

# これから求められる人材 について

経済産業省  
産業構造審議会 新産業構造部会

ヤフー チーフストラテジーオフィサー  
安宅 和人

2016年1月25日

## 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)

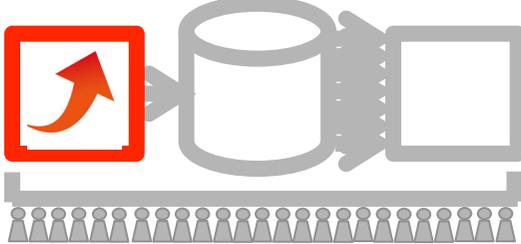
- ビッグデータ
- 高い計算能力
- 情報科学の進化



- 人間を退屈な数字入力、情報処理作業から開放する

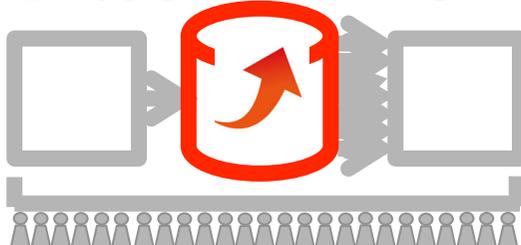
# 日本がAI×データ戦争で勝ちに行くために必要な施策

## ①膨大なデータを集める

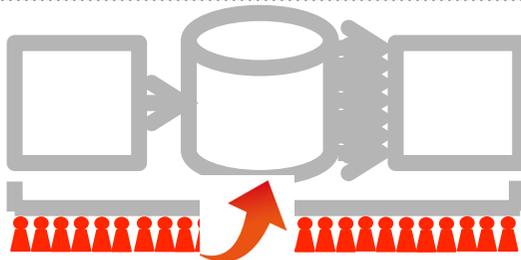


- データの利活用がしやすい先端的な法整備
  - ✓ 後追いではなく時代に先んじた対応
  - ✓ データ×AIによる実験的な試みの促進

## ②圧倒的なデータ処理力をもつ



- データを流出させず、集める施策
  - ✓ DCに国際競争力をつける
  - ✓ データの国外流出を止めるため、日本各所にDCをつくり、地方創生へ



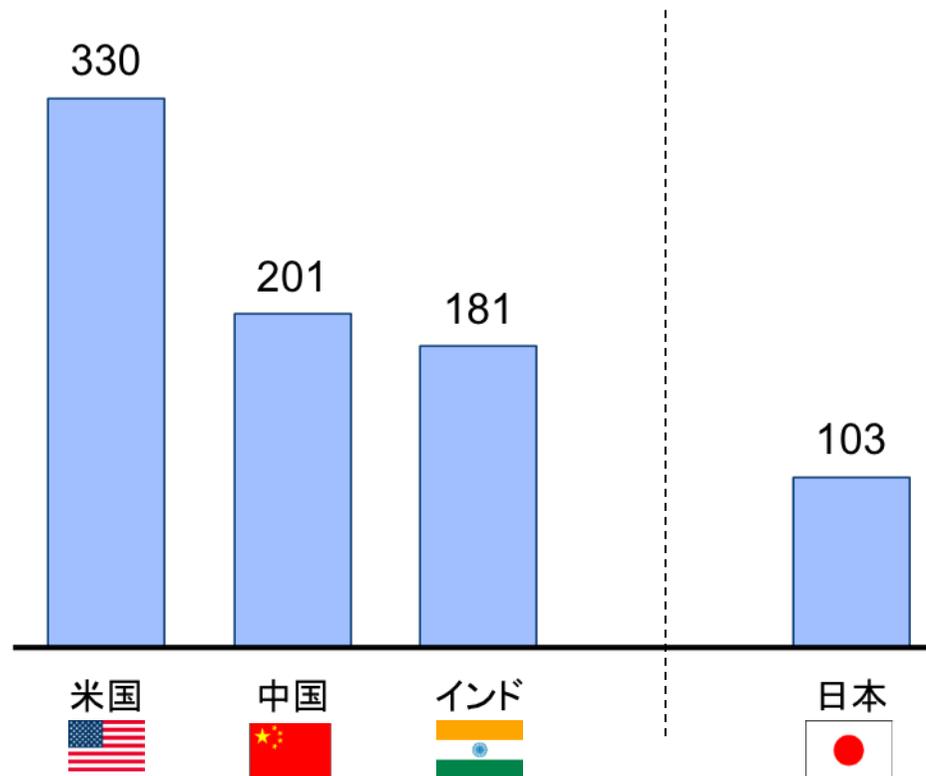
