

# IT・AIの進化と地方再生

---

2022年4月4日

松尾研究室

Matsuo Lab., the University of Tokyo

# 松尾 豊



1993年 香川県立丸亀高校卒。  
1997年 東京大学工学部電子情報工学科卒業  
2002年 同大学院博士課程修了。博士（工学）。  
産業技術総合研究所 研究員  
2005年 スタンフォード大学客員研究員  
2007年 東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 准教授  
2014年 東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 特任准教授  
2019年 東京大学大学院工学系研究科 人工物工学研究センター／技術経営戦略学専攻 教授

2017年～ 日本ディープラーニング協会 理事長  
2019年～ ソフトバンクグループ株式会社 社外取締役  
人工知能学会理事、情報処理学会理事  
2021年～ 新しい資本主義実現会議 有識者構成員

## 取締役・顧問



(社外取締役)



(理事長)



## 官公庁



経済産業省  
Ministry of Economy, Trade and Industry



内閣府  
Cabinet Office



厚生労働省  
Ministry of Health, Labour and Welfare



金融庁  
Financial Services Agency

## 研究関連ベンチャー

PKSHA Gunosy

TECHNOLOGY



# AIの最近の進展

- アルファ碁や画像認識だけでなく、
- GPT-3などのFoundation Models
- AlphaFold2
- AlphaCode
- ...



## OpenAI

GPT-3  
(自然言語処理)

CLIP  
(画像認識)

## Google

BERT  
(自然言語処理)

## DeepMind

AlphaFold2  
(タンパク質推定)

AlphaCode  
(コード生成)

# Foundation model AI “GPT-3”の実力(自然言語処理ほか)

Foundation modelとは：大規模データで学習して幅広いタスクに汎用的に適用できるモデル  
 GPT-3とは：2015年設立の人工知能の非営利団体Open AIが2020年にリリースした高精度言語AI

## 事例①：質問応答

Q: どんな動物が好きですか？  
 A: 私の好きな動物は犬です。  
 Q: なぜですか？  
 A: 犬は忠実でフレンドリーだからです。

自然な会話ができる。

## 事例②：知識による補完

	A	B
1	State Name	Population
2	Illinois	12.67M
3	California	39.51M
4	Ohio	11.69M
5	Michigan	=gpt3(A1:B4, A5)

“10.31M”と自動入力

最低限の入力で丁寧語でのメール文章を生成

## 事例③：文章生成

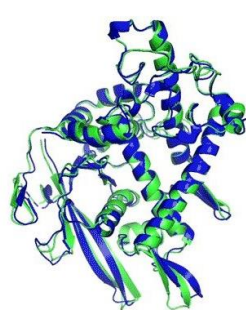
受信メール：あなたのプロジェクトに1000万円の投資で十分でしょうか？（一部略）

入力： \*ありがとう \*いいえ  
 \*最低金額は1500万円 \*1500万円から受付可能 \*市場は9兆円

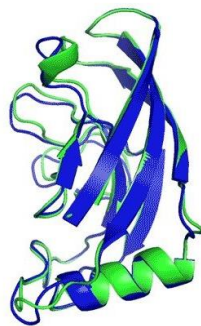
自動生成：  
 ご連絡有難うございます。弊社にご興味をお持ちいただき、誠に嬉しく存じます。大変申し訳ございませんが、私共の最低投資受付金額は1500万円となっております。1000万円が十分な金額かどうかは現時点では判断いたしかねますが、引き続き議論させていただきます。なお、ご存じかもしれませんが、市場規模はおよそ9兆円です。

# “AlphaFold2”の実力(タンパク質の構造計算ツール)

AlphaFold2とは：2014年にGoogleが約670億円で買収したAI開発企業DeepMindが無償公開した、遺伝子配列情報からタンパク質の立体構造を解析するAI



T1037 / 6vr4  
90.7 GDT  
(RNA polymerase domain)



T1049 / 6y4f  
93.3 GDT  
(adhesin tip)

● Experimental result  
● Computational prediction

実験結果とAIシミュレーション結果がほぼ類似した結果を提示



東大大学院農学生命科学研究科  
伏信進矢教授  
(オンラインのコメント)

「AlphaFold2の予測データを基に、6年間解けなかった分子の結晶構造があっさり解けた」

従来、タンパク質のアミノ酸配列の構造を特定するには数か月～数年の時間と多額のコストがかかっていたが、AlphaFold2では限られた情報から構造と機能を推定可能

# “AlphaCode”の実力(プログラミングコード生成)

AlphaCodeとは：AI開発企業DeepMindが2022年に公開した自動プログラミングAIで、414億ものパラメータを保持しており特に精度が高く、競技プログラミングレベルのコード生成が可能

① Problem (input)

D.Ba

文章Sと文章Tが与えられる。  
文章Sの入力に対して、  
キータイプまたはBackspaceを組み合わせて文章Tを生成できる場合は「Yes」、  
できない場合は「No」とOutputするプログラムを生成せよ。  
(例：S「ababa」、T「ba」→「Yes」※1,4番目の入力時にBackspaceを押す)



② Solution (output)

```
print(input())
for i in range(1):
    print()
    print()
    print()
    a=[]
    b=[]
    for j in a:
        a.append(i)
    for j in t:
        b.append(j)
    a.reverse()
    b.reverse()
    c=[]
    while len(a)>0 and len(a)>0:
        if a[0]==b[0]:
            c.append(b.pop(0))
            a.pop(0)
            a[-1]+b[0] and len(a)+1:
            a.pop(0)
            a.pop(0)
            a[-1]+b[0] and len(a)+1:
            a.pop(0)
            a.pop(0)
        if len(b)==0:
            print("YES")
        else:
            print("NO")
```

文章題からコードを自動生成

First AlphaCode reads the two phrases.

Backspace deletes two letters. The letter you press backspace instead of, and the letter before it.

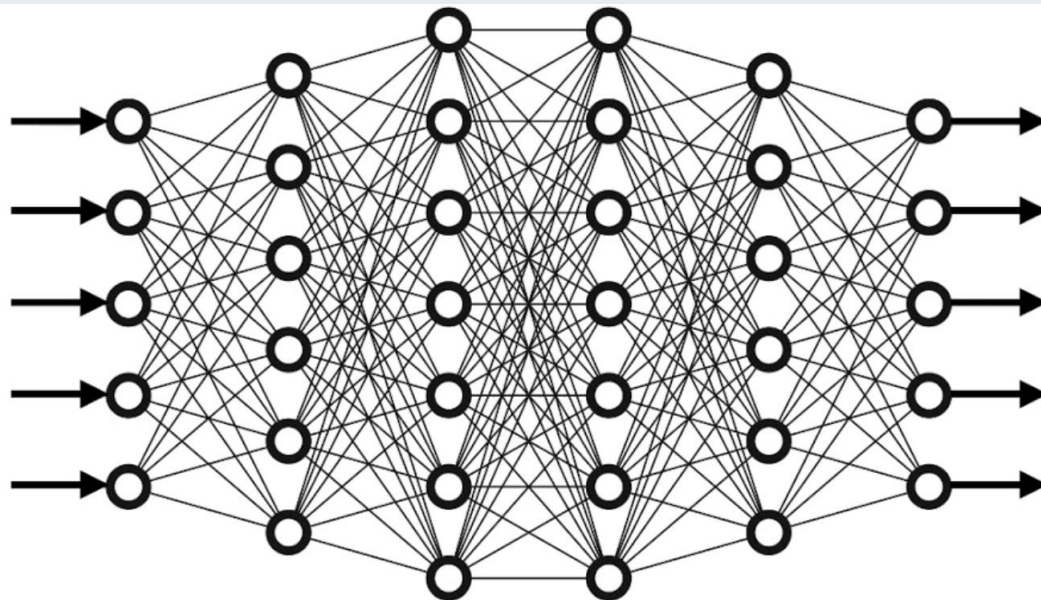
If the letters at the end of both phrases don't match, the last letter must be deleted. If they do match we can move onto the second last letter and repeat.

If we've matched every letter, it's possible and we output that.

- 文章での問題設定を理解し、指定されたアウトプットを導くプログラミングを自動生成できる
- 5000人が参加する実際の競技プログラミング大会で、上位54.3%に入る好成績
- 将来的にはAIがデバッグ作業を代替し、コーダーは創造的で反復性の少ないタスクに集中して開発コスト削減につながる

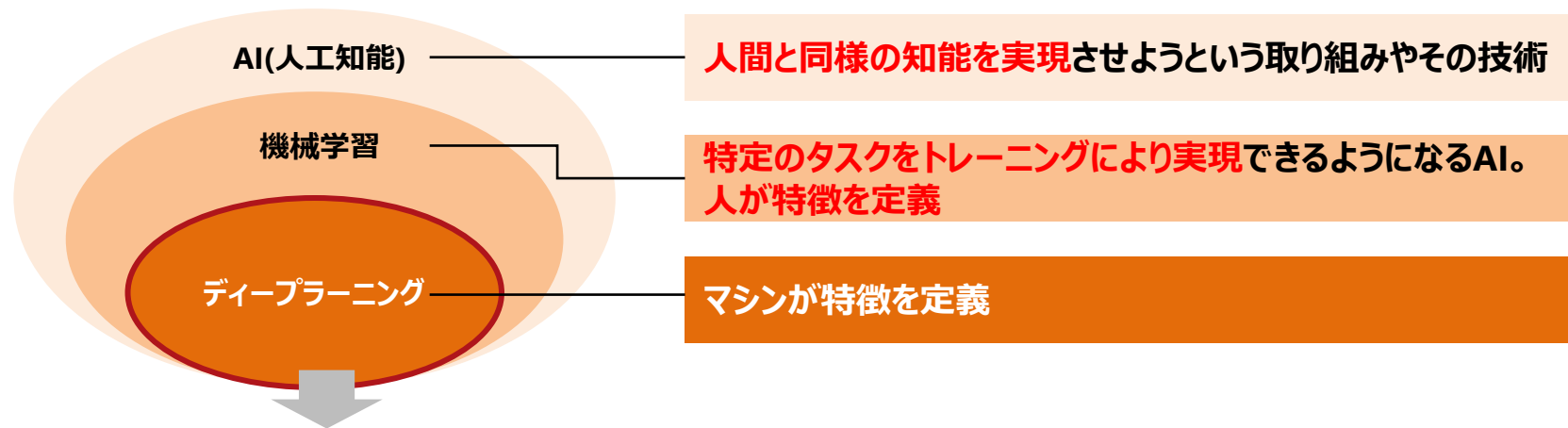
# ディープラーニング（深層学習）とは

- 多層のニューラルネットワークを用いた手法の総称
- それぞれのユニット（ニューロン）が、重み和（重みをかけた合計を求める処理）+活性化関数（0-1への丸め）を行う。
- 目的の動作を行うように、重みを調整する。



