

金沢工業大学におけるリカレント教育

-Society5.0をリードする人材の育成-

北信越工学教育協会 年次シンポジウム

2021年2月19日

金沢工業大学 工学部 情報工学科

教授 山本知仁



こんどのAI はできるらしい!?

3回目のブームであると考えられる今回のAIは技術として定着しつつあり、様々な分野でその応用が模索されている。



ガートナーによる日本におけるテクノロジーのハイプ・サイクル(2020年)
<https://www.gartner.com/jp/newsroom/press-releases/pr-20200910>

単にAIに関連する技術だけではなく、IoT、ビッグデータ、ロボティクス、VR/ARなどの技術と密に融合しながら、新たな社会(=Society5.0)が生まれようとしている。

現在の人工知能を支える技術群

入力系

ビッグデータ

医療データ

画像データ

音声データ

行動データ

位置データ

発話データ

購買データ

etc...

IoT

センサ群

温度センサ

加速度センサ

GPS

小型端末

スマートフォン

Raspberry Pie

通信方式

5G

LoRa

etc...

思考系

ディープラーニング(深層学習)

時空間パターン認識

CNN (Convolution Neural Network)

画像など空間的なパターンを識別する

YOLO, R-CNN, PSPNet, etc..

画像の中にある物体を場所(描画されているピクセル等)を含めて識別する

時系列パターン推測

LSTM (Recurrent Neural Network)

音声認識や機械翻訳など時間的な構造を持つパターンを識別する

Transformer

機械翻訳等に使われ、“Attention”と呼ばれるデータの関係性を取り込む仕組みを持っている

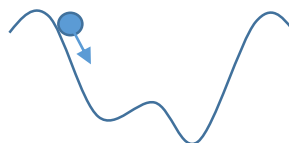
データ生成

GAN (Generative Adversarial Nets)

低解像度画像から高解像度画像や複数の特徴を持った画像の生成などを生成する

基本的なアルゴリズム

入力データを用いたこれらのネットワークの学習では、**誤差逆伝搬法**などによって解に関する空間をより**誤差が少ない方**に下っていく



出力系

ロボティクス

モビリティ

自動運転

ドローン

コミュニケーション

Pepper

AIスピーカー

etc...

VR/AR/MR

提示デバイス

Oculus Rift

Hololens

触覚デバイス

開発環境

Unity

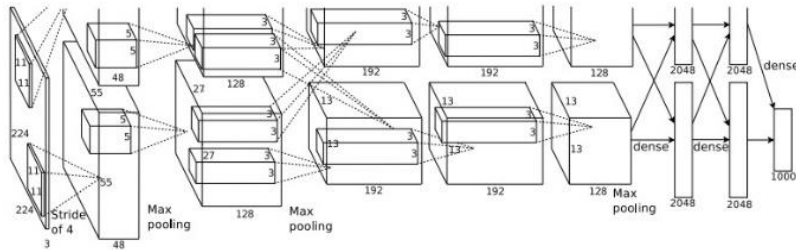
ARkit2, ARcore

etc...

時空間パターン認識

CNN (Convolution Neural Network)

画像の認識などに利用されるネットワークで、現在は残差を利用するResNet (Residual Network)系がネットワークが深くできるため、よく使われている



↓ 画像中のある物体を認識したい

R-CNN (Regions with Convolutional Neural Networks), YOLO (You Only Look Once), SSD (Single Shot MultiBox Detector)

1枚の画像に複数の物体があるとき、各物体の領域と、その物体が何であるかを推定する

SegNet, PSPNet (Pyramid Scene Parsing Network)

セマンティックセグメンテーション (画像中に含まれる物体の領域をピクセル単位でラベリングを行う)を実現するためのネットワークで、

動画を
ある物体を
認識したい

3DCNN (3D Convolution Neural Networks)

2次元の静止画に適用されていたCNNを動画に拡張したものであり、動画中の物体を追従したり、動作の内容を識別することが可能

OpenPose

動画に含まれる人体を認識し、腕、手、胴体、足などの骨格を識別することが可能となっており、人の動作を識別する際の基本的な情報を得ることができる

適切なネットワークの形を知りたい、
学習データが足りない

NAS (Neural Architecture Search)

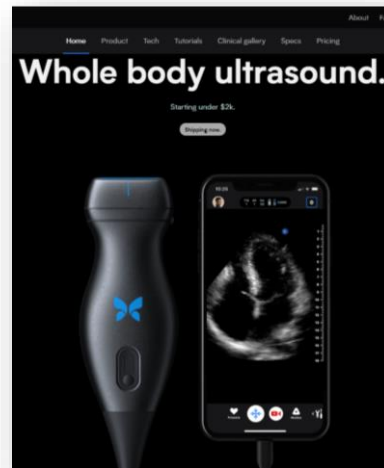
学習に最適なネットワークを強化学習などを用いながら自動的に探すことを可能にする手法で、GoogleのAutoMLなどに利用されている

転移学習

既に学習済みのネットワーク (VGG16など) を用い、比較的少数のデータを用いてネットワークを追加で学習させることで、学習のデータが足りないという問題に対応する⁴

時空間パターン認識の活用例

- 医療データの識別
- 自動運転のための画像認識
- 実空間にある物体のリアルタイムでの認識
- etc...



超音波エコー画像から病気の識別
(Butterfly Network)



実空間の物体の認識
(Google)



脳のCT画像から
ガンを識別
(Viz.ai)



単眼カメラから車
や歩行者を認識
(Mobileye)

時系列パターン推測

RNN (Recurrent Neural Network)

時系列データや順番構造をもっているデータの識別、推測などに使われる

↓ データの時間的関係を利用したい

LSTM (Long Short Term Memory)

RNNを深層学習的な手法に拡張したネットワークで、短期的のみならず長期的な時間関係についても学習することが可能

GRU (Gated Recurrent Unit)

LSTMはネットワークの構造が大きくなると、計算量が増える傾向にあるが、GRUではLSTMよりも少ない計算量でデータ間の時間的な関係について学習することを可能

Transformer

機械翻訳などに使われるネットワークで、“Attention”と呼ばれる、データの関係性を適切に取り込む仕組みを持っており、LSTMなどと比べて計算量が少ない

↑ 計算量を少なくしたい

↓ 文章のつながりを考慮

BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformer)

Transformerをベースとして、単語間のつながりに加えて、文章間のつながりも学習することができるネットワークで、文脈を考慮した汎用的な自然言語処理を実現する

時系列パターン推測の活用例

- 株価の予測
- 音声認識
- 機械翻訳
- チャットボット
- 画像と自然言語の組み合わせ



機械翻訳
(DeepL)

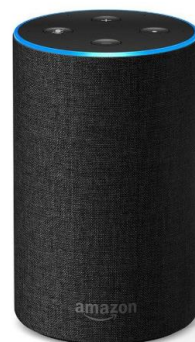


株価の予測
(みずほ証券)



What color are her eyes?
What is the mustache made of?

VQA (Visual Question Answer)



AIスピーカー
(Amazon)



チャットボット
(ヤマト運輸)⁷

データ生成

GAN (Generative Adversarial Nets)

できの良い偽物を本物をベースとして作り出せるネットワークを構築する

CycleGAN

夏の風景の画像を冬に変換したり、馬をシマウマに変換するなど画像のスタイルを変換することが可能

よりきれいな
画像の生成



StyleGAN (A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks)

高品質な顔画像を生成することが可能で、年齢、性別もコントロール可能

Progressive GAN

低解像度から、高解像度の画像を生成することが可能

安定したデータの生成

SAGAN (Self Attention Generative Adversarial Nets)

データの大域的な構造を保持するために、“Self Attention”と呼ばれる仕組みを使って、データ間の相似性を利用しながらデータの生成を行う

モード崩壊を防ぐ

D2GAN (Dual Discriminator Generative Adversarial Nets)

識別器を2つ置くことで、本来複数のパターンのデータを生成したいのに、少ないデータのパターンしか生成できないというモード崩壊を防ぐことができる

データ生成の活用例

有名作家の絵画の生成、本来ありえない画像の生成 (CycleGAN)

Monet ↔ Photos



Monet → photo

Zebras ↔ Horses



zebra → horse

Summer ↔ Winter



summer → winter



photo → Monet



horse → zebra



winter → summer



Photograph



Monet



Van Gogh



Cezanne



Ukiyo-e

Society5.0時代における 情報技術教育の必要性

Society5.0では、AIを代表とするような最新の情報技術と複数の分野の技術が融合することによって、新たな価値の提案や社会の変革がもたらされることが期待されている。



