

# ICT リテラシー (情報技術論) B

-- 第 01 回 : ガイダンス / 人工知能の応用と歴史 --

栗野 俊一

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く  
禁じます

2023/09/11 ICT リテラシー (情報技術論) B

# 伝言

---

## 私語は慎むように !!

### □ 席は自由です

- できるだけ前に詰めよう
- コロナ対策のために、ソーシャルディスタンスをたもとう

### □ 色々なお知らせについて

- 栗野の Web Page に注意する事

<http://edu-gw2.math.cst.nihon-u.ac.jp/~kurino>

- google で「kurino」で検索

# 諸注意

---

## ICT リテラシー (情報技術論) B

# 諸注意

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

# 諸注意：着席位置/コロナ対策

---

- 着席位置は基本自由です
  - スクリーンが見えるように、できるだけ前に座りましょう
- 出席について
  - 出席は、出席管理アプリを利用します
  - 携帯電話に出席管理アプリをインストールしてください
    - ▶ 暫くは、「出席コード」を表示しますので、それを入力してください

# 今週 (第 01 回) の予定

---

## □ 今週 (第 01 回) の予定

### ○ 自己紹介

▶ 栗野について

### ○ ガイダンス (ICT リテラシーA/情報技術論[前期]受講者は Skip)

▶ 講義内容の概要

▶ 講義の方針

▶ 成績の評価方針

### ○ 第 01 回目の講義

▶ 人工知能の応用と歴史

# 今週 (第 01 回) の目標

---

## □ 今週 (第 01 回) の目標

### ○ 講義の内容を確認して、取得するかどうかを判断

- ▶ 内容が本当に必要だろうか
- ▶ 難易度はどうか

### ○ 担当者は合っているか

- ▶ 先生によって教え方が違う
- ▶ 異なる先生の科目を取るのもあり / 来年度だって取れる

### ○ 最初の講義を受けた感想は？

- ▶ 出席の取り方
- ▶ 講義の進め方
- ▶ 課題の出しかた

# 今週 (第 01 回) の課題

---

- 前回 (第 00 回) 前回の課題
  - 初日なのでなし
- 今週 (第 01 回) の課題
  - Webclass でミニテスト

講義担当者：「栗野俊一」について

---

ICT リテラシー (情報技術論) B

講義担当者：「栗野俊一」について

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます



# 講義担当者：「栗野俊一」について

---

## □ 講義担当者

- 名前：栗野俊一 (くりの しゅんいち)
- e-mail : [kurino.shunichi@nihon-u.ac.jp](mailto:kurino.shunichi@nihon-u.ac.jp)
- Web : <http://edu-gw2.math.cst.nihon-u.ac.jp/~kurino>
  - ▶ Google で「kurino」で検索すると良い
- Web : <http://www.shun-ichi.kurino.net/kurino/>
- 身分：日本大学 経済学部 教授

## □ 来歴

- 2021 年の 3 月まで、日本大学理工学部数学科所属
  - ▶ 経済学部に移って 2 年目
- それまでは、ずっと「数学科(学部、大学院、教員)」だった
  - ▶ なのに、専門は、「ソフトウェア工学」(そして、今や所属は経済学部)
  - ▶ バリバリの「理系」(理屈っぽい)
- 科目との関わり
  - ▶ 理工学部では、ずっと、情報関係の仕事をしていた
  - ▶ コンピュータを最初に触ったのは、35 年以上前から
  - ▶ 基本、プログラマで、システム管理者

# ガイダンス

---

## ICT リテラシー (情報技術論) B

### ガイダンス

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

# 講義の方針

---

## □ 講義の方針

### ○ 毎回：スライド資料を提示し、その解説を行う

- ▶ 対面講義：教室で、プロジェクタを利用（黒板は使わない）
- ▶ スライド資料は Web 公開

### ○ Zoom の利用

- ▶ 教室からリアルタイムで、zoom で配信する(視聴しても欠席扱いになる)
- ▶ zoom の情報は Web Class を参照
- ▶ 講義動画を録画し、後から、参照できるようにする

