

# 数理・データ科学教育研究センター 学部向け講義ガイダンス

Center for Mathematical Modeling and  
Data Science (MMDS)

# ガイダンス内容

1. MMDSセンターのアクティブラーニングプラン
2. 講義紹介(数理科学ユニット)
3. 講義紹介(データ科学ユニット)
4. 質疑応答

# MMDSセンターのアクティブラーニングプラン概要

モノ・コトと情報が結びついて新しい価値を創造する技術の革新(第4次産業技術), 情報空間と物理空間を融合するシステムによって, 社会・経済課題を解決する人間中心の社会(Society5.0)の到来に大きな期待が寄せられている.

## 新学習指導要領:

小学校 : コンピュータへの入力操作とプログラミング的思考

中学校 : 計測・制御のプログラミングとネットワークの学習機会拡充

高等学校: プログラミング, ネットワーク, データベースの基礎理解  
(必修科目「情報I」)

## 学術基盤:

数学, 統計, 情報, プログラミング, ...

# MMDSセンターのアクティブラーニングプラン概要

Problem

Planning

Data

Modeling

Simulation

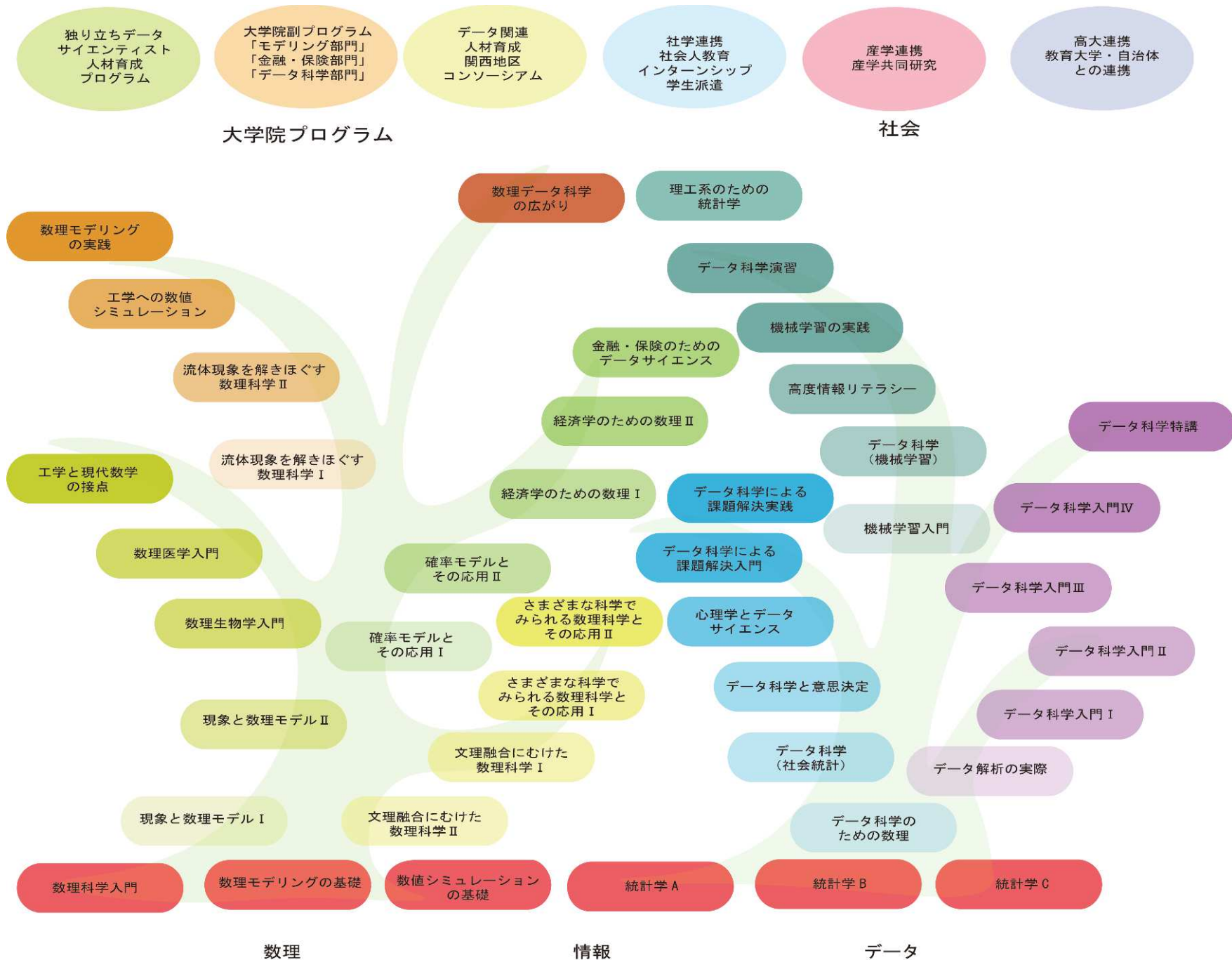
Analysis

Conclusion

Application

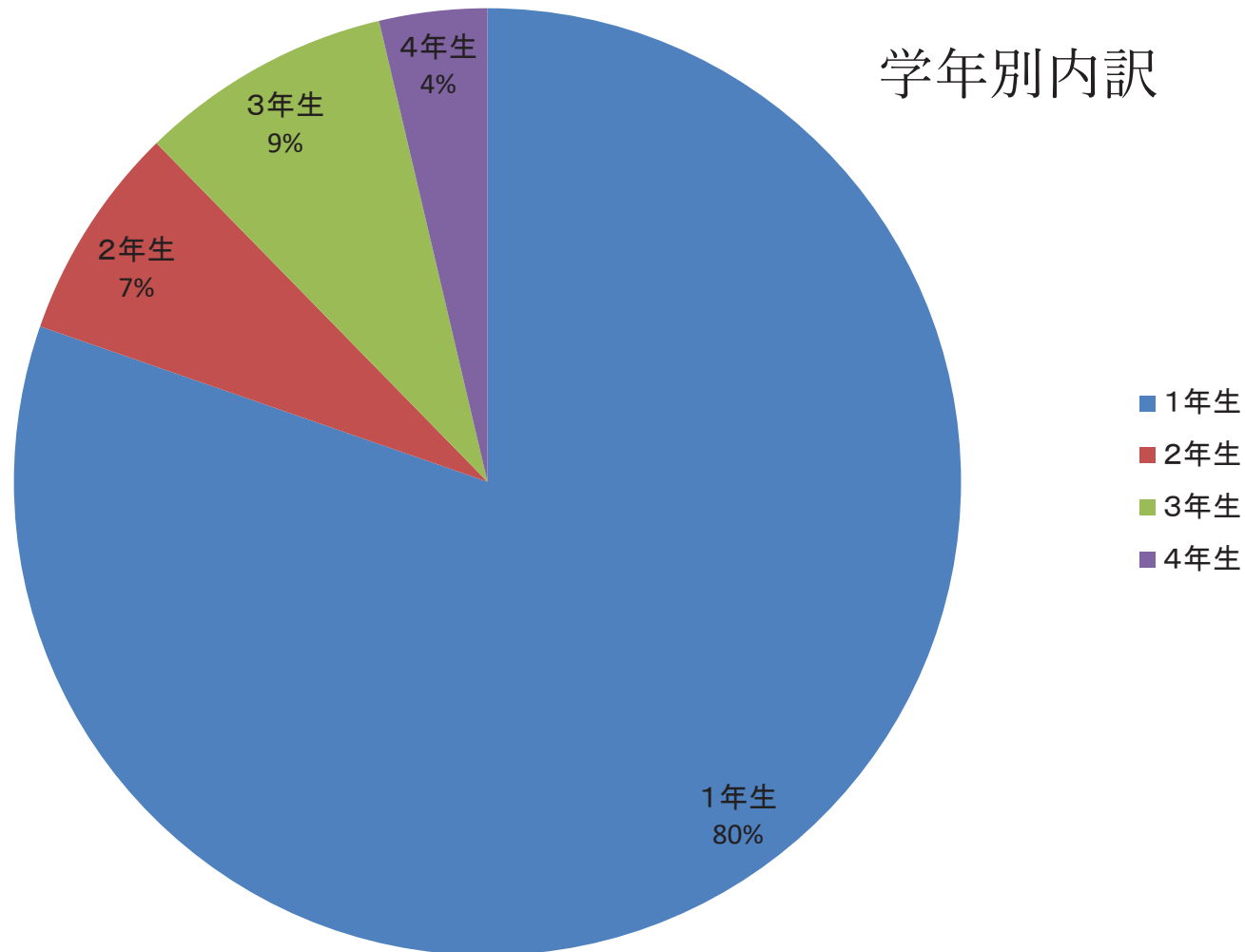
8つの方策を連携させながら  
発展・進化させる数理・データ科学の  
体系的なプログラムを提供

# アクティブラーニングプランの講義体系



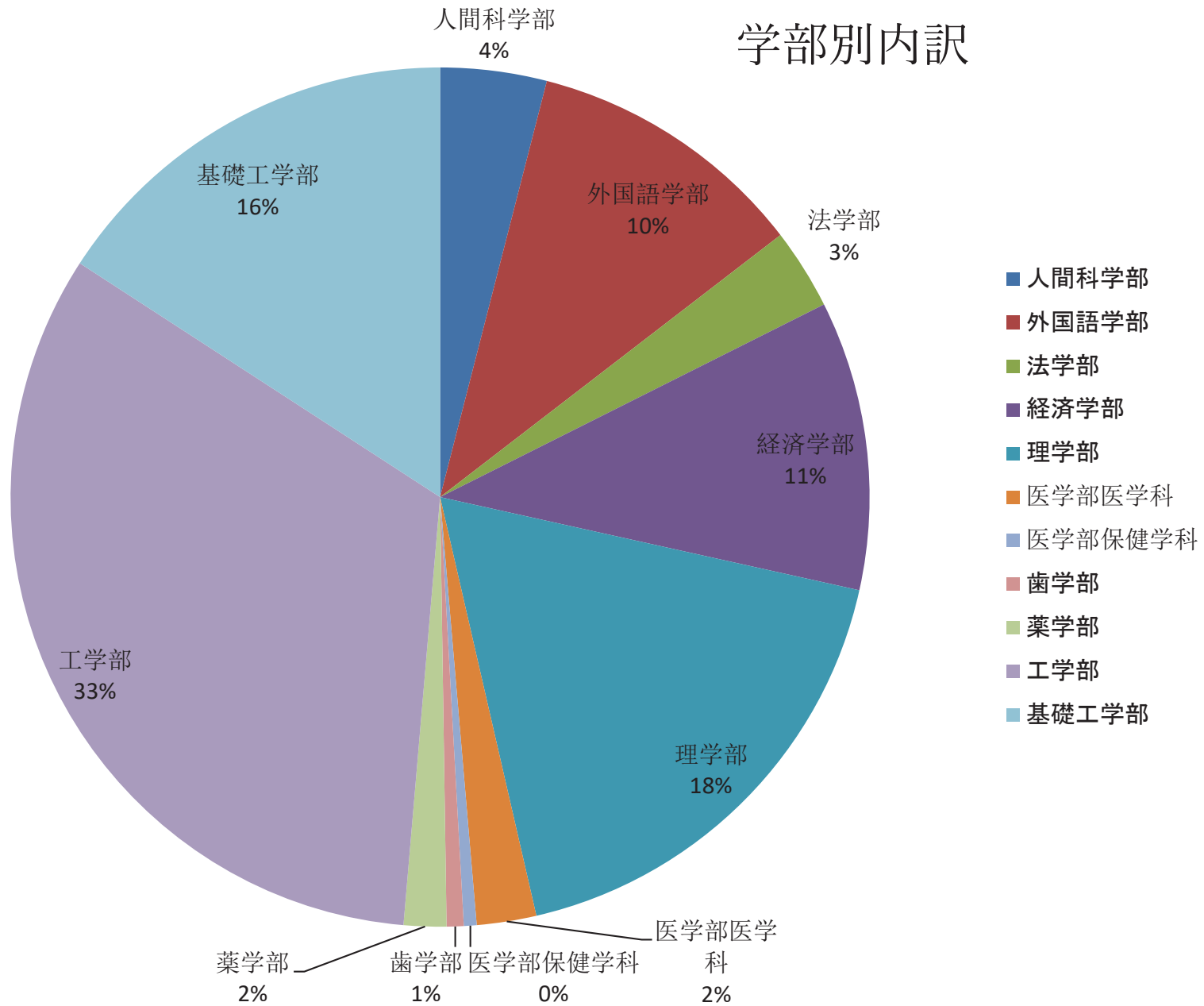
# 講義履修者の統計量(2018年度)

