組込みソフトウェア技術コンソーシアム（HEPT）
2025年度 募集説明会

Yasuhiro Noguchi, Shizuoka University

2025/03/06 (Thu) 18:00-19:00 (Zoom Meeting)

HEPT
Hamamatsu Embedded Programming Technology Consortium
組込みソフトウェア技術コンソーシアム

enPiT-Pro Emb

本日のアジェンダ

- 18:00　　HEPTコンソーシアムのご案内
- 18:05　　各プログラムの概要・スケジュール
- 18:30　　その他の活動の概要・スケジュール
- 18:35　　受講手続きのスケジュール・費用など
- 18:45　　質疑応答
- 19:00　　終了

本日の説明者のプロフィール

- 野口靖浩
  - 静岡大学情報学部　准教授
  - Email: noguchi@inf.shizuoka.ac.jp
  - Facebook: http://www.facebook.com/yasuhiro.noguchi
- HEPTコンソーシアムでの活動
  - IoTシステムアーキテクト養成プログラム
  - 組込みシステムアーキテクト養成プログラム
    - ソフトウェア工学関係を主に担当
  - C-プログラミングコース／組込みソフトウェア開発コース
    - C-プログラミングコース全5回と組込みソフトウェア開発コースの一部を担当
  - オブジェクト指向設計講座
    - 静岡情報産業協会（静岡市）・浜松ソフト技術協会（浜松市）と連携して開催
    - オブジェクト指向設計・デザインパターン，テスト自動化・リファクタリングなどをテーマとする
- Research Interests
  - 知的教育支援システム（Intelligent Tutoring System）
  - ラーニングアナリティクス（Learning Analytics）
  - 自然言語処理（特に意味処理，対話処理）

来年度の主要な変更箇所

1. 単科コース: モデルベース開発
   - アーキテクト入門は 2026年度開催予定（隔年入れ替え）

HEPTコンソーシアム

全46団体（2025年3月6日時点）

HEPTコンソーシアムの活動の概観

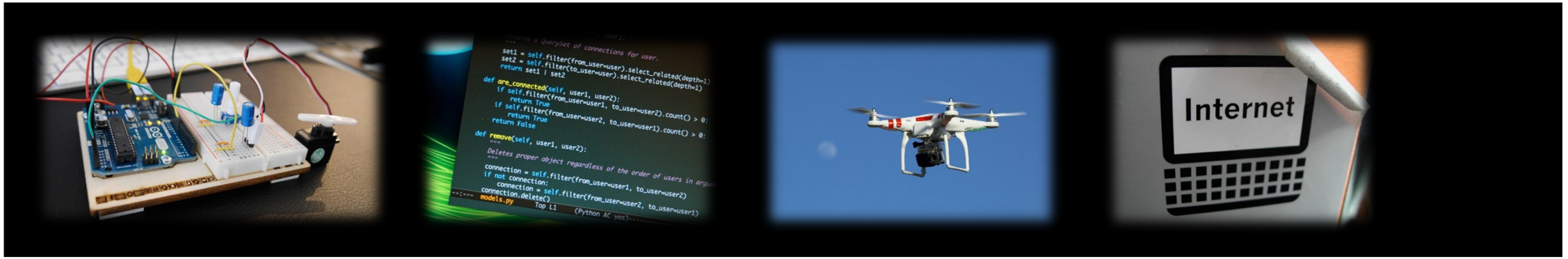
コンソーシアムの活動範囲 / システムアーキテクト成熟度分類	育てる			極める
	C-プログラミングコース	組込みシステム開発コース オブジェクト指向設計講座	IoTシステムアーキテクト養成プログラム 組込みシステムアーキテクト 単科コース	組込みソフトウェア技術研究会 他大学連携講座
プロジェクトリーダー	-	-	●	●
グループリーダー	-	●	●	●
中堅プログラマ (含むモジュールプログラムレベル)	●	●	●	●
アプリケーションプログラマ (PC,iPhone,Android,Java,...)	●	●	-	●
技術キャリア変更組 (例:機械系技術者、電気系技術者からソフトウェア技術者へ)	●	●	-	●
入社新人研修生	●	-	-	●

活動の位置付け

コンソーシアムの活動範囲 / システムアーキテクト成熟度分類	育てる			極める
	C-プログラミングコース	組込みシステム開発コース オブジェクト指向設計講座	IoTシステムアーキテクト養成プログラム 組込みシステムアーキテクト 単科コース	組込みソフトウェア技術研究会 他大学連携講座
プロジェクトリーダー	-	-	●	●
グループリーダー	-	●	●	●
中堅プログラマ（含むモジュールプログラムレベル）	●	●	●	●
アプリケーションプログラマ（PC,iPhone,Android,Java,...）	●	●	-	●
技術キャリア変更組（例：機械系技術者、電気系技術者からソフトウェア技術者へ）	●	●	-	●
入社新人研修生	●	-	-	●

