えひめデジタル人材育成プログラム

**１．基本的な考え方：**

えひめデジタル人材育成プログラムの構成は以下の3つの区分からなる。

これらのプログラムとその教育方法によって、愛媛県からの要望である以下の項目に対応する。

①IPAスキルレベルに準拠した教育、②リカレント・リスキリングに対応した教育、③コミュニケーション能力、アントレプレナーシップなどのトランスファラブルスキルを涵養できる教育、④愛媛県の状況を考慮した課題解決志向のフィールドワーク

１）情報処理関連の導入から基礎；情報処理推進機構（IPA）の試験区分に対応したプログラム　（愛媛県の要望①に対応）*＜総称：基礎レベルプログラム＞*

〇ITパスポート試験レベル

〇基本情報技術者試験レベル

２）情報処理技術の応用：特定の分野の高度な知識と技能を修得し、それをハンズオンやプロジェクトを通じて応用するプログラム　（愛媛県の要望②に対応）

60時間以上の履修証明プログラムとして、文部科学省の職業実践力育成プログラム（BP）認定も見据えたプログラムも設置する。*＜総称：応用レベルプログラム＞*

３）情報技術の実践による愛媛県の課題探求：愛媛県の社会や産業を理解し、その諸課題に対して、自律的に取り組むことができる経験を積むプログラム　（愛媛県の要望③、④に対応）*＜総称：実践レベルプログラム＞*

□えひめデジタル人材育成プログラム（仮称）の履修の方法に関して

単科履修

コース履修

□実施スケジュール

７月～８月末：募集

１０月～３月：開講

□プログラムにおける教育の方法

　1:基礎レベルプログラム

〇修学者が自由に学習できるオンデマンド教材と遠隔講義に基づく学習，

〇修学者が自由に学習できるオンデマンド教材と集中講義による対面座学）

２：応用レベルプログラム（座学、グループワーク、ハンズオン）

〇履修証明プログラム

座学＋ハンズオン　12時間×２

グループワーク＋ハンズオン　12時間×3

〇単科履修

座学＋ハンズオン12時間

実践レベルプログラム（愛媛デジタル人材育成パークにおけるえひめ課題解決志向プロジェクト）

**２．プログラムの詳細**

**２．１　情報処理関連の導入から基礎**

2.1.1 情報処理入門講座（ITパスポート試験レベル）

１回目　ガイダンス

２回目　企業活動

３回目　会計・財務

４回目　法務

５回目　経営戦略マネージメント

６回目　技術戦略マネージメント/ビジネスインダストリ

７回目　確認テスト（資格模擬テスト）

８回目　システム戦略

９回目　開発技術

１０回目　プロジェクトマネージメント

１１回目　サービスマネージメント

１２回目　システム監査/内部統制

１３回目　基礎理論

１４回目　ハードウェア

１５回目 確認テスト（資格模擬テスト）

2.1.2 情報処理基礎講座（基本情報技術者試験レベル）

１回目　ガイダンス

２回目　構成要素・ソフトウェア

３回目　基礎理論

４回目　アルゴリズムとプログラミング

５回目　システム構成要素・データベース技術

６回目　情報セキュリティ

７回目　システム開発技術

８回目　マネジメント系・ストラテジ系

午後対策

９回目　情報セキュリティ

１０回目　情報セキュリティ

１１回目　データ構造とアルゴリズム

１２回目　データ構造とアルゴリズム

１３回目　知識の応用（テクノロジ系の選択問題）

１４回目　知識の応用（マネジメント系・ストラテジ系の選択問題）

１５回目　総合問題

**２．２　情報処理技術の応用**

　社会人のリスキリング・リカレントも含めて、特定の分野の高度な知識・技術・技能を体系的に修得できる科目群を履修証明プログラム相当として設置する。なお、受講生の志向によって、受講生自らが単体の科目を履修することも認める。

