

ベンチャー企業で言葉を扱う ロボットの研究開発をする

(株) Preferred Networks
海野 裕也

自己紹介

海野 裕也

- -2008 東大情報理工修士, 自然言語処理
- 2008-2011 日本アイ・ビー・エム（株）東京基礎研
- 2011-2016 （株）プリファードインフラストラクチャー
- 2016- （株）プリファードネットワークス
 - 自然言語処理、機械学習、テキストマイニング
 - ChainerやCuPyなどのOSS開発
 - 機械とのコミュニケーションの研究開発

NLP若手の会

「オンライン機械学習」（2015, 講談社）

「深層学習による自然言語処理」（2017, 講談社）



Chainer



会社紹介: Preferred Networks (PFN)

- 2014年3月設立 (Preferred Infrastructureからスピンオフ)
- 本社：東京、アメリカ子会社：カリフォルニア州サンマテオ
- 社員数：約150名（そのうち130名程度はエンジニア）
- 投資元：NTT、FANUC、トヨタ自動車



Preferred Networksが主に力を入れている分野



交通



製造業



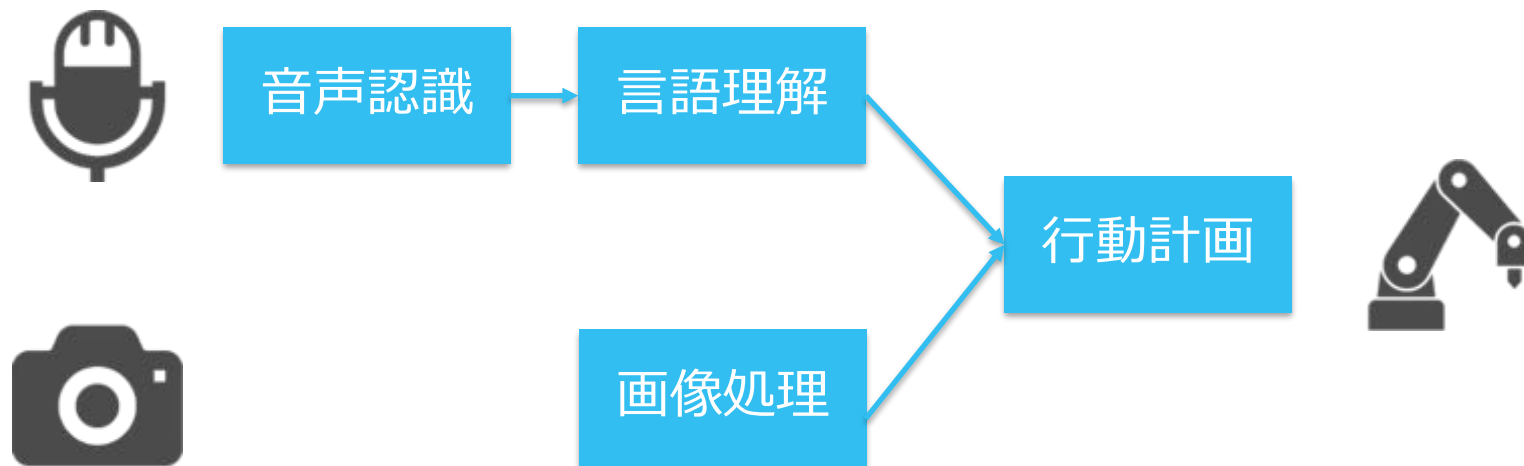
バイオヘルスケア

今日話したいこと

10年前の自分に
話しておきたいこと

https://www.youtube.com/watch?v=6ei_Dn-Uxqs

内部は複合的な技術の組み合わせ

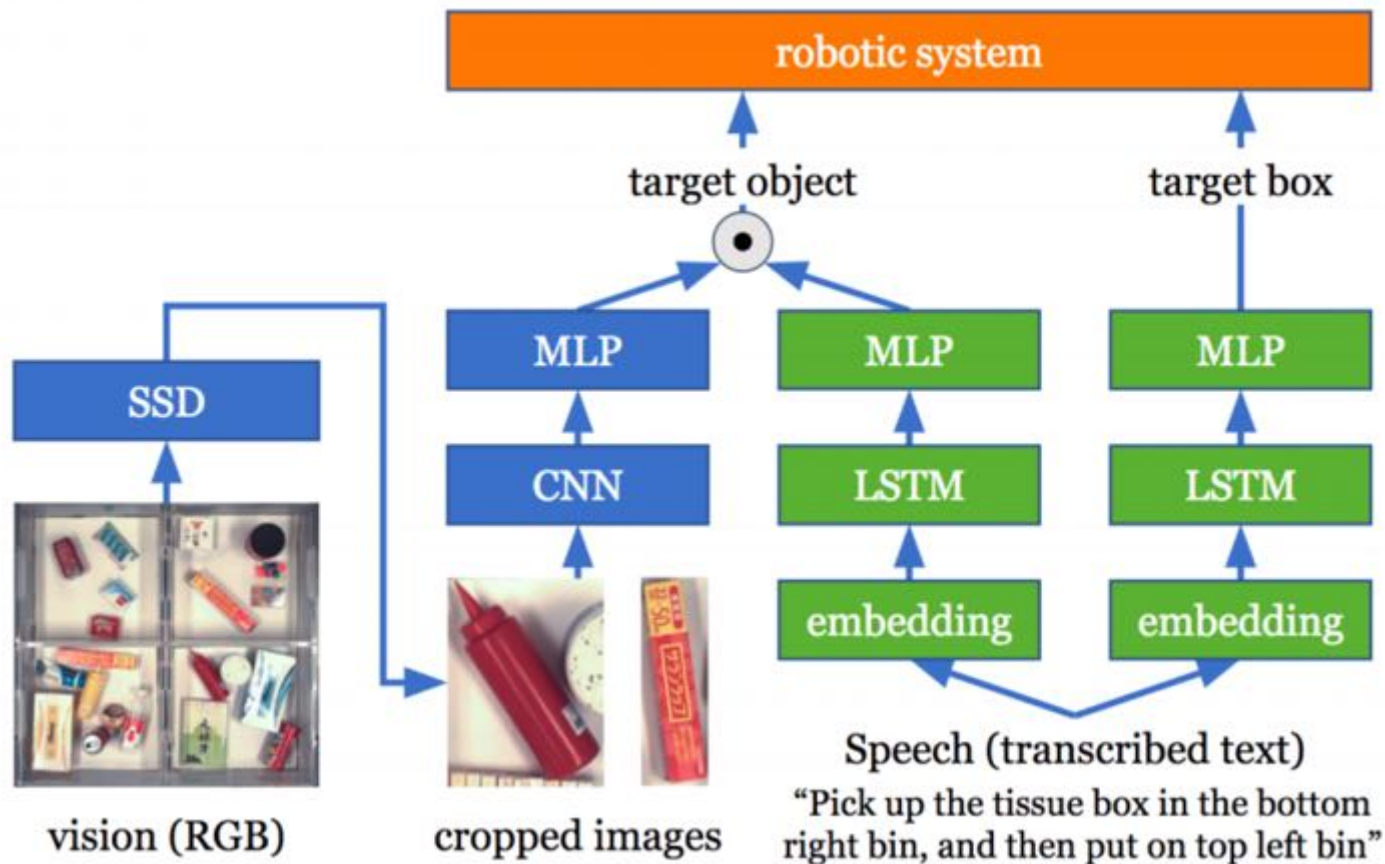


深層学習

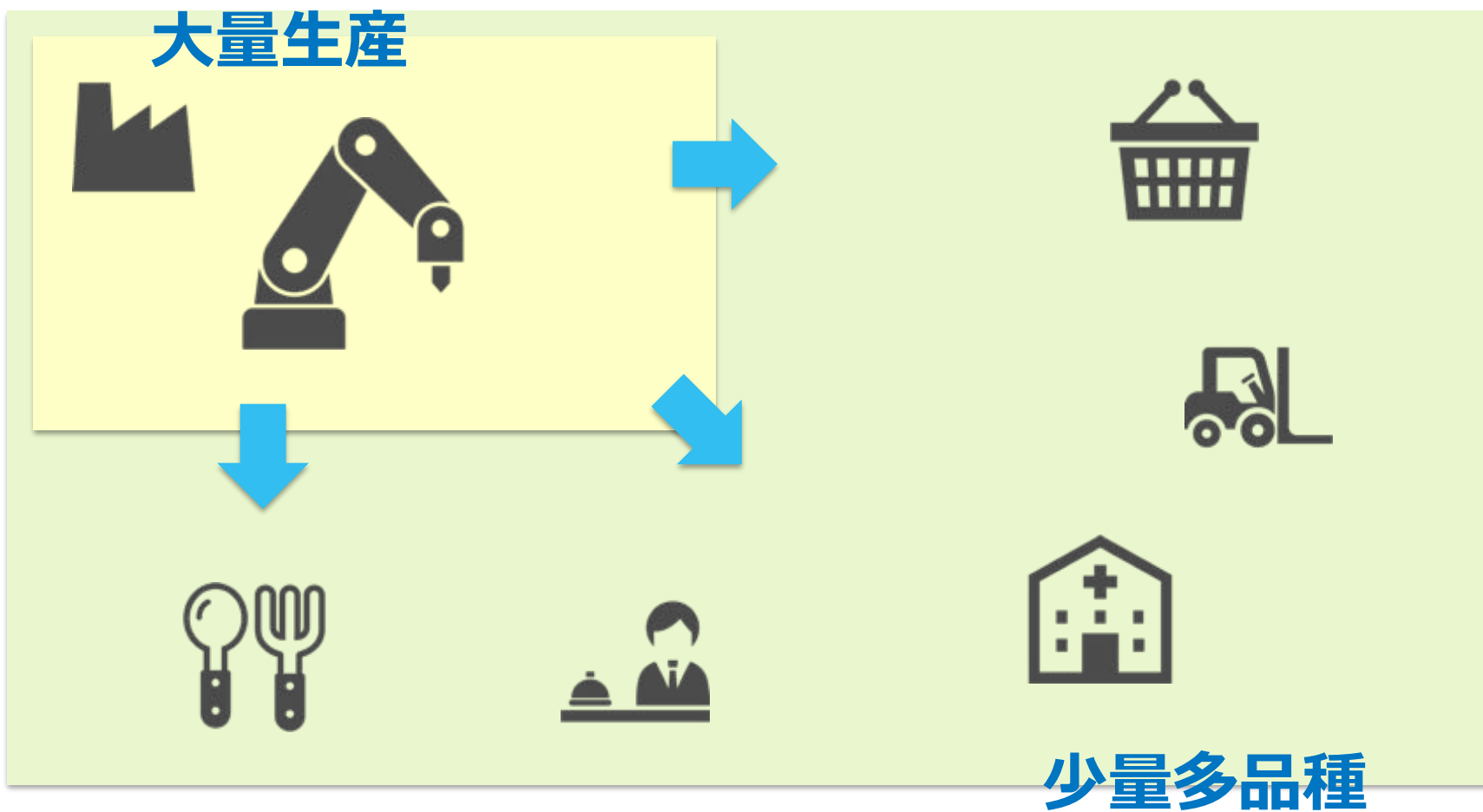
行列演算