# AIの分類における、ディープラーニング（深層学習）

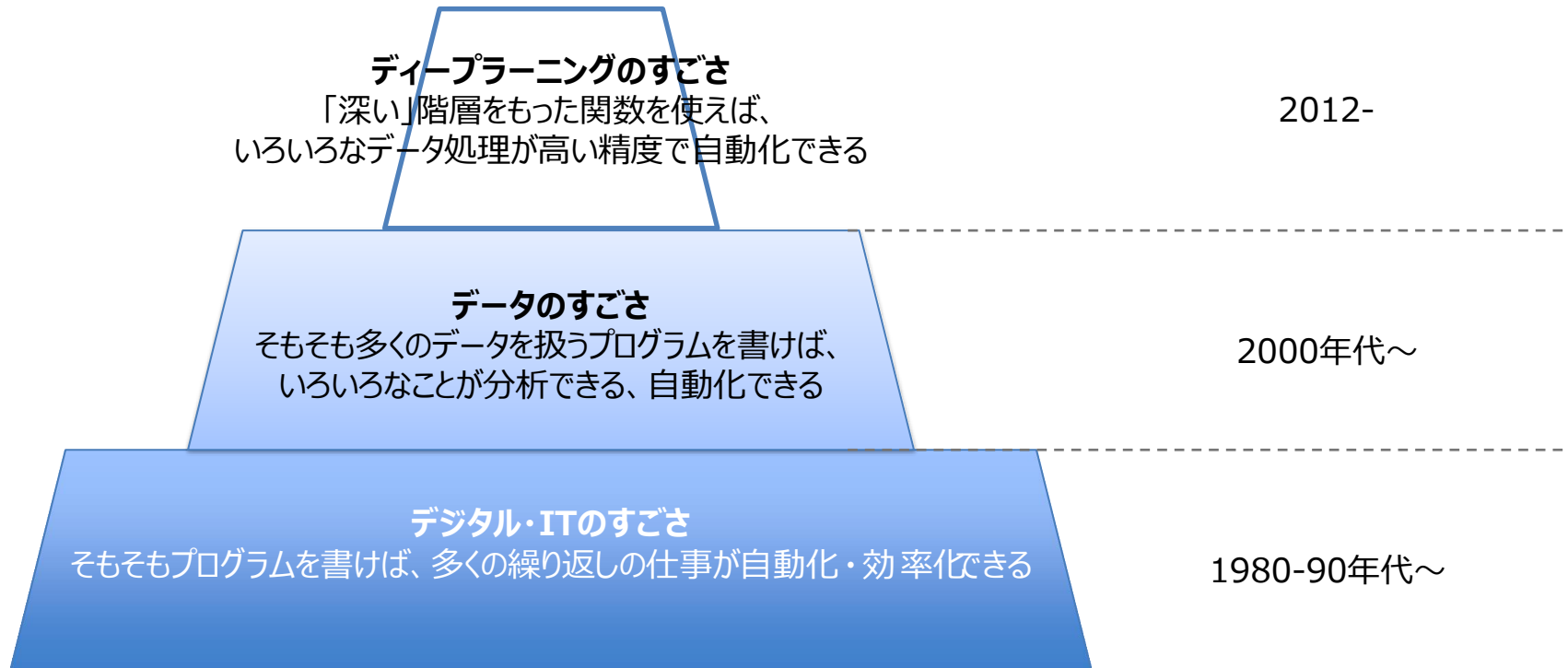
- 2007年にHinton氏らが技術的に突破
- 2012年に画像認識コンペティションで衝撃的な勝利
- 近年、急速に普及



**飛躍的なAI性能の向上。マーケティングの世界でも期待値急増(第三次人工知能ブームへ)**



# AIについても様々な意味があるが、 現在大きな変化が起きているのは、ディープラーニング（深層学習）

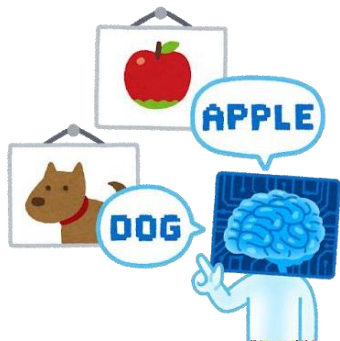


ディープラーニングにより、画像認識等の技術が進展した。  
今後、ロボット・機械による自動化、言語処理にも大きな変化

## AI（深層学習）の進化

### 認識

「画像認識」ができる



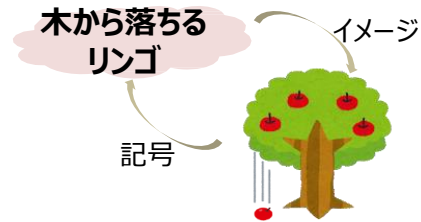
### 運動の習熟

ロボット・機械で熟練した動きができる



### 言語の意味理解

文の「意味」を扱う処理ができる



# 画像認識はすでにビジネスへの利用が多く進んでいる

## 店舗内のカメラ設置による 顧客認識・解析

# TRIAL

### 人物/商品把握に特化したAIカメラを688台導入

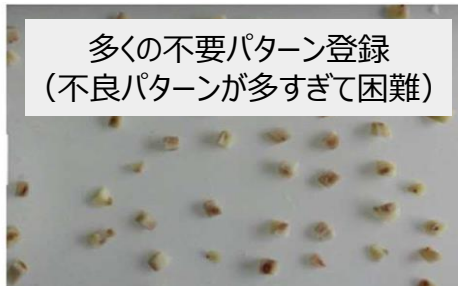
- トライアルグループが独自開発したAIで、来店者数をカウントしたり商品を認識できる。
- 店内の人の流れや商品棚の欠品状況をデータ化し、人の流れの改善や欠品を起こしにくい商品棚作りに役立てる



## 原料検査装置での 不良品検知

# kewpie

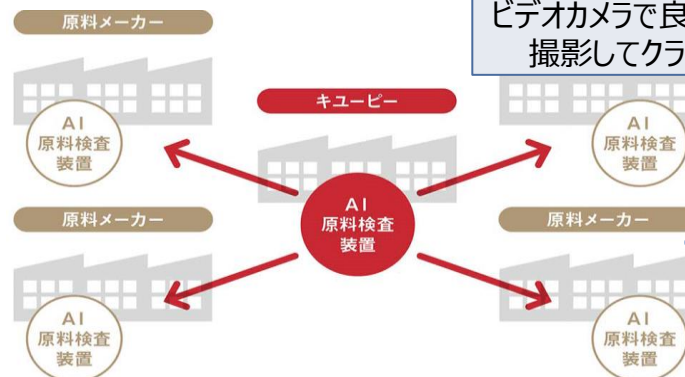
多くの不要パターン登録  
(不良パターンが多すぎて困難)



良品をAIが学習  
(良品以外をNGとする)



ビデオカメラで良品を約60~90分  
撮影してクラウドで高速学習



キューピーだけでなく他の  
メーカーにも供給(利益  
追求せず)

# 「運動の習熟」の事例：片付けロボット



# 「運動の習熟」の事例：重機の自動操縦



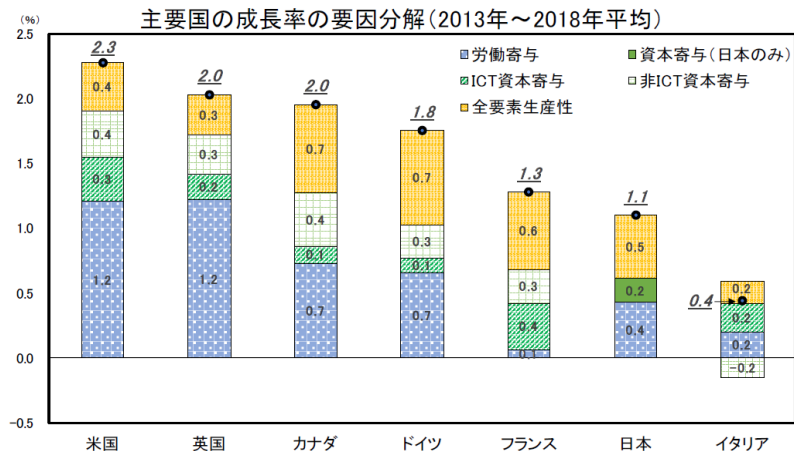
# AIの限界と可能性

---

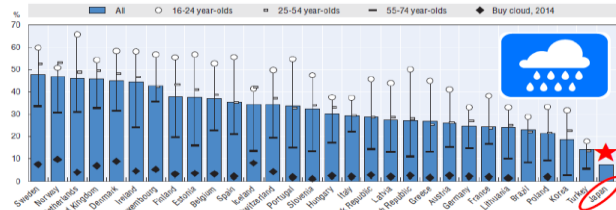
- 現在のAIは急速に進歩しているものの、一定の限界はある。
  - 現在のAIはタスクを内包したタスクの学習が苦手。（現状のDLの仕組みに由来）。例えば、自動運転や、作業を伴う対話タスクなど。
  - 均一の単一のタスクでデータがたくさんある場合には非常に強力。
- 今後、この課題が解決されると、さらに大きな範囲でイノベーションが起こると予想される。知能の仕組みを考えたときに、まだ何段階化かの飛躍があり得る。AIは今後の戦略の柱になり得る重要な領域である。

