



“AI ready”とは何か？ (試案)

内閣府
人間中心のAI社会原則検討会議

June 1, 2018

安宅 和人 (Kaz Ataka)

Chief Strategy Officer
Yahoo! JAPAN

AI readyな状況とは何か？(1) : 活動・人材

Not this

- ただ単にAIによって人間の仕事をキカイに置き換える（想像力ゼロの利活用）

- 理数素養とデータ素養を持つ人がごく少数
- トップ大学、国研、トップR&D企業の専門家がいないと何もできない
- カuttingエッジな研究での世界的なプレゼンスも小さい
- 外部のベンダーの力を借りないとデータやAIをつかった事業の刷新、創造、運営一つできない

But this

- 夢を実現するためにAIおよびデータの力を解き放つ（夢×技術×デザイン＝未来）

- 理数・データ素養は基礎教養であり高等教育を受けた人はだれでも使うことが出来る
- ちょっとしたチューニングや学習は中高生でもでき（新しい技術家庭）、街の電気屋のようにそこら中に応用エンジニアがいる
- 世界的なエッジ的な研究をする人間も層が厚く存在している
- 大半の会社にアーキテクト的な人材がいて事業の刷新、創造、運営の要を担っている

AI readyな状況とは何か？(2)：対象・作り込み

Not this

- 既存のICT的な業界以外は恩恵を受けない
- データやAIを使う試みが旧来のICTプレイヤー以外から生まれてこない

- データやAIの力を使いたい人や会社は何もかも自力で作るか、特定のベンダーに丸投げする必要がある

- 基本的な知見や気付きは実施した研究者や企業のものとしてブラックボックス化した上、利用が制限される

But this

- すべての業界、機能がデータ×AI化し、便益をあらゆるところで受ける（霞ヶ関、学校も含めて）
- データやAIを使う新しい試みがあらゆるところから雨後の筍のように日々生まれる

- 様々なAIがマッシュアップ的に使えるとともに、コアエンジンについては各ステークホルダーは自分たちなりの磨き込みをガンガン行い競い合っている

- 他の自然科学や工学分野同様、基本的な知見や気付きは速やかに人類の共通知・資産として共有され、更に高め合いが起きる



AI readyな状況とは何か？(3)：データ利活用

Not this

- ウェブ空間を除き、大半の人間の活動、環境、リアル空間がデータ化していない
- データを引き出すのに1ヶ月、データを統合するのに半年、データをクリーニングするのに1年かかったりする
- (情報基盤ごとにベンダー仕様があり、疎結合的な利活用ができない)

- プライバシー議論と市民の低リテラシーが邪魔して、利活用が進まない

- 米国の5倍以上の処理コストがかかる
- 大量データ処理やAI技術を内製的に持っていない

But this

- リアル空間も含めてことごとくデータ化しているか、いつでもデータ化出来る
- 大体のデータがリアルタイムに近い形で引き出せ、概ねそのままつないで使うことが出来る
- (大量情報基盤がベンダーに依存しない形でスケラブルに整備されている)

- リテラシーが高い市民が大半で、プライバシー課題が整理され、個人が便益を受けつつ、データを提供する関係が成り立っている

- 世界的にみても低廉にデータ処理出来る
- 大量データ処理、AI技術に関し、十分に高い独自技術を持っている

AI readyな状況とは何か？ (4) : 社会構造、リソース投下

Not this

- AIネイティブ層とミドル層以上が完全に分離して、AIネイティブな会社と旧来の会社の二層に分かれてしまっている。
- ミドル・シニア層の大半が規制と既得権益を振り回す「じゃまオジ」になっている

- Old economy中心、スケール時代の理文分離型かつ文系メインの人材育成モデル
- 学部学科制で才能の選抜、育成を行う教育システム

- AI readyな未来の可能性を信じず、社会福祉、ハード、社会インフラ投資に大半のリソースを投下し続ける

But this

- AIネイティブ層があらゆる分野の刷新の中心かつリードになって分野・業界を超えた再編・革新が進んでいる
- ミドル・シニア層は信用を与え、人をつなぎ、資本を出すという役割で補完しあっている

- 理文、専門にかかわらず理数・データ×AI、デザイン素養をベースに持つ境界・応用型の人材モデル
- 専門分野を横断し、経験を柔軟にミックス可能な人材育成システム