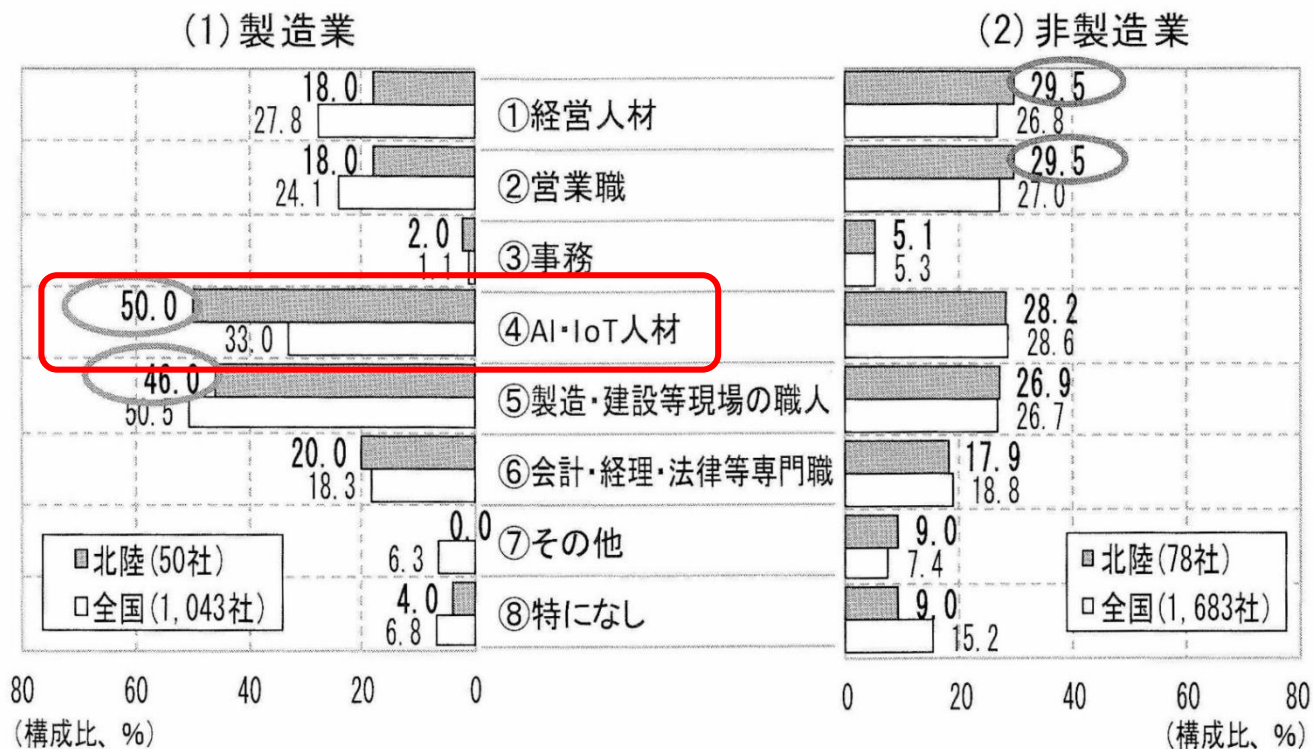
内閣府：https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html

しかしながら、急速に発展するこれらの技術群を学ぶためのカリキュラムが大学で提供されておらず、多くの社会人もこれらの技術に関する教育を受けていない。

北陸の産業界では

- 日本政策投資銀行北陸支店による2020年6月の調べでは、アフターコロナでは、「新しい価値を生み出す人材の確保・育成」が重要であり、特に製造業では「AI・IoT人材」が必要となると答えている

図表6 特に不足と感じ、中長期的に必要となる職業人材(2つまでの複数回答)【中堅企業】



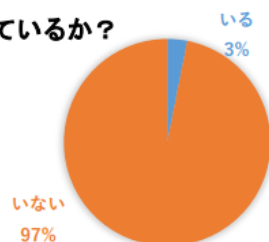
北経連の調査では

- 北陸経済連合会が提供している2020年10月の調査報告では、**地域の企業にデータサイエンティストはほとんどいないが、半分以上の企業が必要としている**と回答している

【アンケート2】厚生労働省「教育訓練プログラム開発事業」アンケート結果

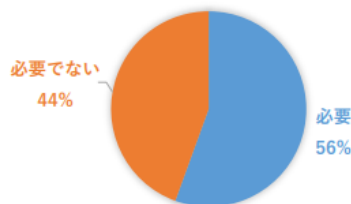
I. データサイエンティスト（DS）【注】について

1. DSは在籍しているか？



★「在籍している」 3% (2/64)

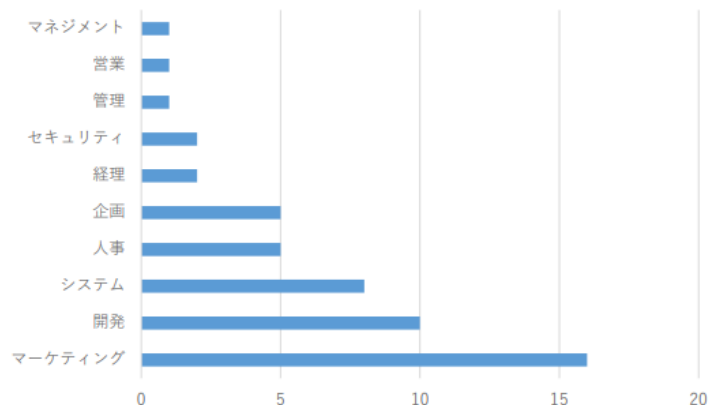
2. 今後の事業展開でDSが必要か？



★「必要」と考えている 56% (35/64)

【注】データサイエンティストとは、データ関連技術（統計、AI、IoT、ビッグデータ、セキュリティ及びその基盤となるデータサイエンス）を駆使し、データの収集・分析を行う者

2-1. DSが必要な分野は？（前2.で「必要」と回答 N=35 複数選択可）



★マーケティング (16/35)、開発 (10/35)、システム (8/35) 分野で必要

北経連の調査では

- 企業内の若手、中核の社員にまずは統計などの基礎的な内容から学ばせたいと各企業が考えている

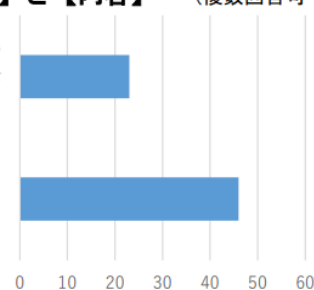
Ⅱ. リカレント教育（社会人の再教育、学び直し）について

1. DS養成講座に求める【レベル】と【内容】（複数回答可 N=64）

【レベル】

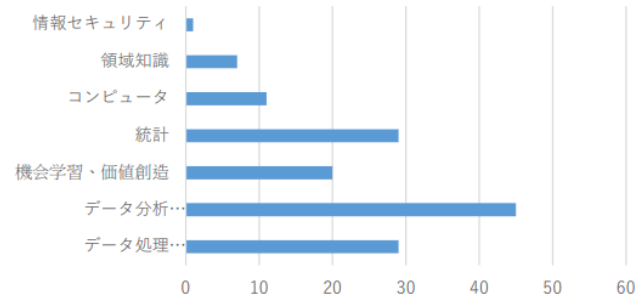
既に一定の知識が構築されている者を対象とし、より高度な知識を習得するもの

初心者を対象とし、基礎を幅広く学ぶことを目的としたもの



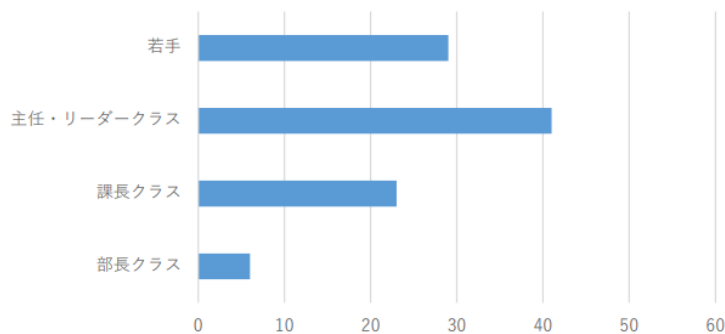
★現段階では初心者対象に基礎を広く修得する講座要望が多い

【内容】



★DS講座の内容として、データ分析〔数学・統計学〕(45/64)、データ処理〔情報学〕(29/64)、統計(29/64)を要望

2. DS養成講座受講を勧めるポジション（複数回答可 N=64）



★主任クラスの実務者・若手の受講を勧める回答が多い

全大学でAI教育が導入される？

現在、様々な大学でAIに関する教育の導入が行われようとしている

内閣の「統合イノベーション戦略推進会議」による議論の中で、大学生に関しては「**文理を問わず、全ての大学・高専生(約 50 万人卒/年)が、課程にて初級レベルの数理・データサイエンス・AIを習得**」することが目標として、2019年6月11日に決定されている。