# 一方で、ITに対して、長期的な投資・重要度の認識不足が存在

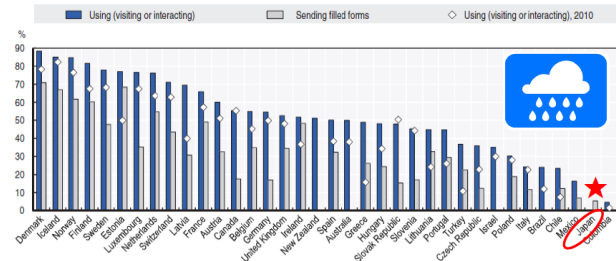
オンラインサービスの利活用も進んでいない



## クラウドサービス利用率 (2016年)



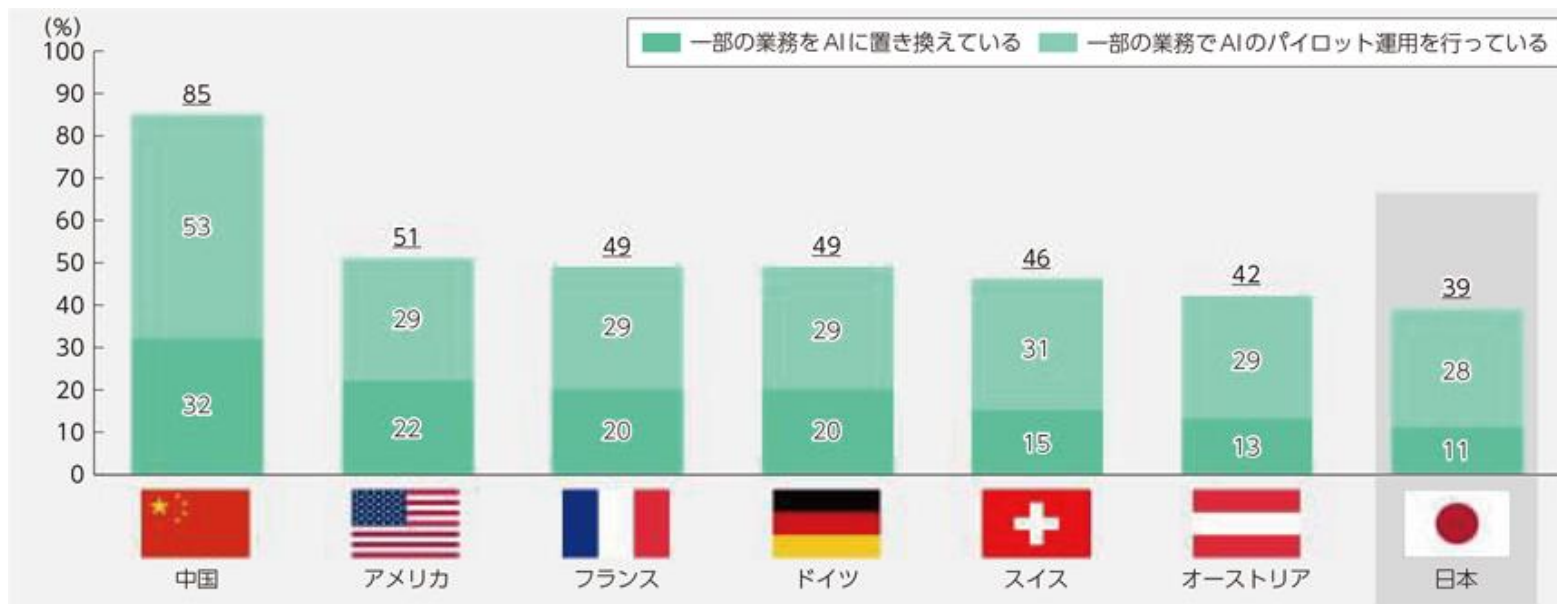
## 国の行政手続きのオンライン利用率 (2016年)



# 一方で、ITに対して、長期的な投資・重要度の認識不足が存在

AIを積極導入している企業の国別比較においても、日本は劣後

AIアクティブ・プレイヤーの国別比較



Source: 総務省、令和元年版情報通信白書/ポストコンサルティンググループ (2018) 「企業の人工知能 (AI) の導入状況に関する各国調査」

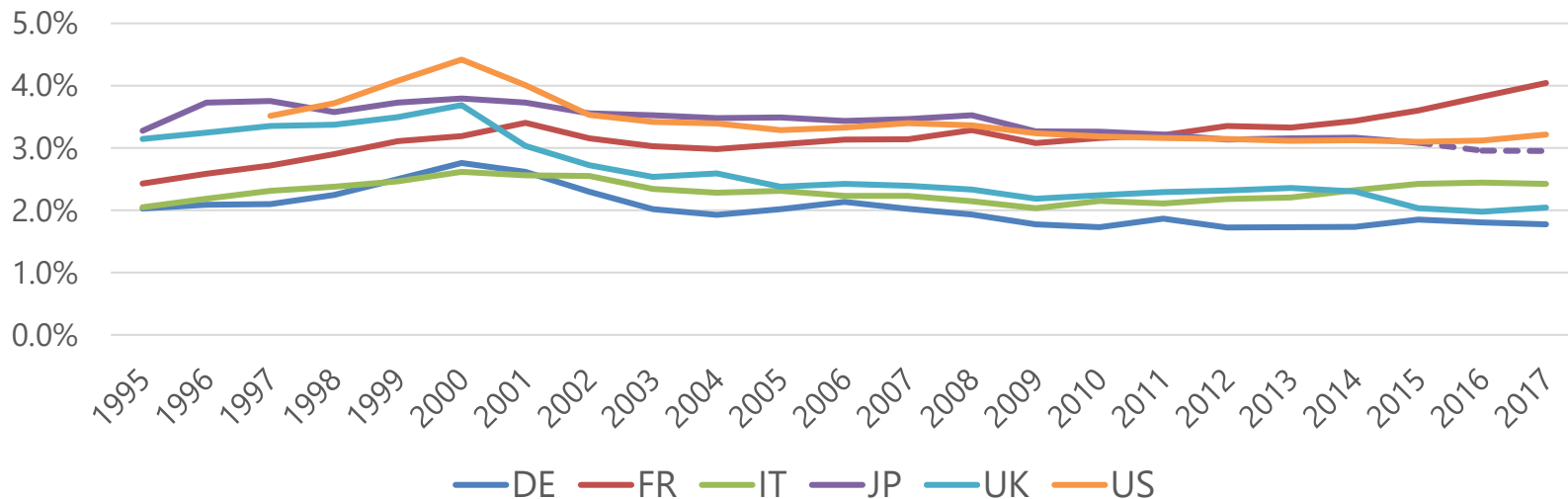
AIアクティブ・プレイヤー：「一部の業務をAIに置き換えている」ないしは「一部の業務でAIのパイロット運用を行っている」のいずれかに該当し、かつ自社のAI導入を「概ね成功している」と評価した企業



# IT重要度の認識が不足(1/2)

日本は、IT投資額は他国に比べて大きく劣らないが。。。

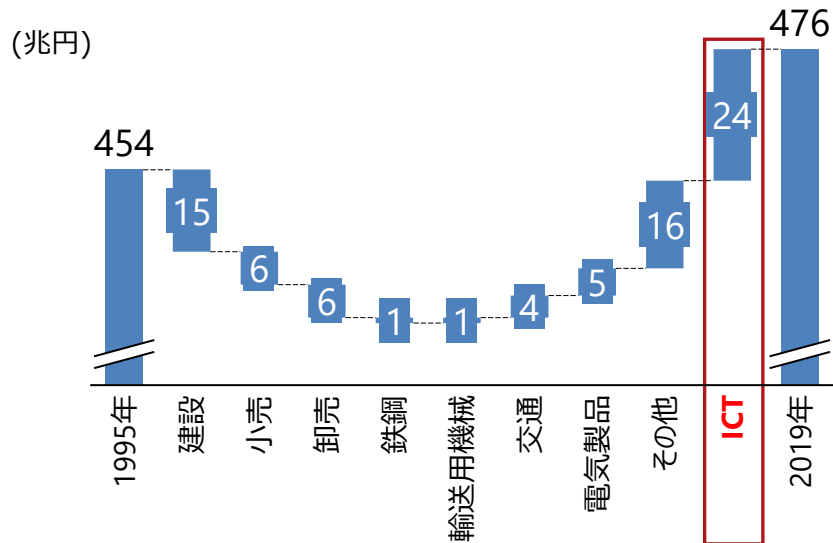
IT投資 (GDP比)



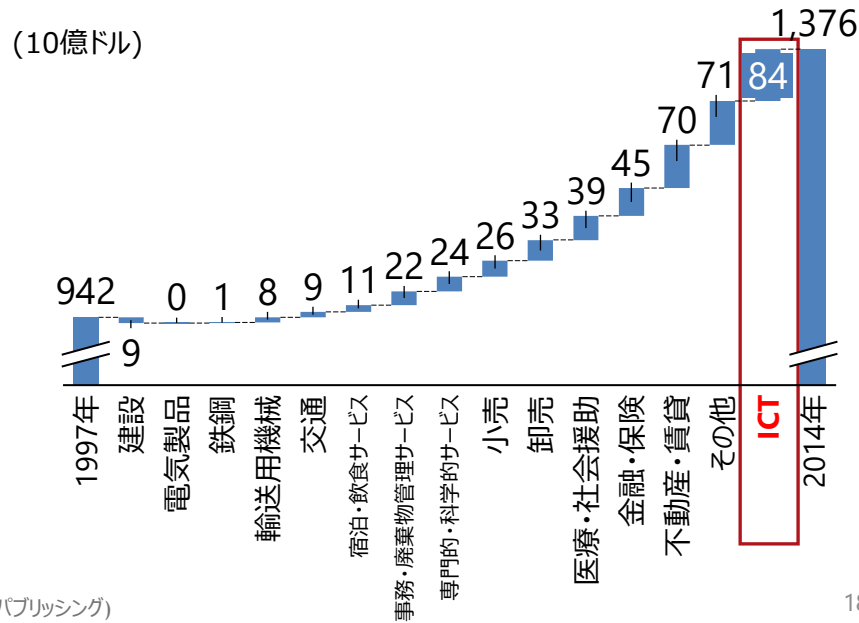
# IT重要度の認識が不足(2/2)

