

デジタル信号処理

第1回 ガイダンス、デジタルとは

立命館大学
情報理工学部
李 亮

講義の前に

- デジタル信号処理について

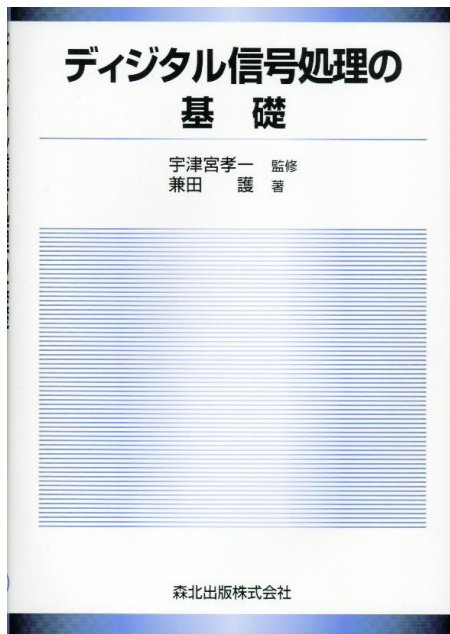
- 概要:

- 信号波形をコンピュータを使ってデジタル処理するための基本的な概念、理論、アルゴリズムを理解することを目標におく

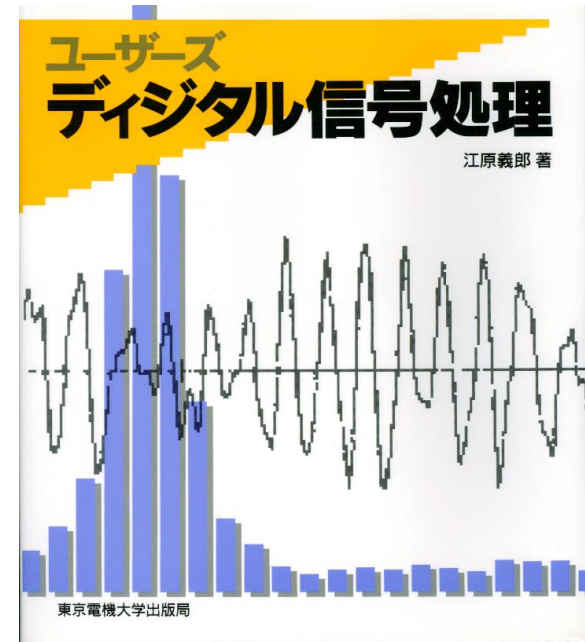
- キーワード

- アナログ信号・離散時間信号・デジタル信号
 - AD変換、サンプリング定理
 - フーリエ変換、FFT
 - 離散時間信号系、線形、時不変
 - Z変換、逆Z変換
 - デジタルフィルタ、伝達関数

参考書について



- デジタル信号処理の基礎
 - 宇津宮、兼田 著（森北出版）
 - ISBN: 4-627-78311-6



- ユーザーズデジタル信号処理
 - 江原義郎 著（東京電機大学出版局）
 - ISBN: 4-501-31420-6

講義を通じて

- 信号を扱うので**数式**が非常に多い
 - 複素数、級数、積分など
 - できるだけ式と図を併用して詳しく説明しますが、最終的には式の意味を概念的に理解するように
 - **高校の物理や数学**が理解できないと講義についてくるのは難しい
 - 数学が苦手な学生は必ず**高校の数学を復習**しておくように
- 演習課題
 - 講義中にたくさんの演習課題を出しますので、頑張って解いてみてください。模範解答はその場で行います。**この問題が解ければ期末試験も合格点が取れる**と思います。
- 他科目との関連性
 - **コンピュータビジョン(李)、音声処理(福森先生、岩居先生、西浦先生)**など
 - **画像処理**など

講義の注意点

- デジタル信号処理は工学の基礎となる科目
 - 講義の例題は音響信号を中心にして説明
 - 特に身近な音響機器を例に取り説明する予定
 - 画像処理に興味がある学生は画像信号
 - 生体処理などに興味がある学生は心電図や脳波信号におきかえて理解するように
- 単位取得条件
 - 期末試験 60点
 - 平常点(演習問題、出席など) 40点

講義スケジュール(予定)

- 第1～7回 担当: 李
 - イントロダクション、アナログからデジタルへ、離散時間信号、フーリエ変換(周波数解析)
- 第8～10回、第12～15回 担当: 岩居先生
 - 離散時間信号系、Z変換、デジタルフィルタ
- 第11回(4月24日) 担当: 西浦先生
 - 信号処理の最新技術



群名称:信号処理-2023

群 号:623392521

信号(signal)

- 信号は何らかの量が時間的もしくは空間的に変化することによって、情報を担うものである
 - 1次元信号
 - 音声信号、心電図、温度、株価、電圧など
 - 時間的に変化する
 - 2次元信号
 - 画像 ⇒ 画像処理
 - 空間的に変化する