## ③質と量で世界レベルの人材を確保

- データを扱える人材を増やす施策
  - ✓ 大学での教育強化や大規模研究資金の投入
  - ✓ 海外の才能を日本に集めるための規制緩和



# 人材数自体でそもそも大きく負けている

ITエンジニア数（単位：万人）

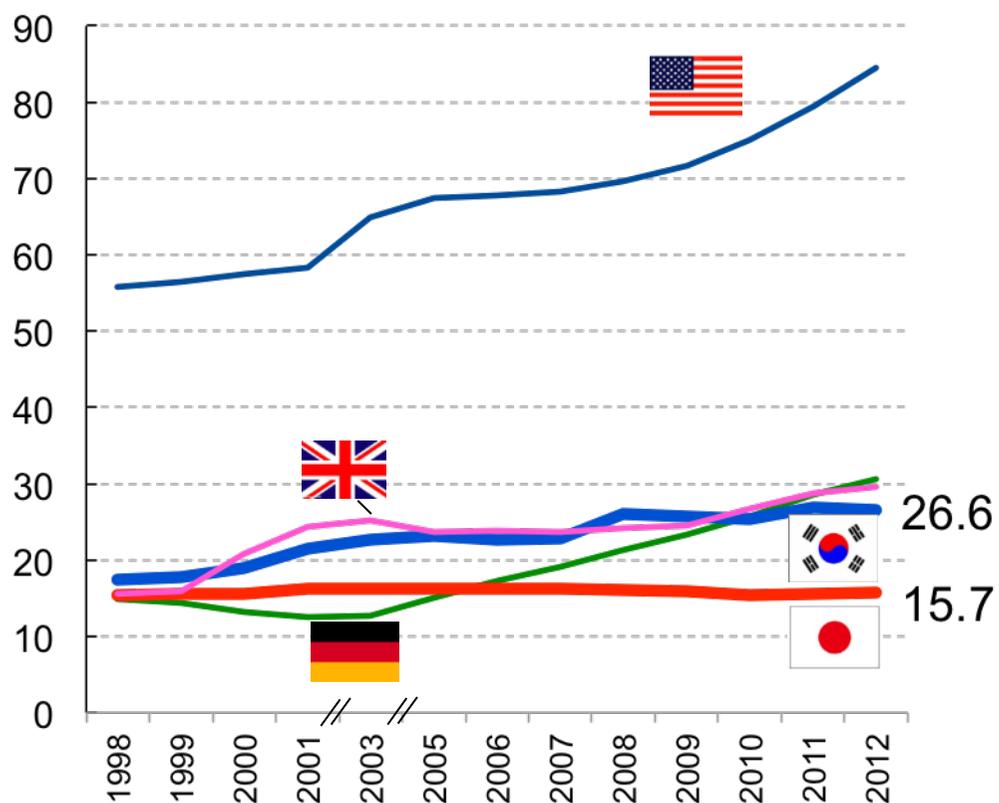


資料：IPA(情報処理推進機構)「グローバル化を支えるIT人材確保・育成施策に関する調査」2009年

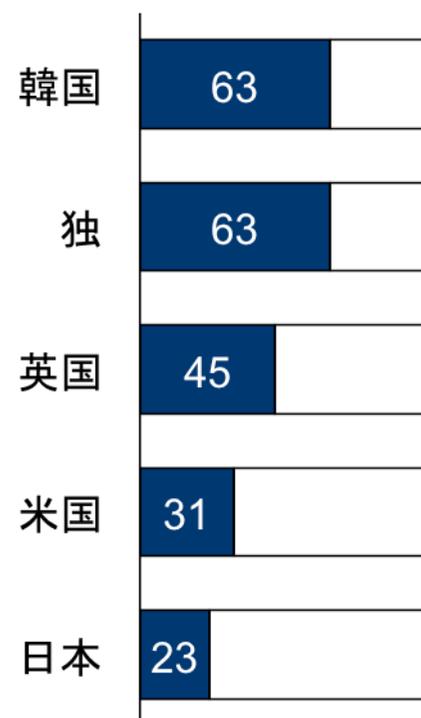


# 理工系の学生の数自体が足りない

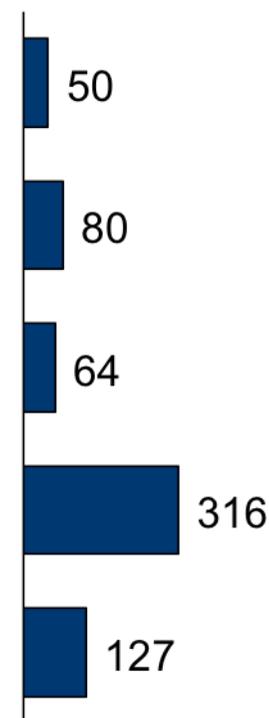
理工系の大学卒業生数  
(万人)



大学卒業生のうち  
の理工系率  
(%、2012)



人口  
(百万人)

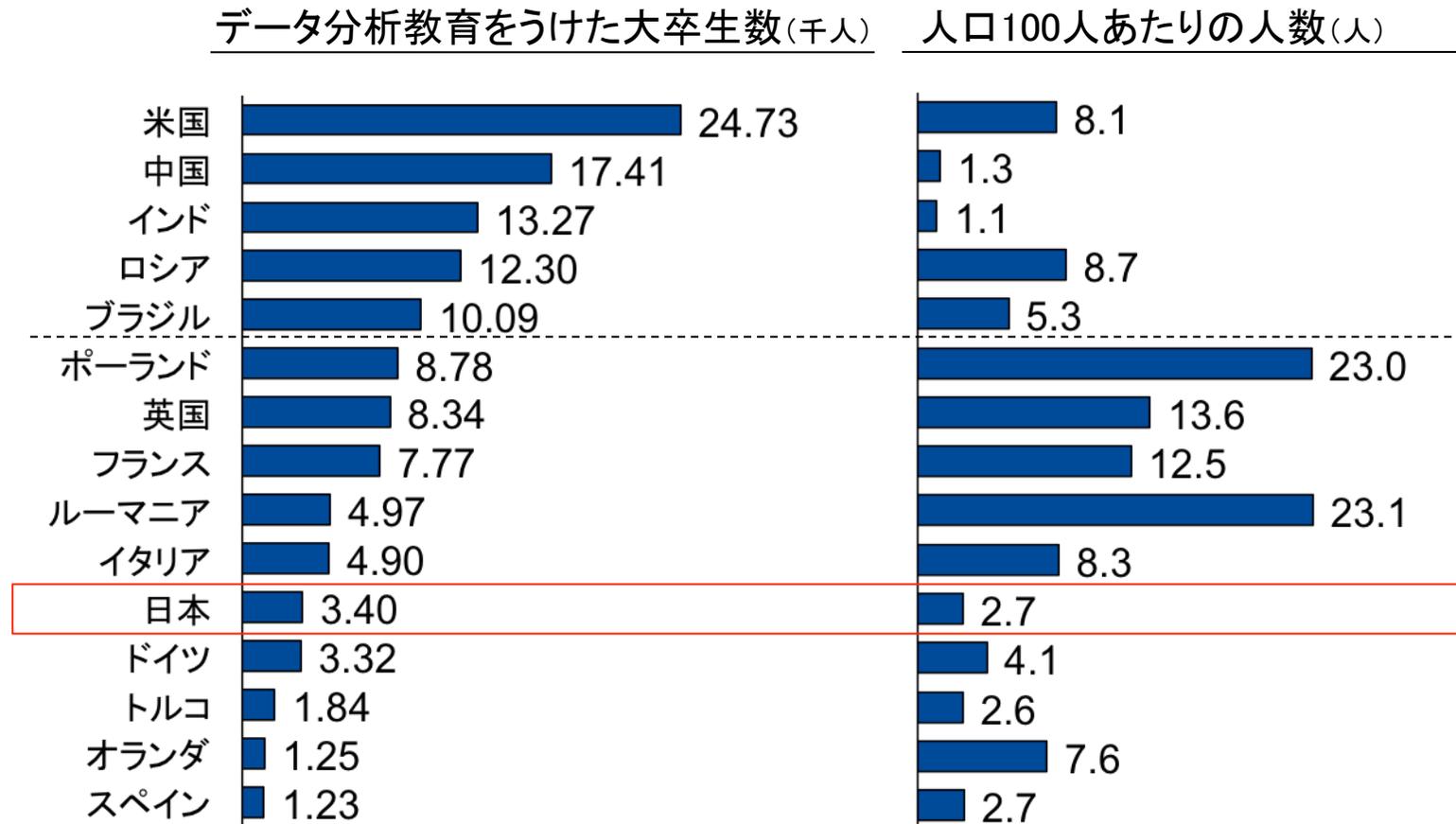


資料：OECD Graduated by field of education  
<http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=RGRADSTY#>

