

## 信号処理

### Signal Processing

2単位 (選択)

大家 隆弘・教授 / 電気電子工学科 電気電子システム講座

**【授業目的】** 近年、発展の著しいデジタル信号処理の数学的基礎と信号圧縮や信号推定などへの応用手法について理解する。

**【授業概要】** デジタル信号処理の基礎から、スペクトル解析、デジタルフィルタとその設計法およびデジタル信号処理の応用までを理解し、デジタル信号処理技術の基礎を修得する。

**【キーワード】** 離散時間信号、スペクトル解析、フーリエ変換、線形予測、デジタルフィルタ、無限インパルス応答フィルタ、有限インパルス応答フィルタ

**【先行科目】** 『システム基礎』(1.0), 『制御理論1』(1.0), 『制御理論2』(1.0), 『情報通信理論』(1.0)

**【関連科目】** [関連科目]

**【履修要件】** 「システム基礎」, 「制御理論1, 2」および「情報通信理論」の講義を履修しておくことが望ましい。

**【履修上の注意】** 系統だった学習による理解が必要なので、欠席せずに予習と復習を十分に行うこと。

**【到達目標】**

1. 離散時間信号の考え方とその変換を理解する。(授業計画 7-12)
2. スペクトル解析の基礎を修得する。(授業計画 1-8)
3. デジタル信号処理の手法とその応用例を理解する。(授業計画 12-15)

**【授業計画】**

1. デジタル信号処理の概要
2. 連続時間信号と離散時間信号 (信号の定義)
3. 連続時間信号と離散時間信号 (内積と相関)
4. 連続時間信号のフーリエ解析 (周期信号のフーリエ級数展開)
5. 連続時間信号のフーリエ解析 (非周期信号のフーリエ変換)
6. サンプリング定理
7. 離散時間信号のフーリエ変換 (離散時間フーリエ変換)
8. 離散時間信号のフーリエ変換 (離散フーリエ変換)
9. 中間試験
10. 高速フーリエ変換
11. 離散コサイン変換と信号圧縮
12. 離散時間システム
13. デジタルフィルタの設計
14. AR モデルとその応用

15. 適応信号処理

16. 期末試験

**【成績評価基準】** 到達目標の3項目が各々達成されているかを試験80%, 平常点(レポート等)20%で評価し, 3項目の平均が60%以上あれば合格とする。

**【学習教目標との関連】** (D) 専門基礎 40%, (E) 専門分野 (電気電子システム)60%

**【教科書】** 飯國 洋二著「基礎から学ぶ信号処理」培風館

**【参考書】**

- ◇ 森下 巖著「わかりやすいデジタル信号処理」昭晃堂
- ◇ 有本 卓著「音声・画像のデジタル処理」産業図書

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216005>

**【対象学生】** 他学科学生も履修可能

**【連絡先】**

⇒ 大家 (E棟3階北 C-1, 088-656-7479, alex@ee.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 火 16:20~ 17:20, 木 16:50~ 17:50)

**【備考】** 授業を受ける際には, 2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが授業の理解と単位取得のために必要である。

**Target)** 近年、発展の著しいデジタル信号処理の数学的基礎と信号圧縮や信号推定などへの応用手法について理解する。

**Outline)** デジタル信号処理の基礎から、スペクトル解析、デジタルフィルタとその設計法およびデジタル信号処理の応用までを理解し、デジタル信号処理技術の基礎を修得する。

**Keyword)** *discrete-time signal, spectrum analysis, Fourier transform, linear prediction, digital filter, IIR filter, FIR filter*

**Fundamental Lecture)** “Basic Theory of Systems”(1.0), “Control Theory (I)”(1.0), “Control Theory (II)”(1.0), “Basic Theory of Electronic Communication”(1.0)

**Relational Lecture)** [関連科目]

**Requirement)** 「システム基礎」, 「制御理論 1, 2」および「情報通信理論」の講義を履修しておくことが望ましい。

**Notice)** 系統だった学習による理解が必要なので、欠席せずに予習と復習を十分に行うこと。

**Goal)**

1. Understanding the concept of discrete time signal and its transform. (Week 7-12)
2. Understanding the basics of spectrum analysis. (Week 1-8)
3. Understanding the techniques of digital signal processing and its applications. (Week 12-15)

**Schedule)**

1. Overview of digital signal processing
2. Continuous and discrete time signal (definition of signal)
3. Continuous and discrete time signal (inner product and correlation)
4. Fourier analysis of continuous time signal (periodical signal)
5. Fourier analysis of continuous time signal (non-periodical signal)
6. Sampling Theorem
7. Discrete time signal and its Fourier transform
8. Discrete time signal and its Fourier transform (DFT)
9. Examination (I)
10. Fast Fourier transform
11. Discrete cosine transform and data compression

12. Discrete time system

13. Designing the digital filters

14. AR model and its application

15. Adaptive signal processing

16. Examination (II)

**Evaluation Criteria)** 到達目標の3項目が各々達成されているかを試験80%, 平常点(レポート等)20%で評価し, 3項目の平均が60%以上あれば合格とする。

**Relation to Goal)** (D) 専門基礎 40%, (E) 専門分野(電気電子システム)60%

**Textbook)** 飯國 洋二著「基礎から学ぶ信号処理」培風館

**Reference)**

- ◇ 森下 厳著「わかりやすいデジタル信号処理」昭晃堂
- ◇ 有本 卓著「音声・画像のデジタル処理」産業図書

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216005>

**Student)** Able to be taken by student of other department

**Contact)**

⇒ Oie (E-3F-C-1, +81-88-656-7479, alex@ee.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: Tuesday 16:20~ 17:20, Thursday 16:50~ 17:50)

**Note)** Taking this class, it is necessary to do 2 hours preparation and 2 hours reviewing for every class (2 hours) in order for your understanding and taking credit.