応用数学

- 第 1 章：線形代数
  - スカラーとベクトル

    スカラーとは、私たちが今まで一般的に認識している普通の数のこと。四則演算が可能、ベクトルに対する係数になれるなどの特徴がある。対してベクトルとは、「大きさ」「向き」の二つの要素を持つ概念である。視覚的な表現では矢印が用いられるほか、スカラーの組み合わせによる表現も可能である。
  - 行列

    スカラーを表形式に並べたもの。ベクトルに対する変換を表現することができる。連立方程式の解法は、行列の基本変形の繰り返しと読み替えることもできる。
  - 逆行列

    ある行列 A に対し、左右どちらからかけた積が単位行列になるような行列

    A の行列式が 0 となるとき、A には逆行列が存在しない。
  - 固有値、特異値

    二つの行列があるとき、それらが似ているか、似ていないかは固有値や特異値を用いて判定することができる。特異値分解の応用例には画像の特徴を残しつつ次元削減することなどがある。
- 第 2 章：確率・統計
  - 頻度確立とベイズ確率

    日常生活において「確率」と表現されるものの中には上記の頻度確率とベイズ確率が混ざっている。頻度確率は発生する頻度を表す一方、ベイズ確率は実際に起きる頻度ではなく、使用者の信念の度合いを表している。
  - 条件付確率

    ある事象が起きたうえで、別のある事象が起きる確率を条件付確率という。例えば、「ある日に雨が降り、交通事故にあう確率」と「ある日に雨が降ったうえで、交通事故にあう確率」は確率論の上では別の確率を表す。この場合、後者が条件付確率に当たる。
  - 期待値

    確率変数と各事象に対応する確率の積を期待値という。
  - 分散と共分散と標準偏差

    分散：データの散らばり具合を表す

    共分散：二つのデータ系列の傾向の違いを表す

    標準偏差：共分散をもとのデータ系列と次元をそろえたもの
- 第 3 章：情報理論
  - 自己情報量

    確率の低い現象ほど、現象が持つ情報量は多い。

自己情報量の単位には bit や nat が用いられる。

- シャノンエントロピー
  自己情報量の期待値。ある事象がベルヌーイ分布に従い、試行が独立に繰り返されるとき、確率 0.5 でシャノンエントロピー最大となる。
- KL ダイバージェンス
  二つの確率分布がどの程度似ているかを表す尺度。同じ確率分布では 0 となる。
- 交差エントロピー
  KL ダイバージェンスから一部を取り出したもの。
  二つの確率分布が似ているほど小さな値をとるため、機械学習では損失関数として応用されている。

以上