- 未来を信じ、米中に対抗しうるレベルで、十二分にAI readyになるまでリソースを一過性でなく投下し続ける

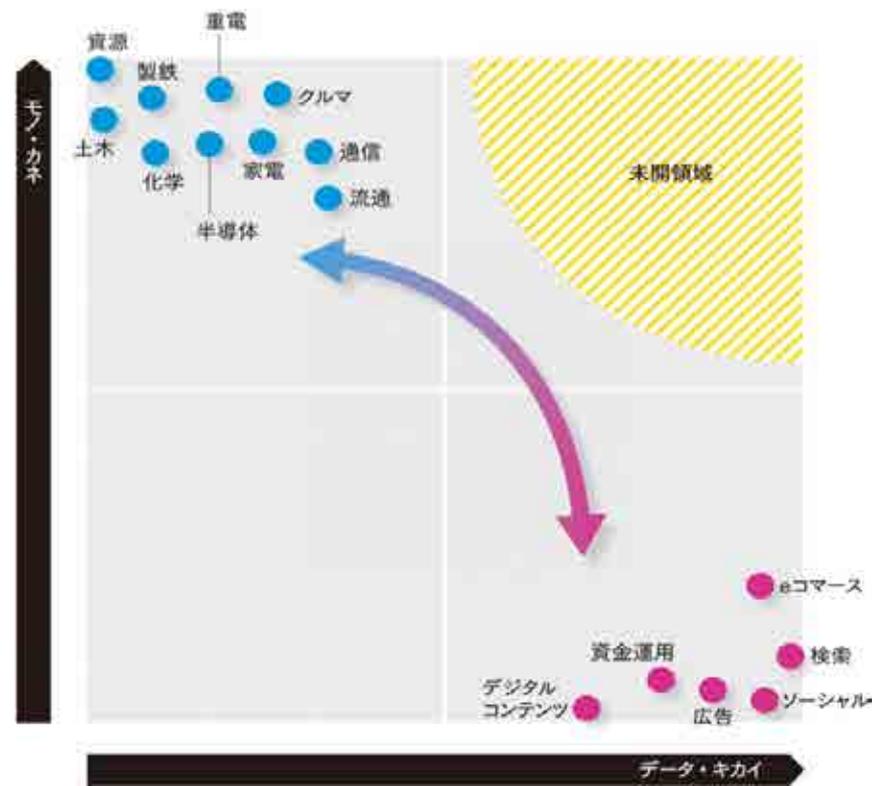


APPENDIX



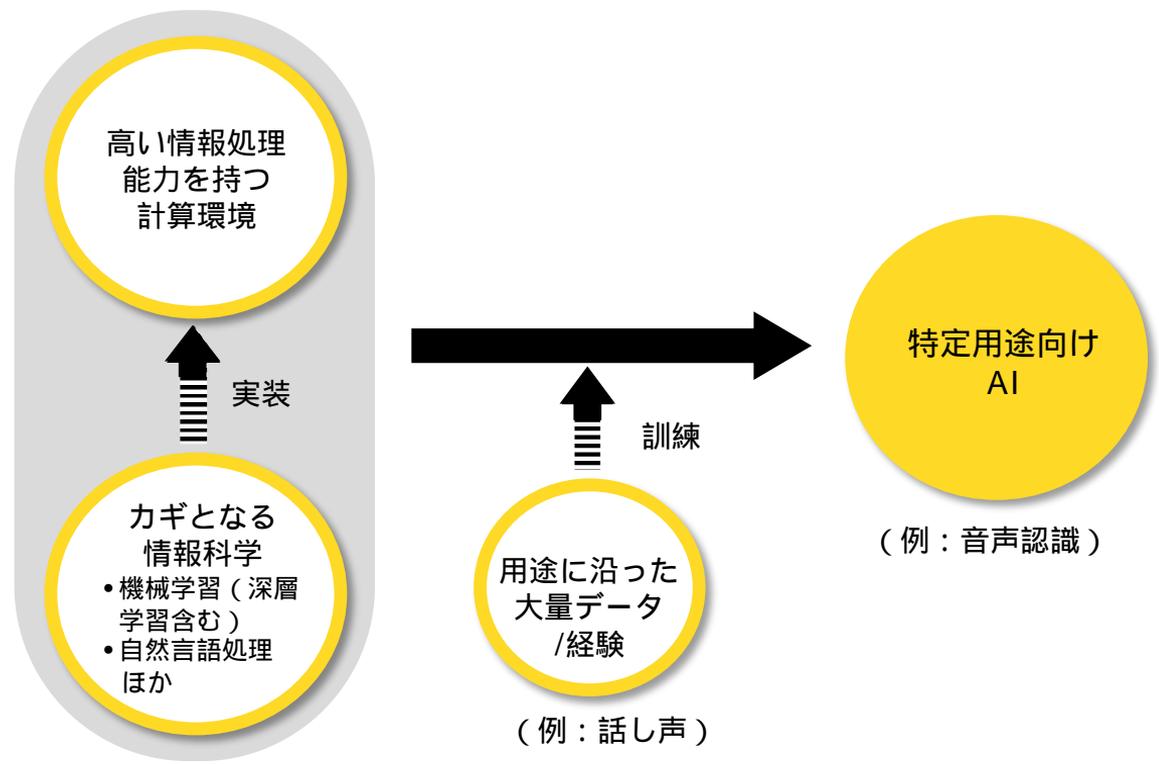
すべての産業がデータ×AI化する

2つの経営資源





AI ... データと表裏一体



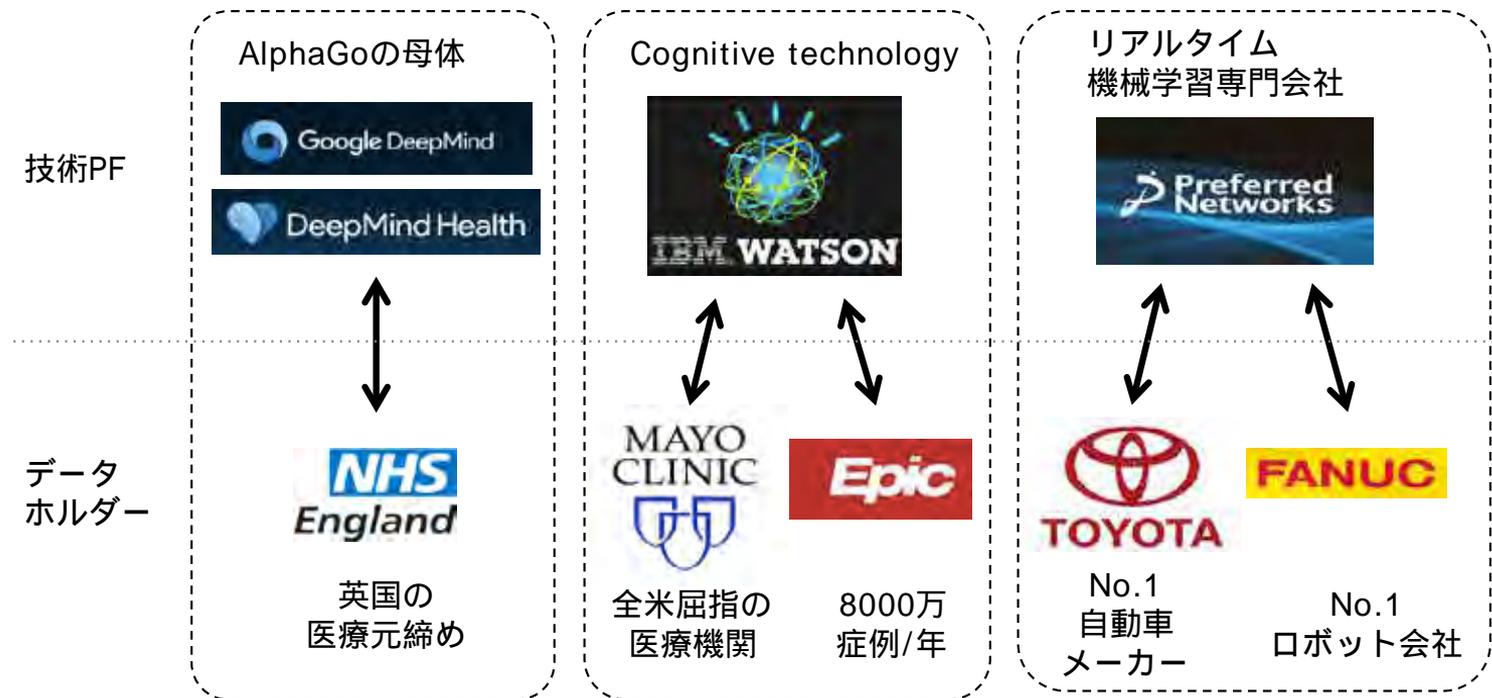
資料：安宅和人 「人工知能はビジネスをどう変えるか」 Diamond ハーバード・ビジネス・レビュー (2015/11)



“データは21世紀の原油”

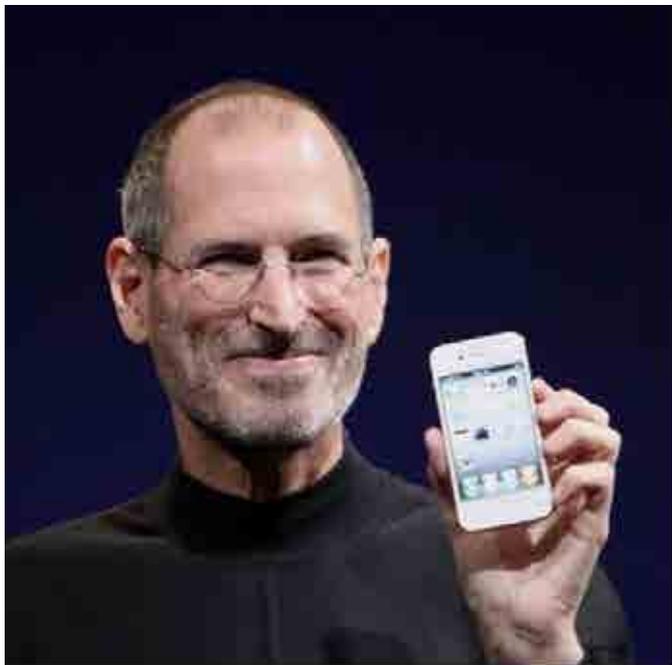
“データはこれまでの
いかなる資源とも
抽出、精製、価値づけ、
売買のやり方が異なる”

集合知的なAIをつくれるかどうかのゲーム



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



領域を超えてつなぎ 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

未来
(商品・サービス) = 課題
(夢) × 技術
(Tech) × デザイン
(Art)



カギになるのは普通の人とは明らかに違う「異人」

Old Game

- みんなが走る競争で強い人
(資格試験、有名会社ほか)
- 科学、工学、法律、医学など
個別領域の専門家
- 自分でなんでも出来る
すごい人



New Game

- あまり多くの人が目指さない
領域の幾つかでヤバイ人
- 夢を描き、複数の領域をつない
で形にする人 (課題×技術×デ
ザイン)
- どんな話題でもそれぞれ自分が
頼れるすごい人を知っている人



戦後の勝因に対する正しい理解が必要

よく言われている話

- 丁寧さ、これまでの技術が勝負
- 既存の延長のモノづくりを追求すれば勝てる
- 日本で生まれる課題を解決すれば繁栄できる
- 巨大企業が産業を生み出す
- シニアな経験者が腕まくりをすれば勝てる

本当に起こったこと

- どこよりも早いdeployと革新のスピードで勝負
- モノでは負けても技術革新でゲームを変える
- 国内に閉じず、世界的なスケールで何かをアップデートすることで富が生まれる
- 若い才能が挑戦するところから産業が生まれる