GPGPU

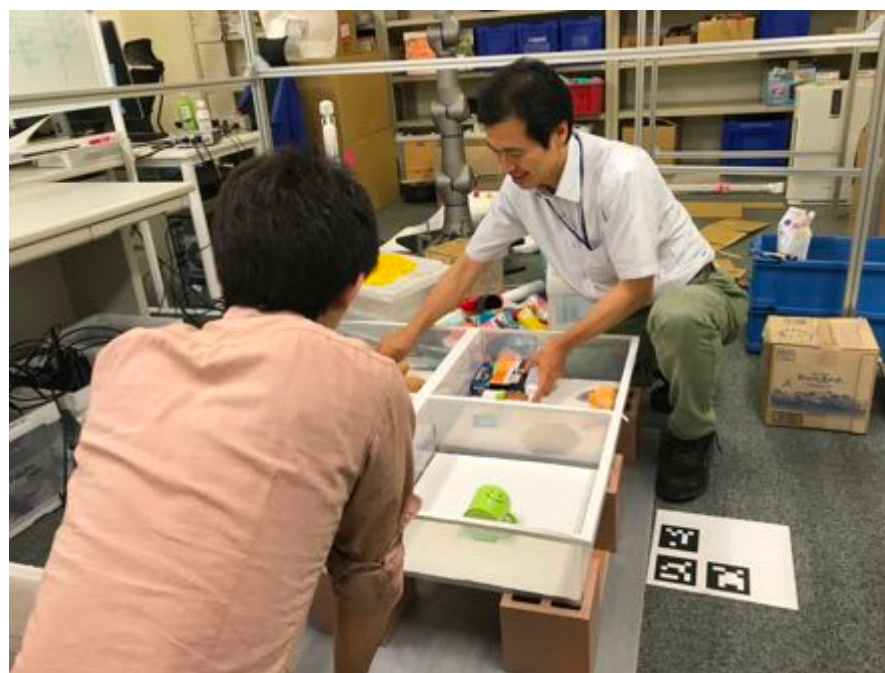
複数の深層学習の手法を組み合わせる



ロボット技術を工場の外へ



現実！！



なぜ言語処理の人間がロボットをやっているのか？

10年間、自然言語処理を業務で扱って
感じたことやヒントになりそうなことを
中心にお話します

- 自然言語処理の産業をどう見るか
- ベンチャーで働くとはどういうことか

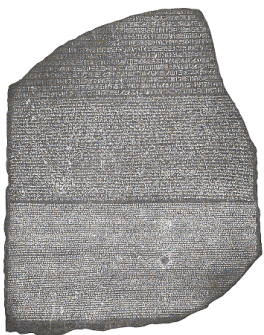
自然言語処理の産業をどう見るか

自然言語処理とは

自然言語（人の話す言葉）をコンピュータで処理させるための技術

- 主な応用：日本語入力、機械翻訳、自動要約など
- 言語学、機械学習、最適化、統計などの技術と関わりが深い

古文書



仕様書



電子カルテ



twitter



自然言語処理を志すまでの経緯

- 最初に興味を持ったのはB1の講義
- B3の頃はプログラミング言語の研究をしようと思っていた
- 院試の願書を出すタイミング（B4）で自然言語処理に決めた

プロフェッショナル向けより一般人向けを



小さくてもいいので
沢山の人の使われる技術を作りたい

一人の研究で「応用」を作るのは難しい



- 修士では言語処理を応用した情報検索に取り組んだが、細かい大量の改善が必要なのを実感
- 複数の技術の組み合わせる**チーム**が必要

自然言語処理は意外と役にたっていない

ワークロ（日本語入力）



実用化

機械翻訳



実用化ならず

テキストマイニング



企業研究では中心的

質問応答



前途多難

テキストマイニングとは

テキストデータを解析して
有益な知見を得るための応用

- 自然言語処理の産業応用としては現在中心的