提供科目数 40科目、履修登録者数 2024名



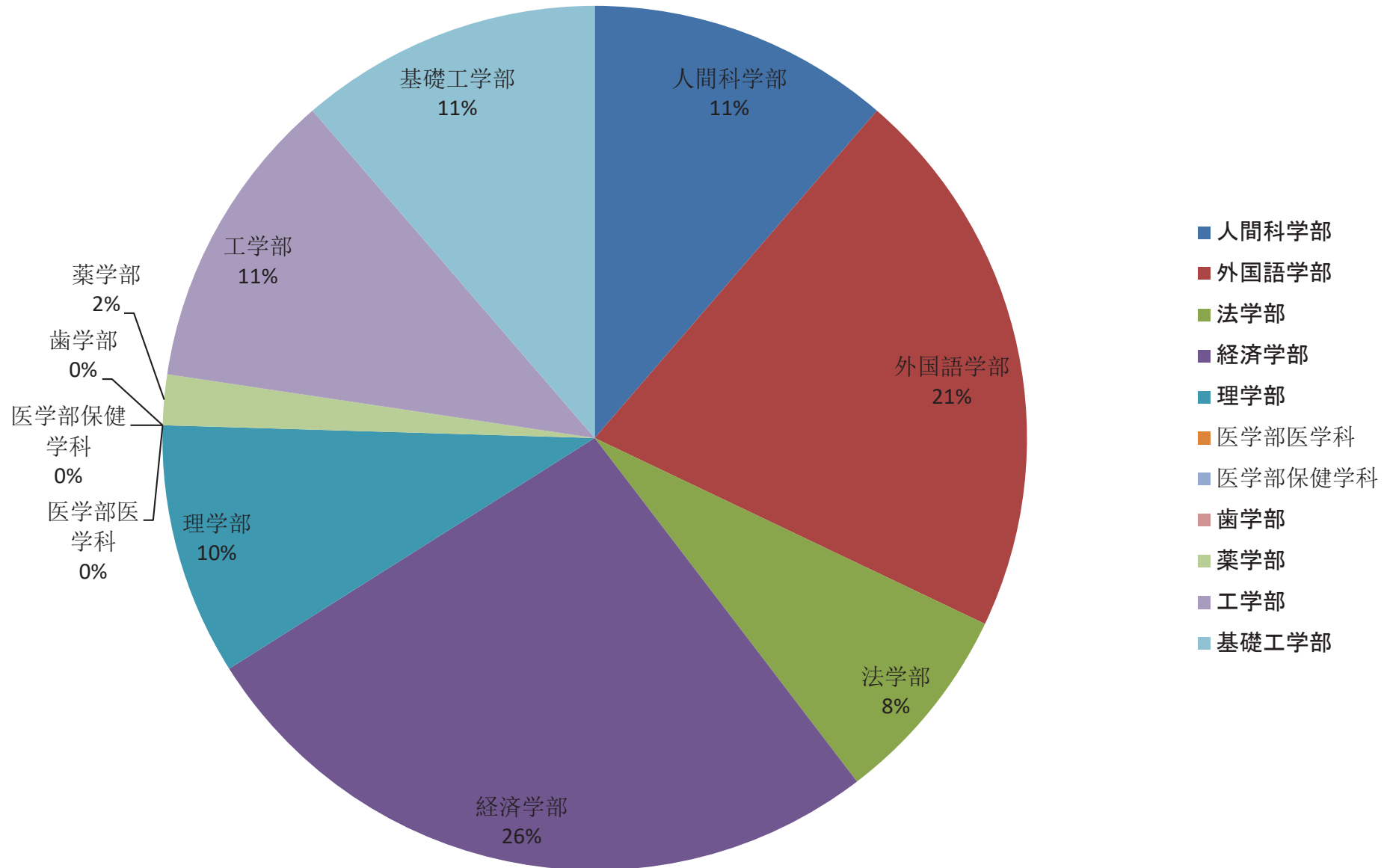
# 講義履修者の統計量(2018年度)

