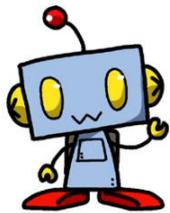


組み込みディープラーニング人材の教育・育成について ～パソナテックの取組み事例のご紹介～



株式会社パソナテック
IoEソリューション事業部
本間

- 自己紹介
- お客様の悩み
- 自社製フレームワークの開発
- チームビルディング
- コミュニティの構築
 - 社内コミュニティ
 - 社外コミュニティ
- 今後のAI人材育成に向けて
 - 育成プログラム
 - Uターン支援
- パソナテックサービスのご紹介

自己紹介

- 本間裕大
- 株式会社パソナテック
 - 株式会社パソナテック
 - IoTソリューション事業部
- Deep Learningが好き(勉強中)
- Java・Javascriptも好き
- 合唱も好き



組込DL分野における課題

第四次産業革命

ロボット

AI

IoT

若年層の
人口減少

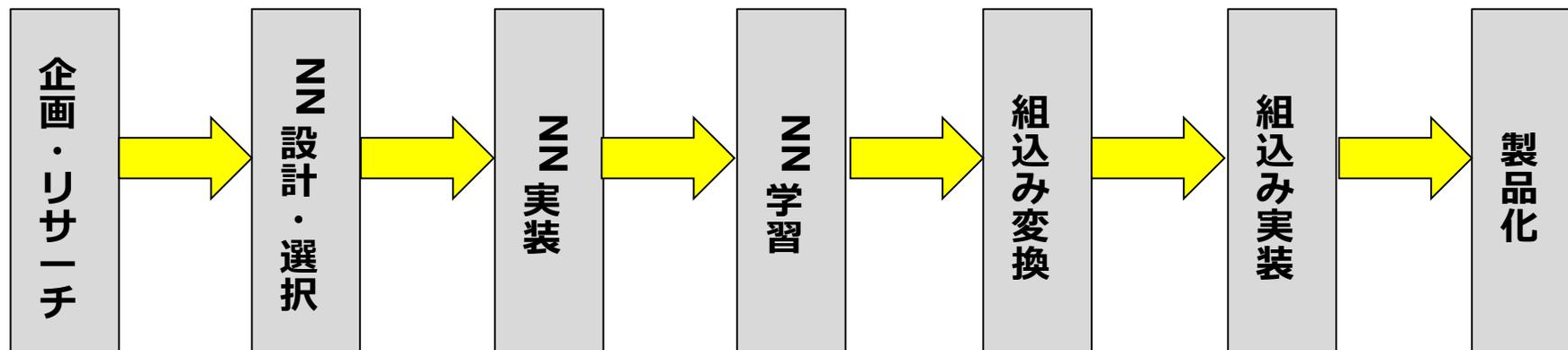
過熱する
AI人材争
奪戦

必要なスキ
ルが膨大

国家戦略としてAI推進を図るも、絶対的な人材不足という現実

組み込みDL分野における課題

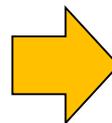
組み込みDeep Learning開発のフロー



全工程を見れるメンバーがない



パソナテックの
AIアシストが問題解決



組み込み特有の問題



✓ ツールの課題

- ・ 価格が高い
- ・ 利用したいNNがサポートされていない
- ・ ブラックボックスであり、自らカスタマイズできない

✓ ボードの課題

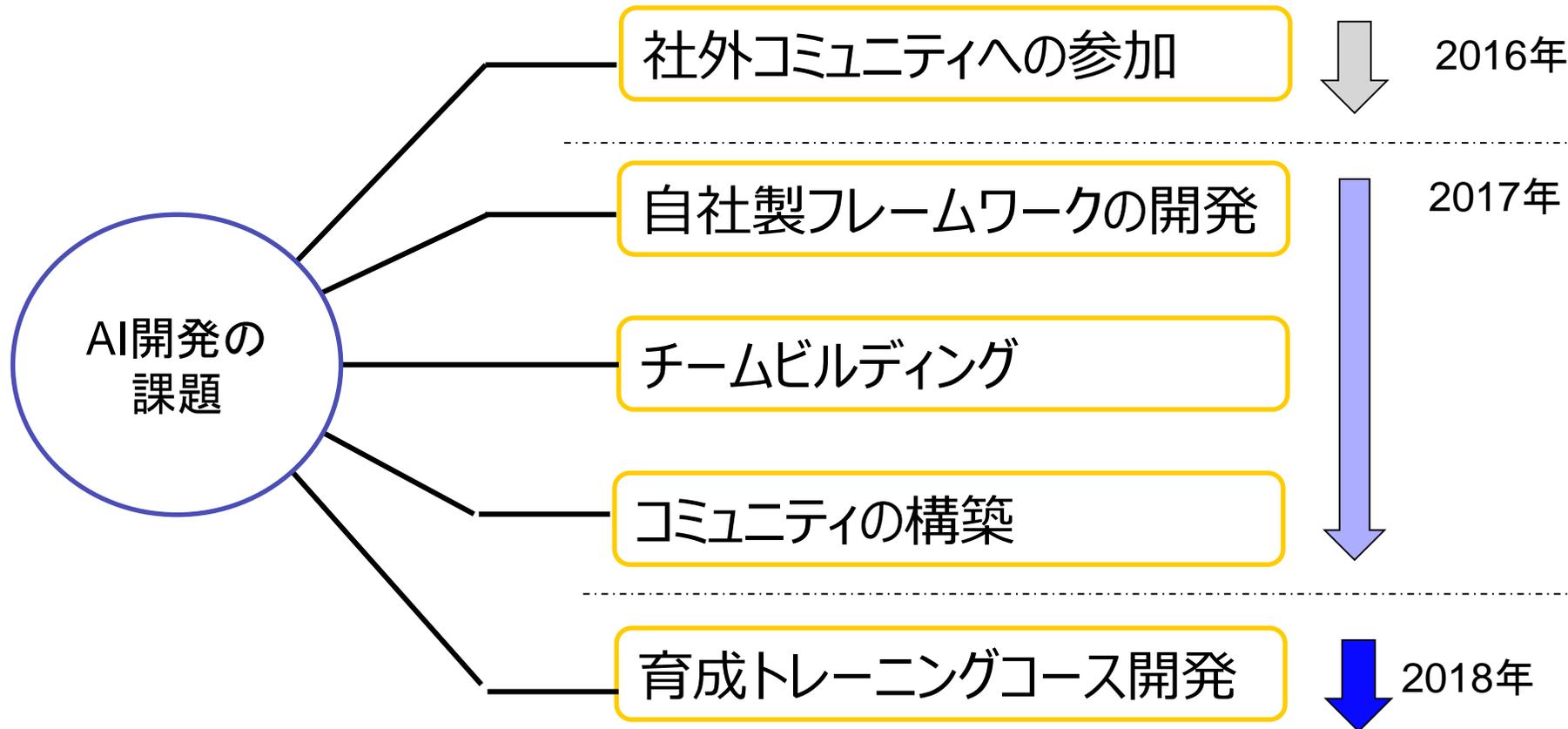
- ・ ツールが使いたいCPUをサポートされていない
- ・ ファイルシステムやメモリ管理が必須
- ・ センサーが特殊



