



“シン・ニホン”

AI×データ時代における 日本の再生と人材育成

IoT新時代の未来づくり検討委員会
人づくりWG @総務省

January 24, 2018

安宅 和人 (Kaz Ataka)

Chief Strategy Officer
Yahoo! JAPAN



A strategist with a mixed background

Yale GRADUATE SCHOOL OF ARTS AND SCIENCES

Interdepartmental Neuroscience Program

Yale SCHOOL OF MEDICINE

THE UNIVERSITY OF TOKYO

理化学研究所

国立研究開発法人 科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

IPA Better Life with IT 情報処理推進機構

応用統計学会

Neuro-science

Marketing Strategy

Data & AI

DataScientist Society

McKinsey&Company

YAHOO! JAPAN

経済産業省 内閣官房
Ministry of Economy, Trade and Industry Cabinet Secretariat

国土交通省 内閣府
Cabinet Office, Government of Japan

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構
Research Organization of Information and Systems

文部科学省 警察庁
National Police Agency

SFC 慶應義塾大学 湘南藤沢キャンパス
KEIO UNIVERSITY

最近の主たるpublic works



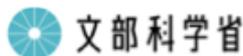
• 産業構造審議会 新産業構造部会

• 委員



• 人工知能技術戦略会議 産業化ロードマップTF

• 副主査



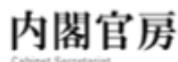
• 官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)

• 運営委員



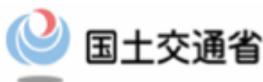
• 知的財産戦略ビジョンに関する専門委員会

• 委員



• 第四次産業革命 人材育成推進会議

• 委員



• i-Construction推進コンソーシアム

• 企画委員



• さきがけ インタラクション部門

• 領域運営
アドバイザー



• イノベーションデザイン

• 理事長特任顧問



• 情報・システム研究機構

• 経営評議会委員





現在のrecap



ボードゲーム最後の、最大の砦が陥落

AlphaGo イ・セドルに勝利(2016.2)、カ・ケツに勝利 (2017.5)



● 柯洁 KE JIE 00:52:55
● ALPHAGO 02:17:52

● 柯洁 KE JIE 00:52:52
● ALPHAGO 02:17:13

歴史的な局面

新しい
リソース

産業革命 (18~20世紀)

- 内燃機関
- 石炭と石油
- 電気工学



起きる変化

- 人間と家畜を肉体労働、手作業から開放する

情報産業革命 (現在)

- ビッグデータ
- 高い計算能力
- 情報科学の進化



- 人間を退屈な数字入力、情報処理作業から開放する

すべての産業がデータ×AI化する

場面	産業
街 	ファッション 小売 外食 レジャー 観光 交通サービス、       
住宅 	住宅 AV機器 白物家電 住宅設備機器、     
クルマ 	自動車 自動車部品 カーナビ、      
健康 医療 	ヘルスケア機器 医療サービス 医薬品、      



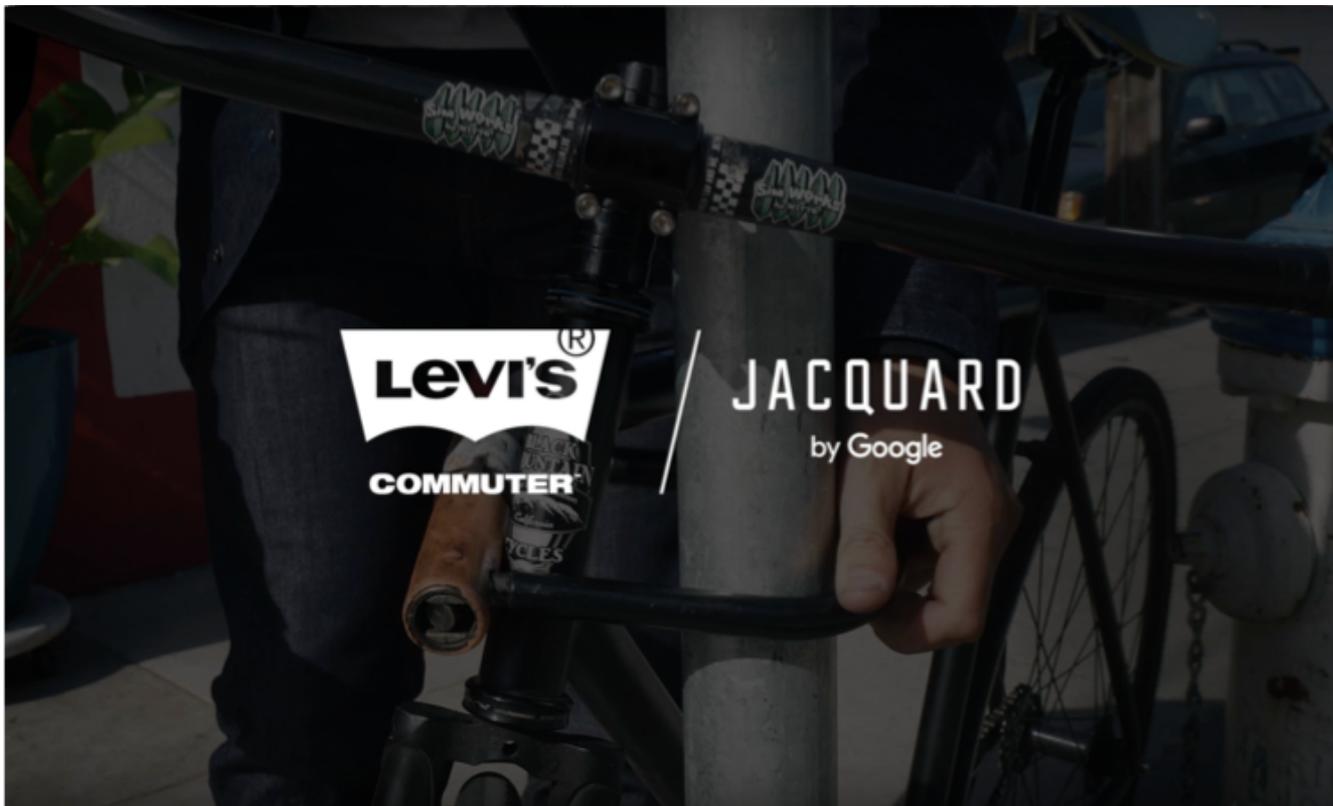
店舗自体が知性を持つ時代に Amazon Go





服もセンシング、入カデバイスに

Levi's × Project Jacquard



農業すら変わる

Plenty

CEO : Matt Bernard
本社 : アメリカ合衆国
設立 : 2014年

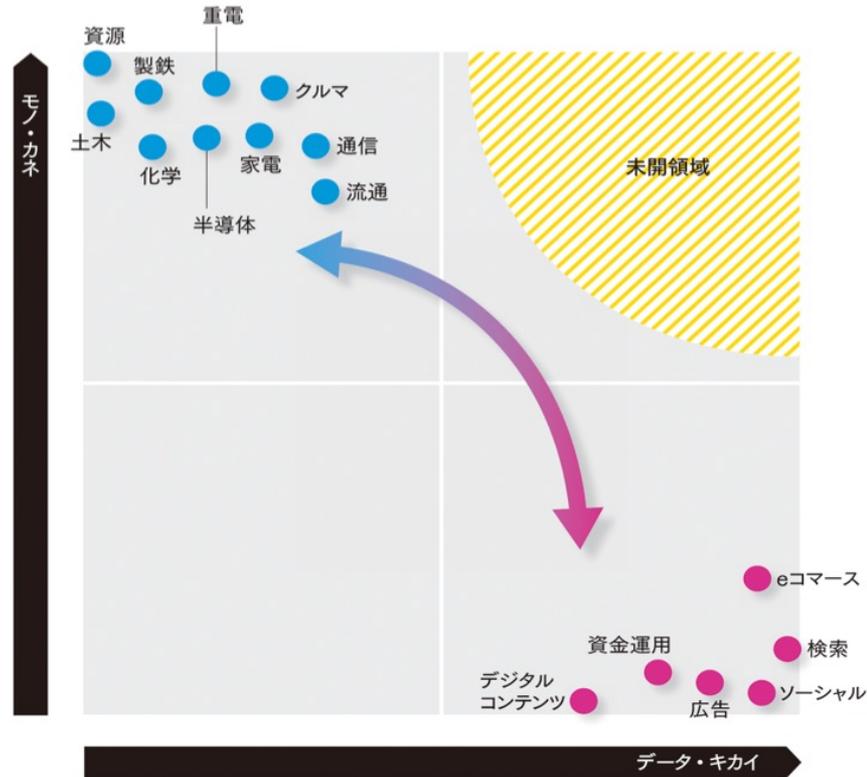
ビッグデータ解析技術などを駆使し、高さ20フィート（約6メートル）の柱状の装置を使って植物が水平方向に突き出る形で栽培。効率的に屋内での収穫量を増やす技術を開発。

資料 : <https://www.plenty.ag/sf/>



ヒト・モノ・カネからヒト・データ・キカイへ

2つの経営資源

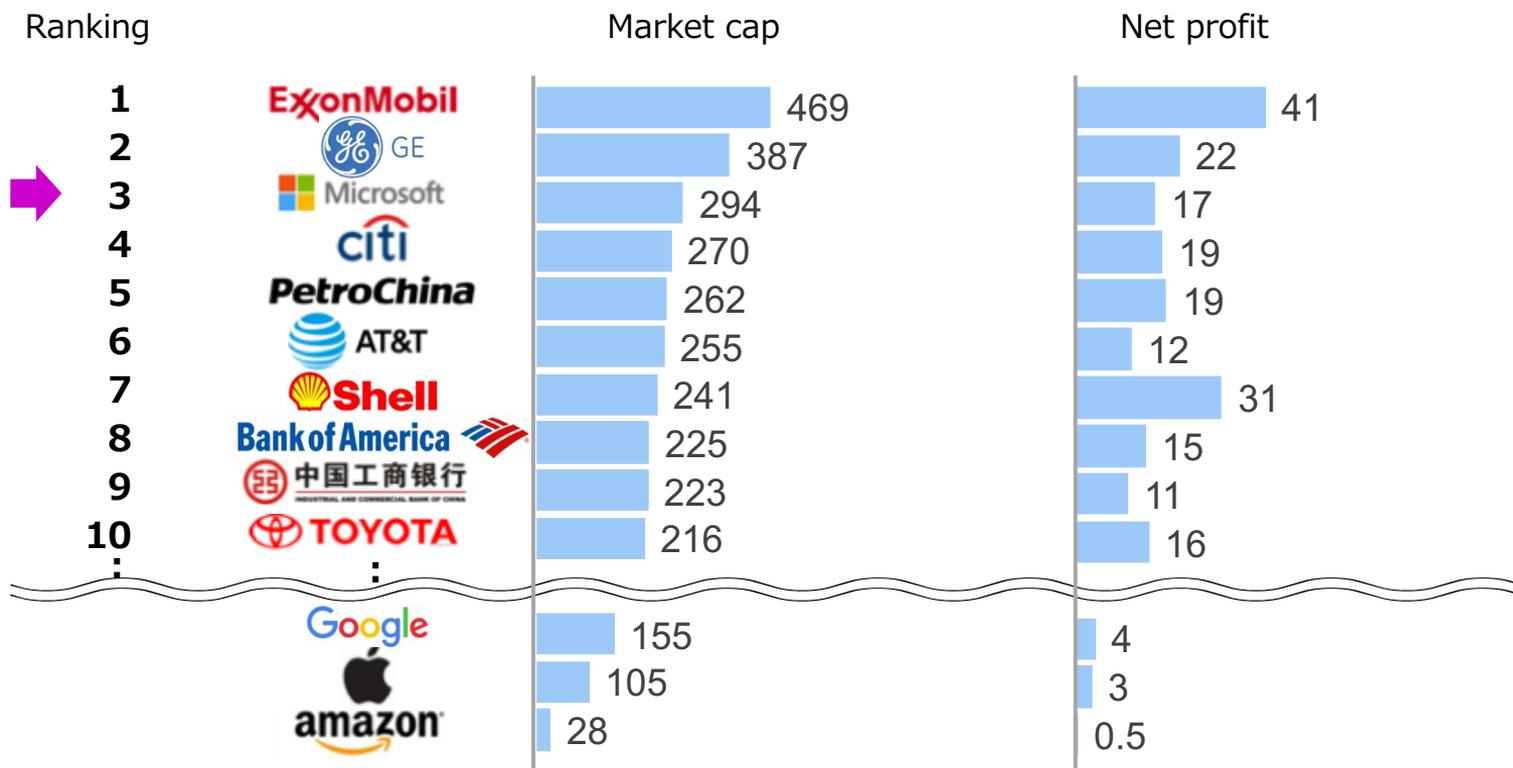




時価総額ランキング(Global 2007)

billion dollars

➡ ICT companies

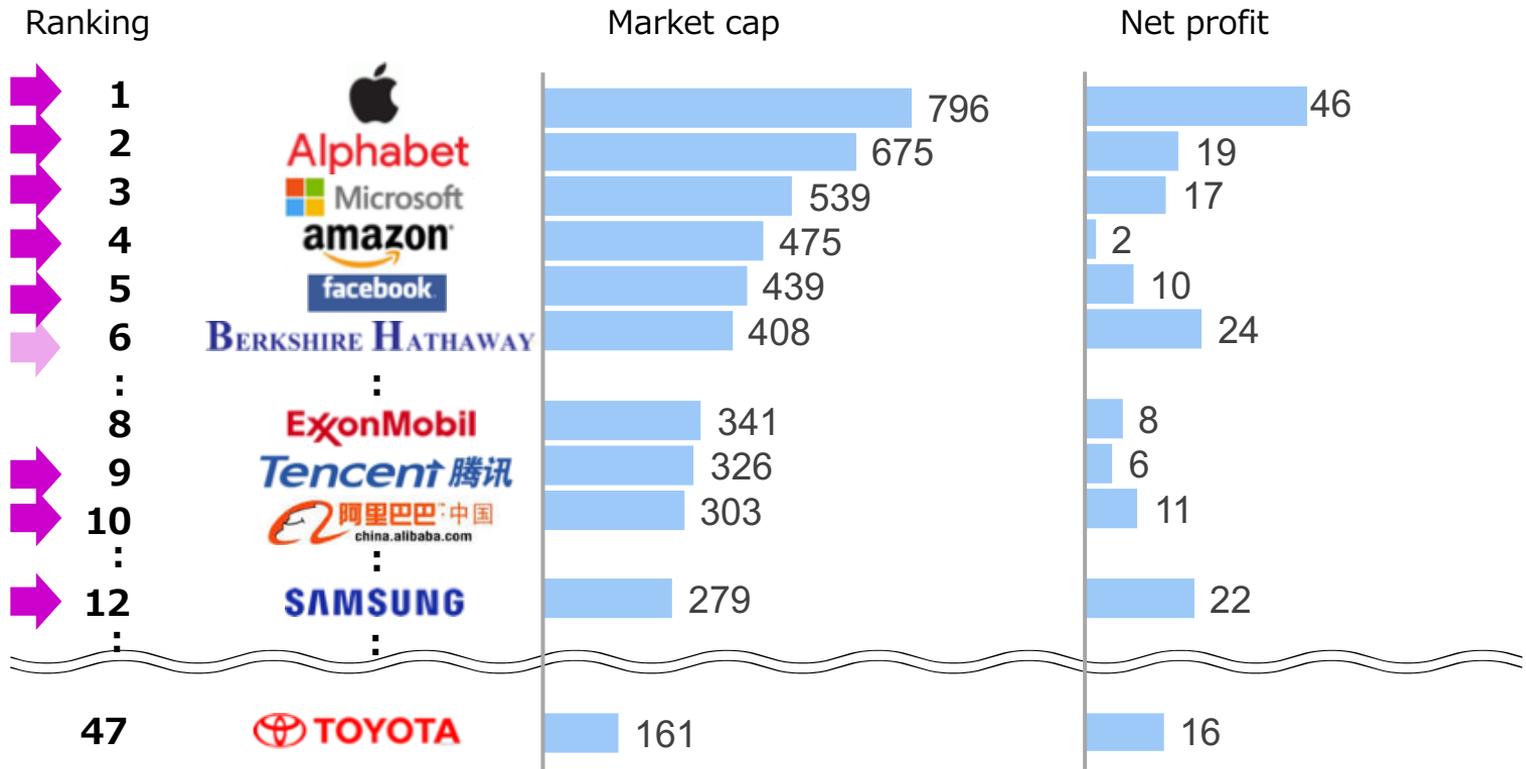




時価総額ランキング(Global 2017)

billion dollars

➡ ICT companies



資料: World Stock Market Cap by Think 180 around (May 2017)、各社決算資料



TESLAが米国最大のマーケットキャップを持つ自動車メーカーに

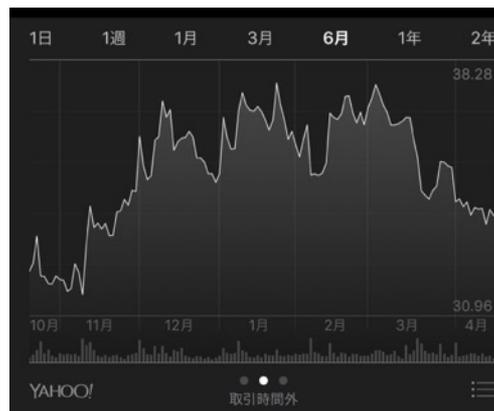
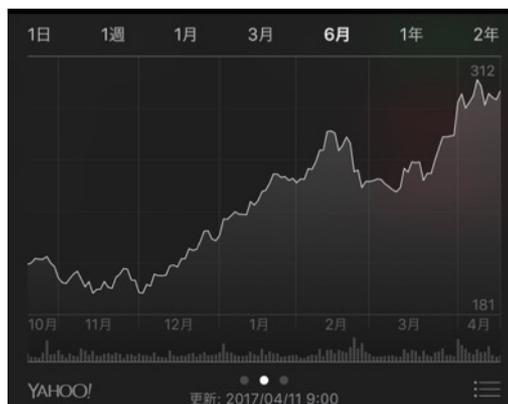