問題意識

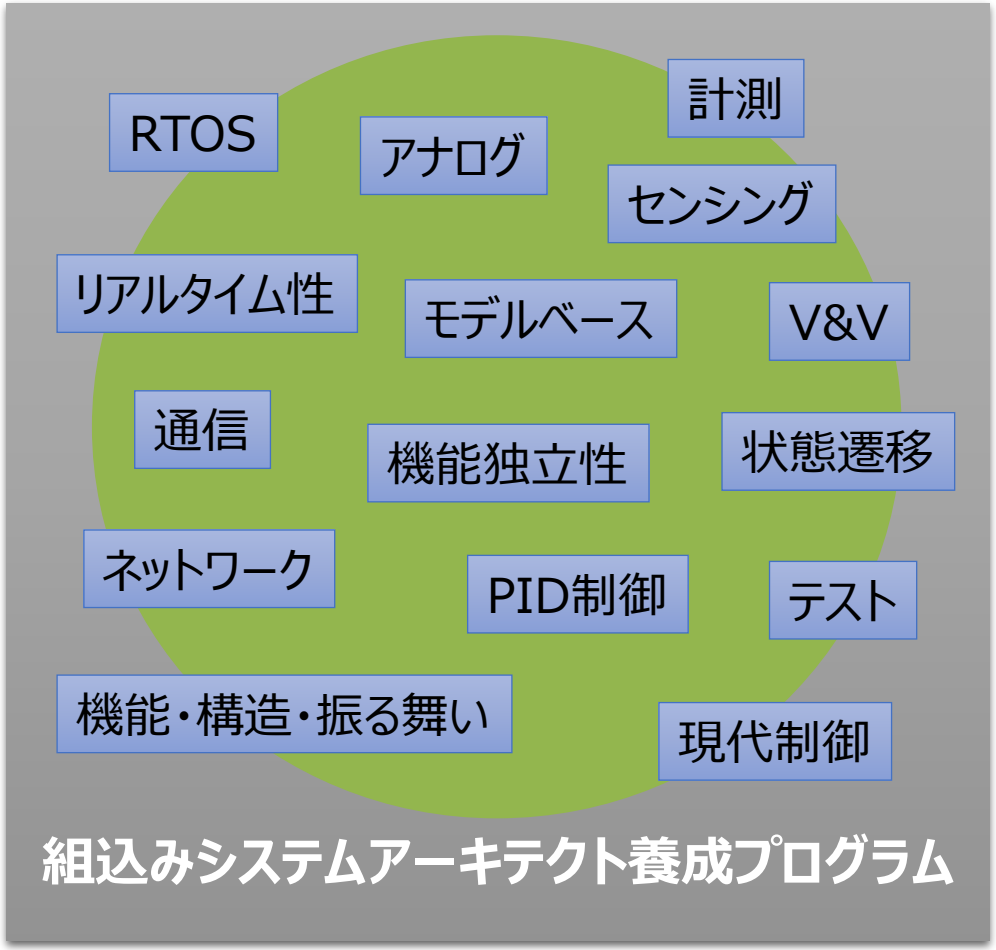
- システムの大規模化／複雑化
  - 製品全体を見た場合，複数の異なる技術領域の組み合わせがよりいっそう必要になっていく
  - その半面，各技術領域の専門化が進み，１人の技術者が製品全体を通して，複数の技術領域を経験する機会が少なくなっている

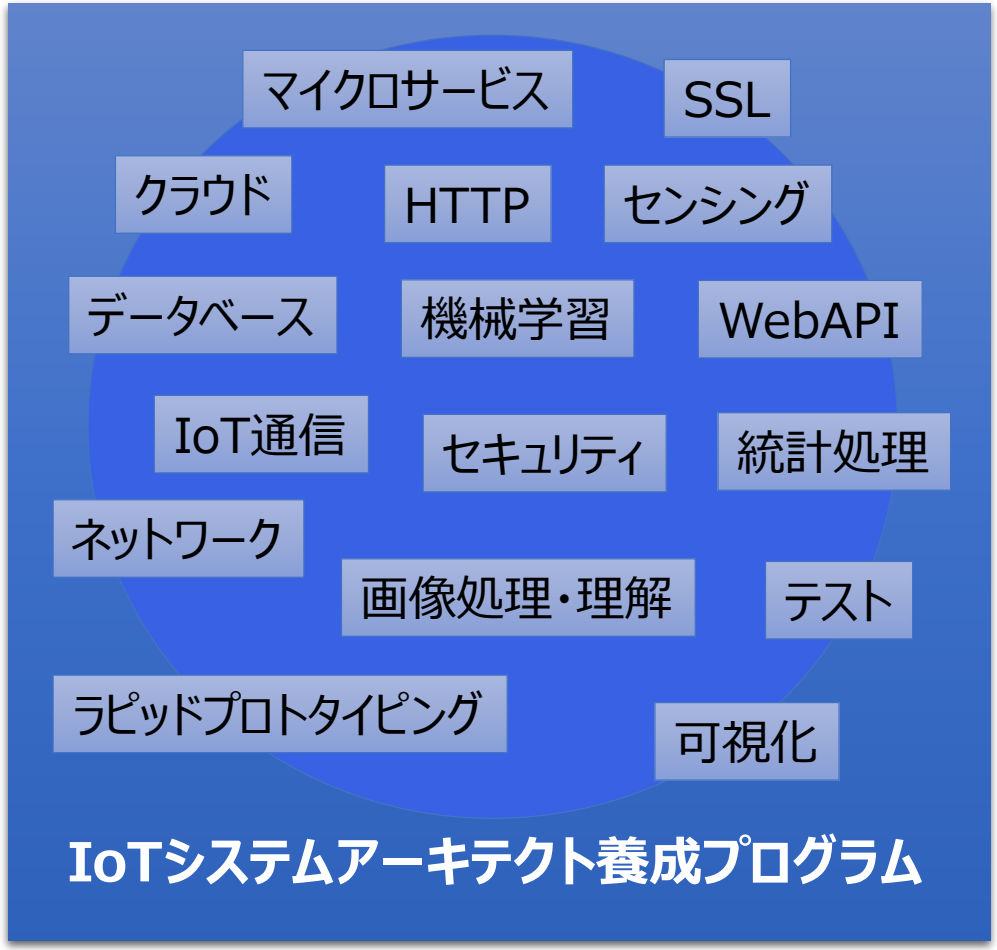


プログラムのねらい

- 異なる技術領域を俯瞰してシステム全体の設計ができるシステムアーキテクトの養成
  - システム開発における，ソフトウェア，ハードウェア，ネットワーク技術，セキュリティ，データ処理技術などの基礎を把握し，異なる専門領域を持つ技術者とも協調して開発を進めることができる語彙と基礎知識を獲得
  - システムを0から開発するプロジェクトを通して，開発対象に必要な技術を選択し，各技術領域を組み合わせて設計・開発を進めるスキル