夢×技術×デザインによるゲーム・チェンジ

日本の戦後の産業復興

カメラ レンジ
ファインダー   **→** 一眼レフ  

クルマ 高速
安定   **→** 低公害・
高耐久・
コンパクト   

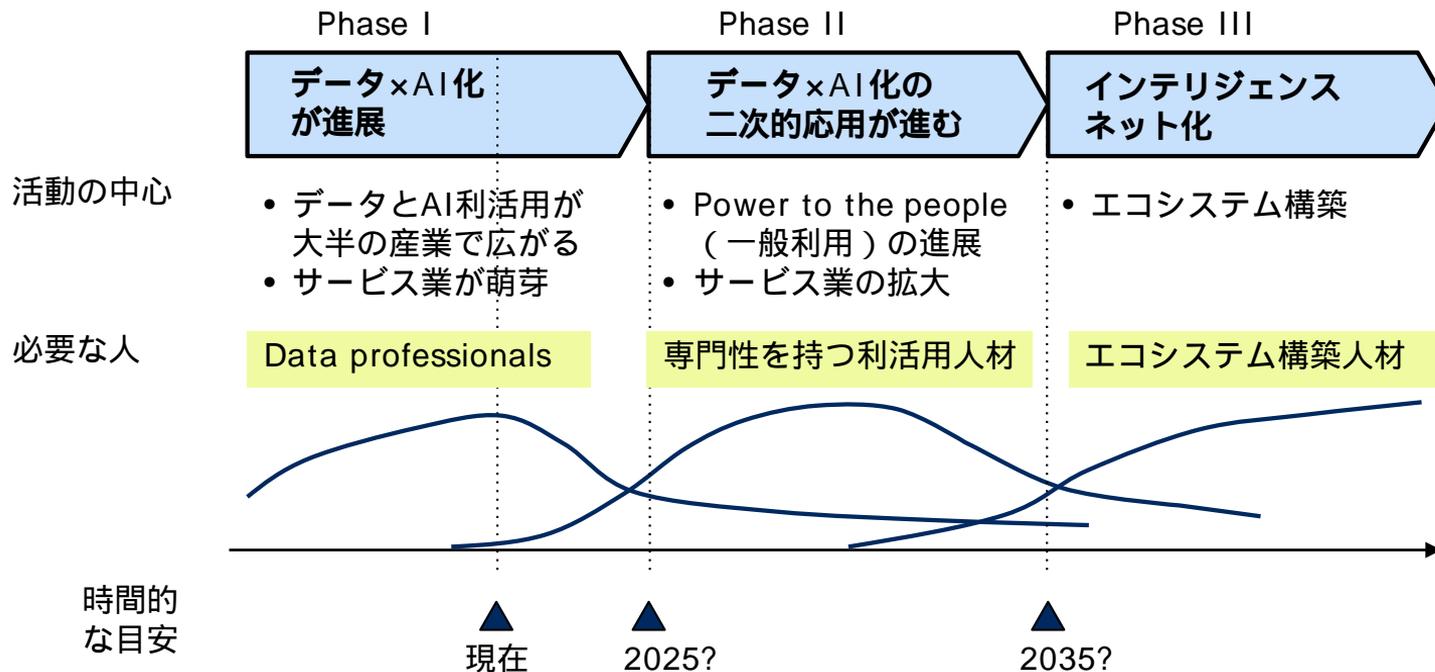
大型
ハイパワー  

時計 機械式
時計   **→** クォーツ時計 **SEIKO CITIZEN**

AV 鉱石ラジオ
ブラウン管
リールテープ   **→** トランジスタラジオ
トリニトロン、
ビデオ（、VHS）
カセット、CD  

第二、第三の波が勝負

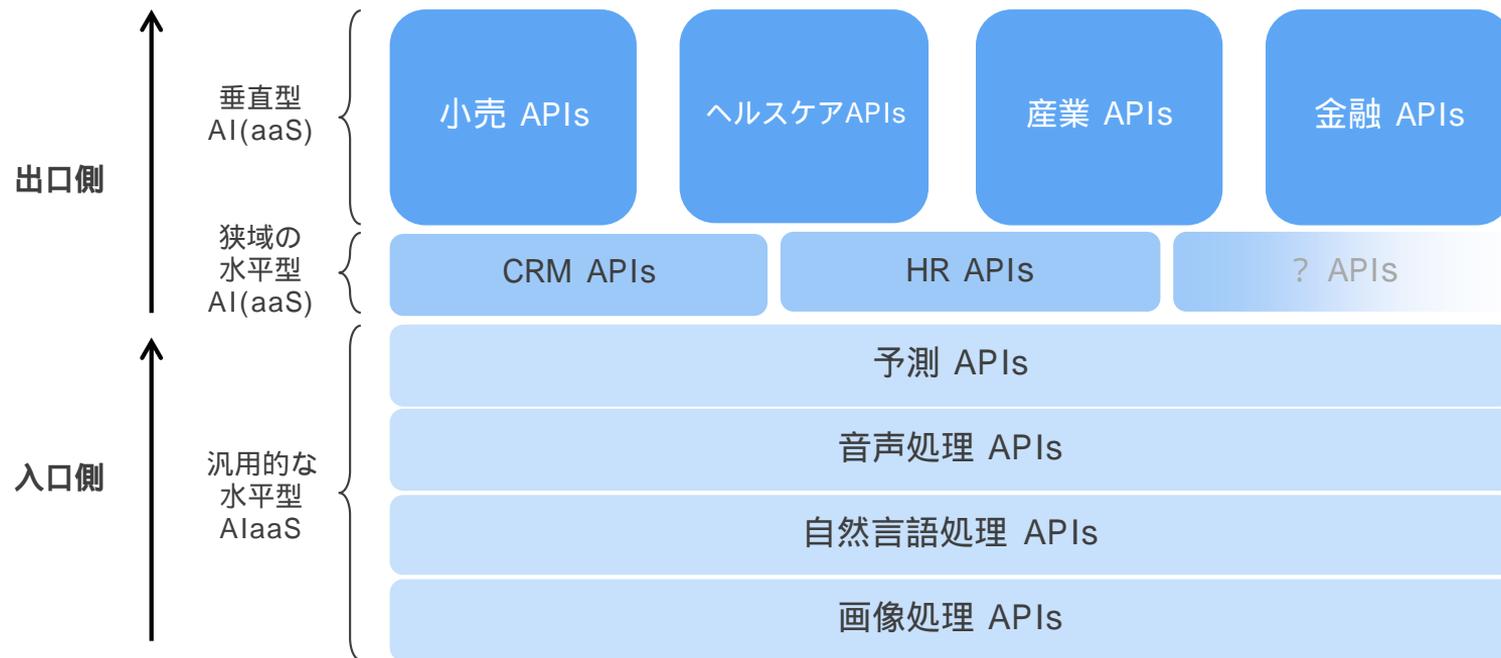
データ×AI化における産業化の大局観





AIには入口と出口の話がある

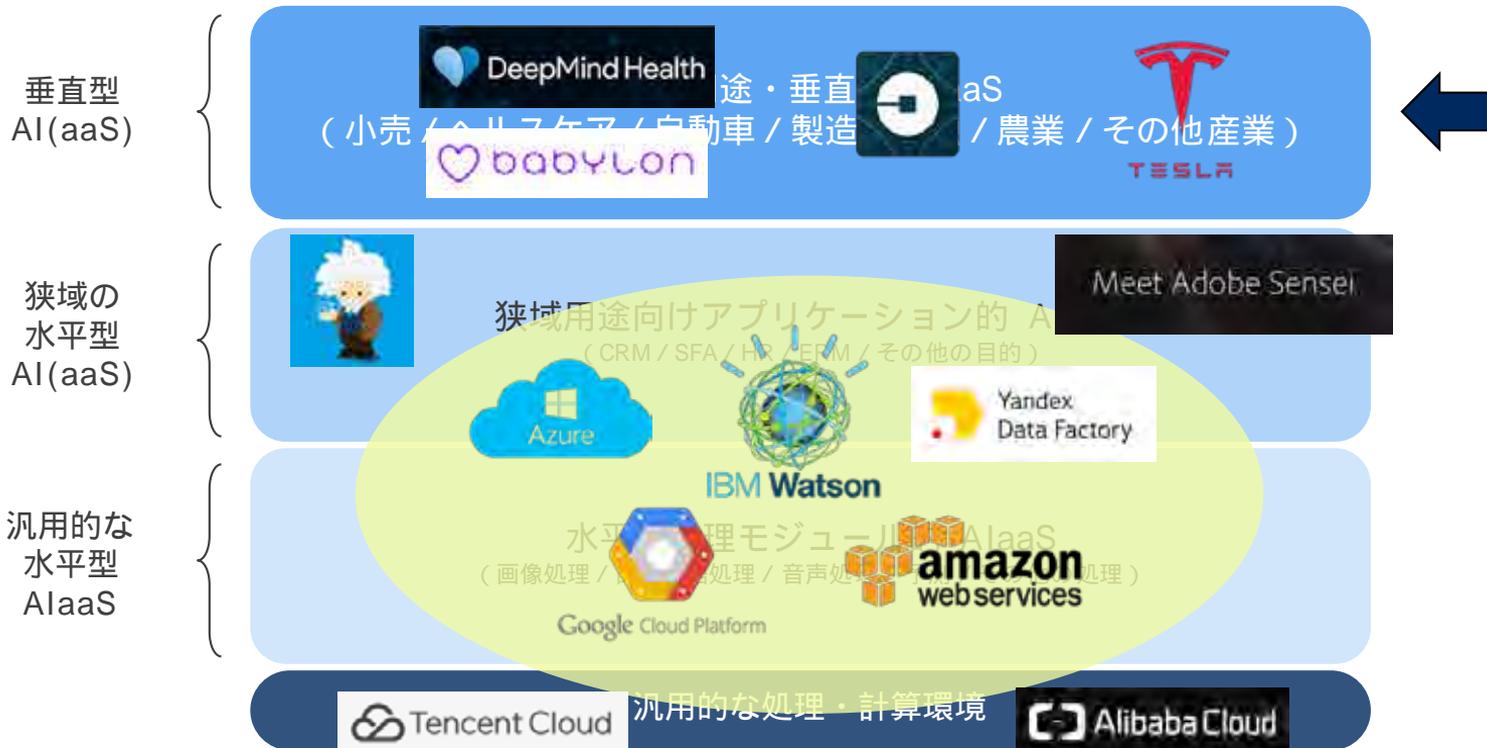
AI as a Service (AlaaS)



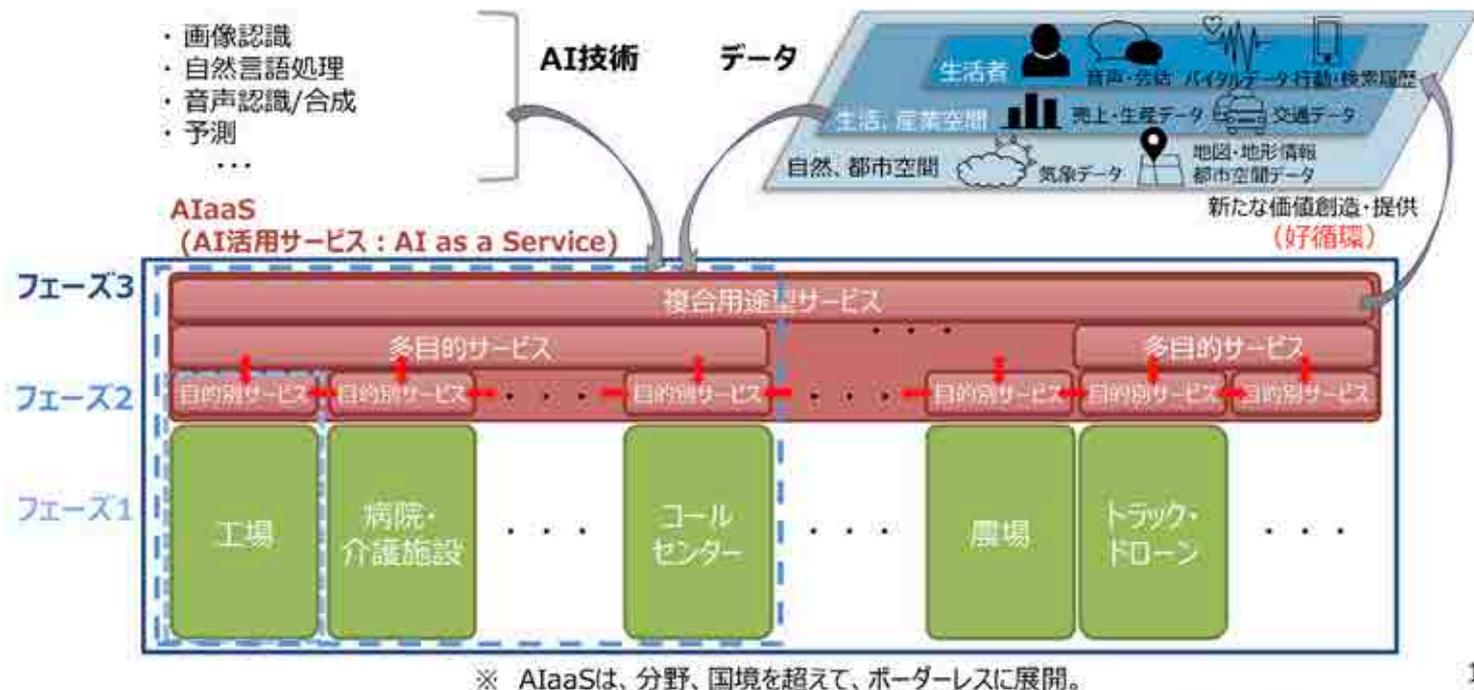


AIはverticalゲームに、、日本の出番

AIのSaaS化 (AlaaS)

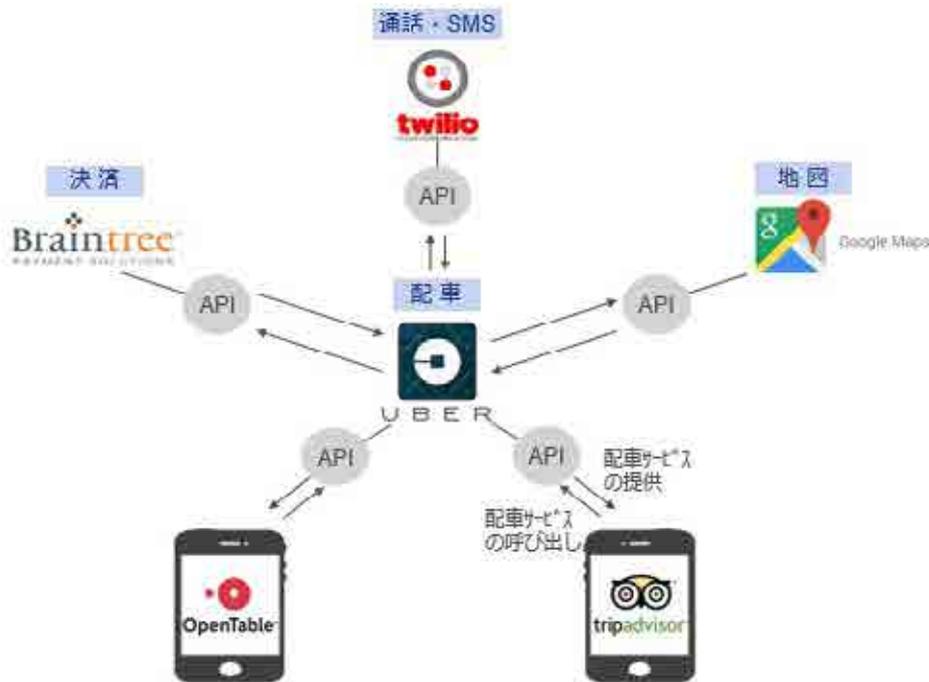


個別用途から繋がり合いが生まれていく



APIエコノミーが価値提供の様式を激変させる

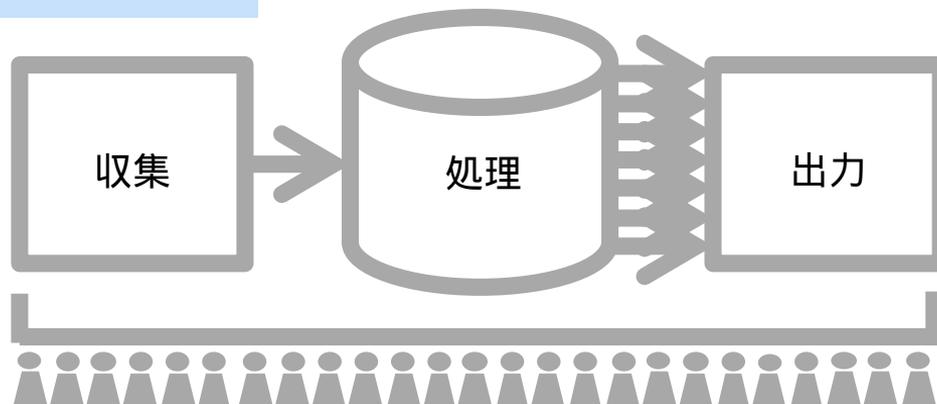
Uberの例



AI×データ戦争における3つの成功要件

デバイス・領域を
超えたマルチビッグ
データの利活用

圧倒的なデータ処理力
(データセンター・技術)