デジタル・リタラシーが足りずに、他業界の生産性向上・成長には結びついていない可能性がある

## 日本の産業別のGDP成長率(2014)



## 米国の産業別のGDP成長率(2014)



# きちんとフォロワー戦略を採るべき

- 2014年からディープラーニングが重要と提言してきた。一方、**国の研究は十分にディープラーニングに集中されなかった**。米国でも同様の状況。
  - AIの権威Hinton(トロント大学, 2018年チューリング賞受賞) :  
“産業や政府がDLを意味して『人工知能』という言葉を使っているが、結果として本当に矛盾したことが起きている”  
“(DLを研究していない大学が)昔ながらの人工知能の引用数を使って、DLのためのはずのお金を要求する。人工知能という意味の混乱は本当に深刻だ”
- しかし、米国では日本と異なり、GAFAがDLに将来的なビジネス的価値を見出して巨額の資金投入を行っており、DL研究開発が進んでいる
  - 2021年、Appleは、今後5年間で約46兆円をAI等に投資
  - 2019年、MicrosoftはOpen AIに約11兆円の投資を計画
- フォロワー戦略を採るべき
  - これだけの資金額を前に、戦い方を考えるべき。「大本営発表」的なプランを立てない
  - **きちんとキャッチアップし、ついていく**。そのなかから勝ち目が出てくる。

# 3つのポイント

---

## 1. 実践で逆転

- 試行錯誤を増やす。研究から逆転ではなく、実践で逆転。
- 国研は技術情報を広く周知。
- ビジネスパーソンがAI・DXを使いこなせるように。

## 2. 人材育成とスタートアップで逆転

- 実践型の人材育成。例えば、高専、未踏のスケールアップ。
- 地域からスタートアップを。AIは強い武器になる。

## 3. 融合領域で逆転

- 物理化学など、そもそも日本が強い研究領域との融合。
- ロボット、脳科学なども。
- 研究は若手（20代）を重点的に。

# 3つのポイントごとのDos and Don'ts



DOs

1

実践で逆転

「武器になる」技術を教える

- 実践重視。出口思考。
- 企業やスタートアップが使える武器を与える
- 実践のところは、研究者にやらせるべきでない。



DON'Ts

基礎知識・スキルを教えるのみ

- 基礎重視。
- 既存分野を重視し、武器にならない。
- 研究からイノベーションが起こると期待。研究者に応用を書かせて重点投資する。



2

人材育成と  
スタートアップ  
に投資

強い人材を育成し、スタートアップにつなげる

- 若い人が若い人を教える。
- 人材育成からスタートアップにつなげる。
- 例えば、高専から地方の起業へ。AIを武器として、ものづくりとAIを組み合わせる。

年配の人が教えるだけの教育を実行する

- 教員が教えられるものを教える。
- 教育が教育で終わる。起業や社会での活躍につながらない。
- AIだけ。ものづくりだけ。



3

融合領域で  
逆転

強いものとの組み合わせ

- 日本が強い領域との融合領域、新しく生まれる融合領域に投資する。
- 長期投資と、短期のメリハリをつける。長期の研究費は、過度に集中せず、広く薄く。

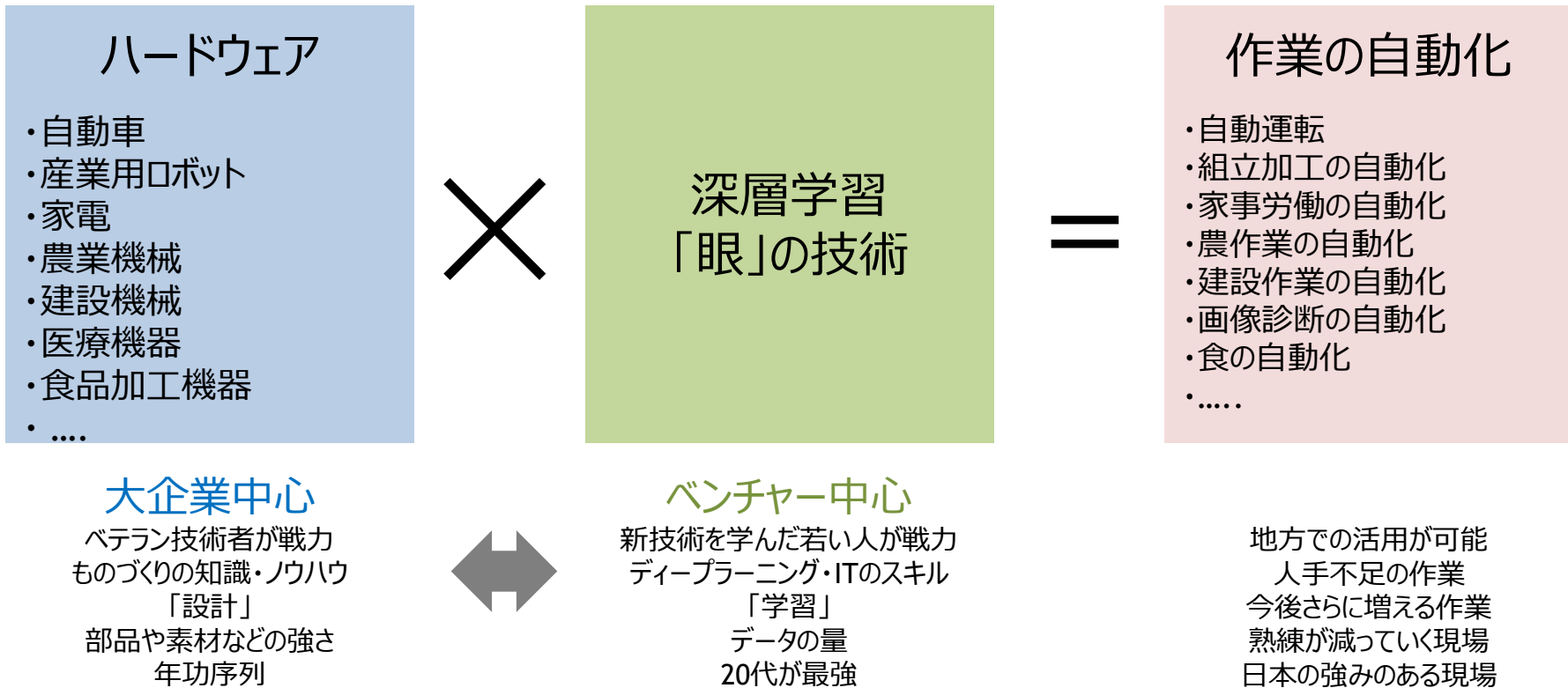
AIだけで短期的に投資する

- AI単独技術で勝ち目のないプランを描く。
- 長期的な研究の支援を、短期的な指標で打ち切る。



現実を踏まえて、的確なポイントを突いた戦略を実行しないと、逆転の目はない。

# 日本の戦略：ハードウェアと深層学習の組み合わせ（1/2）



# 日本の戦略：ハードウェアと深層学習の組み合わせ（2/2）

実現の難易度

## 深層学習による実装レベル

## 概要

レベル 1 :  
認識技術だけで成立するもの

カメラなどの、既にユーザーが持っている/安価で手に入りやすいデバイスを使って簡単に実装できる  
アノテーションを含め教師データの準備が大変だが、公開されているデータセットが使える場合は、工数を削減可能

レベル 2 :  
認識技術 + 既存のハードウェアで実現されるもの

既製品ロボット等を使った実装  
ハードに関して多少の知識・ノウハウが必要だが、既成のハードの多くは共通APIが存在するため、プログラムができれば、実装は比較的容易

レベル 3 :  
認識技術 + ハードウェアの進化で実現されるもの

ハードウェア自体を、AI・他テクノロジーに適応して進化  
例えば、完全自動運転が実現した世界では、今の車の形が最適とは限らず、違った形に変化  
この段階では、ハードウェアを設計して試作品をつくり、量産する技術が必要

レベル 4 :  
認識技術 + ハードウェアの進化 + インフラの進化で実現されるもの

新しい機械やロボットが効率的に動けるようなインフラが進化  
例えば、パーソナルモビリティが実現すると、一人乗りのカプセルに自動で充電するための電気スタンドのようなインフラが、物流の自動化が進むと、物専用の物流路のようなインフラができる

米スタートアップが得意  
• ソフトでクイックに実装が可能

日本が勝負すべきレベル  
• モノゾクリの重要度高  
• ライバル数低

# AIに関する教育の実績(松尾研の例)

- 2021年2月現在、**累計6000人以上**の学生・社会人に講義。学部・学年を問わず受講可能。社会人が受講できる講義も用意。

## Deep Learningを中心

- DL基礎講座**
  - 1期(2015) : 97人応募、28人受講
  - 2期(2016) : 123人応募、84人受講
  - 先端人工知能論I(2016) : 147人応募、62人受講
  - 3期(2017) : 150人応募、116人受講
  - 先端人工知能論I(2017) : 219人応募、128人受講
  - 4期(2018) : 798人応募、197人受講
  - 5期(2019) : 224人応募、224人受講
  - 6期(2020) : 448人応募、349人受講
- DL応用講座**
  - 先端人工知能論II(2016) : 42人応募、33人受講
  - 1期(2017) : 87人応募、70人受講
  - 先端人工知能論II(2017) : 78人応募、68人受講
- DL実践開発講座(別称:DL4US)**
  - 1期(2017) : 1906人応募、296人受講
  - 2期(2018) : 1940人応募、209人受講
  - 3期(2019) : 429人応募、125人受講
- 短期集中講座**
  - DL自然言語処理講座、DL強化学習講座(2018.8) 128人受講
  - DL自然言語処理講座、DL生成モデル講座(2020.3) 297人応募、167人受講
  - DL自然言語処理講座、DL生成モデル講座、DL強化学習講座(2020.8) 653人応募、346人受講

