

文部科学省「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成」enPiT-Pro

スマートエスイー & コンソーシアム

スマートシステム&サービス技術の産学連携イノベティブ人材育成

最先端ICT×ビジネスの産学共創：研究、交流、人材育成

■代表機関：学校法人早稲田大学

■共同申請（13校）

茨城大学 / 群馬大学 / 東京学芸大学 / 東京工業大学 / 大阪大学 / 九州大学 / 北陸先端科学技術大学院大学 / 奈良先端科学技術大学院大学 / 工学院大学 / 東京工科大学 / 東洋大学 / 鶴見大学 / 情報・システム研究機構(国立情報学研究所)

■連携機関（21組織、会員5000社超）

日本電気株式会社 / 富士通株式会社 / 株式会社日立製作所 / 株式会社東芝 / 株式会社いい生活 / ヤフー株式会社 / モバイルコンピューティング推進コンソーシアム（MCPC） / 一般社団法人次世代センサ協議会（SENSOR） / 一般社団法人日本IT団体連盟（ITrenmei） / 一般社団法人IT検証産業協会（IVIA） / 一般社団法人コンピュータソフトウェア協会（CSAJ） / 一般社団法人組込みシステム技術協会（JASA） / 一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA） / 特定非営利活動法人全脳アーキテクチャ・イニシアティブ（WBAI） / 一般社団法人新経済連盟（JANE） / 先端IT活用推進コンソーシアム（AITC） / 一般社団法人日本オープンオンライン教育推進協議会(JMOOC) / 株式会社デンソー / 株式会社ハレックス / 株式会社情報医療 / 株式会社システム情報

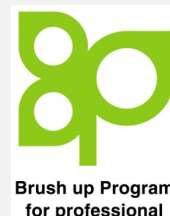
■協力機関（2組織）

立命館大学 / The BigClouT Project (EU, NICT)



早稲田大学 理工学術院総合研究所 最先端ICT基盤研究所
鷲崎 弘宜 (事業責任者・スマートエスイーコンソーシアム会長)

<https://smartse.jp>



AI & IoT時代の先端IT人材不足

日本：2020年に先端IT人材12.9万人必要、うち4.8万人不足 [MEXT]

米国：ソフトウェア開発者ニーズ125万人('16)から155万人('26)に拡大 [ZDNet]

今後特に「大幅に不足する」先端 IT 人材 [MEXT16]

AI&IoTによるデータ駆動時代: 今、起きていること

3

Tesla, 衝突
事故, 2016

性能

想定外対応

<https://www.straitstimes.com/world/united-states/tesla-car-on-autopilot-crashes-killing-driver>
https://www.youtube.com/watch?time_continue=40&v=9I5rraWJq6E

Google, 黒人画像を「ゴリ
ウ」と自動認識, 2015

Microsoft, Twitterボット
が問題発言, 2016

性能

網羅性

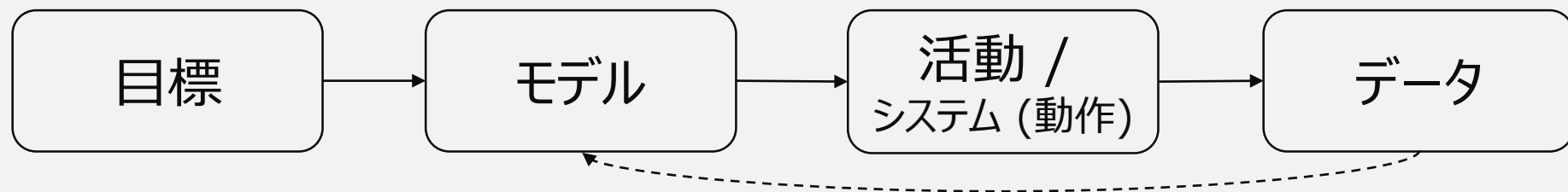
合目的性

<https://www.theguardian.com/technology/2015/jul/01/google-sorry-racist-auto-tag-photo-app>