Bloomberg Markets ▼ 🔍

Tesla Just Passed GM to Become America's Most Valuable Carmaker

by **David Welch**
2017年4月10日 22:37 JST
Updated on 2017年4月11日 5:36 JST

規模が富につながらない時代に



事業価値 \$49.8B

売上 \$7B

販売 7.6万台
(1)

\$51.4B

\$166B

996.5万台
(x131)

\$147.3B

\$284B

1021万台
(x134)

富を生むメカニズムが質的に変容

Old Game

- 市場でのプレゼンス・寡占
- 既存の枠組みの中での規模と効率の追求
- 既存のルールでのサバイバル

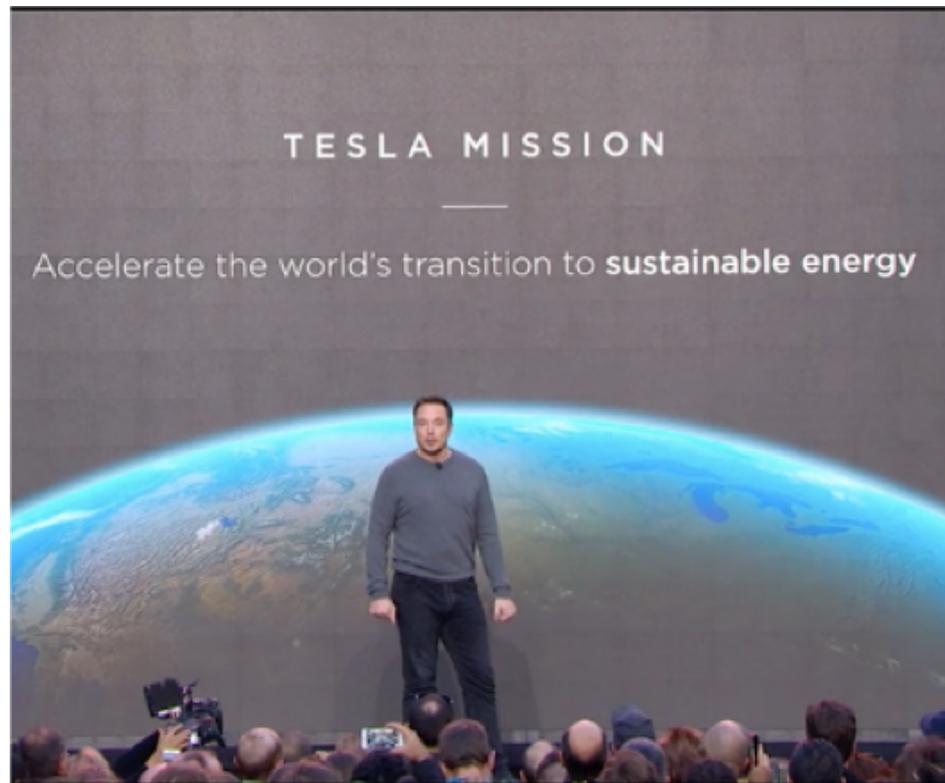


New Game

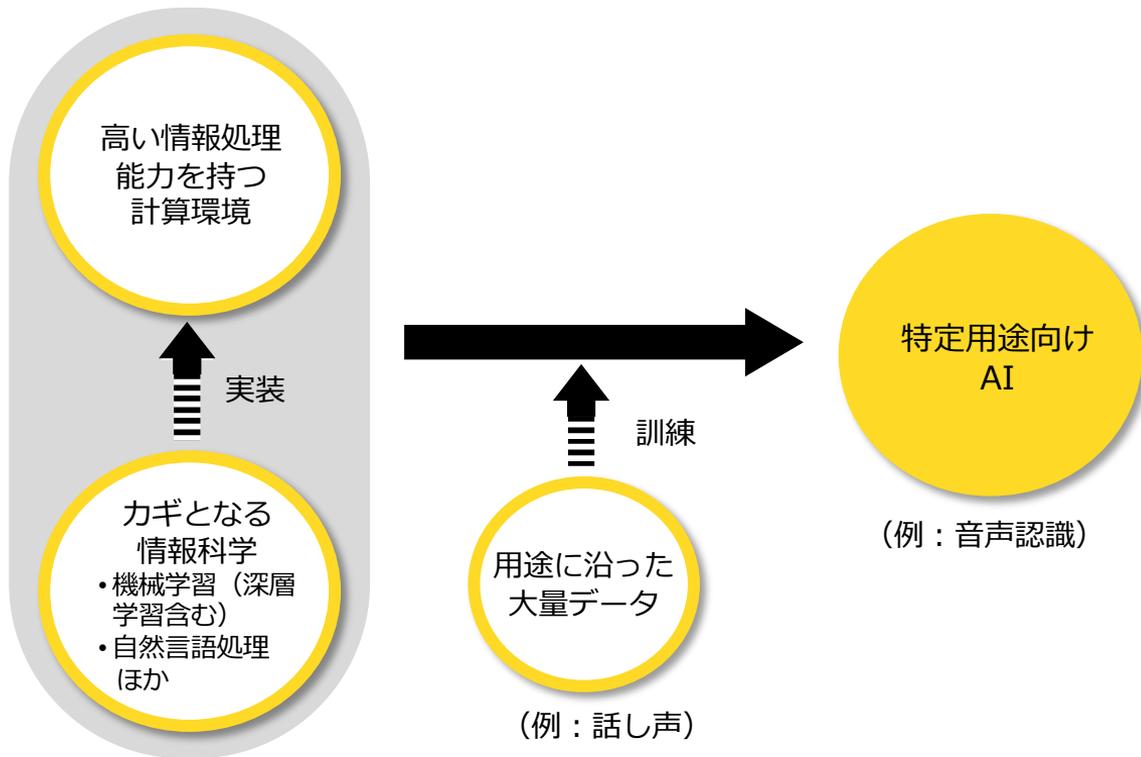
- 未来への期待感、寄与
- 既存の枠組みを越え、ICT、技術革新をテコに世の中をアップデート
- ジャングルを切り開きサバイバル

妄想しカタチにする力が富に直結

国富の方程式の変化からの要請



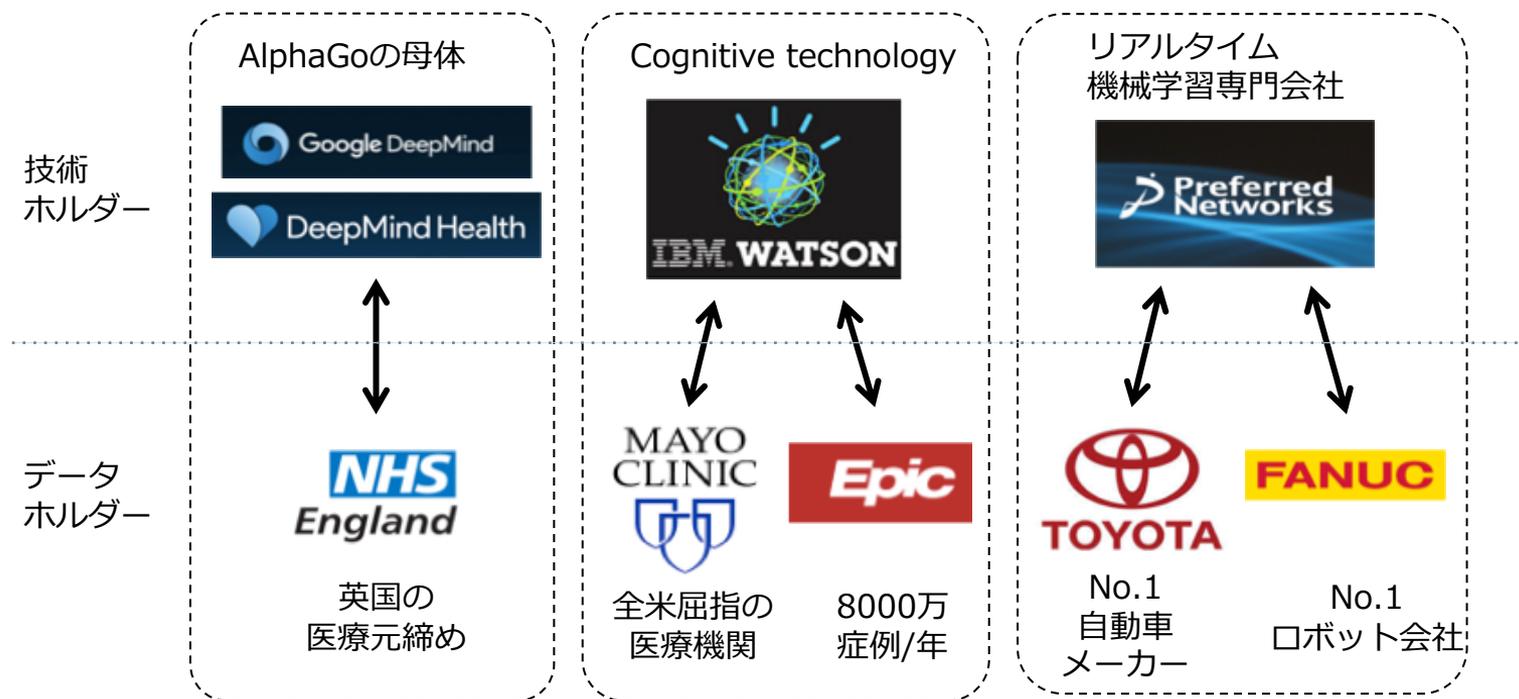
AI = 計算環境 + Algo + Data





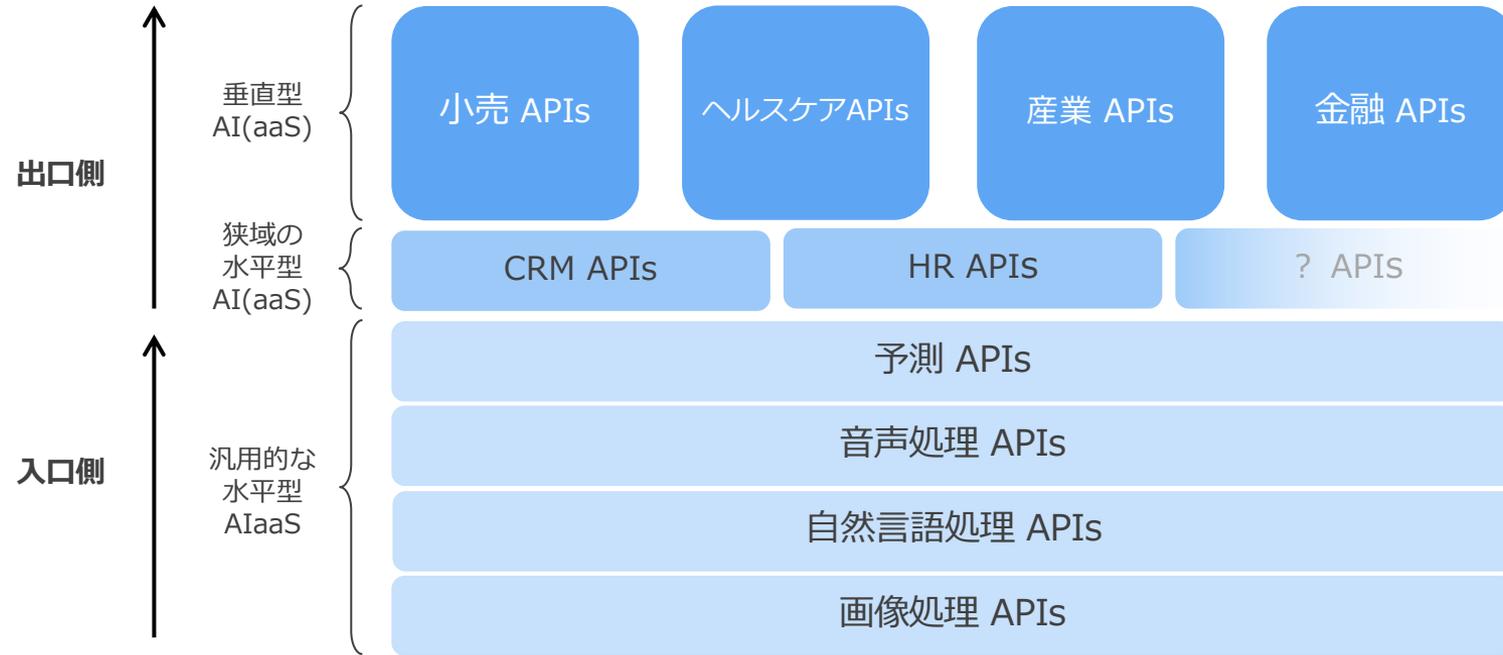
ビッグデータとAIは 相互に入れ子の構造

Proprietary data取り込みのゲームが劇的に進展



AIには入口と出口の話がある

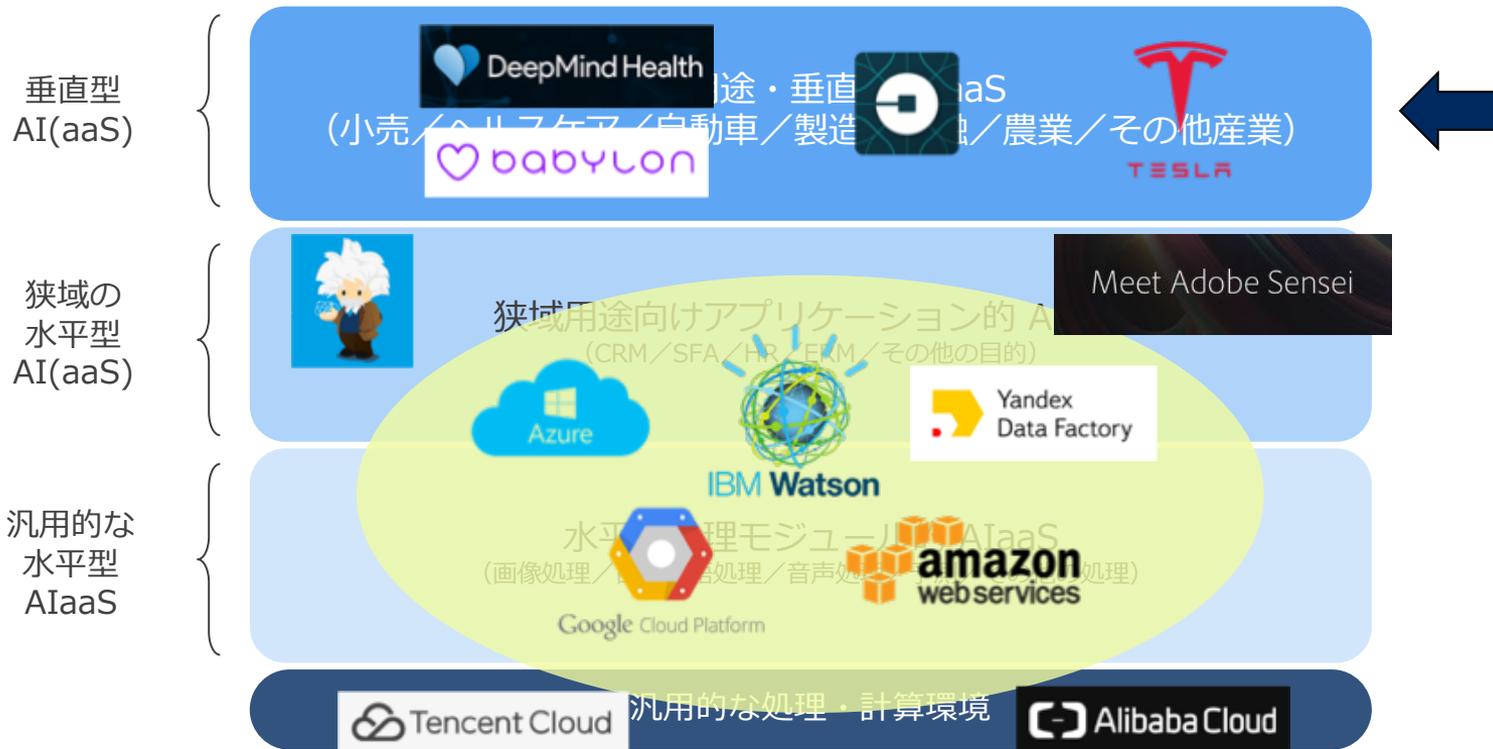
AI as a Service (AIaaS)