実質的な政策としては、既に行われているプログラム「数理及びデータサイエンスに係る教育強化」に加えて、1兆1364億円程ある国立大学の運営交付金の内、動的に配分される300億程度をAIに関する教育を実施している大学に多めに配分される。

既に導入している大学、これから導入すると思われる大学群

「数理及びデータサイエンスに係る教育強化」に選定されている6校：北海道大学、東京大学、滋賀大学、京都大学、大阪大学、九州大学＋協力校20校

「超スマート社会の実現に向けたデータサイエンティスト育成事業」に採択されている5校：北海道大学、名古屋大学、大阪大学、九州大学、横浜市立大学

AI系のプログラムが提供されている大学：立教大学、武蔵野大学、東京都市大学、埼玉工業大学、東京工科大学、早稲田大学、東洋大学、関西学院大学、成城大学など

KITの情報教育の変遷

大学間連携共同教育推進事業「実践力と創造力を持つ高信頼スマート組込みシステム技術者の育成」(H24-28)

北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)と共に、「組込み」技術者の育成を目的として、学部、大学院一貫の教育プログラムを構築した

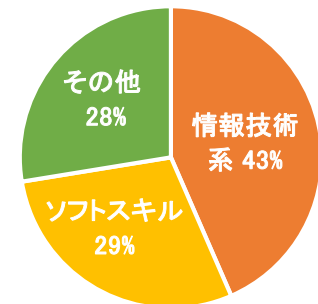
Society5.0に対応した高度技術人材育成事業未来価値創造人材育成プログラム 科学技術の社会実装教育エコシステム拠点の形成事業 (H30)

①全学的な情報技術教育の導入 ②6年制メジャー・マイナー制度の導入 ③社会実装を実現する深い産学官連携を目的とし、私立大学では本学のみ採択された

社会からの需要

大学間連携事業を行っているときから企業向けにこのようなプログラムを展開して欲しいという要望があり、また、リカレント教育への関心が高まりつつあった。

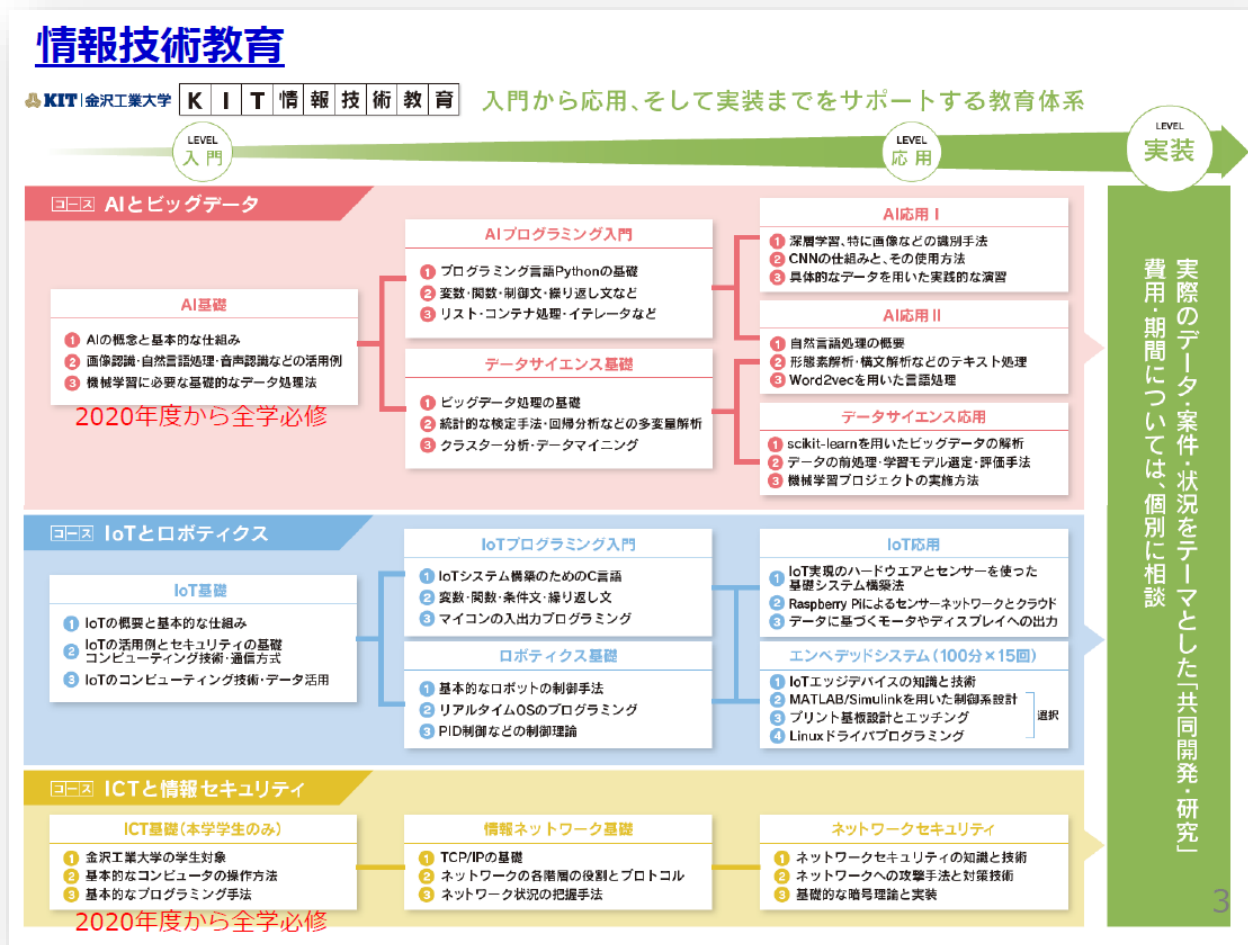
実際、人材開発セミナーでの企業への調査(2019年)では、情報系の技術習得に関する希望が多い



(N=1057、複数回答あり)

情報技術教育プログラム

3コース、14科目からなるプログラムで、基本は100分×7回(90分×8回)からなる。これら科目のほとんどは本学の学生と**社会人**にも開講される。



2018年度は5つの科目を試行し、2019年度中に全ての科目を実施する。AI基礎と、ICT基礎は、2020年度から**全学必修**とする。

AI応用I,II

現在のAI技術の中心である深層学習、および、AI技術の中でも利用頻度の高い自然言語処理について学ぶ

- ディープラーニングとは何か
- ニューラルネットワーク入門
- 機械学習の基礎
- コンピュータビジョンのためのディープラーニング
- 自然言語処理の概要
- 形態素解析
- 構文解析
- 類似検索、文章検索

K.I.T. AIの歴史

1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
プロジェクト	★AI命名[56] (ターマス会議)		★AI失敗報告 (ライトヒル)[73]	★巨大AI PJ設立 (EHCOT'82, 米MCC'83, 英Alvey'84)		★脳科学PJ設立 (BRAIN Initiative, Human Brain)
システム	★チューリングテスト 採唱[50]	★対話ELIZA 開発[66]	★診断Mycin 開発[73]	★DEC社R1 [82]	★チェスDeep Blue 勝利[97]	★将棋勝利[12]
パラダイム		★パーセプトロン開発[62]		★誤差逆伝播法[86]		★Deep Learning 脚光[12]
	★形式ニューロンモデル[43]	★Lisp開発[58]	★Prolog開発[72]	★ベイズネット開発[88]		

探索・演繹推論の時代 知識獲得の時代 機械学習の時代

第1次AI 第2次AI 第3次AI

K.I.T. 4.2 機械学習モデルの評価

- k分割交差検証
 - k分割交差検証(k-fold cross-validation)では、データを同じサイズのK個サブセット(フォールド)に分割して、i番目のフォールドごとに、残りのK-1個のフォールドで訓練し、i番目のフォールドで評価する。最終的なスコアは、K個のスコアの平均。
- リスト 4-2:

