格相当）ならばCS 講義を免除。不合格者については、CS 講義の補習（集中講義,e-Learning等）の並行履修。
- 2017年度は①と②から開始し、2018年度以降は必要に応じて残りの分野を追加予定。

## ① プログラミング

Python, Java, Cから一つを選択

## ② アルゴリズム

アルゴリズムと計算量

基本的なデータ構造

ソーティング

木

グラフ

文字列

設計戦略

組み合わせ最適化

## ③ コンピュータシステム

ハードウェア

ソフトウェア

ネットワーク

クラウド

認証

暗号技術

ネットワークセキュリティ

## ④ 情報システム

構想・企画

要件定義

設計

ソフトウェア開発

運用・保守

法・制度

# A I 関連講義 + リアルコモンデータ演習

---

- 講義と演習から構成される教育プログラムを実施。受講生は自らの希望に応じて講義・演習の科目を選択。

## 東京大学：

- 講義 4 科目から 3 科目を選択し、演習 1 科目を合わせた 4 科目と、さらに世の中で使われているAIに関するAPIの紹介授業を受講。

## 大阪大学：

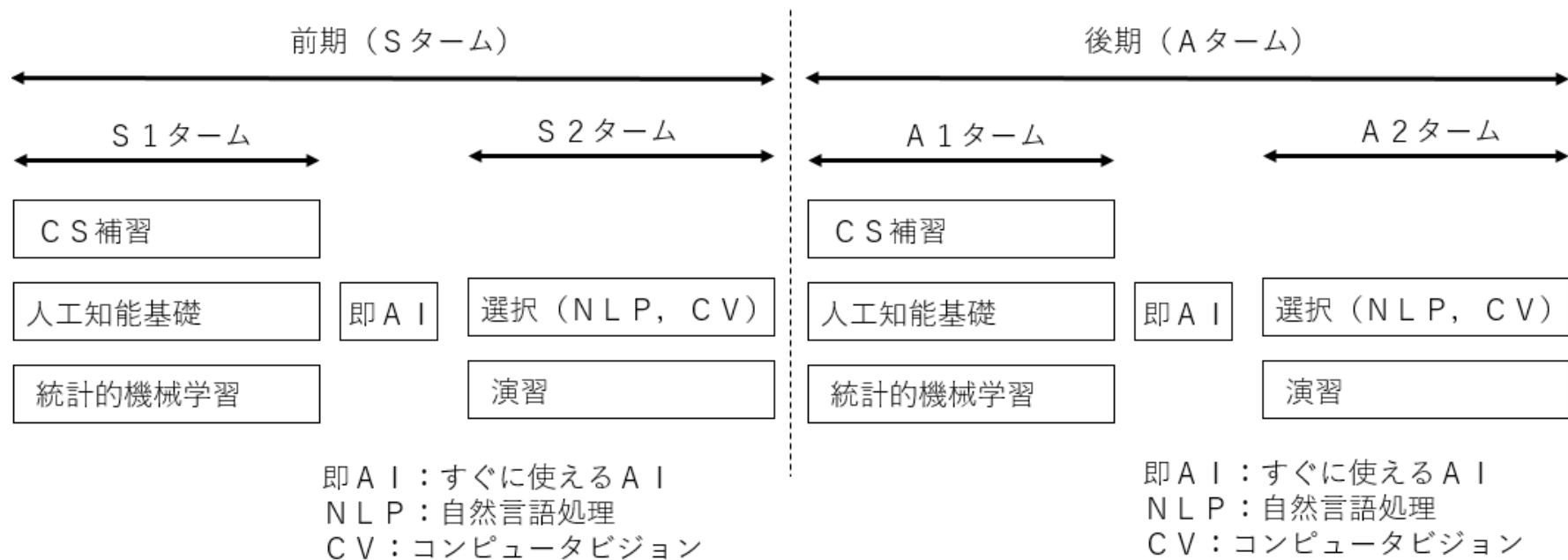
- 講義 3 科目とこれらの講義に関する演習 1 科目からなる 4 科目を受講。