## 学部別内訳



# 講義履修者の統計量(2018年度)

## 文理融合に向けた数理科学 I

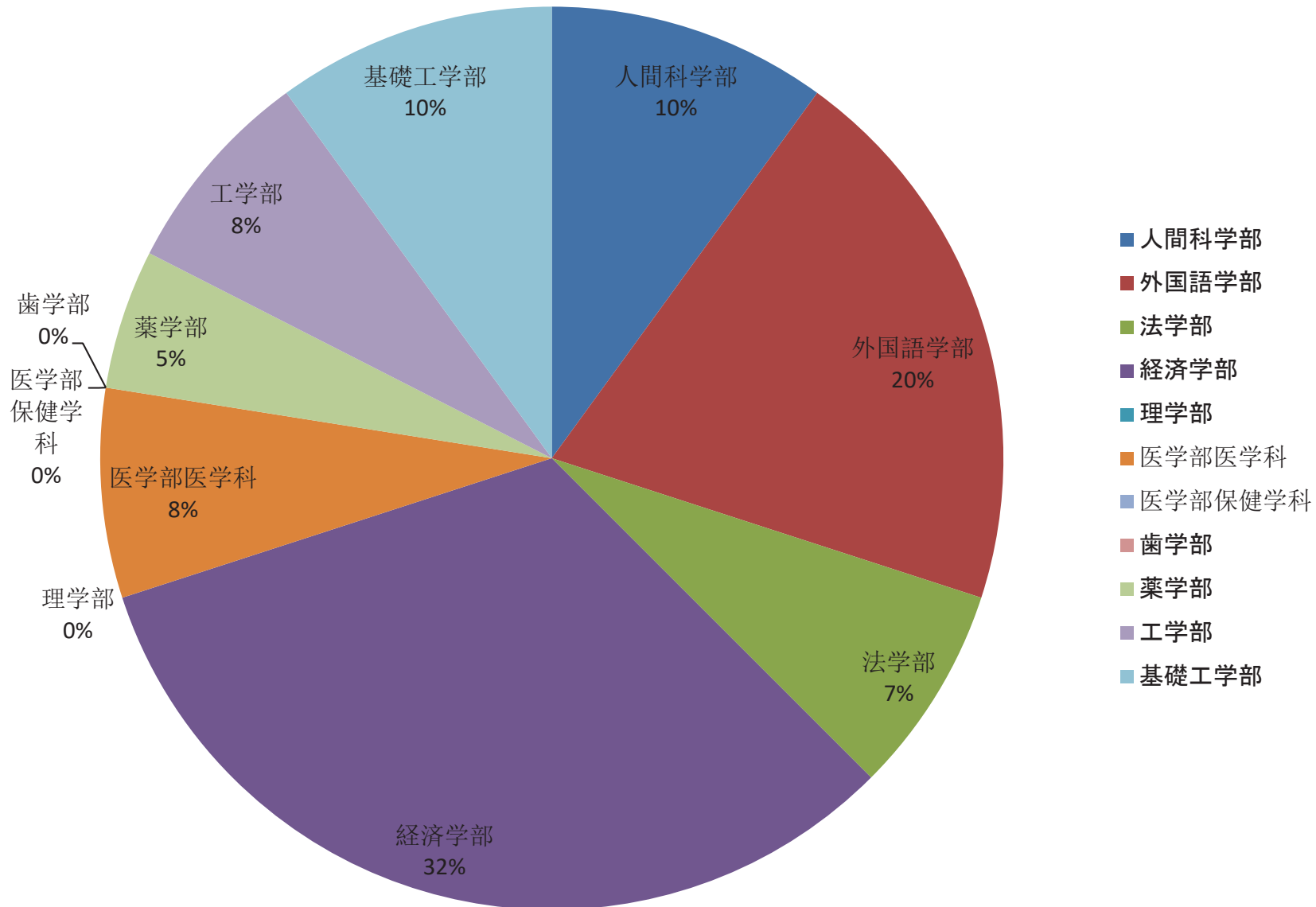


多くの文系学部生が受講



# 講義履修者の統計量(2018年度)

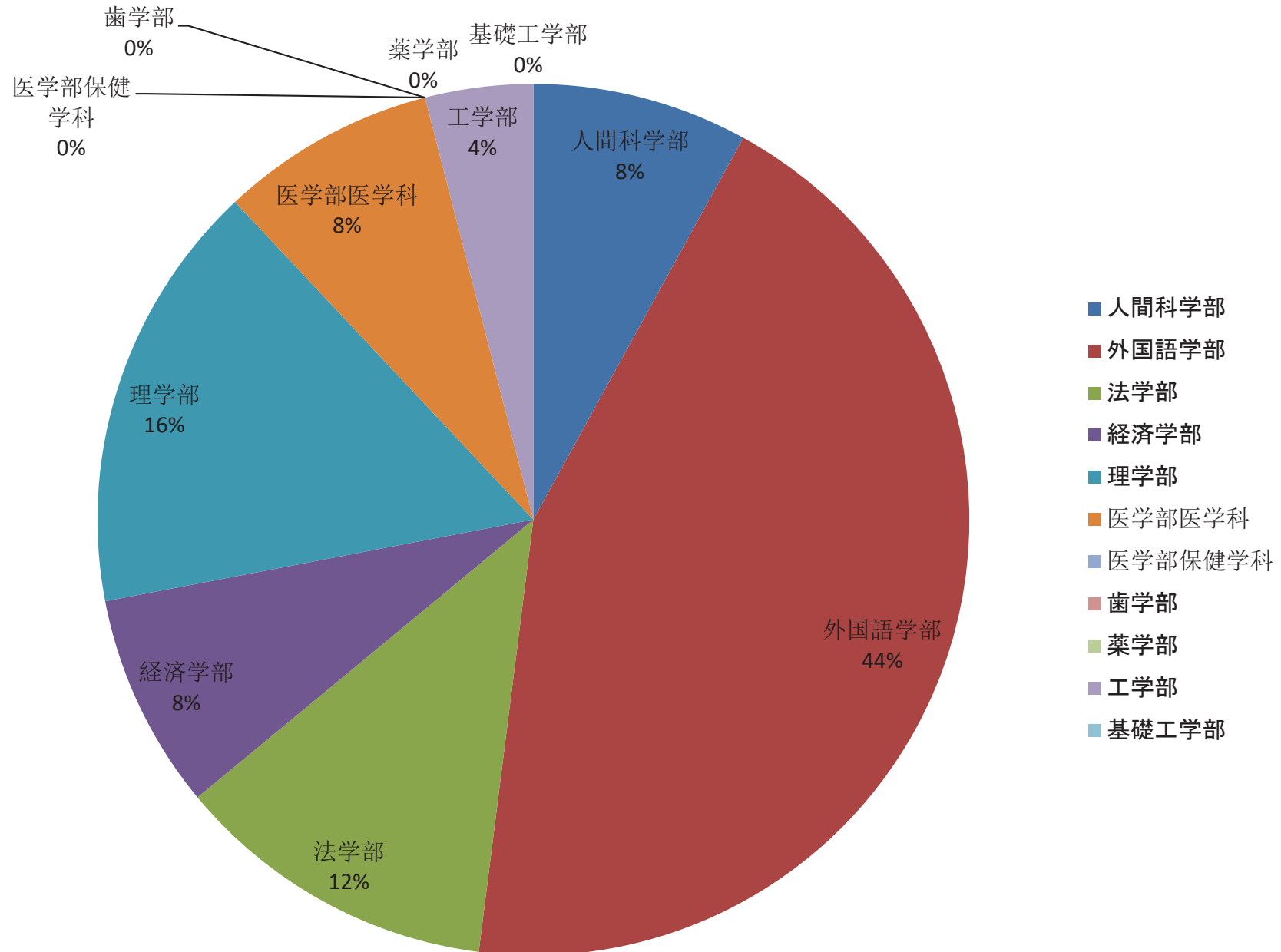
## 文理融合に向けた数理科学Ⅱ



多くの文系学部生が受講

