



2022年度 スマートエスイー正規履修 シラバス

2021年12月1日現在

科目名 スマートIoTシステム開発実習
 科目ID K01
 領域 総合実践領域
 区分 必修

■ 概要

開発運用のプロセスとして、アジャイル・リーン開発、およびDevOpsを学習したうえで、実践的・先端的な各種のソフトウェア、ハードウェア、通信・IoT・クラウド環境、ならびに人工知能ツールを用いた具体的なビジネス事例に対するスマートIoTシステム & サービスプロトタイピングのチーム実習を行う。

■ 講師

土肥拓生(ライフマティクス)、岡崎正一(モバイルコンピューティング推進コンソーシアム)

■ 到達目標

以下を実践できるスキルを習得することを目標とする。

- IoTサービスのプロトタイピングを開発できる
- サービスに合わせてハードウェア・ソフトウェア・クラウド環境をカスタマイズできる
- 人工知能・機械学習ツールを使って IoT サービスを構築・分析できる
- アジャイル・リーン開発によりシステム&サービスを開発し、DevOpsを実践できる

■ 準備学習・前提知識

-IoTプログラミング、クラウドサービス、開発手法

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	チーム分け、開発内容・手順の確認、アジャイル・リーン開発	土肥拓生	ハイブリッド	グループワーク	-	-
2	DevOps、開発計画の作成、開発演習1	土肥拓生	ハイブリッド	グループワーク	-	-
3	開発演習2	土肥拓生	ハイブリッド	グループワーク	-	-
4	開発演習3	土肥拓生	ハイブリッド	グループワーク	-	-
-	(3週間：各チーム内で開発演習を継続)	-	-	-	-	-
5	開発演習4	土肥拓生/岡崎正一	ハイブリッド	グループワーク	-	-
6	開発演習5	土肥拓生/岡崎正一	ハイブリッド	グループワーク	-	-
7	チーム内議論、発表準備	土肥拓生/岡崎正一	ハイブリッド	グループワーク	-	-
8	発表と議論、まとめ	土肥拓生/岡崎正一	ハイブリッド	グループワーク	-	-

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

なし

■ 参考書

- Gene Kim, Jez Humble, Patrick Debois, John Willis(著)、The DevOps ハンドブック 理論・原則・実践のすべて、日経BP、2017
- Ash Maurya(著)、Running Lean ―実践リーンスタートアップ、オライリー・ジャパン、2012

■ 評価

発表と議論(50%)、レポート(50%)
 ※原則、チーム単位での評価となる。

■ 備考

前半講義と後半講義との間の3週間は各チーム内で連絡を取り合い、開発を実施する。

科目名 修了制作
 科目ID K03
 領域 総合実践領域
 区分 必修

■ 概要

イノベーション・価値創造のためのシステム&サービス制作、および研究に取り組み、その成果を修了制作審査会、および修了記念シンポジウムで発表する。

-大学教員他による個別指導体制にて実施

-研究課題は受講生が自ら設定

※企業派遣で参加の場合、所属先の課題を持ち込むこともできる。

-必ず制作するものは以下のとおり

修了生制作審査会での発表資料

修了記念シンポジウムでの発表、およびスマートエスイーホームページへの掲載に使用するポスター(一般公開)

※ポスターは一般公開が前提につき、研究内容の開示範囲は任意とする。

例：所属先の情報、特許出願を検討している情報等は除外可

■ 講師

連携大学の担当教員(早稲田大学、大阪大学、工学院大学、東京工科大学、東京学芸大学、北陸先端科学技術大学院大学、九州大学、茨城大学、鶴見大学、東洋大学)、他

■ 到達目標

以下のスキルを習得することを目標とする。

-IoTシステムに関する技術・事例を調査研究できる

-イノベーションを生む可能性のあるスマートクラウド・IoTシステムを企画・開発できる

■ 準備学習・前提知識

スマートエスイープログラム前半に実施する各科目の講義でスマートシステム&サービス開発のための要素技術を習得し、修了制作に臨む。

■ 履修時間

個別指導は、概ね1時間×8回とする。

■ 計画

日程	概要
3月下旬	修了制作説明会 (オリエンテーション時に実施)
6月上旬	修了制作計画書 ドラフト提出
6月中旬	修了制作計画書 正式提出
6月下旬	修了制作指導者 マッチング結果発表
7月-8月	修了制作 ※個別指導
9月上旬	修了制作審査会
9月末頃	修了記念シンポジウム ポスター発表

■ 評価

修了制作審査会での発表と質疑応答、任意提出のレポート

■ 備考

6月下旬の時点で課題を提出済の科目(単位取得予定の科目)が「6科目」に満たない者については、やむを得ない場合を除き、原則、修了制作への参加を認めない。

科目名 スマートIoTシステム・ビジネス入門
 科目ID K04
 領域 ビジネス領域
 区分 選択

■ 概要

スマートIoTシステムの技術とビジネスデザインの概要を事例を通じて学ぶ。
 ※スマートIoTシステム初学者のためのエントリー科目である。

■ 講師

鷲崎弘宜(早稲田大学)、岡崎正一/大黒篤/増倉孝一(MCPC)

