

Open IoT 教育プログラム

- IoT時代の人材育成へ向けたINIADの取り組み -

INIAD (東洋大学 情報連携学部)

准教授 別所 正博

Open IoT 教育プログラム

- IoT時代の社会人のための「学び直し」プログラム
 - プログラム責任者：坂村 健（東洋大学 情報連携学部 学部長）
 - 申請代表校
 - 東洋大学
 - 共同申請校
 - 東京大学（越塚 登 教授）
 - 横浜国立大学（倉光 君郎 准教授）
 - 名古屋大学（長谷川 泰久 教授）
 - 名城大学（福田 敏男 教授）
- トロンフォーラムと連携
 - IoT関連分野の約200社が入会
 - 超軽量組込み技術、ビッグデータ解析、人工知能、オープンデータ



Open IoT 教育プログラムの狙い

高度IoT人材育成に向けた課題



TRONプロジェクトにおける「組込み人材教育」の知見



INIADにおける「CS教育」の知見



Open IoT 教育プログラム

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

高度IoT人材育成に向けた課題

1. 産学連携の課題

- IoT技術者の育成は、実際に製品開発に携わる産業界と連携した実学的教育が不可欠

2. 学びの場の課題

- 高度IoT時代に求められる最新のコンピュータ・サイエンスの知識（超軽量組込み、ビッグデータ解析、人工知能）を体系的に習得できる場がない
- IoT分野での活躍が期待される「地方の製造業のICT技術者」「体系的なコンピュータ・サイエンスの教育を受ける機会がなかった中堅ICT技術者」が学べる場が求められる

3. 実践的プラットフォーム教育の課題

- IoT技術者に求められる、実製品開発につながるプラットフォームに関するスキルを習得する場が少ない

4. 教育用テストベッドの課題

- IoT技術の習得にはソフト・ハード両面を含めた環境全体を扱える「教育用テストベッド」がない

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

TRON × INIADの考える解決策

1. トロンフォーラムにおける密な産学連携によるIoT教育の実施

- IoT関連企業約200社、大学や研究機関が参画
- 実学的なIoT人材教育事業を実施

2. オンライン教材を活用した学びの場の提供

- IoT分野を支える地方のICT技術者に対し、遠隔での高度IoT教育を実施
- 体系的なコンピュータ・サイエンス教育を受ける機会がなかった中堅ICT技術者に対しても学び直しの機会を提供

3. トロンフォーラムと連携した実践的プラットフォーム教育の実施

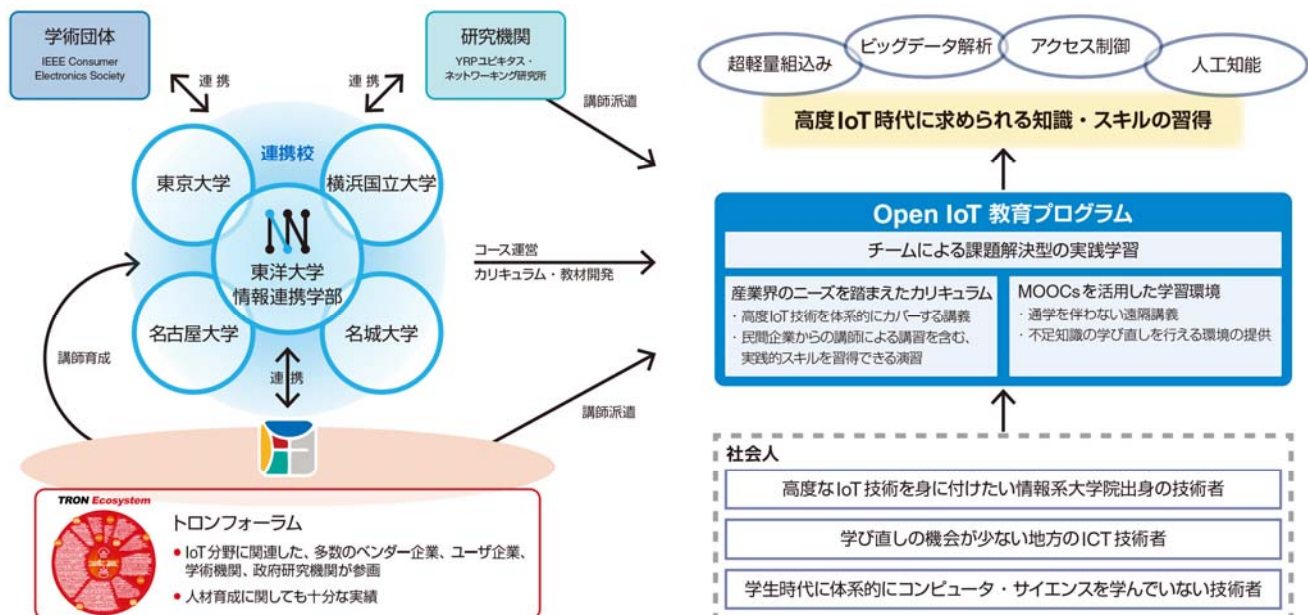
- 産業界で広く利用されているリアルタイムOSであるT-Kernelをはじめとした、IoT分野に関する実践的プラットフォームに関するスキル教育を実施