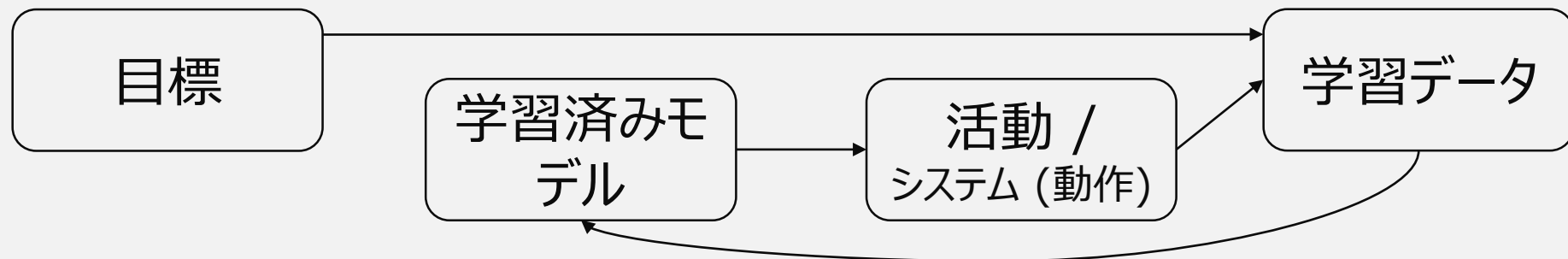
<https://www.theverge.com/2016/3/24/11297050/tay-microsoft-chatbot-racist>

今、必要な考え方：たとえば機械学習によるパラダイム転換と品質

従来のエンジニアリング：演繹的(モデルが最初に与えられる)



機械学習ベース：帰納的(モデル・アルゴリズムがデータで決まる)



組み入れ正しさ
品質保証全体

性能、頑健さ、
解釈・説明性

合目的性、
想定外対応

ミス・偏りの
無さ、網羅性

アーキテクチャ
段階的設計・検証
機械「教育」

モデルテスト
複数モデル
感度分析・逆追跡

モニタリング
失敗対策
上位目標

データテスト
メタモルフィックテス
ティング

参考: 丸山 宏, 機械学習工学に向けて, JST機械学習型システム開発へのパラダイム転換, 2017

E. Breck et al., The ML Test Score: A Rubric for ML Production Readiness and Technical Debt Reduction, IEEE Big Data 2017

内平 直志, 「人工知能とソフトウェア工学・品質管理」, 第33年度ソフトウェア品質管理研究会第7回特別講義, 2017

技術例：メタモルフィック テスティング

- 入力への変化により、出力の変化を予想できる関係に基づき大量に試験
- 発明者 Chen教授(Swinburne)
2018年度シンポジウム招待講演

自動運転車の場合

入力の变化	出力の変化
並び変え	無し
ノイズの追加	
意味的に同じもの	
統計的に同じもの	
経験的に近いもの	僅か
定数の加算、乗算	定数の加算、乗算
狭める	部分集合
全く異なるもの	互いに素

参考: S. Segura et al., "Metamorphic Testing of RESTful Web APIs," IEEE Transactions on Software Engineering, 2017

