

# ベクトル解析

## Vector Analysis

2 単位 (選択)

水野 義紀・准教授 / 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】** [キーワード]

**【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)

**【関連科目】** 『微分方程式 1』 (0.5), 『微分方程式 2』 (0.5), 『複素関数論』 (0.2)

**【履修要件】** 「微分積分学」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. ベクトルの演算、ベクトルの場の微分が理解できる。(授業計画 1~ 10 と対応し、小テスト、期末試験で評価)
2. ベクトルの場の積分が理解できる。(授業計画 11~ 14 と対応し、レポート、期末試験で評価)

**【授業計画】**

1. ベクトル
2. 内積
3. 外積
4. ベクトル関数
5. 曲線
6. 曲面
7. スカラー場, ベクトル場
8. 勾配
9. 回転
10. 発散
11. ストークスの定理
12. グリーンの定理
13. ガウスの定理
14. 積分定理の応用

15. 期末試験

16. 総括

**【成績評価基準】** 小テスト 15%, レポート 15%, 期末試験 70%

**【学習目標との関連】** 本学科教育目標 (C: ◎) に対応する。

**【教科書】** 鶴丸孝司・久野昇司・渡辺敏・志賀野洋『ベクトル解析』内田老鶴圃

**【参考書】**

- ◇ 鶴丸孝司・久野昇司・渡辺敏・志賀野洋『ベクトル解析演習』内田老鶴圃
- ◇ 寺田文行・福田隆『演習と応用 ベクトル解析』サイエンス社

**【WEB 頁】** <http://www.ce.tokushima-u.ac.jp/lectures/D0024>

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216396>

**【対象学生】** 開講コース学生のみ履修可能

**【連絡先】**

⇒ 水野 (建設棟 204, 088-656-7542, [mizuno@pm.tokushima-u.ac.jp](mailto:mizuno@pm.tokushima-u.ac.jp)) MAIL (オフィスアワー: 水曜 17:00 から 18:00)

**【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)** [キーワード]

**Fundamental Lecture)** “Basic Mathematics/微分積分学 I”(1.0), “Basic Mathematics/微分積分学 II”(1.0)

**Relational Lecture)** “Differential Equations (I)”(0.5), “Differential Equations (II)”(0.5), “Complex Analysis”(0.2)

**Requirement)** 「微分積分学」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. ベクトルの演算、ベクトルの場の微分が理解できる。(授業計画 1~ 10 と対応し、小テスト、期末試験で評価)
2. ベクトルの場の積分が理解できる。(授業計画 11~ 14 と対応し、レポート、期末試験で評価)

**Schedule)**

1. ベクトル
2. 内積
3. 外積
4. ベクトル関数
5. 曲線
6. 曲面
7. スカラー場, ベクトル場
8. 勾配
9. 回転
10. 発散
11. ストークスの定理
12. グリーンの定理

13. ガウスの定理

14. 積分定理の応用

15. 期末試験

16. 総括

**Evaluation Criteria)** 小テスト 15%, レポート 15%, 期末試験 70%

**Relation to Goal)** 本学科教育目標 (C: ◎) に対応する。

**Textbook)** 鶴丸孝司・久野昇司・渡辺敏・志賀野洋『ベクトル解析』内田老鶴圃

**Reference)**

- ◇ 鶴丸孝司・久野昇司・渡辺敏・志賀野洋『ベクトル解析演習』内田老鶴圃
- ◇ 寺田文行・福田隆『演習と応用 ベクトル解析』サイエンス社

**Webpage)** <http://www.ce.tokushima-u.ac.jp/lectures/D0024>

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216396>

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

**Contact)**

⇒ Mizuno (A204, +81-88-656-7542, [mizuno@pm.tokushima-u.ac.jp](mailto:mizuno@pm.tokushima-u.ac.jp)) MAIL  
(Office Hour: 水曜 17:00 から 18:00)

**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。