

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 香川高等専門学校                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度                                       | 令和05年度 (2023年度)                             |                                            | 授業科目                                                         | AI II                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                | 3170                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                             | 科目区分                                       | 専門 / 選択                                                      |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                | 講義・演習                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                             | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 1                                                      |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                | 電子システム工学科 (2019年度以降入学者)                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                             | 対象学年                                       | 4                                                            |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                 | 集中                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                             | 週時間数                                       |                                                              |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                              | 独自開発の教材を使用                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                | 三崎 幸典,岩本 直也,大西 章也                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| (1) 畳み込みニューラルネットワークを利用した画像認識 AI を開発できる。<br>(2) 画像認識 AI をロボットやハードウェアの制御に使用できる。<br>(3) AI やロボティクスに関する新しいプロジェクトを提案できる。 |                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
|                                                                                                                     | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                             | 標準的な到達レベルの目安                               |                                                              | 未到達レベルの目安                               |  |
| 評価項目1                                                                                                               | CNNを使った高性能な画像認識 AIを実装でき、その方法を説明できる。                                                                                                                                                                                     |                                            |                                             | CNNを使った高性能な画像認識 AIを実装できる。                  |                                                              | CNNを使った高性能な画像認識 AIを実装できない。              |  |
| 評価項目2                                                                                                               | 画像認識AIを利用した自動運転アルゴリズムをロボットに実装し、その方法を説明できる。                                                                                                                                                                              |                                            |                                             | 画像認識AIを利用した自動運転アルゴリズムをロボットに実装できる。          |                                                              | 画像認識AIを利用した自動運転アルゴリズムをロボットに実装できない。      |  |
| 評価項目3                                                                                                               | AI やロボティクスに関する新しいプロジェクトを考案し、その計画を提案できる。                                                                                                                                                                                 |                                            |                                             | AI やロボティクスに関する新しいプロジェクトを考案できる。             |                                                              | AI やロボティクスに関する新しいプロジェクトを考案できない。         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| 概要                                                                                                                  | 画像認識AIとロボティクスの入門講座です。コースの最初の部分では、ディープ ラーニングにおける画像認識 AI の基礎を扱います。学生はPythonを用いてディープ ニューラル ネットワーク モデルを構築、トレーニング、評価する方法を学びます。第2部では、画像認識AIのロボティクスへの実装について取り上げます。小型ロボットJetBotを用いて実習することで、実際にロボットを制御するために画像認識 AI を使用する方法を学びます。 |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                           | この授業はNCKU(国立成功大学、台湾)とNITKC(香川高専、日本)の合同授業です。 NCKU と NITKC の学生が少人数のチームを組み、AI とロボティクスに関するいくつかの課題に取り組みます。 講義は英語で行われます。                                                                                                      |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                 | この授業の受講要件は以下の通りです。<br>(1) Numpy、Matplotlib、Google Colab などの一般的な Python パッケージやツールを使用して基本的な Pythonプログラミングを作成した経験があること。<br>(2) NCKU(国立成功大学、台湾) の学生と協力しながら課題に取り組む意欲があること。                                                   |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                      |                                                                                                                                                                                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                             | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                              | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                             |                                            |                                                              |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 週                                          | 授業内容                                        |                                            | 週ごとの到達目標                                                     |                                         |  |
| 前期                                                                                                                  | 1stQ                                                                                                                                                                                                                    | 1週                                         | 概要説明                                        |                                            | この講義の目的について説明できる。                                            |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 2週                                         | 概要説明                                        |                                            | 人工知能の歴史と現状について概要を理解する。<br>D2:1,3                             |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 3週                                         | DLフレームワークPyTorch入門                          |                                            | PyTorchを使って簡単なデータ作成、数値計算ができる<br>D2:1,3                       |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 4週                                         | DLフレームワークPyTorch入門                          |                                            | PyTorchを使って簡単なデータ作成、数値計算ができる<br>D2:1,3                       |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 5週                                         | PyTorchを使ったシンプルなニューラルネットワーク (多層パーセプトロン) の構築 |                                            | シンプルなニューラルネットワークを構築しIris Datasetを高精度に分類できる。D2:1,3            |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 6週                                         | PyTorchを使ったシンプルなニューラルネットワーク (多層パーセプトロン) の構築 |                                            | シンプルなニューラルネットワークを構築しIris Datasetを高精度に分類できる。D2:1,3            |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 7週                                         | 畳み込みニューラルネットワークを使った画像分類モデルの構築               |                                            | 畳み込みニューラルネットワークを構築しCIFAR10などの画像データ高精度に分類できる。D2:1,3           |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 8週                                         | 畳み込みニューラルネットワークを使った画像分類モデルの構築               |                                            | 畳み込みニューラルネットワークを構築しCIFAR10などの画像データ高精度に分類できる。D2:1,3           |                                         |  |
|                                                                                                                     | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                    | 9週                                         | 畳み込みニューラルネットワークの学習テクニック                     |                                            | データの正規化、データの標準化、ドロップアウトなどの技術を畳み込みニューラルネットワークの学習に利用できる。D2:1,3 |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 10週                                        | 畳み込みニューラルネットワークの学習テクニック                     |                                            | データの正規化、データの標準化、ドロップアウトなどの技術を畳み込みニューラルネットワークの学習に利用できる。D2:1,3 |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 11週                                        | 画像分類コンペティション開始                              |                                            | チームメイトと協力して画像分類コンペティションに取り組むことができる。                          |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 12週                                        | 画像分類コンペティション開始                              |                                            | チームメイトと協力して画像分類コンペティションに取り組むことができる。                          |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 13週                                        | 画像分類モデルの転移学習                                |                                            | 転移学習を用いて畳み込みニューラルネットワークを学習させることができる。D2:1,3                   |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 14週                                        | 画像分類モデルの転移学習                                |                                            | 転移学習を用いて畳み込みニューラルネットワークを学習させることができる。D2:1,3                   |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 15週                                        | 物体検出モデル、画像分類コンペティション終了、結果発表                 |                                            | 画像分類モデルと物体検出モデルの違いを説明できる。<br>D2:1,3                          |                                         |  |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         | 16週                                        | 物体検出モデル、画像分類コンペティション終了、結果発表                 |                                            | 画像分類モデルと物体検出モデルの違いを説明できる。<br>D2:1,3                          |                                         |  |