4. INIAD Hub-1をIoT教育用テストベッドとして活用

- INIADが構築した最先端のIoTビルであるINIAD Hub-1をIoT教育のテストベッドとして活用し、IoT分野に関する課題解決型実習のフィールドを提供

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

Open IoT 教育プログラム全体像



(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

1

INIADにおける CS(Computer Science)教育

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

INIAD : Information Networking for Innovation and Design

- 東洋大学に新設された情報系新学部
 - 学部長：坂村 健（TRONプロジェクトリーダー、東京大学名誉教授）
 - IoT時代の新しい教育を実施
- コンセプトは「連携」
 - 全員がコンピュータ・サイエンスを履修し、Pythonをはじめとしたプログラミングを学ぶ
 - エンジニアリング、ビジネス、デザイン、シビルシステムの4コースを設置
 - 「自分と異なる強みを持つ仲間と連携し、新たなモノ・サービスを作り出す」IoT時代に真に求められる人材育成を目指す



(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

INIADのカリキュラム

● 文・芸・理融合

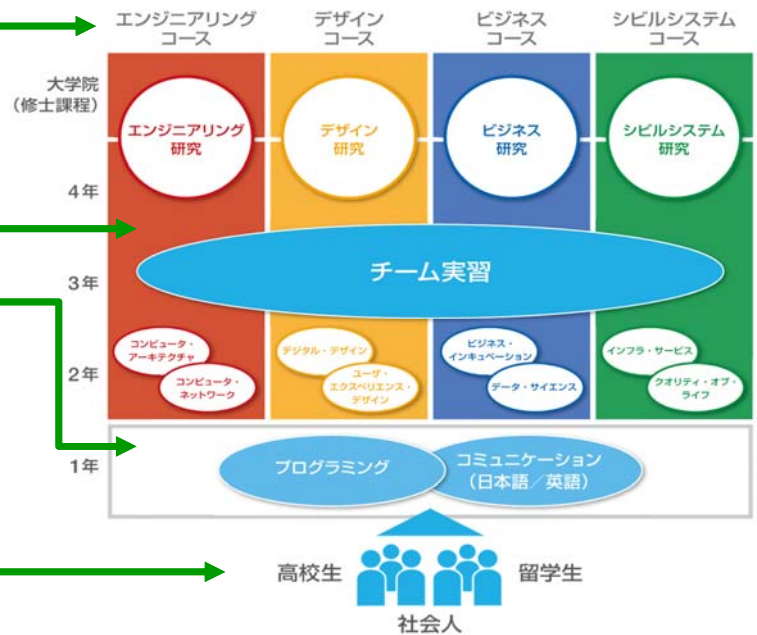
- 4つのコース

● 連携力

- 連携を実践するチーム実習
- 一年次はプログラミングとコミュニケーション

● 多様性

- 多様な参加ができる体制



(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

INIAD MOOCsを活用した反転型講義

● 独自のオンライン教育システムを整備し、反転型教育を実施

- Web上でオンライン教材を配信し、学生はいつでも好きなだけ学習可能
