

科 目		必・選	担 当 教 員		学年・学科		単位数	授 業 形 態				
情報科学 Information Science		選択	謝 孟春		5 年生 電気情報工学科		学修単位 2	週 2 時間				
授業概要		情報関連の専門科目において必要となる集合論、写像、関係と関数、再帰と帰納、整数演算、代数系、グラフ理論などについて学習する。講義内容に対応した演習(プリント問題)を自宅学習として実施する。										
到達目標		1. 集合の表現ができる。 2. 写像などの概念を理解し、写像の合成ができる。 3. 帰納的な定義ができ、帰納的アルゴリズムを用いてハノイの塔を解ける。 4. 関係などの概念を理解し、関係行列の表現ができる。 5. 整数演算ができ、剰余演算と現代暗号の基本を理解する。 6. グラフの概念を理解し、グラフの隣接行列の表現ができる。										
評価方法		定期試験70%（中間35%，期末35%）、演習・課題・小テスト30%で評価する。										
教科書等		教科書： 離散数学への入門、小倉久和著（近代科学社） 参考書： 工学基礎 離散数学とその応用、徳山豪著（数理工学社） 応用数学、田河生長ほか著（大日本図書）										
内 容		（15週間で授業を18回実施する。なお、1回の自宅演習は200分を目処にする。）							学習・教育目標			
第 1 回	オリエンテーション	学習目標・授業・評価方法等の説明					(自宅演習)					
第 2 回	離散集合	集合の表現、離散集合					(自宅演習)	C-1				
第 3 回		集合演算					(自宅演習)	C-1				
第 4 回		部分写像と写像					(自宅演習)	C-1				
第 5 回	写像・関数	対応と写像					(自宅演習)	C-1				
第 6 回		写像と関数					(自宅演習)	C-1				
第 7 回	帰納法	無限の数え上げ					(自宅演習)	C-1				
第 8 回		帰納法と自然数					(自宅演習)	C-1				
第 9 回		帰納的定義、無限集合の帰納的定義					中間試験 (自宅演習)	C-1				
第10回	離散関係	関係					(自宅演習)	C-1				
第11回		関係グラフと関係行列					(自宅演習)	C-1				
第12回	整数演算	数値演算					(自宅演習)	C-1				
第13回		剰余演算の代数					(自宅演習)	C-1				
第14回		剰余演算					(自宅演習)	C-1				
第15回		暗号					(自宅演習)	C-1				
第16回	離散代数系	代数系と巡回置換					(自宅演習)	C-1				
第17回	離散グラフ	有限離散グラフと隣接行列					(自宅演習)	C-1				
第18回		離散グラフの特徴					期末試験 (自宅演習)	C-1				
(特記事項) 授業の3分の1に欠席した学生は不合格の場合、補習を行わない。		JABEEとの関連										
		JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h
		本校の学習	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B
		・教育目標			◎							

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつとなります。)

### 1. 集合と集合演算

集合は離散の対象を扱うための基本的概念であり、2章以降の学習内容の基礎となる。集合論の記法を活用し、様々な事柄を記号化でき、また集合間演算にも習熟する事を目指す。

集合の表現、離散集合、集合演算、部分集合と包含関係、ベキ集合

### 2. 写像・関数

集合から集合への対応を写像という。部分写像、写像の概念を説明する上で、全射・単射・全単射などについて比較しながら説明する。従来の数学的関数のみならず、ある特別な関係は関数として定義される。写像、変換などの抽象化された関数の概念とその一般的性質について学ぶ。写像の関数での表し方、写像の合成にも習得する。

対応、集合の直積、部分写像と写像、全射・単射・全単射、対等な集合、関数、逆写像、関数の行列表現、写像の合成、置換の合成

### 3. 帰納法

帰納法とは、個々の具体的な例からより抽象的な命題を導く方法である。無限集合の表現するための可付番集合、加算集合の概念を説明する。また、無限集合の濃度も説明する。さらに、数学の基本的証明法である数学的帰納法、再帰式などの考え方を習得する。

自然数と可付番集合、無限集合の濃度、帰納的定義、無限集合の帰納的定義、帰納的アルゴリズム

### 4. 離散関係

具体的な事柄からいくつかの基本概念を抽象化し、それらの関係を学ぶ。離散の対象の間にある特定の関係が定義できるが、とくにここでは2項関係について、その一般的性質を学ぶ。関係と写像との関連性も紹介する。さらに、関係の表現方法を習得する。

2項関係、関係と写像、関係の和と合成、関係グラフ、関係行列、関係行列の和と積

### 5. 整数演算

集合とその上に定義された演算からなるものを代数系と呼ぶ。ここでは整数を対象として代数系への導入をはかり、現在暗号化への取り掛かりも説明する。

数値演算、剰余演算の代数、剰余演算と暗号

### 6. 離散代数系

代数系において、結合律が成立し、単位元が存在し、すべての要素に逆元が存在するとき、この代数系を群という。ここでは整数演算より一般的に演算との性質を系統的に考え、離散代数系を紹介する。

演算と代数系、巡回置換と互換

### 7. 離散グラフ

離散数学では、「離散構造」と呼ばれる様々な構造が考えられ、それぞれ科学的概念や情報データの表現に用いられている。ここでは、離散構造であるグラフの理論とその応用を取り扱う。とくに、グラフの表現法、離散グラフの特徴などを学ぶ。