

## 1. 科目コード

1292

## 2. 科目名

G81: IoT開発

## 3. 担当教員

孫 一 (Yi Sun)

## 4. 開講期

秋2期

## 5. 履修要件(前提科目)・重要情報

「1208 プログラミング基礎論C」終了、または同等以上の知識

## 6. 科目の目的・概要

IoTや組み込みシステムについて概念から実践的なノウハウまで広く学ぶ。小型コンピュータArduino、Raspberry Piを対象に、ハードに直結したプログラミング、センサーやアクチュエーターの操作、データ収集と通信、自動制御の基本を例題を通じて理解する。IoTについて、Big DataやAIを使った解析について基礎的な知識を身につけて、将来の発展について行ける基盤を築く。

## 7. 授業概要

- 1 IoTの概念・過去・現状を紹介する
- 2 授業で使用するIoT装置のセットアップ、環境整備
- 3 Arduinoの基礎使用方法を紹介する
- 4 Arduinoを使った開発環境の説明、プログラム開発方法の練習
- 5 Arduinoと接続するセンサーなどの入出力装置を紹介する
- 6 Arduinoを使った入出力装置との通信のプログラムの書き方の説明
- 7 Arduinoのためのプログラミング入門
- 8 Arduinoのためのプログラミングの練習
- 9 Raspberry Piの紹介
- 10 Raspberry Piの応用方法の説明
- 11 IoTのデータの収集、MQTTプロトコルの説明
- 12 IoTデータの蓄積、解析、可視化の方法を説明
- 13 その他IoT機器の紹介
- 14 IoTの応用事例の紹介とディスカッション
- 15 発表会とまとめ
- 16

## 8. 教科書

実験用機材の自費購入が必要です。

Freenove ESP32-WROVER用スーパースターターキット ¥4,380

<https://qr.paps.jp/3KPWQ>

## 9. 参考書

なし

## 10. 科目の学習目標

- (1) IoTシステムの目的・構成・応用を理解し、導入等について判断できる
- (2) ハード直結プログラミング(Processing)ができる
- (3) IoTのためのセンサー情報取得、通信、解析ができる(Pythonを使用)
- (4) IoTの応用について企画・提案ができる
- (5)
- (6)
- (7)
- (8)

### 11. 本学の教育目標と科目の学習目標との対応

教育目標		学習目標	
高度ICT スキルの修得	基礎的素養	(1)、(4)	
	専門知識および業務応用力	(2)、(3)	
人間力 (=探究力) の修得	自ら強みを磨き続ける力		
	自ら社会における 課題を発見し、 解決する力	課題設定	(1)、(4)
		仮説立案	(1)、(4)
		仮説検証	(2)、(3)
		実行	(2)、(3)
	社会人基礎力	前に踏出す力	
考え抜く力			
チームで働く力			
職業倫理の修得			

### 12. 評価方法と配点

学習目標	達成度評価方法と配点					
	期末試験	小テスト	レポート	発表	成果物	その他
(1)				○		
(2)				○	○	
(3)				○	○	
(4)				○	○	
(5)						
(6)						
(7)						
(8)						
配点				40	60	

### 13. 評価基準

期末試験	
小テスト	
レポート	
発表	IoTの概念を理解出来ること。IoTと組み込みシステムの区別がわかること。IoTを使って、社会課題の解決策を提案できること
成果物	processingのプログラミングができること。Arudino IDEの使い方がわかること、センサーとの通信方法が理解できること。MQTTを使ったデータの転送ができること
その他	

### 14. アクティブラーニング(A:行っている B:やや行っている C:行っていない)

授業時間全体に占めるアクティブラーニングの時間的な割合		40%
1	授業で得られた知識や技能を活用し、出題された問題を解いたり、課題に取り組むなど能動的学習を行う	B
2	グループワークで課題に取り組み、学生同士が自由に発言することで何らかの課題に取り組むなど能動的学習を行う	A
3	能動的学習の成果を発表し、そのフィードバックを得て自ら主体的に振り返り、学習効果を高める	B
4	学生自身が主体となって、授業における学習の方向性を定める	B