- 対面講義では、プログラミングの実技演習とフォローアップを中心に実施
- 少人数教育を重視し、教室もそのために設計されている



(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

INIAD MOOCsを活用した反転型講義

● 1年次に全32週（64回）のComputer Scienceの基礎教育を実施

- コースを問わず、全員がディープラーニングによる機械学習、HTML5、Gitを活用したチームでのWebアプリケーション開発などを学ぶ

週	テーマ	トピック
1～5	Python入門	Python3を用いた基本的なプログラミングの知識
6	コンピュータの仕組みと構成	コンピュータ・アーキテクチャの基本
7～9	課題のモデル化・データ構造とアルゴリズム	リスト、辞書、グラフといった基本的なデータ構造とアルゴリズム
10～14	Webとユーザ・インタフェース	HTML5 (HTML, CSS, JavaScript)
15～16	データベース	データベースの基礎、SQL
17～19	ネットワーク	インターネットを実現する各レイヤーの理解
20～22	データ解析	データの可視化、機械学習、ディープラーニング
23～24	Webサービス開発	Djangoを用いたWebアプリケーション開発
25～26	チーム開発	Gitを使ったチーム開発手法
27～29	セキュリティ	暗号の基礎、ネットワークセキュリティ
30～32	発展的課題	プログラミングの発展的課題

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

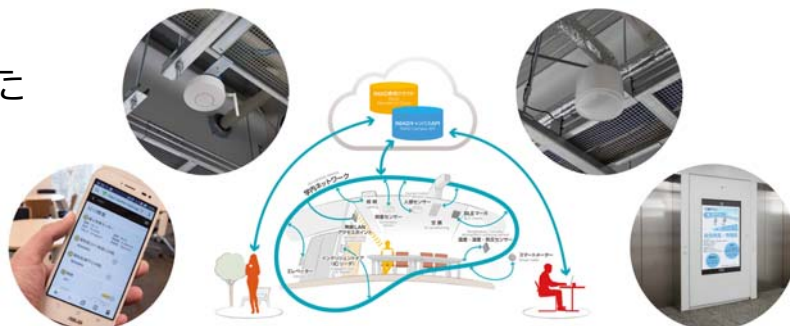
IoT環境を活用した実践型教育

● INIAD Hub-1：TRONプロジェクトが培ってきたIoT技術を活用した、最先端IoT環境

- 約5000のIoTデバイスを学内に展開
- 6LoWPANを活用したIoTネットワークを学内に展開
- 大量のセンサ類が展開されインターネットに直結
- 照明、エレベータ、エアコンなどもインターネットに直結
- 全ての学内掲示板はデジタルサイネージ

