

平成28年度前期

## デジタル通信と信号処理

火曜1限クラス  
火曜2限クラス

中山 謙二

1

### ◆授業の内容

従来の内容を参考にして信号処理を中心に行う。  
時間的余裕がある場合はデジタル通信も取り上げる。

### ◆授業の進め方

前半 60～70分 講義  
後半 30～20分 コンピュータ演習, 演習問題  
Excelによる計算プログラムを配布

### ◆講義の内容

教科書を使用して, 板書により行う。  
板書の内容はほとんど教科書に書かれているので,  
全て写す必要はなく, 内容を理解することに集中してほしい。

2

### ◆教材(教科書, プログラムなど)の配布方法

下記のURLより配布する(pdfファイル, Excelファイル)

[http://leo.ec.t.kanazawa-u.ac.jp/  
~nakayama/edu/kit\\_signal\\_proc.html](http://leo.ec.t.kanazawa-u.ac.jp/~nakayama/edu/kit_signal_proc.html)

教科書について

- 紙面のサイズ: A5版(B5版をトリミング)
- 印刷方法: A5×2枚→A4×1枚に印刷(プリンタで設定)

3

### ◆コンピュータ演習の内容

エクセルを使用して信号処理で用いられる処理技法を  
実際の数値例で計算する。  
授業には必ずPCを持参すること。

### ◆成績評価

レポート30点  
小テスト30点  
期末試験40点  
\*小テスト, 期末試験においては全て持ち込み可とする\*

### ◆成績評価における欠席の扱い

零点とカウントする。  
公欠の場合は追試を行う。

4

### ◆私語について

総合点100点-20点×注意を受けた回数≥60点

学生は授業料を払って静かに授業を受ける権利を持っているが, それを妨害する権利は持っていない。

学生による授業アンケートでも

「私語を注意しないで授業を進めたのは良くない」  
「授業に集中できないので, 私語は注意してほしい」

私語に対して警告を出します。警告が出た後も私語が  
繰り返された場合は-20点となります。

5

### ◆オフィスアワー(質問への対応)

・携帯, スマホ, PCなどからメールによる質問を受け付ける。

[nakayama@t.kanazawa-u.ac.jp](mailto:nakayama@t.kanazawa-u.ac.jp)

このアドレスからメール受信できるようにして下さい。

- ・必要であれば, 時間調整して口頭でも説明します。
- ・演習の時間中にも授業に関する質問を受け付けます。

6

## デジタル信号処理(基本)とは

昨今の電子情報機器はほとんどがデジタル化されています。デジタル化された世界において、

- 音声や画像などの信号がどのように扱われるのか？
- 信号の周波数特性(スペクトル)はどのように扱われるのか？
- 信号の周波数を解析する方法はどのように変化するのか？

7

## デジタル信号処理(応用)とは

### ◆携帯電話, スマートフォン

- 音声(アナログ)のデジタル化
- 音声の符号化(1, 0表現)
- ノイズキャンセラ
- エコーキャンセラ

### ◆音声, 音楽, 画像, 映像などの情報処理

- 信号のデジタル化, 符号化
- 情報圧縮(少ないデータ量で信号の品質を保証)
- ノイズキャンセラ(オーケストラホール)
- エコーキャンセラ(TV会議システム, 国際電話)

### ◆通信関係, 計測制御関係

8

## 学習支援計画書の説明

9

## これから, 授業になります。

今日は講義資料が手元にないと思いますので, 板書により, ゆっくりと進めていきます。

10

## 演習問題(1)

入力信号 $x(n)$ とインパルス応答 $h(n)$ が次式で与えられるとき, 出力信号 $y(n)$ を畳み込み和により求めよ。  
 $n = 0 \sim 5$ について計算し, 図示せよ。

インパルス応答:  $h(0) = 1, h(1) = 1, h(n) = 0, n \neq 0, 1$

入力信号:

(1)  $x(0) = 1, x(1) = 1, x(2) = 1, x(n) = 0, n \neq 0, 1, 2$

(2)  $x(0) = 1, x(1) = -1, x(2) = 1, x(n) = 0, n \neq 0, 1, 2$

11

## 演習問題(2)

(1) 演習問題(1)をExcelのプログラム(1)を用いて計算し, 図示せよ。

(2) 入力信号 $x(n)$ とインパルス応答 $h(n)$ が次式で与えられるとき, 出力信号 $y(n)$ をExcelのプログラム(1)を用いて計算し, 図示せよ(1-a, 1-b, 2-a, 2-b)。

インパルス応答:

(1)  $h(n) = 1, 0 \leq n \leq 4, h(n) = 0, 5 \leq n$

(2)  $h(n) = (-1)^n, 0 \leq n \leq 4, h(n) = 0, 5 \leq n$

入力信号:

(a)  $x(n) = 1, 0 \leq n \leq 10$

(b)  $x(n) = (-1)^n, 0 \leq n \leq 10$

12