

|          |   |     |   |
|----------|---|-----|---|
| 科目       | 計算機工学 (Computer Architecture)   |     |   |
| 担当教員     | 松田 忠重   |     |   |
| 対象学年等    | 電気工学科・3年・通年・必修・2単位 (学修単位I)  |     |   |
| 学習・教育目標  | 工学複合プログラム   | -   | JABEE基準1(1) -   |
| 授業の概要と方針 | マイクロコンピュータ技術の基礎を2部に分け1部デジタル基礎、2部マイクロコンピュータ基礎として学ぶ。又後期ではマイクロコンピュータの実験実習を行う。マイクロコンピュータはパーソナルコンピュータとして広く使われているが、メカトロニクスの頭脳でもあるので、どちらかといえば後者の応用を念頭において学ぶ。CPUは機種になるべく依存しないようにする。 |     |   |
|          | 到達目標  | 達成度 | 到達目標毎の評価方法と基準   |
| 1        | デジタルとアナログの性質を説明できる。   |     | デジタルとアナログの性質を説明できることを前期中間試験で評価する。   |
| 2        | ビットの意味、2進数コード、特に文字、整数型数値、実数型数値のコードを説明できる。   |     | ビットの意味、2進数コード、特に文字、整数型数値、実数型数値のコードを説明できることを演習と主に前期中間試験で評価する。                              |
| 3        | 基本論理演算および基本論理回路を説明できる。  |     | 基本論理演算および基本論理回路を説明できることを演習と前期中間試験、および基本論理の簡単な組み合わせでできるセレクタ、デコーダ、エンコーダ、加算回路などの課題レポートで評価する。 |
| 4        | マイクロコンピュータのハードウェア、ソフトウェア構成を説明できる。   |     | マイクロコンピュータのハードウェア、ソフトウェア構成を説明できることを後期中間試験で評価する。   |
| 5        | マイクロプロセッサが処理できる基本命令を説明できる。  |     | マイクロプロセッサが処理できる基本命令を説明できることを後期中間試験で評価する。  |
| 6        | マイクロプロセッサの行うプログラム処理の方法を説明できる。   |     | マイクロプロセッサの行うプログラム処理の方法を説明できることを後期定期試験で評価する。   |
| 7        | アセンブリ言語でサブプログラム、および割り込みプログラムを書く場合の基本的な約束事が説明できる。  |     | アセンブリ言語でサブプログラム、および割り込みプログラムを書く場合の基本的な約束事が説明できることを演習と後期定期試験で評価する。                         |
| 8        |   |     |   |
| 9        |   |     |   |
| 10       |   |     |   |
| 総合評価     | 成績は、試験80%、レポート10%、小テスト10%として評価する。   |     |   |
| テキスト     | 「マイクロコンピュータ技術入門」：松田忠重著（コロナ社）  |     |   |
| 参考書      | 「イラストで読むマイクロプロセッサ入門」グレッド・ワイアント、タッカー・ハーマーストロム共著（インプレス社）<br>「H8マイコン完全マニュアル」藤沢幸穂著（オーム社）<br>PICマイコン活用ハンドブック トランジスタ技術編集部（CQ出版社）  |     |   |
| 関連科目     | 論理回路工学、情報処理、電子回路II  |     |   |
| 履修上の注意事項 | 電卓で2進数表示の方法程度は知っていてほしい。計算機におけるハードウェア、ソフトウェア開発の基礎の一部であるのでよく理解して学んでほしい。   |     |   |

| 授業計画1(計算機工学) |                             |  |
|--------------|-----------------------------|--|
| 週            | テーマ                         | 内容(目標, 準備など)   |
| 1            | デジタルとアナログ                   | デジタルとは何か, アナログとは何か, それぞれどのような性質があるかを学ぶ。デジタル計算機で扱う対象すべては, 数値にされなければならないことを理解する。                                   |
| 2            | コード化                        | 各種のコードを例にコードとは何かを学ぶ。デジタル計算機で扱う対象はどのようなデジタルコードにされているか, いくつかの分かりやすい例, 音楽, マシンコード, ASCIIなどで学ぶ。                      |
| 3            | ビット                         | デジタル計算機内部で扱う2進数の位取り, 情報の測り方を学ぶ。  |
| 4            | 2進数による数値表現                  | 2進数による数値表現, ストレート2進数, オフセット2進数, BCDの数値表現を学ぶ。   |
| 5            | 2進数による数値表現                  | 2の補数形(整数形)2進数の数値表現を学ぶ。また, ここで2の補数形2進数, 16進数, 10進数との関係, 手計算変換方法, 電卓を使った変換方法を学ぶ。演習, 小テストで, これらの変換が手計算でできるようにする。    |
| 6            | 2進数による浮動小数点数の数値表現           | 2進数による浮動小数点数(実数形)の数値表現を学ぶ。整数形と実数形の特徴と注意点を学ぶ。   |
