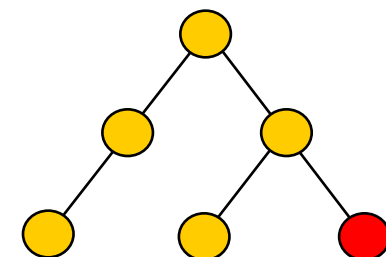




話題提供：これからの人工知能 の研究開発の方向性について ～ 調査と議論



有村 博紀

北海道大学 大学院情報科学研究科



はじめに

- 北川主査より「今後の情報科学技術（AI技術）の研究開発の方向性について」
GAFAと人工知能（機械学習）
- 1990年代から現在2018年までの流れを俯瞰
- 今後どの方向へいくのか？

- **私の立ち位置** 「にわか歴史家（もどき）」
- **現場の研究者（1990～2018現在）**
 - 情報科学を専門
 - 人工知能、ビッグデータ、アルゴリズム
 - いくつかの異分野融合プロジェクト(GCOE等)
- **方針：事例 + 観察**

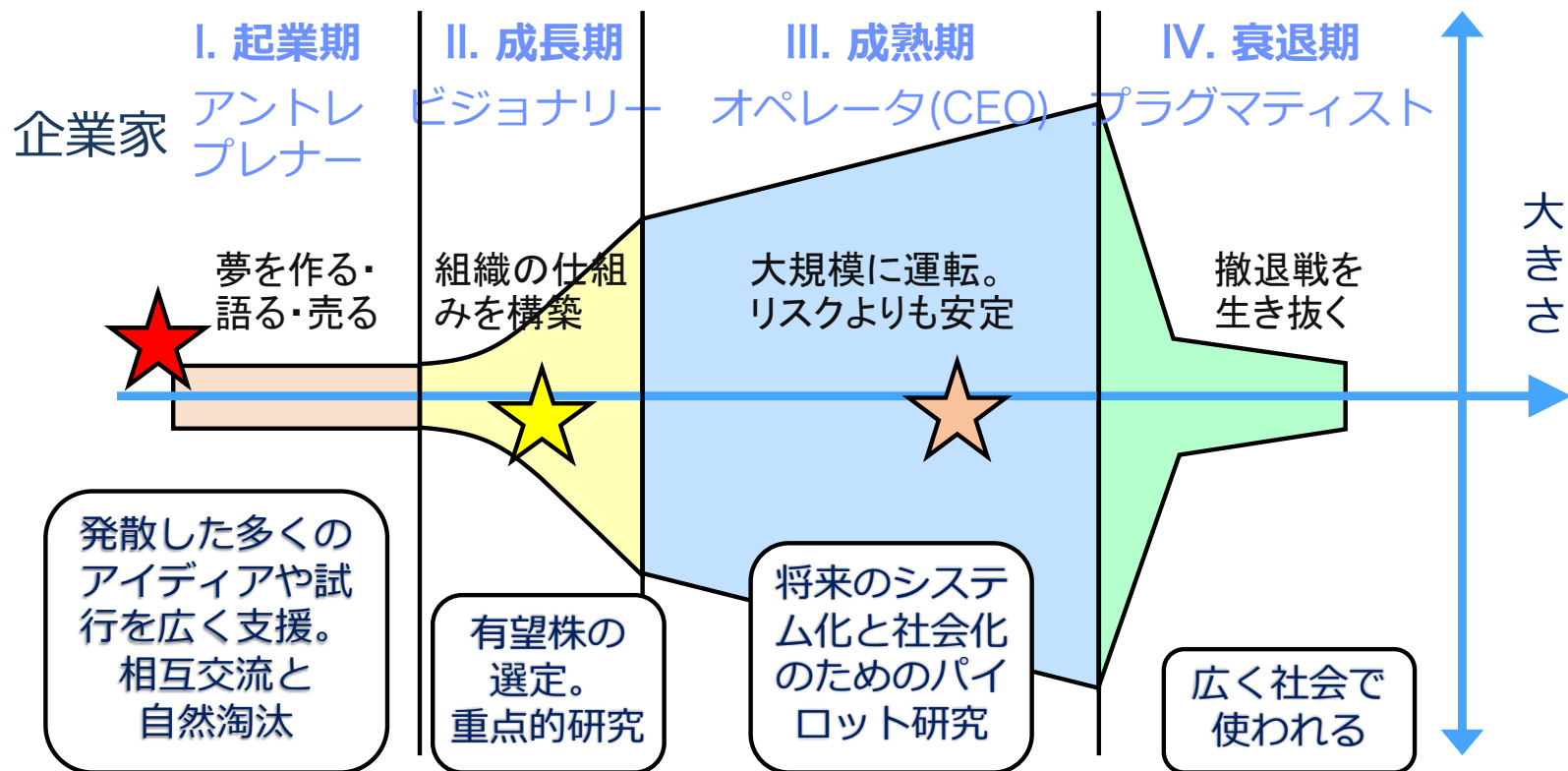
R.C.アレン, 「世界史のなかの産業革命 - 資源・人的資本・グローバル経済」, 眞嶋等訳, 名大出版会, 380pp, 2017

「歴史はくり返さないが、韻を踏む」の気持ちで
“The past does not repeat itself, but it rhymes”
(attributed to Mark Twain *)

- 今後の方向性の議論のたたき台に * 伝 Mark Twain (1835-1910) 他, wikiquote, 2018.11.12

今日の議論のポイント1

- 現在のAI研究は、発展のどの段階か？



(*) "The four: The Hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook, and Google," Scott Galloway, 2017
(訳 渡会圭子、東洋経済新報社、2018)

今日の議論のポイント2

- 現在「AI」としてどちらの方向で議論しているのか

2. “AIシステム”

シミュレーション?

