

## DEEP 履修要項

### 1. DEEP の概要

DEEP(Data-driven Economics and Econometrics Program)は、データ駆動型 (data-driven) の経済研究を行うために必要なデータサイエンスに関する知識と技能を身につけることを目指した経済学部のプログラムです。DEEP では、データサイエンスの理論体系を学ぶだけでなく、データサイエンスの実践にも重きを置いています。実際に手を動かしてプログラミングを行い、現実のデータを整理して解析し、その結果を論文にまとめたり、社会課題解決のためのプロダクトを作ったりという一連の作業を行うことで、将来データサイエンティストとして活躍するための基礎力を固めることを DEEP は目指しています。

### 2. カリキュラム、修了要件

DEEP のカリキュラムは、以下の3つの科目群で構成されます。

#### 1. コア科目 (日吉設置科目、10 単位以上)

線形代数、線形代数統論、微分積分入門、微分積分、統計学 I、統計学 II、計量経済学概論 (下線は必修科目)

#### 2. リサーチ科目 (三田設置科目、16 単位以上)

確率・統計 a・b、計量経済学中級 a・b、計量経済学上級 a・b、時系列分析 a・b、ベイズ統計学 a・b、人工知能入門 a・b、定量的マクロ経済学 a、経済地理 a・b、AI 産業論

#### 3. PBL(Problem-Based Learning)科目

##### i. 特定領域の PBL 科目の成果物

トークンエコノミーの理論と実践 b、データ駆動型ファイナンス入門 b、データサイエンス・コンサルティング

##### ii. 研究会 (卒業論文) の論文

##### iii. 研究プロジェクト C の論文

1. 2. の必要単位を取得したうえで、3. の最終成果物を提出することで修了証が授与されます。最終成果物のガイドラインは後述します。

まず日吉の2年間で、「コア科目」と呼ばれるデータサイエンスの基礎となる数学と統計学を学びます。データサイエンスの理論体系をきちんと理解するためには数理系分野の知識は必須です。また、「コア科目」ではありませんが、確率論入門などの関連する数学科目およびプログラミング言語を学ぶ情報処理科目を履修しておくこと、三田でのデータサイエンスの実践に大いに役に立つことでしょう。さらにデータサイエンスに対する理解を深め

るためにも、AI・高度プログラミングコンソーシアム (AIC、<https://aic.keio.ac.jp>) が提供している講習会に参加することを強く推奨します。

続く三田の2年間では「リサーチ科目」を履修して高度なデータサイエンスの手法と応用を学びます。ここで学ぶ理論体系は、社会課題をデータサイエンスで解決するための問題設定を適切に行い、現実のデータの特性に応じて手法を正しく使い分けるために必要なものばかりです。さらにリサーチ科目の中にはデータ解析の実践を学べるものもあります。

DEEPの締めくくりとして、データサイエンスを実践して得られた最終成果物を提出します。これを行うのが「PBL(Problem-Based Learning)科目」です。PBLは課題解決を目的に行われる実践的な学習を指します。DEEPのPBL科目には特定領域の課題解決を目指してアプリなどを作成するものも用意されていますが、研究会(ゼミナール)や研究プロジェクトにおいて行われる多様な領域での理論の妥当性や政策の有効性をデータサイエンスの手法を駆使して検証する研究論文も最終成果物の対象となります。

どのような研究テーマがDEEPの最終成果物の対象となるかについては、DEEPコーディネーターまで問い合わせてください。

#### 最終成果物ガイドライン

研究会の卒業論文および研究プロジェクトの論文がDEEPにおける最終成果物と認定されるためには、以下の種類のいずれかに属していなければならない。

#### 類型

##### 1. 理論研究

計量経済学、統計学、機械学習などで使われるモデル・手法の数理的性質を研究する

##### 2. 実証研究

理論研究の対象となるモデル・手法を駆使して現実世界のデータを分析する

##### 3. 数値実験

理論研究の対象となるモデル・手法の有効性をモンテカルロ実験などの数値手法によって検証する

#### 理論研究の対象となるモデル・手法の例

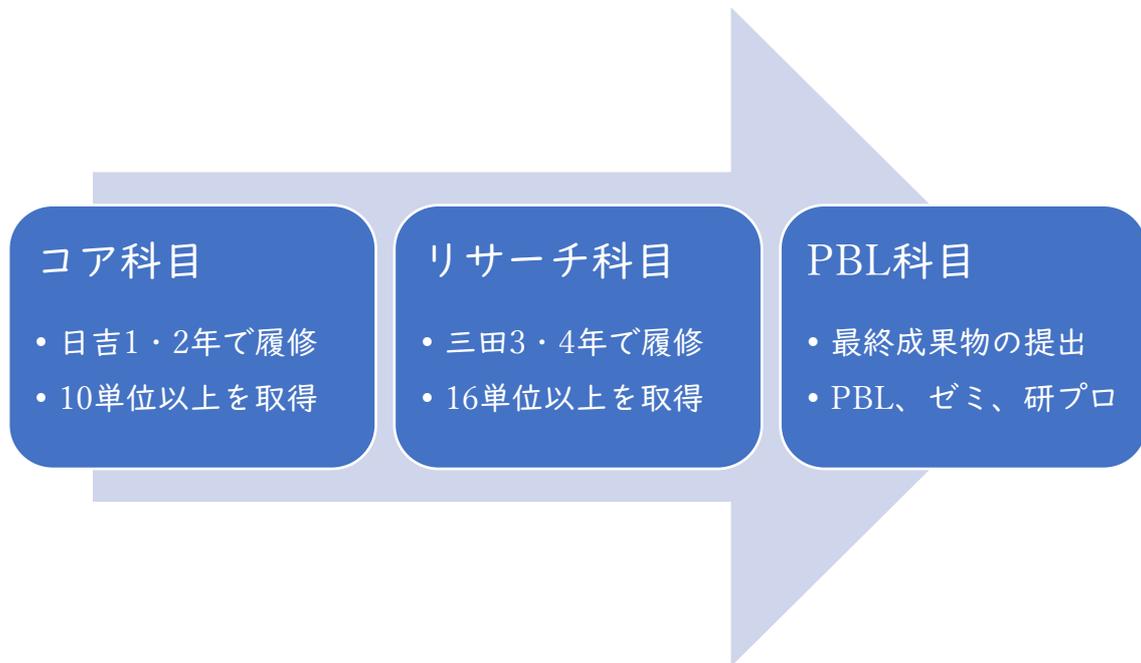
##### 1. 統計的モデル・手法

- 回帰モデル
- 一般化線形モデル
- 時系列モデル
- 空間モデル
- 因果推論
- ベイズ推論

##### 2. 機械学習

- 決定木
- 深層学習
- 強化学習

## DEEP 履修のフローチャート



### 3. 対象学生

タイプ AB 生、PEARL 生のいずれも申請可能です。

### 4. 申請要領

- 申請時期：原則として、DEEP 修了要件を満たした直後の成績発表後とします。ただし、3 年終了時に申請を行わなかった場合、4 年終了時での申請も可能です。また、4 年終了後、卒業とならない場合でも、DEEP 修了要件を満たしていれば申請を受け付けます。
- 申請方法：K-Support 上の所定フォーム経由（詳細は成績発表時に掲載）
- 提出書類：学業成績表、成果物

### 5. 問合せ先

DEEP コーディネーター [deep-group\(at\)keio.jp](mailto:deep-group(at)keio.jp)

カリキュラムの概要や修了要件などについての質問も受け付けています。

\*迷惑メール対策のため、メール送信の際は(at)を@に置き換えてください。