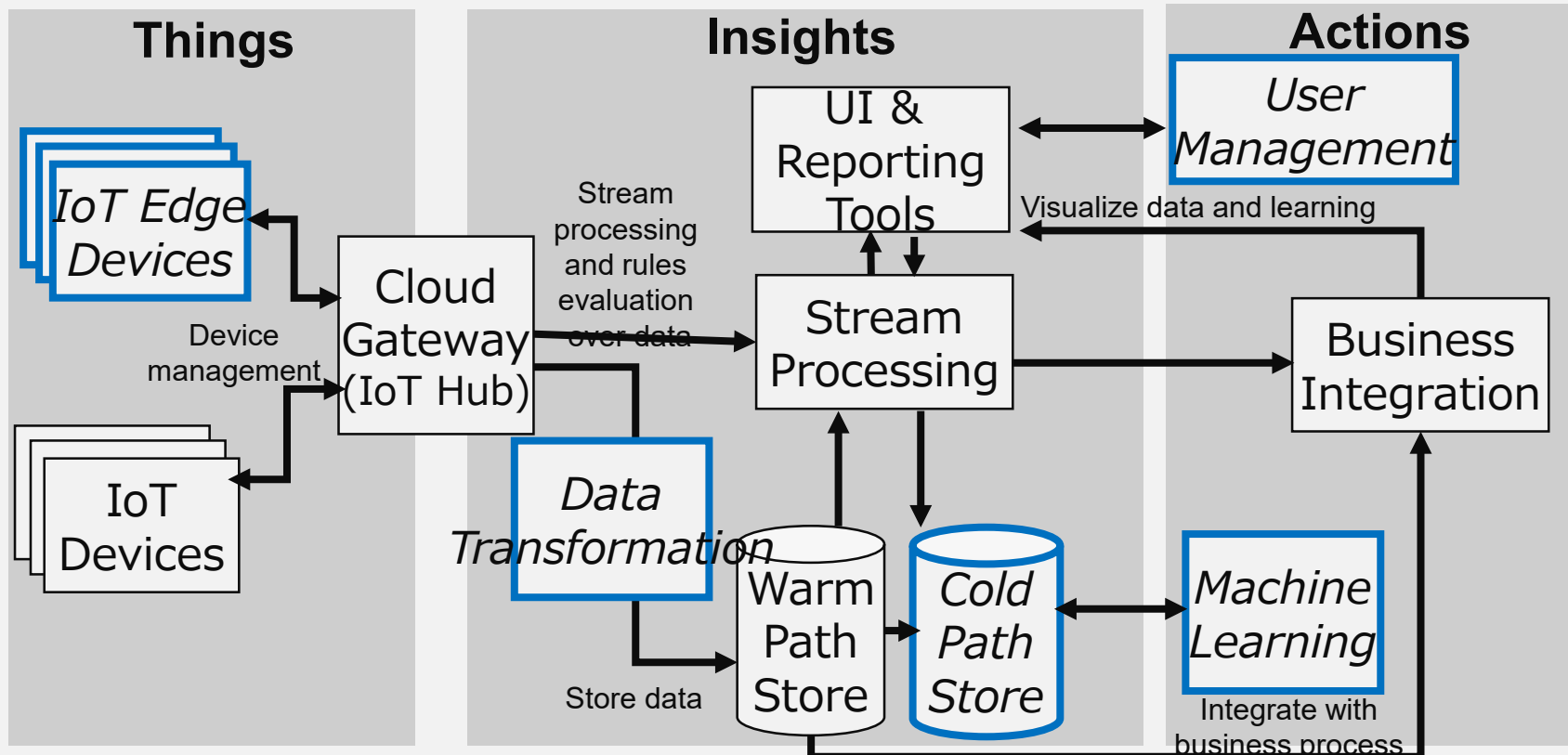
参考: C. Murphy, "Applications of Metamorphic Testing",

<http://www.cis.upenn.edu/~cdmurphy/pubs/MetamorphicTesting-Columbia-17Nov2011.ppt>

機械学習 & IoT時代のアーキテクチャ

- アーキテクチャ: システムの基本的な概念や性質 [ISO/IEC/IEEE 42010]
 - 構成要素、要素間の関係、設計・進化の原則から成る
 - 効果: 理解、再利用、構築、進化、分析、管理
- AI & IoT時代の必要性
 - 非機能要求の増大、複雑化に伴い途中での変更困難
 - 多様な技術、環境、サービスの組み合わせ

例: Azure IoT Reference Architecture



AI&IoT時代に必要な領域横断の技術体系と教育

必要な視点

領域を超えた循環と
総合的アプローチ

ビジネス・
価値との繋がり

目標や状況に対応可能
な体系と学びやすさ

スマート
エスイー
による解決

フルスタック体系
共通例題&IoT/クラウド

ビジネス・デザイン思考
PBL & 修了制作

柔軟な組み合わせ &
オンライン配信

領域を超えた
総合的アプローチ

ビジネス

総合実践

IoT
イノベーション

IoTとシステムズ
アプローチ

IoT版ビジネスモデル
仮説検証プログラム

アプリケーション

組込み・リアル
タイムシステム

クラウドサービス
・分散システム

セキュリティ・
プライバシー・法令

情報処理

ビッグデータ

推論・知識
処理・自然
言語処理

物理・通信

クラウド基盤
構築演習

センサ

アーキテクチャ
品質エンジニア
リング

機械学習

深層学習

無線通信・
IoT通信・センサ
ネットワーク

スマート
IoT
システム
開発実習

グロー
バル
開発
実習

修了
制作
(企業に
おける
実課題
の分析
・解決)