## ※ 1 科目当たりの受講時間：

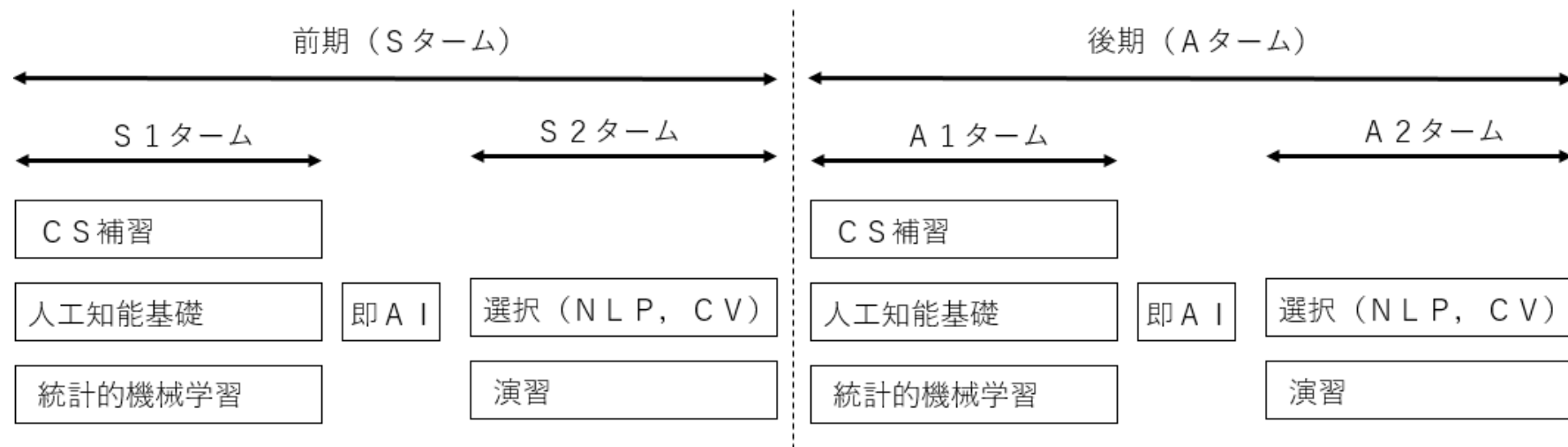
- 東京大学 105分×6回（講義・演習含む）
- 大阪大学 講義：90分×15回または10回  
演習：90分×15回

# 東京大学（学部レベル）

- 人工知能（AI）の基礎、知能表現と論理、探索と推論、学習と認知などを学ぶ。コンピュータが人間に近い知的な振る舞いをするには、どのようなメカニズムを必要とするのかを理解する。具体的には、人工知能基礎、統計的機械学習を必須として、自然言語処理、コンピュータビジョンを選択とする。そして、すぐに使えるAIとして、人工知能処理用APIについての紹介を行う。



# 東京大学（学部レベル）



- 前期（Sターム）、後期（Aターム）は、東京大学では2つのタームに分割されており、前半のターム（6コマ）にて、人工知能概論と統計的機械学習の2科目を座学として学ぶ。また、後半のターム（6コマ）では、（1）限では、自然言語処理あるいはコンピュータビジョンのいずれかを受講生は選択し、（2）限にて、それぞれの分野に関連した演習を行う。また、前半タームと後半タームとの間の1回を使い、A P Iを用いたツールの利用について学ぶ。（1）（2）は、土曜日の3, 4限、あるいは、平日の5, 6限に対応する。
- A I 関係の講義に先んじて、プレースメントテストを行い、条件を満たさない人に対しては、前半タームの（0）限にてC Sの補習を行う。
- プログラムの一部をパイロットプログラムとして2017年後期に開講するとともに、2018年4月から本開講。



## 講義：必須科目

### 人工知能基礎

- ・知能の原理と認知科学
- ・論理とAI
- ・記号主義と幾何学的推論
- ・ゲームとパズルの探索
- ・学習と推論
- ・ニューラルネットワーク
- ・人工生命と複雑系知能
- ・最適化とメタヒューリスティクス

### 統計的機械学習

- ・線形回帰
- ・分類アルゴリズム
- ・k 最近傍法
- ・ロジスティック回帰
- ・モデル選択・正則化
- ・非線形モデル
- ・サポートベクターマシン
- ・決定木
- ・教師なし学習

## 講義：選択科目

### 自然言語処理

- ・単語の分散表現
- ・リカレントニューラルネットワーク
- ・言語モデル
- ・品詞タグ付け
- ・構文解析
- ・畳み込みニューラルネットワーク
- ・文書分類
- ・機械翻訳
- ・質問応答