● INIAD Hub-1のIoT環境を活用したプログラミング教育を実施

- キャンパスのIoT環境にアクセスするAPIを提供
- 「APIを使わない開かないロッカー」を学生に与え、プログラミング演習の教材として活用



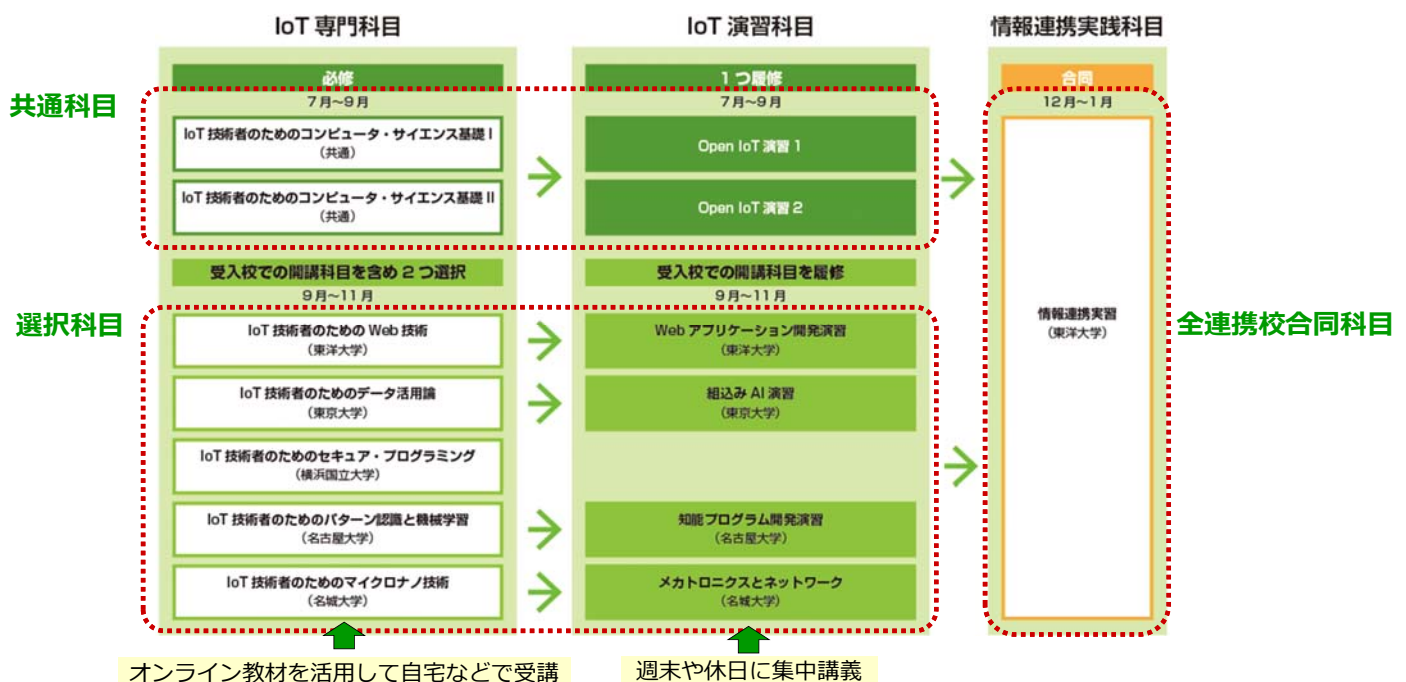
(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

Open IoT教育プログラムの カリキュラム

②

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

平成30年度：Open IoT教育プログラム



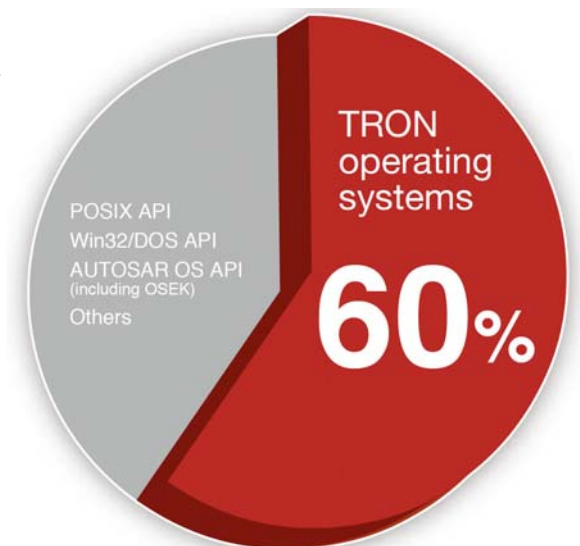
(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