図 4-2: 3分割交差検証

K.I.T. 形態素解析

例文

この素晴らしいプレゼントを皆さまに無料でお届けします。

形態素解析の結果

この この 指示詞 7 連体形形指 指示詞 2 * 0 * 0 NIL
素晴らしい 素晴らしい 形容詞 3 * 0 * 0 イ形容詞イ段 19 基本形 2 * 代表表記:素晴らしい/すばらしい/
プレゼント ぶれぜんと プレゼント 名詞 6 6 辞書名詞 2 * 0 * 0 * 代表表記:プレゼント/ぶれぜんと カテゴリ:人工物
-その他:抽象物
を を 助詞 9 格助詞 1 * 0 * 0 NIL
皆さま みなさま 皆さま 名詞 6 普通名詞 1 * 0 * 0 * 代表表記:皆様/みなさま カテゴリ:人
に に 助詞 9 格助詞 1 * 0 * 0 NIL
無料 むりよう 無料 名詞 6 普通名詞 1 * 0 * 0 * 代表表記:無料/むりよう カテゴリ:抽象物ドメイン:ビジネス
で で 助詞 9 格助詞 1 * 0 * 0 NIL
お おお 接頭辞 13 名詞接頭辞 1 * 0 * 0 * 代表表記:御/お
届け と だけ 届ける 動詞 2 * 0 * 母音動詞 1 基本連用形 8 * 代表表記:届ける/と だけ 自他動詞:自 届く/と だけ
し する 動詞 2 * 0 * サ変動詞 16 基本連用形 8 * 代表表記:する/する 付属動詞候補(基本) 自他動詞:自 成
る/なる
ます ます ます 接尾辞 14 動詞性接尾辞 7 動詞性接尾辞ます型 31 基本形 2 * 代表表記:ます/ます
*... 特殊 1 句点 1 * 0 * 0 NIL

K.I.T. 教師信号と損失関数

• 損失関数 $E(w) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n (y_k^o - t_k)^2$ → 最小化

K.I.T. 5.1 畳み込みニューラルネットワークの紹介

- 畳み込みの仕組み (図5-4)
 - サイズが3×3 or 5×5のウィンドウを3次元の入力特徴マップに対してスライドさせ、ウィンドウを移動できる場所ごとに停止して、周囲の特徴量から3次元パッチを抽出する。
 - この3次元パッチの形状は (window_height, window_width, input_depth)。
 - この3次元パッチを、形状が(output_depth, 1)の1次元ベクトルに変換する。
 - この畳み込みカーネル(convolutional kernel)と呼ばれる変換は、同じ学習済みの重み行列に基づくテンソル積として実行される。
 - さらに、これらのすべてのベクトルが、形状が (height, width, output_depth) の3次元の出力特徴マップとして、空間的に再結合される。
 - 出力特徴マップの空間的な位置は、それぞれ、入力特徴マップの同じ位置に対応している。
 - 出力の幅と高さは、「周辺効果」、「ストライドの使用」といった理由で、入力とは異なる場合がある。

K.I.T. ベクトル空間モデル

- 次に逆文書頻度 (IDF) を考慮
 - 猫: 文書1, 2, 3のすべてに出現し、索引語として文書特定力がない
 - 犬, キツネ, イタチ, ネズミ: 文書特定力がある
 - IDF (Inverse Document Frequency) とは
 - ある索引語に対して、その索引語が出現する文書数が少なければ少ないほど、より大きな重みを与える
 - 索引語の出現する文書数df、文書集合の文書数をNとして常用対数(log₁₀(N/df)) を用いて表現
 - 猫: df=3, N=3, log₁₀(3/3)=0
 - 犬, キツネ, イタチ, ネズミ: df=1, N=3, log₁₀(3/1) ≈ 0.48

	足あと	イタチ	一匹	犬	兎	キツネ	小猫	名前	猫	ネズミ	音楽
文書1	0.48	0.48	0.48	0.48	0.18	0.48	0.48	0.48	0.00	0.48	0.48
文書2	0.48	0.48	0.48	0.48	0.18	0.48	0.48	0.48	0.00	0.48	0.48
文書3	0.48	0.48	0.48	0.48	0.18	0.48	0.48	0.48	0.00	0.48	0.48

データサイエンス入門

データ分析に関する基本的な概念や手法を学ぶとともに、実践的な演習を行い、データ解析の基本的な手法を習得して、実際にデータ活用を行えるようになることを目指す

- 統計の基礎
- 多変量解析: 回帰分析
- 多変量解析: 主成分分析
- クラスタ分析
- 決定木
- データマイニングの手法
- テキストマイニングの基礎

事実に基づく強み

- **エビデンス・ベースド...**(Evidence Based ...)
- 問題解決は「事実」から出発
 - 問題の認識は、事実の確認から
 - 仮説 (あるいはモデル) の構築も事実から
 - 仮説 (あるいはモデル) の検証も、事実を介してのみ行われる
- 事実の重要性
 - 事実は直感の足りない部分を補う
 - 信頼を得るには事実の裏打ちが必要
- **IoT(Internet of Things) ・ BD(Big Data) ・ AI**
- ① データ収集: **IoT** (モノのインターネット)
- ② **ビッグデータ**: 蓄積されたデータ
- ③ データ利用: **データ分析**, **AI** (人工知能)

正規分布

- 左右対称な、釣り鐘型形状の分布を持つ
- 平均と中央値が等しい
- (古典的な) 統計推測に用いられる
- 分布の範囲
 - 平均±σ: 約68.26%
 - 平均±2σ: 約95.44%
 - 平均±3σ: 約99.73%

平均, 分散, 標準偏差などの統計量が意味を有するのは、正規分布とガンマ分布程度

相関係数の解釈

- 相関係数は-1から1までの値
 - プラスの値なら, xが増えるほどyも増える (右上り) 傾向 (正の相関関係)
 - マイナスの値なら, xが増えるほどyは減る (右下り) 傾向 (負の相関関係)
 - 0に近い値ならば, 無相関
- 相関の有無の簡易的な判別法
 - 0.8程度以上: 強い相関, 0.6~0.8程度: 中程度の相関, 0.4~0.6程度: 弱い相関
 - 以下の式を満たすとき相関あり

$$r^2 > \frac{4}{(\text{データ数})+2}$$

主成分分析の基本的な考え

- 変数を合成して, 分布データの分散が最大になるように, 新しい合成変数を作成
- 原点Oから, 新しい軸に下ろした各点の垂線の足Hまでの距離OHの分散が最大となるように軸を定める (各点Pから新しい軸までの距離PHの分散が最小となるように軸を定める)

K-means法と階層法

K-means法

非階層的方法

クラスタ分け

C1={A,B,C}
C2={D,E}
C3={F,G,H,I}

階層法

階層的方法

階層図

F G H I A B C D E

階層的方法と非階層的方法

共起ネットワーク (1)

- 共起関係のネットワーク視覚化

入門者向け教材の開発

今回の情報技術教育では、情報系の学生だけでなく、さまざまな分野の学生や社会人が受講するため、**入門者向けの6種類の教材**を準備している

【電子版】はじめてのエレクトロニクス
2019年3月13日初版

Python プログラミング入門

著・富澤 祐介



KIT 金沢工業大学
CQ出版社

【電子版】はじめてのエレクトロニクス
2019年3月13日初版

AI入門

著・畑雅之 / 松原 仁



KIT 金沢工業大学
CQ出版社

【電子版】はじめてのエレクトロニクス
2019年3月13日初版

ディープラーニング入門

著・小池 誠

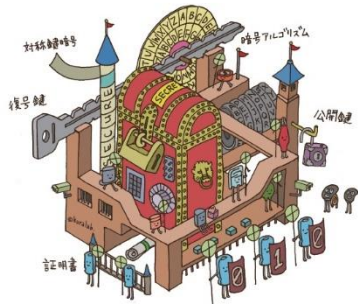


KIT 金沢工業
CQ出版社

【電子版】はじめてのエレクトロニクス
2019年3月13日初版

ネットワーク & セキュリティ入門

著・古城 隆 / 鮫島正裕
編著・宮崎 仁

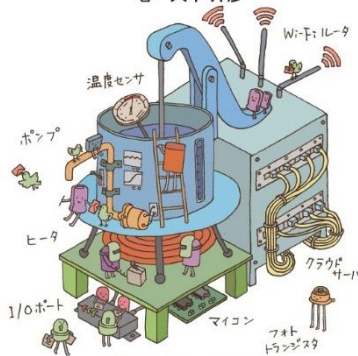


KIT 金沢工業大学
CQ出版社

【電子版】はじめてのエレクトロニクス
2019年3月13日初版

IoT 入門

著・大中 邦彦

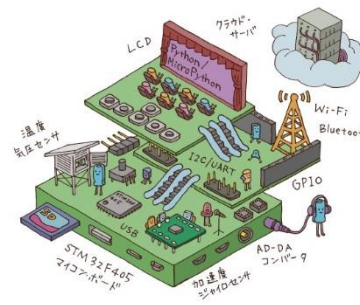


KIT 金沢工業大学
CQ出版社

【電子版】はじめてのエレクトロニクス
2019年3月13日初版

IoT 実践

著・大中 邦彦, 白阪 一郎



KIT 金沢工業大学
CQ出版社

文部科学省 : Brush up Program for professional (BP)