※理工系：工学、科学、数学、物理など  
(医学、薬学は含まず)



# データ分析の教育を受けた大卒生の数も少ない



資料：2008年データ、Japan Ministry of Education, Eurosta, Russia Statistics, India Sat, NASSCOM Strategic Review 2005, China Statistical Yearbook, IMF World Economic Outlook Database



確かに人は足りていない



# 人材視点での課題：いずれの層でも深刻

<p>新卒層</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 基本的な問題解決能力</li> <li>✓ 数字のハンドリング、分析力</li> <li>✓ 情報処理、プログラミング力</li> </ul> </li> </ul>
<p>サイエンス層 専門家層</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• そもそもいない</li> <li>• どこにいるのか分からない</li> <li>• いても実社会での利用に関心のある人が少ない</li> </ul>
<p>エンジニアリング層</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• いわゆるプログラマー、SIer的なエンジニアが中心</li> <li>• 研究と開発のギャップを乗り越えられる人材が少ない</li> </ul>
<p>ミドル層 マネジメント層</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• そもそもチャンスと危機、現代の挑戦の幅と深さを理解していない</li> <li>• 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ツ的なヒトがいない</li> <li>• 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</li> </ul>

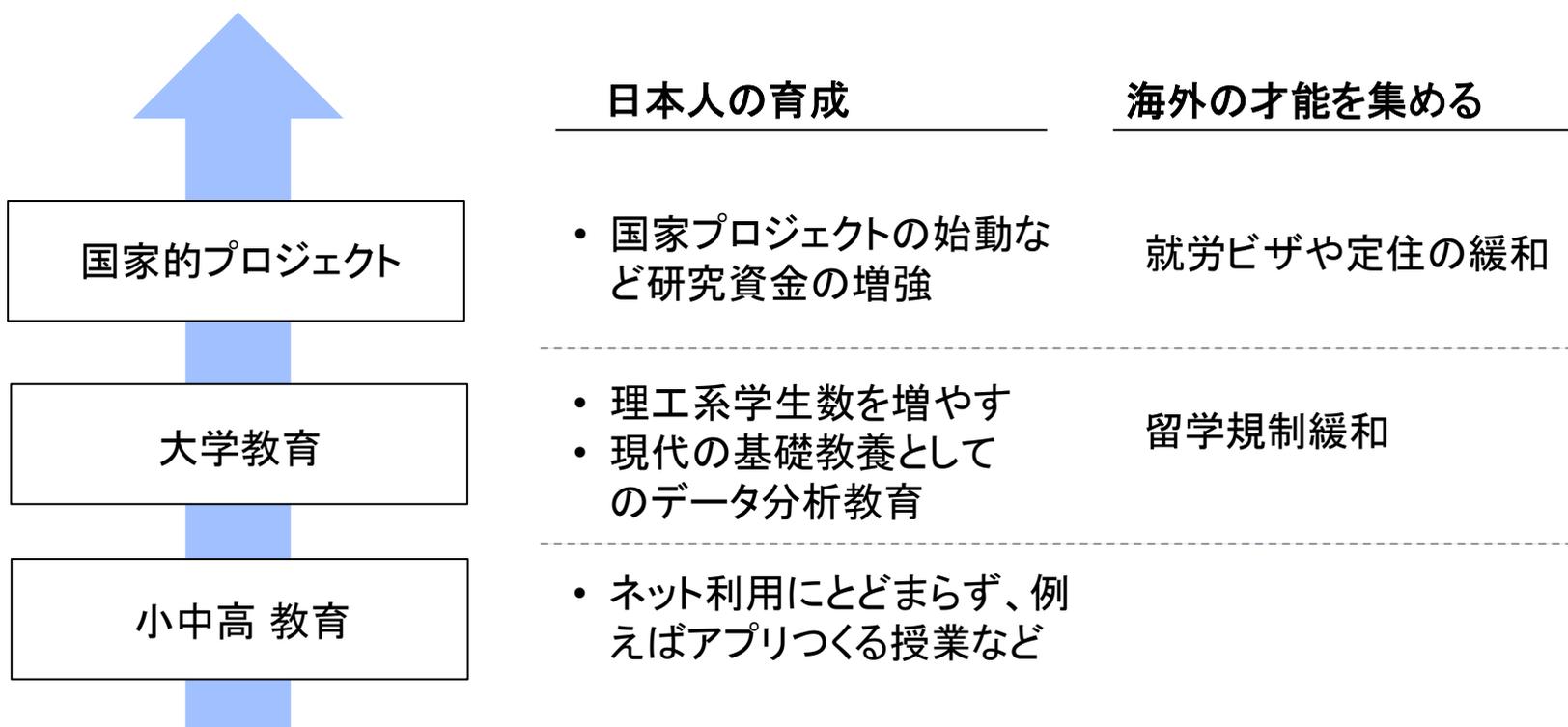


# 層別の視点が必要



# 3層+2で育てる必要がある

データを扱える人材の増強イメージ



+ ITエンジニアの再教育  
+ ミドル・マネジメント層の再教育

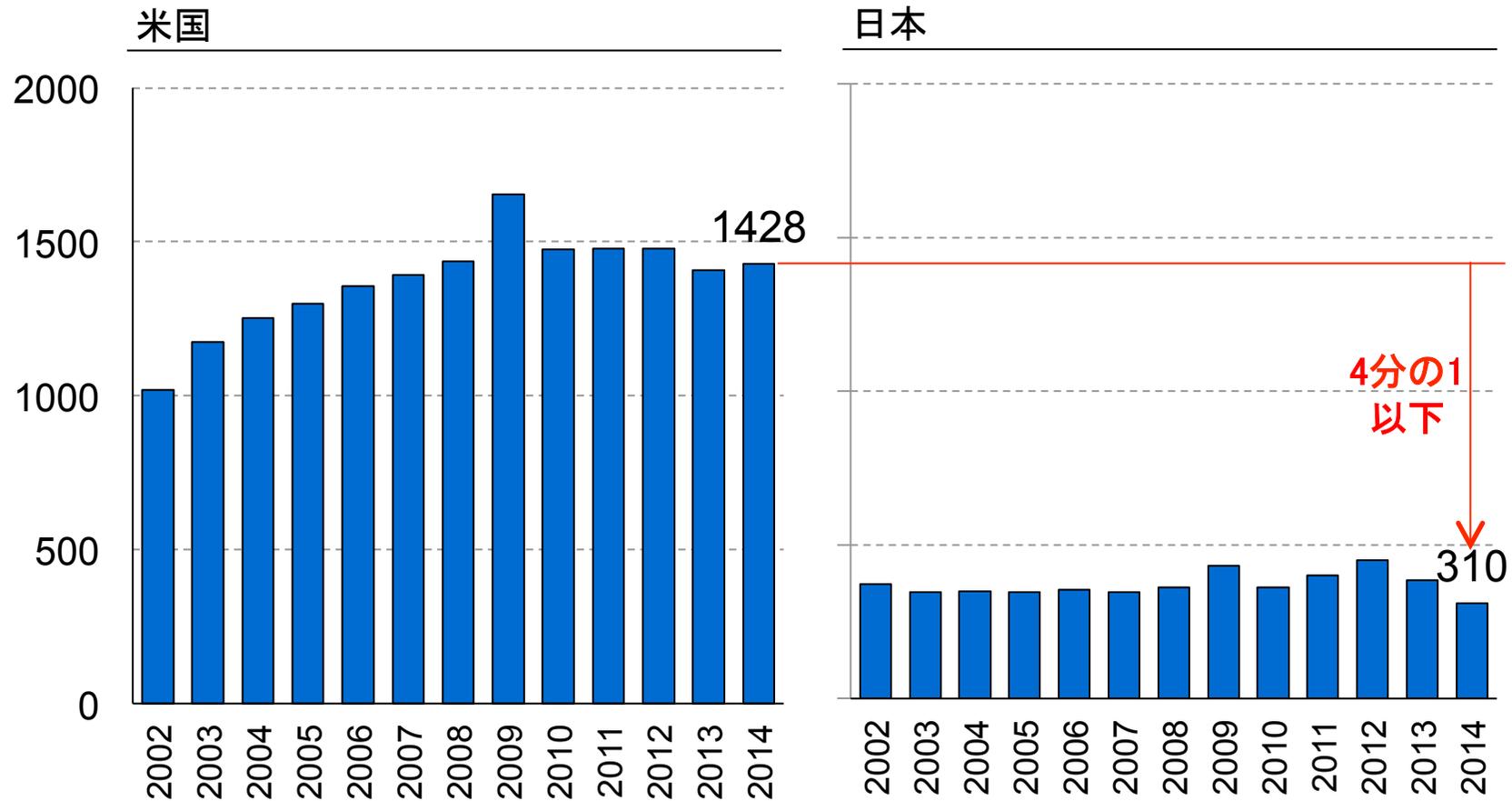


国としての科学技術予算をみると、日本は米国の1/4以下



# 政府の科学技術予算の日米比較

(単位:億ドル)