高信頼
自動運転
エコシステム

自動運転
システム
アーキ
テクチャ

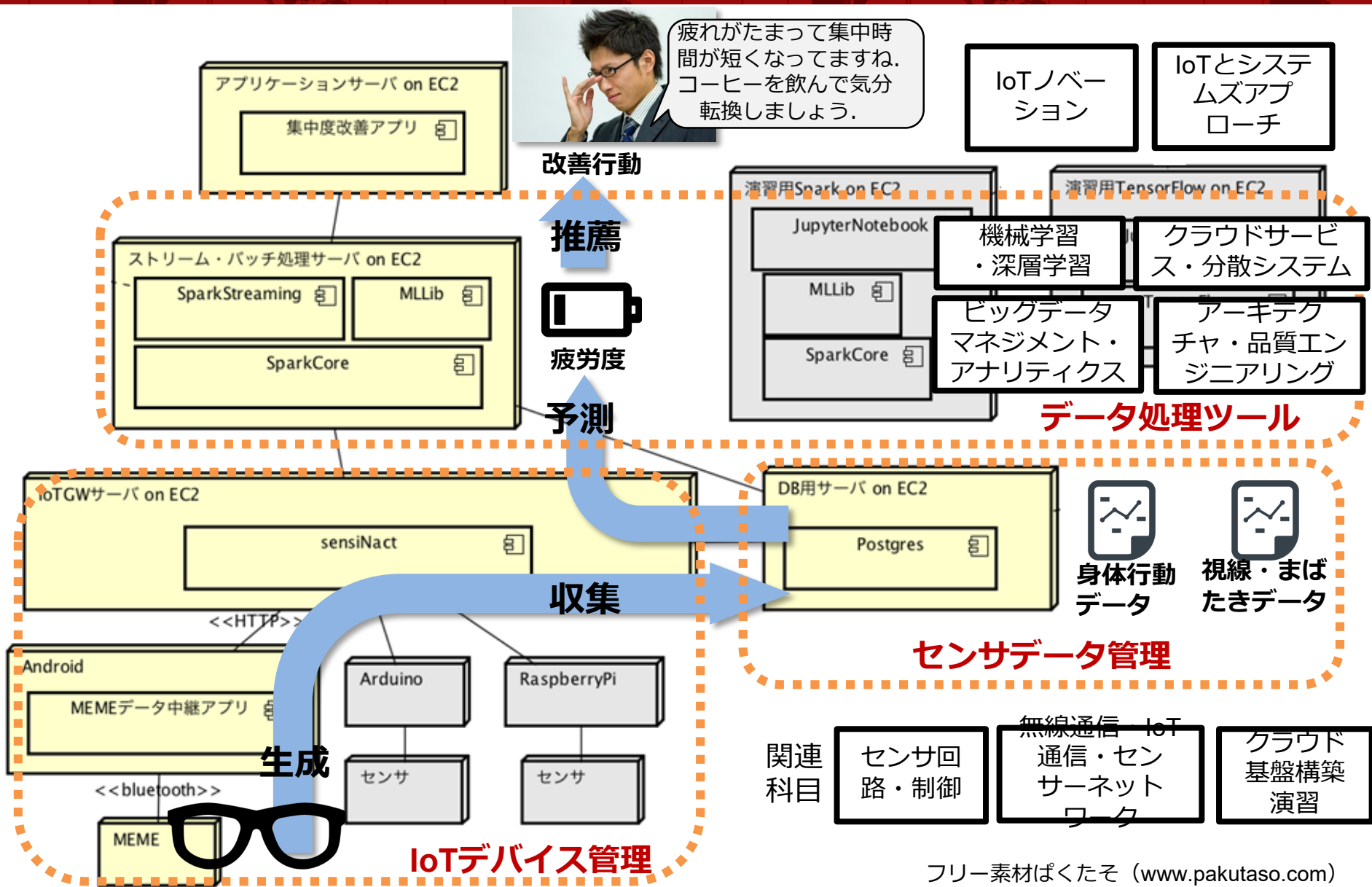
メタモル
フィック
テスト

スマート
IoT
システム
・ビジネス
入門

データ
解析

通信・
センサ

IoTヘルスケア共通例題と科目組み合わせ例



指導体制



鷲崎弘宣



本位田真一



深澤良彰

全体統括・コーディネーション
運用とりまとめ・プログラム改訂

領域	領域リーダー	科目名	代表校・分担校	連携組織ほか
総合実践	吉岡信和 国立情報学研究所 	スマートIoTシステム開発実習	鄭(早大)	土肥(ライフマティクス)
		グローバル開発実習	鷲崎(早大)ほか	
		修了制作	吉岡(NII)ほか	モバイルコンピューティング推進コンソーシアムほか
ビジネス	内平直志 北陸先端科学技術大学院大学 	スマートIoTシステム・ビジネス入門	鄭(早大), 鷲崎(早大)	モバイルコンピューティング推進コンソーシアム
		IoT版ビジネスモデル仮説検証プログラム	堤, 飯野(早大)	
		IoTイノベーション	内平(JAIST), 位野木(工学院大)	
		IoTとシステムズアプローチ	新谷, 鷲崎(早大)	高井(チェンジビジョン)、安藤
アプリケーション	鄭顕志 早稲田大学 	アーキテクチャ	鄭(早大)	久保秋(チェンジビジョン)
		品質エンジニアリング		本田(大工大), 早水(フォーマルテック)
		セキュリティ・プライバシー・法令	森, 内田(早大)	松崎(中大), 竹之内(デジタルガレージ), 井口(Kii)
		組込み・リアルタイムシステム	戸川, 中島(早大)	エンベックスエデュケーション/JASA
		クラウドサービス・分散システム	高橋(茨城大)	中島(レッドハット), 佐々木(楽天)
情報処理	上田和紀 早稲田大学 	ビッグデータマネジメント・アナリティクス	山名, 清水(早大)	星井(ヤフー), 山川, 大木(オラクル)
		推論・知識処理・自然言語処理	上田, 菅原, 林(早大)	清水(ヤフー)
		機械学習	小川, 坂本(早大)	