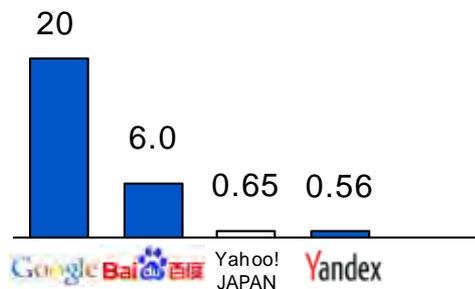
質と量で世界レベルの
情報系サイエンティスト
とICTエンジニア



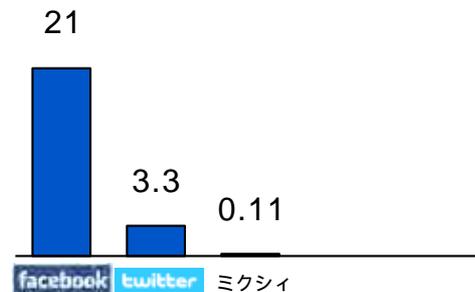
そもそもデータ量で勝負になっていない

月間利用者数（単位：億人）

検索、ポータル



SNS系



eコマース

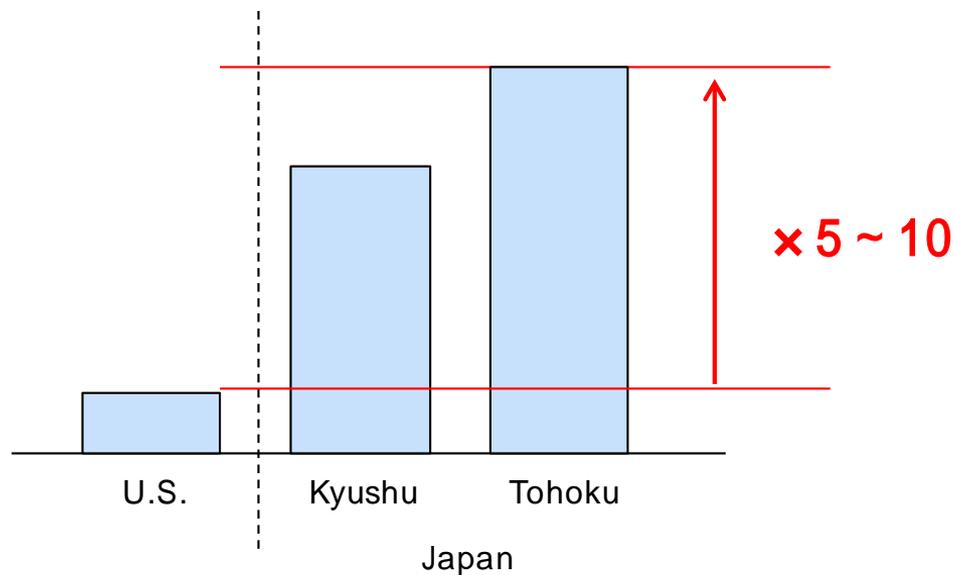


チャット



データ処理のコスト競争力が全く無い

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)

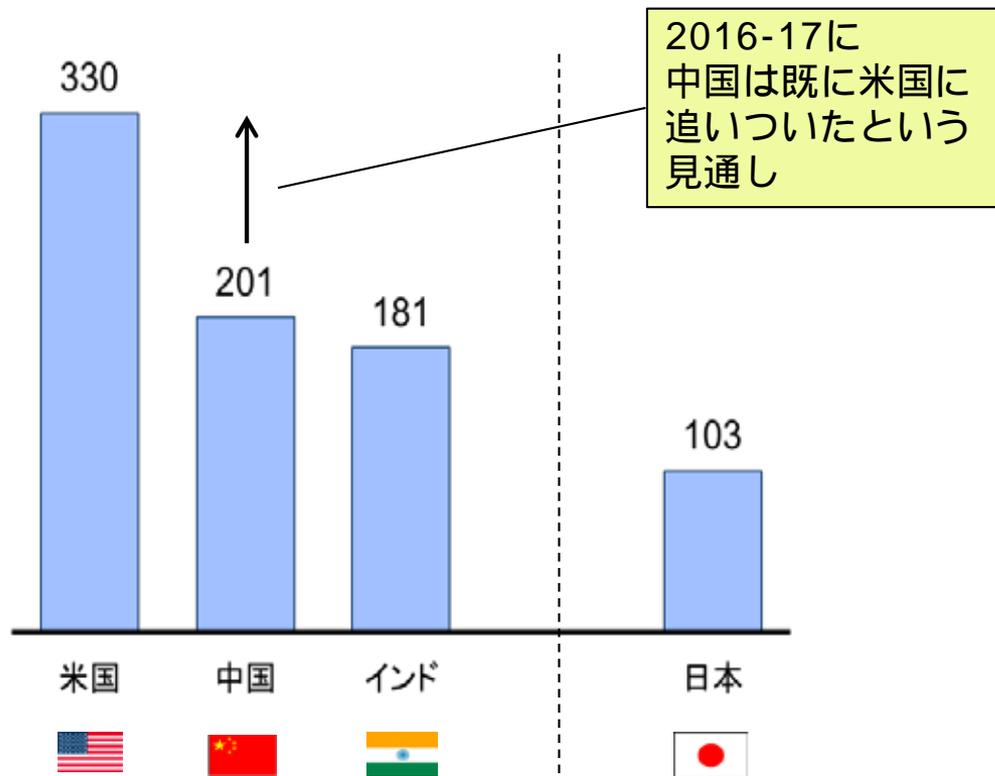


IDSIA
(Jürgen Schmidhuber)



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





質にも大きな課題

エンジニアリング層の現状

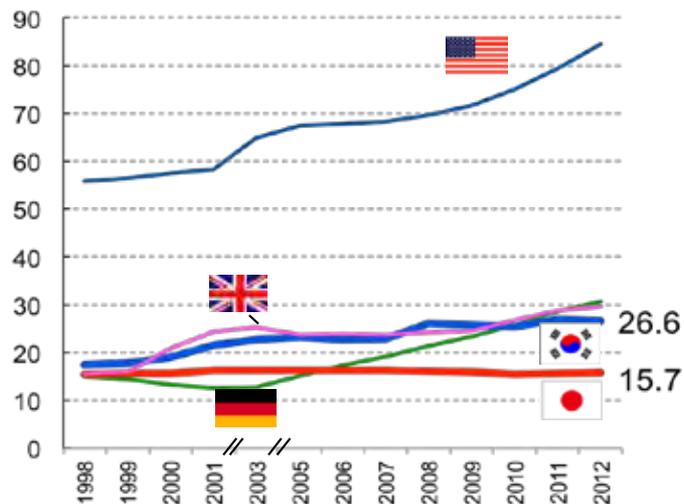
- 大半がSIerにおけるcoderというべき人材
- 研究と開発のギャップを乗り越えられる人*が少ない
- 高速データ収集、分散環境、ロギング周りの仕組みを作れ、回せる人が極めて限定的

*研究・実験環境を堅牢で大規模かつリアルタイムの本番環境につなげられる人材



理工系の学生の数自体が足りない

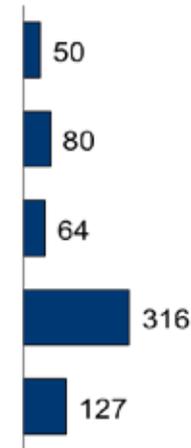
Number of science and technology graduates
(10k/year)



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)