経験者0からのスタート

✓ 人材の課題

- ・ Deep Learning, Python, 組み込みC, ボードに精通したメンバーが不足している
- ・ DLがわからない社内の組み込み人材を有効活用していきたい



お客様の抱える課題を、お客様とともに解決するのがパソナテックのやり方

コミュニティへの参加

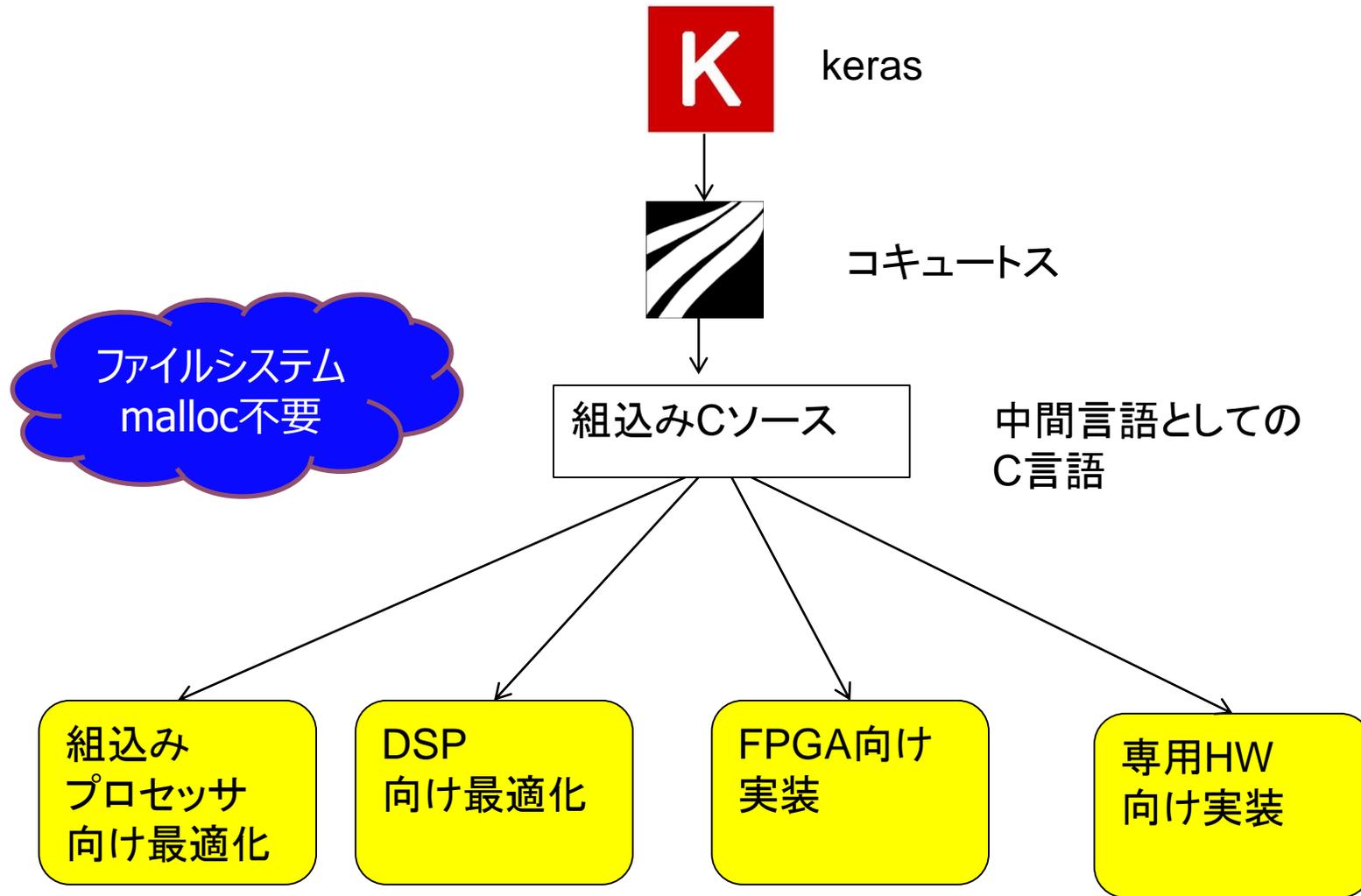
最初の一歩はローカルでやっている勉強会に参加するところから。
この二つがとても役に立ちました。



『チームで学ぼう！TensorFlow（機械学習）実践編』第2期[10月ー12月]

