

**Basic Theory of Systems**

2 units (required selection (B))

Hidetoshi Oya · ASSOCIATE PROFESSOR / COMMUNICATIONS AND CONTROLS, DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING

**Target)** 制御工学を学ぶための基礎として、動的システムの表現法、および動的システムの振る舞いを解析する方法を修得させる。

**Outline)** 制御工学は、その適用範囲が電気系や機械系のみでなく、社会システムや交通システムに至るまで多岐にわたる横断的な学問である。本講義では、動的システムの表現法について述べる。次に、ブロック線図を用いてシステムの構造を記述する方法や伝達関数を用いて単位ステップ応答などの過渡応答の求め方について解説する。更に、状態方程式の解について述べた後、システムの安定性、安定判別法を紹介する。(講義形式)

**Keyword)** *transfer function, state equation, transient response*

**Fundamental Lecture)** “**Mathematics for Electrical and Electronic Engineering**”(1.0), “**Basic Mathematics/線形代数学 I**”(1.0)

**Relational Lecture)** “**Transient Analysis**”(0.5), “**Control Theory (I)**”(0.5), “**Control Theory (II)**”(0.5)

**Requirement)** 「電気数学演習」, 「線形代数学 I」の履修を前提として講義を行う。

**Notice)** 原則としてすべて板書によって講義を進めるので、ノートをしっかりとること。欠席した場合、次の講義までに他の学生のノートを写させてもらっておくこと。また、予習・復習を行うこと。

**Goal)**

1. システムの伝達関数表現を理解している。ラプラス変換の使用法を習得し、伝達関数、およびシステムの応答を求めることができる。
2. システムの状態方程式表現を理解している。状態方程式とその解を求めることができ、システムの安定性を判定することができる。

**Schedule)**

1. What is the dynamical system?
2. Laplace transform and its properties
3. Solving differential equations via Laplace transform
4. Internal expression and external expression for systems
5. Transfer function and block diagram
6. Description of linear systems by the transfer function
7. Calculation of the transient response by the transfer function
8. Examination for the first half
9. Eigenvalues and eigenvectors for matrices
10. State equation for dynamical systems

11. Calculation of the state transition matrix

12. Solution of the state equation

13. Calculation of the transient response by the state equation

14. Stability for dynamical systems

15. Stability criterion for dynamical systems

16. Examination for the second half

**Evaluation Criteria)** 試験 80%(前半試験 40%, 後半試験 40%), 平常点 20%(小テスト・宿題等)で評価し、全体で 60%以上あれば合格とする。補充試験を行う場合もある。

**Relation to Goal)** (D)[主目標] 専門基礎 70%, (E) 専門分野 30%

**Textbook)** 使用しない。

**Reference)** 制御工学のテキストは数多い。伝達関数と状態方程式を両方扱っているものならば、いずれでもよい。

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=215953>

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

**Contact)**

⇒ Oya (E-building (C-7), +81-88-656-7467, [hide-o@ee.tokushima-u.ac.jp](mailto:hide-o@ee.tokushima-u.ac.jp))

MAIL

**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。