

## 科 目 名

# 回路情報システム Circuit Information System

2 年 前期 2 単位 選択

萩 原 良 昭

## 概 要

アナログ回路からデジタルへ、デジタルからアナログへの変換プロセスを基本的な回路構成を用いて行える方式を取得する。これにより、音楽ではミキシングやシンセサイザーなどへの適用、産業では製造ロボットの制御への適用などが可能となる。その中心となるアナログ出力のサンプリング時間、振幅、標準化間隔などおよびデジタル出力の信号解読時間、情報量、変換方式、基本回路システムなどを解説していきます。

## 目 標

- (1) アナログおよびデジタル波形の情報から変換回路のシステム構成を理解する。
- (2) アナログ波形のサンプリング方式やサンプリング情報からアナログ波形を再現する復調回路を理解する。

## 授業計画

| テ ー マ         | 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① デジタル信号      | ここでは、まずデジタルとは何かということ、アナログと対比して学習する。次に、デジタル回路を学んでいく上で、最も基本的な知識である 2 進数について、われわれが日常生活で用いている 10 進数との変換や、四則変換などについて学ぶ。さらに、コンピュータ内部で用いられている 2 進数と密接な関係にある 8 進数、16 進数、BCD コードなどについても、それらの性質や相互変換などを学び、デジタル信号の基礎としての理解を深める。                                                                                                                                                   |
| ② 基本論理素子      | ここでは、最も基本的な論理素子である AND、OR、NOT の働きと“0”と“1”の論理演算の基本を理解する。また、論理素子の働きを表す論理記号、真理値表、論理式、タイミングチャート、ベン図について学び、これらを用いて簡単な組み合わせ論理回路の働きが理解できるようにする。さらに、NAND、NOR、EX-OR の各論理機能について学ぶ。                                                                                                                                                                                               |
| ③ 論理回路の基礎     | ある論理条件に一致する論理回路を構成する場合の構成方法はいろいろあるが、できるだけ少ない論理ゲートで構成するほうが経済的で望ましい。また、NAND ゲートや NOR ゲートを使用すると、1 種類のゲート素子で AND ゲート、OR ゲート、NOT ゲートなどが構成できるので、数種類のゲート用 IC を使用して回路を構成する場合に比べて効率が良い。                                                                                                                                                                                         |
| ④ フリップフロップ    | ここでは、真理値表から論理回路を構成する方法や、カルノー図による簡単化、NAND ゲートや NOR ゲートへの変換の方法などを学習し、論理回路の設計ができるようにする。<br>これまで学んだデジタル回路は、入力信号の組み合わせで出力信号の状態が決まるので、組み合わせ回路と呼ばれる。それに対してフリップフロップ回路は出力信号の状態が、入力の組み合わせと以前の出力の状態によって決まるので順序回路と呼ばれる。<br>フリップフロップ回路は、略して FF と呼ばれ、デジタル信号を記憶・計数する最も基本的な回路である。フリップフロップはいくつかのゲート素子を組み合わせて、出力信号を入力側に帰還し実現する。1 ビットの情報を記憶・計数できるので、レジスタ、アキュムレータ、カウンタ、遅延回路、分周器などに用いられている。 |
| ⑤ AD/DA コンバータ | ここでは、真理値表、タイミングチャートを用いて、各種のフリップフロップ回路の構成と動作を学習する。<br>デジタル回路は、音、光、映像、温度、長さ、重さ、圧力などのさまざまな情報をセンサで電気信号に変換し、処理・記憶・再生・制御・伝送などを行う。情報の多くはアナログ量であり、センサの電気信号もアナログ信号に変換して出力する必要がある。この働きをするのが AD/DA コンバータである。ここではデジタル信号をアナログ信号に変換する DA コンバータ、アナログ信号をデジタル信号に変換する AD コンバータについて学ぶ。                                                                                                    |

## 授業方法

P.P. により回路動作の確認や各種部品の役割などを解説すると共に、各章ごとに演習を行う。黒板に解答すると共に、詳しい説明を行う。

## 評価方法

出席と演習、定期試験と質問への解答などによる。

## 履修上の注意

回路が複雑となってくるので、欠席時は必ず人のノートを書しておくこと。