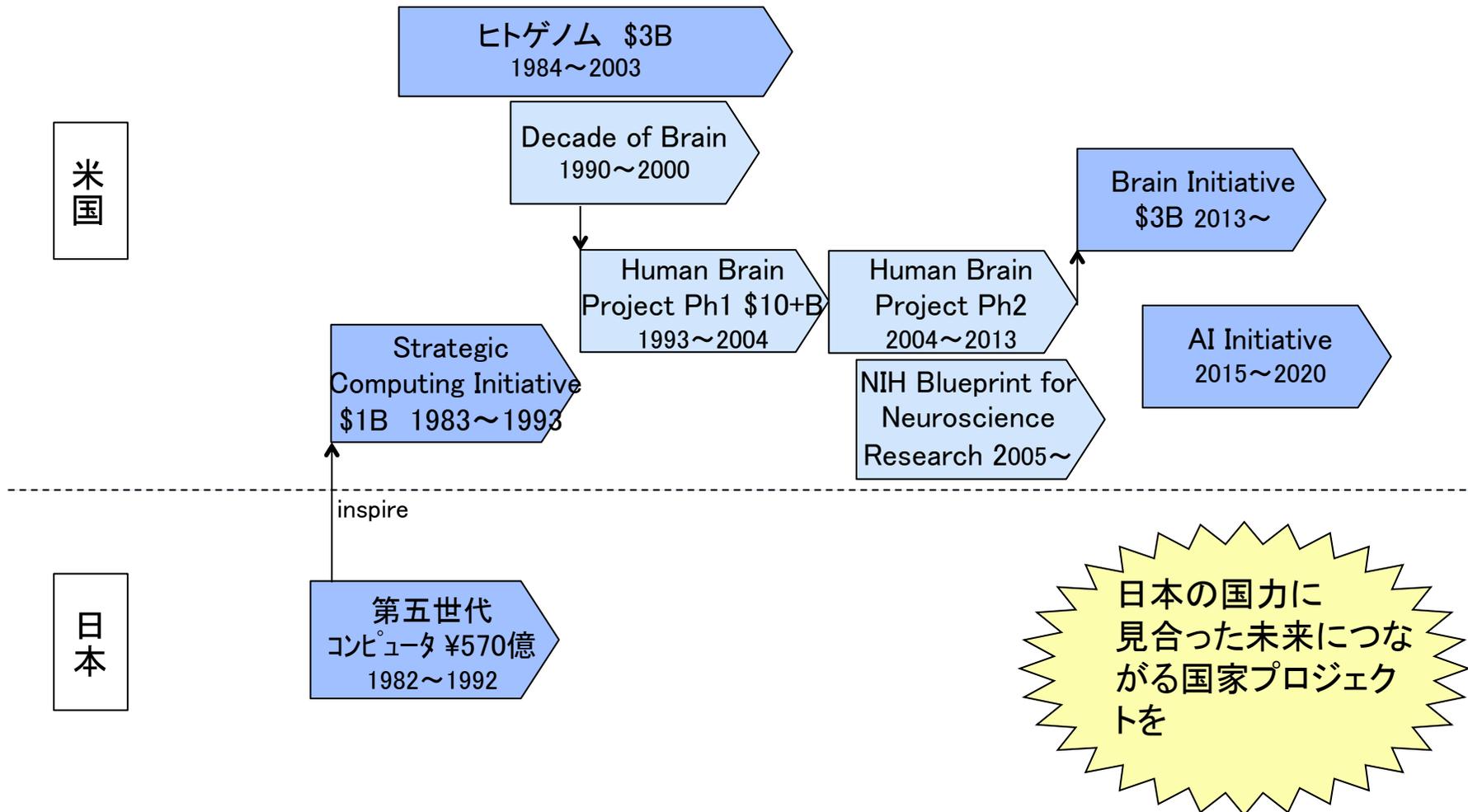


出典：米国：2014年度大統領予算教書における研究開発予算の概要、日本：文部科学省「科学技術予算に関する資料」、117円/\$で換算



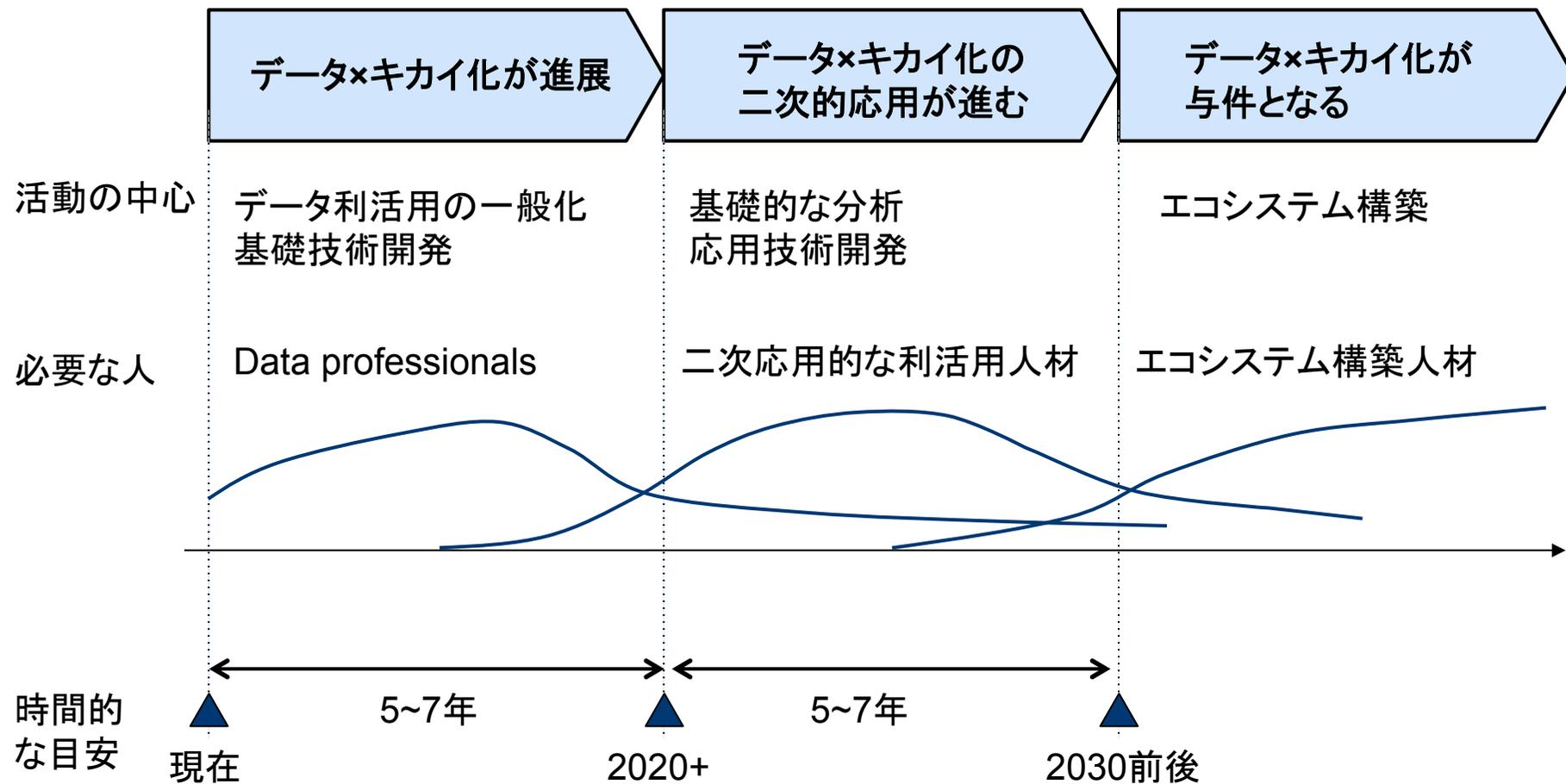
時代の変曲点に即し、日本もそろそろ国家プロジェクトを立ち上げる時期か

# 科学技術分野における日米のプロジェクト



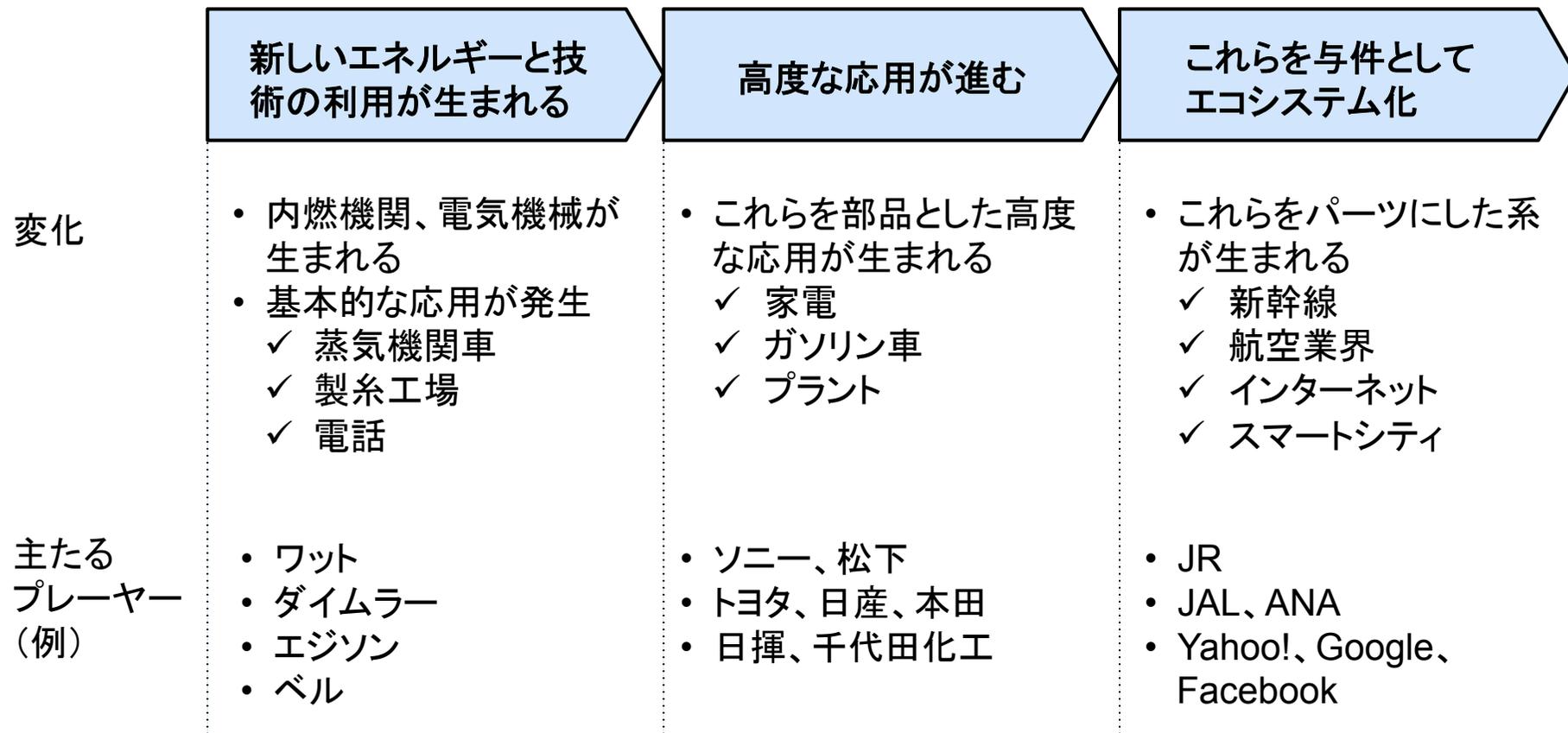


# フェーズの視点も必要



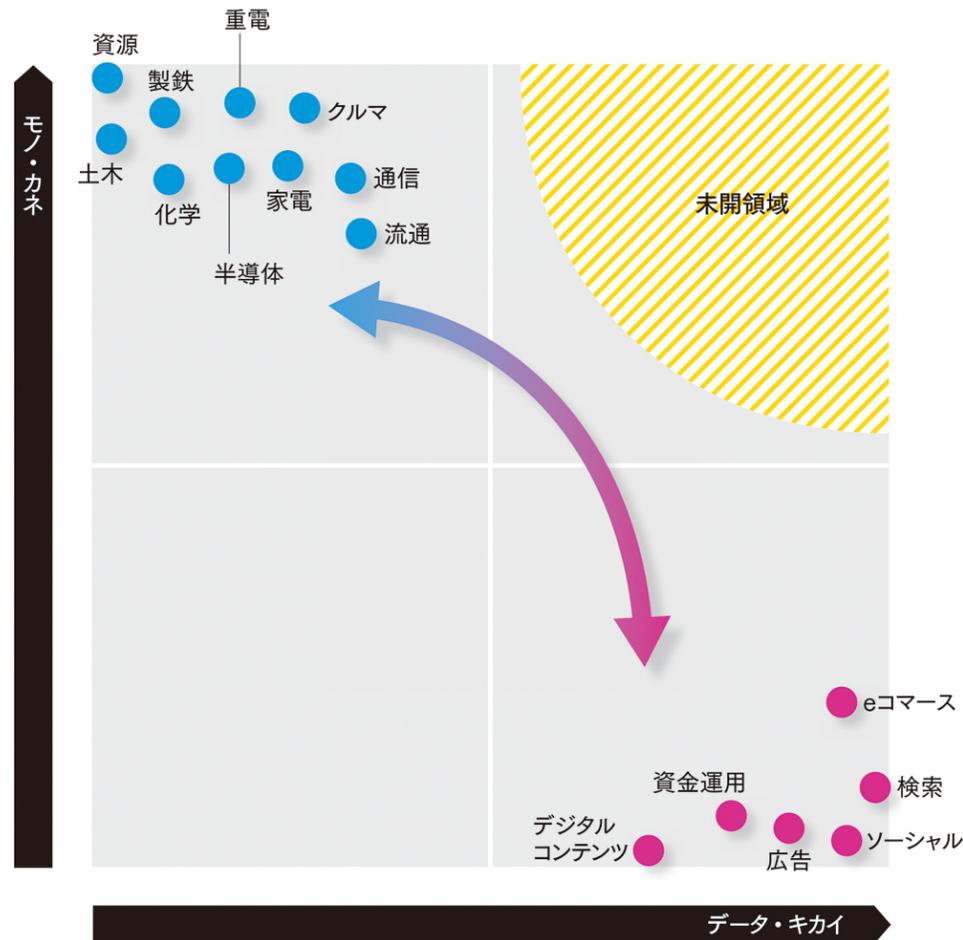


# 産業革命の場合



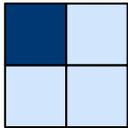
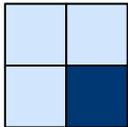


# 産業的な立ち位置によっても人材要件は変わる





# 産業群別に見たデータ×キカイ関連課題

	~2020	~2030	それ以降
モノ・カネ側の産業 	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ利活用の進展</li> <li>センサー情報の取得と活用の開始</li> <li>応用が見えている分野での適用(自動運転ほか)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XXX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XXX</li> </ul>
データ・キカイ側の産業 	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI技術の更なる適用</li> <li>マルチビッグデータ時代への対応</li> <li>リアルとの融合 (Airbnb、Uber etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XXX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XXX</li> </ul>
基礎技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>深層学習技術の適用の拡大</li> <li>意味理解の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XXX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XXX</li> </ul>



# よく言われる恐怖について



# THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?\*

Carl Benedikt Frey<sup>†</sup> and Michael A. Osborne<sup>‡</sup>

September 17, 2013

<sup>†</sup>Oxford Martin School, Programme on the Impacts of Future Technology, University of Oxford, Oxford, OX1 1PT, United Kingdom, carl.frey@philosophy.ox.ac.uk.

<sup>‡</sup>Department of Engineering Science, University of Oxford, Oxford, OX1 3PJ, United Kingdom, mosb@robots.ox.ac.uk.