プログラムのねらい


RTOS
計測
アナログ
センシング
リアルタイム性
モデルベース
V&V
通信
機能独立性
状態遷移
ネットワーク
PID制御
テスト
機能・構造・振る舞い
現代制御
組込みシステムアーキテクト養成プログラム


マイクロサービス
SSL
クラウド
HTTP
センシング
データベース
機械学習
WebAPI
IoT通信
セキュリティ
統計処理
ネットワーク
画像処理・理解
テスト
ラピッドプロトタイピング
可視化
IoTシステムアーキテクト養成プログラム

IoTシステムアーキテクト養成プログラム: 6 Project

2日間（金・土）× 8回 = 16日間

全体像を捉える

IoTハンズオン
（2日×2）

IoTシステムの構築を通して、システムの全体像・各要素技術の機能と役割を把握する

要素技術の理解を深める

統計処理入門（2日）

IoT環境における知的情報処理技術（2日）

IoT環境における画像処理・理解技術（2日）

ソフトウェア品質と検証技術（2日）

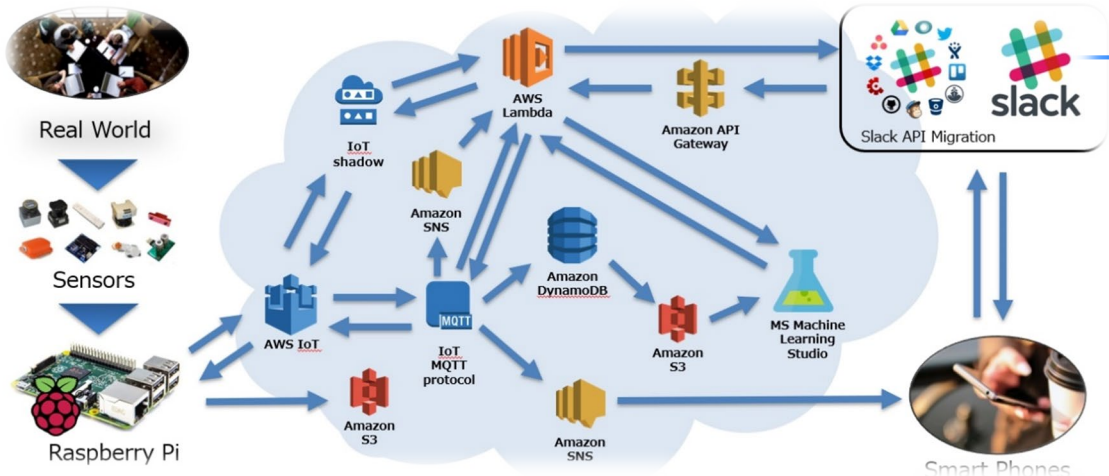
自身で適用する

IoT実践演習
（2日×2）

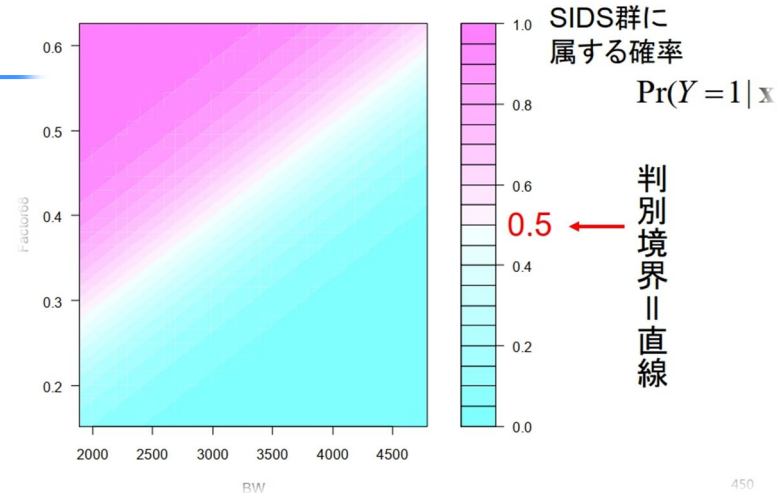
要求に対して適切なシステムを自ら設計し、その実現に適した要素技術を選択して問題解決を行う

開催日程（2025年度）

開催日	タイトル
5/16（金）, 5/17（土）	IoTハンズオン（１）
5/30（金）, 5/31（土）	IoTハンズオン（２）
6/27 （金） 6/28（土）	ソフトウェア品質と検証技術
7/11（金）, 7/12（土）	IoT環境における画像処理・理解技術
7/25（金）, 7/26（土）	統計解析入門
10/3（金）, 10/4（土）	IoT環境における知的情報処理技術
10/17（金）, 10/18（土）	IoT実践演習（１）
11/14（金）, 11/15（土）	IoT実践演習（２）