		深層学習	エドガー(早大)	中井(グーグル), 山口(サイバーエージェント)
物理・通信	山名早人 早稲田大学 	クラウド基盤構築演習	横山(群馬大)	中島(レッドハット), 佐々木(楽天)
		無線通信・IoT通信・センサーネットワーク	甲藤, 金井(早大)	モバイルコンピューティング推進コンソーシアム
		センサ	木村(早大)	次世代センサ協議会

学びやすさの工夫とスケジュール

修了要件 10科目120時間 50万円（税抜）

**職業実践力育成プログラム
（BP）認定**



履修しやすさ

- 利便性の高い立地 **コレド日本橋**
- 平日夜 & 土曜日開講
- **座学部分をオンライン提供**
- 各科目を12時間、**入門を含む多数科目**

修了後のニーズに応じた動機づけ

- **大規模大学ネットワークを活用修了制作**から大学接続や共同研究へ
- **iCD/ITSS+参照、演習中心**
- **IoTシステム技術検定 上級合格**を目指す

受講スケジュール（4月～9月）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
科目外	オリエンテーション											
エントリ	入門											
スタンダード		科目実施										
アドバンスト			実習			修了制作						

2020年度からオンライン教材と演習を組み合わせた4-6か月のコース履修制度を設置計画中

スマートエスイー教育成果

正規受講: 30名 定員

20代から50代まで幅広い層、ITサービス、SI、組込み、発注側など

2018年度 修了者の活躍

共同研究・論文発表、大学院進学、研修講演、新規事業展開など

IoTシステム技術検定 上級 合格多数

- ・ 渋谷岳人, 森本千佳子, “人工知能開発プロジェクトにおけるトラブル分類体系の提案”, プロジェクトマネジメント学会 2019年度春季研究発表大会, 2019.
- ・ 矢頭岳人, 八十岡恒人, 内平直志, “IoTプラットフォームビジネス・エコシステム構築手法の提案～QFD, CVCAの拡張～”, サービス学会第7回国内大会, 2019.