パソナテックも随時勉強会、イベントを開催してきますので、こういうのがしたいというのがあればリクエストください！

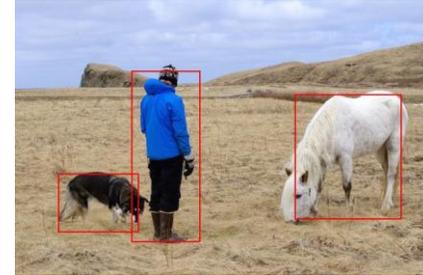
自社製フレームワークの開発



ラズベリーパイで物体検出動作



Raspberry Pi 3 Model B



YOLOによる物体検出

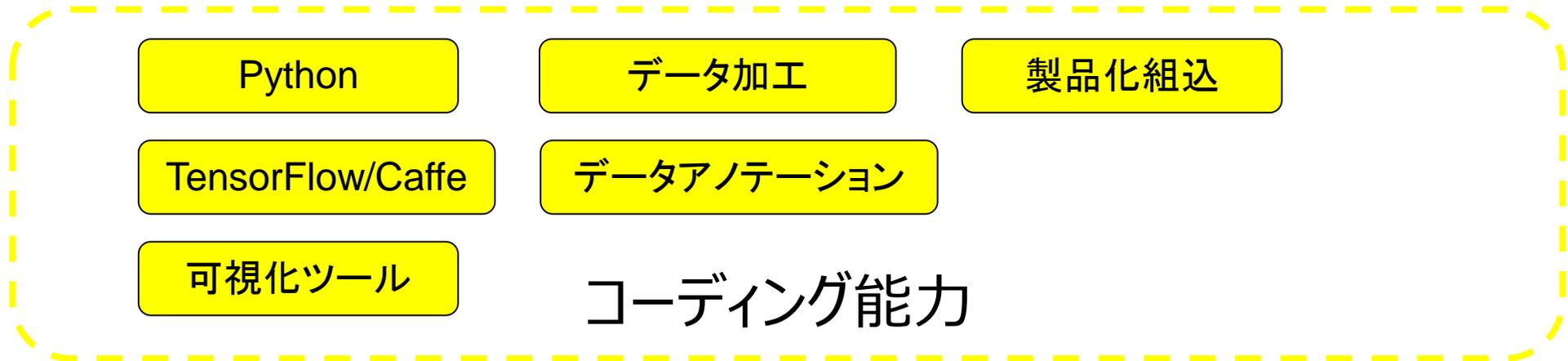
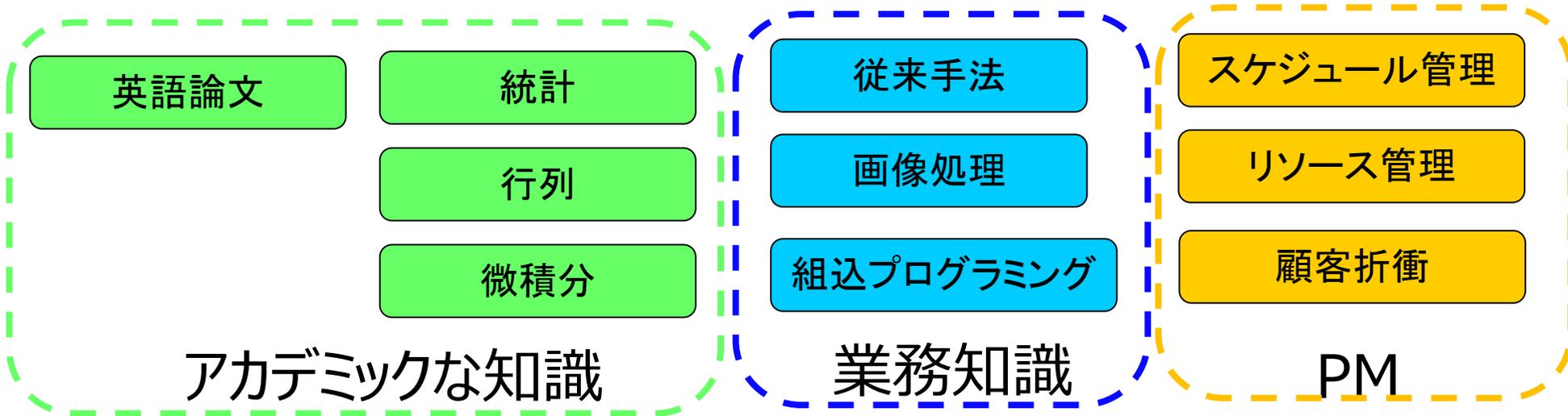
3000円くらいの組込ボードでDeep Learningが動作する。
ARM CPUのみで動作する。

一度PythonからC言語に変換すれば、そこからはPython人材が不要になると考えた。

実際はそんな上手い話は無かったが、この取り組みが後から効いてきた。

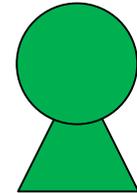
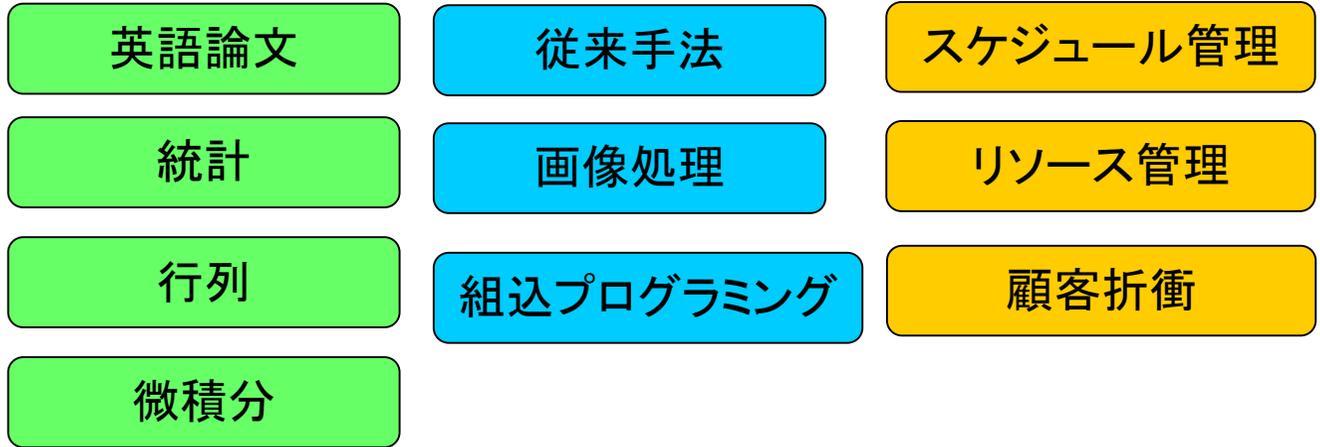
チームビルディング