Open IoT教育プログラムの共通科目

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

リアルタイムOS「μT-Kernel 2.0」によるシステム開発

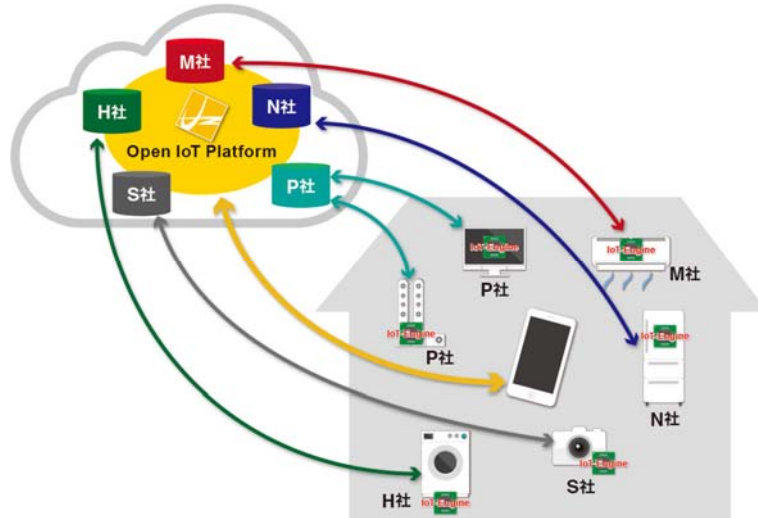
- IoTエッジノード開発のコアとなるリアルタイムOSを学ぶ
- μT-Kernel
 - TRONプロジェクトにて標準化を進めているリアルタイムOS
 - TRON系OSは、組込みシステム開発分野での利用実績トップ
- IEEE標準 P2050