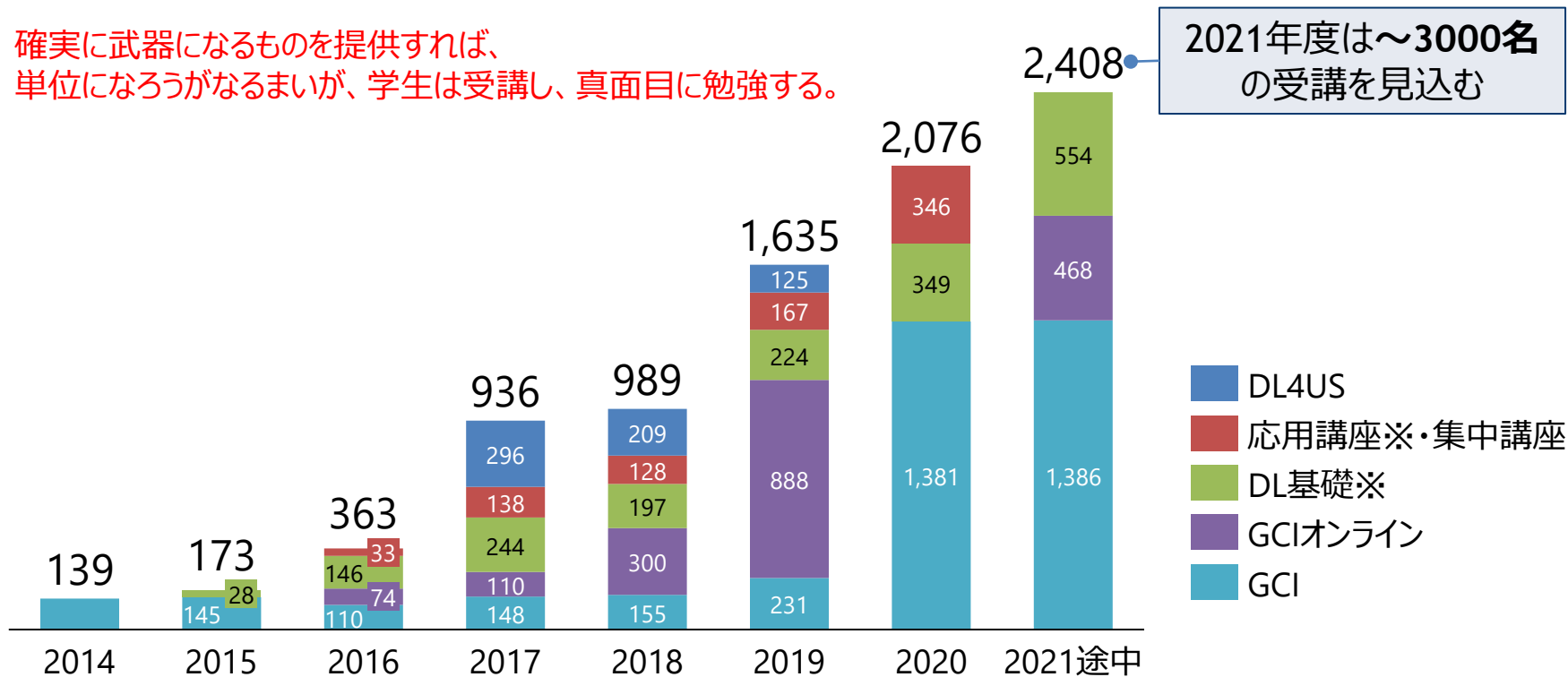
## データサイエンス・機械学習を中心

- GCI(グローバル消費インテリジェンス) : データサイエンス+マーケティング**
    - 1期(2014) : 236人応募、139人受講
    - 2期(2015) : 191人応募、145人受講
    - 3期(2016) : 139人応募、110人受講
    - 4期(2017) : 391人応募、148人受講
    - 5期(2018) : 251人応募、155人受講
    - 6期(2019) : 219人応募、178人受講
    - 7期(2020夏学期) 926人応募、488人受講
    - 8期(2020冬学期) 1017人応募、893人受講
  - GCIオンライン**
    - 1期(2017.3) : 323人応募、74人受講
    - 2期(2017.9) : 820人応募、110人受講
    - 3期(2019.12) : 1239人応募、904人受講
- ※2020年度より全てオンラインとなったため、「GCI」と「GCIオンライン」の区別なし。



# 受講生の推移

確実に武器になるものを提供すれば、  
単位になろうがなるまいが、学生は受講し、真面目に勉強する。



Note: 応用講座は先端人工知能論IIを含む。DL基礎は先端人工知能論Iを含む。

# 松尾研周辺からのスタートアップ

上場済	社名	概要
	PKSHA technology (パークシャテクノロジー)	松尾研卒業生が起業。ネット企業や製造業に対する機械学習・ディープラーニングの提供
	Gunosy (グノシー)	ニュースアプリ。創業者3人のうち2人が松尾研。
	READYFOR (レディフォー)	松尾研関連の企業からスピンアウト。クラウドファンディングで国内最大手。
	DeepX (ディープエックス)	松尾研学生による起業。製造業に対するディープラーニング提供。
	ACES (エイシズ)	ヒューマンセンシング領域におけるディープラーニング技術の提供。
	ELYZA (イライザ)	日本語特化のAI自然言語処理エンジンの開発・提供
	aiQ (アイキュー)	ディープラーニング等を使った投資向け情報提供
	bestat (ビスタット)	ディープラーニングプロジェクトのPOC開発、組織変革のコンサルテーション
	ollo (オロ)	ディープラーニングによる製造業の生産性管理
	STAT HACK (スタットハック)	ディープラーニングを主軸としたAIソリューション・コンサルテーション
	燈 AKARI (アカリ)	「住」領域でDXによる事業プロセス変革のコンサルテーション
	PanHouse (パンハウス)	ディープラーニングを用いた画像診断技術によるサービス提供

# 松尾研ベンチャーネットワークが各種メディアでも取り上げられる

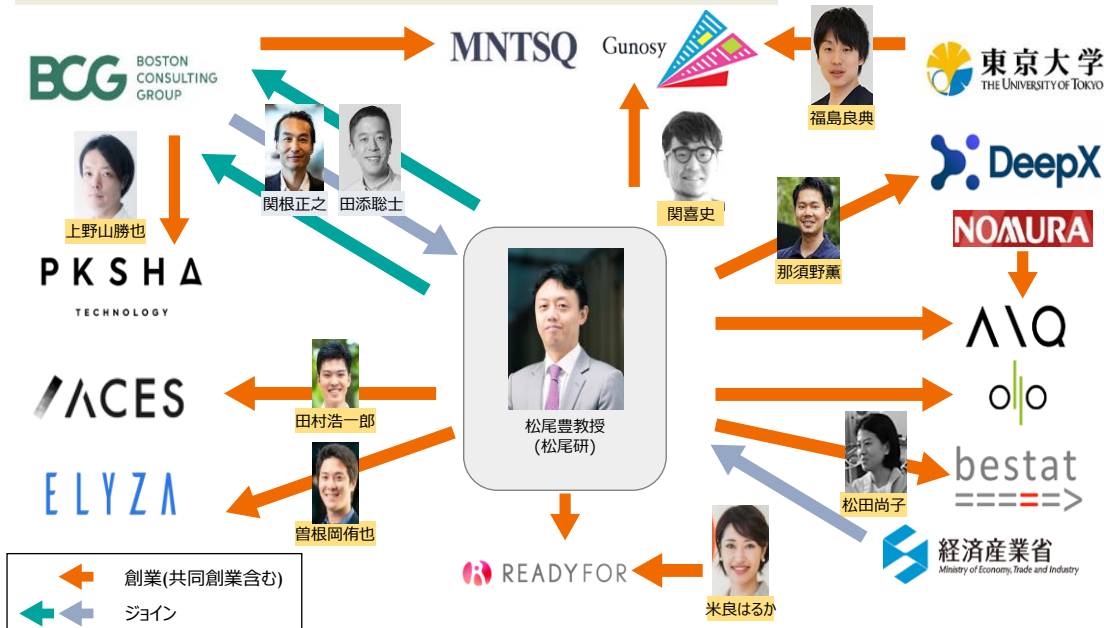
## NIKKE STYLE (2020年6月)



日本でもAIのエコシステムに挑戦する価値はあると思います。松尾研のビジョンは『本郷バレー構想』を実現すること。AIの研究者だけではなく、起業家や投資家が連携し、シリコンバレーや中国の深圳と並んで語られるくらいのエコシステムをつくるのが目標です

## 週刊エコノミスト(2020年1月)

大学発ベンチャーの創出数が271社と最多の東京大学。中でも日本の人工知能研究をけん引する松尾豊教授の研究室は創出数約10社と他を圧倒する



# 増加する起業

- 最近の松尾研卒業生はほぼ全員、進学か起業
- 大学院の当専攻に入学する半数程度の人が、将来的に起業を希望

東大院卒IT人材の就職先でスタートアップの存在感が高まる

2008年度卒		13年度		17年度		18年度	
ソニー	14人	日立製作所	13人	ソニー	12人	スタートアップ	15人
日立製作所	12	ソニー	11	スタートアップ	8	ヤフー	15
グーグル	10	DeNA	8	NTT	8	日立製作所	10
キャノン	7	スタートアップ	7	ヤフー	7	ソニー	7
NTT	6	NTT	7	野村総研	6	DeNA	5
⋮		グーグル	5	アマゾンウェブサービスジャパン	6	ソフトバンク	4
スタートアップ	2	デンソー	5			日本IBM	4
		富士通	5			日本生命	4
						LINE	4

(注) 東大新聞を基に日経が情報理工学系研究科からの就職先を集計。スタートアップは国内の主要企業

# 高専生の可能性

四国新聞 2018年8月21日



## 「高専生は日本の宝」 AI時代を引っ張る強みあり

松尾豊・東大特任准教授に聞く

日経産業新聞 コラム (ビジネス)