Deep Learningに必要な知識

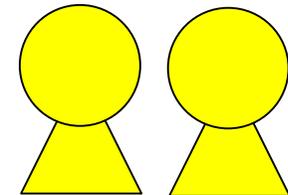
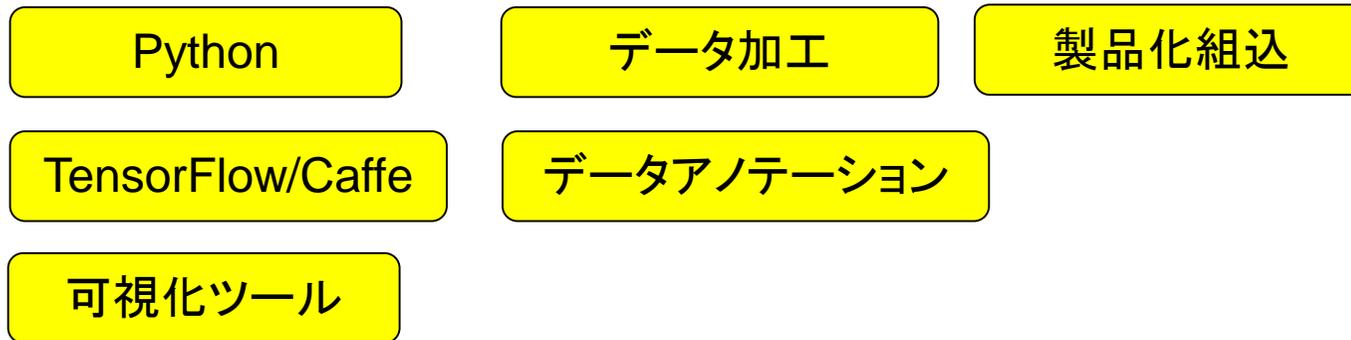


この広い範囲の知識をどのようにして身につけるかという課題

Deep Learningに必要な知識

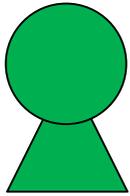


50代半導体
エンジニア



20代、30代若手

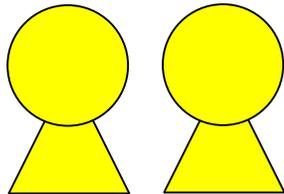
50代の半導体エンジニアと、20代、30代の若手数名でチームを作る



50代半導体
エンジニア

- ・昔AIにすごく興味があった
- ・英語論文に出てくる数式に戸惑わない
- ・お客との調整が得意

- ・今からPython勉強するのが辛い
- ・上手く行くかどうか分からない（ので消極的）
- ・新しいフレームワーク等について行けない
- ・実際の開発業務自体が難しい（手が遅い）



20代、30代若手

ベテランエンジニアが苦手なところや、勢いでやれば良いところを若手が担当

- 50代の役割
 - PM（顧客の折衝、各種管理）
 - DL基礎の部分（数学、英語）
 - 業務知識
 - **中長期的な課題（違うジャンルの調査など）**
- 20代、30代
 - コーディング
 - アノテーション
 - とりあえずやる
 - **短期的な課題（新しいNN、フレームワーク等）**

クォーター単位の人事評価面接時、AI業務を行っているメンバー全員が、
「仕事がとにかく楽しい」
と回答した。

これが一番の成果

コミュニティの構築

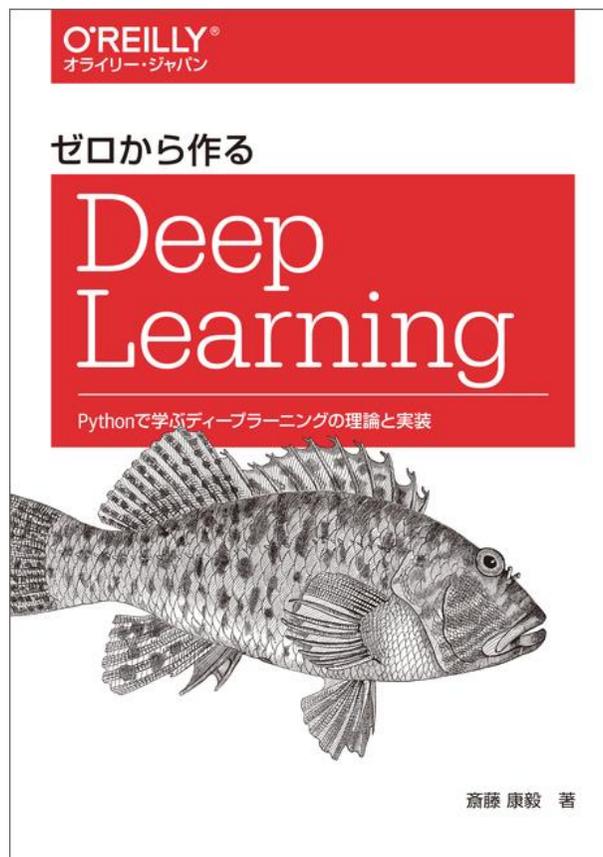
The screenshot shows a Slack channel named "#質問コーナー" (Question Corner) within the workspace "株式会社パソナテック". The channel has 4 members and no topics. The conversation includes:

- A code snippet from 2015年7月29日: `np a = np.random.randint(0, .ng = Image.fromarray(np.uint8(a)) pillow.save('hoge.png') ↓こんなの保存されているはず`
- A message from tsukudamayo(附田磨世) at 19:44: "ありがとうございます!明日、やってみます。"
- A date separator for 2017年12月18日.
- A message from tsukudamayo(附田磨世) at 20:24: "CNNでsoftmaxで出力する前の層の特徴量の値や画像を出力して確認したい場合はどのような方法があるでしょうか。tf.train.Saver()で出力したチェックポイントファイルから撮り出ししたりすることは可能でしょうか。"
- A message from 夏谷実 (YUKI.N) at 23:08: A link to a GitHub repository: https://github.com/natsutan/chihayaburu/blob/master/release/softmax/chihaya_softmax.py. The repository is titled "natsutan/chihayaburu" and described as "chihayaburu - 手書き認識プロジェクト".
- A follow-up message from tsukudamayo(附田磨世): "これでいうところの、102行目のyを知りたいんですね。150行目のsess.runの引数にyを与えて、戻り値で受け取るのは駄目でしょうか。"

質問に対して、知っている人がいろいろ教える。

Slackの立上げ。直接顔を合わせられなくても、技術的な質問、相談が可能に。

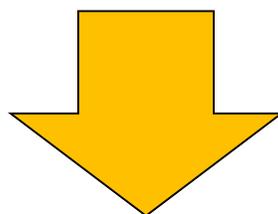
ゼロから作るDeep Learning —Pythonで学ぶディープラーニングの理論と実装