- 商用の機械翻訳が衰退した2000年ごろから盛ん
- 昨今のビッグデータブームには乗っているが、それほど普及はしていない

世間のイメージ、研究者のイメージ



ボク

自然言語処理といえば、機械翻訳や質問応答を目標としても、内部技術としては含意関係認識、照応解析、述語項構造解析、意味的構文解析とか。簡単なところでも構文解析、固有表現抽出、文書分類、・・・

え、形態素解析でしょ？



世間

形態素解析だけが認知されているのは応用があるから



- 検索や推薦エンジンはインターネット時代に幅広く需要が広がった
- 単語列に変換しないとこれらを利用できない

参考：2013年のディズニーの論文が衝撃だった

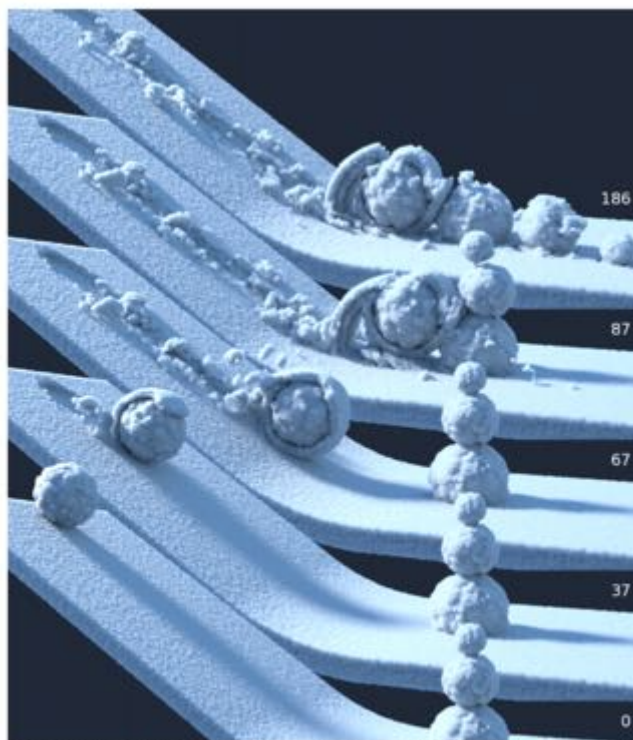


Figure 1: Rolling snowball. As the snowball moves down the hill, compressed snow sticks, demonstrating that we can handle so-called packing snow effect. ©Disney.

国際一流会議の研究結果がそのまま大ヒット映画に使われている

A. Stomakhin, C. Schroeder, L. Chai, J. Teran, A. Selle
A material point method for snow simulation. SIGGRAPH 2013

なぜ言語処理は役に立てないのか？

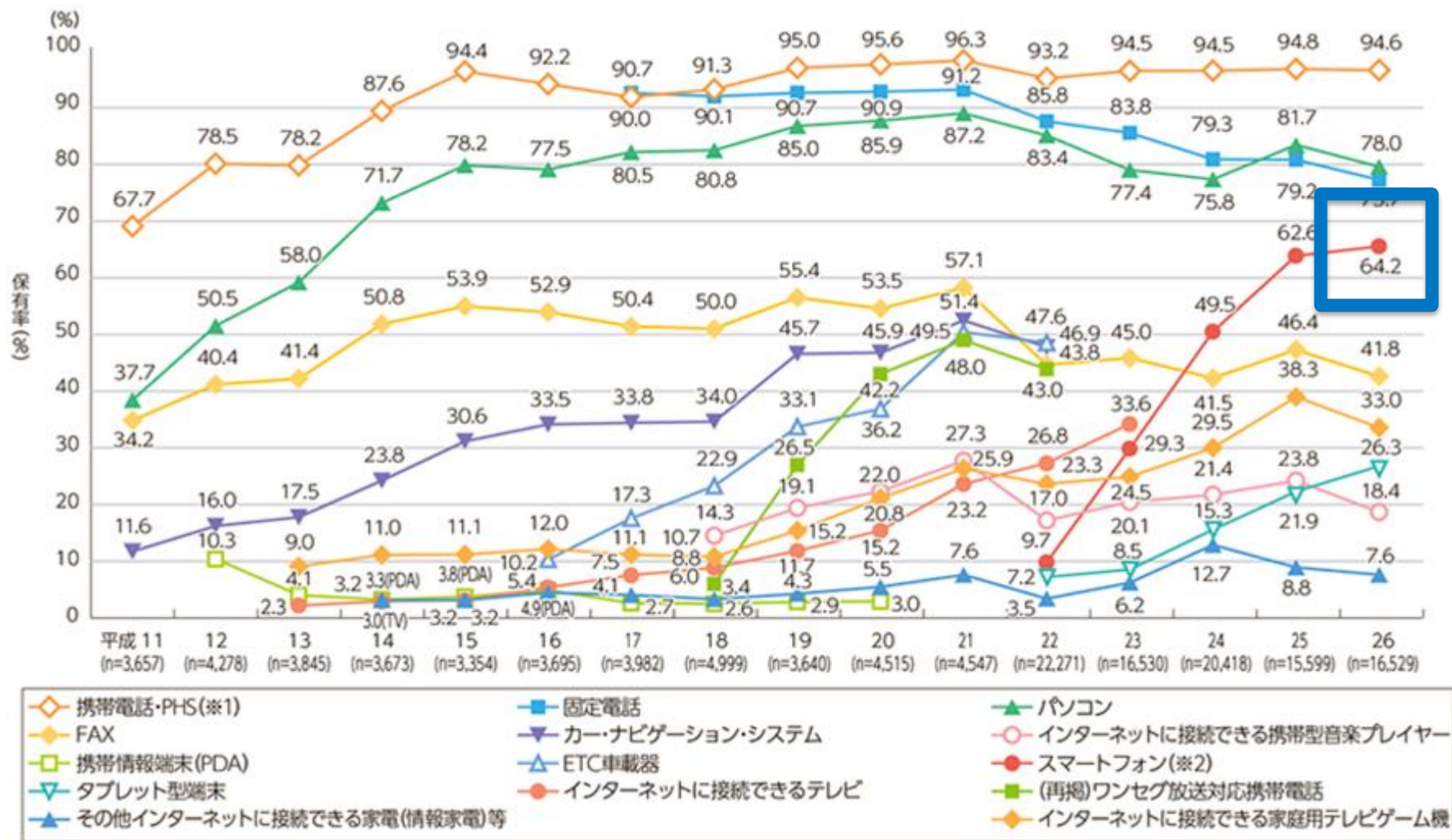
- 人間にとって簡単過ぎる
- 機械にとって難しすぎる
- 結果的に機械が**有利な状況**が少ない

