

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| Syllabus Id | syl-060272                |
| Subject Id  | sub-060302800             |
| 更新履歴        | 060113                    |
| 授業科目名       | システム制御工学、System Control I |
| 担当教員名       | 牛丸真司                      |
| 対象クラス       | 電子制御工学科4年生                |
| 単位数         | 1学修単位                     |
| 必修/選択       | 必修                        |
| 開講時期        | 前期                        |
| 授業区分        |                           |
| 授業形態        | 演習                        |
| 実施場所        | 電子制御棟 D4HR                |

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

制御対象の多くは、多入力、多出力系の線形システムとして扱うことができ、現代制御理論の一つである状態空間モデルに基づく線形制御理論は、様々なシステムの制御に応用されている。本講義では、パネ質点系や倒立振り子系などを具体的な例として、時不変システムの線形制御理論の基礎を教授する。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

行列演算、固有値解析、1階定数係数微分方程式

| 学習・教育目標 | Weight | 目標 |                                       |
|---------|--------|----|---------------------------------------|
|         |        | A  | 工学倫理の自覚と多面的考察力の養成                     |
|         |        | B  | 社会要請に応えられる工学基礎学力の養成                   |
|         |        | C  | 工学専門知識の創造的活用能力の養成                     |
|         |        | D  | 国際的な受信・発信能力の養成                        |
|         |        | E  | 産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成 |

#### 学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

#### 授業目標

2自由度、1入出力系の制御対象の状態空間モデルを作成し、極配置法および最適レギュレータ法による状態フィードバックゲインの設計ができる。

**授業計画**(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

| 回   | メインテーマ      | サブテーマ                                     | 参観 |
|-----|-------------|-------------------------------------------|----|
| 第1回 | 前期オリエンテーション | プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明 |    |
| 第2回 | 制御系の構成      | 制御系の大別、制御系の構成と設計                          |    |
| 第3回 | 制御対象のモデル化   | 状態空間モデル、モデル化の例                            |    |
| 第4回 | 状態空間モデル     | 状態方程式と出力方程式、状態変数線図                        |    |
| 第5回 | 自由システム      | 自由システムの解と状態方程式の対角化                        |    |
| 第6回 | 自由システムの解表現  | 状態推移行列、積分表現、ラプラス変換表現、離散表現                 |    |
| 第7回 | 非自由システム     | 非自由システムの解とその解法                            |    |
| 第8回 | 自由システムの安定性  | 安定条件、ラウス・フルビッツの安定判別法                      |    |

|      |             |                  |   |
|------|-------------|------------------|---|
| 第9回  | 非線形システムの安定性 | リアプノフの安定性と線形安定性  |   |
| 第10回 | 2乗積分と評価関数   | 重み付2乗積分と評価関数の関係  |   |
| 第11回 | 台車付剛体振り子    | 台車付剛体振り子のモデル化    |   |
| 第12回 | 状態フィードバック   | 状態フィードバック制御、可制御性 |   |
| 第13回 | 極配置法        | 極配置法とシステムの応答特性   |   |
| 第14回 | 最適レギュレータ法   | 評価関数、最適レギュレータの設計 |   |
| 第15回 | 前期期末試験      |                  | × |

### 課題

毎回の授業プリントの最後に演習問題を掲載する。

提出期限：出題した次の週

提出場所：授業開始直後の教室

オフィスアワー：教員室扉のホワイトボードに掲示される。

### 評価方法と基準

#### 評価方法：

(1) 定期試験および課題レポートにより授業目標の達成度を評価する。

(2) ノート評価より授業目標の達成度を評価する。

#### 評価基準：

定期試験80%、課題レポート20%

**教科書等** 使用しない。授業毎にプリントを配布する。

**先修科目** 数学A、数学B、工学数理

**関連サイトのURL** <http://www.iscie.or.jp/>

**授業アンケートへの対応** 「話し方が聞き取り易くない」という評価が非常に多い。毎回の授業内容を授業前に十分整理して、はっきりとわかり易く話すよう努力する。

**備考** 1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。  
2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。