日経産業新聞 2018年11月14日

2018/11/15 6:30

NIKKEI  
BUSINESS DAILY  
日経産業新聞

ニッポンの産業界の浮沈に関わるとも言われるディープラーニング（深層学習）や人工知能（AI）分野の人材育成。この分野に詳しい松尾豊・東京大学大学院特任准教授は「高専生の能力をもっと生かすべき時が来ている」と強調する。なぜ、高等専門学校生をそれほどまでに高く評価しているのか。松尾氏の研究室に訪ねて聞いた。

### 【関連記事】 製造業だけじゃない 高専生の就職先ランキング

—身近に優秀な高専出身者がいるのですか。

「いる。研究室で『優秀な学生だな』と思い、『どの出身？』と聞くと『どこどこ高専です』『高専でロボコンやりました』と答える学生が多い。これまでに研究室には高専出身者が10人ほどいて、本当に外れがなくて優秀だ」

—専門のディープラーニングと高専出身者の能力は親和性があるか。

「その通りだ。ディープラーニングの研究はロボティクスのような機械などのリアルな世界の方に進んでいる。自動運転、医療画像、顔認証など画像認識にはイメージセンサーやカメラが必要だ。電気や機械の基礎知識を習得した高専出身者は強みを発揮できる」



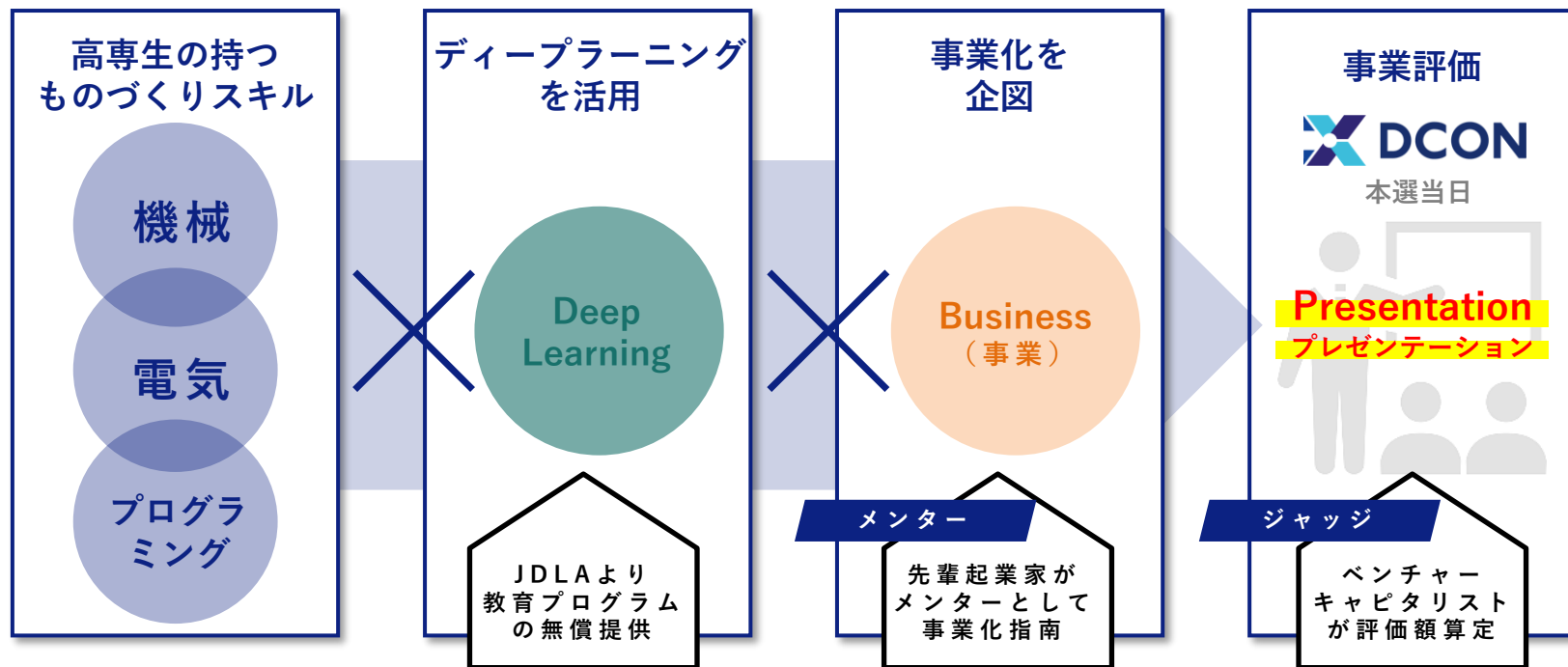
◎画像の拡大

# 高専生の可能性

---

- ディープラーニング（DL）の技術は、習得し活用しようとする、カメラ、通信、チップ、アクチュエータ、工作機械等、ハードウェアの知識が必要になる
- DLを学んだ人がハードウェアを学ぶのは時間がかかる一方で、ハードウェアを学んだ人がDLを学ぶのは早い
- 高専は、電気・機械の技術を実践的に効率的に身につける教育制度
- 高専生がDLを身につければ、機械・電気・DLという三種の神器が揃った20歳そこそこの人材がいきなり誕生する。世界的に見ても非常に貴重な人材。
- 実際、松尾研のなかでも高専からの編入組は優秀。手が動く。実践的。DLとの相性も抜群。特にロボコン経験者など。
- 高専は全国で毎年1万人卒業する。高専生は分散が大きいが上位10%くらいは間違いなく優秀。しかし、必ずしも恵まれていない。大きな危機感がある。

高専生が持つ「ものづくり」のスキルをベースに、ディープラーニングを活用したビジネスを企画、「事業性」を競うコンテスト（最も企業評価額が大きいチームが優勝）



# DCON2019の様子



1位と2位で同時にバリュエーション金額を掲げた結果、長岡高専ブレラボチーム（右）が優勝となった。左4人は香川高専「MILab & TEAM ARK」チーム。



ベンチャーキャピタルの面々が、「仮に企業だったら投資するかどうか」の目線で審査。審査員は、WILの伊佐山元氏、DBJキャピタルの河合将文氏、IGPIビジネスアナリティクス & インテリジェンスの川上登福氏、東京大学エッジキャピタルの郷治友孝氏、ディープコアの仁木勝雅氏。



ハードウェア×ディープラーニングというメインのコンセプト以外に

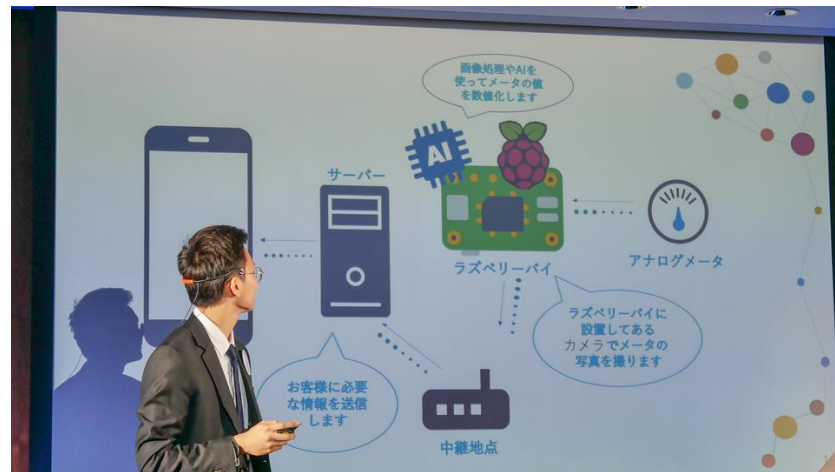
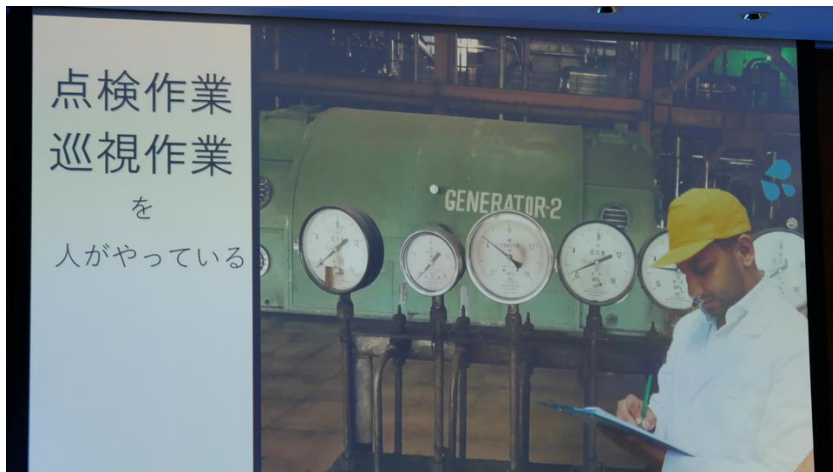
- **事業の提案**：技術ではなくて、（技術をベースにした）事業の提案をする。技術力が高いことは前提。これを社会にどう活かすかが問題。
- **「円」に換算**：すごいね、でもしよせん高専生でしょう、とならないように。一般社会に価値が伝わるように。（初回は、ひどい評価額が出る可能性もあった。）
- **評価に文句をつけさせない**：評価をするVC（ベンチャーキャピタリスト）は一流の人を呼ぶ。バリュエーション、投資額という、スタートアップ投資の文脈で一般的な指標を使う。
- **一流の人が指導**：メンターも一流の人をつける。ちょっとビジネスをかじったような人がアドバイスをするのが一番良くない。きちんとスタートアップを成長させている人にメンタリングをしてもらう。