AIはverticalゲームに

AIのSaaS化 (AIaaS)



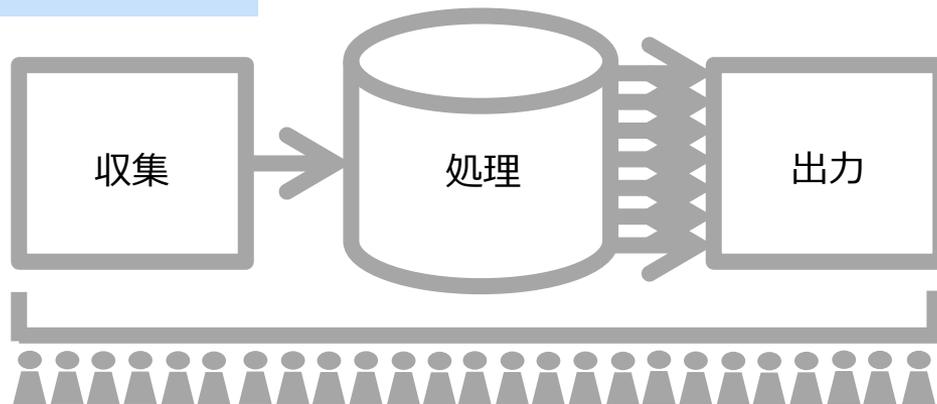


日本の現状

AI×データ戦争における3つの成功要件

① デバイス・領域を
超えたマルチビッグ
データの利活用

② 圧倒的なデータ処理力
(データセンター・技術)

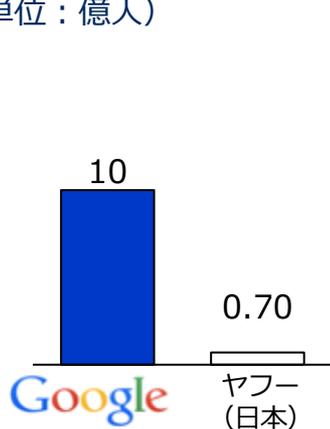


③ 質と量で世界レベルの
情報系サイエンティスト
とICTエンジニア

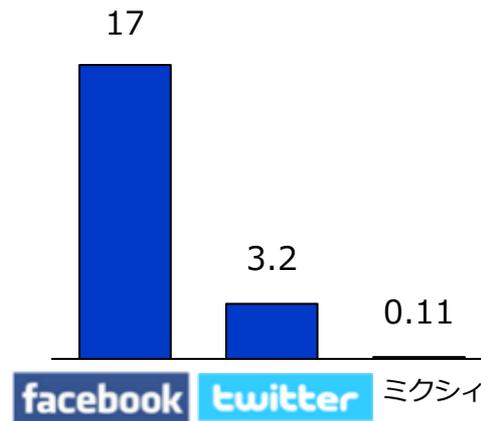
データの巨人たちとの戦い

月間利用者数 (単位: 億人)

検索、ポータル



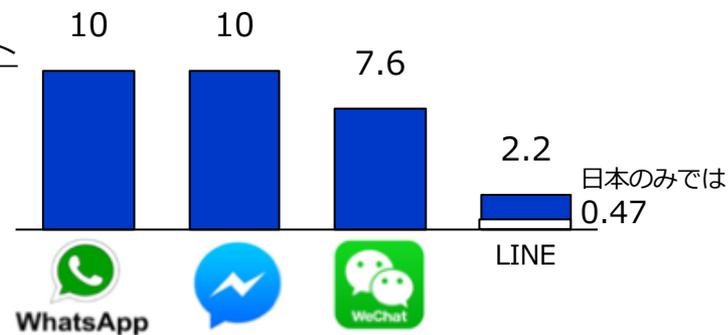
SNS系



eコマース

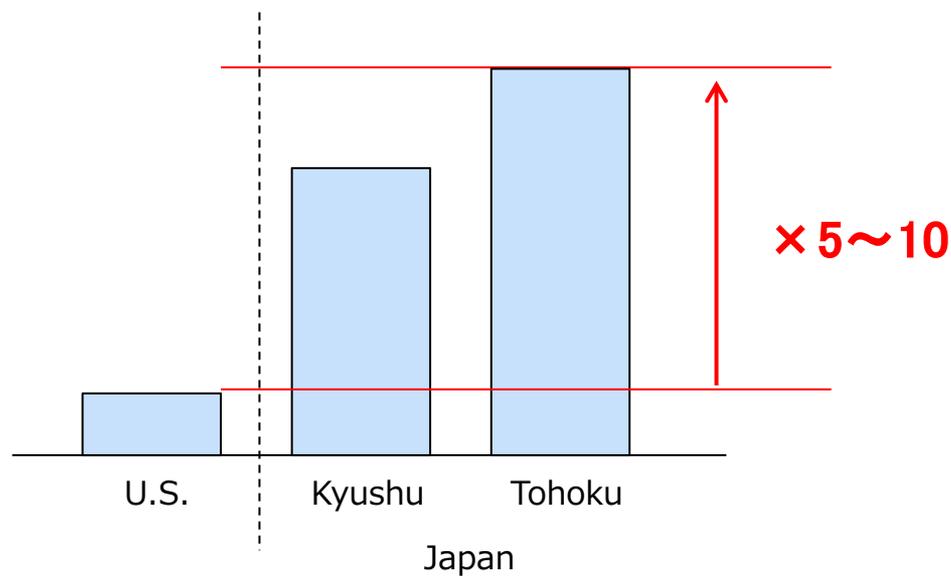


チャット



データ処理コスト比較

cost of industrial electricity (yen/kwh)



ビッグデータ技術のほとんどは海外





Deep learning...key centers are in abroad

NYU
(Yann LeCun)



U Tronto
(Geoffrey Hinton)



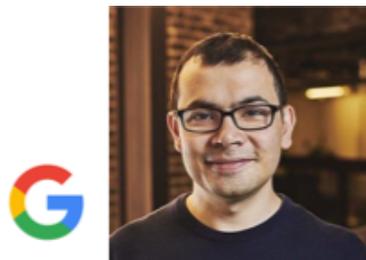
U Montreal
(Yoshua Bengio)



Stanford U
(Andrew Ng)



英国 DeepMind
(Demis Hassabis)



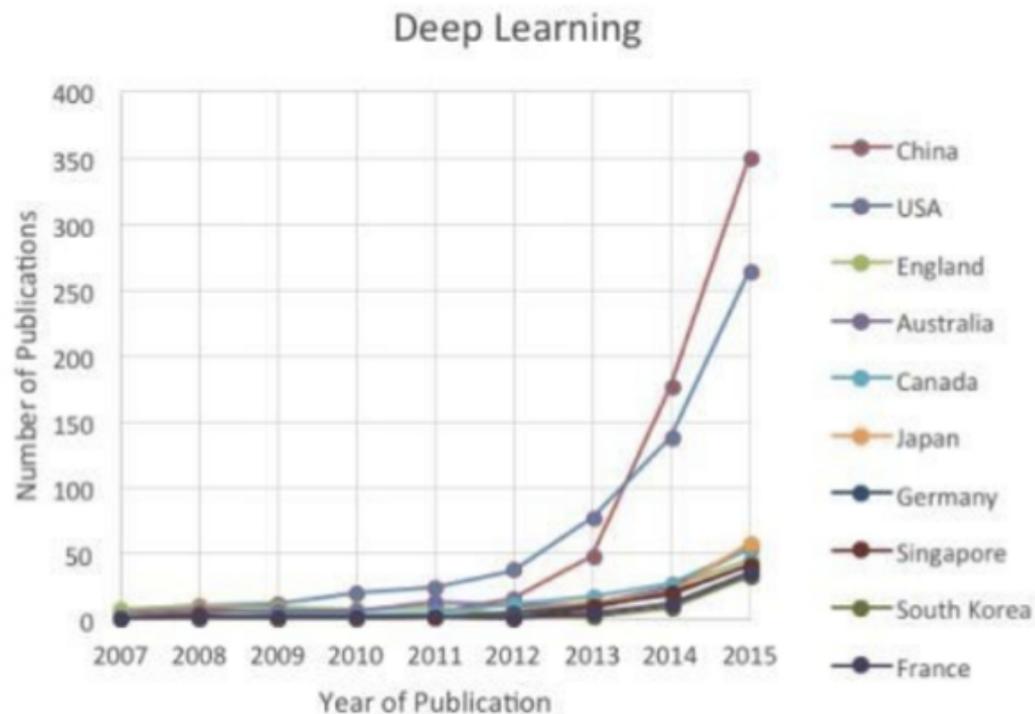
IDSIA
(Jürgen Schmidhuber)





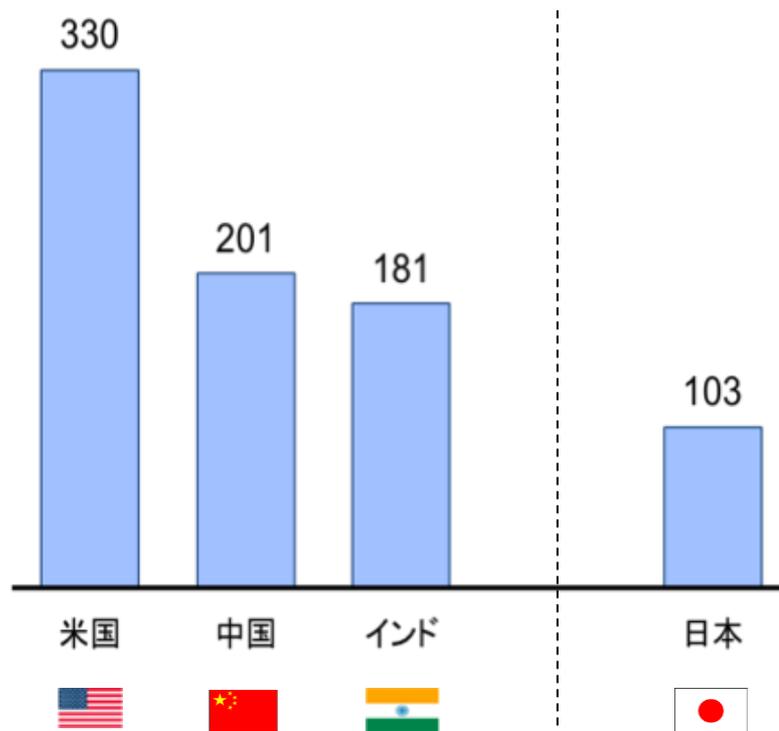
米中が2強化

機械学習系論文誌の採択数、深層学習関連



人材数自体に大きな課題

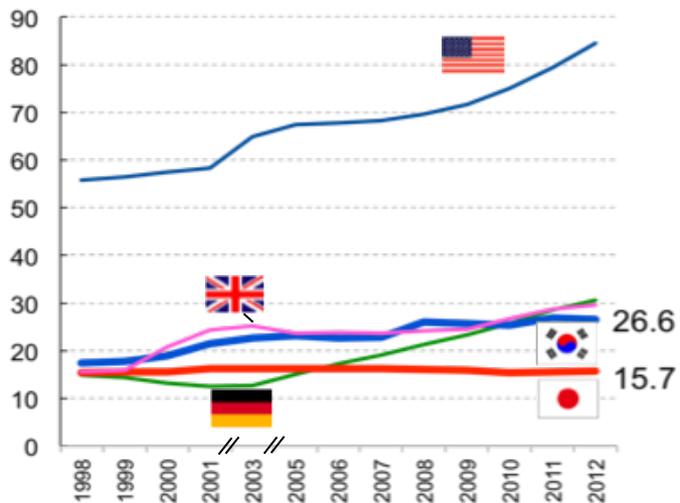
ICTエンジニアの数の国別比較：万人





理工系の学生の数自体が足りない

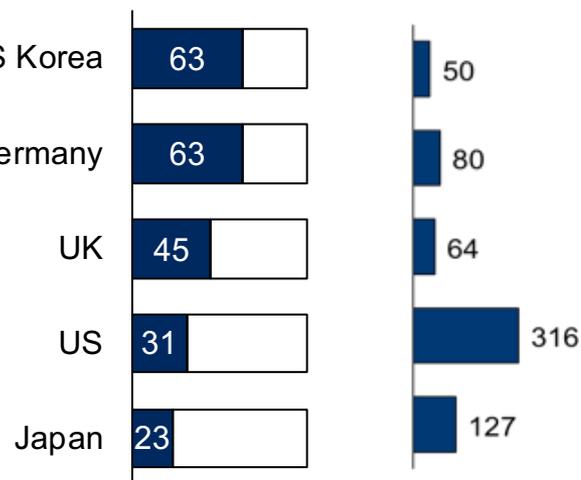
Number of science and technology graduates
(10k/year)



Ratio of science and tech major student
(% 2012)



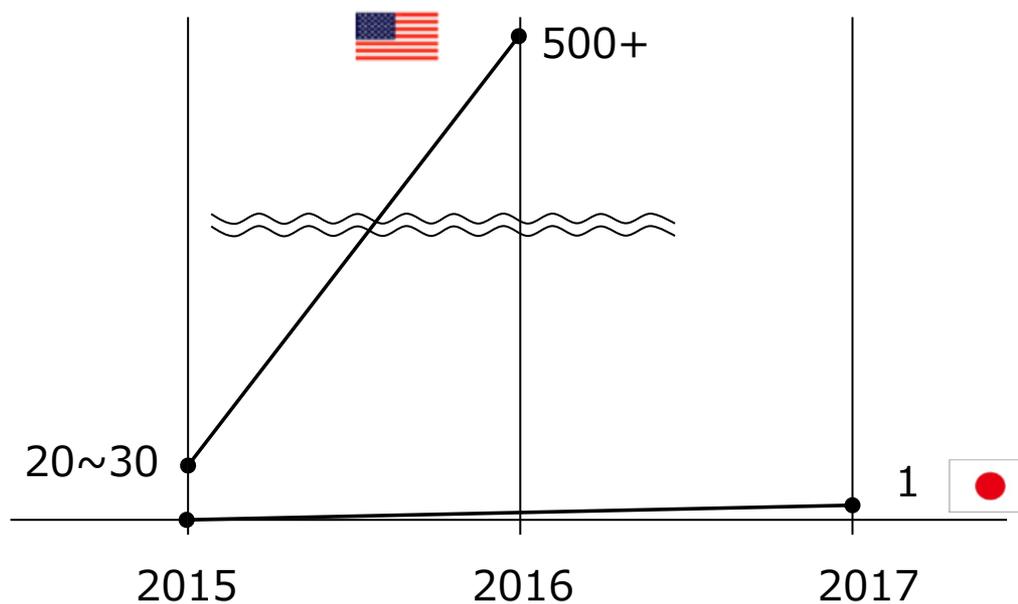
Population
(millions)



※理工系：工学、科学、数学、物理など
(医学、薬学は含まず)

