

科 目	必・選	担 当 教 員	学年・学科	単位数	授 業 形 態							
電子制御 Electronic Control	必修	佐野 和男	4 学年 機械工学科	2	通年 週 2 時間							
授業概要	4 年通年と 5 年前期を通じて、電子制御システムの設計の基礎について学ぶ。4 年では、まずデジタル回路の論理設計法について学び、続いて基本的な組み合わせ論理回路を理解した後、それらを支えるアナログ技術、さらに論理 IC の構造と使い方について学ぶ。											
到達目標	2 進数や 1 0 進数の相互変換ができる。符号付き整数その他、様々なデータが 2 進数で表現されていることを理解する。真理値表から論理式を作れる。論理式の演算規則とド・モルガンの法則などの諸公式が正しく使える。カルノー図などにより論理式の簡単化ができる。基本的な組み合わせ論理回路の論理設計ができる。ダイオード、トランジスタ、F E T、O P アンプの性質とそれらを使った基本的な回路の動作が説明できる。論理 IC の基本的な使い方がわかる。											
評価方法	年 4 回の試験を 8 0 %、日常の課題提出と小テストを 2 0 %として評価する。											
教科書等	「速解論理回路」、宮田武雄 著、コロナ社 「速解電子回路」、宮田武雄 著、コロナ社											
内 容					学習・教育目標							
第 1 週	年間のガイダンス、アナログ回路・デジタル回路の意味と役割				C							
第 2 週	デジタル信号によるデータの表現：数系（2 進数、8 進数、1 6 進数）				C							
第 3 週	デジタル信号によるデータの表現：2 進数の演算				C							
第 4 週	デジタル信号によるデータの表現：「補数」による符号付き整数の表現				C							
第 5 週	デジタル信号によるデータの表現：各種のデータの表現＝「コード（符号）」				C							
第 6 週	記号論理：基本論理式と論理式の演算規則				C							
第 7 週	記号論理：ド・モルガンの定理				C							
第 8 週	前期中間までのまとめ				C							
第 9 週	論理設計：論理記号				C							
第 1 0 週	論理設計：真理値表から論理式を求めること				C							
第 1 1 週	論理設計：論理式の簡単化、カルノー図				C							
第 1 2 週	論理設計：論理回路構成				C							
第 1 3 週	組み合わせ論理回路：デコーダとエンコーダ				C							
第 1 4 週	組み合わせ論理回路：マルチプレクサとデマルチプレクサ				C							
第 1 5 週	前期のまとめ				C							
第 1 6 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：オームの法則の復習				C							
第 1 7 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：コンデンサの性質				C							
第 1 8 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：コイルの性質				C							
第 1 9 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：ダイオード				C							
第 2 0 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：トランジスタの基本特性				C							
第 2 1 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：トランジスタの等価回路				C							
第 2 2 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：トランジスタの増幅回路				C							
第 2 3 週	後期中間までのまとめ				C							
第 2 4 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：電界効果トランジスタの基本特性				C							
第 2 5 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：電界効果トランジスタの応用				C							
第 2 6 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：論理回路の内部構成				C							
第 2 7 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：オペアンプの基本特性				C							
第 2 8 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：オペアンプの応用（ 1 ）				C							
第 2 9 週	デジタル回路を支えるアナログ技術：オペアンプの応用（ 2 ）				C							
第 3 0 週	総まとめ				C							
（特記事項）		JABEE との関連										
		JABEE	a	b	c	d1	d2a)d)	d2b)c)	e	f	g	h
		本校の学習・教育目標	A	A	C	C	C	B	B	D	C	B

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% ずつになります。）

## 第1～5週 デジタル信号の表記法

コンピュータやデジタル回路の中では、すべてのデータは「1」か「0」の情報の集まりで表現されます。例えば、

整数 -122 は 10000110 と表現され（「2の補数」表現の場合。）

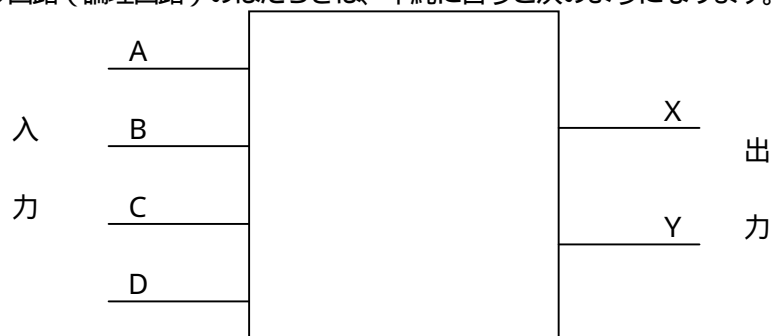
文字 A は 01000001 と表現されます。（「ASCII コード」の場合。）

ここでは、これらデータの表現とそれらの間の換算について学びます。

教科書「論理回路」の第1章に相当します。

## 第6～8週 記号論理学の基礎

デジタル回路（論理回路）のはたらきは、単純に言うと次のようになります。



入力A、B、．．．は、それぞれ1または0のどちらかの値を持つ。

それに応じて、出力X．．．の値が1か0のどれかに定まる。

こういう状況を扱うのにちょうど良い道具が、「記号論理学」＝「ブール代数」です。

教科書「論理回路」の第2章に相当します。

## 第9～12週 論理設計

ある働きを実現する論理回路の作り方は、一通りではありません。ここでは、必要な働きを持つ論理回路をできるだけ簡単な構成で実現するための方法を学びます。

教科書「論理回路」の第3章に相当します。

## 第13～15週 組合せ論理回路

いくつかの具体的な論理回路を通して、ここまで学んだことをより深く理解します。

教科書「論理回路」の第5章に相当します。

デジタル回路技術は、それ単独で働くことは出来ず、必ずアナログ回路の助けを借りながら働きます。また、デジタル回路の基本的な要素自体が、アナログ技術で実現されています。後期では、このようなデジタル技術を支えるアナログ技術について学びます。

## 第16～26週 アナログ回路を構成する素子

アナログ回路を構成する素子（R、C、L、ダイオード、トランジスタ、FET等）について学びます。

教科書「電子回路」の1～5章に相当します。

## 第27～30週 オペアンプ

代表的なアナログICであるオペアンプについて学びます。

教科書「電子回路」の6～7章に相当します。

引き続き5年では、「順序論理回路」、「マイクロコンピュータ」、及びそれらによる電子制御システムの構成について学ぶ予定です。