## 15. 備考

## 16. 授業計画

(注)授業計画は、あくまでも予定であり、実施時に、適時、追加・変更・修正等が生じる場合があります。

---

### 第1回 オリエンテーション (講義・90分)

---

組み込みシステムやIoTの概念・過去・現状を紹介し、社会的な位置付けや今後の展開について考える。授業の構成、カバーされる項目、進め方、評価方法等を説明する。

---

### 第2回 IoTの環境整備 (講義、実習・90分)

---

授業で使用するサーバ、デバイス環境の整備、設定。IoT領域でよく使用されるハードウェア、ソフトウェアを紹介する。

---

### 第3回 Arduinoの紹介1 (講義、実習・90分)

---

組み込みコンピューターとして広く使われているArduino、その機能、クロス開発の概念と開発環境、Arduinoのプログラミング言語の基礎を学ぶ。プログラムの初期化部分とメインループ部分の役割と書き方を理解する。

---

### 第4回 Arduinoの紹介2 (講義、実習・90分)

---

組み込みコンピューターとして広く使われているArduino、その機能、開発環境、プログラミング言語の基礎を学ぶ。プログラムの初期化部分とメインループ部分の役割と書き方を理解する。

---

### 第5回 Arduinoと入出力機器 (講義、実習・90分)

---

Arduinoで直接に使えるスイッチ、アナログセンサー、表示器、サーボ等についてその機能・動作原理・プログラミング方法を学ぶ。

---

### 第6回 Arduinoの入出力機器の応用 (グループディスカッション・90分)

---

Arduinoで使える機器の実際の応用について考え、タスクとハード・ソフトの関連付けについてグループディスカッション行う。  
プロジェクトのための作業チームを編成し、プロジェクトを発足する。

---

### 第7回 Arduinoのプログラミング (講義、実習・90分)

---

Arduinoのプログラムにおける信号割り込み、タイマー割り込みの概念・使い方、割り込みで実施できる動作について学ぶ。

---

### 第8回 Arduinoのプログラミング2 (講義、実習・90分)

---

Arduinoで使われる主なライブラリー(I2CのためのWire、サーボ、NeoPixel等)の使い方、導入、構成を学ぶ。  
プロジェクトのメンバー紹介、目標設定を発表。

---

第9回 Raspberry Piの紹介 (講義、実習・90分)

---

小型PCの代表となってきたRaspberry Piのハード・OS・ソフト・付属品について学ぶ。Pythonによるハードのプログラミング、プログラムの起動、通信についての基礎知識を身に付ける。ArduinoとRaspberry Piの使い分けについて考える。

---

第10回 Raspberry Piの応用、中間発表 (講義、発表・90分)

---

Raspberry Piを使った組み込みシステム構築、周辺機器、ヘッドレス環境での開発手順を学ぶ。各チームよりプロジェクトの状況を報告し、全員でディスカッションする。

---

第11回 IoTのデータ (講義、実習・90分)

---

Arduino、Raspberry Piで取得した情報を通信でクラウドやサーバー等に収集する方法、そのための通信手段や機器を紹介する。MQTTプロトコルや公開サイトThingspeak等について学ぶ。

---

第12回 IoTのデータ2 (講義、実習・90分)

---

IoTのセンサーデータの解析、可視化、Big Data (BD)としての取り扱いについて学ぶ。Apache Sparkの導入、PySparkを使ったBD処理を実演する。

---

第13回 IoT機器 (講義、実習・90分)

---

Arduino、Raspberry Pi以外の主要な機器として、ESP2866、PyCOM、CircuitPython機器、TI SensorTag等について紹介する。

---

第14回 IoTの応用 (グループディスカッション・90分)

---

産業界、農業、交通、電力、流通等の各分野や各自の周囲にあるものからIoTや組み込み機器の応用例を紹介し、現状や今後の発展についてディスカッションする。

---

第15回 発表会、まとめ (講義、実習・90分)

---

各チームよりプロジェクトの成果について発表する。コースで学んだことを振り返って整理し、今後の研究や職務の中で使う事について考える。