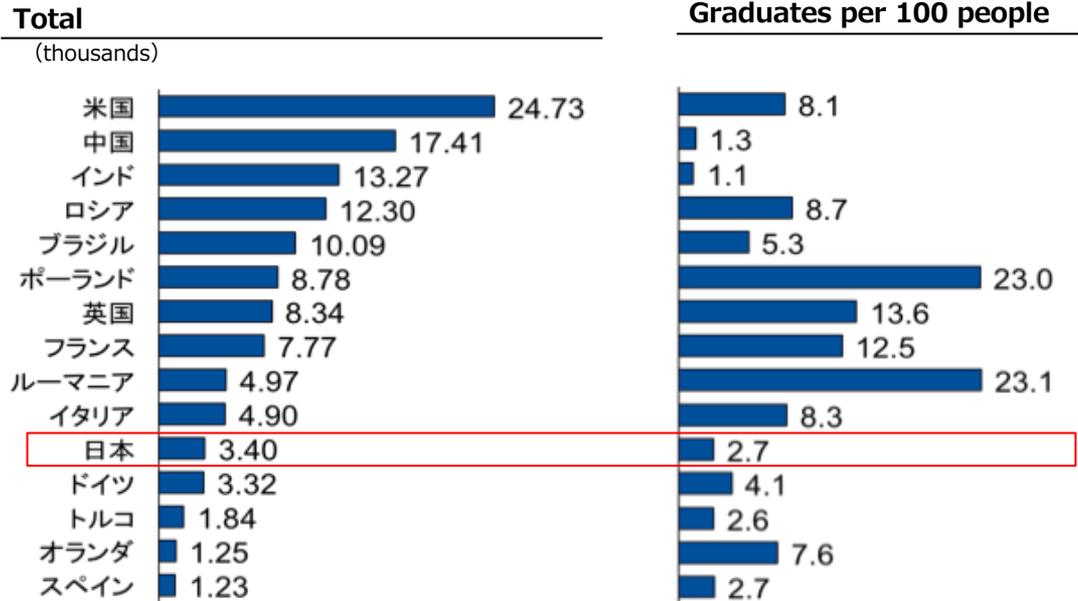


Number of Data Science degree programs



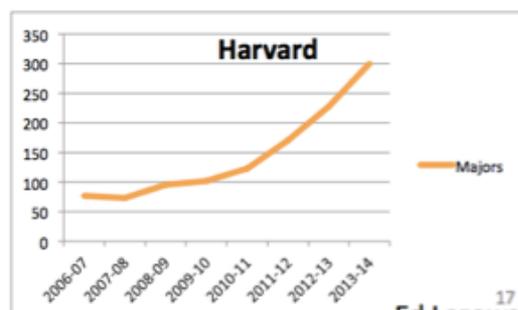
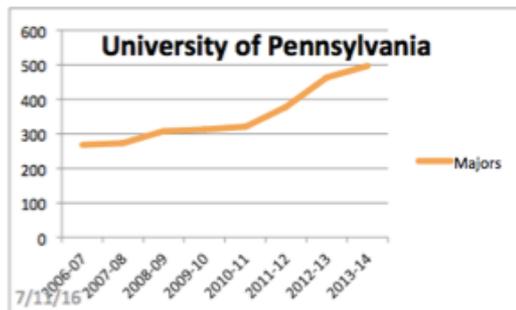
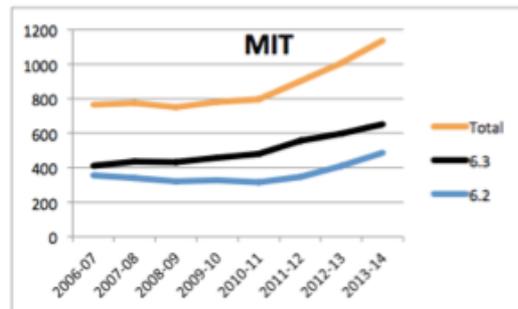
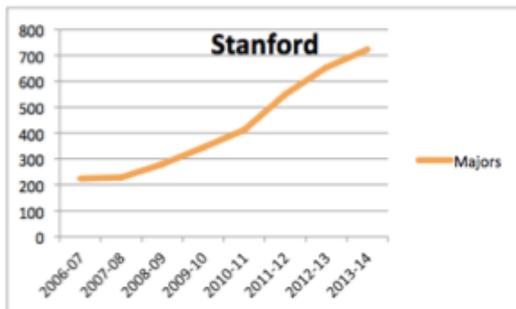


深い分析訓練を受けた大卒の数も少ない



海外トップスクールでは計算機科学をMajorにする学生が過半数に

Huge Demand for the Computer Science Major

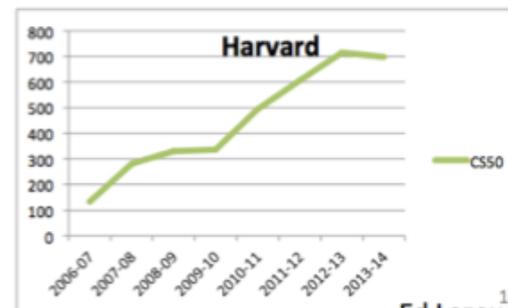
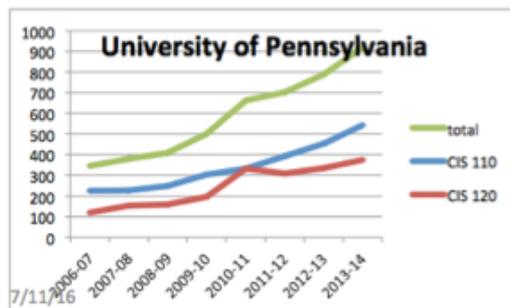
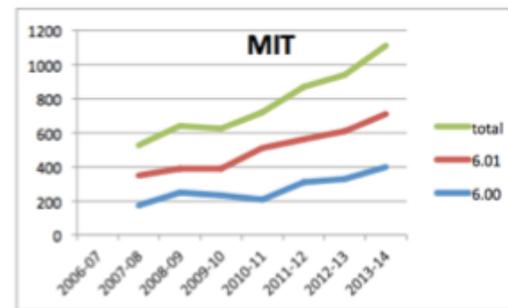
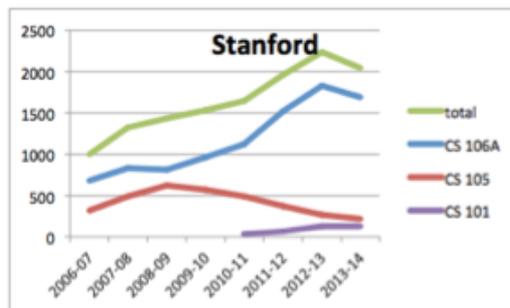


Ed Lazowska 17



マイナーまで入れると計算機科学はデフォルト化

of introductory computer science enrollment in US top schools



Ed Lazowska

我が国の新卒層の課題

基本的な問題解決
能力の欠落

- 問題を定義できない
- 結論を出すことができない

数字のハンドリン
グの基本が欠落

- 指数と実数の使い分けができない
- 指数を指数で割ったりする

分析の基本ができ
ていない

- 数字を並べることと分析の違いがわかっていない
- 軸を立てるということの意味がわかっていない

基礎的な統計的
素養がない

- 平均を鵜呑みにする
- サンプルング、統計的な有意性の概念の欠落

情報処理、プログラミングについての基本的な理解がない

高等教育を
受けたはずの人が
基本的な
サバイバルスキル
を身につけて
いない



日本の若者たちは
持つべき武器を持たずに
戦場に出ていっている

サイエンス層・専門家*層の現状

- そもそもいない
- どこにいるのか分からない
- いても実社会での利用に関心のある人が少ない



- 供給強化だけでは不十分
- 内向きのオタクではなく世界を変えようとする geek/hackerが必要！

*機械学習、言語処理、画像処理、音声処理、データ可視化など

資料: 安宅和人「データ時代に向けたビジネス課題とアカデミアに向けた期待」応用統計学セミナー2015.5.23 (<http://www.applstat.gr.jp/seminar/ataka.pdf>)



シリコンバレーの創業者たち

YAHOO!



Jerry
Yang

Stanford
BS/MS
Electrical
engineering

Google



Larry
Page Sergey
 Brin

Stanford
PhD program
Computer
science



Andy
Rubin

Utica College
BS
Computer
science

facebook



Mark
Zuckerberg

Harvard
BS
Psychology &
Computer
science

TESLA



Elon
Musk

Stanford
PhD program
Applied
physics

ミドル層・マネジメント層の現状

- そもそものチャンスと危機、現代の挑戦の幅と深さを理解していない
- ビジネス課題とサイエンス、エンジニアリングをつなぐアーキテクト的なヒトがいない
- 生き延びるためにはスキルをrenewしなければいけないが、身につける方法がわからない上、学ぶ場がない



このままでは
「じゃまオジ」
だらけの社会に



Not even a competition
勝負になっていない

Like 164 years ago
164年前と同様





日本のキボウは？

産業革命の三段階（大局観）

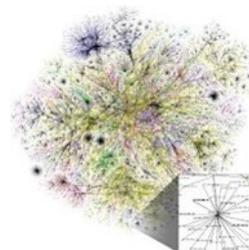
1750~

新エネルギーと技術


1900~

高度な応用


1960~

エコシステム構築


日本は第二の波から参加

1750~

新エネルギーと技術



1900~

高度な応用

Panasonic

SONY

TOYOTA

HONDA

Nikon

SEIKO



1960~

エコシステム構築



資料：安宅和人 経済産業省 産業構造審議会 新産業構造部会 第5回資料 (2016.1)

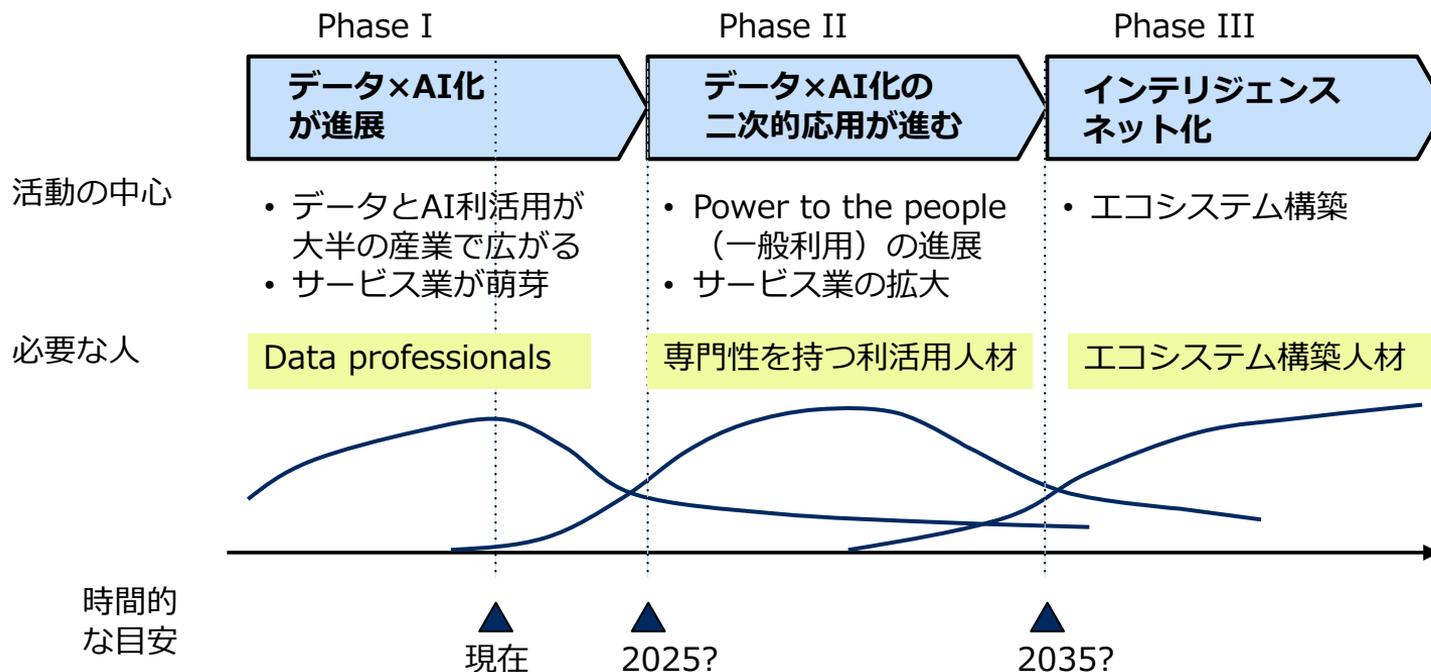
http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shin_sangyoukouzou/005_haifu.html

https://www.youtube.com/watch?v=G6ypXVO_Fm0

TEDxTokyo 2016 "Shin Nihon" by Kazuto Ataka (2016.10.22)

第二、第三フェーズが勝負

データ×AI化における産業化の大局観





この国はスクラップ&ビルドで
のし上がってきた。
今度も立ち上げられる。

赤坂秀樹
内閣官房長官代理
(『シン・ゴジラ』より)



どんな人が必要になるのか？



これから起きる本当の競争

よくある誤解

- AI vs 人間

本当の姿

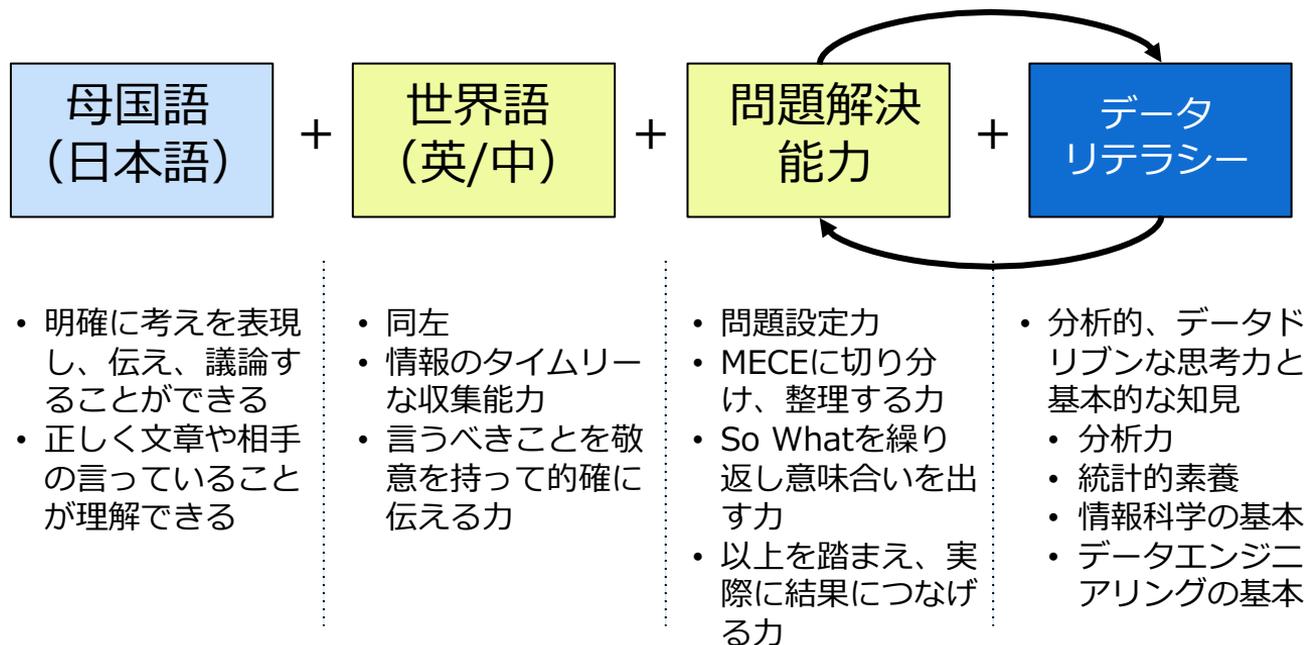
- 自分とその周りの経験だけから学び、AIやデータの力を使わない人

VS

- 手に入る限りのあらゆるデータからコンピューティングパワーを利用して学び、その力を活用する人

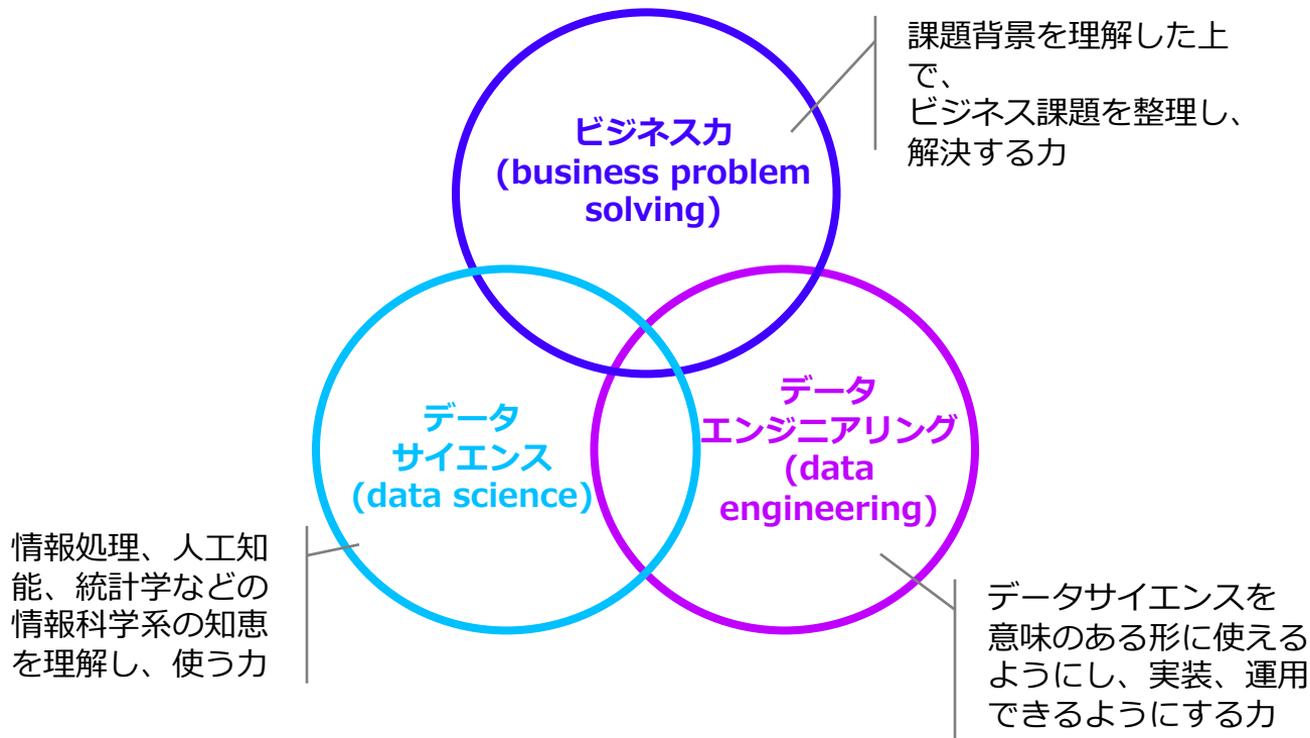
社会を生き抜くための基礎教養が変化

現代のリベラルアーツ



単なるプログラミングの問題ではない

データ力を解き放つための3つのスキルセット



境界・応用領域にこそ人材が必要

高度な熟練を要する皮膚がん診断の自動化

Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks

Andre Esteva^{1*}, Brett Kuperl^{1*}, Roberto A. Novoa^{2,3}, Justin Ko², Susan M. Swetter^{2,4}, Helen M. Blau⁵ & Sebastian Thrun⁶