# 講義履修者の統計量(2018年度)

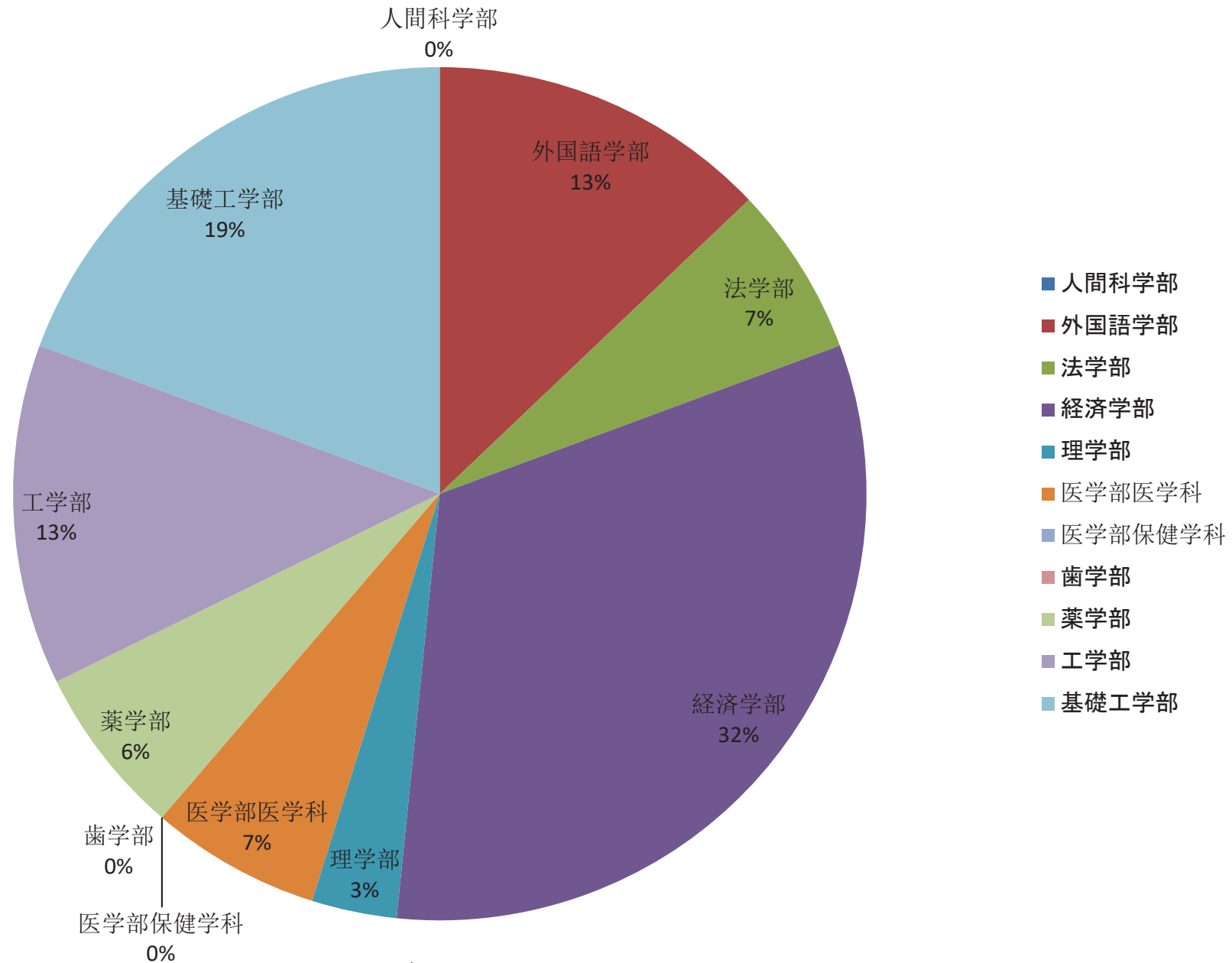
## データ科学と意思決定



約半数が外国語学部生, 75%が文系学部生

# 講義履修者の統計量(2018年度)

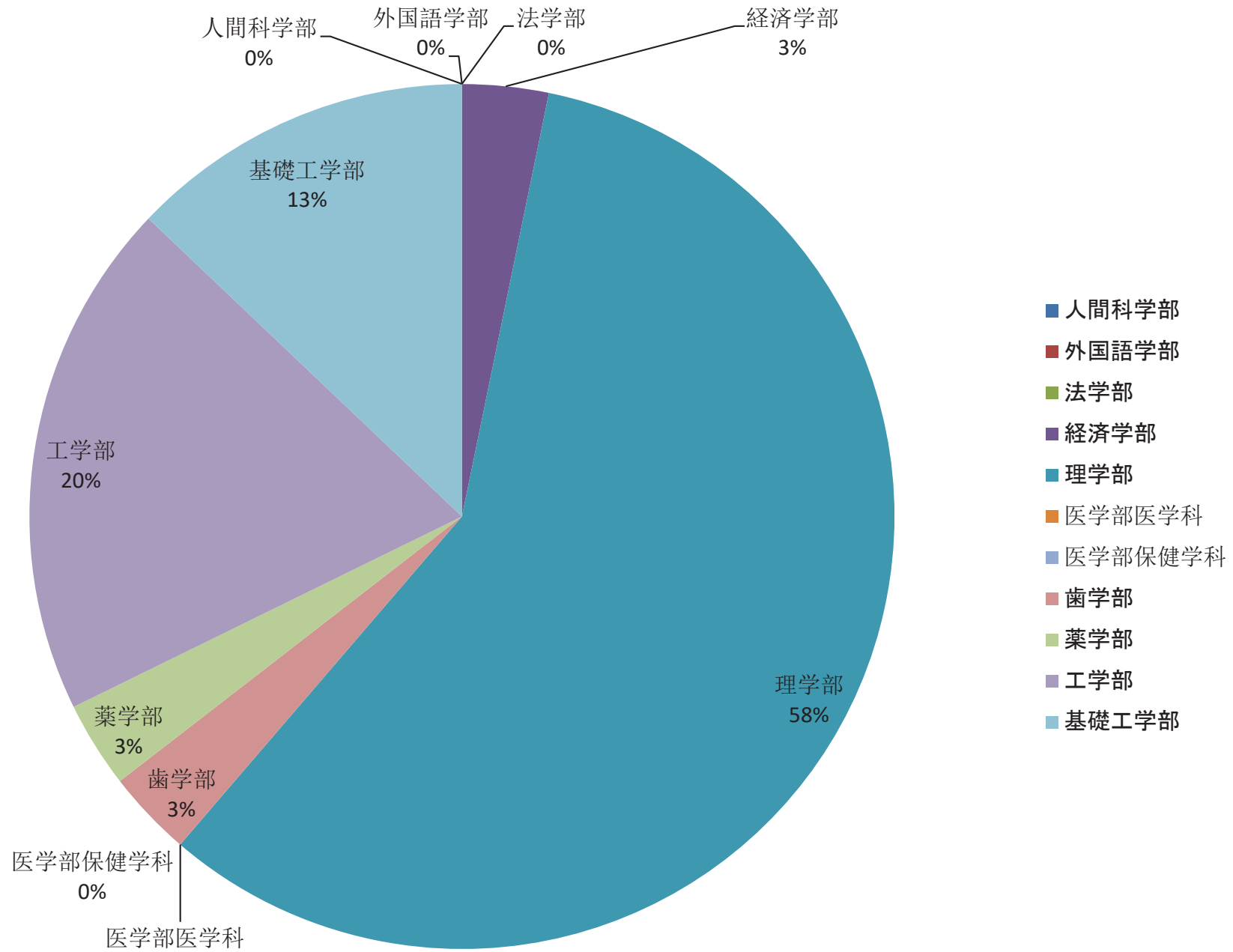
## データ科学(社会統計)