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 hacker/geek が必要！

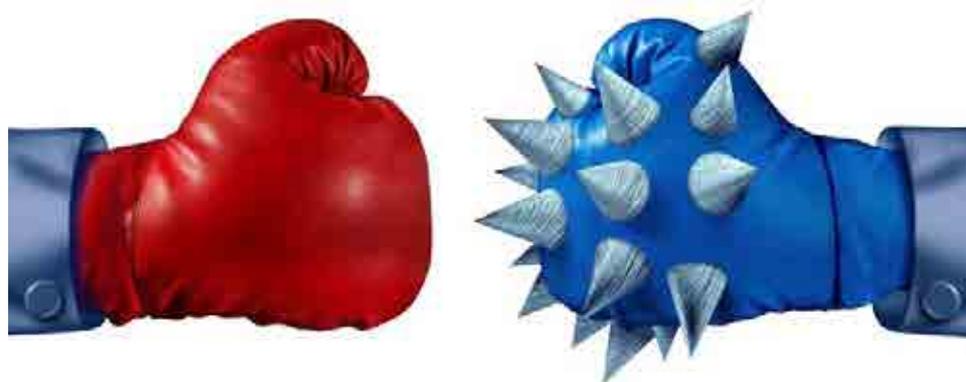
*機械学習、言語処理、画像処理、音声処理、データ可視化など

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



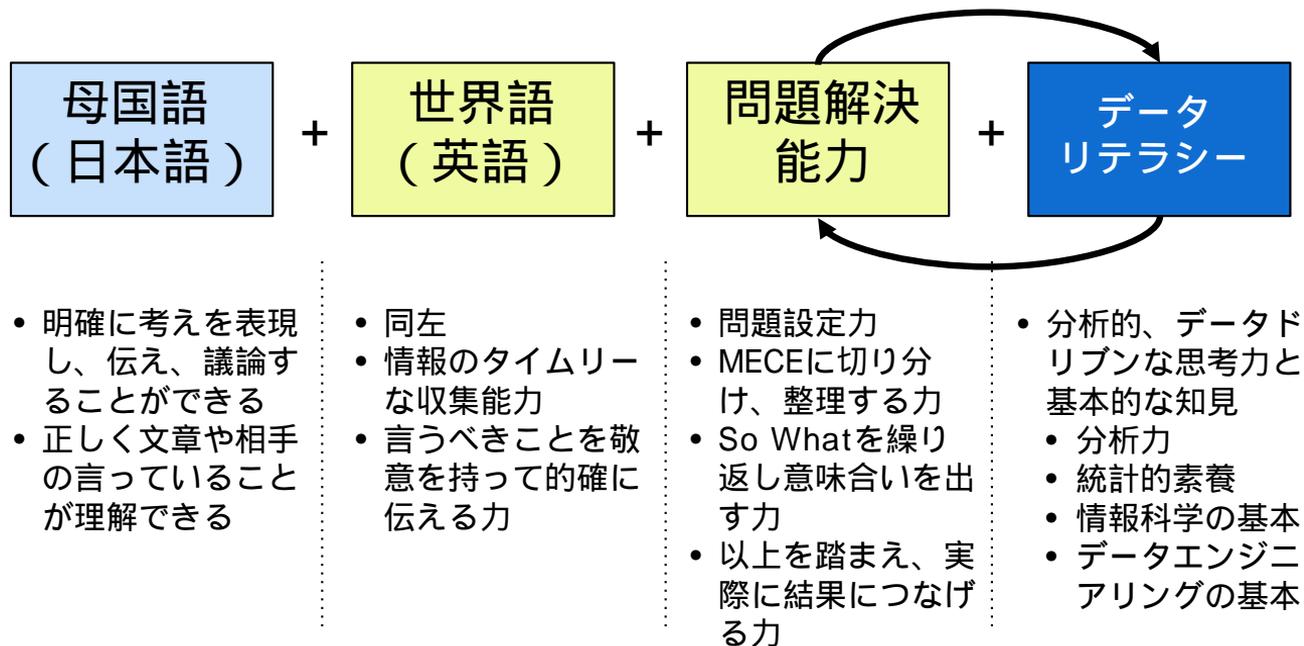
Not even a competition
勝負になっていない

Like 164 years ago
164年前と同様



社会を生き抜くための基礎教養が変化

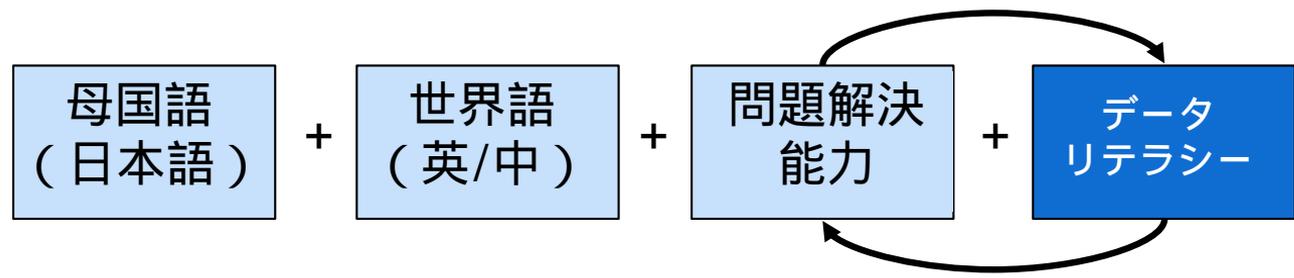
現代のリベラルアーツ





人材モデルの刷新が必要

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



このままでは米中与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。

アメリカは歴史的な増額予算を承認

Science



Trump, Congress approve largest U.S. research spending increase in a decade

By Science News Staff | Mar. 28, 2018, 8:30 AM

部門	予算	vs 2017
NIH	\$37B	+\$3B
NSF	\$7.8B	+\$295M
DoE office of science	\$6.3B	+\$868M
NASA	\$20.7B	+\$1.1B
NOAA *	\$5.9B	+\$234M
NIST **	\$1.2B	+\$247M
Geological survey	\$1.1B	+\$63M
農水省研究	\$1.2B	+\$33M
EPA ***	\$8.1B	n/a

* National Oceanic and Atmospheric Administration, ** National Institute of Standards and Technology

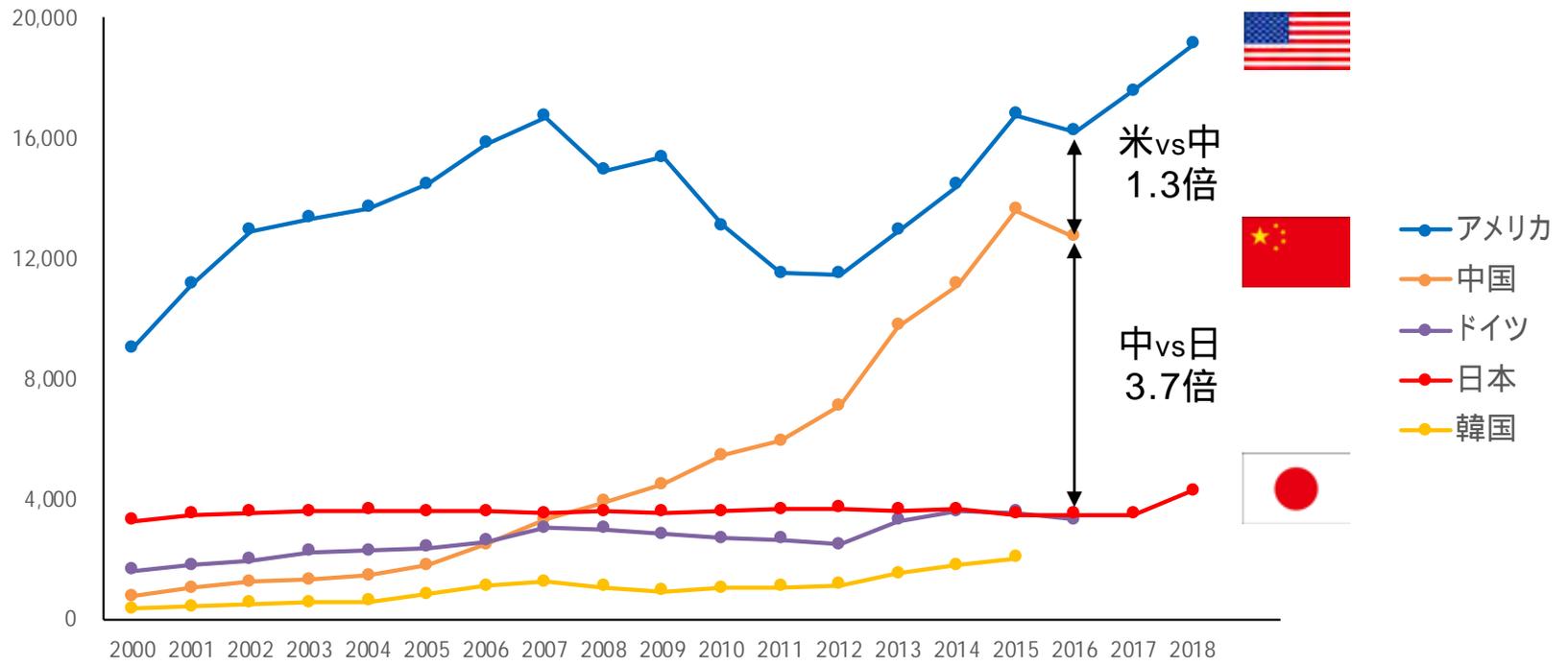
資料: <http://www.sciencemag.org/news/2018/03/updated-us-spending-deal-contains-largest-research-spending-increase-decade>



張らずに勝負をするのは無理

単位：10億円

科学技術予算(名目:各年の平均為替相場換算)



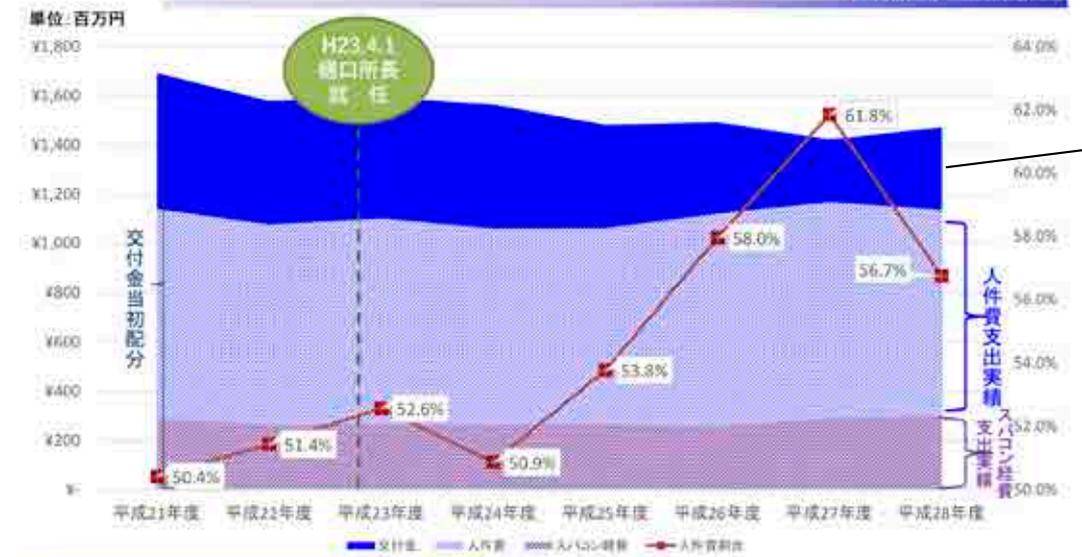
資料:

- ・文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学技術指標2017」
- ・全国科技经费投入统计公報 http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201710/t20171009_1540386.html
- ・Science <http://www.sciencemag.org/news/2018/03/updated-us-spending-deal-contains-largest-research-spending-increase-decade>



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*

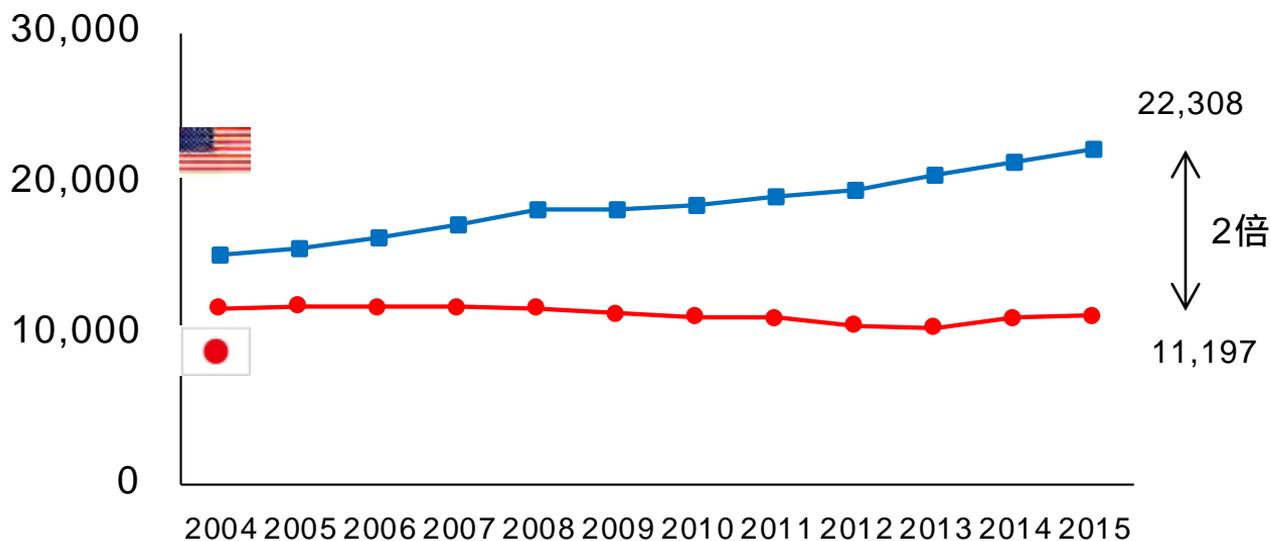
「スタッフをカットし、テニユア研究者を退職金のいらないプロフェッショナル契約に進めてきたがもう限界」(関係者)

* 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

* 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 × 5 + 1.6 × 2 + 5 = 13.2%減

このままではB級の大学教員しかいなくなる

日米トップ3大学*の常勤教授の平均年収推移
(単位：千円)