新しくチームに入った人には、この本を読むようお願いしています。
既読の人も多いです。

地方の悩み

東京はAIのイベントがあっってうらやましいな～



パソナテックの狙い

東京の人が羨むようなイベントをやろう！



弊社大阪支店で年に数回行う大規模イベント
毎回100名超え

1/27 LINE様、さくらインターネット様、Google様、オプティム様にご登壇いただきました。



TensorFlow Users Group KANSAIの立上げ

不定期でハンズオン、ハードウェア勉強会等の開催
12/21 LeapMind様にご登壇いただきました



3/17
ハンズオンで始める初めての「Deep Learning」

他にも、名古屋、京都等で、各種勉強会を開催中

弊社の発表トピックとして、自社開発のフレームワークによる事例が大好評

組込みDLエンジニア育成プログラムのご案内

AIアシスト

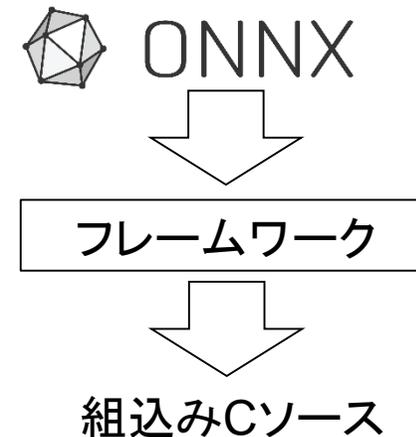
組込みDeep Learningエンジニアの育成事業

独自のトレーニングコース

- ・組込みDL体験コース
- ・組込みDL実践コース
- ・Advanceコース(予定)
- ・Pythonコース(予定)

DL未経験者をトレーニングによってスキルアップ

組込みDeep Learning向けフレームワーク



2019年リリース予定

育成コースとフレームワーク開発の二本柱によるプロジェクト支援

組込みDL人材に関する課題を解決

- 組込み設計経験のあるDeep Learning, Pythonの専門家がいない
- 組込みエンジニアは、Deep Learningに関する知識が不足
- 既存の半導体、組込みエンジニアを有効活用できていない



