

## 応用線形代数 Applied Linear Algebra

科目コード(Course Number) 10SMS021

複合科学研究科 School of Multidisciplinary Sciences 複合科学研究科共通 Common Subjects of Multidisciplinary Sciences 複合科学研究科共通 Common Subjects of Multidisciplinary Sciences

学年(Recommended Grade) 1年 2年 3年 4年 5年

2単位(credit) 前学期 1st semester

速水 謙 (HAYAMI Ken)

### 〔授業の概要 Outline〕

線形代数の基礎を概観し、その応用に触れる。(講義)

We will give an overview of the fundamentals of linear algebra and introduce some applications

### 〔教育目標・目的 Aim〕

線形代数の基礎知識と応用能力

Fundamental knowledge of linear algebra and ability to apply it.

### 〔成績評価 Grading criteria〕

上記の内容を理解すること。レポート、授業の出席、質疑により評価する。

The comprehension of the above material. Evaluation will be done by reports, participation of classes, questions and answers.

### 〔授業計画 Lecture plan〕

担当教員：速水 謙、小野 順貴、後藤田 洋伸、佐藤 真一

開講日：金曜2限 (10:45-12:15)

基礎 (速水)

1. 行列と行列式
2. ベクトル空間、線形写像、二次形式、射影
3. 固有値
4. 特異値分解と一般逆行列

応用

1. 対称行列の標準化と二次形式：  
二次曲面の分類、主成分分析への応用 (後藤田 6/2)
2. 線形空間における最適化：  
独立成分分析、信号分離への応用 (小野 6/30)
3. 固有値分解・特異値分解：  
顔認識、物体識別、3次元形状復元への応用 (佐藤真一 8/4)

Lecturers: Ken Hayami, Nobutaka Ono, Hironobu Gotoda, Shinichi Sato

Schedule: Friday, 2nd slot(10:45-12:15)

Contents: Fundamentals (Hayami)

1. Matrices and determinants
2. Vector space, linear transformation, quadratic form, projection
3. Eigenvalues
4. Singular value decomposition and generalized inverse

Applications

1. Canonical forms of symmetric matrices and quadratic forms:

classification of quadratic surfaces, application to principal component analysis. (Gotoda, June 2nd)

2. Optimization in linear space: Applications to independent component analysis and signal separation (Ono, June 30th))

3. Eigenvalue decomposition, singular value decomposition: Applications to face recognition, object recognition, reconstruction of three-dimensional shape. (Shin'ichi Satoh, August 4th)

### 〔実施場所 Location〕

国立情報学研究所(NII)：講義室1 (12階1212号室)

National Institute of Informatics (NII): Lecture room 1 (12F, room1212)

### 〔使用言語 Language〕

日本語または英語

Japanese or English

### 〔教科書・参考図書 Textbooks and references〕

伊理：線形代数汎論 (朝倉書店)

Horn and Johnson, Matrix Analysis, Cambridge

### 〔関連URL Related URL〕

URL:

〔上記URLの説明 Explanatory Note on above URL〕

### 〔備考・キーワード Others/Keyword〕

準備学習：授業で課題を出す。

履修条件：線形代数の初歩を知っていることが望ましい。

Assignment: Reports will be assigned during lectures.

Pre-requisites: A basic knowledge of linear algebra is desirable.