“About 47 percent of total US employment is at risk”

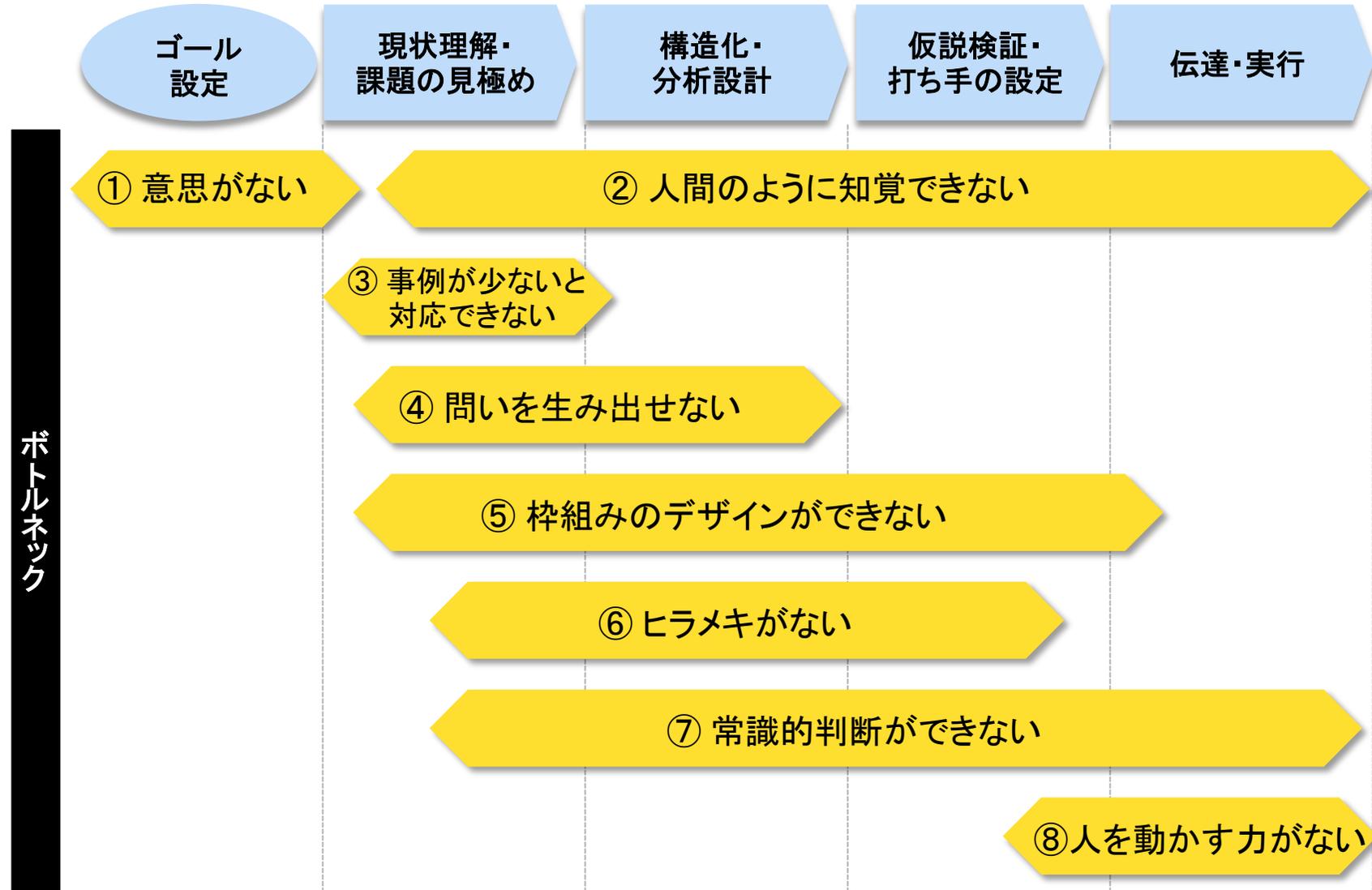
米国の仕事の約半分はリスクにさらされている



たしかに  
情報処理的な業務、  
定型的な仕事は  
生産性が桁違いに向上する



# 課題解決プロセスにおける機械学習ベースのAIのボトルネック





恐らく大半の仕事は  
そう簡単になくならない



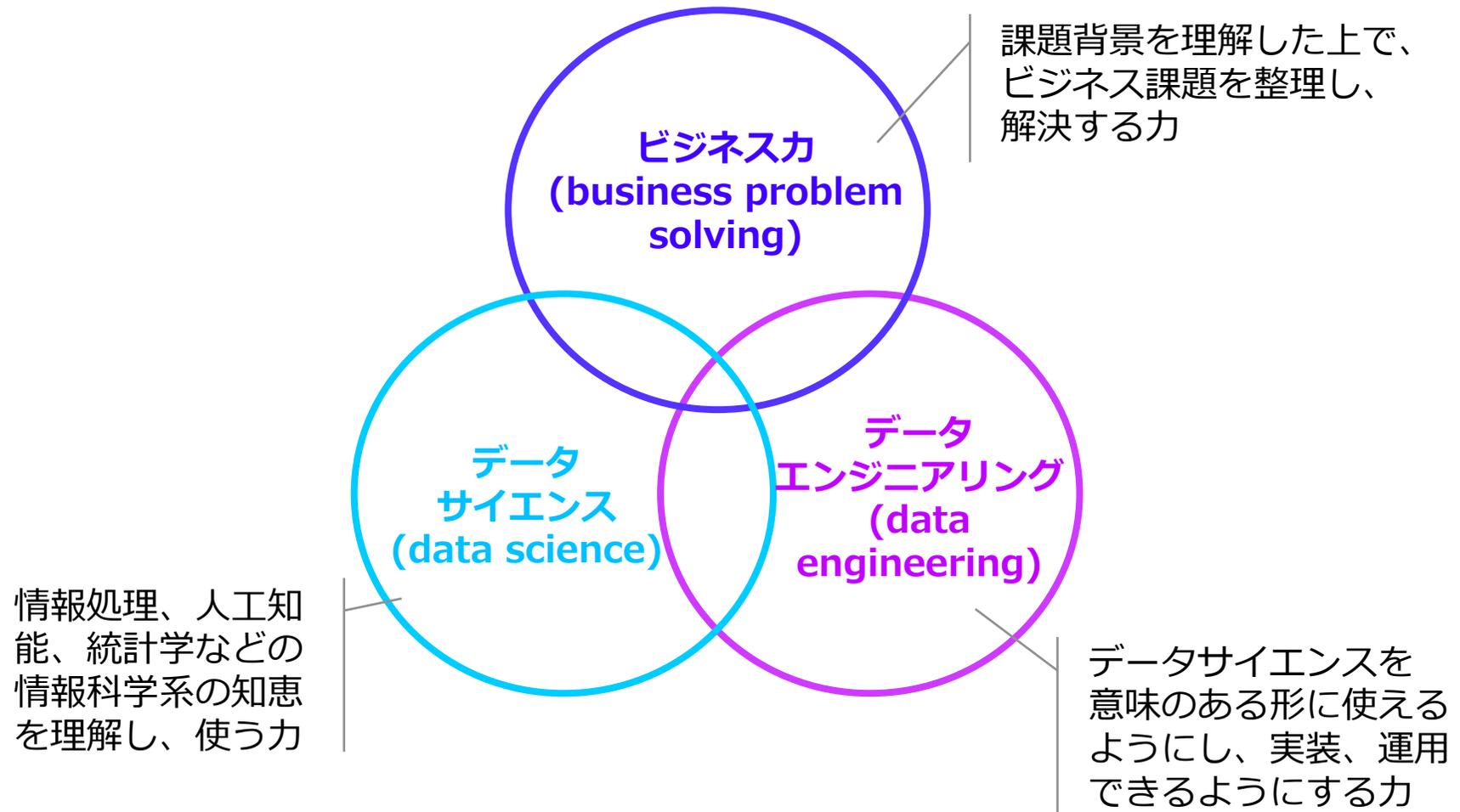
## まとめ

- 確かに人は足りていない
- 人材層別の視点が必要
  - ✓ 子供～新卒層
  - ✓ サイエンス層
  - ✓ エンジニアリング層
  - ✓ ミドル・マネジメント層
- 目先の課題解決だけでなくフェーズの視点が必要
  - ✓ 進展期
  - ✓ 応用期
  - ✓ エコシステム構築期