■ 到達目標

以下の内容を理解することを目標とする。
 -IoTサービスシステムの概要とその具体事例
 -IoTサービスシステムを支える技術と活用方法の概要

■ 準備学習・前提知識

-プログラミング、情報システム&サービス開発の基礎知識
 -Raspberry Pi、Pythonの事前学習動画あり(視聴必須)

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
0	事前学習：Raspberry Pi 入門	-	オンデマンド	個人演習	●	-
0	事前学習：Python言語・Pythonライブラリ	-	オンデマンド	個人演習	-	-
1	IoT概論	鷲崎弘宜	リアルタイム	座学	-	-
2	スマートIoTシステム概要とIoTサービスビジネス	岡崎正一	リアルタイム	座学	-	-
3	IoTデバイス	大黒篤	ハイブリッド	個人演習	●	-
4	IoTシステムのプロトタイピング開発	大黒篤	ハイブリッド	個人演習	●	-
5	IoTデータ活用技術1(ディープラーニング概要と活用)	増倉孝一	リアルタイム	個人演習	-	●
6	IoTデータ活用技術2(ディープラーニングツール)	増倉孝一	リアルタイム	個人演習	-	●
7	IoT情報セキュリティ技術	岡崎正一	リアルタイム	座学	-	-
8	IoT通信方式、IoTシステムの開発・保守	岡崎正一	リアルタイム	座学	-	-

■ 機材

全員配布：Raspberry Pi セット、工作キット、K04用microSDカード
 各自用意：ディスプレイ、キーボード、マウス(いずれもRaspberry Pi 操作用)

■ ソフトウェア

TensorFlow、Keras、Anaconda(Python) ※インストール方法は講義前に別途指示

■ 参考書

-内平直志(著)、戦略的IoTマネジメント、ミネルヴァ書房、2018
 -モバイルコンピューティング推進コンソーシアム(著)、IoT 技術テキスト、リックテレコム、2018

■ 評価

レポート

■ 備考

本講義はPythonの基礎知識を有すること前提で進行する。
 初学者はもちろんのこと、全員、必ず受講前に提供の事前学習を済ませること。

科目名 IoT版ビジネスモデル仮説検証プログラム
 科目ID K05
 領域 ビジネス領域
 区分 選択必修

■ 概要

IoTシステム&サービスの特有の課題を踏まえて研究成果やアイデアを基にビジネスモデルを構築し、仮説検証を繰り返しながらブラッシュアップすることで、IoT事業を立ち上げる手法を実践的に学ぶ。

■ 講師

堤孝志(早稲田大学・Learning Entrepreneur's Lab)

■ 到達目標

以下の内容を理解することを目標とする。

-ビジネスモデルキャンバス、リーンスタートアップ、顧客開発モデルなどのビジネスモデルの構築のための理論の理解

-IoTシステム&サービスの特性を踏まえながらIoT関連事業のビジネスモデルの設計および顧客インタビューによる価値検証を実践する技能の習得

■ 準備学習・前提知識

-IoTシステム&サービスの基本構成

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	イントロダクション、ビジネスモデルの構築	堤孝志	オンデマンド	座学	-	-
2	ビジネスモデルの検証手法、商品価値仮説の構築	堤孝志	オンデマンド	座学	-	-
3	ビジネスモデルの発表・フィードバック	堤孝志	リアルタイム	演習	-	-
4	ビジネスモデルの発表・フィードバック	堤孝志	リアルタイム	演習	-	-
5	顧客インタビューによるビジネスモデルの仮説検証演習	堤孝志	オンデマンド	個人演習	-	-
6	ビジネスモデルの工夫	堤孝志	オンデマンド	座学	-	-
7	仮説検証結果の発表とディスカッション	堤孝志	リアルタイム	演習	-	-
8	仮説検証結果の発表とディスカッション、総括	堤孝志	リアルタイム	演習	-	-

※演習の形式は個人演習+グループワーク

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

なし

■ 参考書

-Steaven G.Blank、Bob Dorf、堤孝志、飯野将人（翻訳）（著）、スタートアップ・マニュアル、翔泳社、2012

-Steaven G.Blank、Bob Dorf、堤孝志、渡邊哲（翻訳）（著）、アントレプレナーの教科書、翔泳社、2016

■ 評価

レポート(事前課題、中間課題、最終課題)

※欠席、遅刻、早退は単位を認めない。

■ 備考

-各自が考える新製品・新サービスならびにそのビジネスモデルについて発表や議論を実施するため、初回講義前に「守秘誓約書」への署名が必要(氏名と勤務先を自署の上、その一覧を全員で共有)。

-講義資料は履修登録者以外には非公開(自習用教材の対象外)。

科目名 IoTイノベーション
 科目ID K06
 領域 ビジネス領域
 区分 選択必修

■ 概要

IoTを活用したサービスビジネスのイノベーションのための機会と困難を体系的に理解し、IoTサービスビジネスをデザインするための具体的な手法を学ぶ。

※国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)と共同実施科目

■ 講師

内平直志(北陸先端科学技術大学院大学)、位野木万里(工学院大学)

■ 到達目標

以下の内容を理解し、学んだ手法を実務で使えるようになることを目標とする。

- IoTを活用したサービスビジネスのイノベーションのための機会と困難
- IoTを活用したサービスビジネスのイノベーションのためのマネジメント手法の概要
- デザイン思考の要求工学の概要と手法
- IoTを活用したサービスビジネスのイノベーションをデザインする手法