〇プログラム１：AIエッジシステムエキスパート養成講座

概要：Society5.0（超スマート社会）を実現するために、人が生活する物理的な社会とサイバー空間をつなぐ知的なインターフェースとなる知的な監視システムや知的な環境モニタリングシステムなどのAIエッジシステム（モノとサービス）を設計・製作できる力を涵養する。

科目群：

　□AI基礎（１２時間）

授業の目的：深層学習の基礎技術を学ぶ。

授業の概要：近年、深層学習を中心とする人工知能技術が急速に発展しており、Society 5.0時代を支えるコア・テクノロジーとして期待されている。本講義では、深層学習ツールであるPyTorchを用い、深層学習の基礎技術について学ぶ。講義前半ではPythonコードを基に深層学習について学び、講義後半では、PCに深層学習ツールであるPyTorchをインストールし、実際に動作する深層学習器を作成することで、深層学習の技術を学ぶ。

第1回　導入・PCセットアップ

第2回　機械学習の基礎

第3回　Python実習

第4回　深層学習の基礎と画像認識

第5～6回　PyTorchを用いた画像分類実習

　□AI応用（１２時間）

授業の目的：深層学習による系列データ解析技術を学ぶ。

授業の概要：近年、深層学習を中心とする人工知能技術が急速に発展しており、Society 5.0時代を支えるコア・テクノロジーとして期待されている。本講義では、深層学習ツールであるPyTorchを用い、感情分析モデルを開発することで系列データ解析の基礎を学ぶ。さらに、機械翻訳もしくは対話システムの開発を行うことで、系列変換技術の基礎を学ぶ。

第1回　系列データ解析のための深層学習モデルと感情分析

第2回　PyTorchを用いた感情分析実習

第3～4回　ニューラル機械翻訳

第5～6回　PyTorchを用いた機械翻訳開発実習または対話システム開発実習

**（ＡＩ＋シミュレーション教育の計算プラットフォームを使用）**

□画像処理理解（１２時間）

授業の目的：画像処理ライブラリOpenCV、機械学習用のライブラリscikit-learn、深層学習フレームワークTensorflow/Kerasを用いたプログラム演習を通して、画像処理、特徴抽出および物体検出・物体認識の技術を学ぶ。

授業の概要：近年、製造業やセキュリティ分野において、カメラで映像を取得してIoT技術で解析する技術の導入が広まりを見せている。それに伴い、これまで人の目で行っていた検査や確認などの工程が自動化され、さらには、取得したデータをクラウドで解析するシステムが構築され始めている。この科目では、そのようなシステムを構築するために必要となる、画像処理および機械学習の技術の習得を目指す。

　講義の内容：１.イントロダクションと環境構築

事例紹介、ディジタル画像の構造、開発環境の構築

２.画像情報の変換

階調変換、色変換、画像の二値化

３.ノイズ除去、画像特徴

モルフォロジー演算、ラベリング、空間フィルタリング

４.サポートベクターマシンと手書き文字認識

機械学習の基礎、画像の特徴抽出

５.深層学習：CNNと物体検出

畳込みニューラルネットワーク、物体検出、YOLO

　　　　　　**（ＡＩ＋シミュレーション教育の計算プラットフォームを使用）**

□組込みシステム開発基礎（１２時間）

授業の目的：AI+IoT＋組込みシステムで構成さるシステムを理解するために、組込みシステムを構築するために考えなければならない「ハードウェア」、「組込みソフトウェア」、「セキュリティ」、および「組込みソフトウェアの開発技術」などの基本事項を学ぶ。