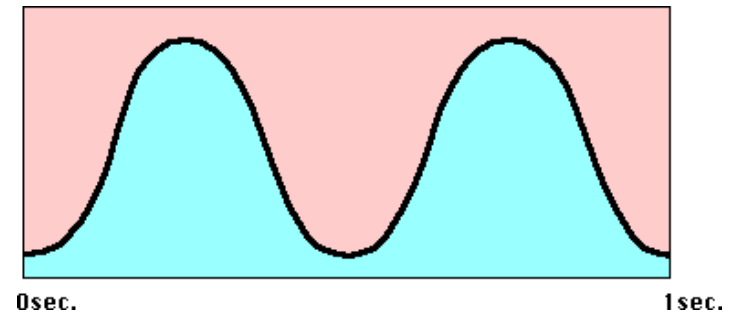
デジタルとは

- 現在、身の回りの電化製品はほとんどデジタル化されつつある
 - 身近なデジタル家電
 - 携帯電話： アナログ ⇒ デジタル
 - テレビ放送： アナログ ⇒ デジタル
 - ビデオレコーダ： アナログ(VHS) ⇒ デジタル(DVD, HDD)
 - 音楽配信： アナログ(レコード) ⇒ デジタル(CD, ネット配信)
 - では、デジタルとはどういうことなのか？
 - 従来のアナログとは何が違うのか？

デジタルとアナログ

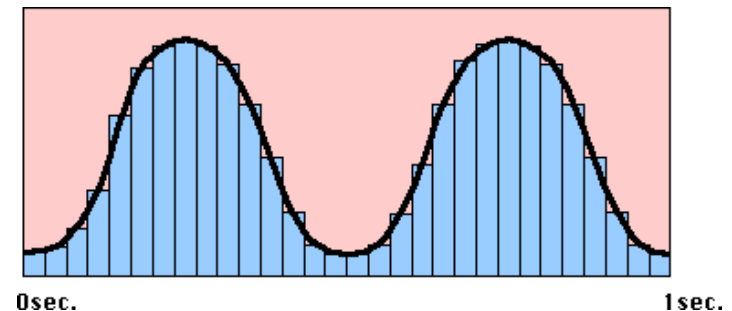
- アナログ: analog (日本語訳は類似とか相似)

- 情報分野では「連続量」をさす
- 自然界の量



- デジタル: digital (語源はdigit 日本語訳はアラビア数字)

- 情報分野では「離散量」をさす
- 連続量を離散的に数値化したもの
- さらにその数値を「0」と「1」で表す



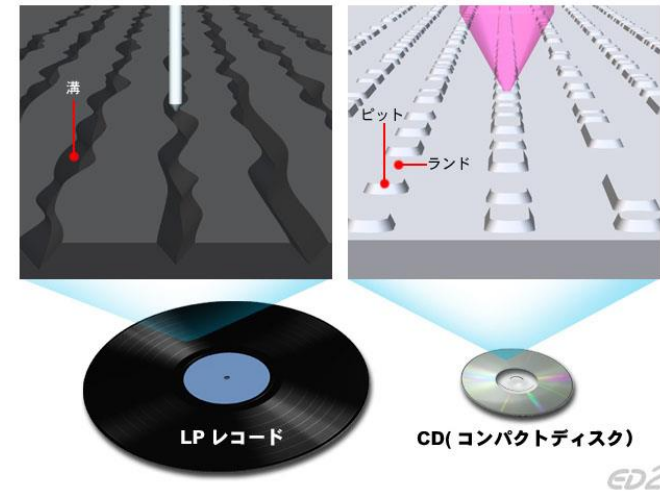
デジタルの利点

- デジタルだと何が良いのか？

- すべてを数字で表現可能
 - ⇒ コンピュータで扱える（編集・加工が簡単）
 - ⇒ 情報量を削減できる（情報理論で学習予定）
 - ⇒ 高品質で保存可能（外界からの雑音に強い）

- 音響分野でのデジタル

- CMでデジタルだから高音質という表現がある
 - でも本当に音が良いのは**アナログ**
 - なぜなら我々が耳で聞く音はアナログだから**
 - 耳で波を感知しており、耳で数字を感知していない
 - またアナログ信号をデジタル信号に変換すると必ず**音質は劣化する**
 - ただしデジタルはすべてを数字で表現可能なので**雑音に強い**
 - よって録音した音を10年後聞いてみると、保存状態によってはデジタルの方が明らかに音が良い



演習課題(1/2)

- これってデジタル？
 - 時間の流れ
 - 郵便料金
 - 将棋の駒の動き



- ヒント: デジタルとアナログは何が違うのか？

デジタル信号処理の意味は？

- デジタル信号処理
 - デジタル： 数字列
 - 信号処理： 入力系列の加工・編集・解析
 - ⇒ **数字列の加工・編集・解析**を行う
 - よって講義で学習する内容は音響分野に限らずデジタル信号(数字列)を扱う分野すべてで応用可能
- 数字列の加工・編集・解析を行うために
 - **線形代数、微分・積分**などは必要不可欠
 - 特に周波数(スペクトル)を扱う際には**複素数の概念**が必要
- 本講義では、
 - 信号の入口(アナログ)から編集・加工(デジタル)を通じて信号の出口(アナログ)までを**包括的に学習**予定

演習課題(2/2)

- 日常生活のなかで、デジタル化してほしいものを3つあげよ。
(理由も記載のこと、最低1つ以上書くこと)
- 例: **植物の水遣り**: 店員に観葉植物にいつ水を遣れば良いですか？と聞くと「土の表面が乾いてきたら水をたっぷりと」という答えが返ってきます。素人にはまったくわかりません。これを「土の表面の含水量が0ml/mm 以下になれば水を0リットルかけてください」といってもらえれば非常にわかりやすい。
- ヒント: デジタル化のポイントは？
 - アイディアによってはビジネスチャンスにつながるかも？