(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

IoT-Engine を活用したシステム開発

- 「クラウド直結型のIoTエッジノード」 開発のためのプラットフォーム IoT-Engine を用いたシステム開発手法を学ぶ



(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

Open IoT教育プログラムの選択科目 - INIADの場合 -

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

Open IoT教育プログラムの選択科目

- 選択科目については、各連携校が特色のある科目を提供

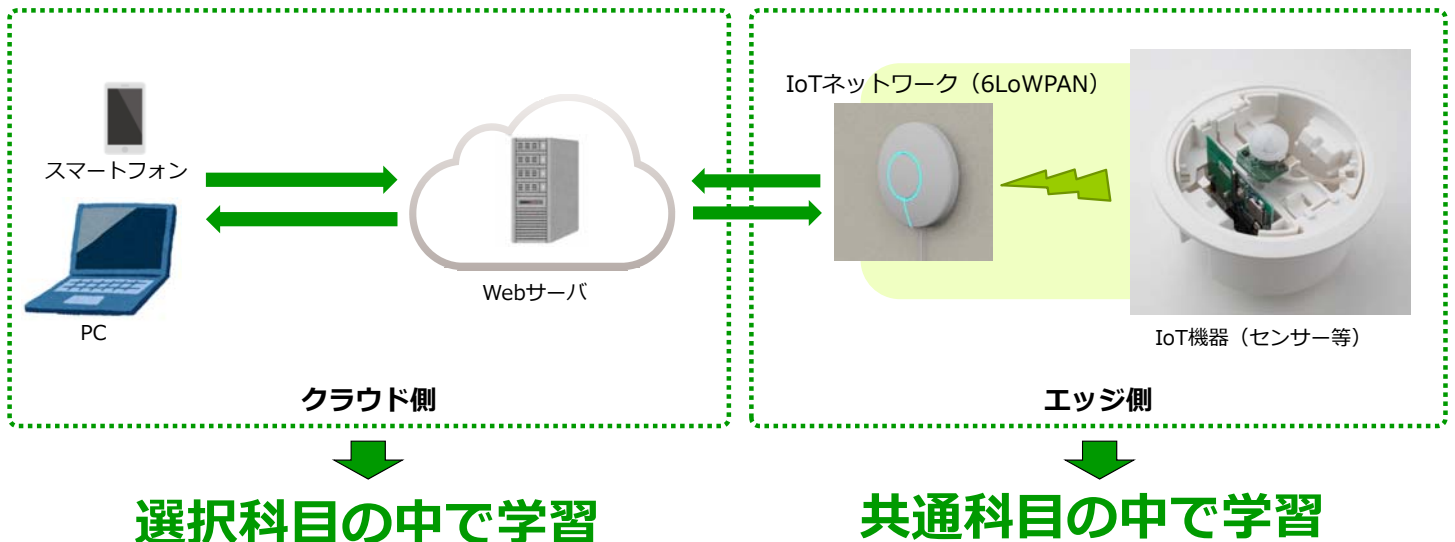
平成30年度開講科目の例

大学	開講科目（平成30年度）	学習内容
INIAD （東洋大学）	[オンライン] IoT技術者のためのWeb技術	Web アプリケーションを開発するために必要な知識の習得
	[演習] Webアプリケーション開発演習	WebアプリケーションをDjangoで試作し、クラウドにデプロイする一連の流れを体験
東京大学	[オンライン] IoT技術者のためのデータ活用論	IoTでデータを扱うために必要な基礎知識の習得
	[演習] 組込みAI演習	シングルボードコンピュータ上で深層学習ベースの画像認識を行うプログラミング演習
名古屋大学	[オンライン] IoT技術者のためのパターン認識と機械学習	「パターン認識と機械学習（PRML）」を詳細に解説
	[演習] 知能プログラム開発演習	講義で学習した手法を小型移動ロボットTurtlebotに実装
名城大学	[オンライン] IoT技術者のための知能ロボット制御	ものづくり分野において重要な制御、知能、学習、画像処理、コンピュータアーキテクチャなど諸技術の習得
	[演習] ROS及びIoTエンジンを用いたロボット制御	ロボット制御を行うために必要な制御とプログラムの習得
横浜国立大学	[オンライン] IoT技術者のためのセキュア・プログラミング	よりセキュアで安全なシステムを開発する手法の習得

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

IoTシステムを設計・開発しようとする、

- エッジ側とクラウド側（Web側）を並行して設計・開発できることが必要！



(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

INIAD開講科目

IoT技術者のためのWeb技術 / Webアプリケーション開発演習

● IoT技術者のためのWeb技術

- Web アプリケーションを開発するために必要な知識を学習
 - HTML5を中心としたフロントエンド側の知識
 - Djangoを例とした、Webアプリケーションフレームワークに関する知識
 - クラウド上でのWebアプリケーションのデプロイ、運用において必要となる知識