講義の内容：１.AI+IoT＋組込みシステムで構成さるシステムの実例

２.コンピュータやIoTシステム

３.組込みシステム

４.システム

５.組込みソフトウェア

６.組込みソフトウェアの開発技術

□知的センシング・ネットワーク（１２時間）

授業の目的：物理世界の情報を種々のセンサで収集し、機械学習により解析を行うことで新たな知見を引き出す知的センシング技術に関する知識・方法を修得できる。

授業の概要：デジタルトランスフォーメーション(DX)を推進するなかで、物理世界の情報を様々なセンサを用いて計測・デジタル化にするセンシング技術は欠かせない。さらに、センサで得られたデータに対して機械学習技術を駆使して知的処理を加えることで新たな知見を引き出すことが求められている。本講座では、DX化の核となるセンシング技術と知的処理技術に焦点を当て、その要素技術を分かりやすく解説し、自律走行ロボット開発演習を通して知的センシング技術の基本的な知識と方法を学ぶ。

　第1回　知的センシング技術概説

第2回　センサ基礎（原理と機能）

第3回　センシング情報に対する知的処理技術（画像処理、機械学習）

第4回　センシング情報に基づく制御技術（シーケンス制御とフィードバック制御など）

第5～6回　センシングによる自律走行ロボットのプログラミング演習

**（知的センシング演習用ロボットを使用）**

□AIハードウェア開発（１２時間）

授業の目的：AI処理高速化のためのコンピューティングアーキテクチャと開発方法に関する技術を修得する。

授業の概要：ディープラーニング(深層学習)を代表としたAI処理技術の急速な進展により、自動運転、音声認識、画像処理など様々な分野への実用化が進んでいる。一方、深層学習モデルを学習させるためには非常に膨大な計算量が発生することが知られている。本科目では、AIの学習処理及び推論処理の高速化のための様々な知的処理アーキテクチャを解説し、FPGA開発ボードにおいてサンプルAIアクセラレータを実装する演習を通してＡＩハードウエアの構造と設計方法を学ぶ。

　第1回　AI処理向けハードウエア設計技術の概説

第2回　CPU、GPU、ASIC、FPGA、TPU、NPUの技術概説

第3回　シストリックアレイ・アーキテクチャの概要

第4～6回　FPGAにおけるシストリックアレイ行列演算器の実装演習

**（AIハードウエア開発演習用ボードを使用）**

□IoT＋ＡＩエッジ開発ラボ（実習）

授業の目的：IoT環境における知的処理機能を実現する組込みシステム開発に関する知識と技術を修得できる。

授業の概要：あらゆるモノを繋ぐIoTシステムにおいては、膨大な数のデバイスが扱っている膨大なデータをリアルタイムに処理するには、データを発生する端末側で知的処理を行うエッジAI技術が注目を集めている。本講座では、IoT環境におけるエッジAI機能を実現するための要素技術と諸課題を分かりやすく解説し、エッジAI向けの組込み開発ボードを用いたリアルタイム物体検知機能の実装演習を行うことで、IoT＋AIのエッジ開発技術を学ぶ。

　第1回　IoTとエッジAIの技術背景について概説

第2回　エッジAIの諸課題と対策

第3回　ニューラルネットワークの量子化技術

第4～6回　組込みボード（GPUとFPGA）における物体検知機能の実装演習

**（AIエッジラボ演習用ボードを使用）**

**〇プログラム２：課題解決志向のアプリケーション開発エキスパート養成講座**

概要：ソフトウェア工学の基礎を理解し、クラウド環境において課題解決志向のアプリケーションを開発できる人材、またはその導入の際の計画立案ができる人材を育成する。

科目群：

□ソフトウェア工学（12時間）

授業の目的：ソフトウェア工学におけるプロジェクト管理手法を学ぶ。

授業の概要：ソフトウェアをチームで開発する際に用いられるプロジェクト管理手法の１つであるアジャイル開発について学ぶ。アジャイル開発のフレームワークであるScrumや受入テスト駆動開発などについて学ぶ。

〔キーワード〕

ソフトウェア工学、アジャイル開発、Scrum、受入テスト駆動開発

第1回　ソフトウェア工学の概説

第2回　アジャイル開発

第3回　Scrum

第4回　受入テスト駆動開発

第5～6回　Scrumに関する演習

□アプリケーション開発（12時間）

授業の目的：リーンキャンバスなどを用いたアプリケーション開発について学ぶ。

授業の概要：アジャイル開発において、アプリケーションの企画、設計の仮設検証、要求事項の整理、プロジェクトの目的の共有や振り返りが重要になる。より良いアプリケーションを開発するための方法について学ぶ。

