科目コード／科目名 (Course Code / Course Title)	自動登録／線形代数学 2 (Linear Algebra 2)		
担当者名 (Instructor)	横山 和弘(YOKOYAMA KAZUHIRO)		
学期 (Semester)	春学期(Spring Semester)	単位 (Credit)	2単位(2 Credits)
科目ナンバリング (Course Number)	MAT2100	言語 (Language)	日本語 (Japanese)
備考 (Notes)			

授業の目標(Course Objectives)

「線形代数学 1」で学んだ行列やベクトルの理論をより抽象的な立場から理解する。具体的には，ベクトル空間の基底，一次独立性，次元，部分空間などの概念を理解することから始め，ベクトル空間の間の線形写像とその行列表示について理解する。

To understand matrices and vector spaces from a general abstract point of view. We begin with learning basic concepts such as bases of vector spaces, linear independence, the dimension of a vector space and subspaces. After that, we will learn linear mappings, their matrix representations, and various related properties.

授業の内容(Course Contents)

「線形代数学 1」では具体的な数ベクトルと行列の演算について学んだが，「線形代数学 2」ではそれを抽象化したベクトル空間と線形写像について学ぶ。これらの間の違いはベクトル空間の「基底」を固定しているかいないかである。「基底」の取り方に自由度を持たせることで計算や理論の見通しが非常に良くなることがあり，ここで行う抽象化は応用上非常に重要である。授業では、ベクトル空間について解説した後，ベクトル空間の間の線形写像とその行列表示について説明する。ベクトル空間の基底の取り方と線形写像の行列表示の関係が重要なテーマである。それと関連して，正方行列の対角化について説明する。最後に，対角化を一般化したジョルダン標準形を紹介する。

In the course "Linear Algebra 1", we learned vectors and matrices. In "Linear Algebra 2", we learn vector spaces and linear maps, which are abstract generalization of vectors and matrices. The main difference between these points of view is whether we fix a basis of a vector space or not. This abstraction is very useful, since in many problems, a good choice of a basis will make the calculation simpler and give us a clearer perspective. In this lecture, after giving the basics of vector spaces, we will deal with linear maps between vector spaces and their matrix representations. An important point is to understand how the matrix representations change as one chooses different bases of vector spaces. We will also learn the diagonalization of matrices and Jordan normal forms as generalization of diagonalization.

授業計画(Course Schedule)

1. 線形代数学 1 の復習
2. ベクトル空間と部分空間
3. ベクトルの 1 次独立性とベクトル空間の基底
4. ベクトル空間の間の線形写像
5. 基底変換と変換行列
6. 線形写像の表現行列
7. 内積を持つベクトル空間
8. グラム・シュミットの直交化法と正規直交基底
9. 内積を持つ空間の線形変換
10. 線形写像の固有値と固有ベクトル
11. 固有値の重複度と固有空間
12. 行列の対角化
13. 対称行列、エルミート行列の対角化
14. 対角化できない場合：ジョルダン標準形

授業時間外(予習・復習等)の学習(Study Required Outside of Class)

「線形代数学 1」の内容を良く理解していることを前提とする。

成績評価方法・基準(Evaluation)

筆記試験(Written Exam)(45%)/授業内提出物(20%)/小テスト(35%)
「線形代数学 2 演習」と一体で評価する。

テキスト(Textbooks)

特に指定しない。

参考文献（Readings）

特に指定しない。

その他（HP 等）（Others(e.g.HP)）

注意事項（Notice）