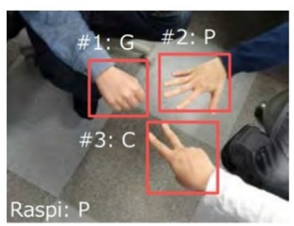
確率のプロット（R出力）



ラズパイカメラから画像を取得し，形状特徴を抽出してグー・チョキ・パーを判定する．ラズパイが絶対に負けないジャンケンマシーンを作る．

a. 背景には肌色に似た色がなく，長袖を着ている等で腕は隠れている
b. ダンボールのような，肌色に似た静止物が置かれているかも
c. 複数人でジャンケンをしている
d. その他，問題を難しくする状況を考えて対応してみて下さい

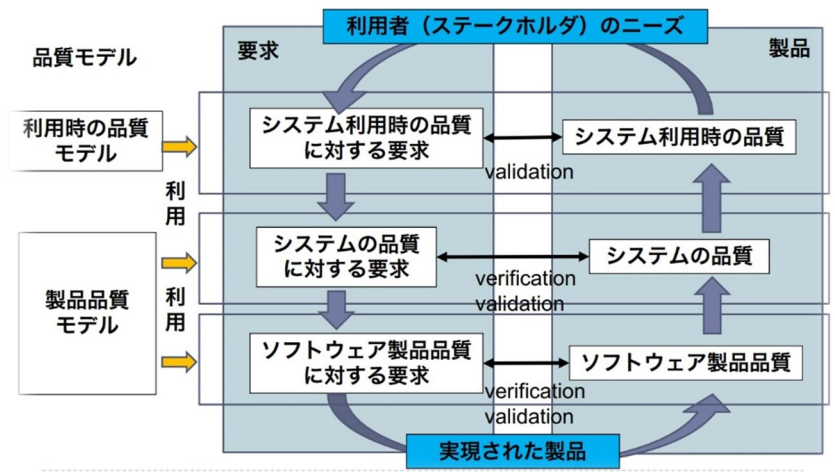
※ 段階的に問題を難しくして，それらの状況でも対応可能に改良を加えて下さい



※ 外接矩形，向き，凸包など，いろいろな特徴を抽出して利用してみてください

ISO/IEC 25000シリーズに基づく

品質のライフサイクル

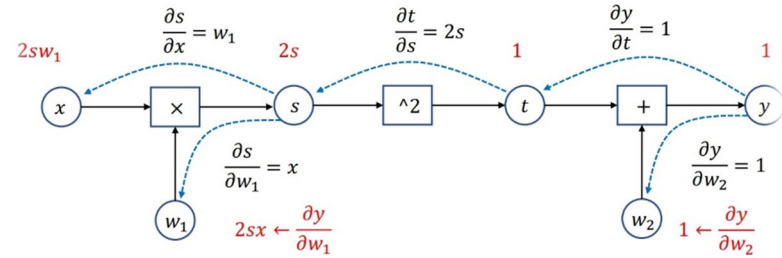


Copyright 2019 by Atsushi Sawada, all rights reserved

誤差逆伝搬法の例

入力x、変数w_1、w_2から次のように出力値yを計算する過程において各変数（w_1, w_2）に対する出力の勾配を求める

$$s = x \times w_1、\ t = s^2、\ y = t + w_2$$

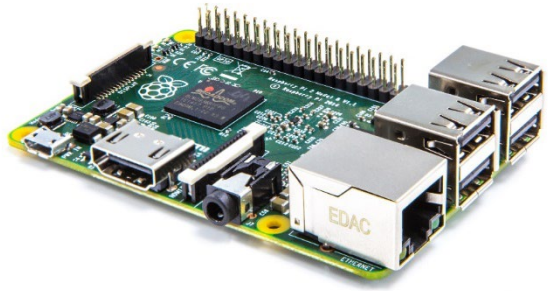


IoT実践演習: Project Based Learning

- 具体的な課題を設定して，少人数のグループでプロジェクトを完遂させる中で学ぶ学習メソッド.
  - 課題の解決が目的
  - チームの力で問題を解決する
  - 受講生の自主性を重視

設計・開発・議論がメインになります.

開発機材



astah professional

THE C PROGRAMMING LANGUAGE

amazon web services

Python (boto)

JavaScript

IoT shadow

AWS Lambda

Amazon DynamoDB

Amazon S3

Amazon CloudWatch

Amazon SNS

IAM

Amazon API Gateway

IoT rule

AWS IoT

AWS KMS

IoT MQTT protocol

Amazon Machine Learning

担当講師

- 野口　靖浩（静岡大学）
  - IoTハンズオン，IoT実践演習
- 荒木　由布子（東北大学）
  - 統計学入門
- 沢田　篤史（南山大学）
  - ソフトウェア品質と検証技術
- 木下　浩二（愛媛大学）
  - IoT環境における画像処理・理解技術
- 一色　正晴（愛媛大学）
  - IoT環境における画像処理・理解技術
- 二宮　崇（愛媛大学）
  - IoT環境における知的情報処理技術
- 海上 智昭
  - IoT実践演習
- 塩見　彰睦（静岡大学）
  - プログラム全体責任者
- 他，演習部分をフォローする学生アシスタント（静岡大学，愛媛大学）