■ 準備学習・前提知識

-IoTに関連する技術に関する基礎知識

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	IoTサービスビジネスの動向と機会	内平直志	(未定)	座学	-	-
2	IoTサービスビジネスの困難とマネジメント手法	内平直志	(未定)	座学	-	-
3	デザイン思考の要求工学(1)	位野木万里	(未定)	座学	-	-
4	デザイン思考の要求工学(2)	位野木万里	(未定)	グループワーク	-	-
5	IoTサービスビジネスの事例紹介	内平直志	(未定)	座学	-	-
6	IoTイノベーションデザイン手法	内平直志	(未定)	座学	-	-
7	IoTイノベーションデザイン演習	内平直志	(未定)	グループワーク	-	-
8	グループワーク発表とまとめ	内平直志	(未定)	グループワーク	-	-

※実施方法は、リアルタイム、もしくはハイブリッドの予定。

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

なし

■ 参考書

-内平直志(著)、戦略的IoTマネジメント、ミネルヴァ書房、2018

■ 評価

講義および演習における貢献(40%)、レポートの評価(60%)

■ 備考

- 当日の講義時間は、JAISTの時間割に準ずる(各日9:20-17:20の予定)。
- 講義資料は履修登録者以外には非公開(自習用教材の対象外)。

科目名 アーキテクチャ
 科目ID K07
 領域 アプリケーション領域
 区分 選択必修

■ 概要

様々な品質要求を満たすアプリケーションアーキテクチャを得るための設計手法や、品質管理手法を学ぶ。

■ 講師

鄭顕志(早稲田大学)、久保秋真(チェンジビジョン)

■ 到達目標

以下の内容を理解することを目標とする。

- アーキテクチャの概念とIoTシステムに関連した代表的なアーキテクチャパターン、参照アーキテクチャの理解
- アーキテクチャ設計、評価手法の習得
- モデル駆動開発の基本知識とIoTシステムにおける活用方法の理解

■ 準備学習・前提知識

- オブジェクト指向モデリングほかの基礎的な要求・ソフトウェアモデリング
- ソフトウェア設計、ソフトウェア&サービス品質の基礎知識

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
0	事前学習：Raspberry Pi 入門	—	オンデマンド	個人演習	●	—
1	IoTシステムのアーキテクチャ設計：ADD、アーキテクチャスタイル・パターン	鄭顕志	リアルタイム	座学	—	—
2	IoTシステムのアーキテクチャ設計演習	鄭顕志	リアルタイム	グループワーク	—	—
3	IoTシステムのアーキテクチャ評価：ATAM	鄭顕志	リアルタイム	座学	—	—
4	IoTシステムのアーキテクチャ評価演習	鄭顕志	リアルタイム	グループワーク	—	—
5	モデル駆動開発1(IoTとモデル駆動開発)	久保秋真	ハイブリッド	座学	●	●
6	モデル駆動開発2(開発ツールの演習)	久保秋真	ハイブリッド	個人演習	●	●
7	モデル駆動開発3(モデル駆動開発によるエンドポイント開発演習1)	久保秋真	ハイブリッド	個人演習	●	●
8	モデル駆動開発4(モデル駆動開発によるエンドポイント開発演習2)	久保秋真	ハイブリッド	個人演習	●	●

■ 機材

全員配布：Raspberry Pi セット、工作キット

履修登録者のみ配布：TM1638 8ビットLEDデジタルチューブモジュール、K07用microSDカード

各自用意：ディスプレイ、キーボード、マウス(いずれもRaspberry Pi 操作用)

■ ソフトウェア

BridgePoint ※インストール方法は講義前に別途指示

■ 参考書

-スティーブ J. メラー/マーク J.バルサー(著)、Executable UML MDAモデル駆動型アーキテクチャの基礎、翔泳社、2003

■ 評価

レポート

■ 備考

—

シラバス 2022年度正規履修

科目名 セキュリティ・プライバシー・法令
 科目ID K08
 領域 アプリケーション
 モデル システムオブシステムズ・品質アーキテクト
 区分 選択

■ 概要

IoT時代のセキュリティ、プライバシー、法令の基礎知識と関連する技術について学ぶ。

■ 講師

森達哉/内田真人(早稲田大学)、竹之内隆夫(デジタルガレージ)、井口誠(Kii)、松崎和賢(中央大学)

■ 到達目標

以下の内容を理解することを目標とする。

- プライバシー保護技術の必要性の理解
- 主要なプライバシー保護技術の詳細と適用方法の理解
- 情報セキュリティマネジメントシステム(ISMS)の基礎の理解
- パーソナルデータの適切な取扱いに必要な事項の理解
- 情報セキュリティの基礎の理解
- IoTに固有なセキュリティ課題と脅威、及び対策技術の理解
- IoTシステムの脅威分析の前提知識や大枠の理解
- IoTシステムにかかわる検証や認証の理解

■ 準備学習・前提知識

- 統計学の基礎知識(必須ではない)
- 情報通信ネットワーク技術に関する基礎知識(必須ではない)