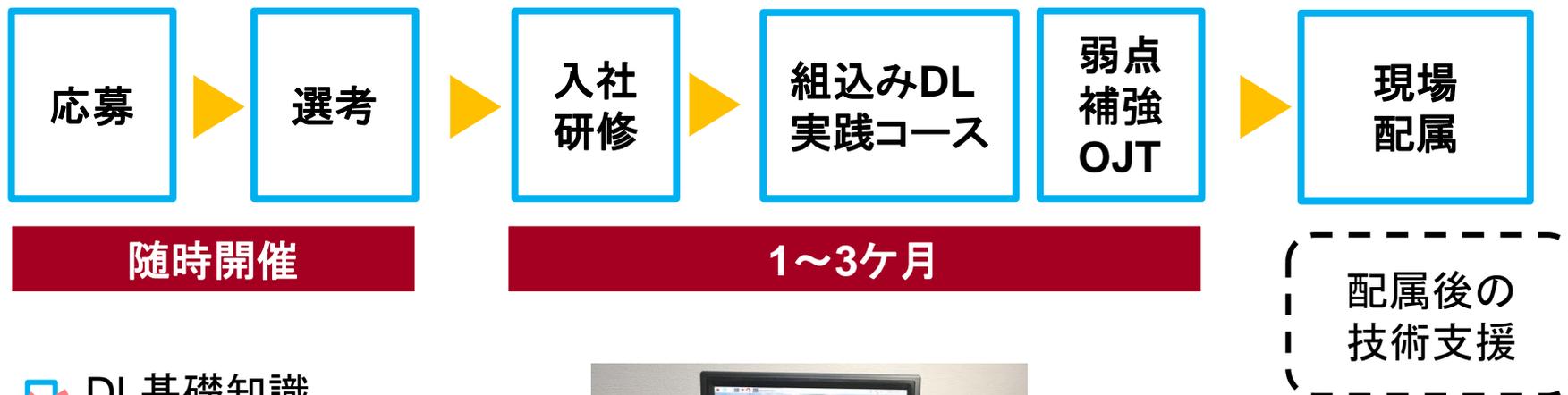
PASONA
TECH

パソナテックの育成プログラム

独自技術で、C言語が分かれば組込みDL実装を学習可能

自社製組込DLプラットフォームを利用したオリジナル教材

大阪に委託業務、OJT、現場支援の開発拠点



- DL基礎知識
- 物体検出の基礎知識
- DLの学習
- 組込み変換
- モデルの最適化
- Cソースの最適化
- 実機動作



トレーニング終了後のスキルレベル:
物体検出のモデルをC言語を使ってラズベリーパイ上で動かせる。

ディープラーニング体験用の演習付き1日コース

Raspberry Pi上で学習済ニューラルネットワークの動作を確認

アジェンダ

【講義】

はじめに
ディープラーニングとは
ニューラルネットワークの種類

【デモ】tiny-YOLOの動作

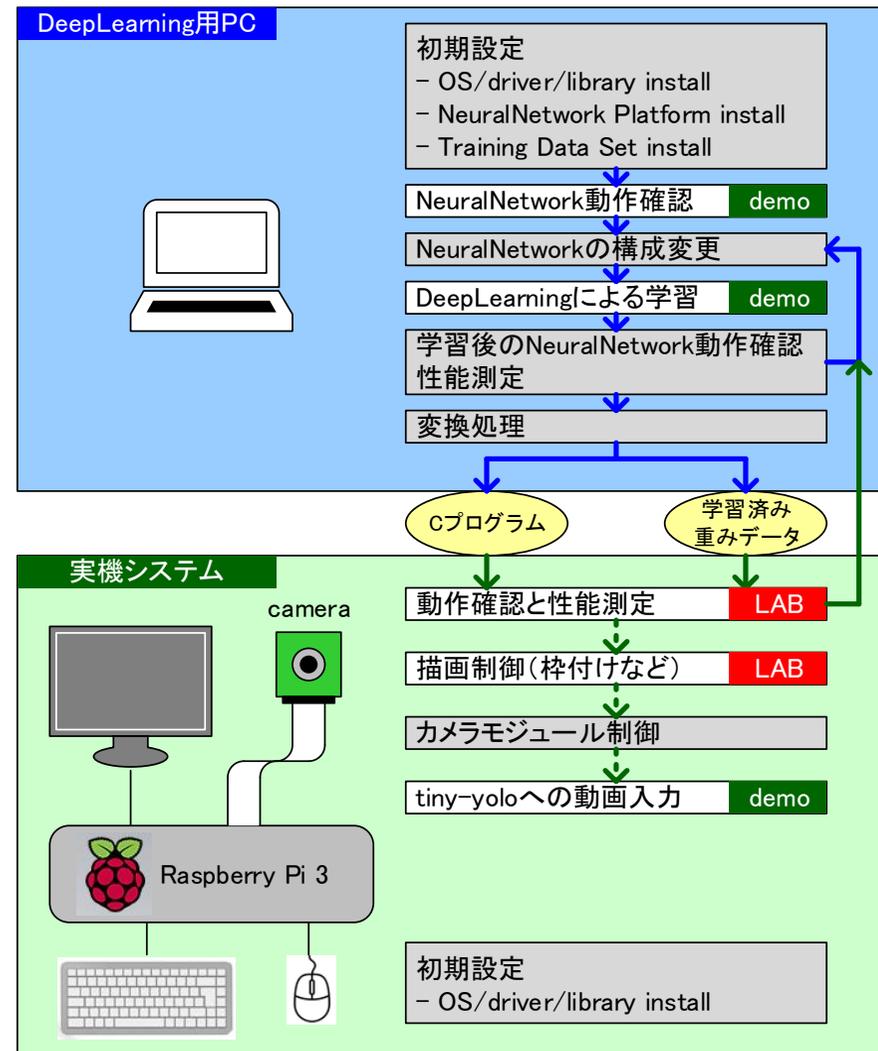
ディープラーニングの学習

【デモ】tiny-YOLOの学習の実行

ディープラーニングの性能評価の指標
ディープラーニングの組み込みシステムへの実装

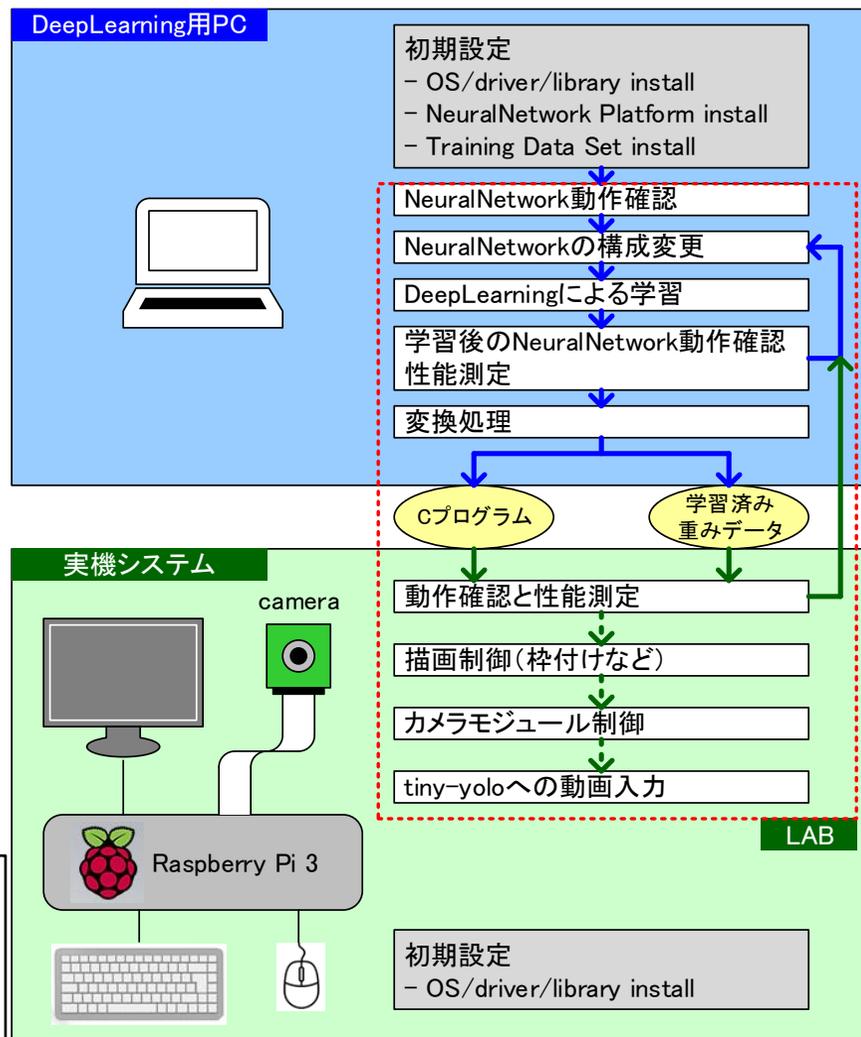
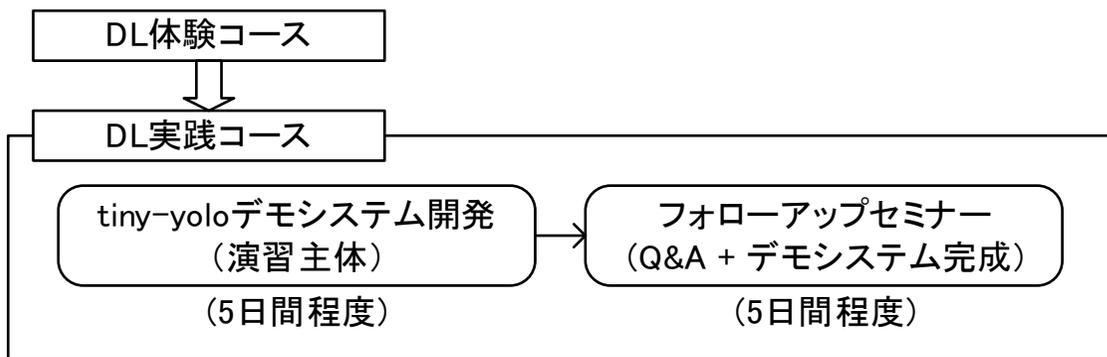
【演習】

Raspberry Piでのtiny-YOLOの実装と動作確認



■10日間ディープラーニング実践コース

- GCPを利用したクラウドGPUで、DarknetによるTiny-YOLOの学習を実施、その後組み込み変換とラズパイへの組み込み最適化を体験
- ディープラーニング業務に必要な作業工程を一週間で一通り実施する演習主体のコース
- 演習後にフォローアップセミナーを実施し、受講者の疑問の解消、デモシステムの完成をサポートします