# DCON2019 入賞チーム

## 1位 長岡工業高等専門学校 長岡高専プレラボチーム

作品名：METERAI

企業評価額：4億円／投資額：4,000万円



### 【作品概要】

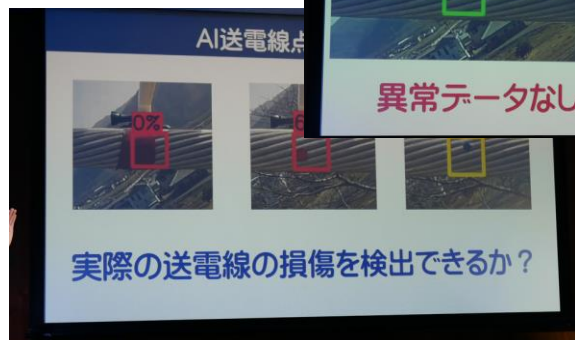
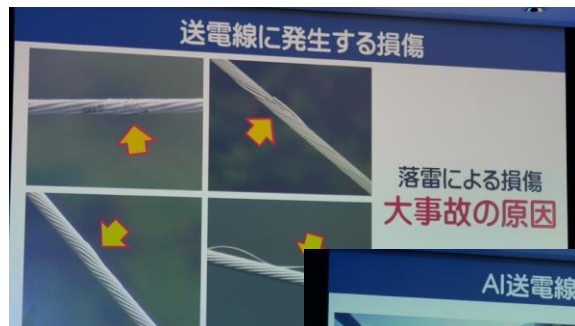
アナログメーターを画像認識で読み取って製造現場を改善する。工場のラインにはさまざまな機器があり、そこにアナログのメーターがあり、点検作業や巡視作業では従業員が目視で確認して手で記録をつけているが、Raspberry Piに搭載したカメラでメーターを読み取れるようにした。Raspberry Piには、ニューラルネットワークのAlexNetを導入して画像解析を行うようにした。メーターから得られるさまざまなデータをリアルタイムで読み取ってビッグデータとして集積でき、電力消費の削減や製品の品質改善に繋がることを目指した。

# DCON2019 入賞チーム

## 2位 香川工業高等専門学校 MILab & TEAM ARK

作品名：送電線点検ロボット

企業評価額：3億円／投資額：3,000万円



### 【作品概要】

ヘリコプターを使った点検作業もあるが、コストが高く、飛行区域制限があってすべての送電線を点検できないという課題が存在。これを解消するために、送電線を滑走して撮影を行うロボットと、その撮影データをディープラーニングによる解析で異常を検出する、というシステムを開発した。このロボットは約6kgと軽量な上にプロペラを使って機体を浮かせることで容易に送電線に設置でき、振り子型フレームによって重心を常に中心に保つことで、急な傾斜の送電線にも対応できる。

# DCON2020 入賞チーム

## 1位 東京工業高等専門学校 プロコンゼミ点字研究会

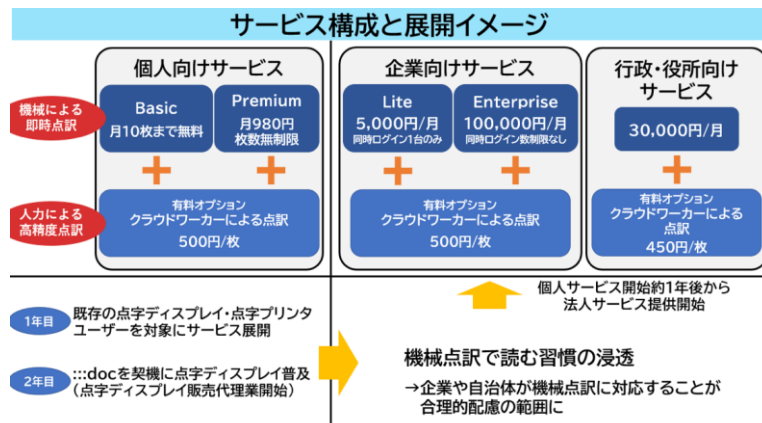
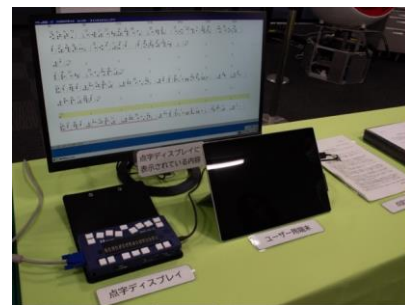
作品名： :::doc (てんどっく) 「自動点字相互翻訳システム」

企業評価額：5億円／投資額：1億円

投資希望人数：5名（リードVC:松本氏）

受賞：最優秀賞（JDLA若手奨励賞）

メンター：草野隆史（ブレインパッド）



### 【作品概要】

視覚障害者の方自身で、墨字（紙の印刷物）をスキャンして全自動で点字として出力し、点字をスキャンして全自動で墨字として出力することができるシステム。墨字と点字の壁を取り払う。

墨字ではA4用紙1枚のプリントが、そのまま点字にすると10枚以上になってしまう。そこで文章やグラフなどの「要約」にDLを活用し、1枚が1枚で出力されるようにした。現在は要約点訳コストが高すぎるため、企業や自治体で実施されていないが、本システムを採用することで「合理的配慮」の範囲になると見込む。

# DCON2020 入賞チーム



## 2位 鳥羽商船高等専門学校 NIT TOBA, SiraisiLAB

作品名：Deep Learningを用いた「高品質カンキツ育成支援システム」

企業評価額：5億円／投資額：7,000万円

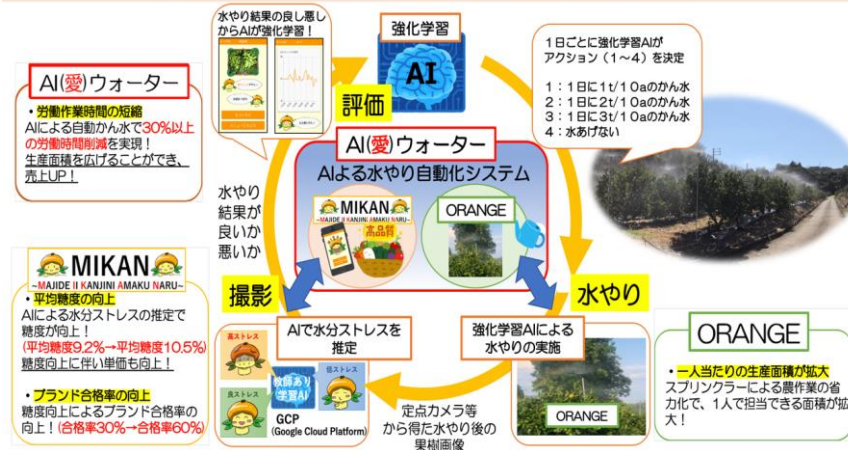
投資希望人数：5名（リードVC:仁木氏）

受賞：KDDI賞、コニカミノルタ賞

メンター：折茂美保（BCG）



### 作物を高品質にするAIを使った自動水やりシステム (園地にあわせて自律的に賢くなるシステム)



#### 【作品概要】

DLを活用して樹体画像から水分ストレスを測定、糖度の高い高品質ミカンの生産をサポートする自動水やりシステム。

農家の方々の負担を減らし、ブランド合格率が上がることで利益向上が可能となる。すでに2県4園で稼働中。DLの学習は園地に合わせて行われるため、他地域、世界中での展開が可能。また、葉物や他の果物でも活用が可能。

# DCON2020 入賞チーム



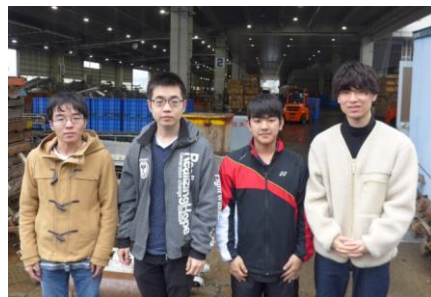
## 3位 佐世保工業高等専門学校 佐世保高専魚市場チーム

作品名：次世代！仕分け人 ディープラーニングを用いた高速魚種選別システム

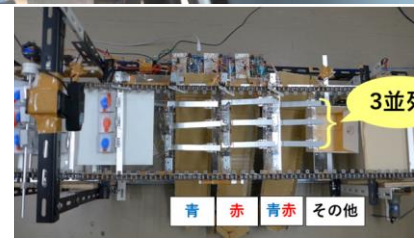
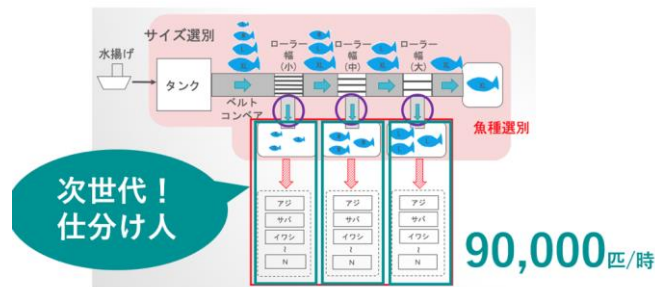
企業評価額：5億円／投資額：5,000万円

投資希望人数：4名（リードVC:河合氏）

メンター：小野裕史（17Media JAPAN）



### 導入想定



### 【作品概要】

魚市場等で行われている魚種選別作業を自動化するシステムを提供事業。魚市場等では、巻き網漁の後に行われる魚種選別作業の人手不足が深刻。魚の鮮度低下や漁の回転率低下となり収益が低下している。

装置は落とし穴付きのベルトコンベアを用いて、落とし穴の開閉によって魚をサイズと魚種で選別。強みは、低価格、高速性能、メンテナンス性などがあり、漁港や加工場等への導入を目指す。

# DCON2021 入賞チーム

1位 福井工業高等専門学校 プログラミング研究会

作品名 D-ON

企業評価額：6億円／投資額：1億円

投資希望人数：4名（リードVC:川上氏）

受賞：最優秀賞（JDLA若手奨励賞）、技術審査員賞、アイング賞、KDDI賞

メンター：田中邦裕（さくらインターネット）



## ディープラーニングの使いどころ

ユーザの環境条件の打音データを使ってWebから  
オリジナルの学習モデルを作成する

木材 水道管 ガス管 プラスチック  
micro SD micro SD micro SD micro SD ...