■ 履修時間

時数：8コマ 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
0	事前学習：統計基礎講座 ※任意	-	オンデマンド	座学	-	-
1	セキュリティ概論	森達哉	リアルタイム	座学	-	-
2	プライバシー保護技術概論	内田真人	リアルタイム	座学	-	-
3	プライバシー保護技術	竹之内隆夫	リアルタイム	座学	-	-
4	プライバシー保護技術：演習	竹之内隆夫	リアルタイム	個人演習	-	●
5	情報セキュリティマネジメントシステム(ISMS)	井口誠	リアルタイム	座学	-	-
6	法令(改正個人情報保護法)	井口誠	リアルタイム	座学	-	-
7	IoTシステムのセキュリティ技術	松崎和賢	リアルタイム	座学	-	-
8	IoTシステムの脅威分析と検証技術	松崎和賢	リアルタイム	座学	-	-

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

Postgresql、ARX ※インストール方法は講義前に別途指示

■ 参考書

- 佐久間淳(著)、データ解析におけるプライバシー保護、講談社、2016
- 中川裕志(著)、プライバシー保護入門、勁草書房、2016
- 羽田卓郎/山崎哲(著)、ISO/IEC 27001 情報セキュリティマネジメントシステム (ISMS) 構築・運用の実践、日科技連出版社、2014
- 関原秀行(著)、ストーリーとQ&Aで学ぶ改正個人情報保護法、日本加除出版、2017
- Stephen Hilt/Kyle Wilhoit/Aaron Shbeeb/Bryan Singer、Clint Bodungen(著)、Hacking Exposed Industrial Control Systems: ICS and SCADA Security Secrets & Solutions. McGraw-Hill. 2016

■ 評価

課題レポートと出席日数を総合して評価する。

■ 備考

-

科目名 組込み・リアルタイムシステム
 科目ID K09
 領域 アプリケーション領域
 区分 選択必修

■ 概要

IoTデバイスなどの分散組込みシステムを構築するための基礎技術を学ぶ。
 個人でIoTシステムのプロトタイプ開発を行い、その成果を発表する。

■ 講師

戸川望/中島達夫(早稲田大学)、荒木順子(エンベックスエデュケーション)、補講：岡崎正一(MCPC)、他

■ 到達目標

以下の知識やスキルを習得することを目標とする。

- センサとの接続を含む組込みシステム全体、リアルタイムシステム、Internet of Things(IoT)の知識
- IoTシステムの企画、設計、実装ができるスキル

■ 準備学習・前提知識

- IoTシステムの基本構成
- 計算機システムアーキテクチャの基礎知識

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
0	事前学習：Raspberry Pi 入門	-	オンデマンド	演習	●	-
0	補講：PoC入門 ※任意	岡崎正一	オンデマンド	座学	-	-
1	組込みシステムとIoT	戸川望/荒木順子	ハイブリッド	座学・演習	●	●
2	リアルタイムシステムの基礎(OS無し)	荒木順子	ハイブリッド	座学・演習	●	●
3	リアルタイムシステムの基礎(μ ITRON)	荒木順子	ハイブリッド	座学・演習	●	●
4	リアルタイムシステムの基礎(RaspberryPi)	荒木順子	ハイブリッド	座学・演習	●	●
5	分散リアルタイムシステム	荒木順子	ハイブリッド	座学・演習	●	●
6	IoTシステム開発演習	荒木順子	ハイブリッド	演習	●	●
7	IoTシステム開発演習	中島達夫/荒木順子	ハイブリッド	演習	●	●
8	成果発表・講評	中島達夫/荒木順子	ハイブリッド	演習	●	●

※演習の形式はすべて個人演習

■ 機材

全員配布：Raspberry Pi セット、工作キット、GR-SAKURA、エミュレータ
 各自用意：ディスプレイ、キーボード、マウス(いずれもRaspberry Pi 操作用)、USBメモリ(8GB程度で可)

■ ソフトウェア

Renesas統合開発環境 CS+(Windowsのみ・Mac版リリースなし) ※インストール方法は講義前に別途指示

■ 参考書

- 戸川望/情報処理学会組込みシステム研究会(著)、組込みシステム概論、CQ出版、2008
- K.C. Wang(著)、Embedded and Real-Time Operating Systems、Springer、2017
- Timothy Chou(著)、Precision: Principles, Practices and Solutions for the Internet of Things、

■ 評価

成果発表会での受講生による相互評価と講師による評価、提出レポートを総合して評価する。

■ 備考

-

科目名 クラウドサービス・分散システム
 科目ID K10
 領域 アプリケーション領域
 区分 選択必修

■ 概要

分散システムの基本的な考え方を学び、クラウドコンピューティング基盤上にスケーラブルな分散システムを構築する技術について学ぶ。

■ 講師

高橋竜一(茨城大学)、佐々木健太郎(楽天)、中島倫明(レッドハット)

■ 到達目標

以下の内容を理解することを目標とする。

- 分散システムを構築するための既知の理論・技術について知る
- クラウドシステムの特徴を活かしたシステム設計（スケールアウトなど）
- 分散システムを構築・運用するためのクラウド環境の自動化技術