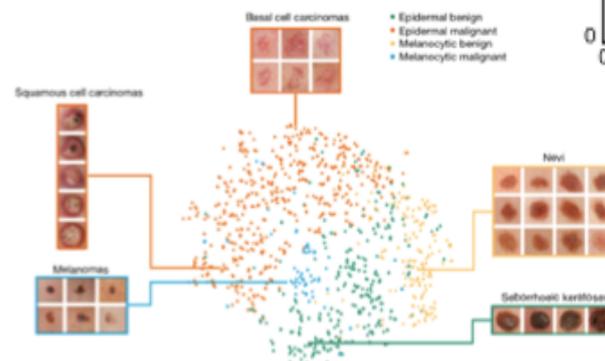
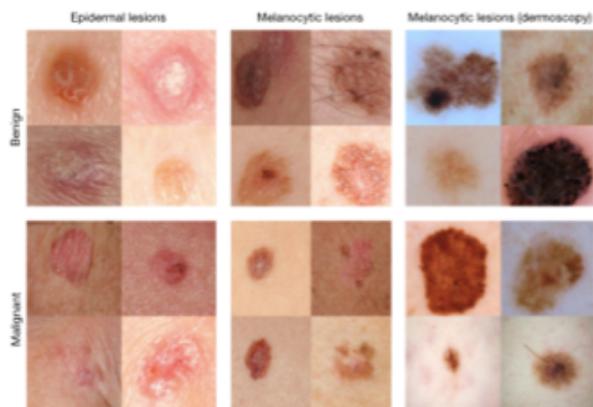
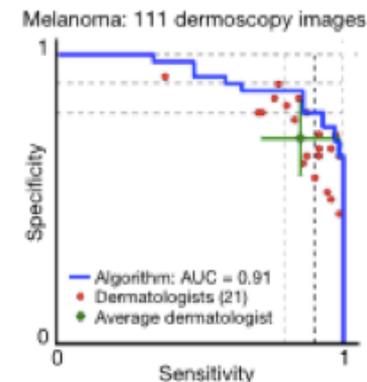


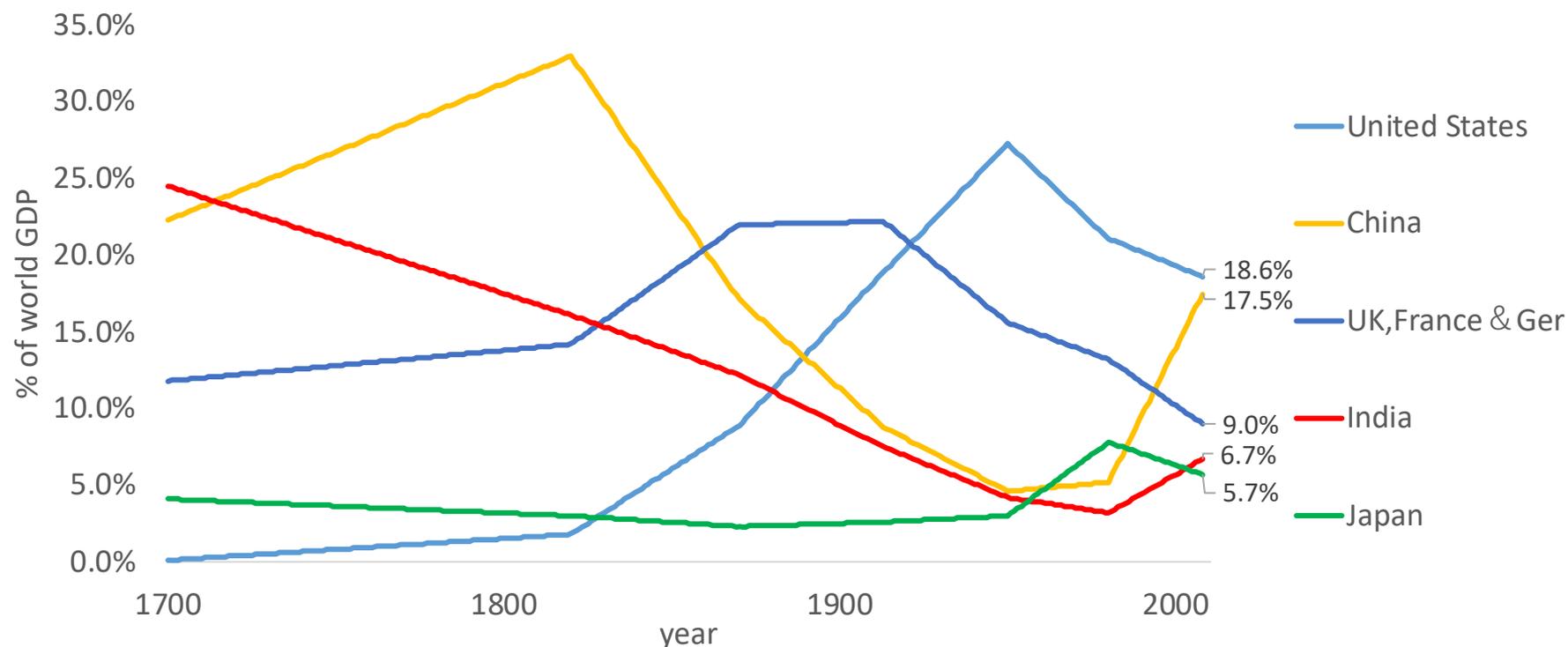
Figure 4 | t-SNE visualization of the last hidden layer representations in the CNN for four disease classes. Here we show the CNN's internal representation of four important disease classes by applying t-SNE, a method for visualizing high-dimensional data, to the last hidden layer representation in the CNN of the biopsy-proven photographic test sets

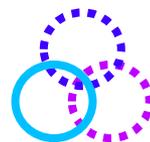
(932 images). Coloured point clouds represent the different disease categories, showing how the algorithm clusters the diseases. Insets show images corresponding to various points. Images reprinted with permission from the Edinburgh Dermofit Library (<https://licensing.eri.ed.ac.uk/v/software/dermofit-image-library.html>).



世界の重心がアジアに戻るダイナミックな局面

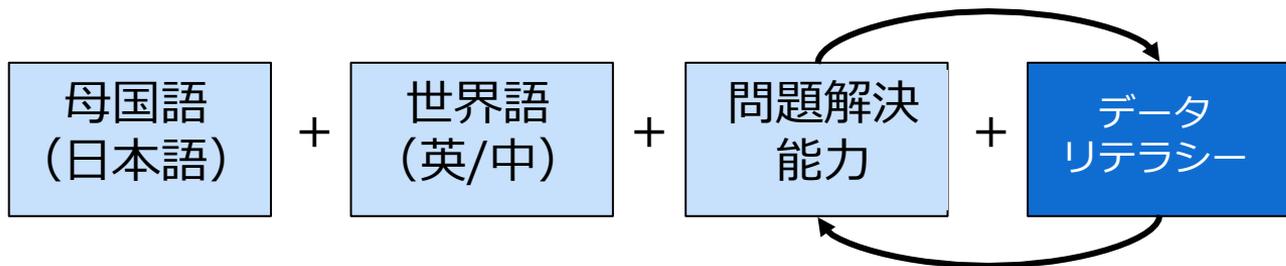
World GDP 1700-2008





専門を問わず数理を必修化するとともに 理系は実用的な語学力の強化が必要

理系文系のありがちな現状



文系

○

◎

△

X

実データを
取り・触る力

特に線形代数と
微積分、統計

理系

○

△~X

○

○

先端情報を得、
専門家と働く力

全体をデザインする力がこれまで以上に重要に

課題解決の三要素

$$\text{課題解決 (商品・サービス)} = \text{課題 (夢)} \times \text{技術 (Tech)} \times \text{デザイン (Art)}$$



データのを解き放った上で 見る力、決める力、伝える力が大切になる

起きる変化と意味合い

- 人間が本来拠って立つ役割が赤裸々に
- 人間は人間らしい価値を提供する事に集中することに



これからの共存

ヒト

- 総合的に見立てる
- 方向を定める
- 問いを立てる
- 組織を率いる
- ヒトを奮い立たせる

- 知覚する力
- 生命力
- 人間力



データ
×AI

- 識別
- 予測
- 実行

- 基礎要件
- リテラシー



ほぼ全ての革新は若者によって行われてきた

初特許（創業）1868

相対性理論 1905

吉田松陰
1859



明治維新の
思想的指導者
29歳没

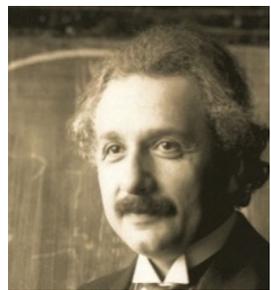


Thomas Edison 21歳

電話の発明 1875



Graham Bell 28歳



Albert Einstein
26歳

松下電器創業 1917

**National
Panasonic**

松下幸之助 24歳
井植歳男 16歳

東通工創業 1946

SONY

井深大 38歳
盛田昭夫 25歳

Google創業 1998

Google

Larry Page 25歳
Sergei Brin 25歳

Apple創業 1976



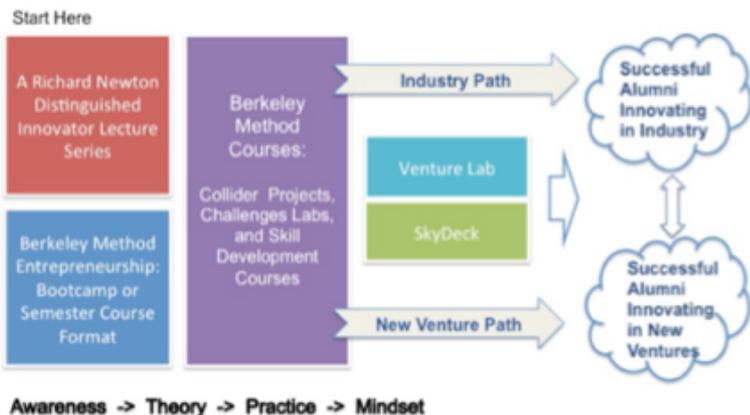
Steve Jobs 21歳
Steve Wozniak 26歳



Entrepreneurship教育も高校、学部から デフォルトで行うべき



Berkeley Method Curriculum



Stanford University



ARE YOU EXTREME?

What do you get when you cross a brain with a train?
A TRAIN STORM!

NOT YOUR AVERAGE CLASS

students + ideas + empathy + perspiration = innovation + impact

DESIGN FOR EXTREME AFFORDABILITY



Exponential thinkingが基本

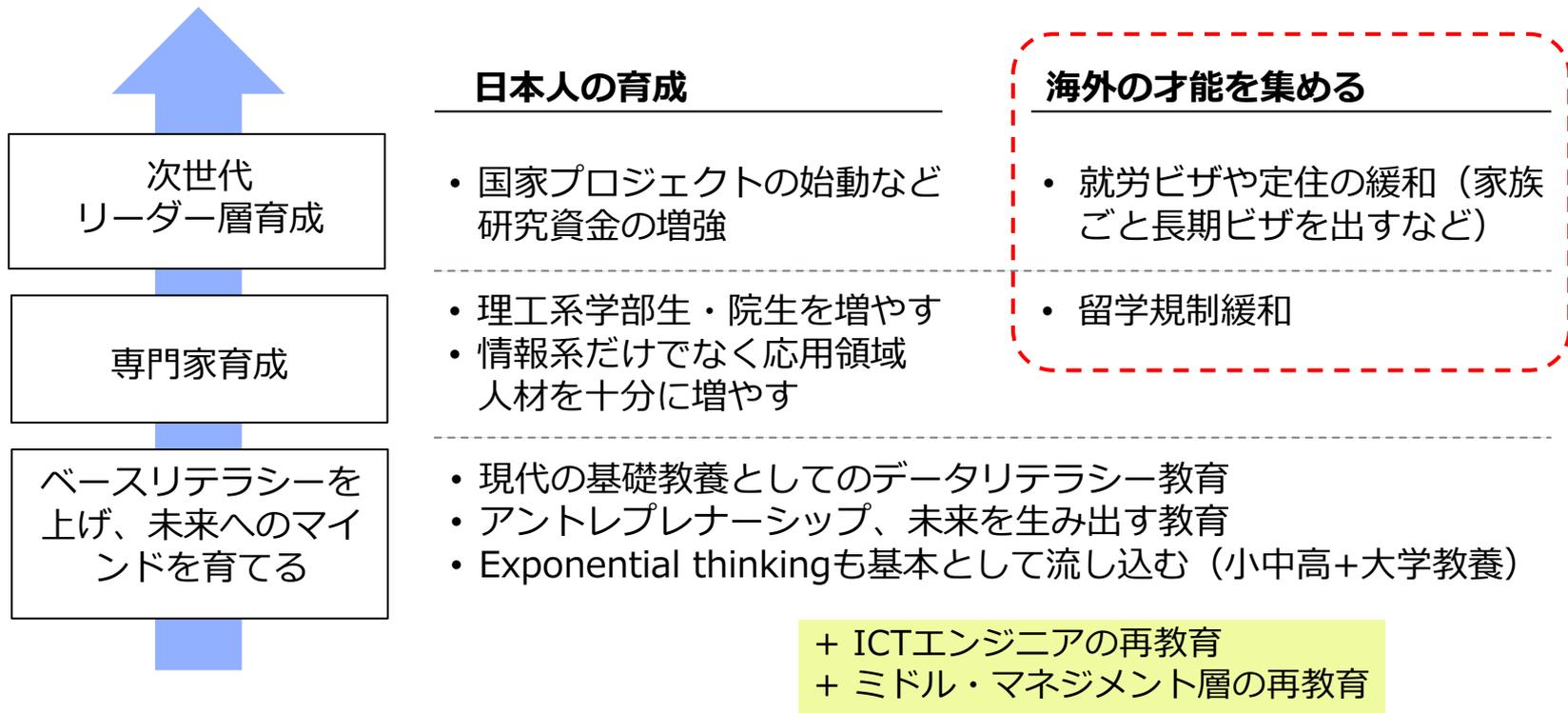
The revolution in AI
has been profound,
it definitely surprised
me, even though I was
sitting right there.