約半数が文系学部生

# 講義履修者の統計量(2018年度)

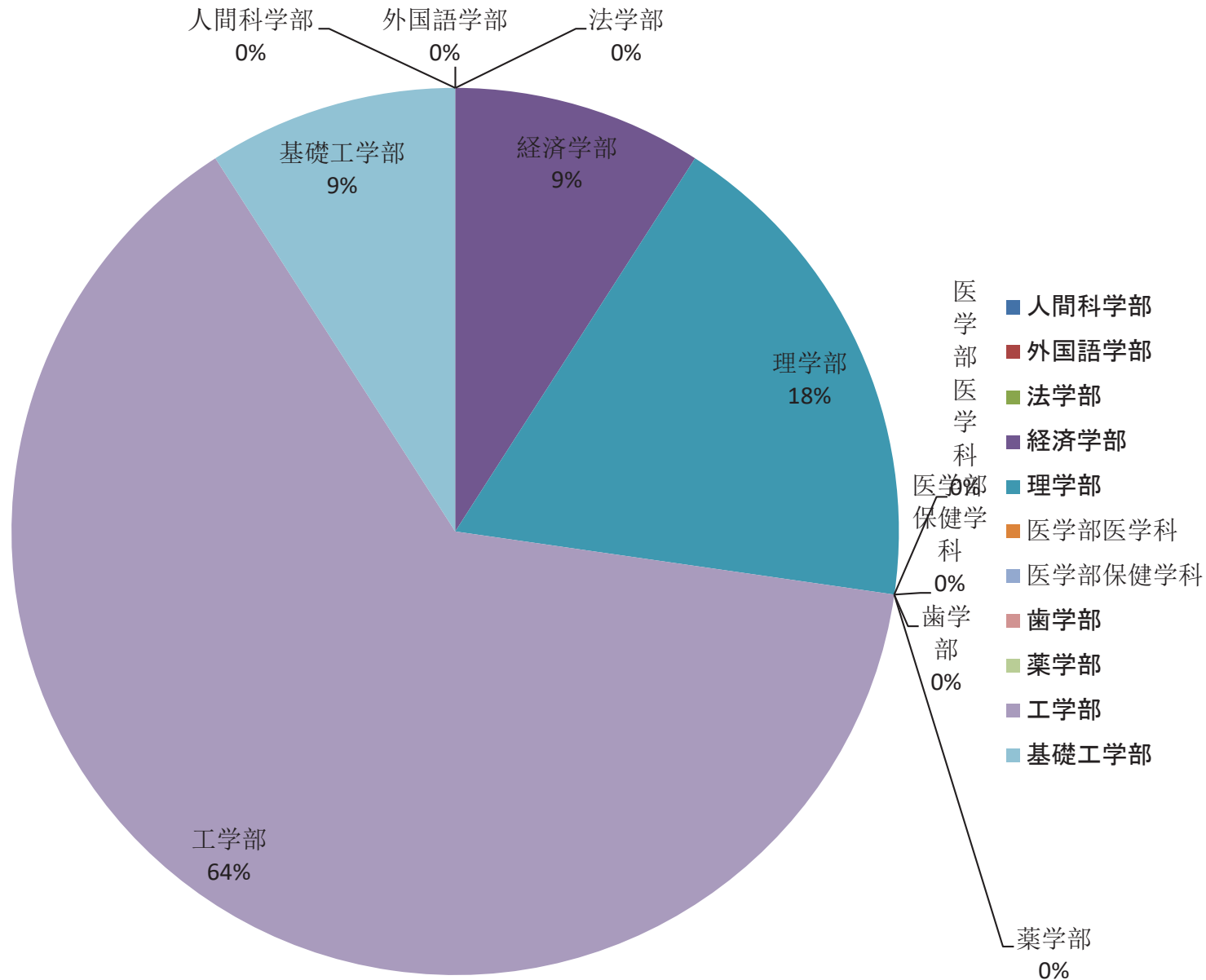
## 数理モデリングの基礎



理学部生に人気の講義

# 講義履修者の統計量(2018年度)

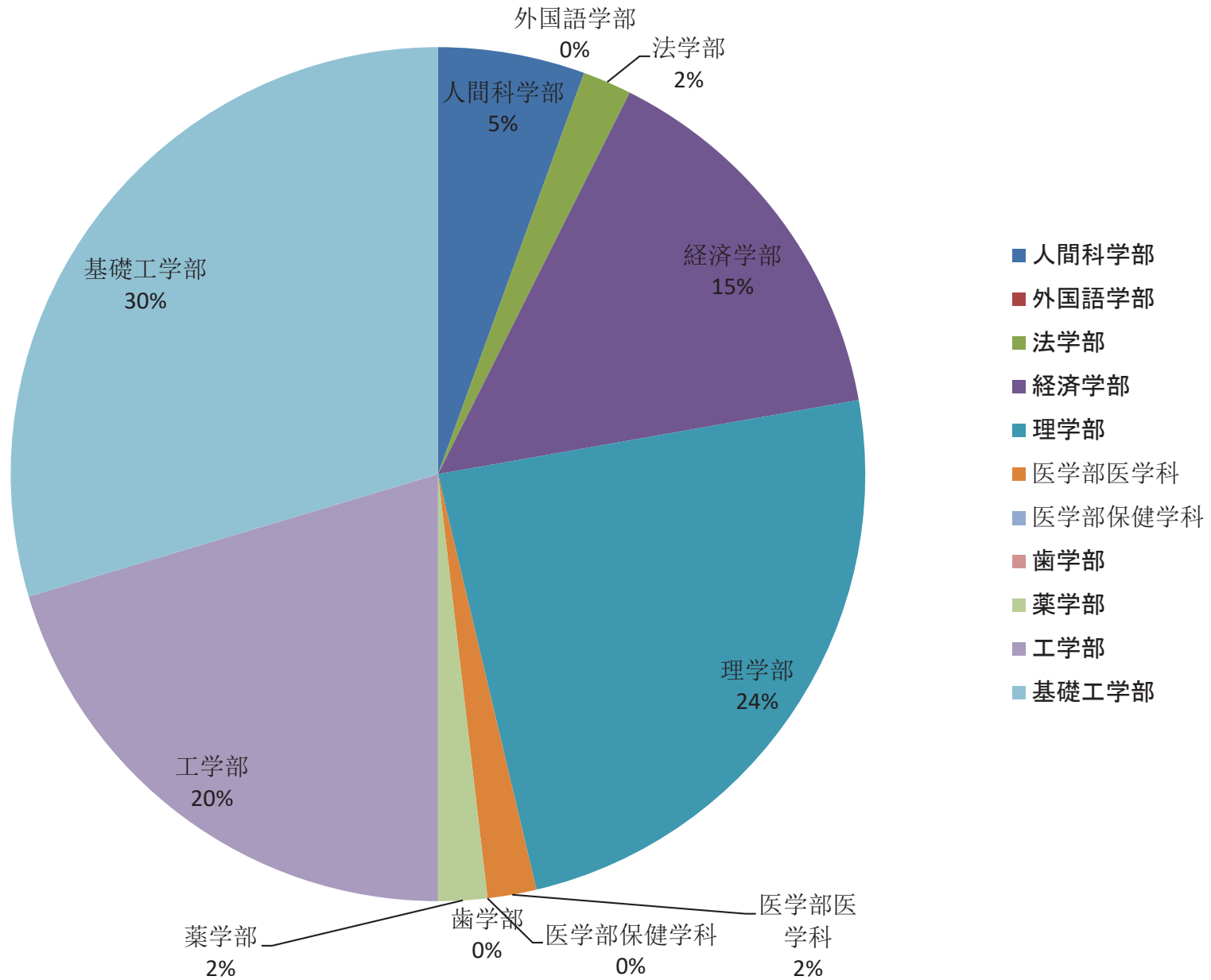
## 工学への数値シミュレーション



## 工学部生に人気の講義

# 講義履修者の統計量(2018年度)

## データ科学のための数理



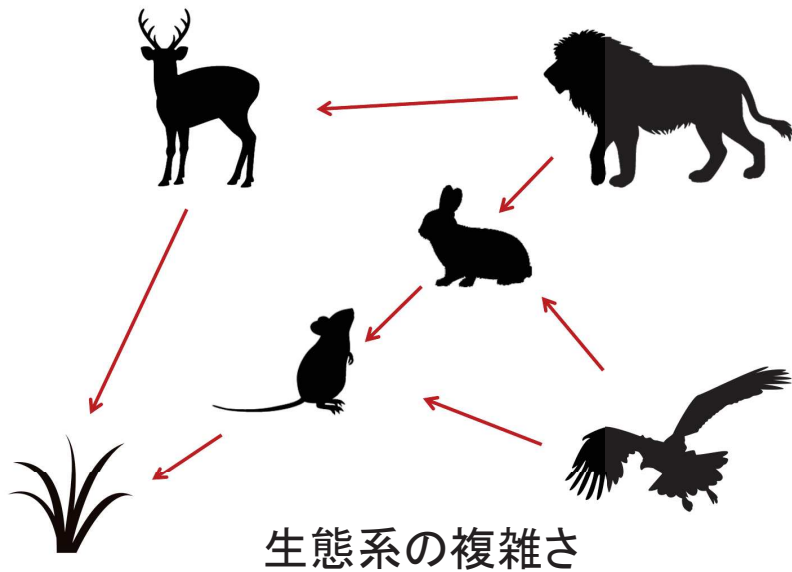
多くの基礎工・工学部・理学部生が受講

## MMDSセンター専任教員からの講義紹介

基礎セミナー  
 数理生物学入門(I、II)  
 数理医学入門(III、IV)



動物の模様



$$\frac{dx}{dt} = \alpha x - \beta xy$$

$$\frac{dy}{dt} = -\gamma y + \delta xy$$

ロトカ・ボルテラ系

数学を使って生命現象を解明し医学に応用します  
 自分でモデルを作り計算機でシミュレーションします



医学と数学



## 講義の目標

- 自然や社会の現象を,  
実験・計算・データ科学で解きほぐす
  - ✓ 実験：実験室（学内研究室訪問）
  - ✓ 計算：講義
  - ✓ データ科学：VR(CMC訪問)