■ 準備学習・前提知識

- ネットワーク通信、UNIX系サーバーOSの基礎知識
- サーバー仮想化、クラウドコンピューティングの基礎知識
- IoTシステム&サービスの基本構成

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	導入、分散システム基盤	高橋竜一	リアルタイム	座学	-	-
2	分散システムを支える理論・技術(プロトコル)	高橋竜一	リアルタイム	座学	-	-
3	分散システムを支える理論・技術(定足数、グループ管理)	高橋竜一	リアルタイム	座学	-	-
4	分散システムを支える理論・技術(順序付け、一貫性)	高橋竜一	リアルタイム	座学	-	-
5	クラウドリソースの抽象化	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	座学	-	-
6	オーケストレーション演習	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	個人演習	-	-
7	クラウドシステム管理の考え方とエコシステム	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	座学	-	-
8	自動化ソフトウェアを用いたシステム構築・運用の自動化演習	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	個人演習	-	-

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

なし

■ 参考書

- 中井悦司/中島倫明(著)、オープンソース・クラウド基盤 OpenStack入門、アスキー・メディアワークス、2014
- 日本OpenStackユーザ会(著)、OpenStackクラウドインテグレーション オープンソースクラウドによるサービス構築入門、翔泳社、2015

■ 評価

レポート

■ 備考

-

科目名 ビッグデータマネジメント・アナリティクス
 科目ID K11
 領域 情報処理領域
 区分 選択必修

■ 概要

アナリティクス・意思決定のためのIoT等ビッグデータの分析、およびマネジメントを通じた活用について学ぶ。

■ 講師

山名早人/清水佳奈/鷺崎弘宜(早稲田大学)、石井一夫(諏訪東京理科大学)、岡崎正一(MCPC)

■ 到達目標

以下の知識およびスキルの取得を目標とする。

- ビッグデータの特性について理解している
- ビッグデータを分析活用し、ビジネスに貢献できる

■ 準備学習・前提知識

-統計解析、データベース、要求分析の基礎知識

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
0	事前学習：統計基礎講座	-	オンデマンド	座学	-	-
1	ビッグデータ解析概論	山名早人	リアルタイム	座学	-	-
2	全文検索アルゴリズム	清水佳奈	リアルタイム	座学	-	-
3	医療ビッグデータのデータ分析	石井一夫	リアルタイム	座学	-	●
4	気候変動データのビッグデータ分析	石井一夫	リアルタイム	座学	-	●
5	ビッグデータ分析(機械学習の前処理等)	岡崎正一	リアルタイム	座学	-	●
6	NoSQLの分類観点とCassandraデータモデル/Cassandraアーキテクチャとアンチパターン	鷺崎弘宜/岡崎正一	オンデマンド	座学	-	●
7	Cassandra & Sparkで構築する分析基盤	鷺崎弘宜/岡崎正一	オンデマンド	座学	-	●
8	レポート発表および質疑	鷺崎弘宜/岡崎正一	リアルタイム	グループワーク	-	●

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

第3-4回 R (任意)

第5-8回 Ubuntu on Windows、Java8、CCM(Cassandra Cluster Manager)、YCSB

※インストール方法は講義前に別途指示

LinuxやMacOSXの環境でも実施可能だが、事務局から案内できるインストール方法はWindowsのみ

■ 参考書

- Nathan Marz/James Warren(著)、スケーラブルリアルタイムデータ分析入門、オライリージャパン、2016
- アクセンチュア アナリティクス(著)、データ・アナリティクス実践講座、翔泳社、2016

■ 評価

レポート

■ 備考

本講義は統計学の基礎知識を有すること前提で進行する。
 全員、必ず受講前に提供の事前学習を済ませること。

科目名 推論・知識処理・自然言語処理
 科目ID K12
 領域 情報処理領域
 区分 選択必修

■ 概要

記号的知識表現と推論の技術、知的なソフトウェアの相互インタラクション、および日本語・英語テキストを主な対象とした自然言語処理について学ぶ。

■ 講師

上田和紀/菅原俊治/林良彦(早稲田大学)、清水徹(ヤフー)

■ 到達目標

記号レベルの人工知能技術を以下の諸側面から学ぶ。

- 記号的知識の表現技術とその操作すなわち探索・推論技法の習得
- マルチエージェントによる実問題のモデル化、相互作用の理解、協調による知識処理の習得
- 自然言語処理の基本技術・先端的技法の理解
- 具体的なテキストを対象とした各種の情報抽出・変換を行うための手段の習得

■ 準備学習・前提知識

- Pythonプログラミングの基礎
- 論理学の基礎知識

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	人工知能とは・知識表現と論理	上田和紀	リアルタイム	座学	—	●
2	探索と制約充足	上田和紀	リアルタイム	座学	—	●
3	推論と定理証明	上田和紀	リアルタイム	座学	—	●
4	マルチエージェントシステム	菅原俊治	リアルタイム	座学	—	—
5	調整とゲーム理論	菅原俊治	リアルタイム	座学	—	—
6	自然言語処理1(導入～単語の処理)	林良彦	リアルタイム	座学	—	—
7	自然言語処理2(構文解析～意味表現～応用)	林良彦	リアルタイム	座学	—	—
8	深層学習による自然言語処理とその応用事例	清水徹	リアルタイム	座学	—	—