自然言語処理の対象も変化している

時代時代の情勢を反映している

- 1990年代：新聞，書籍
- 2000年代：インターネット，WWW，メール
- 2010年代：SNS，チャット
- これから：**音声対話（？）**

減少するパソコン、増加するスマートフォン



総務省平成27年度版情報通信白書より

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/html/nc372110.html>

音声インターフェイス: Siri、しゃべってコンシェル、音声アシスト



ひつじのしつじくん

https://www.nttdocomo.co.jp/service/information/shabette_concier/

話しかけると声で答えるアプリ
音声アシスト
for Android



<https://www.apple.com/jp/ios/siri/>

<http://v-assist.yahoo.co.jp/>

スマートフォン時代にブレイクした技術（1/2）

- 予測入力

- 1970年代にはアイデアがあったが、PC向けには普及しなかった
- 携帯電話の普及に合わせて普及

- 音声入力

- 音声入力ソフトは2000年前後に一斉に発売されたが、結局キーボードを置き換えなかった
- ところが、スマホからの音声検索や音声インターフェースになって花開く

スマートフォン時代にブレイクした技術（2/2）

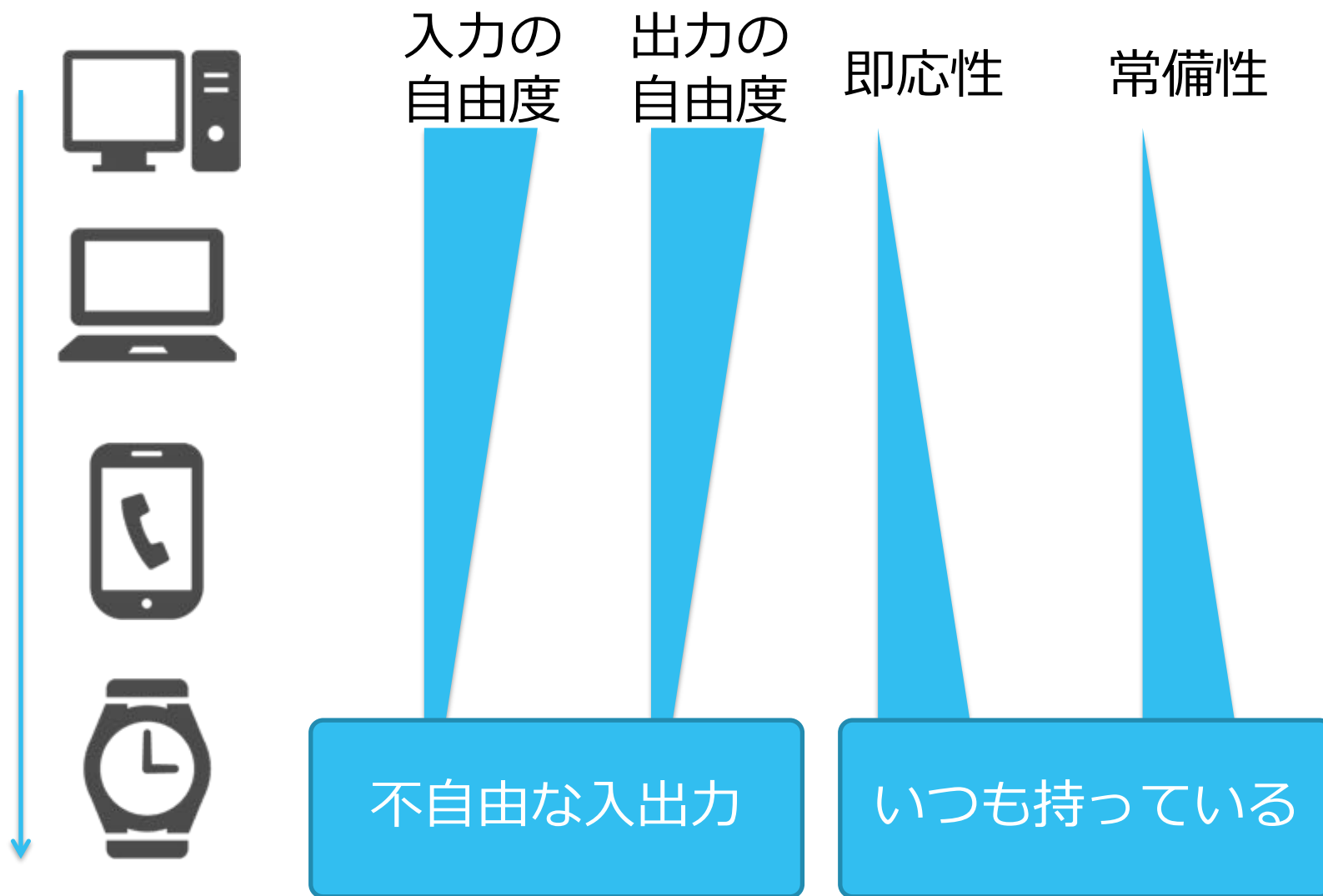
- 情報収集技術

- RSSリーダーをはじめ、情報収集アプリは2000年台前半には存在した
- 大々的に普及するようになったのはつい最近

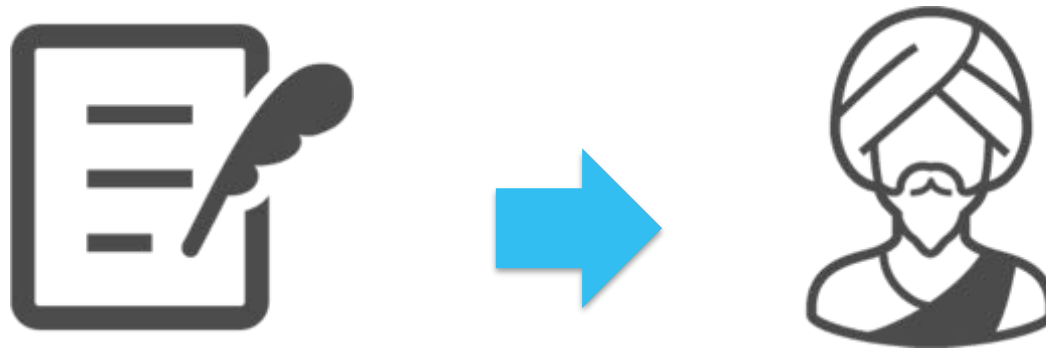
- 機械翻訳（これから）

- 機械翻訳ソフトは2000年前後に一斉に発売されたが、結局普及しなかった
- 十分な翻訳リソースの得られない旅行シーンなどで役に立つはず

デバイスの変化と特質の変化



前提が変わるタイミングを逃さない



- 環境が変われば必要な要件が変わる
- 使えないと思った技術が使えるようになるかもしれない
- **技術そのものとは独立**に現れる

自然言語処理にまつわる周囲の変化

- 2000年：インターネットの台頭
 - 検索や推薦、Web分析が流行
- 2005年：SNSの流行
 - ソーシャルメディア分析が流行
- 2010年：スマートフォンの出現
 - 音声入力や情報フィルタリングが出現
- 2015年：チャットアプリの普及
 - チャットボットビジネスや対話技術が流行



大きな変化の流れ

中央集権から個人へ

- 大規模・多様化
- 崩れた文体、より口語的に
- グローバルな情報よりローカルな情報へ

対話するロボット: Pepper, ロボホン, オハナス, Jibo,

...