C – プログラミングコース
組込みシステム開発コース
オブジェクト指向設計講座

活動の位置付け

コンソーシアムの活動範囲 / システムアーキテクト成熟度分類	育てる			極める
	C-プログラミングコース	組込みシステム開発コース オブジェクト指向設計講座	IoTシステムアーキテクト養成プログラム 組込みシステムアーキテクト 単科コース	組込みソフトウェア技術研究会 他大学連携講座
プロジェクトリーダー	-	-	●	●
グループリーダー	-	●	●	●
中堅プログラマ（含むモジュールプログラムレベル）	●	●	●	●
アプリケーションプログラマ（PC,iPhone,Android,Java,...）	●	●	-	●
技術キャリア変更組（例：機械系技術者、電気系技術者からソフトウェア技術者へ）	●	●	-	●
入社新人研修生	●	-	-	●

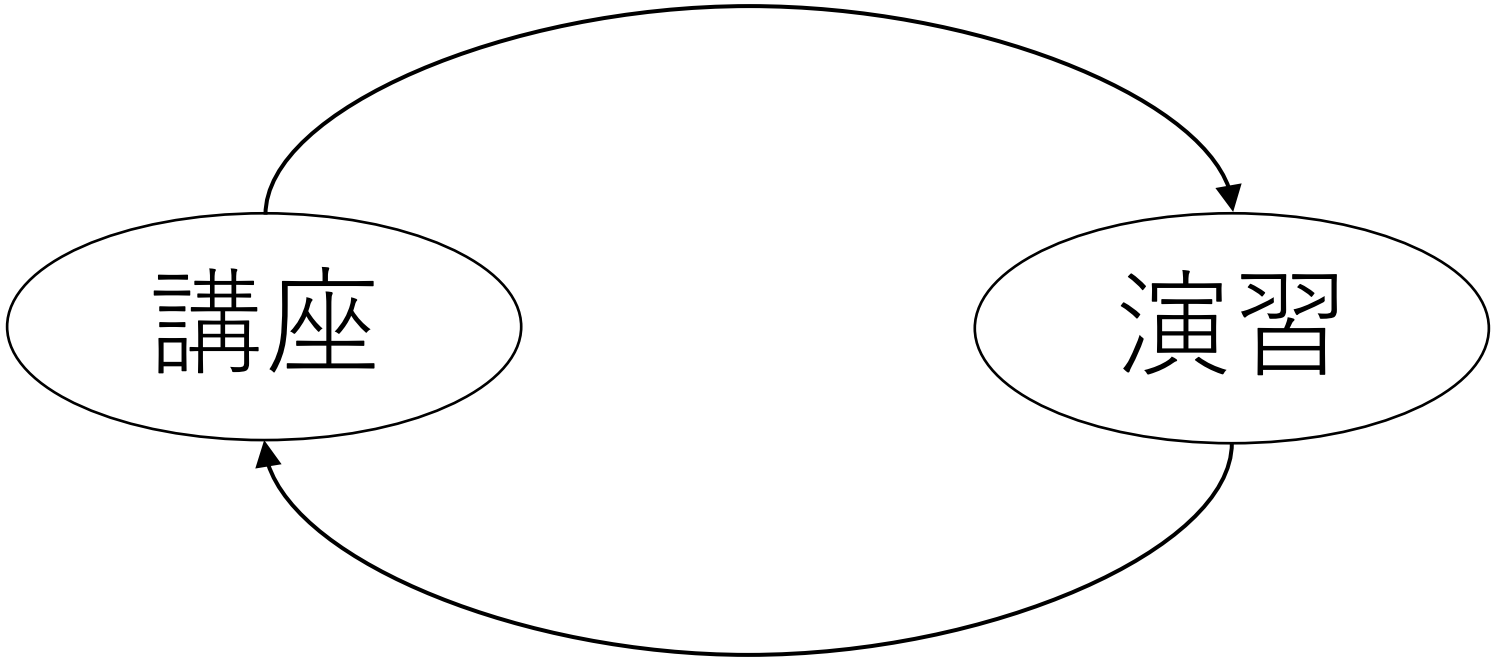
コースの目的

- 実践プログラマーの養成
  - 将来のソフトウェアエンジニア・ミドルレベル、システムアーキテクト等に向けたスキルの習得

- C-プログラミングコース：
  - 技術レベルの復習、新人の教育コース、キャリア転向への補助など基本スキルの向上
- 組込みシステム開発コース：
  - 一段上流のシステム開発技術の習得：プログラム設計技術や、ドキュメンテーション、テスト、実時間OS技術等の習得
- オブジェクト指向設計講座
  - オブジェクト指向とデザインパターン、テスト駆動開発の設計開発手法を中心に、設計、プログラミング、テスト、レビューを実施し、オブジェクト指向による設計スキル、テスト駆動のプログラミング能力を習得

演習形式

- 講座とその内容を踏まえた演習問題（実際にC言語やJava言語でプログラミングしたり，RTOSなどの環境を体験したり，UMLを使って設計し相互レビューしたりします）



C-プログラミングコース＋１日程

開催日	セッション名称	主なテーマ
5/14 (水)	ポインタ自由自在	変数とポインタ，関数とポインタ（関数の引数，返り値として），ポインタと配列，Genericポインタ(void*)の活用
5/28 (水)	関数自由自在	プロトタイプ宣言・ヘッダファイル・モジュラリティ向上のためのスコープの制御，再帰，繰り返し実装の使い分け，関数ポインタの活用
6/25(水)	構造体自由自在	構造体の基本操作（定義，宣言，初期化，操作），関数インタフェースとしての利用．シリアライズ
7/9 (水)	設計とテスト	単体テストの設計・実装・実行，ブラックボックステスト，ホワイトボックステスト，網羅基準，同値分割，境界値分析，回帰テスト
7/23 (水)	リファクタリング	リファクタリング，コードレビュー，回帰テスト，自動テスト，理解容易性
6/11 (水)	成果につなげる ストレスマネジメント講座	「ストレス」「モチベーション」などの諸概念の基礎を学びながら、マネジメントについて考えていきます。 ※本講座は、どなたでも受講可能ですが、特に以下のような方におすすめです。 ・3年程度以上の実務経験があり、現在リーダーとして活動している方 ・今後リーダーとしての活動が期待されている方