Sergey Brin
Google co-founder



3層+2で育て、加えて世界の才能を取り込むべき

AI×データ時代に向けた人材の増強イメージ





教える人が足りなければ連れてくるのが基本

仏教の導入時
(8世紀、奈良時代)



仏教の三宝（仏法僧）をもち
世界に認められる国家になる

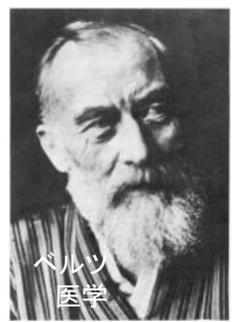
明治の開国
(19世紀)



コンドル建築学



メッケル少佐



ベルツ
医学

産業革命に追いつき
富国強兵を成し遂げる

終戦後
(1945~)



エドワーズ・デミング



生産性の視点を導入し
焼け跡から立ち直る

千載一遇のタイミングを活かすべき



Hiro Ono / 小野雅裕

@masahiro_ono

Follow

#NASAの日常

怒怒怒怒怒怒怒怒

インドから超優秀な学生をインターンで採用しようとしたら、突然外国人の有給インターンは今後雇えないという通達が来た。理由は言われず。「上層部の決定」らしい。完全に推測だけど、あいつのせいだろうな。本当に悲しい。こうしてアメリカは才能を失っていく。

Translate from Japanese

RETWEETS

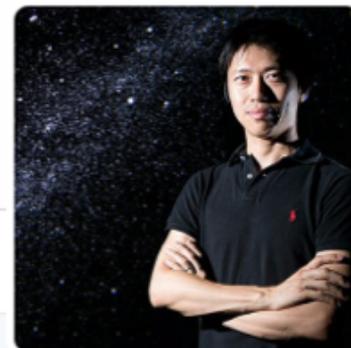
2,014

LIKES

1,296



5:09 AM - 2 Feb 2017



Hiro Ono / 小野雅裕

@masahiro_ono FOLLOWS YOU

NASA JPLで火星ローバーの自動運転アルゴリズムを作ってます。宇宙探査の連載『一千億分の

八』 : [koyamachuya.com/column_cate...](http://koyamachuya.com/column_category...) ミーちゃんのババ。阪神ファン。

Pasadena, CA



若者へはデータ
リテラシー教育を
ただやればいいのか？

思考、表現の武器としての国語の刷新が第一

Not this

- 小説、随筆の書き手の理解、言いたいことの推測
- 感想文。感じたことの書き連ね。建設性のない批判
- 複雑な敬語。ソフトで角の立たない表現



“国語”

But this

- 分析的、構造的に文章や話を理解し課題を洗い出す
- 論理的かつ建設的に物を考える
- 明確かつ力強く考えを伝える

“コミュニケーション”

基礎と自信を身につける中等教育の質をいかに担保するか 、、、数学、英語、ICT



数学の「できない子」を強制的に生み出す日本の教育

2016年6月21日 (火) 16時10分

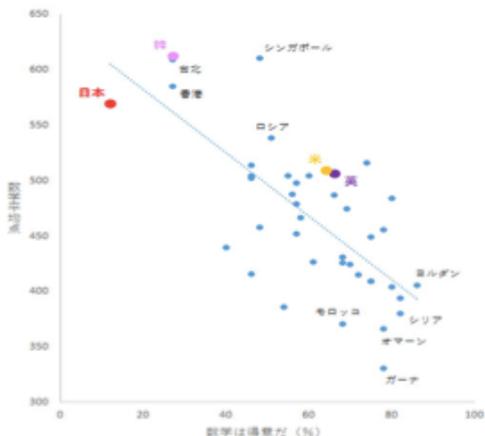
舞田敏彦 (教育社会学者)

1,354 いいね!

1354

699

図1 数学の得意率と平均点 (中学校2年生)



*横軸は、「とても得意はまるる」→「少し得意はまるる」の国を対照。
*IEA「TIMSS 2013」より調査作成。



英語教員、TOEIC“合格”2割 京都府中学「資質」はOK?

京都新聞 2/10(金) 8:48配信

京都府教育委員会は9日、京都市を除く中学校の英語科教員で、本年度に英語能力試験TOEICを受験した74人のうち、府教委が目標として課した英検準1級に相当する730点を獲得したのは16人で、約2割にとどまることを明らかにした。最低点は280点で、500点未満も14人いたという。府教委は「英語科教員の資質が問われかねない厳しい状況だ」としている。

資料 : <http://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20170210-00000001-kyt-l26>
<http://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2016/06/post-5365.php>



専門層・リーダー層 の育成について



このままでは米中と戦うことは非現実的に

PREPARING FOR THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Executive Office of the President
National Science and Technology Council
Committee on Technology

October 2016



2016年末に
ホワイト
ハウスから
相次いで
出された
AI白書

資料 : <http://japanese.joins.com/article/294/216294.html>
<http://www.nikkei.com/article/DGXLZO11372310W7A100C1MM8000/>
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf

中央日報

中国、人工知能開発に3年間で1000億人民元投入

2016年05月30日 10時55分
[© 中央日報/中央日報日本語版]

コメント 0

中国が人工知能(AI)開発に1000億人民元(約1兆6800億円)程度を投じる。

日本経済新聞

中国 次世代通信に5兆円 3社IOT先導狙う

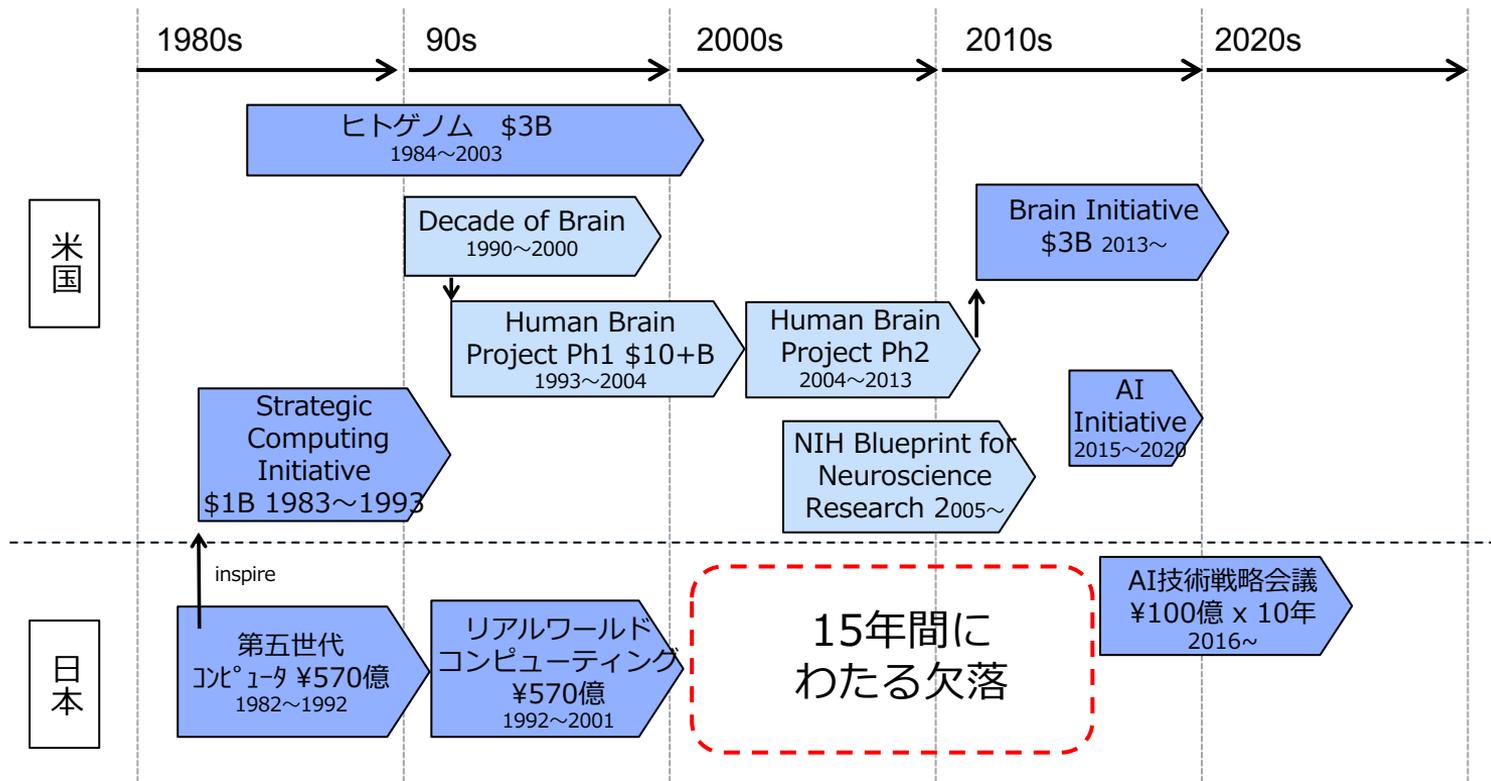
2017/1/6 1:19 [有料会員限定]

【北京＝多部田俊輔】中国通信大手3社は2020年までに3千億元(約5兆円)規模を投じ、次世代の無線通信規格である第5世代(5G)の通信網を整備する。あらゆるモノがネットにつながる「IOT」や、自動運転のインフラとなる5Gが世界最大の中国市場でいち早く普及することで、中国発の技術やサービスが事実上の世界標準に近づきそうだ。



国力に見合ったグランドチャレンジを複数掲げるべき

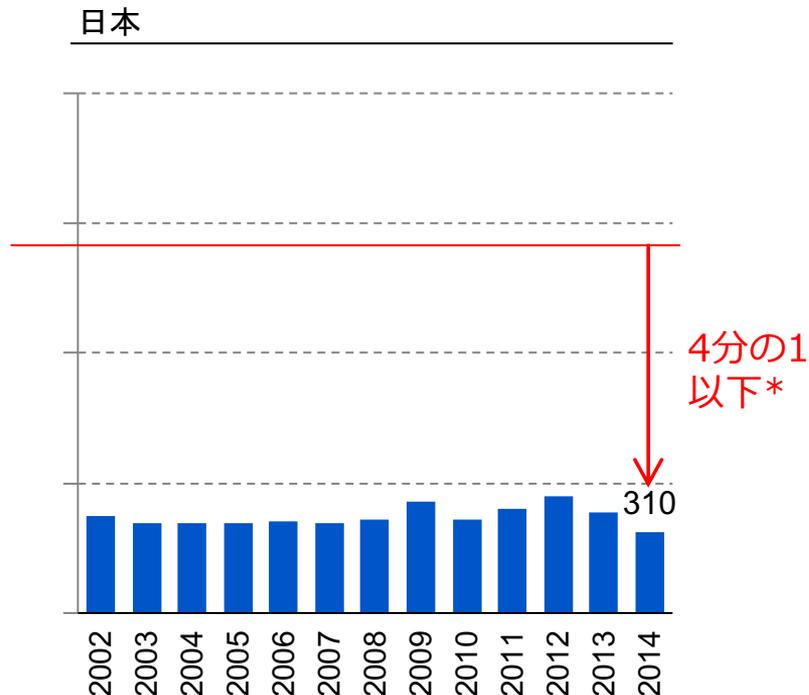
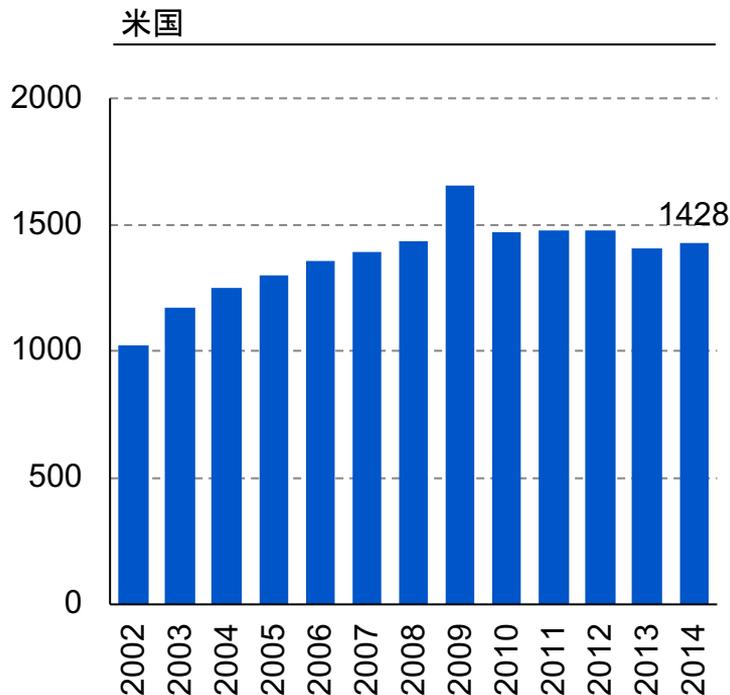
科学技術分野における日米の大型プロジェクト





高度人材育成のための原資強化が必須

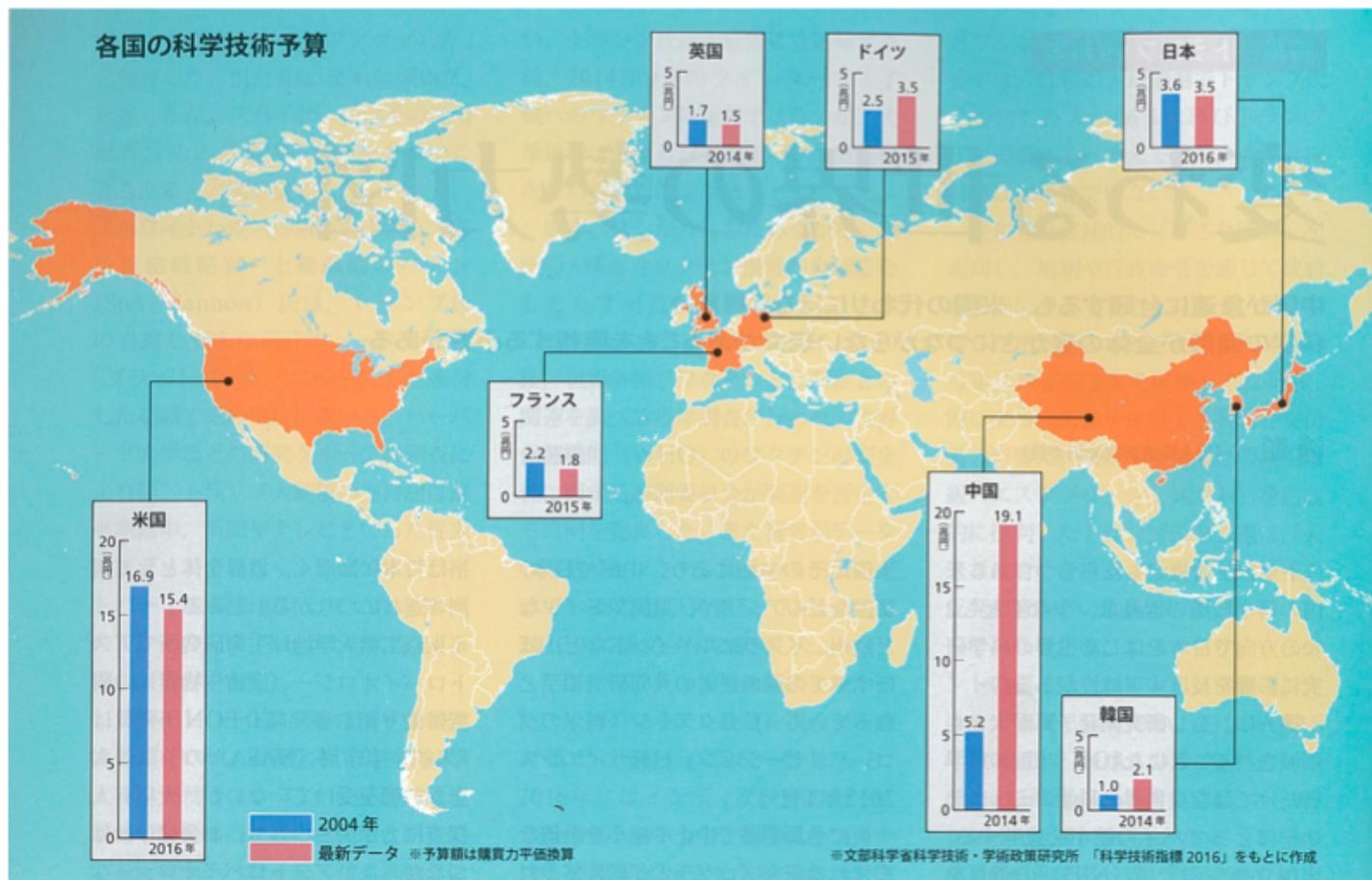
政府の科学技術予算の日米比較 (億ドル)



* 人口は約2.5分の1 (2013)

