

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|
| 東京工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                         |                                            | 授業科目      | 信号処理特論                                  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                 | 0030                                                                                                                                                                                                                      |                                 | 科目区分                                                    | 専門 / 選択                                    |           |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                 | 講義                                                                                                                                                                                                                        |                                 | 単位の種別と単位数                                               | 学修単位: 2                                    |           |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                 | 電気電子工学専攻                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 対象学年                                                    | 専2                                         |           |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                  | 前期                                                                                                                                                                                                                        |                                 | 週時間数                                                    | 2                                          |           |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                               | 教科書：なし、プリント配付                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                 | 木村 知彦                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| 【目的】<br>信号処理、画像処理などのあらゆるデータを解析する手法を学習し理解を深めることはエンジニアや研究者にとって重要である。特に、現代の情報時代において、デジタルコンテンツが広く活用されており、今後も様々な分野に応用されていくことが予想される。本講義では、信号処理の中でも、特にデジタル信号処理に注目し、基礎となるスペクトル解析手法、線形システムにおける信号処理について学習し、実用例としてのデジタルフィルタ設計ができるようになることを目的とする。 |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| 【到達目標】<br>1. 線形システムにおける信号をデジタル信号に変換し、デジタル信号としての取り扱いができる。<br>2. デジタル信号のスペクトル解析法を理解し、取り扱うことができる。<br>3. Z変換とデジタルフィルタの基礎的な設計法を理解し、取り扱うことができる。                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                              |                                 | 標準的な到達レベルの目安                                            |                                            | 未到達レベルの目安 |                                         |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                | 線形システムにおける信号をデジタル信号として取り込み、デジタル信号として取り扱うことができる                                                                                                                                                                            |                                 | 線形システムにおける信号をデジタル信号として取り込み、デジタル信号として取り扱う方法について概ね理解している。 |                                            | 左記に達していない |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                | デジタル信号のスペクトル解析法を理解し、取り扱うことができる。                                                                                                                                                                                           |                                 | デジタル信号のスペクトル解析法を理解し、取り扱う方法について概ね理解している。                 |                                            | 左記に達していない |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                | Z変換とデジタルフィルタの基礎的な設計ができる                                                                                                                                                                                                   |                                 | Z変換とデジタルフィルタの基礎的な設計が、概ね理解できる                            |                                            | 左記に達していない |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                   | 信号処理は、現代の電子・情報通信システムの普遍的な基盤技術である。本講義では、電気工学科5年次の科目であるデジタル信号処理を基礎として、さらにその理解度を深めるために学習を進めていく。基礎となる線形システムにおける信号のデジタル信号としての取り扱い（信号のデジタル化、インパルス応答、畳み込み、Z変換、周波数特性）を復習し、スペクトル解析手法（FFTなど）の学習につなげる。また、実用例としてのデジタルフィルタ設計ができるようにする。 |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                            | 毎週、課題を課すので、十分に復習を行うとともに、次回の授業初めにレポート提出すること。遅れての提出は、認めないので注意すること。なお、このレポートで、成績評価するので、真摯に課題に取り組むこと。                                                                                                                         |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                  | 遅刻3回につき1回の欠席として扱うので注意すること。また、普段から予習・復習を十分に行い、理解を深めておくこと。                                                                                                                                                                  |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                         | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応            |           | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                         |                                            |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 週                               | 授業内容                                                    | 週ごとの到達目標                                   |           |                                         |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                   | 1stQ                                                                                                                                                                                                                      | 1週                              | アナログ信号のデジタル化<br>サンプリング、量子化                              | アナログ信号のデジタル化について理解し、サンプリング、量子化ができる。        |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 2週                              | デジタル信号の配列としての取り扱い                                       | デジタル信号の配列としての取り扱いを理解し、基本的な計算ができる。          |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 3週                              | 線形システムの解析（デジタル）<br>畳み込み、インパルス応答、システム関数                  | 線形システムの解析手法について理解し、基本的な計算ができる。             |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 4週                              | Z変換、および、Z変換によるシステムの表し方                                  | Z変換、および、Z変換によるシステムの表し方を理解し取り扱える。           |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 5週                              | Z変換によるシステムの周波数応答 1                                      | Z変換によるシステムの周波数応答について、基本的な説明・計算ができる。        |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 6週                              | Z変換によるシステムの周波数応答 2                                      | Z変換によるシステムの周波数応答について、基本的な説明・計算ができる。        |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 7週                              | まとめその 1                                                 | 前半のまとめ                                     |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 8週                              | FIRデジタルフィルタの設計                                          | 有限インパルス応答によるデジタルフィルタの設計について、基本的な説明・計算ができる。 |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                      | 9週                              | IIRデジタルフィルタの設計                                          | 無限インパルス応答によるデジタルフィルタの設計について、基本的な説明・計算ができる。 |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 10週                             | 離散時間信号のフーリエ解析 1                                         | 離散時間信号のフーリエ解析について基本的な説明・計算ができる。            |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 11週                             | 離散時間信号のフーリエ解析 2                                         | 離散時間信号のフーリエ解析について基本的な説明・計算ができる。            |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 12週                             | サンプリング定理とDFT 1                                          | サンプリング定理とDFTについて基本的な説明・計算ができる。             |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 13週                             | サンプリング定理とDFT 2                                          | サンプリング定理とDFTについて基本的な説明・計算ができる。             |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 14週                             | サンプリング定理とFFT 1                                          | サンプリング定理とFFTについて基本的な説明・計算ができる。             |           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           | 15週                             | まとめその 2                                                 | 科目全体のまとめ                                   |           |                                         |

|                       |    |      |           |    |         |       |     |
|-----------------------|----|------|-----------|----|---------|-------|-----|
|                       |    | 16週  |           |    |         |       |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 |    |      |           |    |         |       |     |
| 分類                    | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 |    |         | 到達レベル | 授業週 |
| 評価割合                  |    |      |           |    |         |       |     |
|                       | 試験 | レポート | 相互評価      | 態度 | ポートフォリオ | 合計    |     |
| 総合評価割合                | 0  | 100  | 0         | 0  | 0       | 100   |     |
| 基礎的能力                 | 0  | 50   | 0         | 0  | 0       | 50    |     |
| 専門的能力                 | 0  | 50   | 0         | 0  | 0       | 50    |     |
| 分野横断的能力               | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0     |     |