*Times Higher Education「World University Rankings2018」より各国上位3大学の平均

米国：カリフォルニア工科大学、スタンフォード大学、マサチューセッツ工科大学

日本：東京大学、京都大学、大阪大学

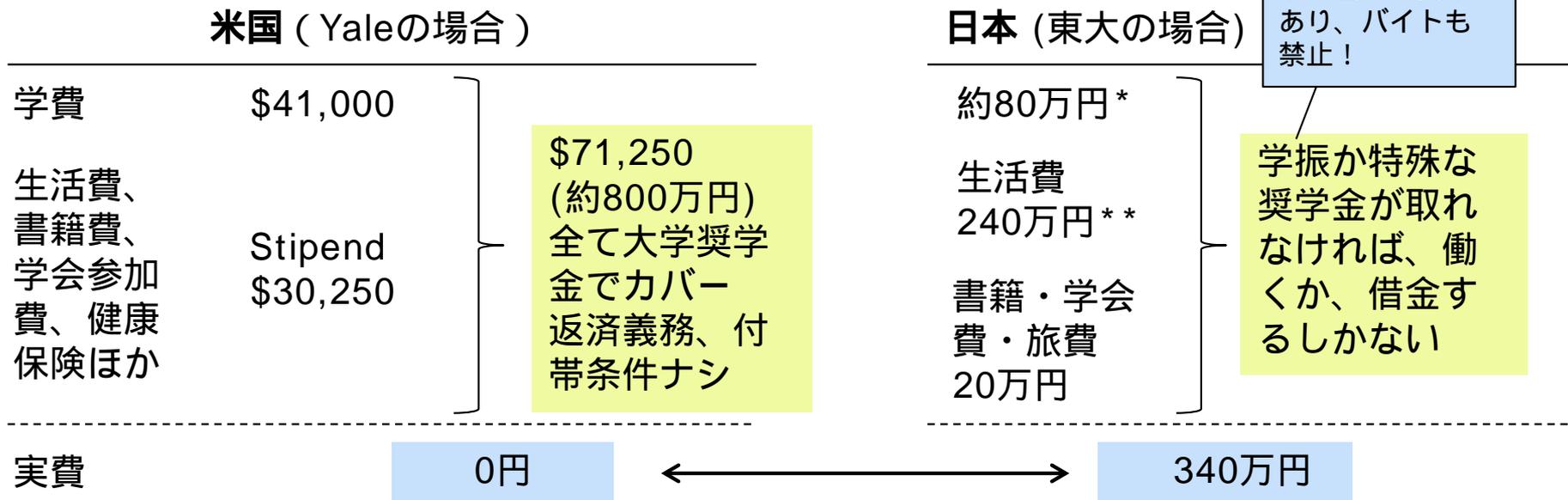
資料：THE CHRONICLE of Higher Education CHRONICLEDATA (米国)、各大学の財務報告資料 (日本)

米国数値は、1ドル=107円で換算



世界で才能を奪い合う大学院も このままではB級の学生しか残らなくなる

PhD学生の年あたりコスト (2017)