| 7            | 演習                          | 演習で, 2進数による浮動小数点数と10進数との変換が手計算でできるようにする。   |
| 8            | 中間試験                        | 1週目から7週目までが試験範囲。   |
| 9            | 中間試験解答解説, AD変換とサンプリング定理     | 中間試験の解答解説する。物理現象を電圧値で表しそれをデジタルコード(オフセット2進数または2の補数形2進数)にする方法を学ぶ。その場合の基本定理を学ぶ。                                     |
| 10           | 量子化誤差                       | AD変換する場合の基本的な特性の一つに分解能がある。AD変換する場合それによって避けられない誤差があることを学ぶ。  |
| 11           | ブール代数                       | 論理とは何か, 計算機は人間と行うような論理ができること, その基本は何かを学ぶ(復習する)。  |
| 12           | 基本論理演算回路                    | 基本論理演算回路を復習する。また, それらの組み合わせで作られる基本的なセレクタ, デコーダ, エンコーダ, 加算器, 記憶回路(フリップフロップ)などを復習し, 基本論理回路で四則計算, 論理演算, 記憶もすることを学ぶ。 |
| 13           | 正論理回路, 負論理回路                | デジタル回路では正論理回路だけでなく, 負論理回路が使われる。正論理回路, 負論理回路を学ぶ。  |
| 14           | いろいろな入出力方式                  | ある種のデジタル回路の出力はハイレベル, ローレベルを出す他に遮断状態になることもできることを学ぶ。また信号の認識の方法にレベル, エッジ, レベルでヒステリシス特性を使う入力があることを学ぶ。                |
| 15           | 演習                          | 簡単な論理回路を基本論理回路の組み合わせで作る。   |
| 16           | 前期定期試験解答解説, マイクロコンピュータの基本構成 | 前期定期試験の解答解説する。マイクロコンピュータのハードウェア基本構成装置(MPU, メモリ, IOインターフェース, バス)を学ぶ。また, メカトロニクス基本構成装置も学ぶ。                         |
| 17           | マイクロコンピュータの基本構成             | マイクロコンピュータのソフトウェア基本構成(プログラム, データ又はOS, アプリケーション)を学ぶ。また, プログラムは主プログラム, 副プログラム, 割り込みプログラムがあり, それらがどのようなものが学ぶ。       |
| 18           | MPUのハードウェア                  | MPUハードウェア構成要素(MPU内部構成要素と各種バス)の機能を学ぶ。   |
| 19           | MPUの命令セットとハードウェア            | MPUはどのような命令セットを持っているか, また, MPUハードウェア構成とそれらが周辺装置を使ってプログラム処理をどのように行うか(ノイマン方式)を学ぶ。                                  |
| 20           | 汎用レジスタ                      | MPUはどのような分類のレジスタを持っているか説明し, その中の汎用レジスタを説明する。   |
| 21           | 専用レジスタ                      | 専用レジスタとしてステータスレジスタ, プログラムカウンタ, スタックポインタ, インデックスレジスタがあるが, ここでは始めの2つの機能を簡単な命令を使って学ぶ。                               |
| 22           | 専用レジスタ                      | 専用レジスタとしてステータスレジスタ, プログラムカウンタ, スタックポインタ, インデックスレジスタがあるが, ここではスタックポインタの機能を簡単な命令を使って学ぶ。                            |
| 23           | 中間試験                        | 16週目から22週目までが試験範囲。   |
| 24           | 中間試験解答解説, スタック              | 中間試験の解答解説する。メモリは大きく分けてプログラム領域, データ領域, スタック領域になることを学ぶ。後入れ先出し方式を学ぶ。  |
| 25           | スタック                        | スタックはサブプログラム, 割り込みプログラムではなくてはならないメモリであることを学ぶ。  |
| 26           | アセンブラ言語                     | アセンブラ言語と他のコンピュータ言語の関係, アセンブラ言語とマシン語との関係, アセンブラ言語の構文を学ぶ。  |
| 27           | 命令セットの構成と疑似命令               | アセンブラ言語の命令部の構成, MPUの命令と疑似命令の使い方, を学ぶ。主プログラムの書き方の基本を学ぶ。   |
| 28           | サブプログラム                     | アセンブラ言語によるサブプログラムの書き方の基本を学ぶ。   |
| 29           | 割り込みプログラム                   | アセンブラ言語による割り込みプログラムの書き方の基本を学ぶ。   |
| 30           | 演習                          | 簡単なサブプログラム, 割り込みプログラムの課題を解く。アセンブラ言語によるプログラムに関して小テストする。   |
| 備考           | 中間試験および定期試験を実施する。           |  |