- 研究室訪問型，文理不問

# 様々な科学でみられる数理と応用I

担当: 太田家健佑(おおたけ けんすけ)

▶ 情報社会 = モノからコトへ

- 例えば人工知能・ビッグデータ・仮想通貨etc...
- コト = 情報 → 数学的

## 数学 = 情報社会のリテラシー

▶ この授業を受ければ . . .

- 世界を数学的に認識できる!
- 情報社会を勝ち抜くための基礎体力が身に付く!

### 議題例

数学 × ■ 癌細胞 ■ 遺伝学 ■ 民主主義 ■ お金儲け ■ グーグル

✓ 文・理不問

✓ 数学I・A・II・B(のごく一部)の知識だけでOK!

# 文理融合に向けた数理科学I, II

宮西



これ, なあに?  
(正解は, ない)



7回振って, 1回立つサイコロ?  
(数学的には, 存在する)(中間値の定理)



高さは?  
推定してみよう (統計学入門) 多くの分野の例で体感しよう

検索 (Google), 自動翻訳

猫でありに関連する検索キーワード

吾輩は猫である あらすじ      吾輩は猫である アニメ  
吾輩は猫である 冒頭          吾輩は猫である 執筆

機械学習



Q. 一つのケーキを分ける. 一人にケーキを切らせる. 2人とも, 大きなケーキが食べたい.

例. 一人にケーキを二つに切らせて, 残り一人にケーキを選ばせる (均衡)