2019年度 修了者の活躍 (予定)

共同研究・論文発表、大学院進学、新規事業展開・特許出願など

IoTシステム技術検定 上級 受験予定

JMOOC/gacco オンライン配信

受講登録35,000名超<http://gacco.org>



未来投資戦略

2018

—「Society 5.0」「データ駆動型社会」への変革—

2018年6月

内閣官房日本経済再生総合事務局



MCPC IoTシステム技術検定 上級 研修免除プログラム認定



ビジネスイノベーションを推進する
IoTシステム技術検定試験



Brush up Program
for professional

文部科学省 職業実践力育成プログラム（BP）認定
厚生労働省 専門実践教育訓練給付金 指定

【目的】 会員企業・連携大学との相互交流を通してスマートエスイー人材の育成と活躍の場の拡大・産学や領域を超えた共創

【会員特典】 会費(無料) 特別メニュー(有料)

情報共有・交流の場として

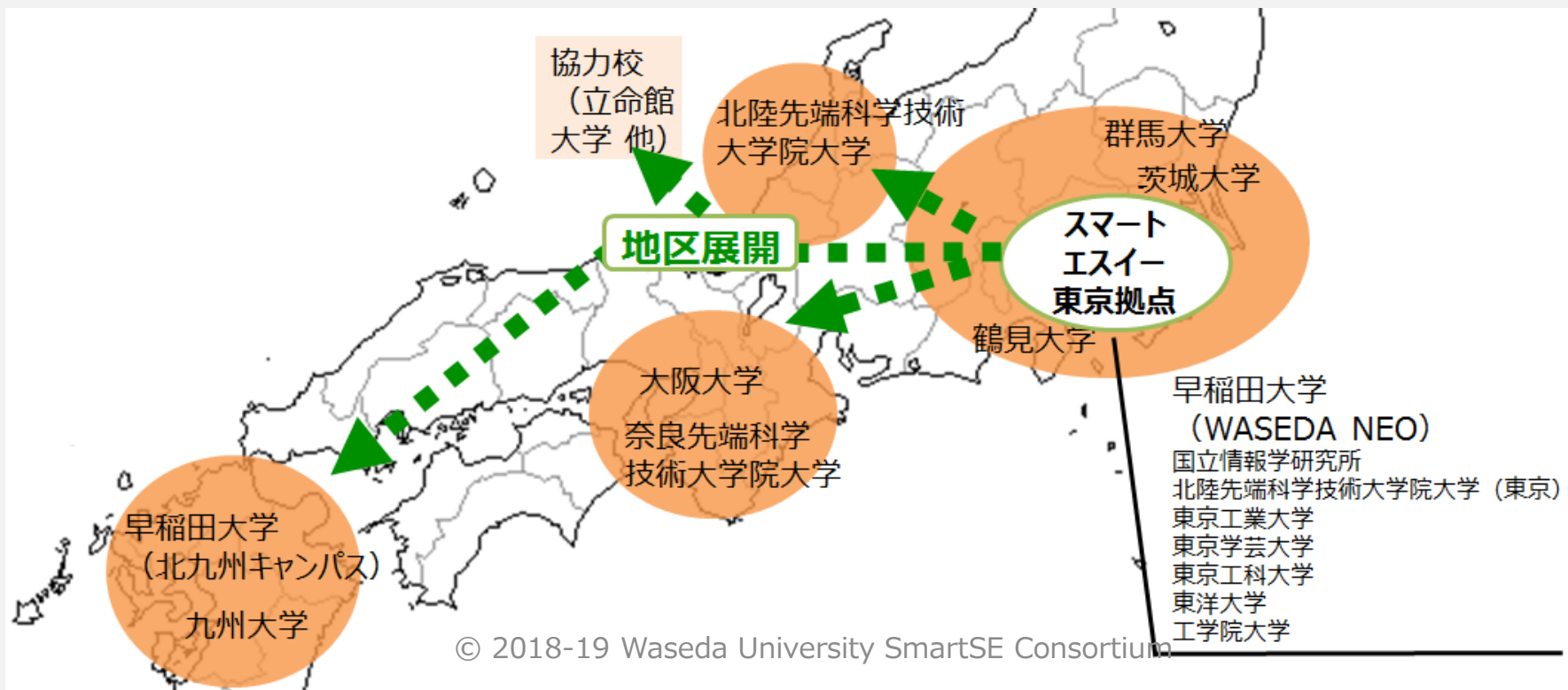
- ・ コンソーシアム交流会
- ・ イベント等 お知らせ

教育・教材の活用 (有料)