### ○ EcoLink/WebClass の利用

- ▶ 資料/Online 課題が毎回出る (初回は無し)
- ▶ WebClass の利用については、次回、説明

## □ 今週 (第 01 回) の資料

<http://edu-gw2.math.cst.nihon-u.ac.jp/~kurino/2023/comp/20230911/20230911.html>

<http://www.shun-ichi.kurino.net/kurino/2023/comp/20230911/20230911.html>

# ガイダンス：科目について

---

□ 科目名：ICT リテラシー B (2022-入学), 情報技術論 後半 (-2021入学)

○カリキュラムが変わって名称変更されたが中身は同じ

□ 内容 (シラバス参照)

○人工知能応用の知識を得る

○機械学習手法の基礎を理解できる

○深層学習手法の基礎を理解できる

□ テキスト

○寺沢,福田著,入門情報処理-データサイエンス,AIを学ぶための基礎-

▶ 寺沢先生(本学部の教授)は、この科目の創設者

▶ 基本、テキストの内容に沿って講義する予定

# 成績について

---

## □ 成績について (シラバス参照)

○ 授業期間試験 : 40

▶ 試験を行います

○ レポート/小テスト : 30/20

▶ WebClass で行います ( 実質、両者の区別はない.. )

○ 授業への参画度 : 10

▶ 出席は、出席管理アプリで取ります

## □ 質疑/オフィスアワー

○ 質疑 : 基本は、WebClass で、e-mail もあり

○ オフィスアワー : 月曜 4 限 ( 15:00-16:00 )

▶ 事前に e-mail でアポを取ってください

# 人工知能の応用と歴史

---

ICT リテラシー (情報技術論) B

## 人工知能の応用と歴史

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

# 人工知能とは

---

## ICT リテラシー (情報技術論) B

# 人工知能とは

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

# そもそも「人工知能」って何？

---

## □「人工知能(AI:artificial intelligence)」とは？

○「人間のような『探索,推論,判断』を行える」機械システム(1956,John McCarthy)

▶「人間の『知能』」を、コンピュータ上の実現したもの

▶ダートマス会議(1956)：マービン=ミンスキー, ジョン=マッカーシー

## □そもそも「知能」って？

○「人間の『ような』」と言われても...？

▶「人間」の振舞いと「コンピュータ」の振舞いの区別ができなければ良い？

○チューリングテスト(Alan Turing)

▶スクリーンの先に、人間とコンピュータを置いて、時々入れ替わる

▶スクリーンごしに、試験者が、やり取りをして、両者を区別できなければ、AI と判断

○結局、人間が見て、区別できなければ良い..

