

Syllabus Id	Syl.-130035
Subject Id	Sub-130402511
更新履歴	20130322 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（自学自習を含め90時間の学修をもって2単位とする）
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。それがすでに「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「走行クレーンの振れ止め制御問題」を指定し、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
C. 工学的な解析・分析力及びそれらを創造的に統合する能力を身につける。(工学専門知識の創造的活用能力)			

**学習・教育目標の達成度検査**

- 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。
- 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。
- 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

**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	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	制御対象Pを認識モデルで捉える	
第3回		動的システム	
第4回		モデリング1	
第5回		モデリング2	
第6回		状態空間モデル	

第7回		位相面解析	
第8回		デジタルシミュレーション	
第9回		まとめ	
第10回	解析の位相	制御対象Pを深く知る	
第11回		数学的準備(空間の分解、スペクトル分解と行列関数)	
第12回		固定点	
第13回		安定性解析1	
第14回		安定性解析2	
第15回		可制御性と可到達性	
第16回		可観測性と可再現性	
第17回		まとめ	
第18回	設計の位相	制御対象Pを御する	
第19回		数学的準備(変分法--無限次元空間の微分法)	
第20回		運動計画問題(最適制御問題)	
第21回		Pontryaginの最大原理	
第22回		最適制御問題の数値解法	
第23回		レギュレータ問題	
第24回		状態観測器と状態フィードバック制御	
第25回		LQ-制御問題とその解法	
第26回		まとめ	
第27回	制御問題を解く	問題の設定	
第28回		問題解決	
第29回		問題解決	
第30回	総括	まとめ(試験)	×

**課題** 自学自習課題として適宜提出させる。

課題：適宜出題する。

オフィスアワーについて：授業実施日の放課後

## 評価方法と基準

### 評価方法

学習内容についての理解度を試験で確認する。

### 評価基準

中間試験 50%, 期末試験 50%

教科書等	プリント等
先修科目	高専4年生までの数学、物理
関連サイトのURL	<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>
授業アンケートへの対応	理論の抽象度が高いので具体的な例を多く組み入れる努力をする。
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。