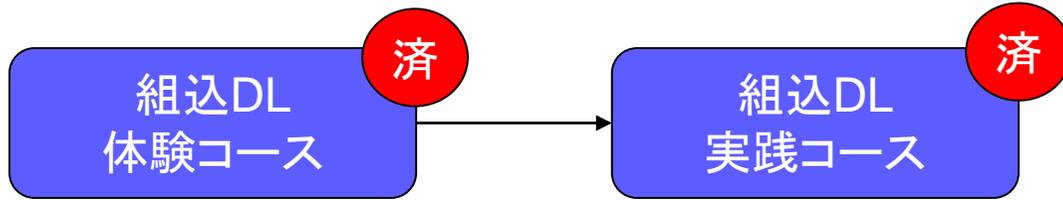
組み込みDL領域のスキルセット

ジョブスコア

	役割		習得スキル
5	責任者		論文から最新手法を組み込みDLに導入し、結果を測定できる。
4	専門家	expert	NNをアプリケーションに組み込むことができる。 NNのモデル圧縮を行うことができる。 環境に依存する最適化を行い、結果を評価できる。
3	専門 担当者		組込機器上でNNを動作させることができる。 環境に依存しない最適化を行い、結果を評価できる。
2	担当者	beginner	NNのアーキテクチャを説明できる。 学習結果を評価できる。
1	作業員		学習環境を準備することができる。 手順に従い、学習を行い結果を報告できる。

トレーニングにより、未経験者を **3~4** までスキルを向上させます

AIトレーニングコース開発



その他育成コンテンツについて



Machine Learning

新しく入ってきたメンバーにCourseraのMachine Learningコースを受講してもらうチームもあります。

※Courseraとは、大学のコースを無償(終了証を発行する場合は有料)でオンライン上に提供しているサービス

Cocktail party problem algorithm

```
[W,s,v] = svd(( repmat(sum(x.*x,1),size(x,1),1). *x) * x');
```

こうした学習アルゴリズムを実装できるからです。

[Source: 10:36m, Rev: 14:13, Yair Weiss & Eero Simoncelli]

講義は英語で行われるが日本語字幕あり

- 全11週(約3カ月)のカリキュラム
- 各週末に2種類の課題を提出する必要あり

◆ 小テスト

- 週に3つほど
- 5問中4問以上正解で合格

◆ プログラミング課題

- 週に1つ(ない週もある)
- 講義中に出た数式やアルゴリズムを実装する
- 言語はOctave(ほぼMATLAB互換)

目的関数 (Cost Function) を例としてご紹介

■ 講義内容

Idea: Choose θ_0, θ_1 so that $h_{\theta}(x)$ is close to y for our training examples (x, y)

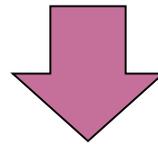
その条件とは、平均ではなく実際には $1/2m$ 掛ける二乗誤差の総和が最小化されるようにということとです。

Andrew Ng

目的関数 (Cost Function) を例としてご紹介

■プログラミング課題 (実装)

$$J(\theta) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$$



```
computeCost.m ✖  
1 function J = computeCost(X, y, theta)  
2   m = length(y); % number of training examples  
3   J = 0;  
4   predictions = X*theta;  
5   h = (predictions-y).^2;  
6   J=1/(2*m) * sum(h)
```

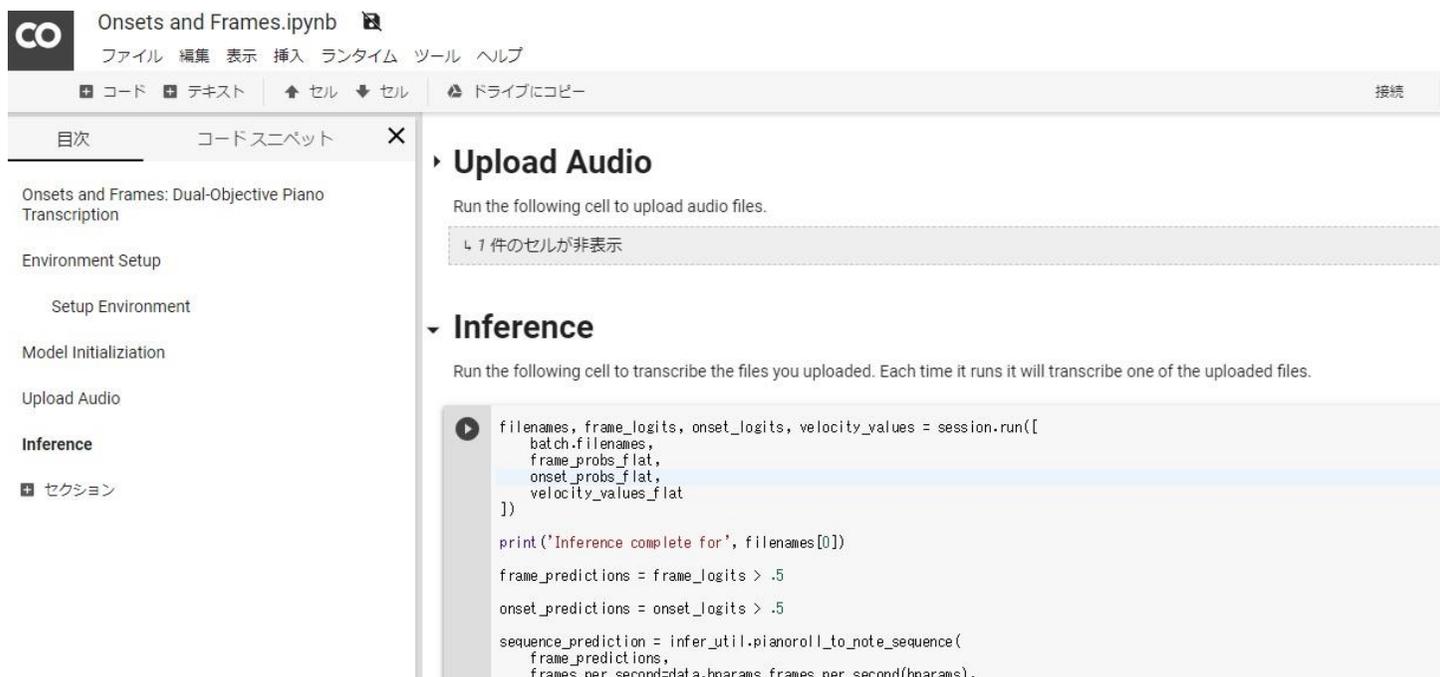

終了後のスキルレベル：

- ・機械学習の重要なアルゴリズムを実装できる
- ・基本的な数式の内容を理解できる
- ・自分のデータで機械学習を応用できる

何より修了したということがスキル証明になる



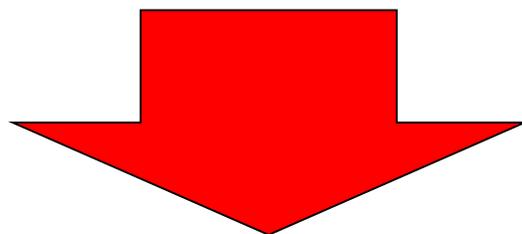
Google Colaboratoryとは教育や研究機関へ機械学習の普及を目的としたGoogleの研究プロジェクトの一つ。機械学習環境をweb上で動かせるサービス