+１

ソケット・プログラミングは enPiT-Pro での開催（名古屋大学・オンデマンド）

組込みシステム開発コース＋2日程

開催日	セッション名称	主なテーマ
+1	**10/8 (水) データ分析のためのPython入門**	データの基本操作（抽出・分割・結合）、クレンジング（欠損値の処理・補完）、可視化（散布図・ヒストグラム・PCA・クラスタリングなど）の手法を学び、作成したプログラムを用いてデータを可視化した結果を解釈する方法を演習で体験します。
	10/29 (水) 組込みソフトウェア開発のためのUML基礎	構造を表現するダイアグラム（クラス図を中心として），振る舞いを表現するダイアグラム（シーケンス図を中心として）
+1	**11/5 (水) ソフトウェアコード分析と活用手法**	ソフトウェアコード分析，定量分析，Visualization，計測手法，リファクタリング，機能独立性，トレーサビリティ
	11/19 (水) 予測モデル構築のためのPython入門	深層学習，CNN(Convolutional Neural Network), 転移学習，fine tuning, データ拡張，モデル評価 (混同行列など)
	11/28 (金) リアルタイムOS（RTOS）[導入編]	リアルタイムOSの概要，リアルタイムOS利用のメリットとデメリット，リアルタイムOSの同期･通信機能
	12/5 (金) リアルタイムOS（RTOS）[実践編]	周期ハンドラ・割り込みハンドラ、リアルタイムOSの同期・通信機能、リアルタイムOSを利用したカップラーメンタイマプログラミング演習
	12/17 (水) UMLドキュメンテーションとレビュー手法	オブジェクト指向による思考・図示・設計の実践，UML導入のコスト・利点・副産物の確認，レビュー
	12/23 (火) 技術文書を対象としたテクニカルライティング	ドキュメントの品質特性，文書の構造，ライティング・プロセス，技術文書のスタイル

オブジェクト指向設計講座日程

- 浜松開催（静岡大学浜松キャンパス）
  - 浜名湖国際頭脳センターと連携
- 静岡開催（静岡大学静岡キャンパス）
  - 静岡情報産業協会と連携

★開催日は以下日程にて調整中★
・浜松開催：7/31, 8/1, 8/2（木～土）および
9/11, 12, 13 (木～土)
・静岡開催：8月～9月で調整中

オブジェクト指向とデザインパターン、テスト駆動開発の設計開発手法を中心に、設計、プログラミング、テスト、レビューを実施し、実践的な設計スキル、プログラミング能力の習得を目指します。座学だけではなく、演習中心に実施例より理解を深めます。

オブジェクト指向設計とデザインパターン入門

開催日	目標	学習項目
1日目	オブジェクト指向設計の基本概念とUMLによる記法を学習し、デザインパターンを読む基礎的素養を身につけます。	● カプセル化、継承、ポリモルフィズム ● 結合度、凝集度 ● クラス図、オブジェクト図、シーケンス図 ● クラス、インタフェース、集約、コンポジション、依存、多重度
2日目	必要なパターンを探せるようにデザインパターンの全体像を把握します。数種のデザインパターンについて適した状況と利点を分析し、演習を通してパターンと実装とを結びつけて理解します。	● デザインパターンカタログとデザインパターンの分類 ● 移譲による設計、変更に対する設計 ● 数種のデザインパターンの学習と利用演習（Facade、Strategyなど）
3日目	問題の共通性／可変性に着目して、将来の変化に対応できることを意識して、デザインパターンを組み合わせた設計を演習します。	● 共通性／可変性分析 ● 数種のデザインパターンの学習と利用演習

自動テスト設計とテスト駆動開発入門

開催日	目標	学習項目
4日目	単体テストの設計・実装・実施に必要な技術を学習します。	● ブラックボックステスト、ホワイトボックステスト ● 同値分割、境界値分析、網羅基準 ● ユニットテスト、ドライバ、スタブ ● 回帰テスト、テスト容易性
5日目	振る舞いを保ちつつ、理解や修正が簡単になるようにソフトウェアを改善する方法（リファクタリング）を習得します。可読性・理解容易性の観点から良いコード・悪いコードの基準を整理します。	● リファクタリング ● 回帰テスト、自動テスト ● 可読性、理解容易性
6日目	テスト駆動開発のプロセスを演習する中で、テスト駆動開発に必要となる設計・テスト・リファクタリング技術を再確認し、実践で利用できる形で習得します。	● テスト駆動開発、テスト自動化、回帰テスト、リファクタリング ● ドライバ、スタブ、モック ● 依存関係、依存性の注入・置き換え