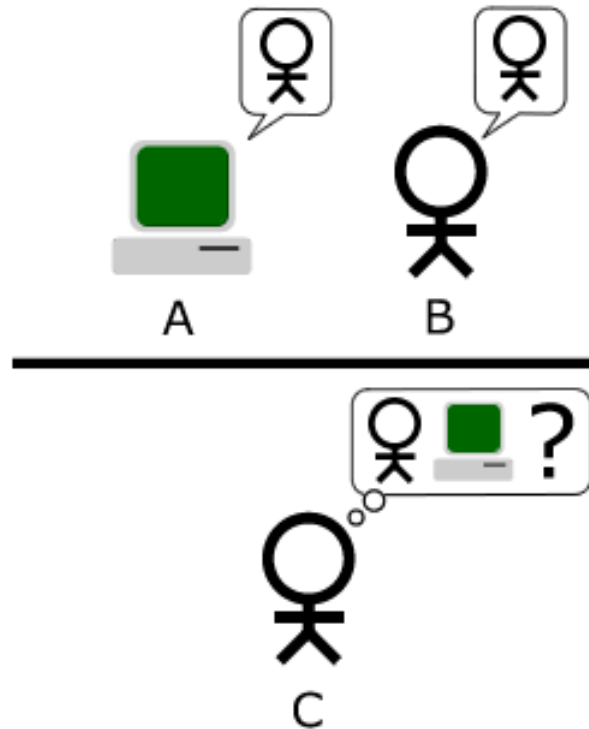


# チューリングテスト

---

## □ チューリングテスト

- C(人間) が A(人間)とB(コンピュータ)を区別できなければ、B は AI



# AI 研究の二つの立場

---

## □ AI 研究の二つの立場

- 「知能」の研究
- 「知能を持つシステム」の研究

## □ 「知能」の研究:「人間の『知能』」を研究したい

- 「人間の『知能』」そのものが研究対象
  - ▶「人間の『知能』」とは何か？
  - ▶「人間の『知能』」は、どのどのように実現されているか？
  - ▶「人間の『知能』」を模倣するにはどのようにすればよいか？
- 「人工知能」は、「知能の研究成果」の検証するための『手段』
  - ▶「知能の研究」の結果として、「人工知能」が作成できればよい

## □ 「知能を持つシステム」の研究: 便利なシステムを作りたい

- 「人工知能(『的』なシステム)」の「作り方」が研究対象
  - ▶便利ならよい ->「『知能』を持つ」なら「便利そう」

## □ 人工知能研究

- 両方の立場が混在している：最近の Deep Learning は、後者の色合いが強い
  - ▶手法が確立しているので、簡単に AI が実現できる (文系でもしきいが低い)
- 経済学部の学生の立場
  - ▶社会(経済の発展)に役立つシステムを作る/身近なアイデアで、システム開発ができる

# AI 研究の基本的な課題と Deep Learning

---

## □ AI 研究の基本的な課題

- 目的: 「『コンピュータ上』にシステムを構築」する必要がある
  - ▶ 「アルゴリズム」が必要となる
- 「アルゴリズム」: 同じ入力には同じ結果しか出さない
  - ▶ («知能」の有無はともかく..)「『人間』の振舞い」とは違う..

## □ AI 研究が抱える形式的な矛盾

- 「知能」を実現する「アルゴリズム」を考えたい
  - ▶ 「アルゴリズム」ができた時点で、「知能」とは呼ばれなくなる(実際:「『昔』の AI 研究の結果」は、すでに「AI」と見做されない)

## □ Deep Learning (DL) 研究の特徴

- 「学習」の「アルゴリズム」
  - ▶ 帰納的学習: 「(大量の)『例』」から、「(抽象的な)『特徴』」を導く振舞い

## □ DL と AI

- 「学習」そのものは「アルゴリズム」がある
  - ▶ 「学習」という「『知能的振舞い』」の研究成果
- 「学習結果」は、「例」と「設計」によって定められる
  - ▶ 「学習結果」は、「予測できない」=> AI
- 「『学習結果』の利用方法」は、「アルゴリズム」となっている

# 人工知能研究の歴史

---

ICT リテラシー (情報技術論) B

## 人工知能研究の歴史

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

# 人工知能研究の歴史

---

## □ 人工知能研究の歴史

### ○ 第1次 AI ブーム (1950 年代後半 ~ 1960 年代)

▶ 「探索」手法の効率化

### ○ 第2次 AI ブーム (1980 年代)

▶ 「知識」の利用

### ○ 第3次 AI ブーム (2010年代 ~)

▶ 「帰納的学習」の実現

# 第1次 AI ブーム (1950 年代後半 ~ 1960 年代)

---

- 第1次 AI ブーム (1950 年代後半 ~ 1960 年代) : 人工知能の黎明期
  - ダートマス会議(1956)が始まり
    - ▶ 「人工知能」の(素朴な..)定義/チューリングテスト
  - 新しい分野への期待
    - ▶ これまでの、アルゴリズム化できなかった機能を実現する
- テーマ : 探索の効率化
  - 「知能」の定義 : 「問題のを解決する能力」-> 答えを効率良く探す能力
    - ▶ 問題が定義されていて、その中から答えを「『効率良く』探し出す」能力が「知能」
  - 人間: 「風潰し」をせず、「よさそうな所」から「探す」
    - ▶ 将棋(等のゲーム/パズル)に対する人間の振舞い(-> 知能)
- 成果 : 探索を効率的に行うアルゴリズム
  - 木探索/min-max/A\*-アルゴリズム
- 廃れた要因
  - 汎用性の欠如 : 対象が限定的 (ゲームとかパズルとか..)
    - ▶ 結局、「アルゴリズム」になってしまった..
- 「問題」を明確にしないと、「探索アルゴリズムが適用できない」という課題