- 大学、大学院、短期大学及び高等専門学校における社会人や企業等のニーズに応じた、主に社会人を対象とした実践的・専門的なプログラムを「職業実践力育成プログラム」(BP)として文部科学大臣が認定するもの

- 本プログラム(AIコース、IoTコース)がショートBP(SBP)として認定されている

- 本プログラムの5分間の紹介動画が文科省のYoutubeチャンネルで公開されています
(<https://www.youtube.com/watch?v=CWdfJArsadc&list=PLGpGsGZ3lmbC-Sa4cmjJO5yAkUmJFRO2j&index=12>)

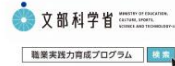
Brush up Program(BP) for professional

～職業実践力育成プログラム～

社会人の
キャリアアップ・
キャリアチェンジ
のための学びを
応援します！



Brush up Program
for professional



職業実践力育成プログラム

例えばこのような特色の

現在261課程
を認定
(令和元年5月時点)

大阪大学 新PharmaTrain教育コース **履修証明**

【課程の目的・特徴】
薬学教育の最先端のPharmaTrain教育コースを採入れ、薬業及び臨床開発の業務に充てる第一線で活躍する薬師職から専攻科に卒業後、PharmaTrain教育コースを履修し、薬業・製薬企業に就職できる人材を育成することを目的とする。

【履修証明の取得条件】
PharmaTrain教育コースの履修完了と、PharmaTrain教育コースの履修証明書の提出。

【履修証明の取得方法】
PharmaTrain教育コースの履修完了と、PharmaTrain教育コースの履修証明書の提出。

【履修証明の活用】
PharmaTrain教育コースの履修証明書の提出により、PharmaTrain教育コースの履修証明書の提出。

金沢工業大学 初級製薬教育プログラム
「AI&IoTデータサイエンス」 **履修証明**
(短時間)

【課程の目的・特徴】
AI・IoT知識・データサイエンスを、特異する企業の実務に導入・応用することを目指す。

【履修証明の取得条件】
AI&IoTデータサイエンスの履修完了と、履修証明書の提出。

【履修証明の活用】
AI&IoTデータサイエンスの履修証明書の提出により、AI&IoTデータサイエンスの履修証明書の提出。

北九州市立大学 初級IT専攻
リカレント教育プログラム **履修証明**

【課程の目的・特徴】
IT分野の知識・スキルを、社会人のキャリアアップ・キャリアチェンジのために提供することを目的とする。

【履修証明の取得条件】
初級IT専攻の履修完了と、履修証明書の提出。

【履修証明の活用】
初級IT専攻の履修証明書の提出により、初級IT専攻の履修証明書の提出。

愛媛大学 社会基盤メンテナンス
エキスパート養成講座 **履修証明**

【課程の目的・特徴】
社会基盤メンテナンスの専門知識・スキルを、社会人のキャリアアップ・キャリアチェンジのために提供することを目的とする。

【履修証明の取得条件】
社会基盤メンテナンスの履修完了と、履修証明書の提出。

【履修証明の活用】
社会基盤メンテナンスの履修証明書の提出により、社会基盤メンテナンスの履修証明書の提出。

https://www.mext.go.jp/content/20200326-mxt_syogai03-100000982_2.pdf

これまでの実績

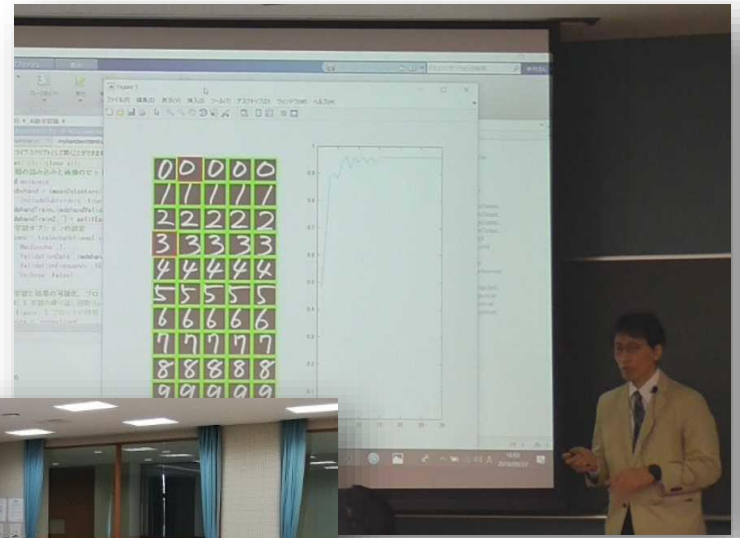
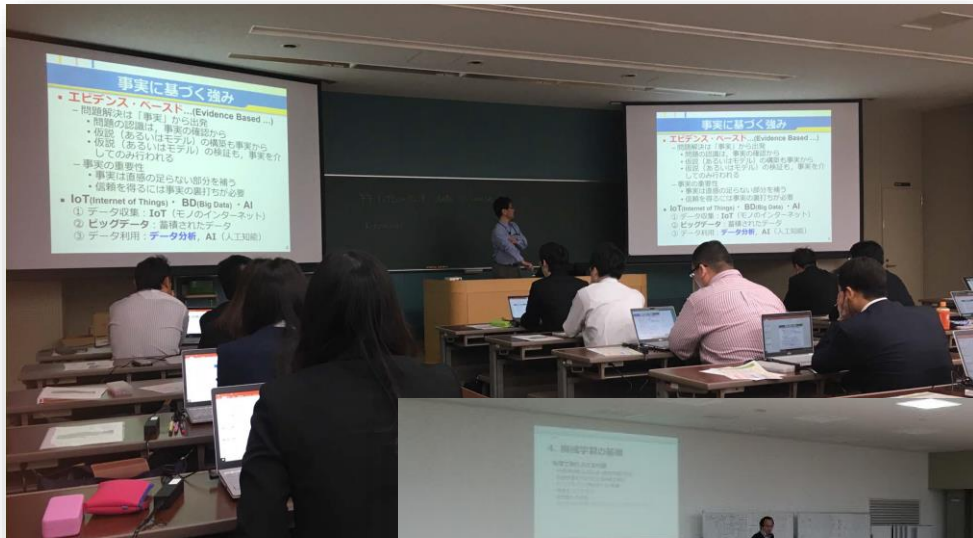
2018年9月～2019年9月までの参加者数

社会人には1単位当たり24000円で、受講できるようにしている

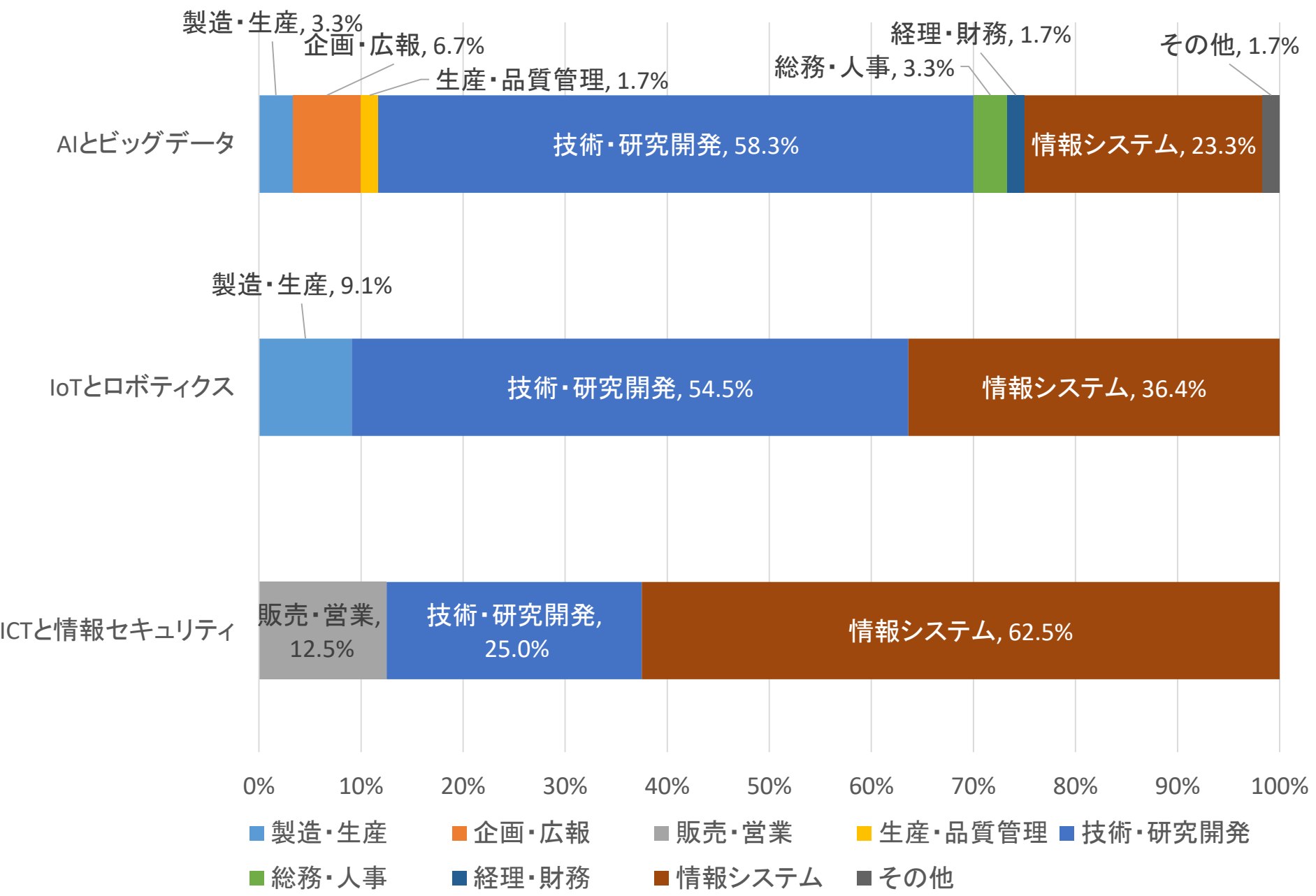
既に137名の社会人が参加し、昨夏は17名、現在46名の社会人がオンラインでの授業に参加している

