

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| Syllabus Id | Syl.-090035              |
| Subject Id  | Sub-090-402511           |
| 更新履歴        | 20090314 新規              |
| 授業科目名       | 制御工学 Control Engineering |
| 担当教員名       | 長谷賢治 HASE Kenji          |
| 対象クラス       | 制御情報工学科 5 年生             |
| 単位数         | 2 学修単位                   |
| 必修 / 選択     | 選択                       |
| 開講時期        | 前期                       |
| 授業区分        | 基礎能力系                    |
| 授業形態        | 講義                       |
| 実施場所        | 高学年講義棟 2F S5HR           |

**授業の概要**(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

世の中で自分の思い通りにしたいことはたくさんある。そのためにわれわれは日常、意識あるいは無意識的に考え行動している。それが「制御」である。したがって、「制御」は非常に身近なものである。しかし、「対象」が機械システム、社会システムなどになるとそうそう気軽にできるものではない。そこに工学体系としての「制御工学」の存在意義がある。制御システムを「デザイン」するとは、システムの機能の「創造」である。本講義設計のコンセプトは、制御問題 X が与えられたとき、制御システムを実際にデザインできる「実践的知」を提供することにある。そのための方法として、制御問題 X として、具体的に「振子の振り上げ制御問題」を措定し、その問題解決を(1)制御対象の認識、(2)解析、(3)制御系の設計ならびに(4)制御ロジックの実装の 4 つのフェーズを順を追って行なう。もちろん、制御問題 X に、機械系、熱系、流体系、経済系などの制御問題を当てはめても本講義の制御系設計手順はそのままの形で有効である。

**準備学習**(この授業を受講するときに前提となる知識)

数学的準備(線形代数学と微分法)  
初等力学、集合論、線形代数学、解析学

| 学習・教育目標       | Weight   | 目標 | 説明                                    |
|---------------|--|----|---------------------------------------|
|               |  | 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。<br>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。<br>3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。 |    |                                       |

**授業目標**

鍛えられる能力は以下の通りである。  
 (1)モデル化能力  
 (2)シミュレーション能力  
 (3)システム解析能力  
 (4)制御系設計能力  
 (5)実装化能力

**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  | イントロダクション-- 制御問題とは何か?  |    |
| 第 2 回 | 認識の位相        | 動的システムの定義              |    |
| 第 3 回 |              | 動的システムの動く概念化(シミュレーション) |    |
| 第 4 回 |              | 動的システムの諸概念             |    |
| 第 5 回 | 解析の位相        | 可制御性と可観測性              |    |
| 第 6 回 |              | 安定性                    |    |
| 第 7 回 | Coffee Break | 数学のパワー 1               |    |
| 第 8 回 | 設計の位相        | 制御問題の定式化               |    |

|   |  |                 |  |
|---|--|-----------------|--|
| 第9回   |  | 運動計画問題とその解法     |  |
| 第10回  |  | レギュレータ問題とその解法   |  |
| 第11回  |  | 「シミュレーション」による検証 |  |
| 第12回  | Coffee Break   | 数学のパワー 2        |  |
| 第13回  | 実装の位相  | オブジェクト指向型言語     |  |
| 第14回  |  | 制御ロジックの実装       |  |
| 第15回  | 総括   |                 |  |
| <b>課題</b>   |  |                 |  |
| <p>課題について： 基本的に毎週提出。<br/>         オフィスアワーについて： 授業実施日の 16:30 ~ 17:30</p> |  |                 |  |
| <b>評価方法と基準</b>  |  |                 |  |
| <b>評価方法</b>   |  |                 |  |
| <p>学習内容についての理解度を試験で確認する。なお、試験は第 16 回目に行う。</p>                           |  |                 |  |
| <b>評価基準</b>   |  |                 |  |
| <p>単位認定試験 100%</p>  |  |                 |  |
| <b>教科書等</b>   | プリント   |                 |  |
| <b>先修科目</b>   | 高専 4 年生までの数学、物理  |                 |  |
| <b>関連サイトの URL</b>   | <a href="http://www-control.eng.cam.ac.uk/extras/Virtual_Library/Control_VL.html">http://www-control.eng.cam.ac.uk/extras/Virtual_Library/Control_VL.html</a>                  |                 |  |
| <b>授業アンケートへの対応</b>  | 理論の抽象度が高いので具体的な例を多く組み入れなるべく直感的にも理解ができるようにする。   |                 |  |
| <b>備考</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol> |                 |  |