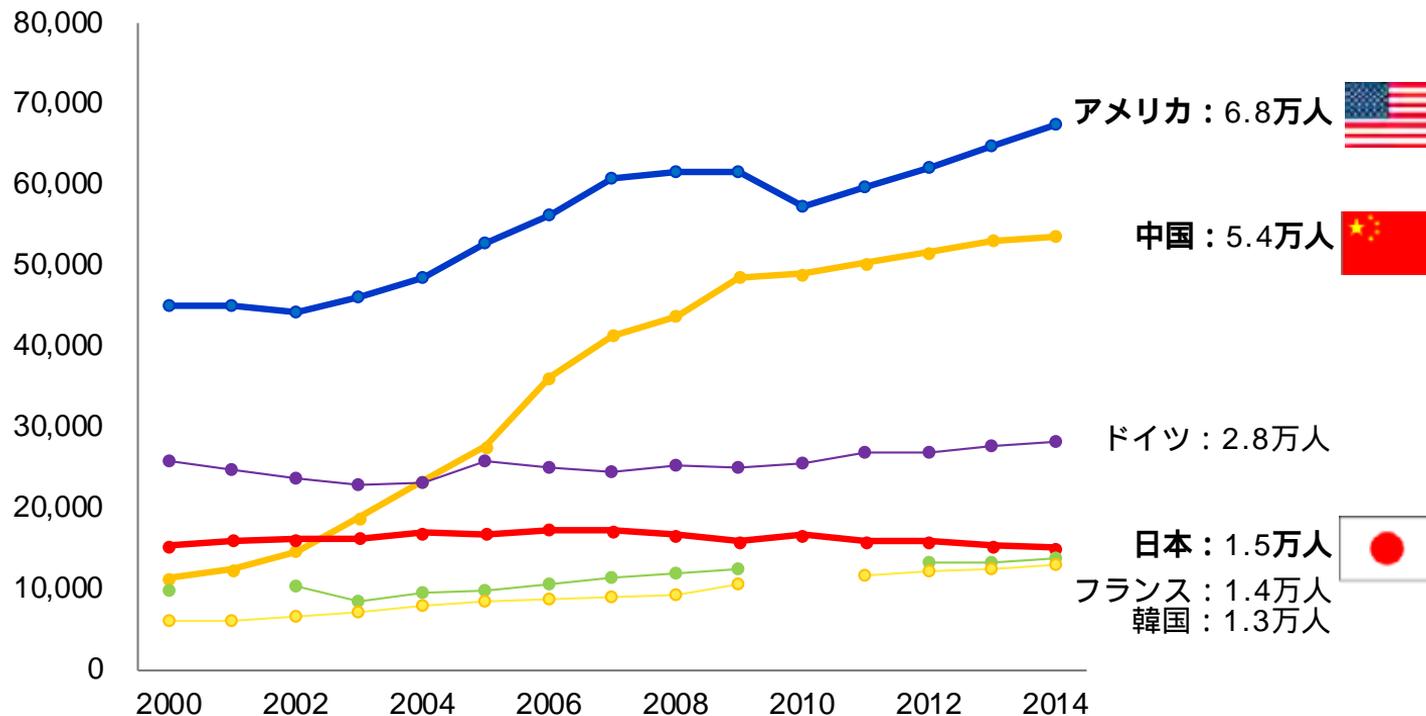


*入学金 + 1年目の学費 **月20万円の場合

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>

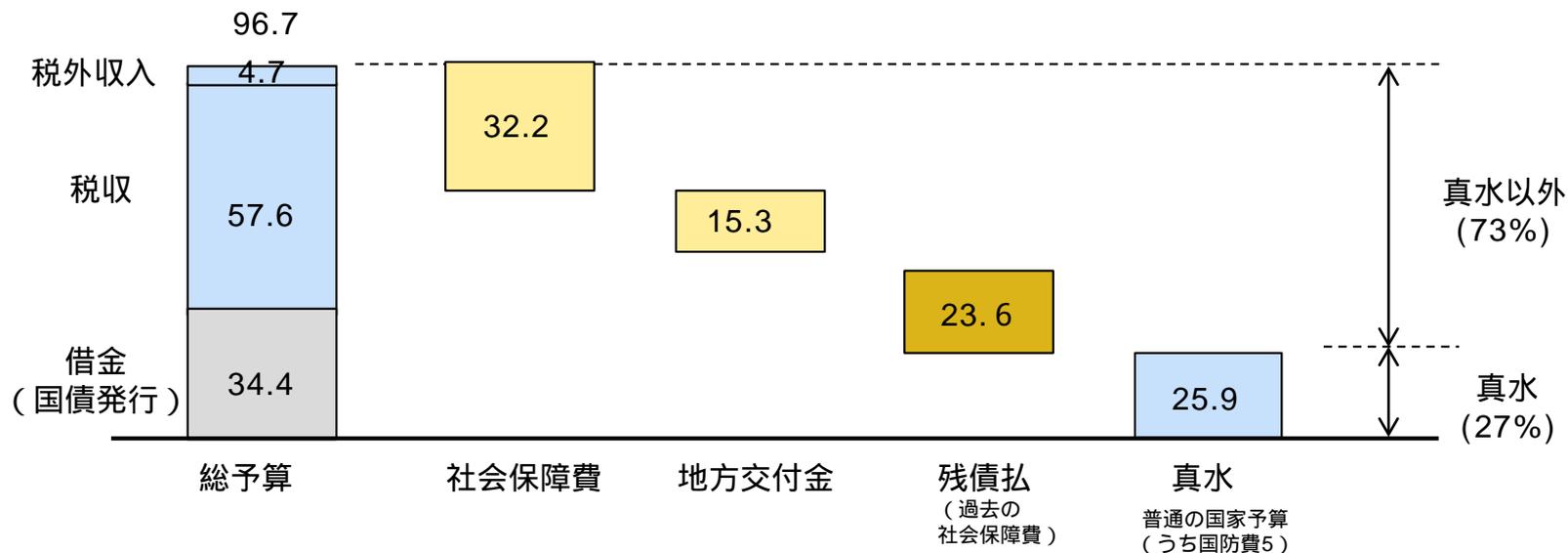
日本の博士号取得者数は減少

博士号取得者数推移（単位：人）



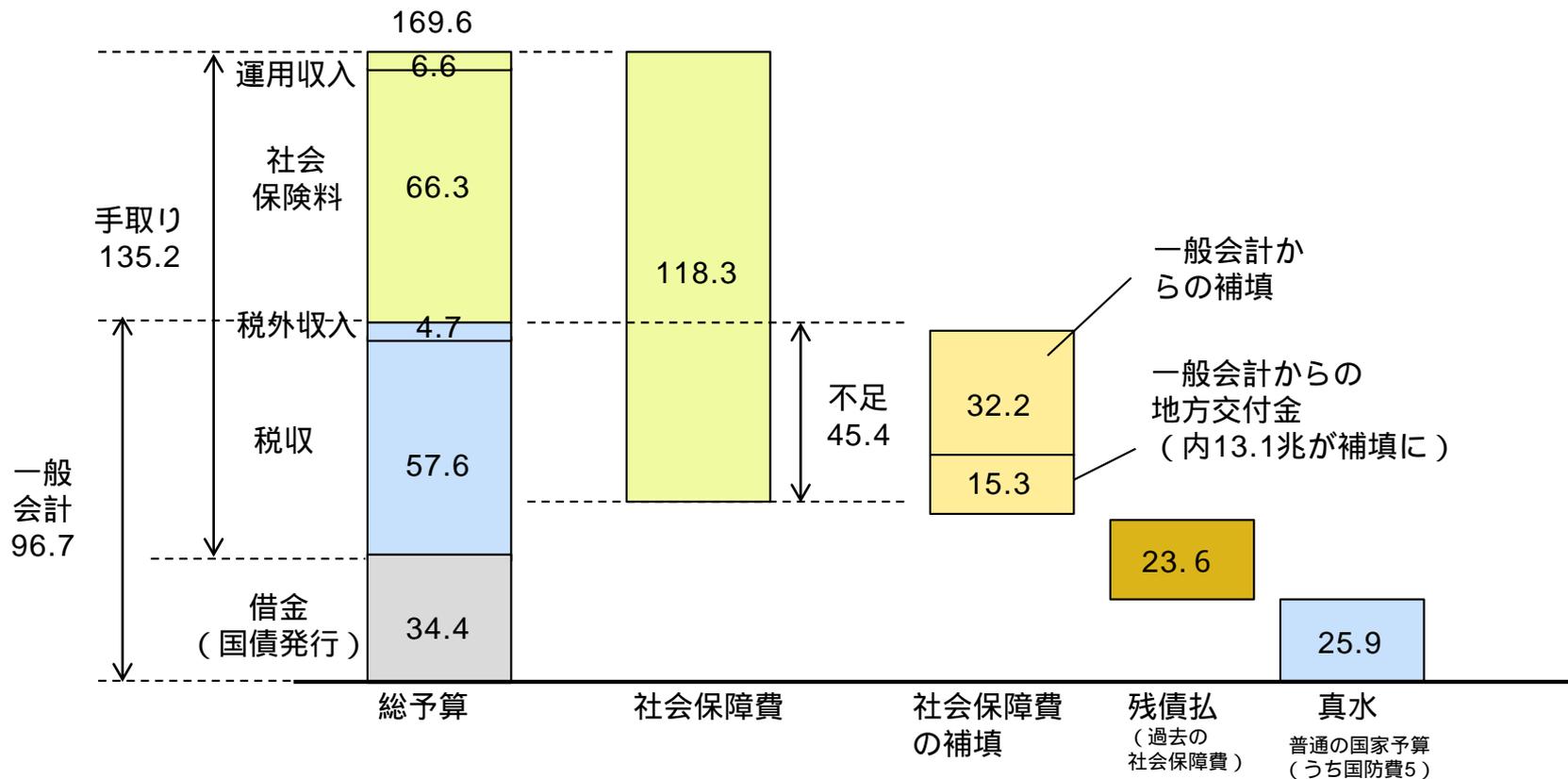
日本の国としてのP/L (1)

兆円 2016 (概算：一般会計予算のみ)



日本の国としてのP/L (2)

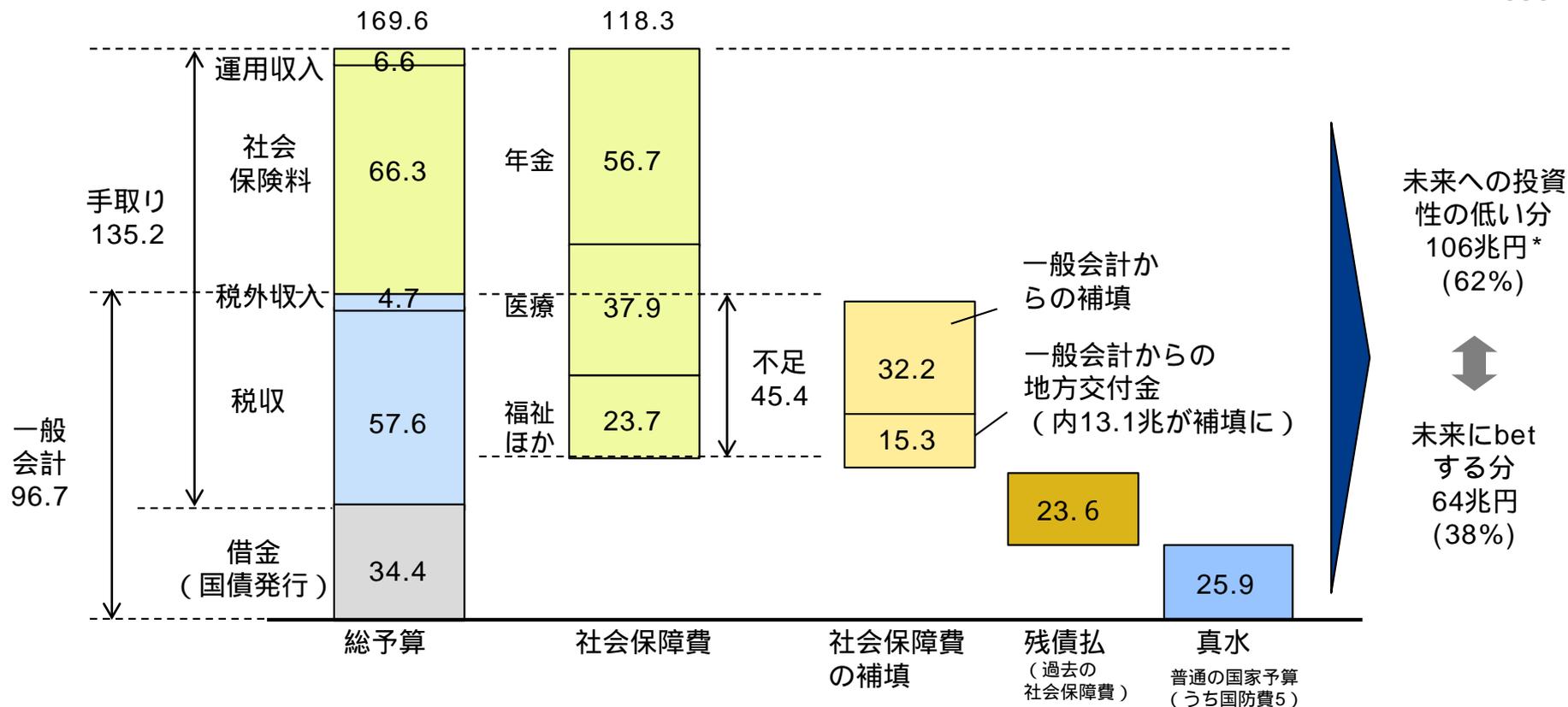
兆円 2016 (概算：一般会計予算 + 社会保障費)





日本の国としてのP/L (3)、未来にかけられる社会に

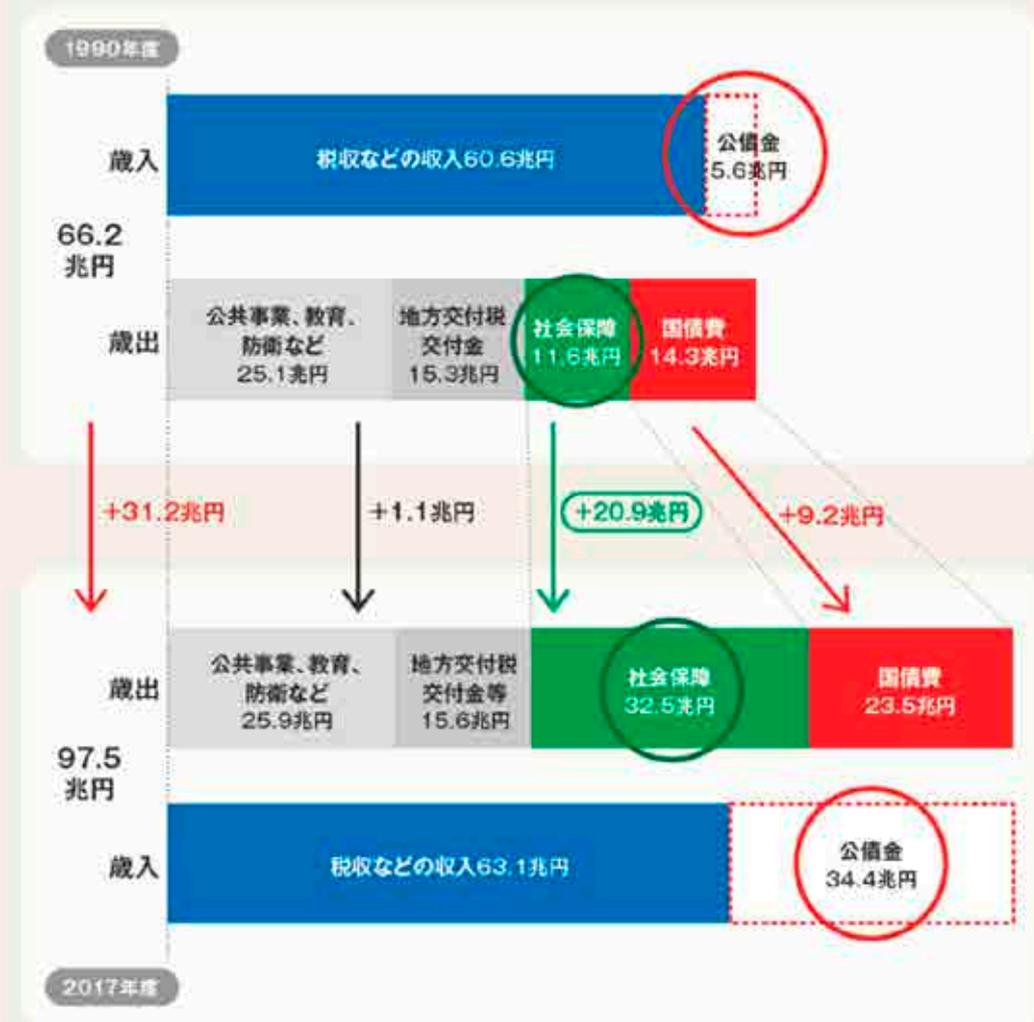
兆円 2016 (概算：一般会計予算 + 社会保障費)



* 年金 + 医療費 2/3 (シニア分) + 残債 = 105.6

資料：内閣府 (<http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg1/280915/shiryou3-1-2.pdf> , http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/2030tf/281020/shiryou1_2.pdf) 、財務省 (https://www.mof.go.jp/budget/budger_workflow/budget/fy2016/seifuan28/03.pdf) 安宅和人分析