### コンピュータビジョン

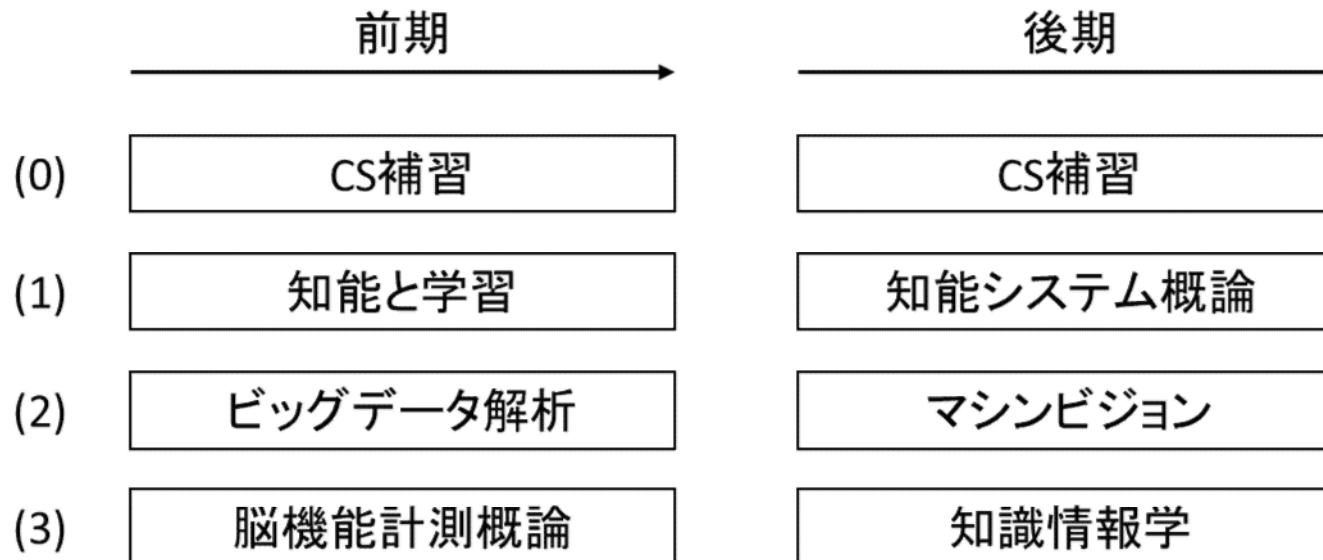
- ・特徴抽出
- ・畳み込みニューラルネットワーク
- ・物体認識
- ・物体検出
- ・画像検索
- ・領域分割
- ・画像生成
- ・行動認識
- ・顔画像認識
- ・画像・映像記述（言語融合）

## すぐに使えるAI

- ・広く提供されている人工知能処理用APIについての活用の紹介

# 大阪大学（大学院レベル）

- AI関係の講義に先んじて、プレースメントテストを行い、条件を満たさない人に対しては、CSの補習を行う。
- 前期は、知能と学習・ビッグデータ解析・脳機能計測概論の3科目を学ぶ。脳データと言語データを中心にした学びである。特記すべき点として、3省連携の一貫として、NICT／大阪大学 脳情報通信融合センターの連携により、講義提供を行う。
- 後期は、知能システム概論・マシンビジョン・知識情報学の3科目を学ぶ。ここでは、パターン認識と機械学習に関する基礎をしっかりと学び、さらに、画像に焦点を当て、画像処理、動画解析、3次元獲得、画像認識に一連の処理を学ぶことができる。また、演習科目は、それぞれの講義に連結する形で、リアルコモンデータ演習を組み込む。



## 講義：前期

### 知能と学習

コンピュータに学習能力を備えさせることを目的とした機械学習やデータマイニングの基礎的技術

- 人工知能・機械学習の概要
- 決定木による学習アルゴリズム
- ルールベースシステムとルールの学習方法
- ナীবベース学習と最近傍法
- 相関ルールとその学習法
- クラスタリング
- EMアルゴリズム
- サポートベクトルマシン
- 述語論理の基礎
- 帰納論理プログラミングと関係データマイニング
- バージョン空間法と説明に基づく学習
- データマイニングのための前処理・データ変換
- 属性選択・構築と新述語の発明
- アンサンブル学習

### ビッグデータ解析

ビジネスデータの分析や科学計算で利用されているデータマイニング技術

- データマイニングの導入
- 多次元データ分析(OLAP分析)
- データキューブ技術
- 相関ルールマイニング
- パターンマイニング
- クラスタリング
- グラフマイニング
- 影響力分析
- 推薦技術
- 異常検知

### 脳機能計測概論

脳認知機能に関するこれまでの知見を人工知能に関連する部分のみ抽出し、体系的学習

- IQ等の脳認知機能の推定方法 (JART, WAIS等)
- fMRI(functional Magnetic Resonance Imaging)概要
- fMRIによる計測技術
- fMRI装置を用いた実験
- fMRIの時系列データ解析
- fMRIデータによる脳ネットワーク解析
- fMRIデータに対する機械学習

