

# ベクトル解析

## Vector Analysis

2単位 (必修)

岡本 邦也・講師 / 工学基礎教育センター 工学基礎講座

**【授業目的】** 工学の解析で必要不可欠なベクトルの概念と基礎的な性質を学ぶとともに、ベクトル場の解析学を通して古典力学、流体力学や電磁気学に現れる基本的な物理法則の数学的な理解・運用を目標とする。

**【授業概要】** 三次元空間のベクトルで表される物理量の局所的变化(微分)と大局的效果(積分)を記述する手法としてベクトル場の微分積分学を展開し、微分積分学の基本定理のベクトル場に対する一般化を確立する。

**【キーワード】** スカラー場・ベクトル場、勾配・発散・回転、グリーンの定理・ガウスの定理・ストークスの定理

**【先行科目】** 『基礎数学/微分積分学Ⅰ』(1.0), 『基礎数学/微分積分学Ⅱ』(1.0), 『基礎数学/線形代数学Ⅰ』(1.0)

**【関連科目】** [関連科目]

**【履修要件】** 先行科目の履修を前提とする。

**【履修上の注意】** 講義内容を確実に理解するには、予習を行い、講義ノートをきちんととり、講義時間内に設けられた演習に積極的に取り組むこと。それ以上に、各自が普段から自主的に演習に取り組むこと。

**【到達目標】**

1. ベクトル場の微分についての基礎的な性質が理解でき、勾配、発散、および回転の基本事項が理解できる。
2. ベクトル場の各種の積分が理解でき、それらに関する基礎的な定理が理解できる。

**【授業計画】**

1. ベクトルの演算
2. ベクトルの内積・外積
3. ベクトル値関数
4. 曲線
5. 力学への応用
6. 曲面
7. スカラー場の勾配
8. ベクトル場の発散
9. ベクトル場の回転
10. 演算子間の関係
11. 線積分
12. 面積分

13. ガウスの発散定理

14. ストークスの定理

15. 演習

16. 期末試験

**【成績評価基準】** 講義への取り組み状況、演習の回答、レポート等の平常点(30%)と期末試験の成績(70%)を総合して行う。全体で60%以上で合格とする。

**【学習目標との関連】** (A)に対応する。

**【教科書】** 寺田文行・木村宣昭 共著『ベクトル解析の基礎』(ライブラリ理工基礎数学6), サイエンス社

**【参考書】** 寺田文行・福田隆 共著『演習と応用ベクトル解析』(新・演習数学ライブラリ5), サイエンス社

**【WEB 頁】** <http://math9.pm.tokushima-u.ac.jp/lecture/>

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216398>

**【対象学生】** 開講コース学生のみ履修可能

**【連絡先】**

⇒ 岡本(A棟212室, TEL/FAX: 088-656-9441, E-mail: [okamoto@pm.tokushima-u.ac.jp](mailto:okamoto@pm.tokushima-u.ac.jp)) (オフィスアワー: **【WEB 頁】** のHPを参照のこと)

**【備考】** 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。

**Target)** 工学の解析で必要不可欠なベクトルの概念と基礎的な性質を学ぶとともに、ベクトル場の解析学を通して古典力学、流体力学や電磁気学に現れる基本的な物理法則の数学的な理解・運用を目標とする。

**Outline)** 三次元空間のベクトルで表される物理量の局所的变化(微分)と大局的効果(積分)を記述する手法としてベクトル場の微分積分学を展開し、微分積分学の基本定理のベクトル場に対する一般化を確立する。

**Keyword)** スカラー場・ベクトル場、勾配・発散・回転、グリーンの定理・ガウスの定理・ストークスの定理

**Fundamental Lecture)** “Basic Mathematics/Calculus 1”(1.0), “Basic Mathematics /Calculus 2”(1.0), “Basic Mathematics/Linear Algebra 1”(1.0)

**Relational Lecture)** [関連科目]

**Requirement)** 先行科目の履修を前提とする。

**Notice)** 講義内容を確実に理解するには、予習を行い、講義ノートをきちんととり、講義時間内に設けられた演習に積極的に取り組むこと。それ以上に、各自が普段から自主的に演習に取り組むこと。

**Goal)**

1. ベクトル場の微分についての基礎的な性質が理解でき、勾配、発散、および回転の基本事項が理解できる。
2. ベクトル場の各種の積分が理解でき、それらに関する基礎的な定理が理解できる。

**Schedule)**

1. ベクトルの演算
2. ベクトルの内積・外積
3. ベクトル値関数
4. 曲線
5. 力学への応用
6. 曲面
7. スカラー場の勾配
8. ベクトル場の発散
9. ベクトル場の回転
10. 演算子間の関係
11. 線積分
12. 面積分

13. ガウスの発散定理

14. ストークスの定理

15. 演習

16. 期末試験

**Evaluation Criteria)** 講義への取り組み状況、演習の回答、レポート等の平常点(30%)と期末試験の成績(70%)を総合して行う。全体で60%以上で合格とする。

**Relation to Goal)** (A)に対応する。

**Textbook)** 寺田文行・木村宣昭 共著『ベクトル解析の基礎』(ライブラリ理工基礎数学6), サイエンス社

**Reference)** 寺田文行・福田隆 共著『演習と応用ベクトル解析』(新・演習数学ライブラリ5), サイエンス社

**Webpage)** <http://math9.pm.tokushima-u.ac.jp/lecture/>

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216398>

**Student)** Able to be taken by only specified class(es)

**Contact)**

⇒ 岡本(A棟212室, TEL/FAX: 088-656-9441, E-mail: [okamoto@pm.tokushima-u.ac.jp](mailto:okamoto@pm.tokushima-u.ac.jp)) (Office Hour: 【WEB頁】のHPを参照のこと)

**Note)** 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。