# データ科学特講（夏季集中）

## 気分・不安障害を理解する

8/6  
Mon



国里愛彦（専修大）  
臨床心理学における  
ベイジアン認知モデリング

## ロボットとの共生を実現する

8/7  
Tue



塩見昌裕（ATR）  
コミュニケーションロボットの  
インタラクションデザインとその応用

## 民族音楽を読み解く

8/8  
Wed



河瀬彰宏（同志社大）  
文化を計るデータ科学

## 気持ち悪さと幸福感をとらえる

8/8  
Thu



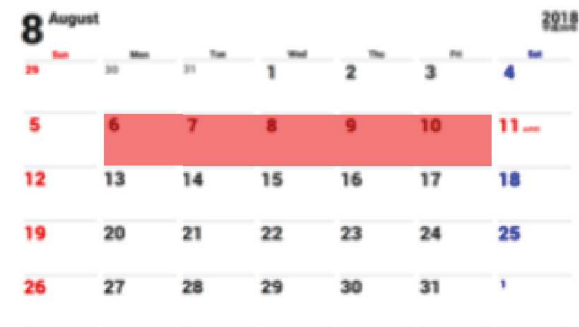
山田祐樹（九大）  
認知心理実験の実例集

## 社会的な人工知能を創る

8/10  
Fri

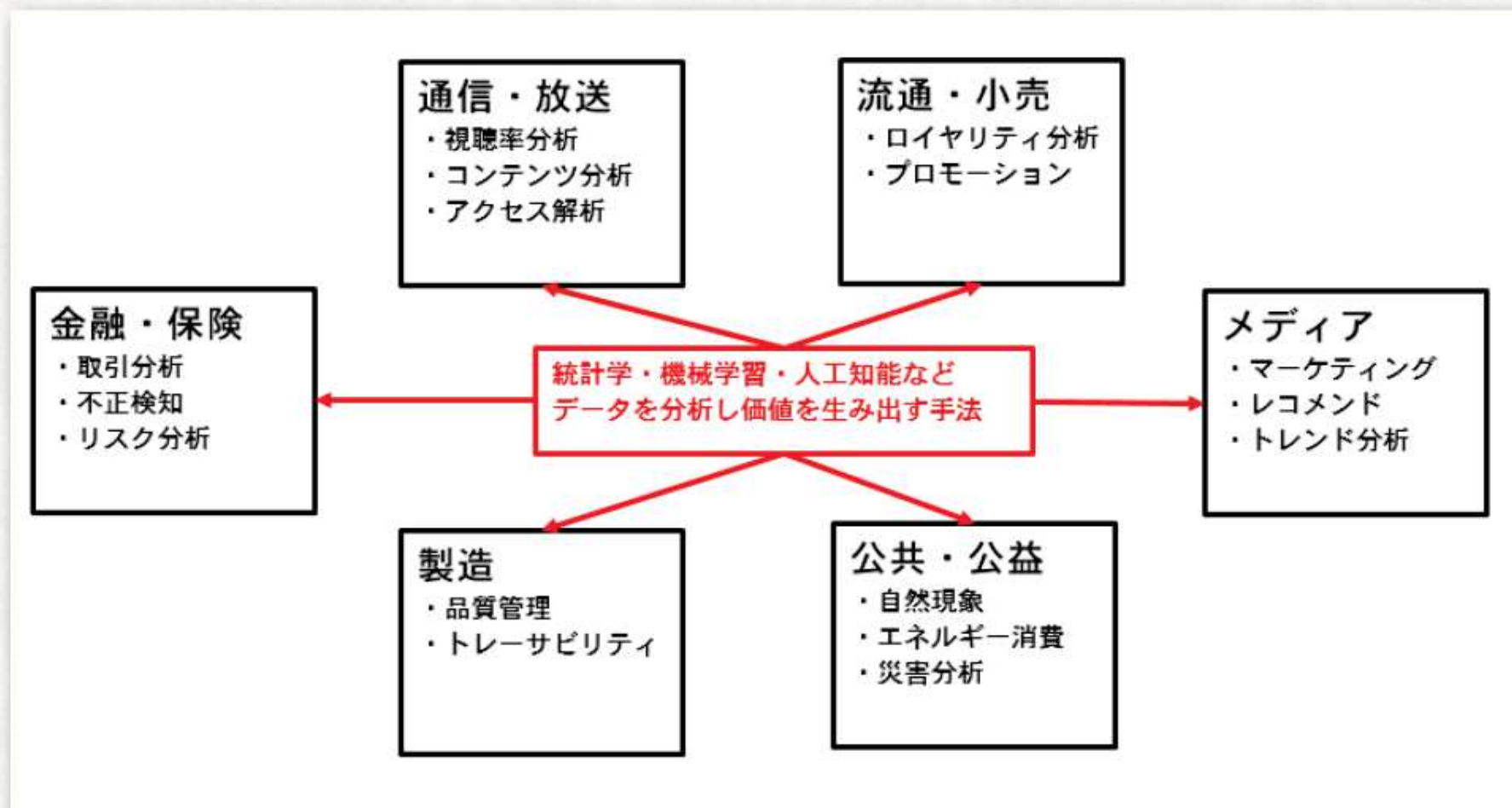


岡田将吾（北陸先端大学院大）  
社会学・心理学と智能情報学の融合に  
基づく人間の行動データ解析



担当科目: 統計学C-I (春・夏学期)

統計学B-II (秋・冬学期)



図の出典: 人工知能によるシステムトレードを計画する (2)

(<https://qiita.com/ynakayama/items/0e7bd9bf0dd32b5f4e8d>)

【講義】 データ科学のための数理  
データ解析のための数学理論の基礎を勉強する

理論を立て

【講義】 データ解析の実際  
実データ毎の問題設定に適した数学理論と  
問題を解くためのアルゴリズムを勉強する

実装して形を与え

【講義】 データ科学(機械学習)  
数理モデルをデータに同化させる最適化理論, 数理モデルを  
通じた分類・識別など人工知能を勉強する.

知能を創る

【講義】 データ科学演習  
データ計測・数学モデルの設計・プログラミング・解析を  
通じてデータから価値を生むアプリケーションを作成する.

自然言語処理, 音声認識・合成, 対話知能, 画像認識, ロボティクス...  
人工知能の多様な応用研究へと接続するための知識・スキルを習得できる



## データ科学入門Ⅰ～Ⅳ（4半期1単位コース）

各分野におけるデータ科学のトップランナーを講師に招き、  
実問題に触れながらデータ科学の基礎を勉強する。

### データ科学入門Ⅰ（理化学研究所 下田先生）

データ科学の歴史的背景から学問・技術として意義、  
実社会データ例の簡単な処理方法を勉強する。

### データ科学入門Ⅱ（名古屋大学 井手先生）

機械学習・パターン認識の仕組み・理論および問題解決法に  
むけた活用について勉強する。

### データ科学入門Ⅲ（神戸大学 寺田先生）

ウェアラブルセンサーからのデータ処理方法とアプリケーション開発の  
多くの実例を交えて、理論からサービス創造までを広く勉強する。

### データ科学入門Ⅳ（筑波大学 門根先生）

医療機関に蓄積されてきた運動疾患のビッグデータの解析と医療効果を  
改善するための方策設計論をデータ科学的アプローチから勉強する。

# 質疑応答