<https://robohon.com/special/>



<http://www.softbank.jp/robot/consumer/products/>



<http://www.takaratomy.co.jp/products/omnibot/ohanas/>



<https://www.jibo.com/>



2010年代以降、産業からの自然言語処理への期待が強い

- 2011~12年：Siri発表、搭載
- 2013年：キュレーションアプリブーム
- 2014~15年：Pepper発表、発売
- 2016年：チャットボットAPI公開
- 2017年：スマートスピーカー日本語対応

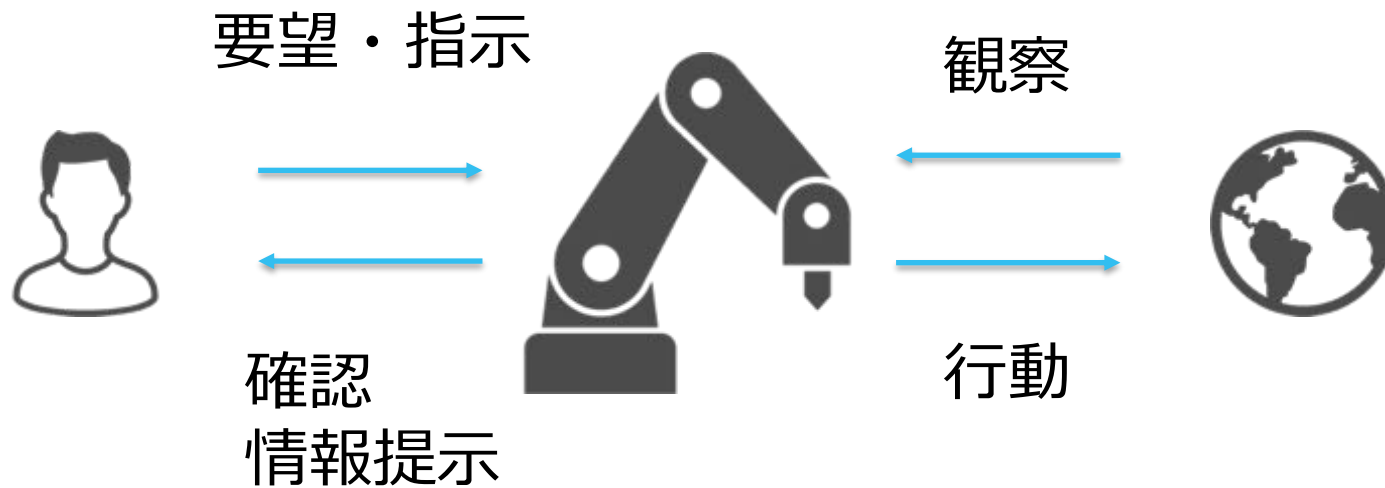
話し言葉と音声へのシフトが加速

次に起こる変化は・・・？

「仕事をする」機械

機械とのコミュニケーション

実環境作業のためのインターフェースとしての言語処理



対象によって必要な技術が異なる

データやサービスと干渉



現実世界と干渉



必要な技術は言語処理のみではない

- 画像処理・センサー処理
 - 指示内容が環境中の何を示しているのか
- 制御・ロボット工学
 - 指示通りに動作させるために、どのように機械を動かすのか
- 可視化・UI・AR
 - 利用者に情報をどのように返すのか

