

計算理論 (Theory of Computation)		1 年・前期・2 単位・選択 電子情報工学専攻・担当 岡村 真吾	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 B-2 (80%), D-1 (20%)	〔JABEE 基準〕  (d-1), (d-2a)	
〔講義の目的〕 計算理論の基礎および離散代数系の基礎を学習する。			
〔講義の概要〕 計算機を用いて各種問題を解くにあたり、その問題は計算機を用いて解くことができるか、あるいは、解くためにはどのくらいの計算量やメモリ量を必要とするか、といったことを検討するために必要な理論について学習する。また、離散代数系の基礎を学ぶと共に、その応用例として、現代暗号についても学ぶ。			
〔履修上の留意点〕 できる限り授業中に理解することを心がけること。疑問点については、質問するなり文献等を調べるなりして、自ら進んで解決するように努めること。			
〔到達目標〕 計算可能性や計算複雑性についての理論を理解し、各種問題について、その計算可能性や計算複雑性を論ずることができるようになる。 離散代数系に基づく現代の暗号方式を理解し、応用できるようになる。			
〔評価方法〕 定期試験の成績（75%）とレポート等の課題（25%）により評価する。 （ただし、課題の出題がなかった場合は定期試験の成績（100%）で評価する。）			
〔教科書〕 なし			
〔参考書〕 ・「計算理論の基礎 〔原著第 2 版〕 2. 計算可能性の理論」、Michael Sipser 著、太田和夫・田中圭介監訳、阿部正幸・植田広樹・藤岡淳・渡辺治訳、共立出版 ・「計算理論の基礎 〔原著第 2 版〕 3. 複雑さの理論」、Michael Sipser 著、太田和夫・田中圭介監訳、阿部正幸・植田広樹・藤岡淳・渡辺治訳、共立出版			
〔関連科目〕 データ構造とアルゴリズム、計算機言語処理、情報理論、オートマトン理論			

## 講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第 1 週	計算可能性 (1)	チューリング機械について学ぶ。	
第 2 週	計算可能性 (2)	非決定性チューリング機械について学ぶ。	
第 3 週	計算可能性 (3)	判定可能問題について学ぶ。	
第 4 週	計算可能性 (4)	判定不能問題について学ぶ。	
第 5 週	計算可能性 (5)	帰着について学ぶ。	
第 6 週	計算複雑性 (1)	Big-O 記法と Little-o 記法について学ぶ。	
第 7 週	計算複雑性 (2)	クラス P について学ぶ。	
第 8 週	計算複雑性 (3)	クラス NP について学ぶ。	
第 9 週	計算複雑性 (4)	NP 完全について学ぶ。	
第 10 週	計算複雑性 (5)	クラス PSPACE について学ぶ。	
第 11 週	計算複雑性 (6)	PSPACE 完全について学ぶ。	
第 12 週	離散代数系 (1)	群について学ぶ。	
第 13 週	離散代数系 (2)	環について学ぶ。	
第 14 週	離散代数系 (3)	体について学ぶ。	
第 15 週	離散代数系 (4)	離散代数系を用いた暗号方式について学ぶ。	
期末試験			

\* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.  
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)