制御システム?

- 複雑巨大システムへの機械学習アルゴリズムの組み込み
- 例: 生産プラント、交通インフラ、社会インフラ等

制御システムの専門家へのインタビュー

- 従来の複雑システムの場合。
- 理論に基づく制御コンポーネントを、非線形のシステムに組み込んで運用する場合がある。
- その場合には、制御理論と現場の経験を総合して、システムを設計し、運用する。

1. 機械学習アルゴリズム

2018年現在、盛んに研究されている

3. “汎用AI”

機械学習アルゴリズムを中核として、人間の知能に匹敵する汎用AIの実現を目指す

目次

1. 米国巨大IT企業とAI研究開発の現在
2. 人工知能技術の現在
3. いくつかの論点

G A F A

第1部: 米国巨大IT企業とAI研究 開発の現在

GAFFAはこれまで何をしてきたのか？
これまでの道筋をふり返る

GAFAの現在

- 米国4大巨大IT企業の頭文字
- 時価総額世界1, 2, 3, 5位を占める (2018.11.12現在)
- データを利用し、**先端ITと人工知能技術を多用した** サービスを提供
- 2000年をはさむ10年間に勃興
 - 1998年 Google 設立
 - 1994年 Amazon 設立
 - 2004年 Facebook 設立
 - 1997年 Apple 中興 (*)

G A F A

サイバー世界で急速に成長中

- **Google:** 毎日35億の質問
- **Amazon:** 商品を探す人の55%が利用
- **Facebook:**
12億人がつながる (地球全人口75億人)
スマホアプリの1, 2, 8位

* 1974年設立。1997年はCEOのS.ジョブズ復帰の中興の年

GAFAの現在

4大巨大IT企業の技術基盤

- 企業活動で蓄積された膨大なデータを活用。
- 統計分析、最適化、人工知能についての3世代にわたる研究に基づく。
- いわゆる「AI人材」が多数働く(*)。

なぜこのような巨大企業が
登場したのか？

彼らの強みは何か？

過去にさかのぼってみてい
こう

AI人材とは、ここでは、次の能力と興味をもつ人材と定義。

- 数理の能力
(例：機械学習、最適化、数学)
- 計算の能力
(例：プロコン、システム実装)
- 実世界に興味
(例：社会応用、ビジネス)

(*) "The four: The Hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook, and Google," Scott Galloway, 2017 (訳 渡会圭子、東洋経済新報社, 2018)

過去:GAFA以前

1930

最初期の電子計算機

Mark I,ENIAC.コンピュータの出現

1940

1950

マイクロプロセッサ

• 1971年, **1チップの4ビットプロセッサ**。4004発表。米インテル社-ビジコン。嶋正利・ファジン

1960

1970

1980

Apple II

• 1977年、スティーブ・ウォズニアク。アップル。最初の**オールインワンの個人コンピュータ**。

1990

2000

Unix

• 1969年、ケン・トンプソン、デニス・リッチーらが開発。AT&Tベル研。**スマホの主要OSであるmacOS, Android が派生**

TCP/IP

• 1974年, 最初のTCP/IP仕様。□バート・カーンとヴィントン・サーフ。DARPA/ARPANET。**インターネットの標準プロトコル**

WWW

• 1990年、CERNのティム・バーナーズ=リー。URL + HTTP + HTML の3つの仕組みが、**ウェブサービスの基本機構に**。

<https://ja.wikipedia.org/>; <https://en.wikipedia.org/>

Google

1998年、ページと布林。

Amazon

1994年設立。ジェフ・ペゾス。



Facebook


2004年設立。ザッカーバーグ他

GAFAは何をしてきたか？



<https://ja.wikipedia.org/wiki/Google>

- Google創業以後
- 1998 Google Search 開始 (ページ、ブリン) 
 - 誕生地：スタンフォード大学CS学科(関連教員：J.D.ウルマン, R.モトワーニ)
 - 研究室の検索エンジンとHPから借りた8台のPCで。 
- さまざまな研究者とテーマを取り込んで成長

- 検索 (Page Rankアルゴリズム)
- 機械学習
- 自然言語処理 
- Web広告配信 (AdWords, AdSense)
- ハードウェア
- クラウド (Google Cloud)

- ストレージ (GFS, Big table)
- ビッグデータ処理 (MapReduce)
- 地図 (Google Map)
- スマホOS (Android OS)
- コンピュータ囲碁 (AlphaGo)
- 自動運転
- ...

GAFAは何をしてきたか？



- Amazon創業以後
- 1994年 Amazon 設立
 - 1995年 ネット販売。書籍から、CD、PC、ソフトウェア、ビデオ。現在、あらゆるモノの販売・物流
 - 2006年 AWSクラウドサービス（2018年現在、世界最大シェア）
- さまざまな技術とサービスを取り込む

<https://ja.wikipedia.org/wiki/Amazon.com>

- ユーザレビュー
- リコメンデーション（機械学習）
- ロボット（2012年 Amazon Robotics. Kiva Systemsを買収）
- 量販（あらゆる商品）
- 物流（ドローン、貨物航空機）
- コンビニ（Amazon Go）…



<http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1612/06/news107.html>