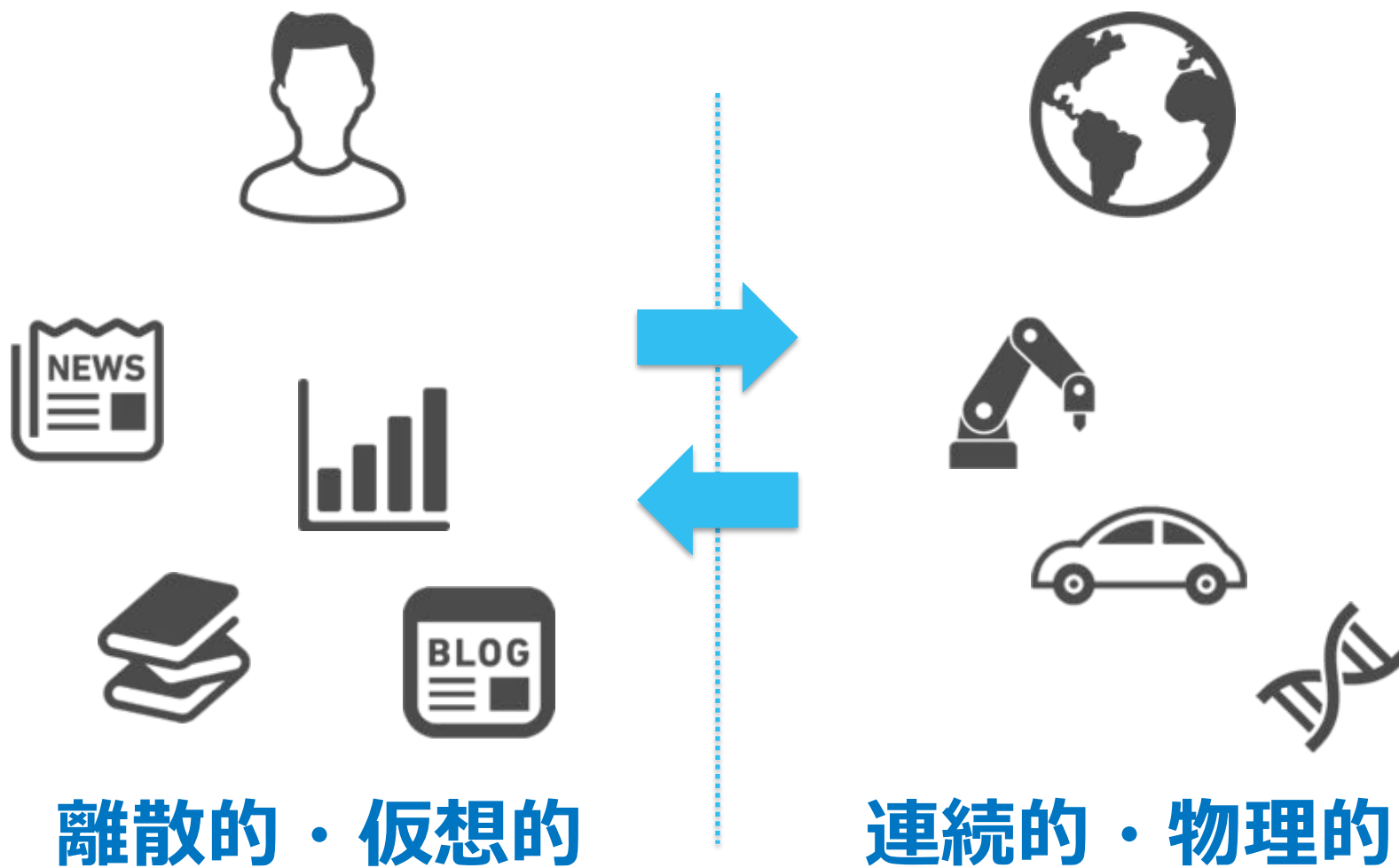
複数の技術を扱えることが重要に

対話する機械はロボットだけではない



<http://www.pcworld.com/article/2865478/mercedes-benz-f015-concept-is-a-self-driving-hydrogen-powered-living-room.html>

記号の世界、現実の世界



これまで自然言語処理は記号に閉じた世界を扱っていた



伝統的な自然言語処理のターゲット

深層学習は連続的なデータの方が得意



深層学習が得意

深層學習

自然言語処理における深層学習のトレンド推移

- 2012年
 - 木構造再帰ネットワーク, 言語モデル
- 2013年
 - 埋め込みベクトルの学習
- 2014年
 - LSTM, 符号化復号化モデル
- 2015年
 - 注意機構
- 2016年
 - 畳み込みネットワーク, 記憶のモデル化

深層学習による 自然言語処理

Natural Language Processing
by Deep Learning

坪井祐太
海野裕也
鈴木 潤

Machine Learning Professional Series

出た!!

- 「実装上の工夫」など、本書でしか読めない実践的な内容!
- 自然言語処理の応用(機械翻訳、文書要約、対話、質問応答)に焦点を当て、深層学習の利用方法を解説。

MLP 機械学習
プロフェッショナル
シリーズ

Kindle版もあるよ

講談社

深層学習は冷静に見る必要がある

- うまく行っているところ切り出しても、生物の知能としてみると原始的な機能
 - ぶつからないように移動すること、音を聞いて反応すること、ものを認識してつかむこと、いずれも昆虫でもできること
- ただし、これらの能力でもインパクトのある領域はある
 - 自動運転、音声認識、ロボット制御になると、いずれも影響力は大きい
- 知能 = 人間と考えると失敗する

深層学習だけで自然言語処理は解けるか？

- 大方の研究者は「これだけでは足りない」という意見が多い
- 新たなブレークスルーが必要なのでは？

新しい技術が出てきたときには、これまで技術を全て見直すべき

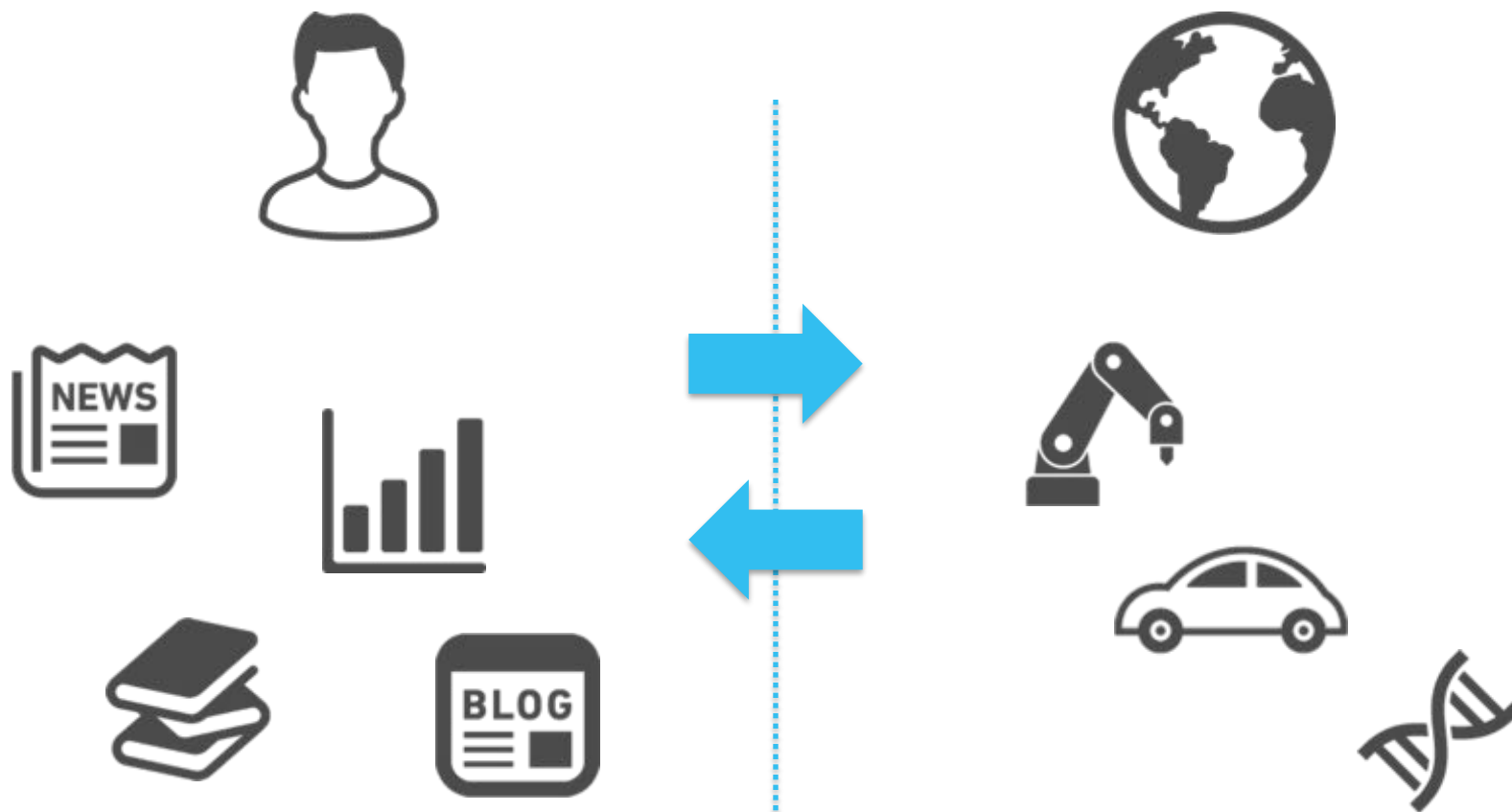
2001年の強化学習FAQの記事

Q: I am doing RL with a backpropagation neural network and it doesn't work; what should I do?