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

SWI-Prolog ※インストール方法は講義前に別途指示

■ 参考書

- 黒橋禎夫(著)、自然言語処理〔改訂版〕、放送大学教育振興会、2019
- 坪井祐太/海野裕也/鈴木潤(著)、深層学習による自然言語処理、講談社、2017

■ 評価

レポート

■ 備考

—

科目名 機械学習
 科目ID K13
 領域 情報処理領域
 区分 選択必修

■ 概要

機械学習の理論を把握したうえで、ツールを用いた教師あり・教師なし・半教師あり・強化学習について、Pythonについての講義、およびツールの演習を行いつつ、実践上の留意点を含めて習得する。

■ 講師

坂本一憲(早稲田大学)、奥野拓也(NTTテクノクロス)、小川哲司(早稲田大学)

■ 到達目標

以下の知識およびスキルの取得を目標とする。

- Pythonの理解、機械学習の理論及び技法の理解
- ツールを用いて機械学習を実問題的に適用し、知識や知見を得る技能の習得

■ 準備学習・前提知識

- 統計解析の基礎知識
- 微分積分、線形代数の基礎知識

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	Python言語	坂本一憲	リアルタイム	個人演習	-	-
2	Pythonライブラリ	坂本一憲	リアルタイム	個人演習	-	-
3	教師あり学習	奥野拓也	リアルタイム	個人演習	-	-
4	教師なし学習(異常検知除く)	奥野拓也	リアルタイム	個人演習	-	-
5	強化学習	奥野拓也	リアルタイム	個人演習	-	-
6	機械学習総合演習および留意点	奥野拓也	リアルタイム	個人演習	-	-
7	応用・異常検知	小川哲司	リアルタイム	座学	-	-
8	応用・半教師あり学習	小川哲司	リアルタイム	座学	-	-

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

なし ※Pythonの演習はGoogle Colaboratoryで実施

■ 参考書

- 中井悦司(著)、TensorFlowとKerasで動かしながら学ぶ ディープラーニングの仕組み、マイナビ出版、2019
- Peter Flach、他(著)、機械学習 ―データを読み解くアルゴリズムの技法―、朝倉書店、2017
- 巢籠悠輔(著)、詳解ディープラーニング、マイナビ出版、2019

■ 評価

レポート

■ 備考

第1-2回の内容は「事前学習：Python言語・Pythonライブラリ」と重複する。

科目名 クラウド基盤構築演習
 科目ID K14
 領域 通信・物理領域
 区分 選択必修

■ 概要

IoTやAIなどの先進分野で活用が進むクラウドコンピューティング基盤の概念と内部構造を理解し、その実現方法を習得す

■ 講師

中島倫明(レッドハット)、佐々木健太郎(楽天)

■ 到達目標

以下の知識およびスキルの取得を目標とする。

- クラウドコンピューティング基盤を理解し、IoTやAIシステムへの活用できる
- 基盤の特性と構造を理解し、システムに合わせたクラウドの設計ができる
- オープンソースであるクラウド基盤ソフトウェアのOpenStackをベースに仕組みや内部構造、管理の概念について習得する

■ 準備学習・前提知識

- ネットワーク通信、UNIX系サーバーOSの基礎知識
- サーバー仮想化の基礎知識
- IoTシステム&サービスの基本構成

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	クラウド技術の概要	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	座学	—	—
2	クラウド技術の基礎(仮想化とネットワーク)	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	個人演習	—	—
3	OpenStackの概要と基本機能	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	座学	—	—
4	クラウドの基本操作とシングルノードOpenStack環境構築の演習	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	個人演習	—	—
5	内部構造の理解	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	座学	—	—
6	内部構造の探索演習	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	個人演習	—	—
7	複数ノード環境の構築と資源管理	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	座学	—	—
8	マルチノードOpenStackとリソース制御の演習	中島倫明/佐々木健太郎	リアルタイム	個人演習	—	—

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

TeraTerm、OpenStack

■ 参考書

- 法橋和昌/他(著)、「仮想化」実装の基礎知識、リックテレコム、2015
- EMC Education Services(著)、ストレージの原則と技術、インプレス、2013
- 喜連川優(著)、ストレージ技術：クラウドとビッグデータの時代、オーム社、2015
- 中井悦司/中島倫明(著)、オープンソース・クラウド基盤 OpenStack入門、アスキー・メディアワークス、2014
- 日本OpenStackユーザ会(著)、OpenStackクラウドインテグレーション オープンソースクラウドによるサービス構築入門、翔泳社、2015
- 平山毅/中島倫明/中井悦司/他(著)、絵で見てわかるクラウドインフラとAPIの仕組み、翔泳社、2016

