

# 微分方程式 1

## Differential Equations (I)

2 単位 (必修)

深貝 暢良・准教授 / 工学基礎教育センター 工学基礎講座

【授業目的】常微分方程式の初等的な解法を修得し、さらに工学の諸分野に現われる微分方程式の解法に応用できるようにする。

【授業概要】微分方程式の理論は数理工学的な現象の解析に有力な手段を与え、現代工学の基礎として重要な役割を果たしている。その広範な理論の入門段階として、この講義では微分方程式の具体的な解法を中心に講義する。

【キーワード】微分方程式, 求積法, 線形方程式, 微分積分

【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), 『基礎数学/線形代数学 II』(1.0)

【関連科目】『微分方程式 2』(0.5), 『微分方程式特論』(0.5), 『ベクトル解析』(0.5), 『複素関数論』(0.5)

【履修要件】「微分積分学」の履修と理解を前提とする。

【履修上の注意】《注意 1》●この授業では「微分積分学」の理解を基本としてさらに新たな内容を積み重ねます。毎週の予習と復習が必要です。●授業が始まるまでに教科書の該当箇所をみておきましょう。とても理解の効率があります。そして復習も容易になり、学期末試験の良好な結果が期待されるようになります。《注意 2》●方程式の解法の事後処理として必ず「検算」をするように心がけましょう。検算は求めた解を方程式に代入して具体的に式をみたすことを確かめる作業です。●どのような分野においても「事後検査による信頼性の確保」は極めて重要な手続きとみなされています。

【到達目標】

1. 2 階の定数係数線形常微分方程式が解ける。
2. 簡単な求積法が理解できる。

【授業計画】

1. はじめに
2. 変数分離形 ... (教科書, 第 1 章, 求積法)
3. 同次形 ... (教科書, 第 1 章, 求積法)
4. 1 階線形微分方程式 ... (教科書, 第 1 章, 求積法)
5. 完全微分形 ... (教科書, 第 1 章, 求積法)
6. 高階微分方程式 ... (教科書, 第 1 章, 求積法)
7. 解についての基本定理 ... (教科書, 付録, 解の存在と一意性)
8. マクローリン級数, オイラーの関係式 ... (プリント資料)
9. 2 階線形同次微分方程式 ... (教科書, 第 2 章, 線形常微分方程式)
10. 非同次微分方程式 ... (教科書, 第 2 章, 線形常微分方程式)

11. 微分演算子 ... (教科書, 第 2 章, 線形常微分方程式)
12. 定数係数の微分方程式 (1) ... (教科書, 第 2 章, 線形常微分方程式)
13. 定数係数の微分方程式 (2) ... (教科書, 第 2 章, 線形常微分方程式)
14. 級数解法 ... (教科書, 第 2 章, 線形常微分方程式)
15. まとめ
16. 期末試験

【成績評価基準】期末試験に基づいて行う。

【学習教育目標との関連】(A) に対応する。

【教科書】杉山昌平『工科系のための微分方程式』実教出版

【参考書】

- ◇ 鈴木武・柴田良弘ほか『理工系のための微分積分 I, II』内田老鶴圃
- ◇ 三宅敏恒『微分方程式, やさしい解き方』培風館
- ◇ 木村俊房『常微分方程式の解法』培風館
- ◇ 古屋茂『微分方程式入門』サイエンス社
- ◇ 長瀬道弘『微分方程式』裳華房

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216306>

【対象学生】開講コース学生のみ履修可能

【連絡先】

⇒ 工学部数学教室 (A棟219室) (オフィスアワー: 木曜日 15:00~16:00)

【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。

## Differential Equations (I)

2 units (compulsory)

Nobuyoshi Fukagai · ASSOCIATE PROFESSOR / FUNDAMENTALS OF ENGINEERING, CENTER FOR MATHEMATICS AND PHYSICS IN ENGINEERING EDUCATION

**Target)** 常微分方程式の初等的な解法を修得し、さらに工学の諸分野に現われる微分方程式の解法に応用できるようにする。

**Outline)** 微分方程式の理論は数理工学的な現象の解析に有力な手段を与え、現代工学の基礎として重要な役割を果たしている。その広範な理論の入門段階として、この講義では微分方程式の具体的な解法を中心に講義する。

**Keyword)** differential equation, 求積法, 線形方程式, differentiation & integration

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

**Relational Lecture)** “Differential Equations (II)”(0.5), “Differential Equations(III)”(0.5), “Vector Analysis”(0.5), “Complex Analysis”(0.5)

**Requirement)** 「微分積分学」の履修と理解を前提とする。

**Notice)** 《注意1》 ●この授業では「微分積分学」の理解を基本としてさらに新たな内容を積み重ねます。毎週の予習と復習が必要です。 ●授業が始まるまでに教科書の該当箇所をみておきましょう。とても理解の効率があがります。そして復習も容易になり、学期末試験の良好な結果が期待されるようになります。 《注意2》 ●方程式の解法の事後処理として必ず「検算」をするように心がけましょう。検算は求めた解を方程式に代入して具体的に式をみたすことを確かめる作業です。 ●どのような分野においても「事後検査による信頼性の確保」は極めて重要な手続きとみなされています。

**Goal)**

1. 2階の定数係数線形常微分方程式が解ける。
2. 簡単な求積法が理解できる。

**Schedule)**

1. はじめに
2. 変数分離形 ... (教科書, 第1章, 求積法)
3. 同次形 ... (教科書, 第1章, 求積法)
4. 1階線形微分方程式 ... (教科書, 第1章, 求積法)
5. 完全微分形 ... (教科書, 第1章, 求積法)
6. 高階微分方程式 ... (教科書, 第1章, 求積法)
7. 解についての基本定理 ... (教科書, 付録, 解の存在と一意性)
8. マクローリン級数, オイラーの関係式 ... (プリント資料)
9. 2階線形同次微分方程式 ... (教科書, 第2章, 線形常微分方程式)

10. 非同次微分方程式 ... (教科書, 第2章, 線形常微分方程式)
11. 微分演算子 ... (教科書, 第2章, 線形常微分方程式)
12. 定数係数の微分方程式 (1) ... (教科書, 第2章, 線形常微分方程式)
13. 定数係数の微分方程式 (2) ... (教科書, 第2章, 線形常微分方程式)
14. 級数解法 ... (教科書, 第2章, 線形常微分方程式)
15. まとめ
16. 期末試験

**Evaluation Criteria)** 期末試験に基づいて行う。

**Relation to Goal)** (A) に対応する。

**Textbook)** 杉山昌平『工科系のための微分方程式』実教出版

**Reference)**

- ◇ 鈴木武・柴田良弘ほか『理工系のための微分積分 I, II』内田老鶴圃
- ◇ 三宅敏恒『微分方程式, やさしい解き方』培風館
- ◇ 木村俊房『常微分方程式の解法』培風館
- ◇ 古屋茂『微分方程式入門』サイエンス社
- ◇ 長瀬道弘『微分方程式』裳華房

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216306>

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

**Contact)**

⇒ 工学部数学教室 (A棟219室) (Office Hour: 木曜日 15:00~ 16:00)

**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。