A: It is **a common error** to use a backpropagation neural network as the function approximator ...

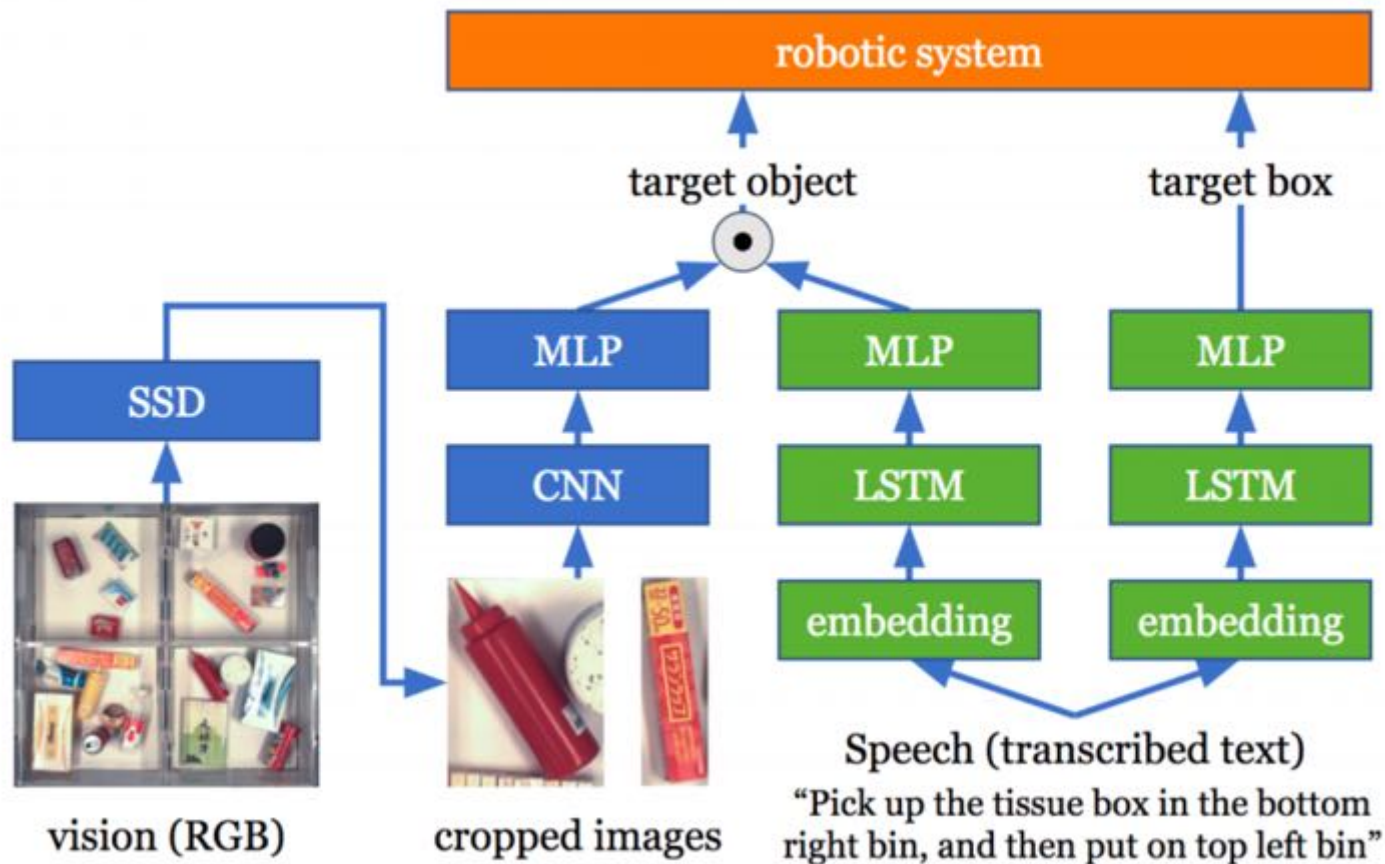
技術的な飛躍（ここでは深層学習）があったときに解くべき課題をもう一から再検討すべき

両方同時に扱うのが良さそう（？）



両者を組み合わせて、
橋渡しをするのが良さそう

見返してみると言語に関わる処理は一部



前半のまとめ

- 多くの人が使える技術を目指して自然言語処理を志すも、まだ大きな産業になっていない分野
- デバイスなど周囲を取り巻く環境は変化して、口語的で局所的な言葉を扱う需要が増えている
- 深層学習のおかげで画像やセンサーなどの現実世界の情報と組み合わせやすくなっている

ベンチャー企業で働くということ

対話して仕事をするロボットを
作るのはちょっとハードルが
高いのではないか？

チャンスかピンチか？



エライ人

〇〇プロジェクトをやるぞー！



ボク

失敗しそうだ・・・

本当にリスクがあるのかどうかちゃんと考える

- うまく行った場合
 - 未踏の領域を達成するに貢献できた
- うまく行かなかった場合
 - 解雇される（本当に？）
 - 会社が潰れて路頭に迷う（本当に？）
 - 低い評価がつく（本当に？）
- やらなかった場合
 - 別の重要な仕事ができる
 - 他人がうまく行った場合に後悔する

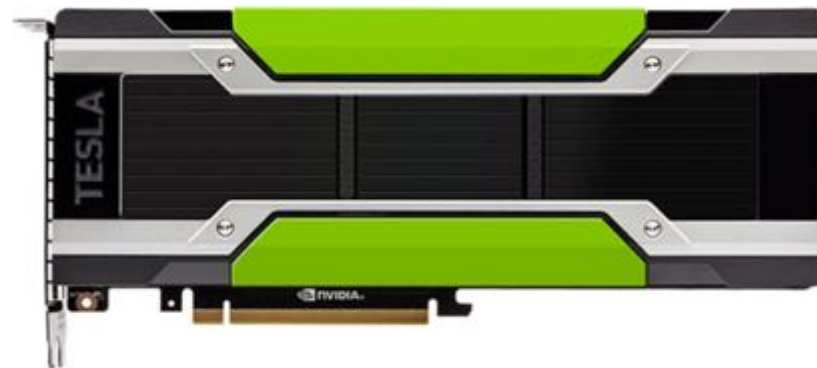
挑戦できるときに挑戦できるか

- 技術の下地
- 適切な投資と期待
- 実行できる環境



これらを踏まえると今の状況は・・・

- 深層学習による飛躍で新しいことが可能かもしれない（実際はわからない）
- 人工知能ブームと一緒に挑戦したいお客さんは（過剰に）多い
- 会社は人も計算資源も大きくなってきた



未来の当たり前は今の非常識

- 15年前（私は学生）GPGPUを初めて聞いた時は、**「性能が出るのはわかるが、頭おかしい」**と思った
- 今ではCuPyを使えば誰でも簡単にGPGPUの恩恵を受けられる
- 今、**「ちょっと頭おかしい」**と思うような技術に投資するくらいでちょうどいい