- ・ 科目のスポット履修
- ・ オンサイト教育

共同研究 (有料)

- ・ 調査研究WG
- ・ 産学マッチング



株式会社日立製作所様
「スマートIoTシステム開発実習」

- ・日時： 2019年2月4日, 25日
- ・開催場所： 日立総合技術研修所
- ・講師： ライフマティックス 土肥、早稲田 鄭
- ・参加者： 5名（日立製作所）
- ・実践的・先端的な各種ソフトウェア、ハードウェア、通信・IoT・クラウド環境等を用いた、スマートIoTシステム開発のチーム実習を実施
- ・今後の展開： 日立グループ向けのオンサイト研修本格実施に向けたトライアルとして小規模選抜メンバーで実施



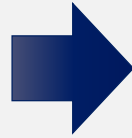
フォーラムを通じた共同研究マッチング



早稲田大学最先端
ICT基盤研究所



連携大学



フォーラムを通じたマッチング



会員

領域を超えた
総合的アプローチ

ビジネス

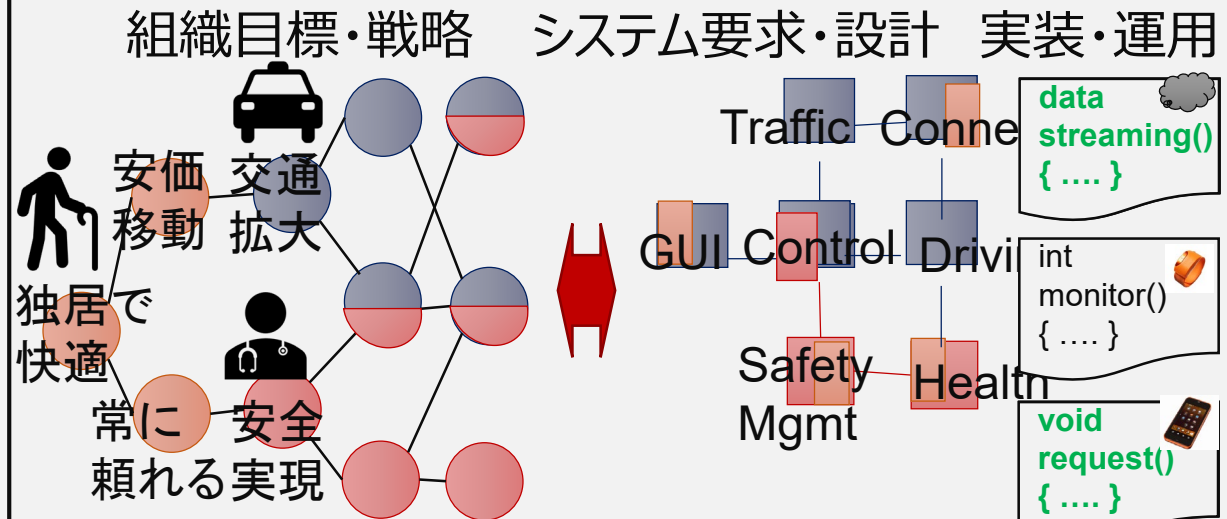
アプリケーション

情報処理

物理・通信



産学連携例：領域横断のIoTモデル接続



T. Takai, K. Shintani, H. Andoh and H. Washizaki, "A case study of applying GQM+Strategies with SysML for IoT application system development," 4th International Conference on Enterprise Architecture and Information Systems (EAIS 2019)

産学・領域を超えた共創に向けてコンソーシアムにぜひ参画ください！
(交流、人材育成、共同研究)

まとめと展望

•第四次産業革命 & 人生100年時代の学び直し

- AI・IoT・ビッグデータの最先端ICT技術×ビジネス
- カリキュラムの参照基準マッピング: iCDほか
- PBL、修了制作、共通例題
- コンソーシアム設立、全国展開へ



•2020年度スケジュール予定

- 2019年12月23日(月) 説明会 & 研究交流フォーラム(予定)
- 1月中旬まで受講受付予定
- 3月オリエンテーション、4-9月受講

組織や立場を超え、志を共にし、超スマート社会時代を切り拓く最先端の教育、研究、交流のプラットフォーム「スマートエスイー」へぜひ参画ください！