資料：米国：2014年度大統領予算教書における研究開発予算の概要、日本：文部科学省「科学技術予算に関する資料」、117円/\$で換算

中国が米国を抜きダントツになる中、むしろ減少

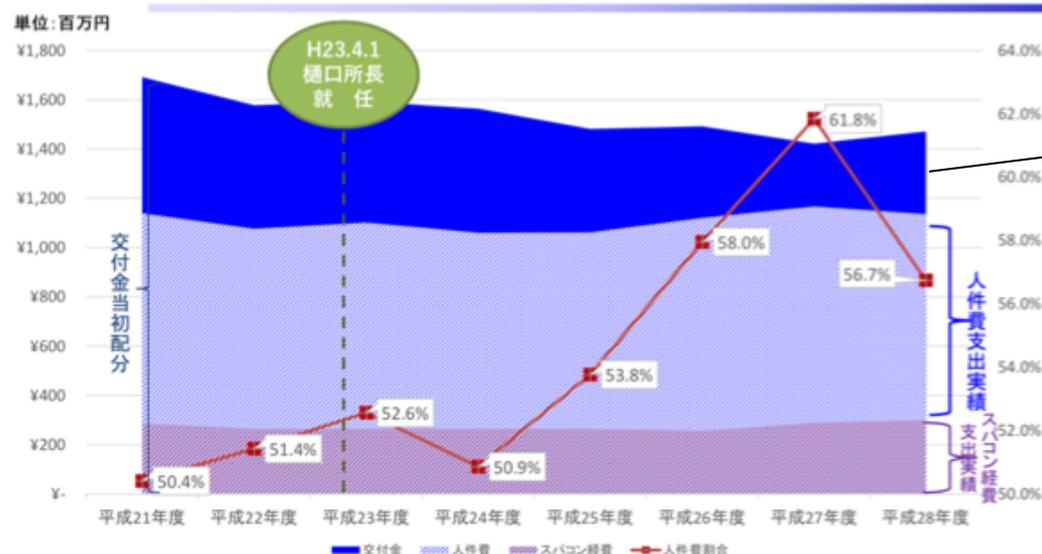


データ×AI時代の旗艦である国研の予算まで削られている

財

運営費交付金・スパコン・人件費推移

【平成21～28年度】



長期的視点で人材を
育てるベースである
運営交付金は
この6年で13.2%減*

「スタッフをカットし、
テニユア研究者を退職金のい
らないプロフェッショナル契
約に進めてきたがもう限界」
(関係者)

- 運営費交付金は各年度4月の当初配分額
- 人件費は各年度支出実績額
- スパコン経費はH21.4～12まではレンタル
H22.1～3まではリースの支出実績

8/118


 統計数理研究所

* H23からH27まで毎年1%減 (5年間) H28, H29は毎年1.6%減 (2年間) H28から機構長(学長)裁量で5%減 で、計 $1 \times 5 + 1.6 \times 2 + 5 = 13.2\%$ 減

資料：情報・システム研究機構 経営評議会資料

現場からは文字通り切実な悲鳴が上がっている



松永 正樹
@MatsuMassa

「大学の教員が研究費が削られて困っている」というと、世間一般的には高額な最先端機材が購入できなくて困っているのだろ、ってイメージを持つんじゃないかと思うんですが、違うんですよ。

困ってるのは、プリンタのトナーの替えが買えないとか、出張の旅費がないとかなんですよ。

2017/12/11 15:47

2.2万件のリツイート 1.9万件のいいね

九州大学 コミュニケーション学
(特任准教授)



Haruki Watanabe
@watahoo_h

噂には聞いていたけど、今日計算に使うボールペンを研究費で買おうとしたら、そのペンは本当にその予算を申請した研究だけに使うペンかどうかが問題になるから、たとえ計算用であってもこの研究費ではペンなどの購入は控えて欲しいと言われて??ってなった。このロジックだと買えるものはほぼ皆無。

2017/12/12 22:44

1.2万件のリツイート 1.1万件のいいね

東京大学 理論物性物理
(講師)



- 安宅さん、もう国立大学は終わりですよ。東大すら予算を削られ続けている。
- 地方国立大学は教授がやめても補填できない。既に内面から壊れてきています。
- スタッフも削れる限り削った状態。多くの大学がもう研究費すらないので、じっとして何もしないモードになりつつある

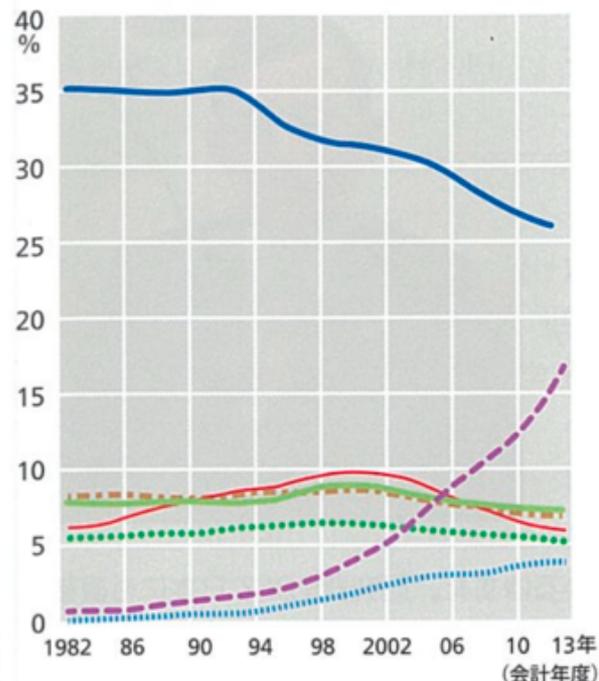
某国立研究所
(所長)



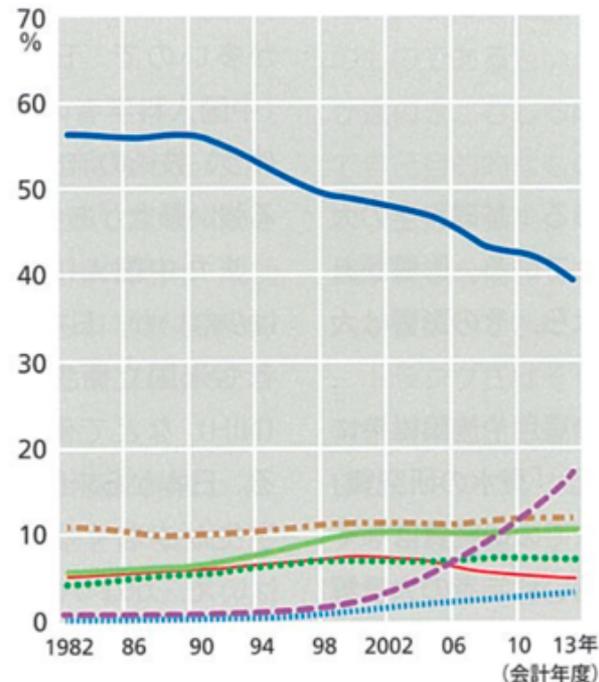
Impactは既に6位…あと数年で韓国に抜かれる見込み

各国の論文シェア

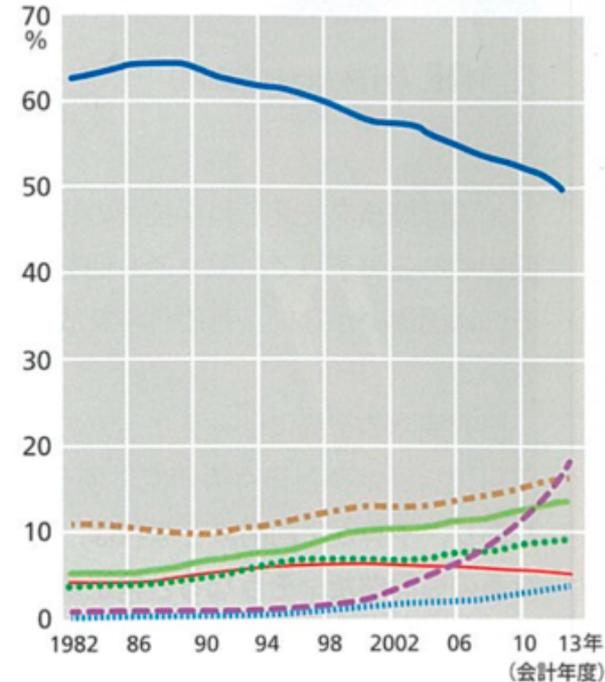
論文全体



引用数トップ10%の論文



引用数トップ1%の論文



※文部科学省科学技術・学術政策研究所「科学技術指標 2016」をもとに作成



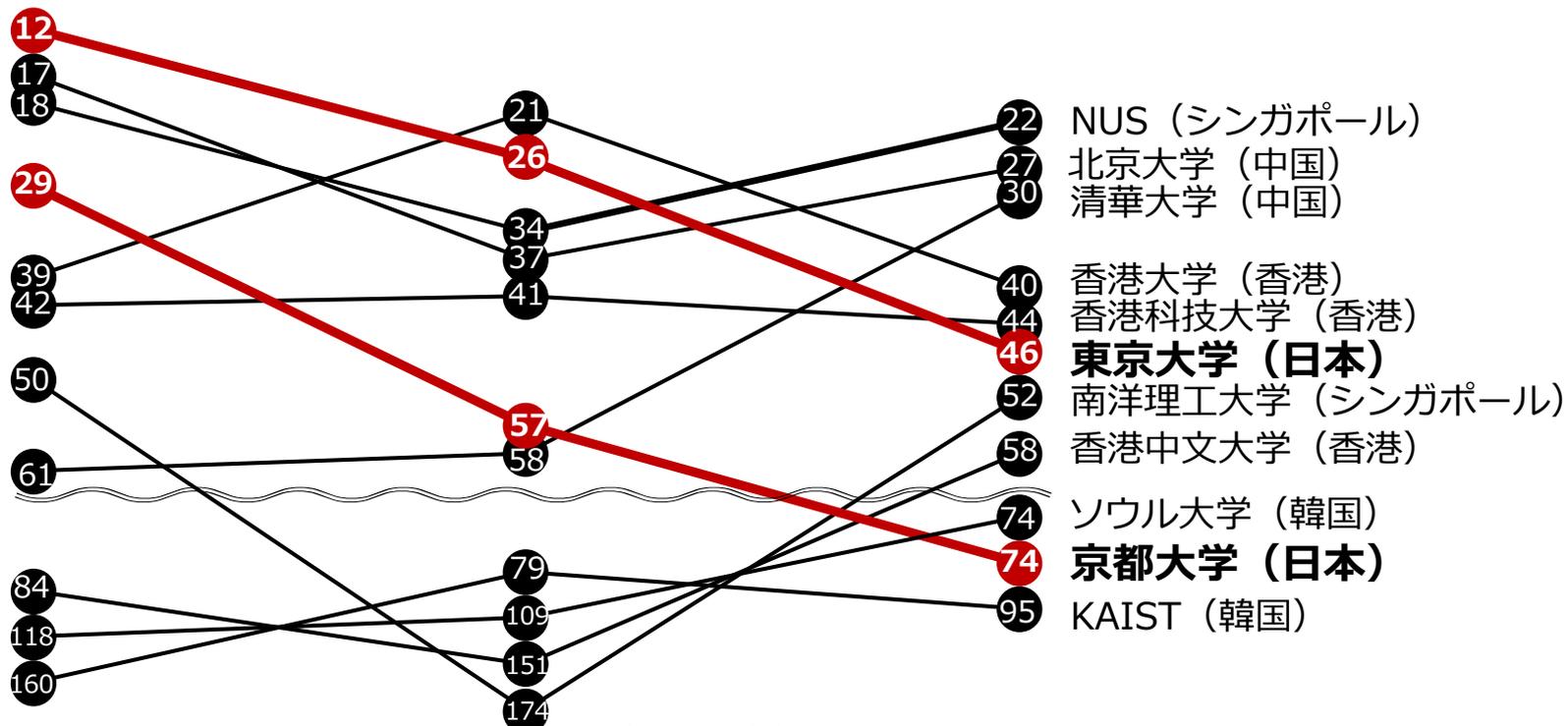
日本の大学の評価は急激に下落

世界大学ランキング「THE」の変化

2004年

2011年

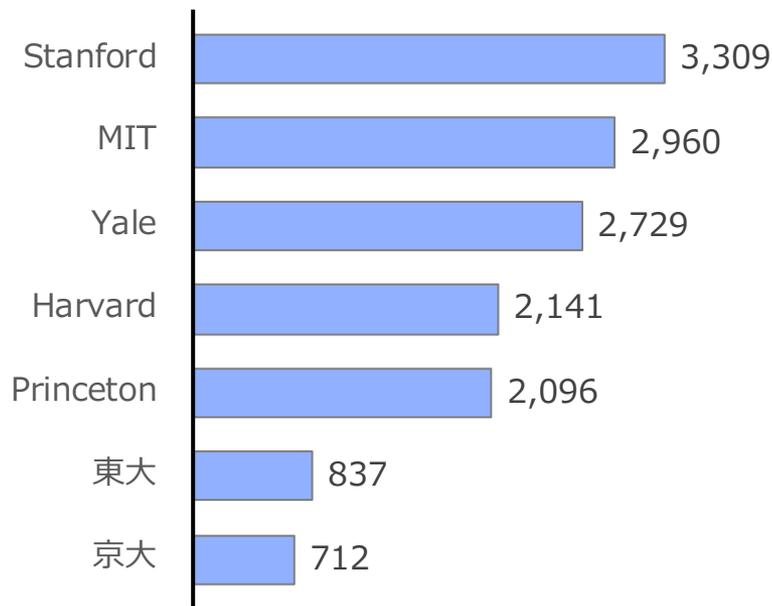
2018年



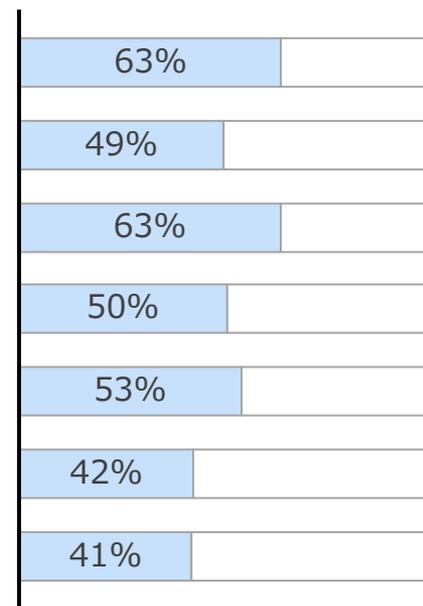


日米の大学の資金力の差は大きい

大学の総支出*/学生
(100ドル/学生: 2015)



総支出に占める人件費率**
(%: 2015)



- 国際的競争力のない給与
- スタッフ不足
- リノベーションされないビル群

* Operating expense (簡便のため\$1=¥100で換算) **給与に加えbenefit (諸手当) 含む
資料: 各校financial report、学生数(学部、院のenrollment)に基づき安宅和人分析



世界から才能を奪い合う大学院も ワールドクラスな人材を集めうるとは言えない状況

PhD学生の年あたりコスト (2017)

米国 (Yaleの場合)

学費	\$41,000	} \$71,250 (約800万円) 全て大学奨学 金でカバー 返済義務、付 帯条件ナシ
生活費、 書籍費、 学会参加 費、健康 保険ほか	Stipend \$30,250	

日本 (東大の場合)