全部成功しなくていい

新卒で言われた言葉
「50%は失敗**しないといけません**」

- 全部そこそこうまく行っている状態は、過剰にリスクを回避している
- 組織が失敗に寛容にならないと一番良い期待値を取れない

ベンチャーは0を1に、大企業は1を100に



- 死の谷

- 研究を製品にするときに失敗する
- スピード、先端技術、ビジョン
- **ベンチャー**の方が得意（たぶん）



- ダーウィンの海

- 事業を成長させるときに淘汰される
- 生産性向上、量産体制、資源の安定確保
- **大企業**のほうが得意（たぶん）

技術の選択は簡単ではない

- 枯れた技術

- 安定している
- 問題点が明らかでスケールする
- 効率や機能で劣るかもしれない

- 新しい技術

- 不安定でバグがあるかもしれない
- 未知の問題に遭遇するリスクが有る
- 効率や機能の劇的な改善に期待する

最先端の技術を 最短路で実用化する

技術は学び続けることに価値がある

- 技術の水準は基本的にずっと上がり続ける
- 技術はすぐに廃れる
- 常に学び続けられるかの方が大事

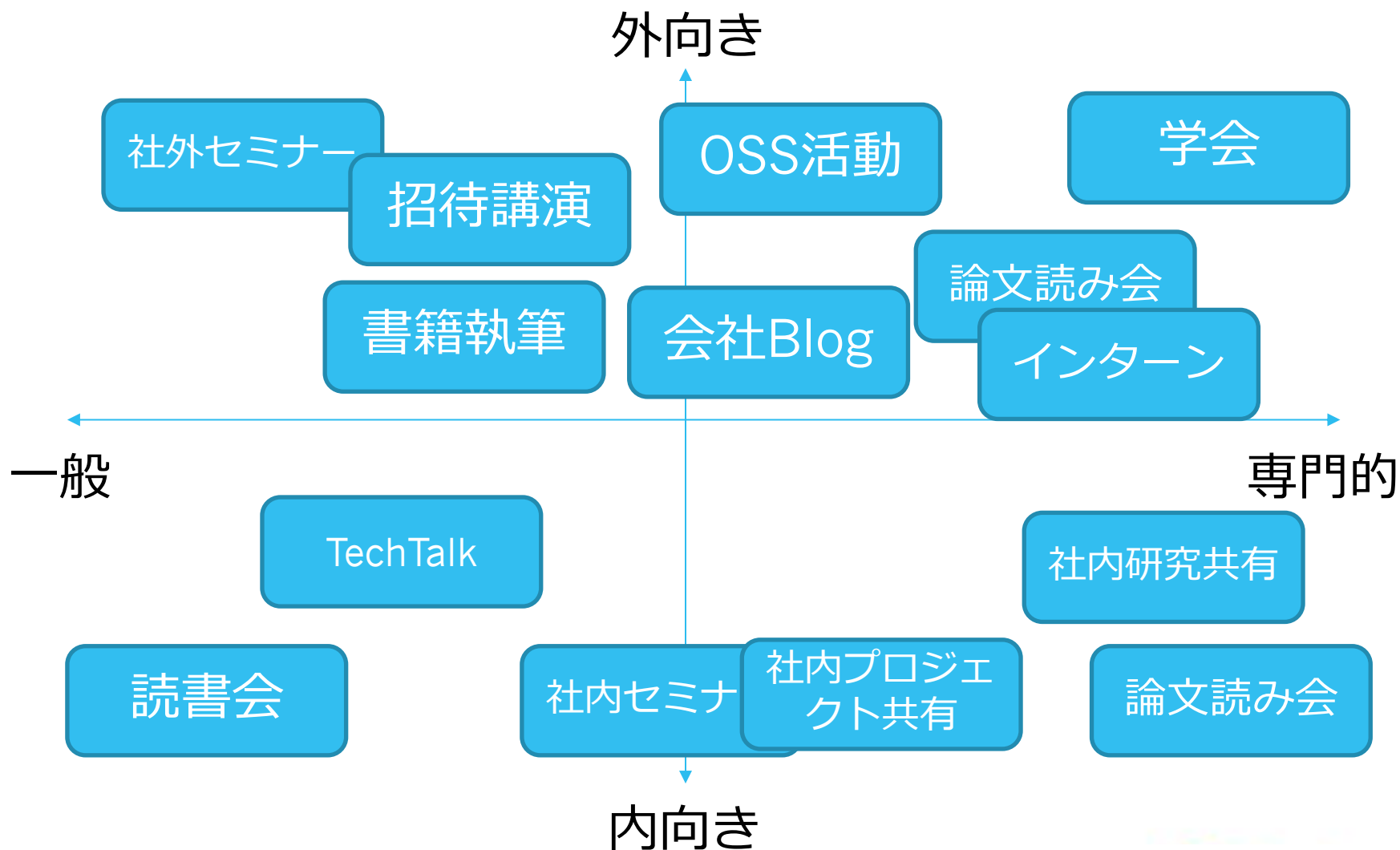


技術力は1日にしてならず

継続的に技術を生み出せる 会社風土を醸成する

- 論文読み会：週1回
- 社内セミナー配信：週1回
- 社外勉強会：不定期
- これらを実施するために、個々人の努力が必要

PFI/PFNにおける勉強会・セミナー活動



今何があるかよりこれからどうするか

- 足りていない仕組みを作る
 - 技術者、研究者レベルで何が足りないか認識する、それを補完する企画を作る
- 「足りてない仕組みを作る」仕組みを作る
 - 経営者、管理者レベルで「足りない仕組みを作る」ことを推奨、サポートする

大企業と中小企業のどちらが安定している？

企業の安定と、
従業員の安定は違う

- リストラは企業を安定化させるための手段の1つ
- 常に必要とされるように**スキルを磨き続ける**ほうが安定して職を得られる

技術だけでは足りない

- 製品化の障壁
 - 技術を知らない人でも使えるようにできるか？
- 世の中の要求と学術成果の温度感の違い
 - 「95%の正解率を達成！」
 - 「5%も間違ってたらダメだよ」
- 時流やタイミングの問題
 - 早すぎても遅すぎてもダメ

ニュースキュレーション : Gunosy, SmartNews



<http://gunosy.com>



72

<https://www.smartnews.be/>

PFIは2010年にキュレーションサービスを行ったことがあった

Xappy（2012年で閉鎖）

関係者各位
プレスリリース

2010年8月5日

株式会社Preferred Infrastructure

話題・人気のウェブサイトをザッピング閲覧できるシステム
『Xappy（ザッピー）』のサービス開始

- 今ほど情報は溢れていない
- 今ほどスマートフォンが普及していない
- 技術だけではダメ、タイミングが合わないといけない

後半のまとめ

- 仕事をするタイミングが大事。過度に失敗を恐れてはダメ
- ベンチャーと大企業では役割が違う。どちらが自分にあうかを考えよう
- 技術は学び続けることが大事。学び続けられる環境を作ることこそっと大事

夏季インターンシップを募集しています

- 期間：8月～9月（2ヶ月）
- 締切：4月30日
- <https://www.preferred-networks.jp/en/news/internship2018summer>

Cater lunch



Progress report