担当講師

静岡大学情報学部
野口靖浩（C-プログラミングコース、オブジェクト指向設計講座）

海上智昭（組込みシステム開発コース：組込みソフトウェア開発のためのUML基礎，UMLドキュメンテーションとレビュー手法）

南山大学理工学部機械電子制御工学科
本田晋也（組込みシステム開発コース：RTOS）

テクマトリックス（株）システムエンジニアリング事業部
深瀬智紀（組込みシステム開発コース：ソフトウェアコード分析）

名古屋大学大学院情報科学研究科 附属組込みシステム研究センター
山本雅基（組込みシステム開発コース：技術文書を対象としてテクニカルライティング）

【管理職・リーダーのための】

+1: 成果につなげるストレスマネジメント

- 講師：海上智昭
- 職務遂行上の精神的な状態を左右する一要因としての「ストレス」や，その対策．ひとつの例として，WHO（世界保健機関）も 2019 年に「燃え尽き症候群」について，再確認と今後の対応指針案を発表しています．
- 講座では「ストレス」「コミュニケーション」「モチベーション」などの諸概念の基礎を学びながら、マネジメントについて考えていきます．

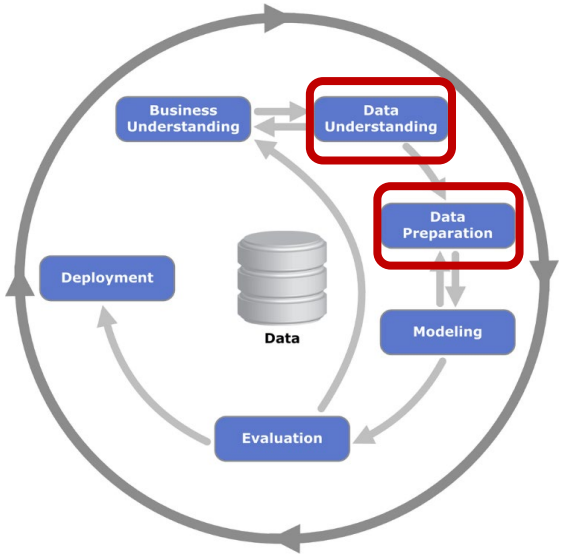
- コミュニケーション
- ストレス
  - ストレッサーとストレイン
  - ストレスの認知的評価と対処能力の評価
  - 燃え尽き（Burnout）
  - 打開策
- モチベーション

※ 受講に際してプログラミング経験・技術は不要です

+1: データ分析のためのPython入門（2023新設）

- 講師: 河合 孔明（かわい たかあき） （静岡大学）
- 静岡大学数理DSプロジェクト連携科目

- **探索的データ分析**
  - データセットを分析・調査して主な特性を要約すること
- データ分析のステップ: Cross-industry standard process for data mining (CRISP-DM)
  - ビジネスの理解
  - **データの理解**
    - データセットの読み込み
    - データセットの基本的な情報の表示
    - 欠損値に対する処理
    - 基本統計量の表示データの可視化と傾向の把握
  - **データの準備**
    - データの整形
    - データ分析手法の使用
    - データ分析結果の可視化
    - データ分析結果の解釈
  - モデル化
  - 評価
  - 実装



※ 受講に際してPythonの経験は問いませんが，何らかのプログラミング言語の経験があること
（変数・配列・条件分岐／繰り返し等の制御構造・関数について理解していること）

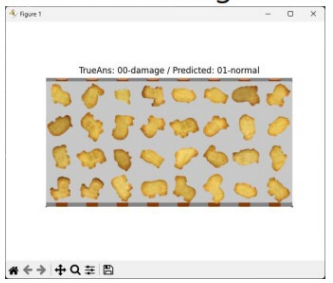
+1: 予測モデルのためのPython入門（2024新設）

- 講師: 河合 孔明（かわい たかあき）（静岡大学）
- 静岡大学数理DSプロジェクト連携科目
- **本講座では，現在公開され実績のある深層学習の事前学習モデルを活用し，身の回りの問題を解決する予測モデルの構築方法を学習します．**

ニューラルネットワークの仕組みを理解し，**事前学習モデルを活用**した予測モデルの構築ができるようになることを目指します．
モデル構築の基礎学習から始め，事前学習モデルの取り込み方法や**転移学習のための学習データ整理方法（及びデータ拡張などの事前データ処理手法）**を学び，Pythonを用いて**データの準備やモデルの実装・評価・改善を行うスキル**を身につけます．

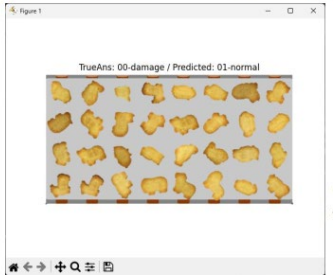
※ 受講に際してPythonの経験は問いませんが，何らかのプログラミング言語の経験があること
（変数・配列・条件分岐／繰り返し等の制御構造・関数について理解していること）