## 講義：後期

### 知能システム概論

#### パターン認識の基礎理論であるベイズ決定則を中心とした輪講形式の講義

- ・ パターン認識の概要
- ・ ベイズ決定則の概要
- ・ 最小誤り識別則
- ・ 正規分布に対する識別関数誤差確率
- ・ 離散特徴，欠損・ノイズデータに対する扱い
- ・ 最尤推定法
- ・ ベイズ推定
- ・ ベイズパラメタ推定
- ・ 十分統計量
- ・ 次元の問題
- ・ 主成分分析，線形判別分析
- ・ EMアルゴリズム

### マシンビジョン

#### 機械に人の視覚機能を持たせるための技術であるマシンビジョンについての講義

- ・ マシンビジョンの概要
- ・ 画像生成過程
- ・ フィルタリング
- ・ 特徴抽出と照合
- ・ 幾何変換
- ・ モデル当てはめ
- ・ ステレオ視
- ・ Structure from Motion
- ・ 照度差ステレオと陰影からの形状復元
- ・ オプティカルフロー
- ・ 物体検出
- ・ 物体認識
- ・ マシンビジョンのための機械学習

### 知識情報学

#### 機械学習やデータマイニング技術を中心にビッグデータ解析技術

- ・ 機械学習概要
- ・ 機械学習の基本的な手順
- ・ 決定木学習
- ・ ベイズ学習
- ・ 生成モデルと識別モデル
- ・ ニューラルネットワーク
- ・ サポートベクトルマシン
- ・ 線形回帰，回帰木
- ・ アンサンブル学習
- ・ クラスタリング，異常検出
- ・ 可視化と自己組織化マップ
- ・ パターンマイニング
- ・ 系列データのラベリングと識別
- ・ 半教師あり学習
- ・ 深層学習

# リアルコモンデータ演習

---

- 東京大学（講義とリンクさせた演習）
  - 質問応答に関する大規模データセット
  - 学術論文のアブストラクト
  - 電子カルテ・テキスト診療データセット
  - 施設や商品のレビューテキストの大規模データセット
  - 米国の住所タグ（数字）認識データセット
  - 画像認識、物体検出のデータセット
  - 著者の許諾を得ている日本の漫画コミックデータ
- 大阪大学（各講義と関連する演習）
  - 個人認証、性別認証、年齢推定等に利用される世界最大歩行映像データベース
  - 手書き文字認識のためMNIST画像データベース
  - 形態素解析・構文解析・テキスト分類のためのテキストデータセット
  - 気象データセット
  - 乳がんの診断結果に関するデータセット
  - 住宅価値の推定に関するデータセット
  - スーパーマーケットのトラッキングデータセット
  - 脳ネットワーク解析のためのfMRI脳データセット

# 教育用リアルコモンデータ作成に係る研究 <大阪大学>

---

- 教育目的において汎用的に活用可能なリアルコモンデータのデータセットを作成する。
- 作成するデータのドメインについては、人工知能技術戦略会議データ整備・オープンツールTFが実施した産業界のニーズ調査結果に基づき、健康・医療・介護、ものづくり・生産性、インフラ、防災・防犯、モビリティの各分野から優先的に作成することとする。
- 具体的には、健康・医療分野を想定し、脳機能や睡眠から得られる生体信号や生体活動、それらと感情・健康・精神状態とを紐付けた大規模なマルチモーダル関係データセットを構築する。各被験者につき1ヶ月継続して睡眠中の生体信号や加速度をアクチグラフにより取得、及び睡眠環境音を取得すると共に日々の睡眠の質・健康・精神状態の主観的なアンケートも取得する。さらに同期間中に計4回（週1回ペース）、音楽刺激に対するMRI/MEGを計測することで日常の感情や精神状態に応じた反応を得る。被験者数は最終的に100名を予定している。

# A I 分野の汎用的人材育成カリキュラムの構築に向けた実践研究〈東京大学〉

---

データ作成実践：

- 現実のデータ活用にあたっては、正解ラベルのないデータを扱わざるを得ない。そのような場合には、通常、クラウドソーシングなどを活用して、人海戦術である程度の規模のメタデータを用意して、トレーニングデータを作成することとなる。
- このような状況に対処するため、クラウドソーシングのリソースを利用し、所望のデータを作成する作業を演習生とともに実践的に行う。作成したデータは、その後のリアルコモンデータとしての活用。

# 演習修了時の能力評価

---

- 修了認定のCertificationスコア
  - CSテストのスコア
  - すべての演習のスコア
    - ドメイン知識
    - ターゲット知識



# 生徒募集

---

- 東京大学

- 東京大学情報理工学系研究科等のホームページに掲載
- 募集期間：11月1日～11月30日
- CSテスト実施：12月(予定)

- 大阪大学

- 7月28日より大阪大学データリテリィフロンティ機構ホームページに掲載 (<http://www.ids.osaka-u.ac.jp/>)
- 募集期間 8月7日～8月21日
- CSテスト実施：9月(予定)