〔キーワード〕

アプリケーション開発、リーンキャンバス、ペルソナ、

ユーザストーリマッピング、インセプションデッキ

第1回　アプリケーション開発の概説

第2回　リーンキャンバス、ペルソナ

第3回　ユーザストーリマッピング

第4回　インセプションデッキ

第5～6回　ツールを用いたアプリケーション開発に関する演習

**（課題解決志向のアプリケーション開発プラットフォームを使用）**

□モデルベース開発（６時間）

授業の目的： 複雑なシステムをコンピュータ上で実現し、コンピュータを利活用してシステムの設計・検証を行うモデルベース開発について学ぶ。

授業の概要：モデルベース開発が積極的に適用されている自動車業界などの適用事例を学びモデルベース開発の必要性に関して学ぶ。モデルベース開発におけるモデリング・シミュレーション・検証などにおける開発ツールとその操作方法を学ぶ。さらに，物理モデリングを題材として，開発ツールを用いた実習を行う。

 〔キーワード〕

モデルベース開発、モデリング、シミュレーション、検証、

MATLAB/Simulink

　第1回　高度な開発を支えるモデルベース開発

第2回　モデル構築のためのMATLAB/Simulink

第3回　モデリング

第4回　物理モデリングとその解析

第5～6回　ツールを用いた物理モデリングに関する演習

**（課題解決志向のアプリケーション開発プラットフォームを使用）**

□セキュリティ（６時間）

講義の目的：暗号やハードウェアセキュリティについて学ぶ。

授業の概要：データ保護や署名、個人認証のための暗号機能の実装について学ぶ。また、IoTデバイスの環境に適したセキュリティ機能の実装や、サイドチャネル攻撃手法について学ぶ。

〔キーワード〕

セキュリティ、データ保護、暗号、IoTデバイス、サイドチャネル攻撃

第1回　セキュリティの概説

第2回　暗号基礎

第3回　IoT環境に適したセキュリティ機能

□クラウドシステム開発（12時間）

授業の目的：クラウドシステムを活用する知識・方法を修得できる。

授業の概要：クラウドシステムを活用し、サービス・アプリケーション・システムを最小限のコストで継続的に改良するための方法論を講義およびハンズオンで学ぶ。

　第1回　クラウドサービスの現状及びクラウドシステムの基礎知識

第2回　クラウドサービスの基礎的な構築方法

（オートスケーリング、マネージドサービス、ソフトウェアデファインドなど））

第3回　クラウドシステム上でのシステム設計

第4回　クラウドシステム上のシステム構築

第5～6回　クラウドの上でのアプリケーション開発とその運用

（運用設計、モニタリング、デバッグなど）

**（クラウドデータサービス　AWS演習を使用）**

□プロジェクトマネージメント

授業の目的：アプリケーション開発やシステム開発のためのプロジェクトマネージメントのための基礎的な知識・技術・技能を修得し、グループで模擬テーマに関してのプロジェクトの管理を実習する。

授業の概要：プロジェクトマネージメントに関して座学で学んだことを、グループによって実習する。

第1回　プロジェクトマネージメントの基礎的な知識

第2回　プロジェクト事例

第3回　プロジェクトフレーム構築法

第4回　プロジェクトのリスク分析手法およびプロジェクト管理技法

第5～6回　模擬プロジェクトに対するグループワーク

□課題解決志向アプリケーション開発ラボ（実習）

　授業の概要：教員が設定したシナリオに基づいてグループによって課題を発見し、多面的にその解決方法を検討する。解決方法を課題解決志向アプリケーションとして、実装し、その評価を行う。