CNN + Data Augmentation



正答率: 5/10

MobileNet + Data Augmentation



正答率: 9/10

組込みシステムアーキテクト単科コース

活動の位置付け

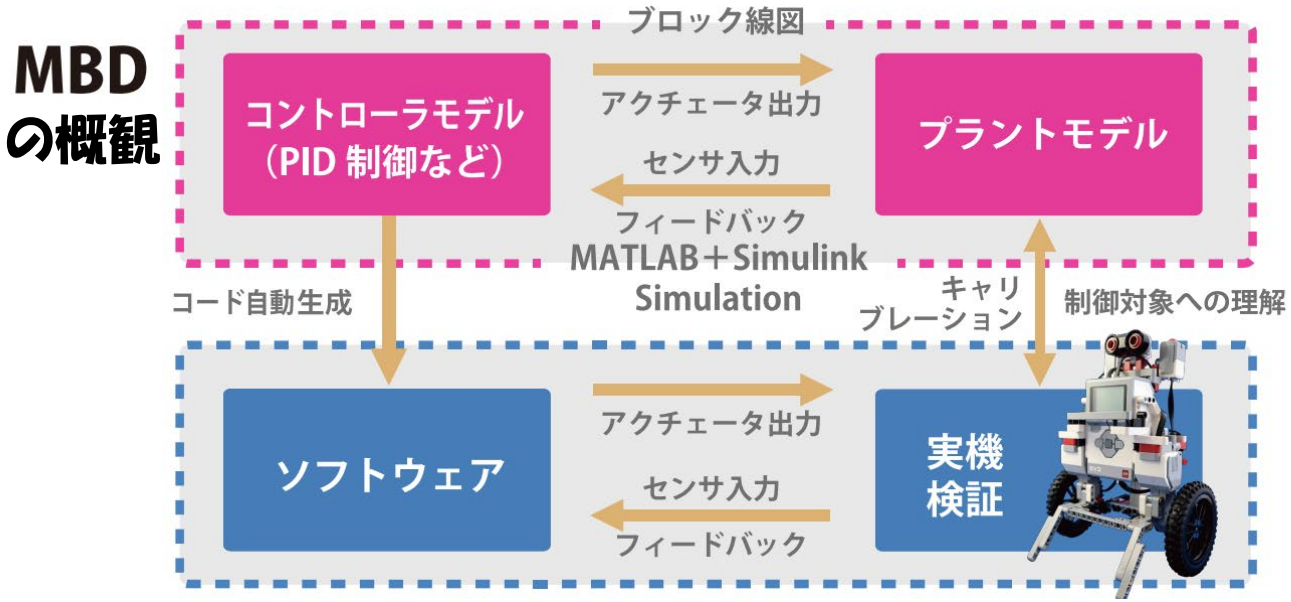
コンソーシアムの活動範囲 / システムアーキテクト成熟度分類	育てる			極める
	C-プログラミングコース	組込みシステム開発コース オブジェクト指向設計講座	組込みシステムアーキテクト 単科コース	組込みソフトウェア技術研究会 他大学連携講座
プロジェクトリーダー	-	-	●	●
グループリーダー	-	●	●	●
中堅プログラマ (含むモジュールプログラムレベル)	●	●	●	●
アプリケーションプログラマ (PC,iPhone,Android,Java,...)	●	●	-	●
技術キャリア変更組 (例:機械系技術者、電気系技術者からソフトウェア技術者へ)	●	●	-	●
入社新人研修生	●	-	-	●

組込みシステムアーキテクト単科コース

- **隔年**開催の2つのコース
  - 組込みアーキテクト入門コース
  - **モデルベース開発基礎コース（2025年度実施）**

モデルベース開発

- 講師： 脇谷　伸（広島大学）
- 開催日: 12/12, 13, 19, 20（各 金・土）
- モデルベース開発とは、上流（設計工程）で作成したモデルを基にシミュレーションによる検証を行いながら開発を進めていく手法です。設計工程でシミュレーションを行う機能検証によって設計品質向上の効果が期待でき、設計の不具合等による後戻りを低減することができます。本講座では制御系システムを対象としてモデルベース開発手法を体験し理解を深めます。



- 基礎的な制御工学
- 組込み対象のモデル化・制御系設計
- ブロック線図による制御
- 振舞いのモデル化
- シミュレーションによる機能検証

受講申し込みとそれからのスケジュール

受講申込みはWebページから

- https://hept.inf.shizuoka.ac.jp/

受講申込時期・受講費用

講座名	募集開始時期
IoTアーキテクト養成プログラム	3月6日～4月中旬
C-プログラミングコース＋１	3月6日～各テーマ実施日1週間前まで （実施日1週間前までキャンセル可能[*]）
組込みシステム開発コース＋２	3月6日～各テーマ実施日1週間前まで （実施日1週間前までキャンセル可能[*]）
オブジェクト指向設計講座	6月初旬頃～
組込みアーキテクト単科コース	6月初旬頃～8月31日

[*] 機材都合で参加上限がありますので，早い段階でご興味のあるテーマをまとめてご登録頂き，実施日が近づくにつれてご予定等に応じて調整頂く形で大丈夫です.

- 受講費用の詳細はリーフレットをご参照下さい.
- HEPTコンソーシアム会員企業にはディスカウントの仕組みがあります.
- 会員参加のご検討の際はご説明にお伺いいたしますので，お気軽にお問い合わせ下さい

各プログラムの開催場所

- 静岡大学情報学部
- 〒432-8011
  静岡県浜松市中央区城北3-5-1

  情報学部1号館1階 情報科学第2実験室

  （or 情報科学第1実験室）

  情報学部1号館1階入り口入って左側

- 静岡大学浜松キャンパスへはお車でご来場頂けます。

おわりに

- 組込みソフトウェア技術コンソーシアム（HEPT） 公式Webページ
  - https://hept.inf.shizuoka.ac.jp/
- 同Facebook Page
  - http://www.facebook.com/kumikomi.architect
- 同お問い合わせメールアドレス
  - hept@inf.shizuoka.ac.jp

完全オンデマンド実施のコースも用意があります

- 名古屋大学 enPiT-ProEmb 開講科目
  - https://www.nces.i.nagoya-u.ac.jp/enpit-pro-emb/index.html
- 南山大学 開講科目
  - https://hept.inf.shizuoka.ac.jp/programs/nanzan-u/