H30春期(試行・課外)	学生	社会人
AIプログラミング	7	10
データサイエンス	0	20
AI応用	2	19
情報ネットワーク	0	8
合計	9	57

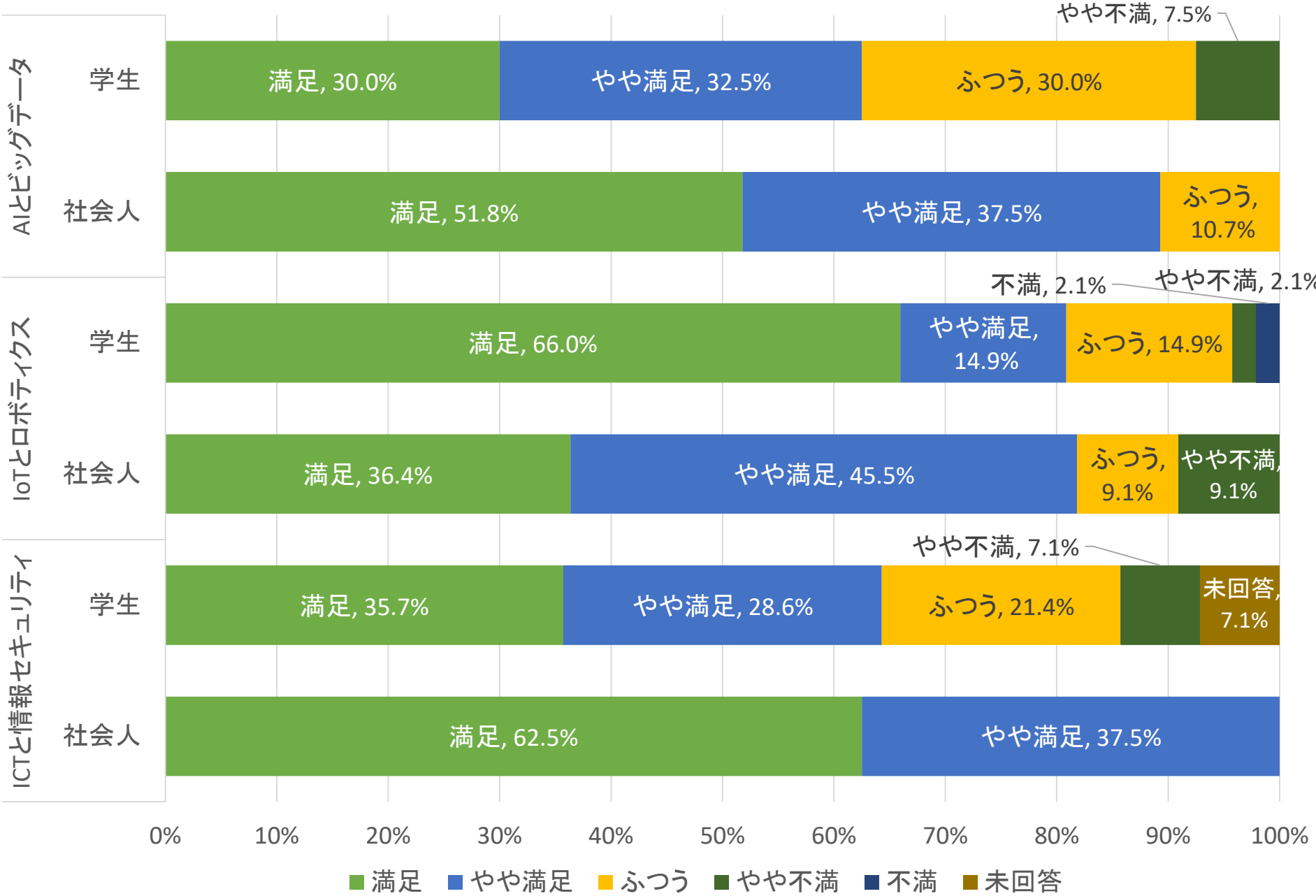
	R1夏期集中(本格・正課)	単位	学生	社会人	合計
AIとビッグデータ	1. AI基礎	1単位	15	6	21
	2. AIプログラミング入門	1単位	10	10	20
	3. AI応用I	1単位	5	11	16
	4. AI応用II	1単位	5	8	13
	5. データサイエンス基礎	1単位	10	15	25
	6. データサイエンス応用	1単位	2	10	12
IoTとロボティクス	7. IoT基礎	1単位	20	2	22
	8. IoTプログラミング入門	1単位	20	3	23
	9. IoT応用	1単位	5	4	9
	10. ロボティクス基礎	1単位	9	3	12
	11. エンベデッドシステム	2単位	—	—	—
ICTと情報セキュリティ	12. 情報ネットワーク基礎	1単位	10	5	15
	13. ネットワークセキュリティ	1単位	10	3	13
	合計		121	80	201