いろんなパターンを保存できる

【作品概要】 笹子トンネルの天井板落下事故をご存知でしょうか。9名の命が失われた痛ましい事故です。12年以上も打音検査をしておらず、脆くなってしまった天井板が走行中の自動車に落下したためだとされています。

打音検査とは、コンクリートなどをハンマーで叩くことで、欠陥があるかを音で聞き分けるものです。熟練の点検員が検査をしなければならず、コストもかかります。しかし打音検査が必要なトンネルや橋は日本で約80万以上とも言われています。そこで、私たちは「誰でも安価に打音検査ができるようになれば、このような事故が減らせるのではないか」と考え『DON』の制作をしました。この『D-ON』が世界中の建造物で使われれば、点検不足によって命を落とす事故は全てなくなるはず

# DCON2021 入賞チーム

2位 鳥羽商船高等専門学校 ezaki-lab

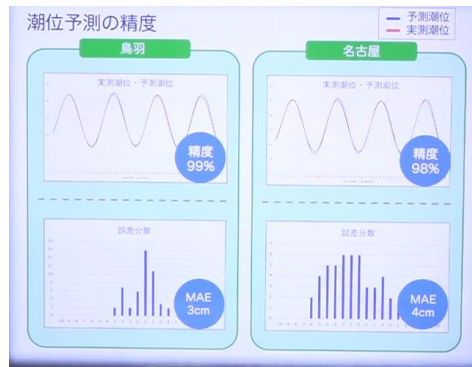
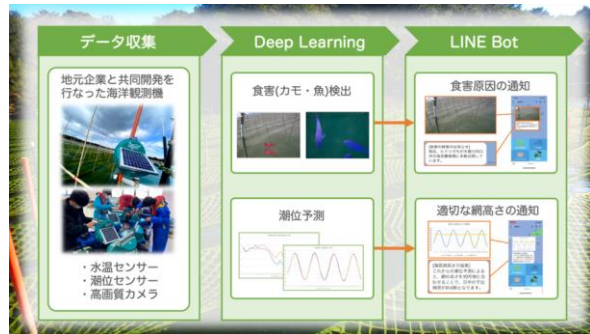
作品名 NoRIoT

企業評価額：5億円／投資額：1億円

投資希望人数：4名（リードVC:河合氏）

受賞：第2位、AGC賞、ウエスタンデジタル賞

メンター：岡田陽介（ABEJA）



【作品概要】私たちは、地元企業と共同開発を行なった海洋観測機から得られるデータを活用して、ディープラーニングによる海苔養殖支援システムの開発を行いました。提案するシステムにより、安定した海苔の収量を保障し、品質の向上を目指します。海苔養殖は、潮位や水温、栄養状況などの海象に影響され、安定した生産が難しいことが問題となっています。そこで、観測機から得られる海象データと気象庁の気象予測データを組み合わせてディープラーニングを行い、最適な養殖方法をLINEBotを通じて提案します。

また、観測機で撮影する画像データからカモや魚などの食害原因を検出し、迅速な対策を行えるよう生産者さんに通知を行うことも可能です。



# DCON2021 入賞チーム



3位 北九州工業高等専門学校 Nitkit Shigeru\_Lab

作品名：盲導Cane

企業評価額：4億円／投資額：5,000万円

投資希望人数：3名（リードVC:河合氏）

メンター：佐藤聡（connectome.design）



## 盲導Cane

盲導犬より**取得しやすく**

白杖より**慣れやすく**

電源を入れて**握るだけ**

## 盲導Caneの機能

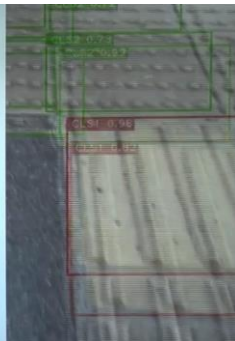
ディープラーニングにより  
点字ブロックを検出



誘導ブロック



警告ブロック



## ビジネスプラン

### サブスクリプション

- ・月額12,000円(利用者負担:1,200円)
- ・修理対応
- ・ソフトウェアアップデート

無償

【作品概要】現在、視覚障害者の歩行をサポートするツールとして、白杖と盲導犬が存在する。しかし、白杖の使用に慣れることに時間がかかることや、盲導犬の普及率が0.32%と著しく低いことが問題である(国内の視覚障害者数約32万人に対して、実際に活動している盲導犬ユーザーの数は1031人)。本作品は、四輪の杖にカメラ及びコンピュータを取り付けることにより、リアルタイムで点字ブロックを検出する。警告ブロックの検出、誘導ブロックから左右にそれるなどの危険があった場合に、バイブレーションでユーザーに知らせることが可能である。さらに、学習対象を増やすことで点字ブロックだけでなく、危険物の検知や、信号機の検知をすることが可能となる。

# 高専DCONでの受賞アイデア

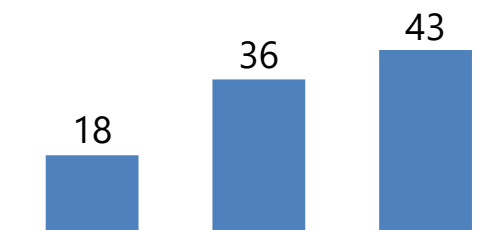


- すぐに社会で実用化、ビジネスで実装できるアイデアが毎年しのぎを削っている

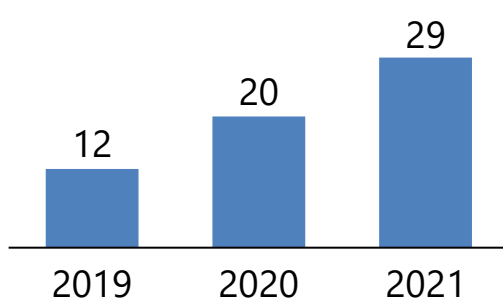
	高専名	作品タイトル	概要	評価額	投資額
2021	1位 福井工業高専	打音検査ハンマー	• 橋やトンネルなどの打音検査の省力化	6億円	1億円
	2位 鳥羽商船高専	海苔養殖支援システム	• 海象データと気象予測データによる海苔の最適な養殖方法の提案	5億円	1億円
	3位 北九州工業高専	点字ブロックを自動検出する白杖	• 四輪の白杖に取り付けたカメラが点字ブロックを検出しユーザに知らせる	4億円	0.5億円
2020	1位 東京工業高専	自動点字相互翻訳システム	• 墨字(紙の印刷物)を点字化、点字から墨字化を自動で行える	5億円	1億円
	2位 鳥羽商船高専	柑橘育成支援システム	• 糖度の高いミカンを生産をサポートする自動水やりシステム	5億円	0.7億円
	3位 佐世保工業高専	魚種選別システム	• 魚市場等で人力で行われる魚種選別作業を自動化するシステム	5億円	0.5億円

## 開催規模を順調に拡大

参加  
チーム数



参加  
高専数



## 受賞チームから実際に起業に至った事例も



- 2019年大会優勝（長岡高専）
  - テーマ：送電線点検ロボット
- 2020年7月設立



- 2019年大会準優勝（香川高専）
  - テーマ：工場のアナログメーターの自動読み取りシステム
- 2020年8月設立



- 2020年大会優勝（東京高専）
  - テーマ：自動点字相互翻訳システム
- 2021年2月設立

# 地方の可能性 | ディープラーニング×ハードウェアで勝機をつかむ

## 前提

- **日本に勝機があるとすれば、DL×ハードウェアの可能性**
  - ハードウェアは世界的に見ても日本がまだプレゼンスを保っている領域
  - 松尾研発SUやDCONの成果を見れば、DLとの親和性の高さは自明
- **DL×ハードウェアで勝つためには、地方から取り組む必要あり**
  - ものづくりの優良企業はほとんど地方にある。現場も課題も地方にある。

## 取組の可能性

(ステークホルダーがそれぞれ取り組む必要あり)

- 地域の大学や高専が、地域に向けてAI・デジタルを教える
- 教育を受けた若者がスタートアップを生み出す
- 既存企業側でも、地域の企業の従業員が研修を受ける
- 地域の企業とスタートアップが連携する
- 上記のエコシステムをサポートのため、地銀が中心となって投資する

これらの組み合わせ/エコサイクルの実現が重要



地域の課題と密着した形でイノベーションを起こすことは、GAFaやBATにはできない、日本ならではのイノベーションのあり方ではないか。

# 国としての支援策の可能性

## 取組の可能性(再掲)

- 地域の大学や高専が、地域に向けてAI・デジタルを教える
- 教育を受けた若者がスタートアップを生み出す
- 既存企業側でも、地域の企業の従業員が研修を受ける
- 地域の企業とスタートアップが連携する
- 上記のエコシステムをサポートのため、地銀が中心となって投資する



## 国としての支援策の可能性(案)

### 教育面

- 東大/地域の大学が、地域に向けてAI・デジタルを教えられる仕組みの支援
- 上記で優秀な若者には起業を支援

### ビジネス(実行)面

- ディープラーニング×ハードウェアの勝ち筋のある領域の企業(特に中小企業)に対して、IT・AI・深層学習教育に対する助成とPoC (Proof of Concept) の助成金の支援

# IT・AI・深層学習教育に対する助成

→ さらには、企業のPoC (Proof of Concept) の助成金が効果的では？

AIやデジタル技術革新によって、今後は製品開発のPDCAが超高速化

- 例えばインターネット時代には、Googleは、ものすごい早いサイクルで、サービスの改善や新規サービスの立ち上げ/終了をし、商品を改善<sup>1</sup>
  - 2010年の一年間で、「検索サービス」において、「A/Bテスト」：8157回実施  
「1%テスト」：2800回実施
  - 2019年の一年間だけで20以上のサービスを終了<sup>2</sup>
- 同じスピード感で対抗するには、外注では間に合わない
- さらに今後は、AIが発達することにより、ハードウェアを巻き込んだ、PDCAの高速化が進展

今後長期的な競争力を獲得するためには、高速化のために手を動かせる自社エンジニアが必要だが、人材には時間・費用がかかりボトルネックに

教育やPoCを助成しハードルを下げることで、スタートアップや中小企業のデジタル化/AI活用のトライアルを活性化

結果的に、デジタル化による地方再生にも繋がる

## まとめ

---

- 今後もAIは着実に進展。大きな変化をもたらす。
- 多くのことは、生産性・付加価値をあげることで解決するはず。
- 新しい技術と若者にきちんと投資をする
- デジタルの技術、スタートアップで、若者の力を引き出すことはできる。
- 地方に優秀な若者もいるし、優良なものづくり企業もある。大きなチャンスがある。