

令和2年度 AI・IoT 人材育成研修（技術者養成コース）

業務委託仕様書

1 委託業務名

令和2年度 AI・IoT 人材育成研修（技術者養成コース）委託業務

2 委託業務の目的

- (1) 製造業を中心とする現場技術者が AI を含む IoT システム構築におけるリーダーとなるために必要な知識、技術、ノウハウなどを習得させる。
- (2) プログラミング実習により、センサー、マイコンを実際に動作させ、可視化、分析、機械学習を経験させて実践的な能力を習得させる。
- (3) 知識習得の確認として、一般社団法人日本ディープラーニング協会（以下「JDLA」という。）の G 検定合格を目指す。

3 委託業務の目標

受講者が AI を含む IoT システム構築についての知識を習得する。

4 委託期間

委託契約締結日から令和3年3月12日（金）まで

5 委託研修の概要

- (1) 開催期間 令和2年8月から、令和3年3月9日（火）までの18日間
（連続開催ではない）
- (2) 開催時間 9:30～16:30（昼休憩 12:30～13:30）
- (3) 開催場所 座学による基礎講習は受注者が用意する研修室での実施、もしくは Web ブラウザ利用のオンラインでの実施とする。
実習は、受注者が用意する研修室での実施とする。
- (4) 受講定員 30名
定員数は公社と協議の上変更できるものとする。
- (5) 受講対象者
埼玉県内の中小企業製造業に勤務し、AI を含む自社の IoT システムの構築に携わる予定で、基本的な PC スキルを持っている者。
- (6) 開催形式 対面の講義を原則とする。
但し、諸般の事情で、対面の講義を実施することが困難であると公社が判断した場合は、Web ブラウザ利用のオンラインでの動画配信などの代替措置を講じるようにすること。

6 委託業務の内容

委託業務の内容は下記のとおりとする。ただし、委託業務の目的を達成できると判断された場合は、実施内容を事前に公社と協議のうえ、内容の変更ができるものとする。

- (1) 研修内容

この研修は、下記の①～⑦で構成される。

① AI・IoTの基礎（実施日数6日）テキスト等による座学

ア. IoTの基礎（実施日数2日）

IoTの概要、各国政府/団体の動向、IoTシステム構成、通信、IoTデバイス（センサー、マイコン）、IoTシステムのプロトタイピング、クラウド、開発環境、セキュリティ、ロボット、プロジェクトマネジメント、事例（製造業を多く）ほかを含むこと。

イ. 分析（実施日数2日）

データの可視化、分析手法

可視化、分析のツールと分析手法（相関、回帰、主成分、分類、クラスタリング等）

ウ. AI（実施日数2日）

AIの歴史、各国政府/団体の動向、技術動向、ロボット、ドローン、利用動向（事例）、AIの手法、開発環境他。

JDLAのG検定合格を目標としているので、JDLAの推薦図書である「AI白書2020」の記載内容と最新のAI関連ニュースなども講義の内容に含めること。

② Pythonプログラミングの実習（実施日数1日）

ア. Pythonプログラミング未経験者を対象とする。

イ. 基本文法や簡単なアプリケーションを実装する知識を習得できる内容とすること。

③ IoTシステムの実習（実施日数2日）※連続開催が望ましい。

ア. センサー、カメラ、RaspberryPi 4 モデルB 4GB RAM(μ SD;32GB) (以下、RaspberryPi とする)を利用した電子工作と Jupyter Notebook での Python プログラミングを実習する。

イ. RaspberryPi の OS、必要なプログラムは事前にインストールしておき、実習では PC から Raspberry Pi に VNC (Virtual Network Computing) でリモートデスクトップ接続する (RaspberryPi にモニター、キーボード、マウスなどは接続しないで、LAN クロスケーブルで WindowsPC と接続する) インストールの実習は不要だが、インストール方法は説明すること。

ウ. 上記機材による可視化プログラミング (データ取得・表示等) を実習する。

エ. カメラからのデータ入力は④の実習でも利用するため、機械学習で利用できるレベルのカメラを選定すること。

オ. 実習に使用する PC は、研修開始までに環境設定等の準備を完了すること
公社の会議室で実習を行う場合は、前日までに PC の設置等を行うこと。
以下の実習においても同様とする。

④ 可視化、分析の実習（実施日数2日）※連日開催が望ましい。

ア. Jupyter Notebook、Python を使用する。

イ. Matplotlib、numpy、pandas、scipy、scikit-learn 等を利用した可視化、

分析のプログラミングを行い、分析手法を修得する。

ウ. この実習は RaspberryPi との接続は必須ではなく、PC での実習でも良い。

⑤ AI 実習（実施日数 4 日）※2 日連続×2 回開催が望ましい。

ア. クラウド開発環境を利用した AI プログラミング実習

イ. 各社クラウド開発環境、各ライブラリ（Keras (TensorFlow)、Chainer 等）の概要、使用方法の説明。

ウ. 実習は、受講者が研修後も利用しやすいことを想定し、AWS（アマゾン ウェブ サービス）を使用すること。

各ツール、ライブラリをこのクラウド環境で利用する。

エ. 機械学習手法（教師あり機械学習/教師無し機械学習）、強化学習、ディープラーニングの実習。（オープンソースソフトウェアの活用）

オ. 実習の例題の一つとして、アヤメの分類、手書き文字認識（機械学習のためのオープンな訓練データ）等の環境が揃っているものを利用すること。

カ. ただし、実習の例題の一つは製造業における製造品（又は部品）をカメラで取り込んだ画像をディープラーニングで合否判定する IoT・AI システムを必ず実施すること。なお、製造品（又は部品）は、適切なものを選定すること。（実習で構築する IoT・AI 検査システムの内容としては、有名な小池氏のきゅうり仕分けシステムの製造業版を想定している）学習と評価はクラウドを利用し、学習後は RaspberryPi に接続したカメラから映像を取り込み、合否判定する。アクチュエータはロボットアームを操作させ、ロボットアームやその他のプログラミング例を説明すること。