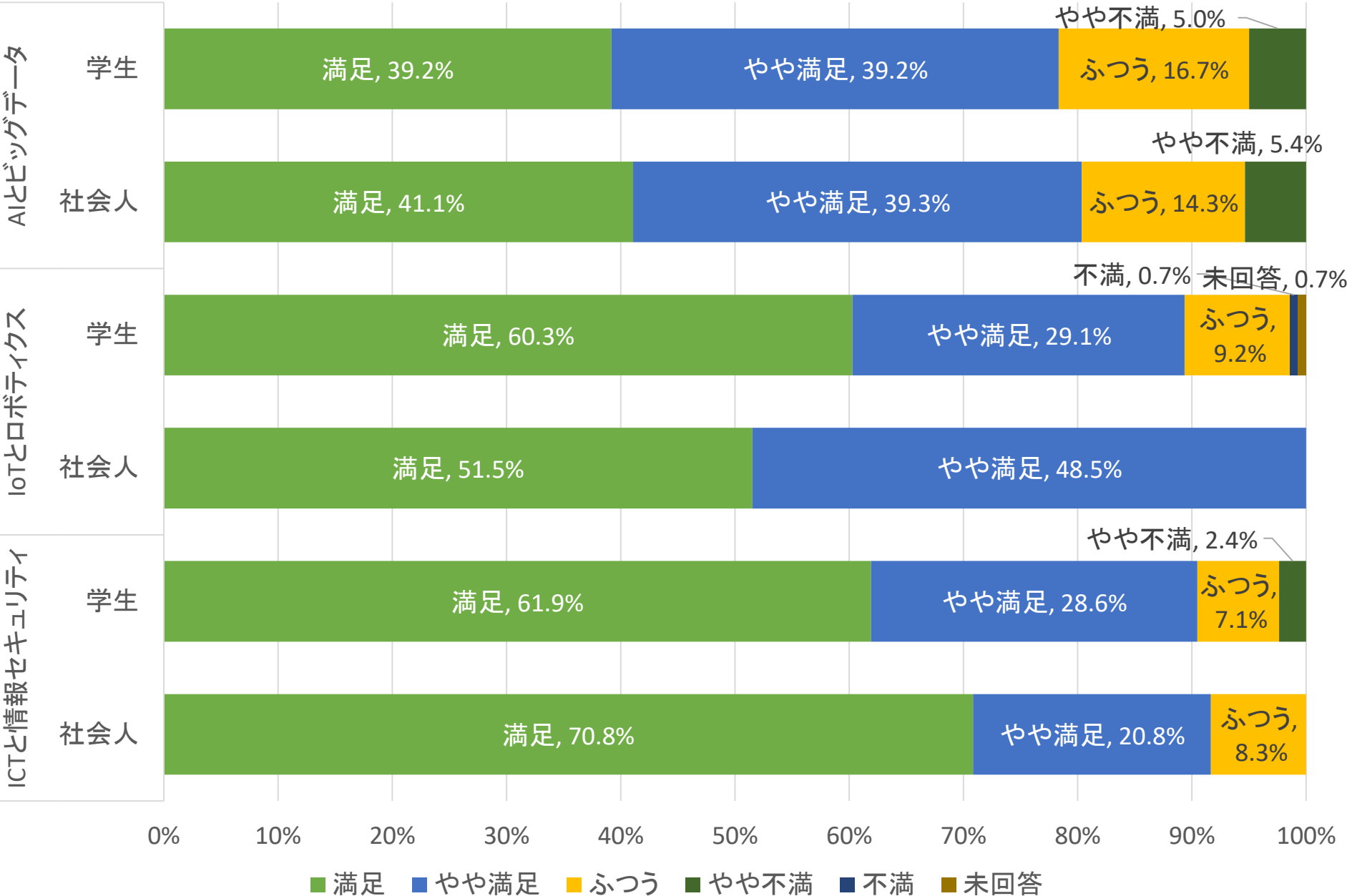
受講者の属性・職種（社会人のみ）



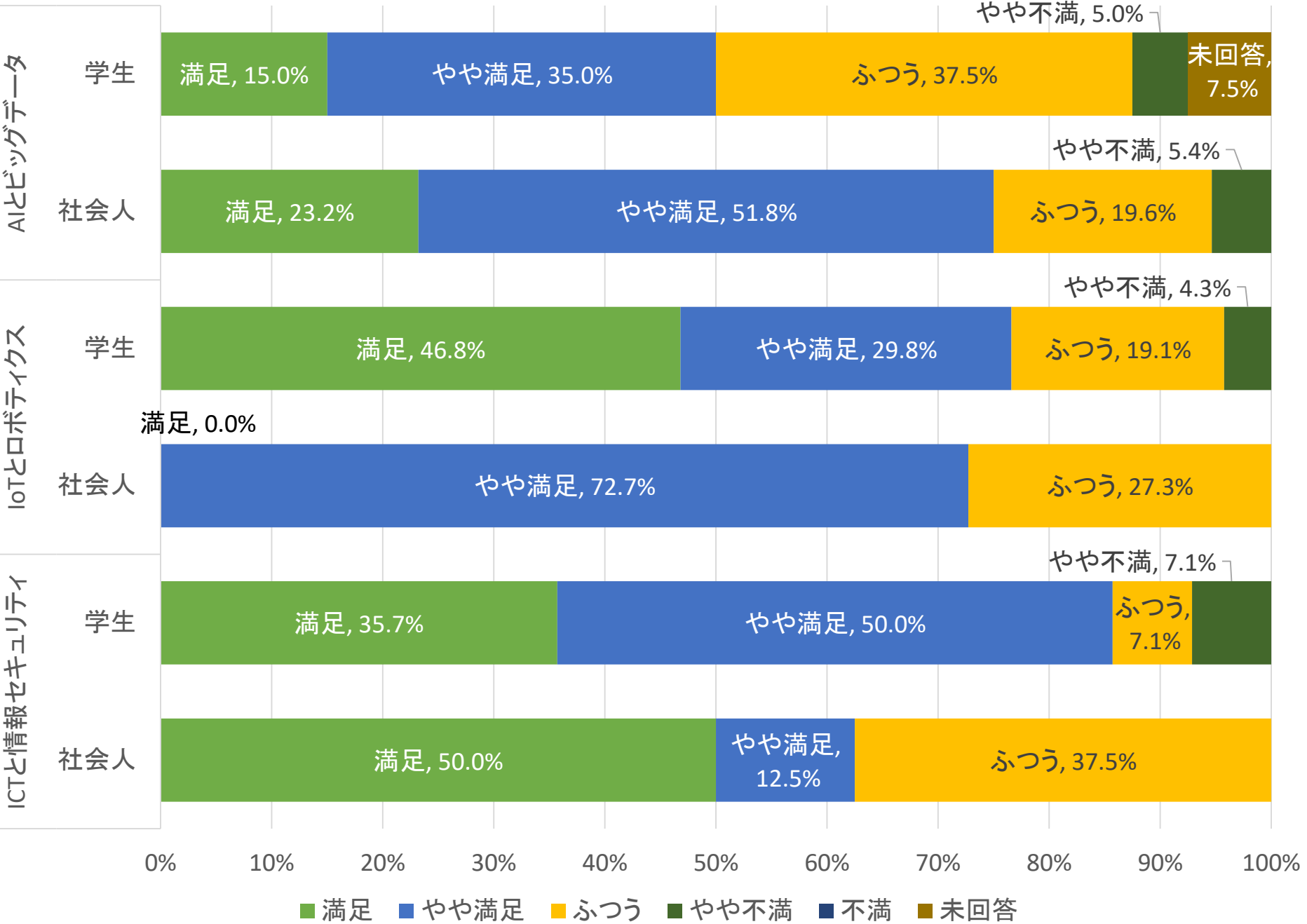
受講者からの評価（満足度）



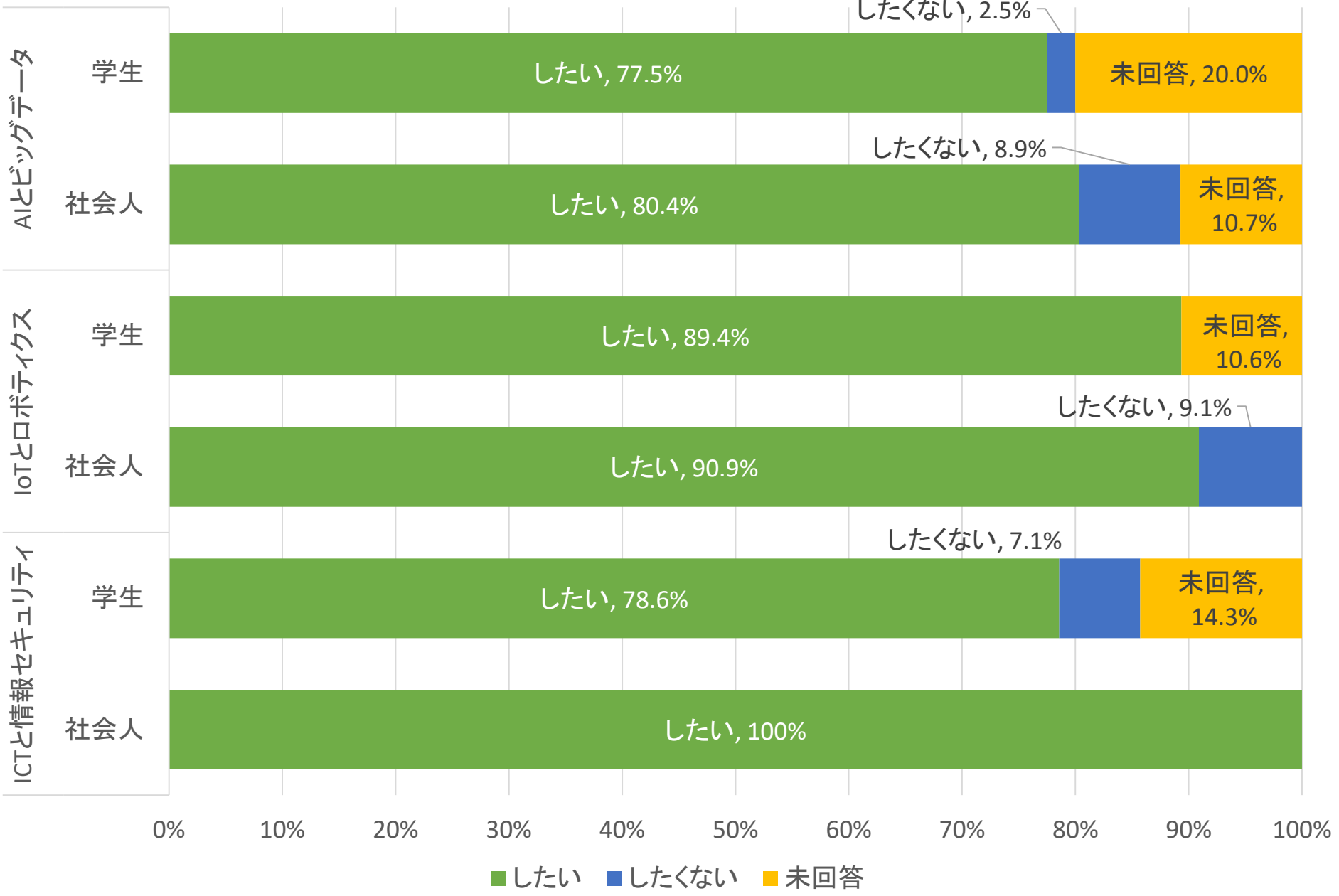
受講者からの評価(わかりやすさ)