ブラウザで動作する対話型実行環境 Jupyter Notebook 形式



- 必要なライブラリはプリインストール済
- Googleドライブと連携可能
- GPU (Tesla K80) 含めすべて無料で使える



初学者が機械学習を始める際のハードルが低い

- ・必要なものはPCとインターネットのみ
- ・無料で使用できる
- ・なのにインスタンスはハイスペック

実際にGoogle Colabを使用した機械学習のハンズオンセミナーがあったり。。。。

弊社のDeep Learningに関する取り組みのご紹介

- ワークショップ、勉強会での発表
- FPGAX, TFUG, CEATEC, DSF
 - SWEST19
 - TFUG KANSAI立ち上げ



An in-depth look at Google's first Tensor Processing Unit (TPU)



2017チューリング賞受賞
Patterson先生

Acknowledgement

Thanks to Zak Stone, Brennan Saeta, Minoru Natsutani and / earlier drafts of this article.

世界初！CEVA社のDSP XM-4でNNを動作

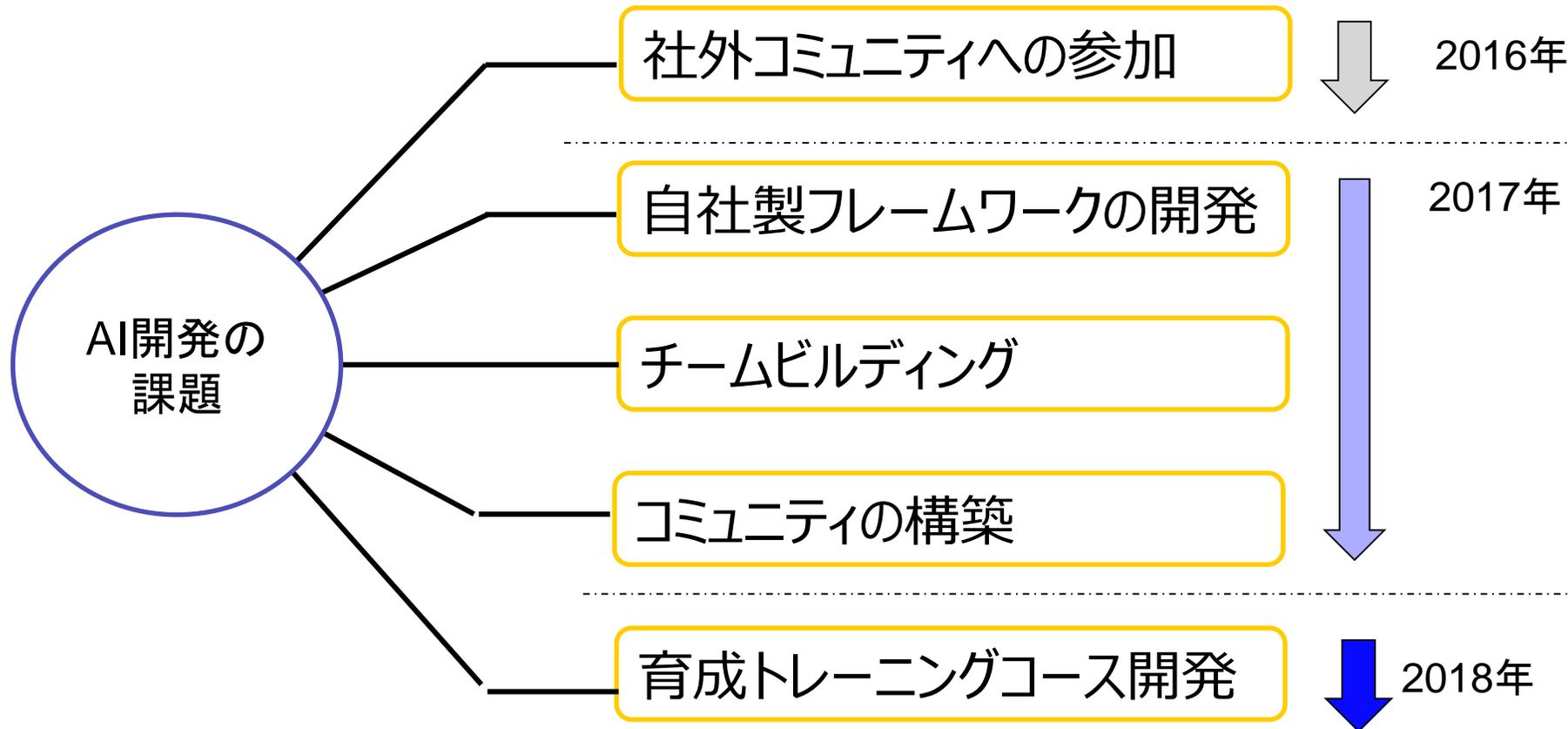


2017年2月に弊社イベントにて発表

世界初CEVA社 DSP XM-4で動かすニューラルネットワーク その実力とは

- ・家電向けのAI開発、DSP実装
- ・通信向け NNのFPGA実装(複数案件を開発中)
- ・大手企業様の研究所と組込DL実装について研究開発
- ・企業へDL人材派遣(8名)

2018年6月現在

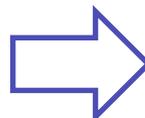


お客様の抱える課題を、お客様とともに解決するのがパソナテックのやり方

AI分野に関するパソナテックのサービス

①大量のデータに関する業務

- ・データ収集
- ・データ入力
- ・データタグづけ、不正データ除去

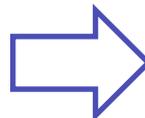


他部署と連携し、大量データを安価にご提供します。
セキュリティ面もご相談ください。



②機械学習に関する業務

- ・学習環境の構築
- ・学習器の設計、評価
- ・パラメータ調整



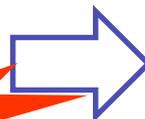
お客様の目的に沿ったビジネスパートナーをご紹介します。



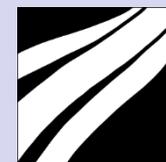
③商品化への業務

- ・組込プログラミング
- ・機械設計

AIアシスト



専門スキルを持った人材をご提供いたします。
委託契約、派遣契約どちらも可能です。



機械学習に関する業務に関して、どの工程でも必要なサービスをご提供致します。

P A S O N A

TECH