　**（VR空間を表示するためのディスプレイ，**

**課題解決志向のアプリケーション開発プラットフォームを使用）**

**〇プログラム３：ディープラーニングジェネラリスト講座 （６０時間）**

授業の目的：ディープラーニングジェネラリストとして必要な基礎的な事項について学ぶ。

授業の概要：Society5.0（超スマート社会）、DXをあり様を理解するために，機械学習からディープラーニングの基礎的な事項を理解し、適切な活用方針を決定して、活用する能力や知識を涵養する。この特別プログラムは、日本ディープラーニング協会のG検定のシラバスに準拠している。

□人工知能とは

　　　□人工知能をめぐる動向

　　　□人工知能分野の問題

　　　□機械学習の具体的手法

　　　□ディープラーニングの概要

　　　□ディープラーニングの手法

　　　□ディープラーニングの社会実装に向けて

〇プログラム４：ディープラーニングエキスパート養成講座

授業の目的：日本ディープラーニング協会のE資格の受験に必修の事項を学ぶ。

授業の概要：Society5.0（超スマート社会）、DXを実現するために、機械学習からディープラーニングの理論を理解し、適切な手法を選択して実装できる力を涵養する。この特別プログラムは、日本ディープラーニング協会の認定プログラムであり、このプログラムの受講を修了すると、日本ディープラーニング協会のE資格の受験が可能になる。

□応用数学

　　　□機械学習

　　　□深層学習

　　　□ディープラーニングシステムの開発・運用環境

　　　□ディープラーニングシステム開発ラボ（実習）

**（ＡＩ＋シミュレーション教育の計算プラットフォームを使用）**

**2.3 情報処理技術の実践**

**えひめデジタル人材育成パーク（愛媛県の課題探求）**

　多様なステークホルダーが集まって、「お互いの悩み（課題）を語り、それをAI、　IoT、　ビッグデータなどの最新のデジタル技術を活用して、課題を解決するとともに、イノベーションを起こし続ける」場として、「愛媛デジタル人材育成パーク（えひめ課題解決志向プロジェクト）」を設置する。

　自律した技術者・社会人として、広く社会、環境や産業の諸問題に科学・技術の側面から関わり、社会に貢献できる人材として、自身のキャリア形成のために、県内企業をはじめ、広く企業、公設研究機関、自治体などの実社会において、課題解決型プロジェクトに取り組む。

受講生が自分の修得した知識・技能が、どのように社会で活用できるかを考える機会と場を提供することである。さらに、受講生には社会の多様なステークホルダーとのコミュニケーションを実践する機会と場を与えることである。

この課題解決型プロジェクトは具体的には次のフェーズからなる。

＜１：課題発見＞

実社会の多様なステークホルダーとの面談や実際の現場に出向くなどのフィールドワークを実施し、現場の課題を発見するフェーズ

＜２：課題解決＞

課題を解決するために、プロジェクトを立案し、そのプロジェクトに従って課題を解決するフェーズ

＜３：成果発表・評価＞

最終成果として、新しい提言や試作などをステークホルダーにフィードバックし、評価を受けるフェーズ

**3．講義担当時間**

〇情報処理関連の導入から基礎

３０時間×２プログラム＝６０時間

〇情報処理技術の応用

　プログラム１：AIエッジシステムエキスパート養成講座

12時間×7科目＝84時間

プログラム２：課題解決志向のアプリケーション開発エキスパート養成講座

 12時間×７科目＝８４時間

　　プログラム３：ディープラーニングジェネラリスト講座 （６０時間）

　　プログラム４：ディープラーニングエキスパート養成講座（６０時間）

〇情報処理技術の実践：愛媛デジタル人材育成パーク（えひめ課題解決志向プロジェクト）

 1プロジェクト当り　60～100時間

**4．修学環境・設備**

プログラムにおけるハンズオンやプロジェクトを実施するための環境

□ＡＩ＋シミュレーション教育の計算プラットフォーム　　合計：25,200千円

 NVIDIA DGX Station A100 23,000千円×1台

 実習用端末 Lenovo ThinkBook 13s 100千円×22台　2,200千円

利用目的：この環境を利用して，AIプログラミングや画像処理プログラムミングなどを修得して，実践的な課題を解決する方法を修得する．

必要性：AIプログラミングや画像処理プログラミングにおいて，大規模なニューラルネットワークを扱ったり，多量の学習データを扱う必要があるため，高性能なサーバ（NVIDIA DGX Station A100）が必要である．また，受講者は講義時間中に常時パソコンを利用するため実習用端末は受講生数必要である．