- 産業分野的な立ち位置による要件の違いも目配りすべき
  - ✓ モノ・カネ側
  - ✓ データ・キカイ側
- 恐らく大半の仕事はそう簡単にならない



# APPENDIX

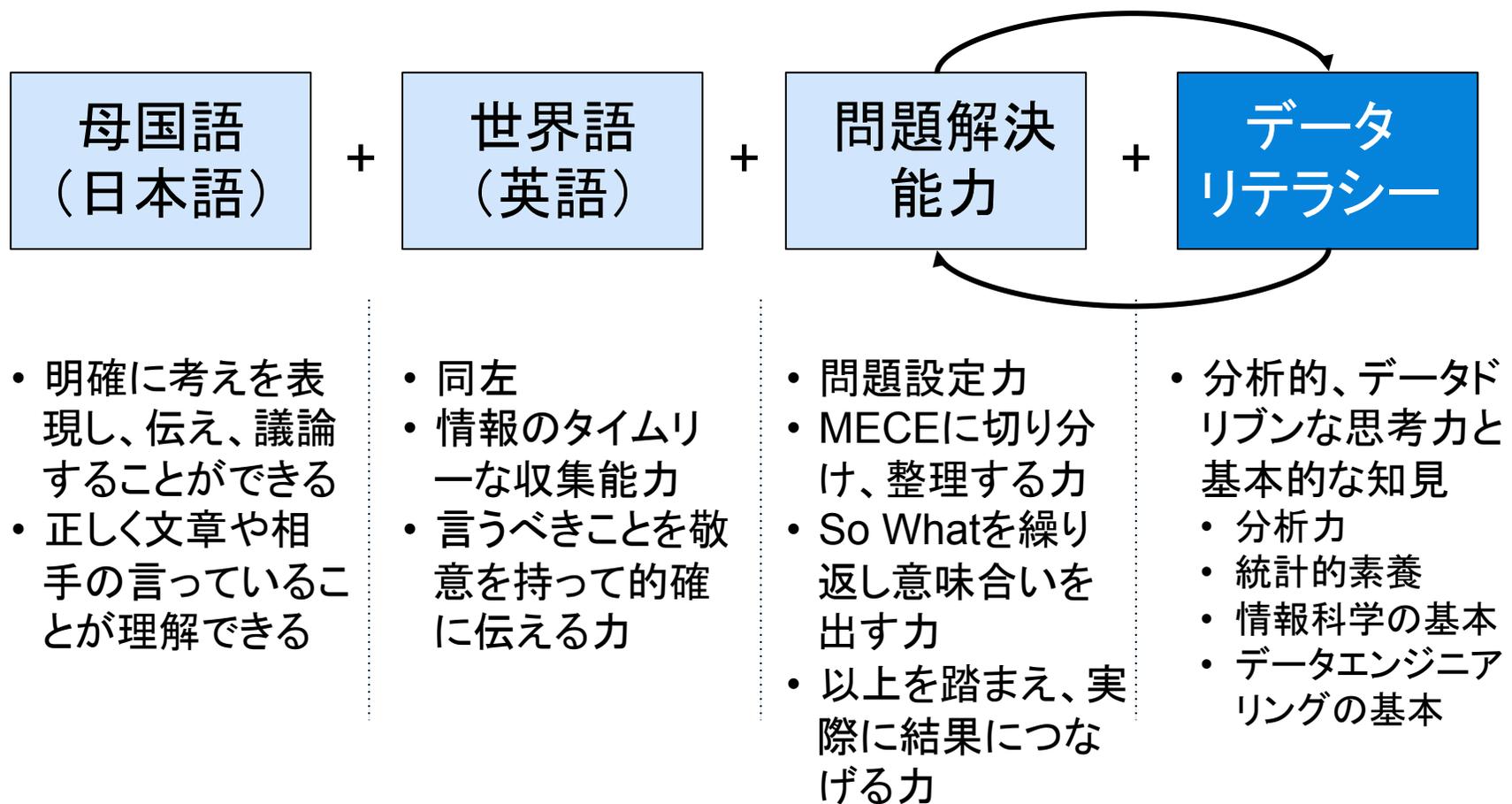
## 3つのスキルセットが必要になる





# リベラルアーツも変化

## 社会を生き抜くための基礎教養



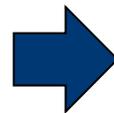


## 今求められる人たち

### Not this

---

- 基礎研究にしか関心がない人
- 統計だけの専門家
- ただ仕様書に基づきcodingをするSE、プログラマー



### But this

---

- 時代の変化から生まれるリアルな課題解決にエキサイトする人
- 統計的素養を持った上で情報科学的な知恵と技を上での課題解決に使う人
- 課題を俯瞰し柔軟にビッグデータ処理を実験環境から本番環境まで実現できる人