

| 科 目 名                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>情 報 理 論</b><br/> <b>Information Theory</b></p> |

2 年 前期 2 単位 選択

吉 岡 大三郎

## 概 要

情報化社会と呼ばれる現在において、コンピュータで扱われる情報はもとより、通信や放送など多くの場面において情報はデジタル化されて取り扱われることが主流となっている。通信、伝達、符号化などの情報の工学的処理に際して、情報を効率よくかつ正確に取り扱うために、情報を定量化、数値化するための情報理論の考え方が必要となる。本講義では、情報の定量化の重要性、エントロピーの概念から情報源符号化、情報を正しく伝えるための誤り訂正技術について解説し、情報理論の基礎知識の習得を目指す。

## 目 標

- ① 確率統計の基礎を学習する。
- ② 確率モデルに基づく情報の定量化について学習する。
- ③ 情報を効率よく表現する情報源符号化と正確に伝えるための誤り訂正技術について学習する。

## 授業計画

| テ ー マ               | 内 容                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------|
| 1 導入                | 本講義の授業内容と目標、評価のしくみについて説明する。                      |
| 2 2 進数の基礎           | 10進数から2進数への変換、自然2進数について（2元符号化）解説する。              |
| 3 不規則現象と確率          | 不規則現象とは何か、不規則モデルの導入と確率事象について解説する。                |
| 4 ベイズ推定             | 条件付き確率、ベイズの定理を学習し、結果から原因を推定するプロセスについて解説する。       |
| 5 期待値               | 平均値（期待値）について解説する。                                |
| 6 分散                | 分散の計算について解説する。                                   |
| 7 情報量               | 対数計算の基礎、情報量の定義について解説する。                          |
| 8 エントロピー            | 情報源と、情報量の期待値（エントロピー）について解説する。                    |
| 9 情報源符号化            | 通信モデル、一意に復号可能な符号化、瞬時に復号可能な符号化とクラフトの不等式について解説する。  |
| 10 符号化の効率とエントロピーの関係 | 符号化の平均符号語長とその下界を与えるシャノンの第1定理について解説する。            |
| 11 ハフマン符号           | 最も効率の良い符号化の構成アルゴリズムであるハフマンの符号化について解説する。          |
| 12 シャノンの定理の一般化      | 拡大情報源とシャノンの第1定理の一般化について解説する。                     |
| 13 誤り訂正技術           | 通信路上で雑音の影響により生じるビット誤りを改善するための誤り検出、訂正符号化について解説する。 |
| 14 ハミング符号           | 効率良い誤り訂正符号であるハミング符号について解説する。                     |
| 15 定期試験             | 定期試験を行い、本講義の習熟度を評価する。                            |

## 授業方法

プリントを配布し、講義にはプロジェクトを用いる。

## 評価方法

定期試験（80点満点）と講義中に行われる演習問題（20点満点）の合計で評価し、60点以上を合格とする。

## 教 材

プリントを配布

参考書：「情報理論入門」N. Abramson 著 宮川 洋 訳 好学社

「符号理論」宮川 洋 著 電子情報通信学会