主な利用講座：ディープラーニングエキスパート養成講座の各種演習，愛媛デジタル人材育成パーク（えひめ課題解決志向プロジェクト）のプロジェクト

□課題解決志向のアプリケーション開発プラットフォーム　　合計：15,580千円

 パナソニックレッツノートQV　300千円×20台　6,000千円

USBオシロスコープPicoScope 3406D　190千円×20台　3,800千円

 Arduino Uno R3　4千円×20台　80千円

　　　　MATLABライセンス　285千円×20ライセンス　5,700千円

利用目的：この環境を利用して，マイクロコンピュータを制御するアプリケーションの開発やモデルベース設計を修得する．

必要性：自動車製造をはじめとする製造現場では，今後，マイクロコンピュータの制御プログラムの開発やモデルベース設計などが必須の開発技術となるため，本環境が必要である．

主な利用講座：課題解決志向のアプリケーション開発エキスパート養成講座の各種演習，愛媛デジタル人材育成パーク（えひめ課題解決志向プロジェクト）のプロジェクト

□VR空間を表示するためのディスプレイ

6万円×2０台＝　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　合計：　120万円

Meta Quest 2

 型番: 899-00183-02

 価格: 59,400円

 URL: <https://www.meta.com/jp/ja/quest/products/quest-2/>

利用目的：この環境を利用して，アプリケーションにおいて人間がコンピュータをコントロールしたり，人間がコンピュータから多様な（立体的な）情報を取得する方法を修得する．

必要性：最新のアプリケーションにおいては，人間とコンピュータのインターフェースを構築するためにバーチャルリアリティー（ＶＲ）などが必須の開発技術となるため，本環境が必要である．

主な利用講座：課題解決志向のアプリケーション開発エキスパート養成講座の各種演習，愛媛デジタル人材育成パーク（えひめ課題解決志向プロジェクト）のプロジェクト

□ＦＰＧＡ開発環境，マイコン制御のロボットなどの実習環境　　合計：10,700千円

知的センシング演習用ロボット：

JetRacer　50千円×10台　500千円

　　　　　　　ZUMOロボット　50千円×10台　500千円

　　　　　　　ロボットアーム　150千円×10台　1,500千円

 AIハードウエア開発演習用ボード：

FPGAボード：AMD Xilinx EK-S7-SP701-G　150千円×20台　3,000千円

 IoT＋AIエッジラボ演習用ボード：

 　　　GPUボード：Jetson Nano　15千円×20台　300千円

　　　　　　　FPGA組込み開発ボード：Ultra 96​​-V2　45千円×20台　900千円

演習用ノートPC　150千円×20台　3,000千円

演習用サーバー　1,000千円

利用目的：この環境を利用して，AIエッジシステムを開発するために必要な要素技術として，各種ロボットの知的センシンシステムを制御するプログラミング法，AIチップを設計するための設計環境，及びボードコンピュータ上に，サーバで構築したAIシステムを実装する手法などを修得する。

必要性：最近の地域の各種課題解決においては，現場の状況（環境）をデジタル化して，その情報に基づいて最適な制御によって機器を制御する技術の導入が必要不可欠となっているため，これらの環境によるデジタル技術の修得が必要である。

主な利用講座：AIエッジシステムエキスパート養成講座の各種演習，愛媛デジタル人材育成パーク（えひめ課題解決志向プロジェクト）のプロジェクト