約80万円*	} 学振か特殊な 奨学金が取れ なければ、働 くか、借金す るしかない
生活費 240万円**	
書籍・学会 費・旅費 20万円	

実費 0円 ←————→ △340万円

*入学金 + 1年目の学費 **月20万円の場合

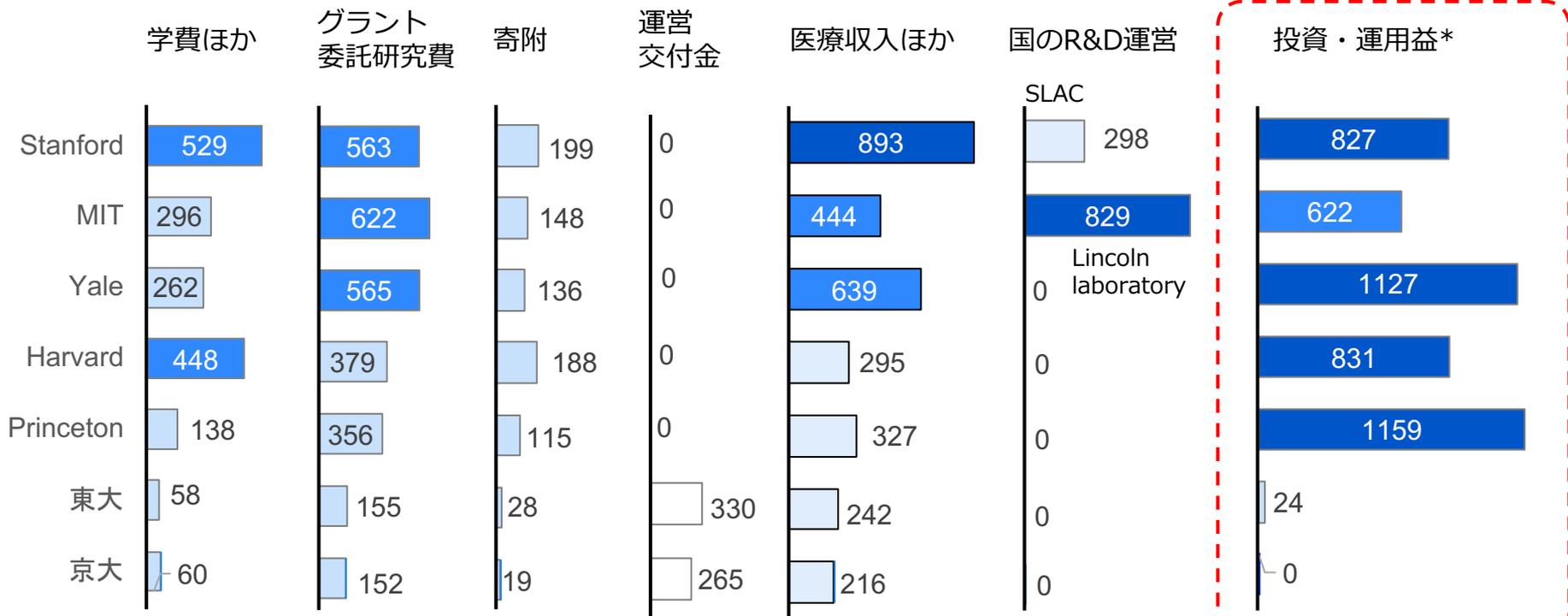
資料: http://www.u-tokyo.ac.jp/stu04/e03_j.html, <https://gsas.yale.edu/funding-aid/tuition-living-costs>,
<https://gsas.yale.edu/funding-aid/fellowships/university-fellowships>



最大のギャップは投資・運用益

大学別収入内訳/学生* (100ドル/学生: 2015)

■ > 800
■ > 400



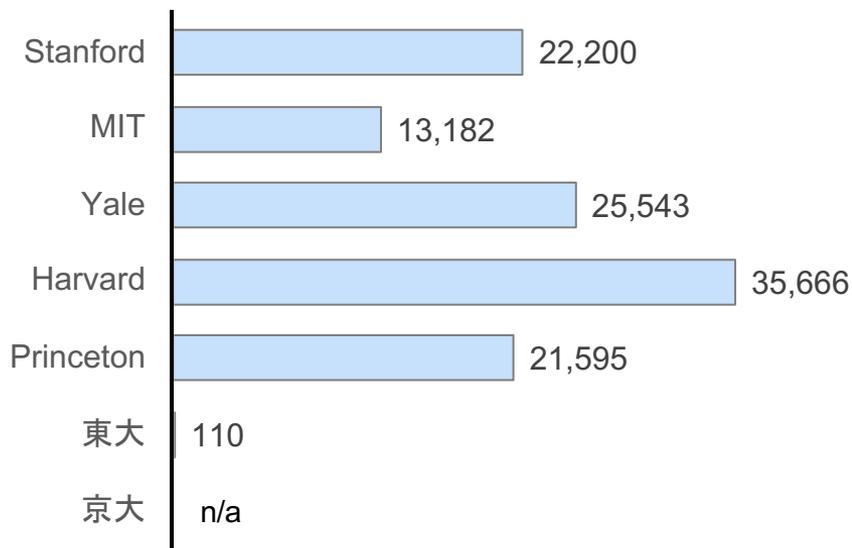
* 大半がendowmentの運用資金

資料: 各校financial report、学生数(学部、院のenrollment)に基づき安宅和人分析(簡便のため\$1=¥100で換算)



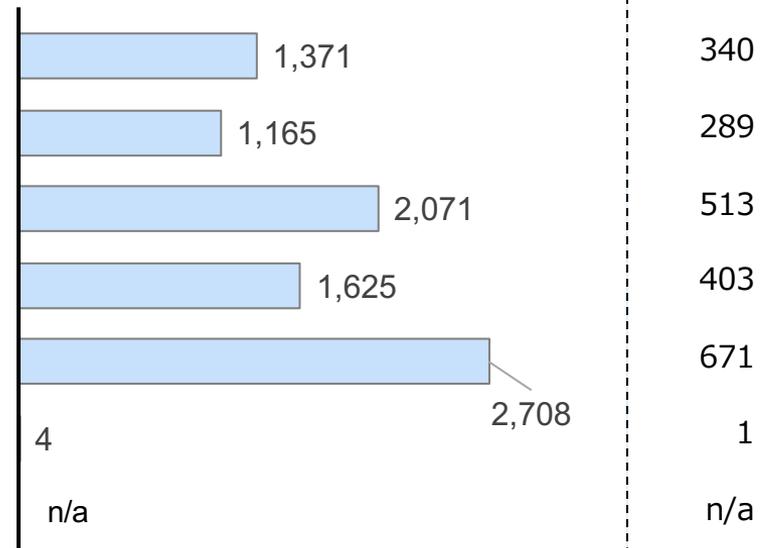
人材開発に向け国家的なendowmentを立ち上げるべき

大学別endowment総額比較
(\$ million : 2015)



各校兆円単位の運用資金

学生一人あたりendowment比較
(千ドル/学生: 2015)



学生1人億円単位

When
東大=1

340

289

513

403

671

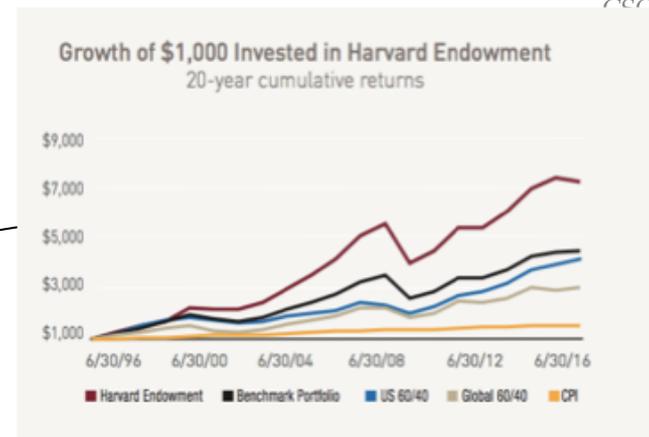
1

n/a



国力強化に向けた国家endowment構築 (案)

1. トップ研究大学* (research university) 強化費用として**運用基金**として**10兆円**程度準備
2. 世界トップクラスの運用professionalを任命、**平均7%以上**の運用益創出を目指す
3. 基金の3.5%程度 (運用益の半分) を予算化。基本1/2を教員・サポートスタッフの人件費、1/4を人材育成 Grant**、1/4は施設のリノベーションに
4. 大学などの教育研究機関***への寄付に対する免税措置 (education gift)
5. 企業が従業員や配偶者のこれらの寄附にマッチして寄附することも免税 (matching gift)



Giving to Yale

Matching Gifts

Do you or your spouse work for a company

Many employers sponsor matching gift programs. [Click here](#) to find out if your company has a matching gift program.

Not sure? [Find out here.](#)

* 希釈を避けるため10校以下が望ましい。世界的な研究力、優秀なPh.D.を生む能力、施設の老朽化などの必要性を鑑み指定
 学費補助のスカラシップ、生活費 (stipend) 支給など (米国同様、日本国民、永住権保持者を優先) * 幅広く対象
 資料: Harvard University financial report FY16, <https://ces.commerce.yale.edu/givingtoyale/gifts.cgi>をもとに安宅和人試算

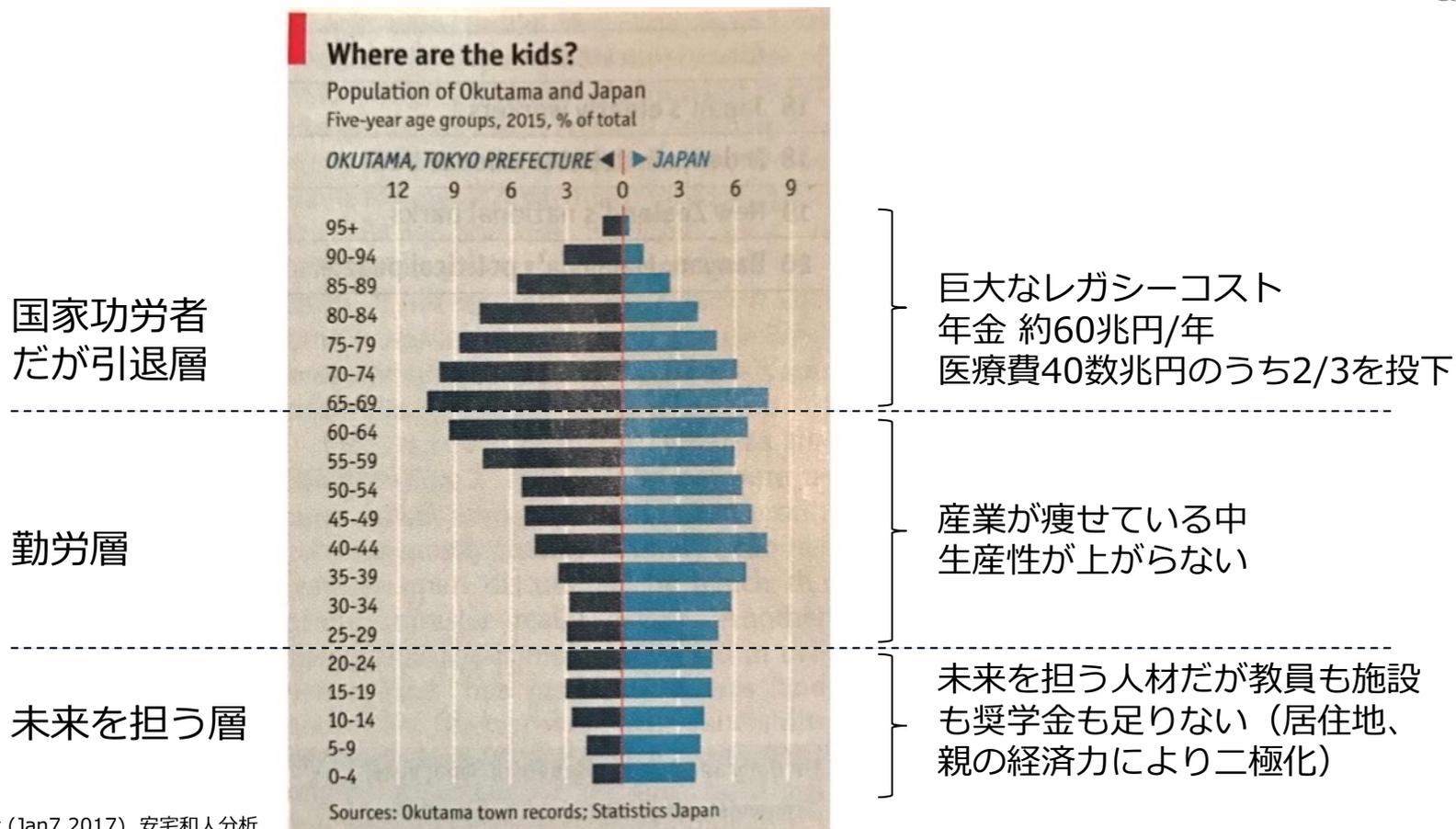
(参考) 米連邦政府の研究開発委託

Federally Funded Research and Development Center (FFRDC)

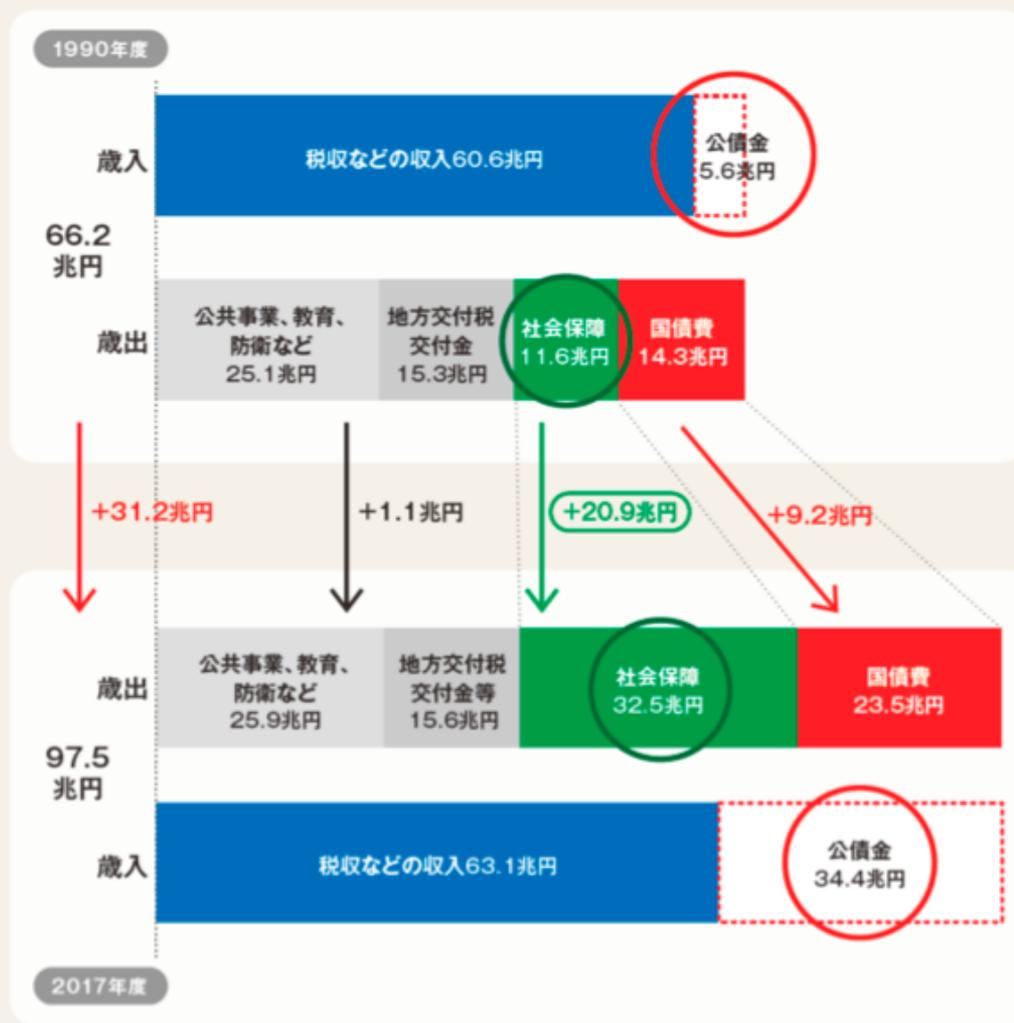


名称					
委託元	NASA	国防省	国防省	エネルギー省	エネルギー省
活動	NASAの無人探査機等の研究開発及び運用	空防に関する先端技術開発	ネットワークシステムの防衛	エネルギー及び環境課題に質的変容をもたらす解を提供する	高エネルギー物理実験により宇宙の理解を再定義する
年間予算	\$1759M (2015)	\$956M (2016)	\$346M (2015-20平均)	\$785M (2014)	\$448M (2016)
運営	 Caltech				 STANFORD UNIVERSITY

国家の経営としてのリソース最適化を検討すべき



27年間 まったく真水の 増えない予算



資料：財務省「これからの日本のために
財政を考える」2017.4



国全体を 家族として考え あるべき姿を 考え直す タイミング



資料：カガノミハチ
「アド・アストラ X
ースキピオとハンニバル」
(集英社 2016/9)

まとめ



1. 国富を生む方程式が変化、、、 **妄想力とそれを形にする力がカギ**
2. 日本は情報産業革命の第1フェーズで大敗、、、 **勝負は第2、第3フェーズ**
3. **データリテラシー（数理素養）**は基礎教養に、、、単なるプログラミングではない
4. **変化を仕掛ける力、全体をデザインする力**の抜本強化が必要
5. データ×AI人材は**3層+2**で育て、加えて**世界の才能**を取り込むべき
6. 国語の刷新に加え、基礎と自信を身につける**中等教育の質担保**が重要
7. 国力に見合ったグランドチャレンジを掲げ、**世界水準での研究者、大学院生の研究環境を構築すべき**
8. 高等教育の再生に向け、**国家的なendowment**を立ち上げると共に、主要研究大学には国の戦略的研究機関の運営委託も検討すべき
9. 以上の実現に向け、**国家全体のリソース配分を過去から未来へ**とかじを切るべき