|    |      |     |                              |                                                |
|----|------|-----|------------------------------|------------------------------------------------|
| 後期 | 3rdQ | 1週  | JetBot入門                     | JetBotをセットアップできる。                              |
|    |      | 2週  | JetBot入門                     | JetBotをセットアップできる。                              |
|    |      | 3週  | 分類モデルを使った衝突回避自律走行タスク         | JetBotが障害物を回避しながら自律走行できるよう画像分類モデルを実装できる。D2:1,3 |
|    |      | 4週  | 分類モデルを使った衝突回避自律走行タスク         | JetBotが障害物を回避しながら自律走行できるよう画像分類モデルを実装できる。D2:1,3 |
|    |      | 5週  | JetBot経路追従自律走行 1             | 画像分類モデルを使用して JetBot に経路追従自律走行機能を実装できる。D2:1,3   |
|    |      | 6週  | JetBot経路追従自律走行 1             | 画像分類モデルを使用して JetBot に経路追従自律走行機能を実装できる。D2:1,3   |
|    |      | 7週  | JetBot経路追従自律走行 2             | 回帰モデルを使用して JetBot に経路追従自律走行機能を実装できる。D2:1,3     |
|    |      | 8週  | JetBot経路追従自律走行 2             | 回帰モデルを使用して JetBot に経路追従自律走行機能を実装できる。D2:1,3     |
|    | 4thQ | 9週  | JetBot自律走行レースコンペティション, ラウンド1 | CNN以外の深層学習モデルについて理解する。D2:1,3                   |
|    |      | 10週 | JetBot自律走行レースコンペティション, ラウンド1 | CNN以外の深層学習モデルについて理解する。D2:1,3                   |
|    |      | 11週 | JetBot自律走行レースコンペティション, ラウンド1 | チームメイトと協力してJetBot自律走行レースコンペティションに取り組むことができる    |
|    |      | 12週 | JetBot自律走行レースコンペティション, ラウンド2 | チームメイトと協力してJetBot自律走行レースコンペティションに取り組むことができる    |
|    |      | 13週 | JetBot自律走行レースコンペティション, ラウンド2 | チームメイトと協力してJetBot自律走行レースコンペティションに取り組むことができる    |
|    |      | 14週 | JetBot自律走行レースコンペティション, ラウンド2 | チームメイトと協力してJetBot自律走行レースコンペティションに取り組むことができる    |
|    |      | 15週 | 最終プレゼンテーション                  | AIやロボティクス技術を活用した新たな研究開発プロジェクトの提案ができる。D2:1,3    |
|    |      | 16週 | 最終プレゼンテーション                  | AIやロボティクス技術を活用した新たな研究開発プロジェクトの提案ができる。D2:1,3    |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|----|----|------|-----------|-------|-----|
|----|----|------|-----------|-------|-----|

#### 評価割合

|         | 試験 | レポート | 相互評価 | 態度 | 最終課題 | その他 | 合計  |
|---------|----|------|------|----|------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 0  | 80   | 0    | 0  | 20   | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 40   | 0    | 0  | 0    | 0   | 40  |
| 専門的能力   | 0  | 40   | 0    | 0  | 20   | 0   | 60  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0    | 0  | 0    | 0   | 0   |