■ 評価

課題レポートと出席日数を総合して評価する。

■ 備考

—

科目名 無線通信・IoT通信・センサネットワーク
 科目ID K15
 領域 通信・物理領域
 区分 選択必修

■ 概要

M2Mを含む各種のネットワーク通信の仕組み、および特性を習得する。

■ 講師

甲藤二郎/金井謙治(早稲田大学)、菰岡真人/新井康祐/山崎直己(MCPC)、竹岡航司

■ 到達目標

以下の知識およびスキルの取得を目標とする。

- 無線通信・IoT 通信の仕組みおよび特性を理解している
- 無線センサネットワークを構築し運用を開始できる

■ 準備学習・前提知識

- IoTシステム&サービスの基本構成
- ネットワーク通信およびサーバの基礎知識
- ネットワークプログラミングの基礎知識

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
0	事前学習：Raspberry Pi 入門	—	オンデマンド	個人演習	●	—
1	IoTエリアネットワーク	甲藤二郎	リアルタイム	座学	—	—
2	無線センサネットワーク	金井謙治	リアルタイム	座学	—	—
3	広域通信網(WAN)	菰岡真人	リアルタイム	座学	—	—
4	IoT機器設計	菰岡真人	リアルタイム	座学	—	—
5	IoT通信演習1	新井康祐/山崎直己	ハイブリッド	個人演習	●	●
6	IoT通信演習2	新井康祐/山崎直己	ハイブリッド	個人演習	●	●
7	LPWAネットワークの種類と技術規格	竹岡航司	オンサイト	座学	—	—
8	プライベートLoRa演習	竹岡航司	オンサイト	個人演習	●	●

■ 機材

全員配布：Raspberry Pi セット、工作キット

履修登録者のみ配布：GPS受信機キット、LANケーブル、K15用microSDカード

各自用意：ディスプレイ、キーボード、マウス(いずれもRaspberry Pi 操作用)、有線LANアダプター(LANポート付PCの場合は不要)

■ ソフトウェア

Node-RED、参考：TeraTerm ※インストール方法は講義前に別途指示

■ 参考書

- 鄭立(著)、IoTインフラを実現する スマートセンサ無線ネットワーク、リックテレコム、2012
- David Boswarthick/他(著)、M2M基本技術書 ETSI標準の理論と体系、リックテレコム、2013
- 稲田修一(監修)/他(著)、M2M/IoT教科書、インプレス、2015
- Robert Faludi(著)、Building Wireless Sensor Networks、O'Reilly Media、2011

■ 評価

レポート

■ 備考

-第5-6回は通信環境設定の都合によりWindowsのみ対応(予定)

-第7-8回講義は実習機材の都合上、オンサイトで実施予定。参加が難しい者はオンデマンド動画での学習とする。

科目名 センサ
 科目ID K16
 領域 通信・物理領域
 区分 選択必修

■ 概要

センサの基礎と信号処理を習得する。

※実習機材の都合上、すべてオンサイト(早稲田大学西早稲田キャンパス)で実施する。

■ 講師

木村啓二(早稲田大学)、小林彬/栗山敏秀/室英夫/高田敬輔(次世代センサ協議会)

■ 到達目標

以下の知識およびスキルの取得を目標とする。

- センサの基本構造、動作原理、および特性を理解している
- 実際のセンサの信号処理を実現できる
- チームの中で自分の役割を認識し、チームとして課題に対応することができる

■ 準備学習・前提知識

- 組込み・IoTシステム&サービスの基礎知識
- センサ、電子回路、信号処理の基礎知識

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	オリエンテーション	木村啓二/小林彬	リアルタイム	座学	-	-
2	センサの基礎	栗山敏秀	リアルタイム	座学	-	-
3	光センサ、磁気センサ、温度センサ	室英夫	リアルタイム	座学	-	-
4	機械量センサ	室英夫	リアルタイム	座学	-	-
5	アナログ回路入門	高田敬輔	オンサイト	座学	-	-
6	アナログ回路実習	高田敬輔	オンサイト	個人演習	●	-
7	センサ信号処理	栗山敏秀	オンサイト	座学	-	-
8	センサ信号処理実習	栗山敏秀	オンサイト	個人演習	●	-

※第1回のうち、小林先生の担当箇所のみオンデマンド配信となる予定

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

なし

■ 参考書

- 室英夫/他(著)、マイクロセンサ工学、技術評論社、2009
- 計測自動制御学会(編集)、他(著)、センサの基本と実用回路、コロナ社、2012

■ 評価

レポート

■ 備考

オンサイト講義に参加できない場合は、履修登録不可。

※座学部分の資料と動画は、自習用教材として履修登録者以外にも後日公開予定。

科目名 IoTとシステムズアプローチ
 科目ID K17
 領域 ビジネス領域
 区分 選択必修

■ 概要

IoTシステムを見据えたシステムズアプローチの概念と手法を学ぶ。

■ 講師

新谷勝利(早稲田大学)、安藤秀樹(日本アイ・ビー・エム)、高井利憲(チェンジビジョン)

■ 到達目標

以下を目標とする。

- IoTシステムを見据えたシステムズアプローチの考え方、枠組みを理解している
- ビジネス分析に必要な知識体系として、BABOKを理解している
- 各種のシステムモデリングの手法(SysML、GQM+Strategies、GSNなど)をIoTシステムに適用できる

■ 準備学習・前提知識

-ソフトウェアライフサイクルプロセスの基礎

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	K17によって達成できること	新谷/高井/安藤	ハイブリッド	座学	—	—
2	ビジネス分析と知識体系(1)	安藤秀樹	ハイブリッド	座学	—	—
3	ビジネス分析と知識体系(1)	安藤秀樹	ハイブリッド	グループワーク	—	—
4	ゴール指向(1)	新谷勝利	ハイブリッド	座学	—	—
5	ゴール指向(2)	新谷勝利	ハイブリッド	グループワーク	—	—
6	システムモデリング(1)	高井利憲	ハイブリッド	座学	—	●
7	システムモデリング(2)	高井利憲	ハイブリッド	グループワーク	—	●
8	まとめ	新谷/高井/安藤	ハイブリッド	座学	—	—