受講生のアクチュエータは LED 点灯かサーボモーター操作で良い。学習用の画像データは実習前に準備するとともに、動作確認をしておくこと。この実習では、入力画像データの前処理（OpenCV 等）、注意すべき点等の説明も行うこと。

上記のロボットアームを利用した IoT システムは公社に納入すること。

納入する IoT システムは PC を除くロボットアーム、RaspberryPi、 μ SD、電源等のハードウェアとソフトウェアとする。納入された IoT システムは公社がデモ用として利用する。

⑥ G 検定対策（実施日数 2 日）

G 検定合格のための対策研修であり、出題形式や出題範囲等の説明と問題集を使った説明を行う。講師は最新の G 検定の問題傾向等を把握し、受講者に的確な助言を行うこと。

⑦ 理解度テストと Q&A 対応（実施日数 1 日）

ア. 30 問程度（IoT と AI がそれぞれ 1/2 ずつ程度）の理解度テスト問題案作成及びテスト終了後の問題解説、ポイント説明を行うこと。ただし、テスト問題は事前に公社側と調整すること。

1. Q&A は受講者が自社での AI を含む IoT システム構築に関する質問等にアドバイスすること。

(2) 研修実施に関する注意事項

【補助員】

実習では、受講者が遅れを生じないように、メイン講師以外にサポートができるサブ講師を2名以上配置すること。

【講義に関して】

- ① (1) 研修内容の①～⑤はそれぞれの中で全体像を説明し、それから細部の研修を行うこと。特に、①～⑤は整合を取り、連続性を保つこと。
- ② (1) 研修内容の①～⑤に記載している研修の各項目は、事前に公社と協議のうえ、受講者が理解しやすいように順番等を組み替えても良い。
- ③ 講義は、事例や映像等も利用して、受講生に分かりやすい形にすること。
- ④ AI を含む IoT システム構築時に注意すべき点、失敗例なども講義内容に入れること。
- ⑤ AI・IoT の技術、知識習得に加え、IoT システム構築を自社で実施することを想定して、SIer に委託する場合のPM(プロジェクトマネージャー)の役割、注意点等を取り上げること

【実習に関して】

- ① プログラミングの初心者のために、実習においては、例題等のソースコードも準備しておくこと。
- ② 実習研修後、受講者が自習する場合に有効なサイト情報 (GitHub 等)、参考となる書籍情報なども講義の内容に含むこと。
- ③ 使用するクラウドはAWSとし、開発環境は利用者が多いもの、オープンソースソフトウェアを実習で使用する。((1)研修内容と委託業務範囲に示した開発環境、開発言語、ライブラリを利用することを予定しているが、それ以外を使用する場合は、公社と協議すること。)

(3) 公社との各種調整

カリキュラム、委託期間中のスケジュールについては、公社との協議において決定する。

(4) 業務計画書の作成

実施スケジュール・カリキュラム・実施体制等を具体的に作成した後、公社へ提出して承認を受けること。

(5) 講座に必要な備品・テキスト等の提供

- ①PC、センサー、カメラ等の電子部品、Raspberry Pi、 μ SD、RaspberryPi 用電源等の教材は受講者分と公社用 (一式) を提供すること。
- ②研修用テキストは遅くとも研修日の1ヶ月前までに公社に提供し、内容について調整し、研修の1週間前までに完成版を公社に提供し、公社の承認を得ること。承認後、受注者が必要部数を印刷すること。
- ③テキストは全体構成と内容が分かりやすいオリジナルテキストを作成すること。ただし、以下の書籍は、公社で購入し、受講者へ配布する。

書籍：「IoT 技術テキスト（第2版）」「AI 白書 2020」「深層学習教科書 ディープラーニング G 検定(ジェネラリスト) 公式テキスト」「徹底攻略 ディープラーニング G 検定 ジェネラリスト問題集」

④研修の実習に必要な PC の手配及び研修に必要な環境設定は受注者が実施すること。

⑤ 実習で使用する PC は、委託者が用意し、設置・設定すること。

⑥ 講座で利用した PC を除く備品（テキスト、マイコン等）は、受講者へ提供するものとする。

(6) 研修の実施

(1)研修内容に掲げる①～⑤の研修において、次の業務を行うこと。

① 公社または受託会社で研修を実施する際に必要な備品の用意、テキストの搬出入、配置作業、PC 等の設定・テストを行うこと。

② 研修の実施

③ その他上記に附帯する作業

(7)受講者募集の周知協力

受講者を募集する際の周知について協力すること。

(8)アンケートの集計作業、結果報告

毎回研修後に公社が実施するアンケートの集計を行い、実施後 1 週間以内に書面にて集計結果の報告を行うこと。なお、報告書のフォーマットは事前に公社と協議の上決定する。

7 開催場所・開催日程の変更について

開催場所・開催日程は施設予約状況・講師等の調整・申込状況により、仕様変更等の措置を行う場合がある。

8 研修の中止について

受講希望者が著しく少ない場合は、講座を中止することがある。その場合、見積書の内訳(1)テキスト作成等、事前準備費のみ支払うものとする。

開催/中止の決定は研修初日の 2 週間前とする。

コロナ禍等により研修の内容やスケジュール等の変更が必要な場合、委託者・受託者の協議の上、変更契約等を行い、所要の委託費を支払うものとする。

9 その他

本仕様書に記載のある事項に疑義がある場合、または記載のない事項がある場合は事前に公社と協議すること。

以上