● Webアプリケーション開発演習

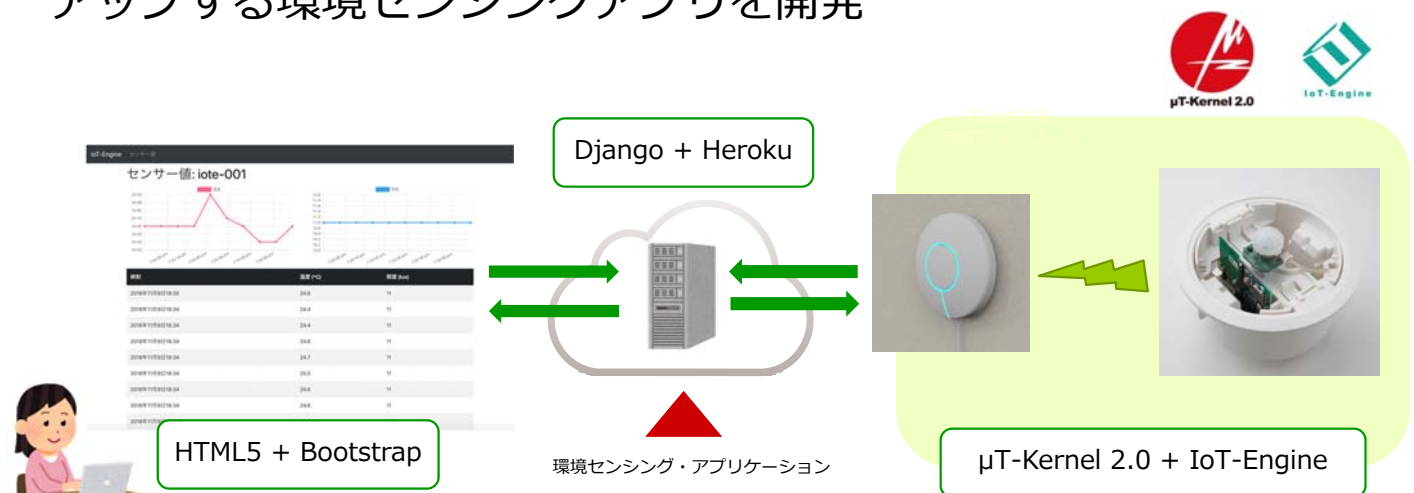
- 「IoT技術者のためのWeb技術」の講義で学習した知識をもとに、WebアプリケーションをDjangoで試作し、クラウドにデプロイする一連の流れを体験

- 到達点としては、WebアプリケーションをDjangoで試作し、クラウドにデプロイできるようになることを目指す

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

Webアプリケーション開発演習で構築するシステム

- 講義では、実際にIoT-Engineを使って、クラウドにセンサー情報をアップする環境センシングアプリを開発



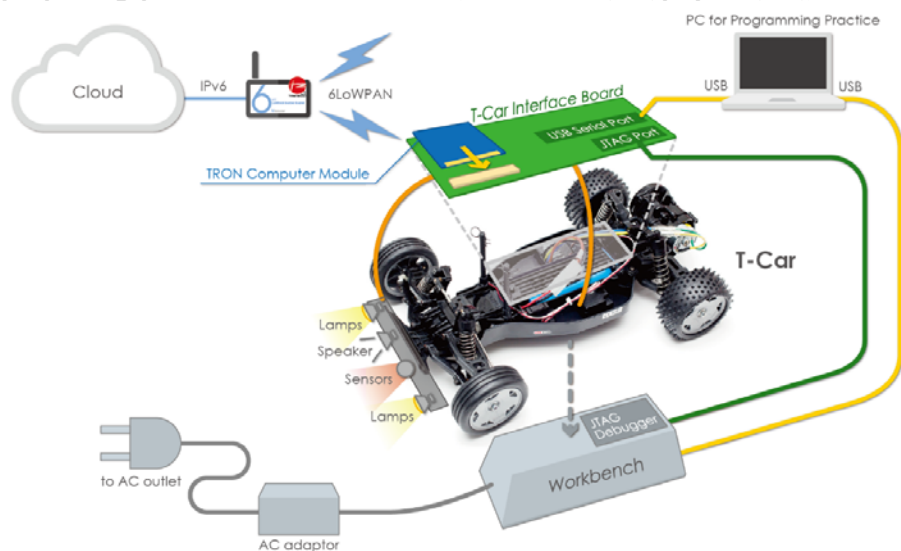
(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

Open IoT教育プログラムの実践実習

(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

情報連携実習

- 東洋大学赤羽台キャンパスの INIAD Test Hubにおいて、IoT-Engineで制御可能な T-Car を用いた実習を実施



(c) 2019 INIAD, All Rights Reserved.

今後のOpen IoT教育プログラム

平成31年度も、引続きOpen IoT教育プログラムは開講予定です
受講生募集は、平成31年4～5月頃を予定しています

詳細は、追ってWebで公開予定です。ぜひお申し込みください。

<https://enpit.iniad.org/>