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

Slack(講師への質問やグループワークで使用)
 astah* ※インストール方法は講義前に別途指示(ライセンス配布)

■ 参考書

- IIBA日本支部(翻訳)、他(著)、ビジネスアナリシス知識体系ガイド Version 3、IIBA日本支部、2015
- Victor Basili/他(著)、ゴール&ストラテジ入門、オーム社、2015
- 西村秀和(監修)、他(著)、システムズモデリング言語SysML、東京電気大学出版局、2012

■ 評価

レポート

■ 備考

講師への質問やグループワークでの情報共有にSlackを使用する。

科目名 深層学習
 科目ID K18
 領域 情報処理領域
 区分 選択必修

■ 概要

深層学習の理論を把握したうえで、畳み込みニューラルネットワークを用いた画像解析等について、演習を行いつつ、実践上の留意点を含めて習得する。

■ 講師

中井悦司(グーグル)、シモセラ・エドガー(早稲田大学)、山口光太(サイバーエージェント)

■ 到達目標

以下の知識およびスキルの取得を目標とする。

-深層学習の理論および技法の理解

-ツールを用いて深層学習を実問題的に適用し、知識や知見を得る技能の習得

■ 準備学習・前提知識

-統計解析の基礎知識

-微分積分、線形代数の基礎知識

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	予備知識(1)	中井悦司	リアルタイム	個人演習	-	-
2	予備知識(2)	中井悦司	リアルタイム	個人演習	-	-
3	畳み込みニューラルネットワーク入門(1)	中井悦司	リアルタイム	個人演習	-	-
4	畳み込みニューラルネットワーク入門(2)	中井悦司	リアルタイム	個人演習	-	-
5	データの準備、前処理	シモセラ・エドガー	リアルタイム	座学	-	-
6	総合演習(1)	シモセラ・エドガー	リアルタイム	個人演習	-	-
7	総合演習(2)	シモセラ・エドガー	リアルタイム	個人演習	-	-
8	ビジネス上の事例紹介	山口光太	リアルタイム	座学	-	-

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

第1-4回 Chrome (Pythonの演習はGoogle Colaboratoryで実施)

第5-7回 Anaconda、Pytorch ※インストール方法は講義前に別途指示

■ 参考書

-中井悦司(著)、TensorFlowとKerasで動かしながら学ぶ ディープラーニングの仕組み、マイナビ出版、2019

-Peter Flach、他(著)、機械学習 ―データを読み解くアルゴリズムの技法―、朝倉書店、2017

-巢籠悠輔(著)、詳解ディープラーニング、マイナビ出版、2019

-人工知能学会監修、他(著)、深層学習 Deep Learning、近代科学社、2015

■ 評価

レポート

■ 備考

-

科目名 品質エンジニアリング
 科目ID K19
 領域 アプリケーション領域
 区分 選択必修

■ 概要

IoT・AIベースシステムの検証手法や、品質管理手法を学ぶ。

■ 講師

早水公二(フォーマルテック)、本田澄(大阪工業大学)

■ 到達目標

以下の内容を理解することを目標とする。

- モデル検査の基本知識とIoTシステムにおける活用方法の理解
- IoT・AIベースシステムを対象とした品質エンジニアリングの理解
- 機械学習システムを対象としたテスト技術の理解

■ 準備学習・前提知識

- オブジェクト指向モデリングほかの基礎的な要求、ソフトウェアモデリング
- ソフトウェア設計、ソフトウェア&サービス品質の基礎知識

■ 履修時間

時数：8回 時間数：12時間

■ 計画

回	概要	講師	配信	形式	機材	ソフト
1	モデル検査1(モデル検査の基礎)	早水公二	リアルタイム	座学	-	●
2	モデル検査2(SMW言語と基礎演習)	早水公二	リアルタイム	グループワーク	-	●
3	モデル検査3(共通例題演習)	早水公二	リアルタイム	グループワーク	-	●
4	モデル検査4(共通例題演習の回答例紹介)	早水公二	リアルタイム	グループワーク	-	●
5	信頼性マネジメント1(アジャイル/DevOps、品質管理プロセス、信頼性モデル)	本田澄	リアルタイム	グループワーク	-	●
6	信頼性マネジメント2(ツールを利用した演習)	本田澄	リアルタイム	座学	-	●
7	信頼性マネジメント3(機械学習におけるテスト)	本田澄	リアルタイム	座学	-	●
8	信頼性マネジメント4(メタモーフィックテストングを利用した演習)	本田澄	リアルタイム	グループワーク	-	●

■ 機材

なし

■ ソフトウェア

NuSMV、R ※インストール方法は講義前に別途指示

■ 参考書

-SQuBOK策定部会(著)、ソフトウェア品質知識体系ガイド SQuBOK Guide、オーム社、2014

■ 評価

レポート

■ 備考

課題レポートの作成にはグループワーク演習(リアルタイム配信)への参加が必要。