受講者からの評価（業務への活用）



受講者からの評価（他者への紹介）



受講者からの評価（社会人による自由記述、抜粋）

受講の理由

- 工作機械におけるAIを利用した新しいシステムの開発に利用。
- 外観検査機の画像解析。
- 来年度より就職する会社で、この分野の仕事を志望したいと考えているため。
- マーケティングが求められている内で、データ分析が強く必要と感じています。本を読もうとしても何から手をつけたらよいのかわからなかったため今回の受講を決めました。
- 建屋の空調設備などの運転データを省エネに有効活用したくデータマイニングについて興味があったから。
- 新入社員の配属先として、ネットワーク機器の開発を行う部署に配属されました。大学時には基礎の基礎を浅く学んだだけでしたので、本科目を通し、学ぶことができればと思いました。
- 私の会社では工作機械を製作するメーカーであり、近年機械の状態や機械で使用する切削油の状態等データとして集めることに取り組みたいと考え、そのためにIoTの知識を深めようと思いました。
- 自社のデータをクラウド上で管理する方向で進めており、どのようなリスクがあるか、セキュリティ対策としてどのような手法があるか知りたかったため。

講義の満足度

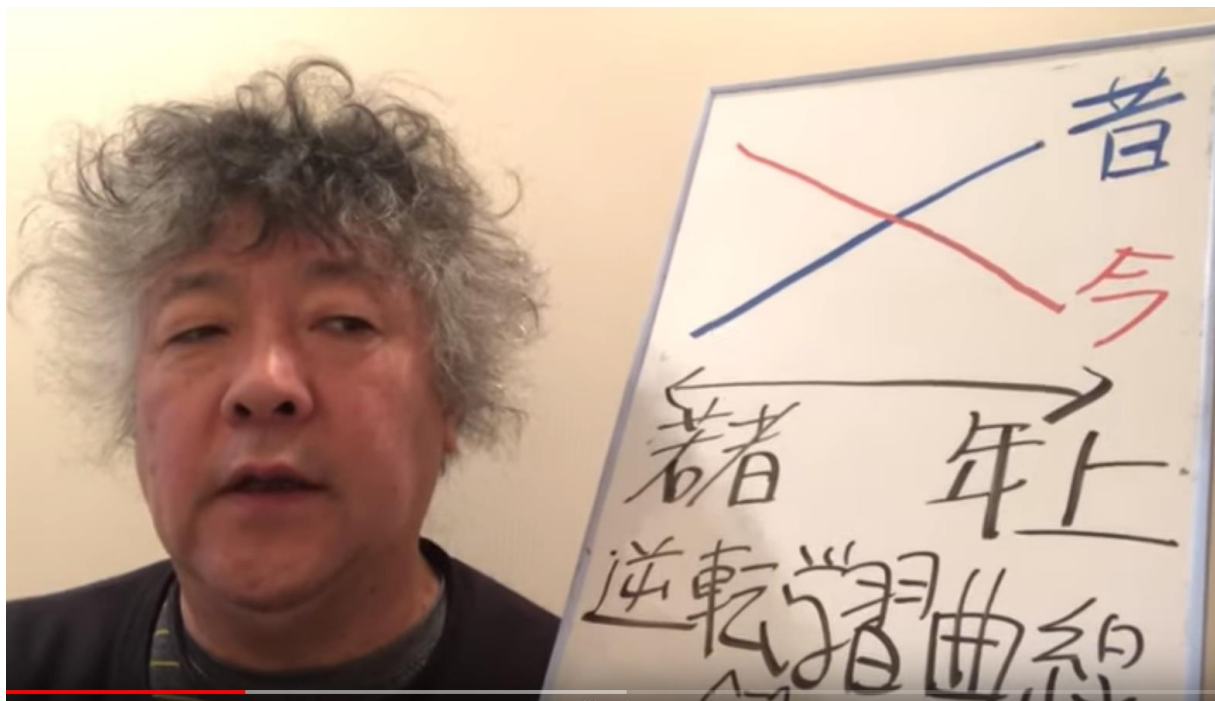
- 中々自分ではできない、わからないことを学びました。ありがとうございました。
- 最初から、ていねいに指導して下さったので、とても良かったです。分かりやすく、理解できました。
- 授業では講演会より丁度良いペースであった。
- 社会人になると、一方的に教えてもらう機会がないため新鮮。
- 図書だけでは、理解しづらいことを分かりやすく説明していただいた。
- アカデミックな考え方が新鮮で宿題や課題による適度な緊張感が学びを促進されます。

改善点や要望

- 宿題が必要なのが大変だった。今回は業務と重ならなかったのが良かったが。
- 進行が早く感じました。範囲がもう少しせまくても、じっくりやりました。とっかかりとしては良いキッカケになりました。
- 社内の様々な分野でデータサイエンスの活用が考えられていますが、数学、プログラミング等の専門的な知識が必要になることから、活用の場が広がっていません。本講座は、ある程度そのような知識をつけている人向けの講座でしたが、初学者向けの実践的な講座があっても良いと思いました。

日本の大人は勉強しない？

現在は、若者の方が多くのことを知っている



逆転学習曲線の時代、年上は若者から学べ！

<https://www.youtube.com/watch?v=Y6tkwfcumzU>

Learn or Die
死ぬ気で学べ
プリファードネットワークスの挑戦

日本発
AI技術者集団
プリファードネットワークス
PFNの思考

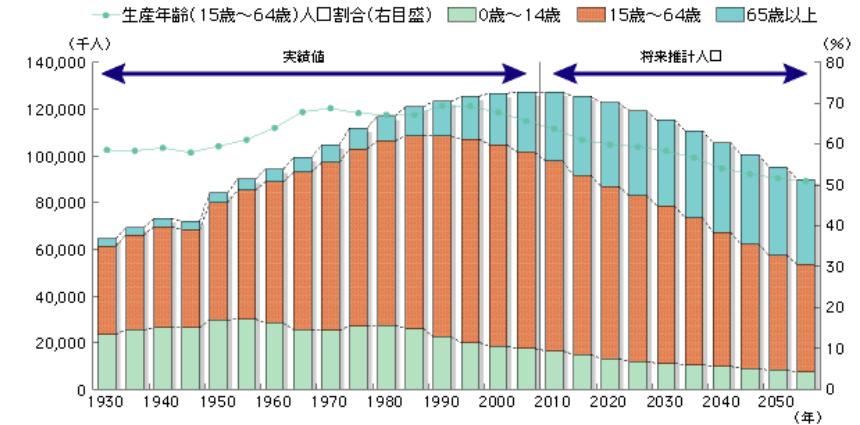
最先端の技術を最速で実用化する——
ロボット、自動運転、がん診断

西川徹 岡野原大輔
「成功率10%以下」の
仕事を
あえて選ぶ理由

創業者2人が目指す未来とは。 KADOKAWA

おわりに

- これからも労働人口は減っていくため、積極的なAIやIoTを含めたICTシステムの導入は避けて通れない
 - 高齢者、女性、外国人の労働参加も必要
- 各企業において、どの業務がAIで解決できて、どの業務が人が対応すべきかを明確にしなければならない
 - 企業内に適切なCIOが必要
- 職を失った従業員にはリカレント教育を行う
 - 大学などがそのような教育の中心になる
- 20年後には、汎用的なAIや強いAIについても一部実現されているかもしれない
 - さらにAIに代替される仕事の種類が増える



資料：総務省「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(2006年12月推計)」
(注) 将来推計人口は、出生中位(死亡中位)推計による。