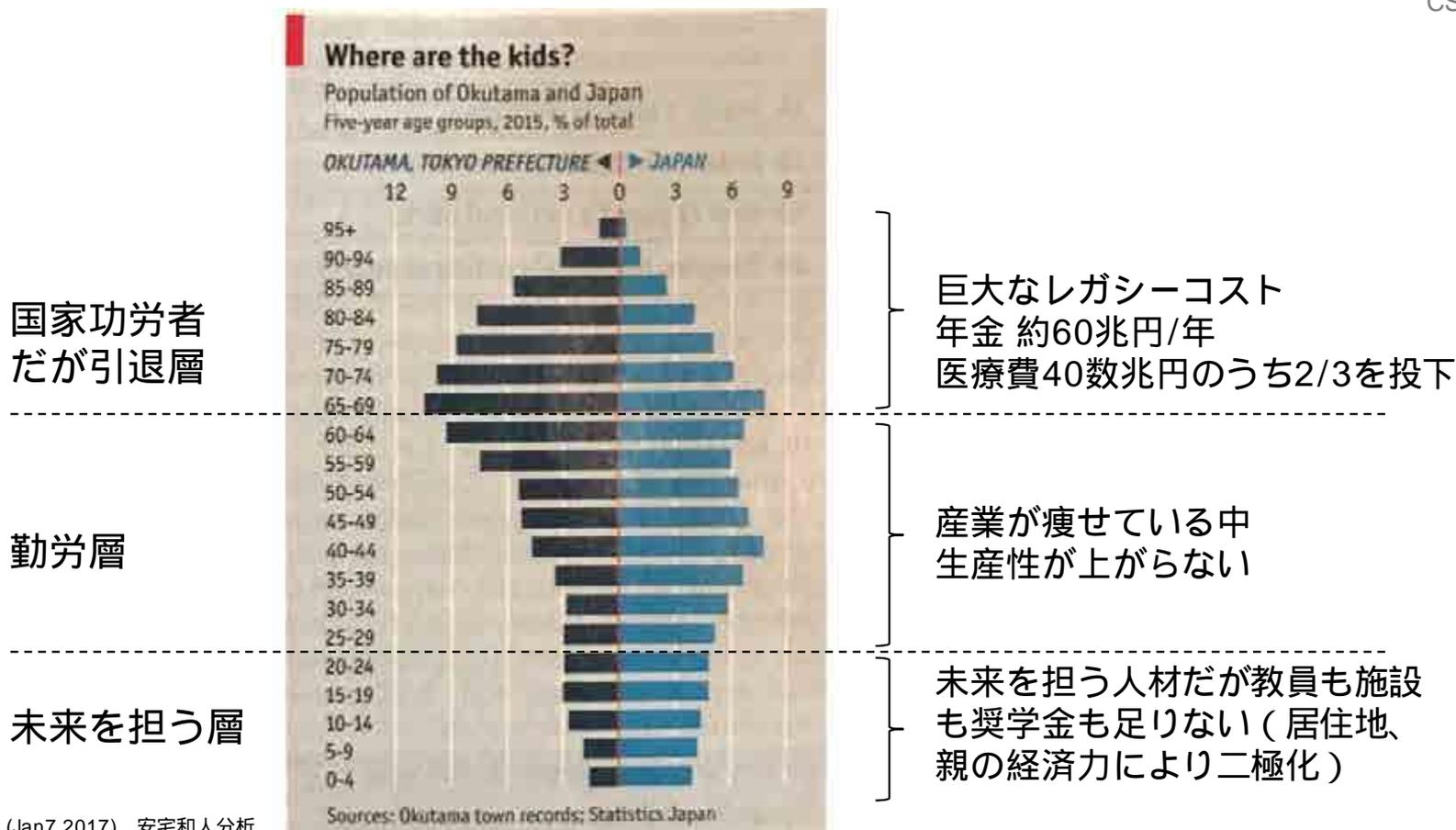
27年間 ほぼ真水の 増えない予算



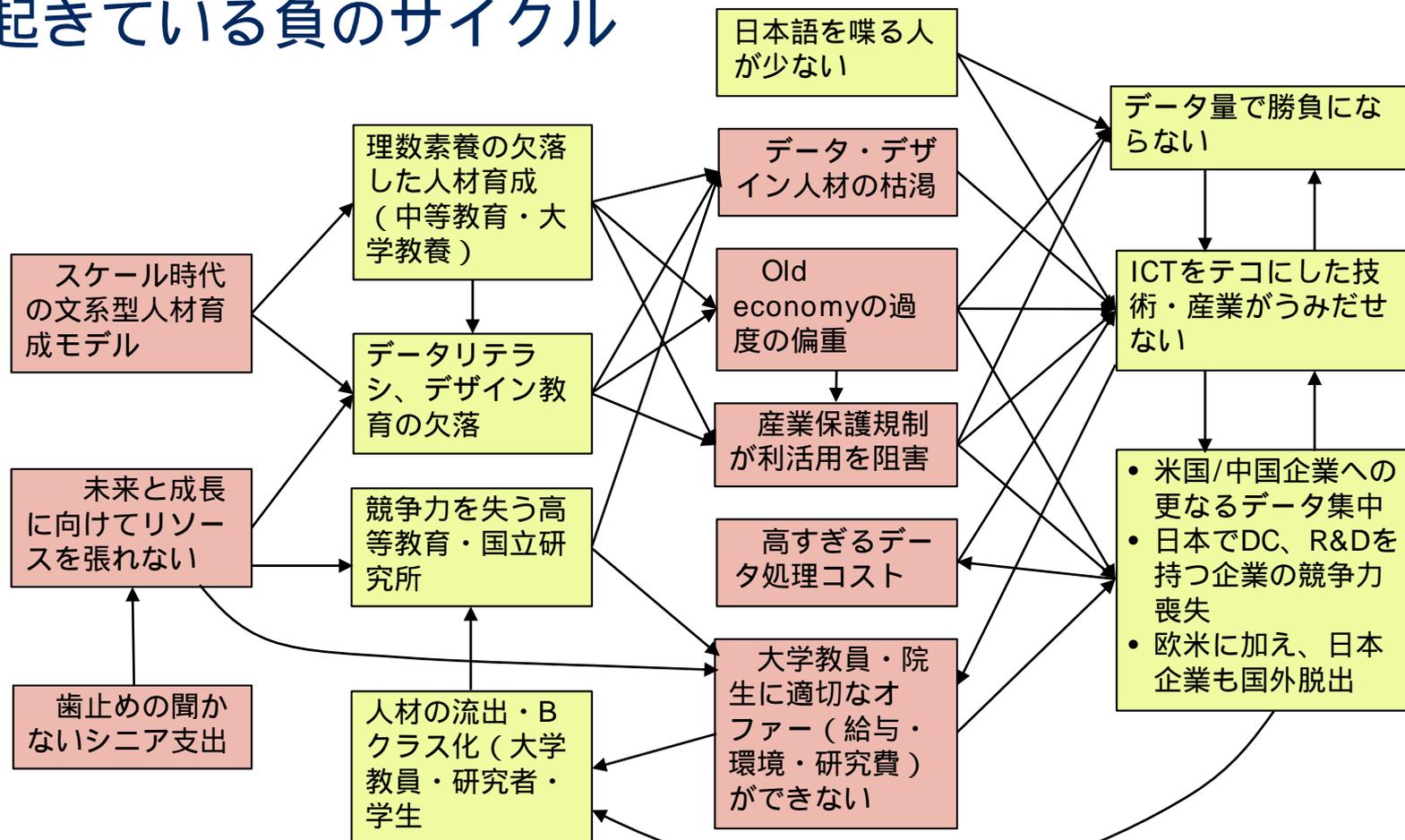
資料：財務省「これからの日本のために
財政を考える」2017.4

(注)当初予算ベース

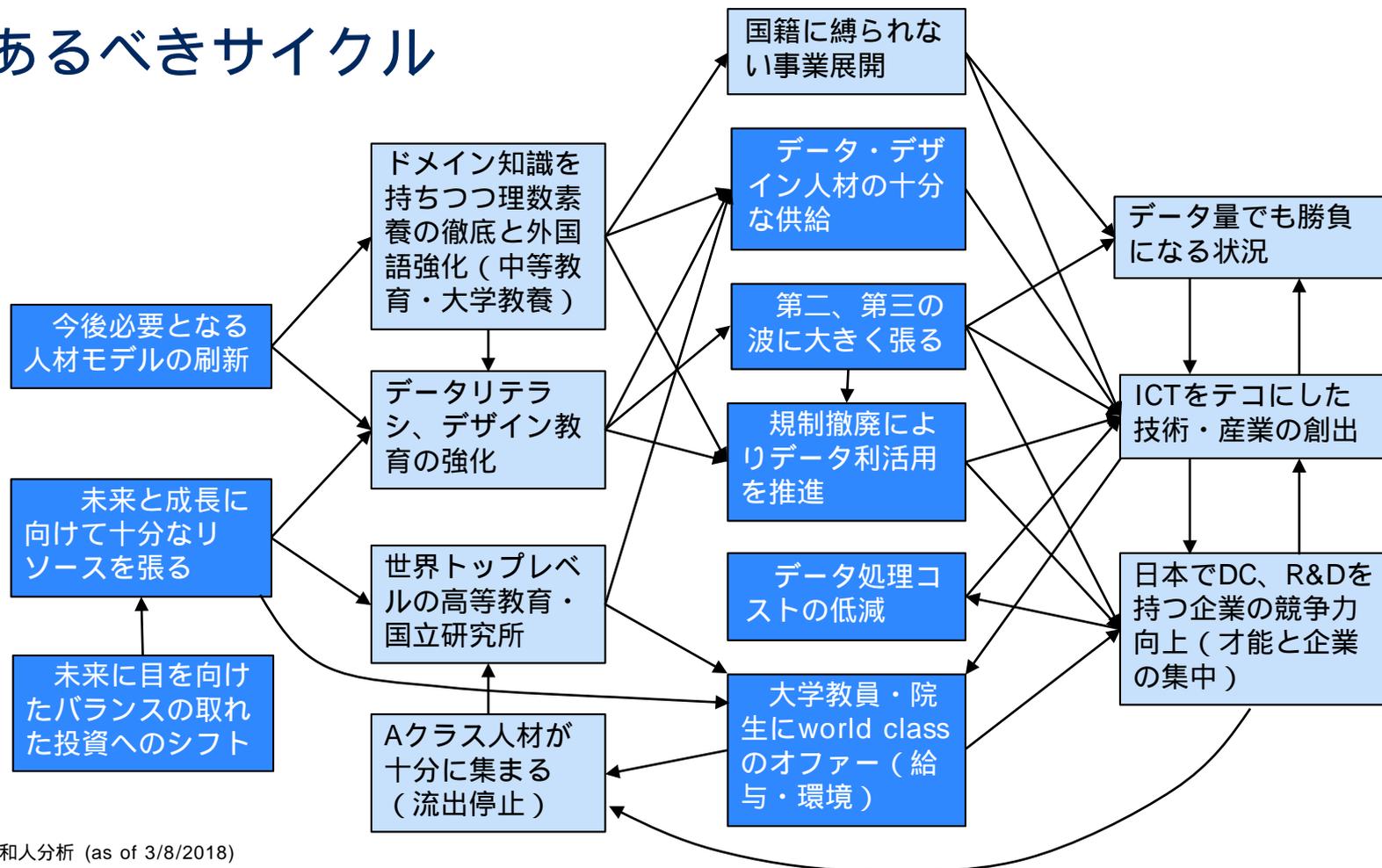
国家の経営としてのリソース最適化を検討すべき



現在起きている負のサイクル



本来あるべきサイクル





“AI ready planet”化に向けての投げ込み案

第1回討議(5/8/18)での第一次提案

提案(案)

- 暴走しないようにすることよりも悪用しないようにする
- 世界に幅広く智慧、便益が共有されるようにする
- 適用を加速、、、このための基礎素養は基本的な人権とすべき

具体的な内容(例)

- データの歪みはみとめない
- 出口としての兵器利活用の禁止、、、陸海空サイバー
- 先端レベルの科学・工学的な智慧は人類の共有知に。エッジ的な内容はすべて英語で共有
- 処理コストの低さは人類の共通リソースとして国を超えて広く共有する
- 価値流通のガイドライン、、、価値はPFのオリジンだけでなく利用地域にも落とす
- 個別領域での過度のドミナンスは望ましくない
- 理数素養、データ、情報科学 含むAIへの理解
- 技術としてとにかく使って何かを創ってみる、、、夢×技術×デザイン