# 第2次 AI ブーム (1980 年代)

---

## □ 第2次 AI ブーム (1980 年代)

- 「『効率的』探索」に必要な情報
  - ▶ 探索アルゴリズムだけでなく、「問題固有の『知識』」が必要
- 「(一般人でない)専門家」の振舞い
  - ▶ 問題分野に固有の知識をもち、それを活用している

## □ テーマ：専門知識の利用

- 「知能」の定義：「問題領域の知識」を活用して問題を解く能力
  - ▶ 問題領域に対する「専門知識を活用」して、(素人に比較し)問題を効率良く正確に解く能力が「知能」
- 人間:問題を解くために、それぞれの分野に特化した専門知識を利用している
  - ▶ 診療行為には、膨大な医学知識が必要

## □ 成果：知識を蓄積し、それを利用するシステム

- エキスパートシステム：専門知識データベースに基いて、判断を自動的に行う
  - ▶ 専門知識データベースがあれば、専門家と同じ判断ができるようになる

## □ 廃れた要因

- 「知識」の抽出の難しさ：専門知識データベースの構築が難しい
  - ▶ 専門家：専門分野の知識はあるが、コンピュータの事は解らない
  - ▶ システム屋：コンピュータの事は詳しいが、専門分野には素人

## □ 「知識」の獲得(学習)が自動化できなかったという課題

# 第3次 AI ブーム (2010年代 ~)

---

## □ 第3次 AI ブーム (2010年代 ~) : 今、現在、流行っている

- 「『学習』する能力」が、「『知能』を形作る」という知見

- ▶ 獲得された知識を持つシステムが、知能システム

- 人間の赤ん坊の振舞い

- ▶ 経験を重ねる事により、色々な事が出来るようになる

## □ テーマ : 帰納的学習

- 「知能」の定義 : 例示から得られた特徴を抽出し、その抽出された特徴に基づいて判断する能力

- ▶ 沢山の経験に基づいて、より適切な判断ができる能力が「知能」

- 人間: より正確で高速な判断をするために、長い学習期間が必要

- ▶ 繰り返しの計算練習によって、計算が正確で速く者が「知能を持つ」とされる

## □ 成果 : 大量の例示から、特徴量を抽出する枠組み

- Deep Learning : 事例から特徴量を抽出するアルゴリズム

- ▶ 特徴量は、ニューラルネットワーク上の重みとして保存される



# Deep Learning の得失

---

## □ Deep Learning への期待

- Deep Learning のインパクト：「学習」の自動化
  - ▶ 学習データさえ与えれば、(勝手に..)「学習」してくれる
- 手軽に色々な学習結果 (=AI)を、自分で構築できる
  - ▶ 「精度」を気にしなければ、作るのは簡単(システムが完成している)
- 文系／理系に限定しない応用分野
  - ▶ いま、「何に利用できるか？」が、模索されている
  - ▶ 原理(理学的発想)より、応用(社会学的発想)の方が求められている

## □ Deep Learning の成功の要因

- Deep Learning (学習)の対象はニューラルネットワークで昔からあった
  - ▶ 一時流行ったが、廃れた
- 第3次 AI ブームのブレークスルー
  - ▶ コンピュータ資源の潤沢化 ( Google/Amazon : クラウド[CPU を貸す商売])
  - ▶ 膨大なデータの蓄積 ( Web コンテンツ / ビッグデータ )
  - ▶ バックプロパゲーション (誤差逆伝播法) の発見

## □ Deep Learning の体験

- 実例を挙げながら、実際に、AI 構築を体験してもらいたい

おしまい

---

## ICT リテラシー (情報技術論) B

おしまい

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます