

# 『IoT/AI時代のオープンイノベーションによる日本創生戦略』

～知識産業化の推進と共創型社会の実現を目指して～

*IA japan*



2018年7月31日



藤原 洋

一般財団法人インターネット協会理事長・OIC会長・IoT推進委員長  
株式会社ブロードバンドタワー代表取締役会長兼社長CEO  
株式会社インターネット総合研究所 代表取締役所長

そもそも・・・日頃考えていることからお話しします！

私たちは、何者なのか？（私は、誰？） 1

私たちは、どこにいるのか？ 2

私たちは、どこから来たのか？ 3

私たちは、どこへ行くのか？ 4

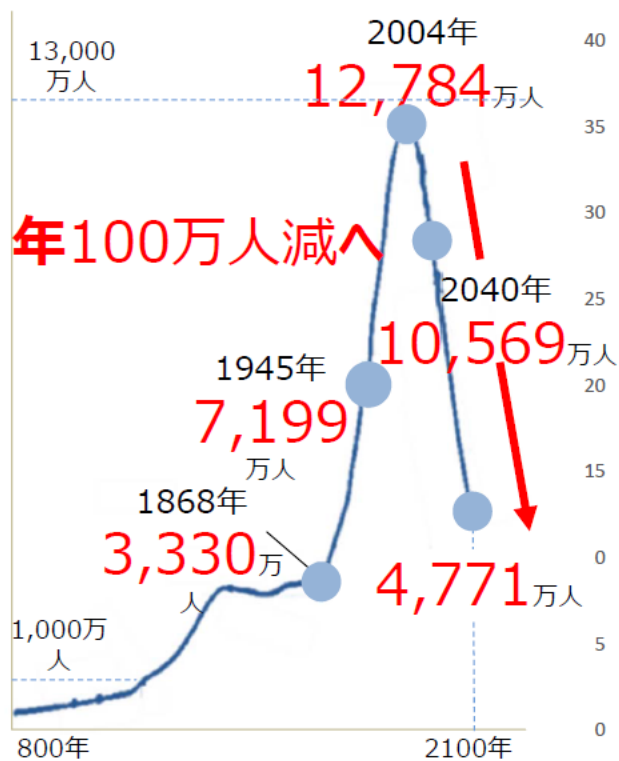
私たちは、誰と行くのか？ 5

1. 私たちは、何者なのか？（私は、誰？）

# 私たちは、今、静かなる有事の中のニッポン

## 【人口】

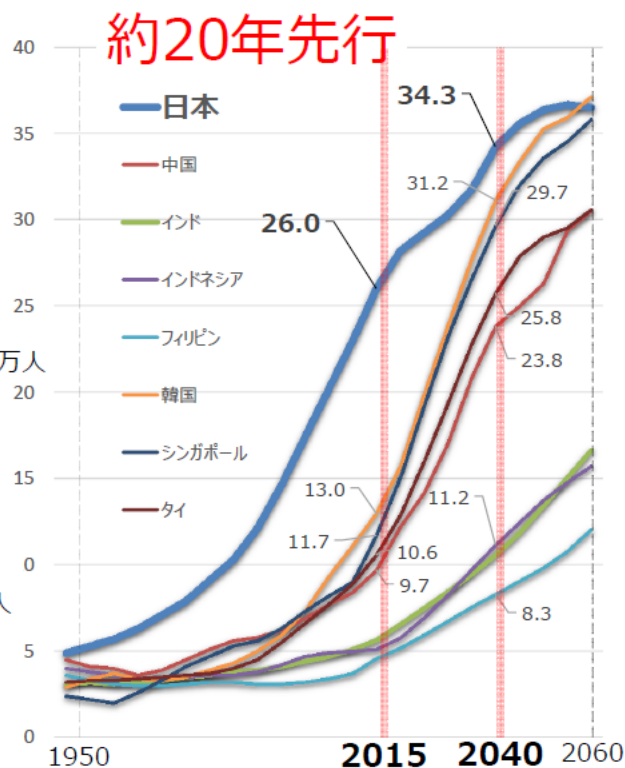
<日本の人口の長期推移>



(出典)国土交通省国土審議会長期展望委員会(第2回)  
(2010年12月17日)「国土の長期展望に向けた検討の方向性について」より総務省作成(2040年、2100年の数値については、国土交通省推計値のうち、中位の値を使用。)

## 【高齢化】

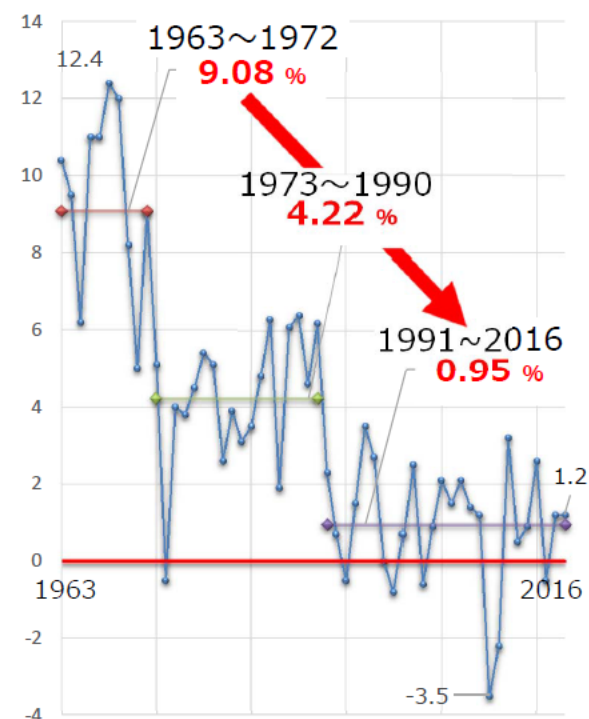
<アジア諸国の高齢化率の推移>



(出典)総務省「自治体戦略2040構想研究会(第1回)」事務局提出資料

## 【経済】

<経済成長率の推移>

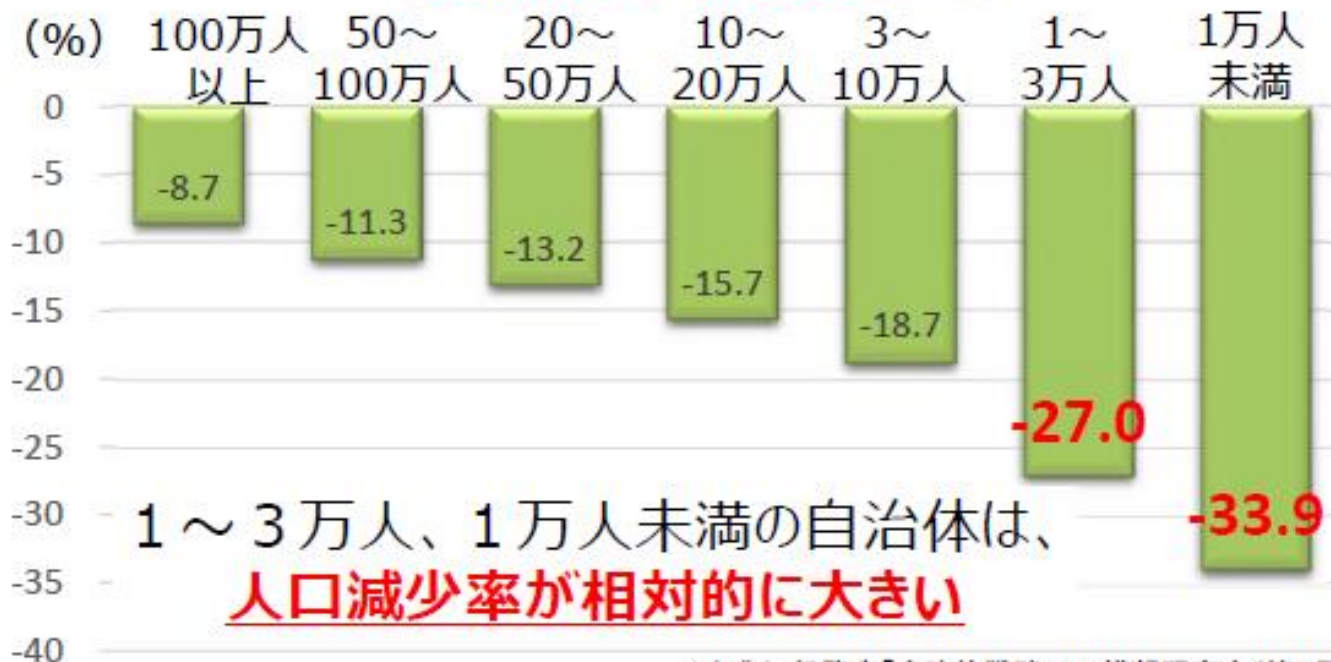


(出典)内閣府「国民経済計算」より総務省作成

# 私たちは、今、静かなる有事の中のニッポン

## 【自治体の人口減】

＜市区町村の人口規模別の人口減少率＞  
(2040年人口の2015年比(%))



(出典) 総務省「自治体戦略2040構想研究会(第1回)」  
事務局提出資料

# 私たちは、今、静かなる有事の中のニッポン

## 【縮小する交通手段（乗合バス）】

<2007年度～2014年度の8年間に廃止された乗合バス路線キロ>

年度	廃止路線キロ
2007年度	1, 8 3 2
2008年度	1, 9 1 1
2009年度	1, 8 5 6
2010年度	1, 7 2 0
2011年度	8 4 2
2012年度	9 0 2
2013年度	1, 1 4 3
2014年度	1, 5 9 0
計	<b><u>11, 7 9 6</u></b>

地方の公共交通機関等  
の公的サービスが減少

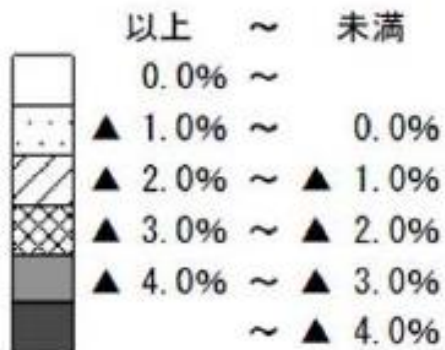
(※) 東京－ニューヨークの  
直線距離約10,850キロ

(出典)国土交通省「地域公共交通に関する  
最近の動向等(平成28年度)」資料

# 私たちは、今、静かなる有事の中のニッポン

## 【地域経済の縮小】

<都道府県別事業所数増減率>  
(2012年→2016年の比較)



(出典)総務省・経済産業省  
「平成28年経済センサス活動調査(速報)」

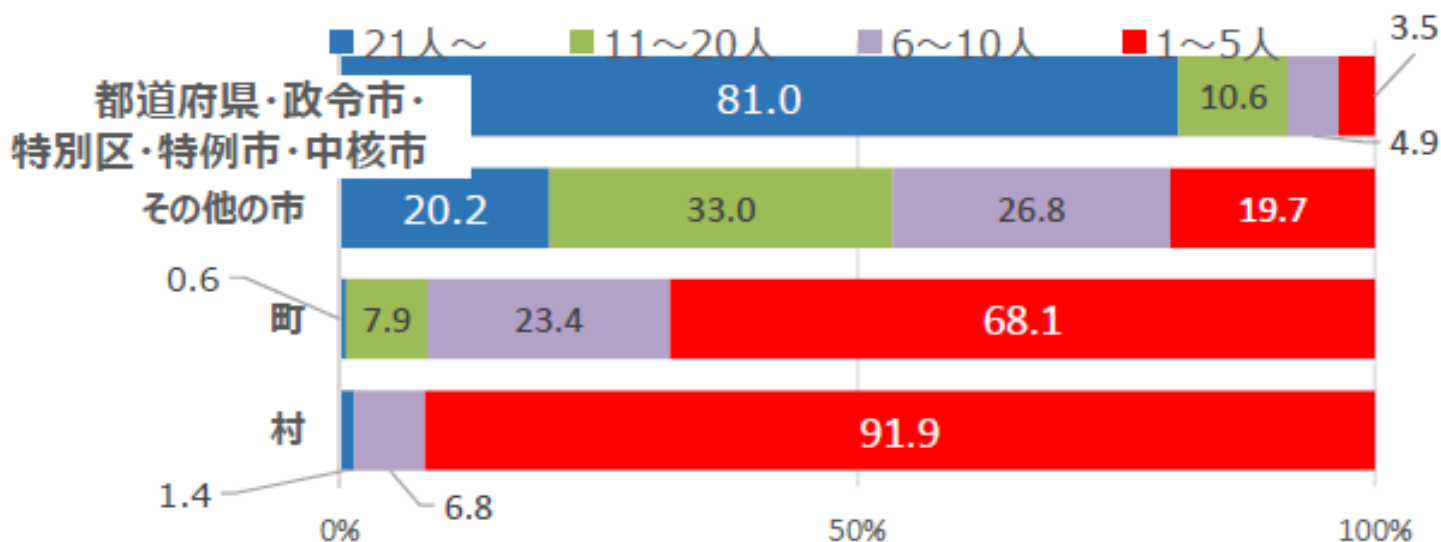
(※) 岐阜県の事業所数  
2012年 104,946  
→2016年 100,523  
(▲4.2%)

地方において、  
休廃業等による  
**事業所数減少が顕著**

# 私たちは、今、静かなる有事の中のニッポン

## 【インフラ維持への不安】

＜道路の維持管理業務を担当する職員数＞



出典：内閣官房「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議（第1回）（平成25年10月16日）」参考資料より総務省作成

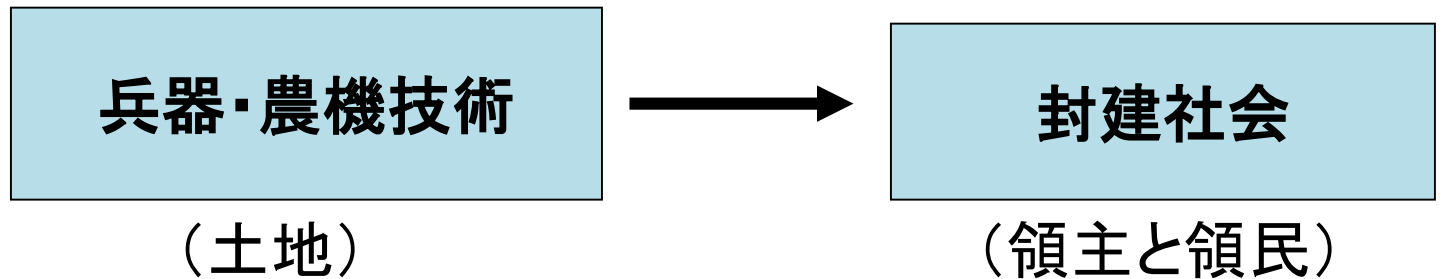
多くの町村では道路の維持管理業務を担当する職員が5人以下であり、一部では担当職員がいない



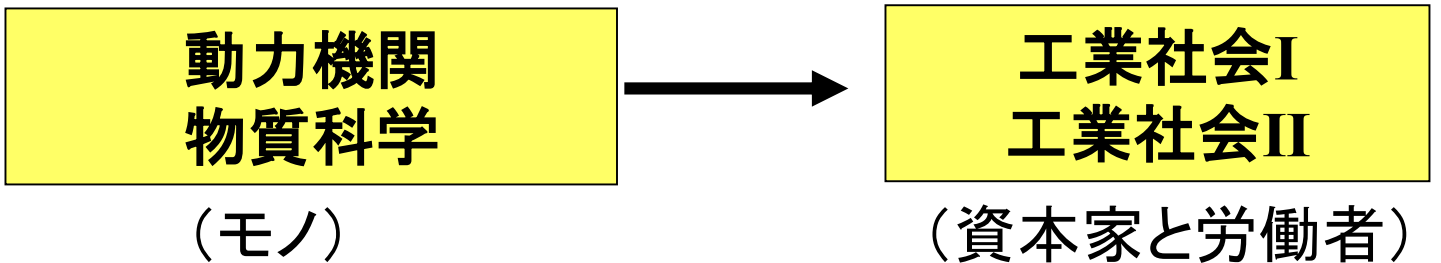
2. 私たちは、どこにいるのか？

# ここで改めて産業革命の本質とは？

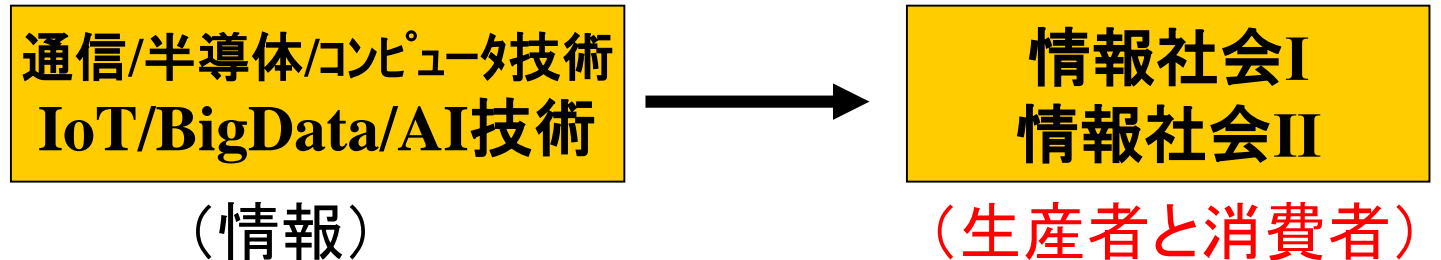
テクノロジー **新しい社会を創る** → 社会  
(規範) (プレイヤー)



第1次産業革命⇒  
第2次産業革命⇒














第3次産業革命⇒  
第4次産業革命⇒



# GDPからの視点

日本だけが衰退！

	1994年	2014年	増減
日本 	4.85 (38771)	4.59 (36156)	3.4%減(6.6%減)
米国 	7.30 (27755)	17.35 (54360)	2.4倍 (1.96倍)
ドイツ 	2.21 (27116)	3.87 (47716)	1.75倍 (1.76倍)
英国 	1.14 (19743)	2.99 (46313)	2.6倍 (2.35倍)
フランス 	1.40 (24398)	2.83 (44288)	2.0倍 (1.82倍)
中国 	0.56 (471)	10.4 (7626)	17.8倍 (16.2倍)
韓国 	0.46 (10207)	1.4 (27970)	3.0倍 (2.74倍)
オーストリア 	0.204 (25688)	0.438 (51433)	2.15倍 (2.0倍)
ハンガリー 	0.043 (4148)	0.137 (14006)	3.2倍 (3.38倍)
イスラエル 	0.084 (15599)	0.305 (37222)	3.6倍 (2.39倍)
スウェーデン 	0.226 (25647)	0.571 (58590)	2.5倍 (2.18倍)

\*GDP:単位=兆USD(1人当たりGDP=単位USD)

# Mkt.Cap 1260B\$ VS 1068B\$

※2014.1



20歳未満の米国企業トップ10

No	Company Name	Mkt.Cap
1	Toyota Motor	21.4
2	Softbank	10.7
3	Mitsubishi UFJ-FG	9.6
4	Mitsui-Sumitomo	7.6
5	NTT docomo	7.6
6	HONDA	7.5
7	NTT	6.6
8	JT	6.4
9	KDDI	5.7
10	Mizuho-FG	5.6

(兆円)

日本企業のトップ10

**米国社会は、A.I社会、日本社会は、B.I社会！**

**米国では20年でインターネットによる従来と同等のニューエコミーが誕生！**

(AI=After Internet, BI=Before Internet)

**20歳未満に米国トップ10企業と日本のトップ10企業の価値比較**

# イノベーション

## 50 Smartest Companies 2014 - MIT Technology Review

- 1.Illumina (genome-sequencer)
- 2.Tesla Motors
- 3.Google
- 4.Samsung
- 5.Salesforce.com
- 6.Dropbox
- 7.BMW
- 8.Third Rock Ventures (Biotech's Top VCs)
- 9.Square
- 10.Amazon
- 11.Tencent
- 12.Snapchat(Social)
- 13.Cree (energy-efficient lighting).
- 14.Box(online file storage service)
- 15.BrightSource Energy (solar thermal plant )
- 16.Wal-Mart Stores
- 17.General Electric
- 18.Qualcomm
- 19.Kaggle(crowdsource data analysis)
- 20.Second Sight(artificial retina)
- 21.SpaceX
- 22.Kickstarter(crowdfunding)
- 23.Hanergy Holding Group  
(Chinese solar technologies)
- 24.Siemens
- 25.1366 Technologies(solar technologies)
- 26.Uber (Disrupting the taxi business)
- 27.Evernote
- 28.Baidu
- 29.GitHub(sharing computer code)
- 30.Xiaomi (Chinese smartphone)
- 31.Oculus VR
- 32.Qihoo 360 Technology (Chinese antivirus)
- 33.Monsanto(genetically modified crops)
- 34.Aquion Energy(low-cost battery)
- 35.IBM
- 36.Jawbone(fitness)
- 37.Medtronic(implantable medical devices)
- 38.Valve(online game distribution)
- 39.Genomics England(DNA sequencing)
- 40.D-Wave Systems(quantum computers)
- 41.Siluria Technologies(convert natural gas)
- 42.Kaiima Bio-Agritech
- 43.Datawind(cheap tablets, India)
- 44.Freescale Semiconductor(tiny computers for IoT)
- 45.Upworthy(viral content on the Web)
- 46.LG
- 47.Expect Labs(anticipatory software)
- 48.AngelList (matchmaker for early-stage )
- 49.Arcadia Biosciences(Tests crops)
- 50.Ripple Labs(digital currency)

日本企業は1社も  
ランクイン  
せず！

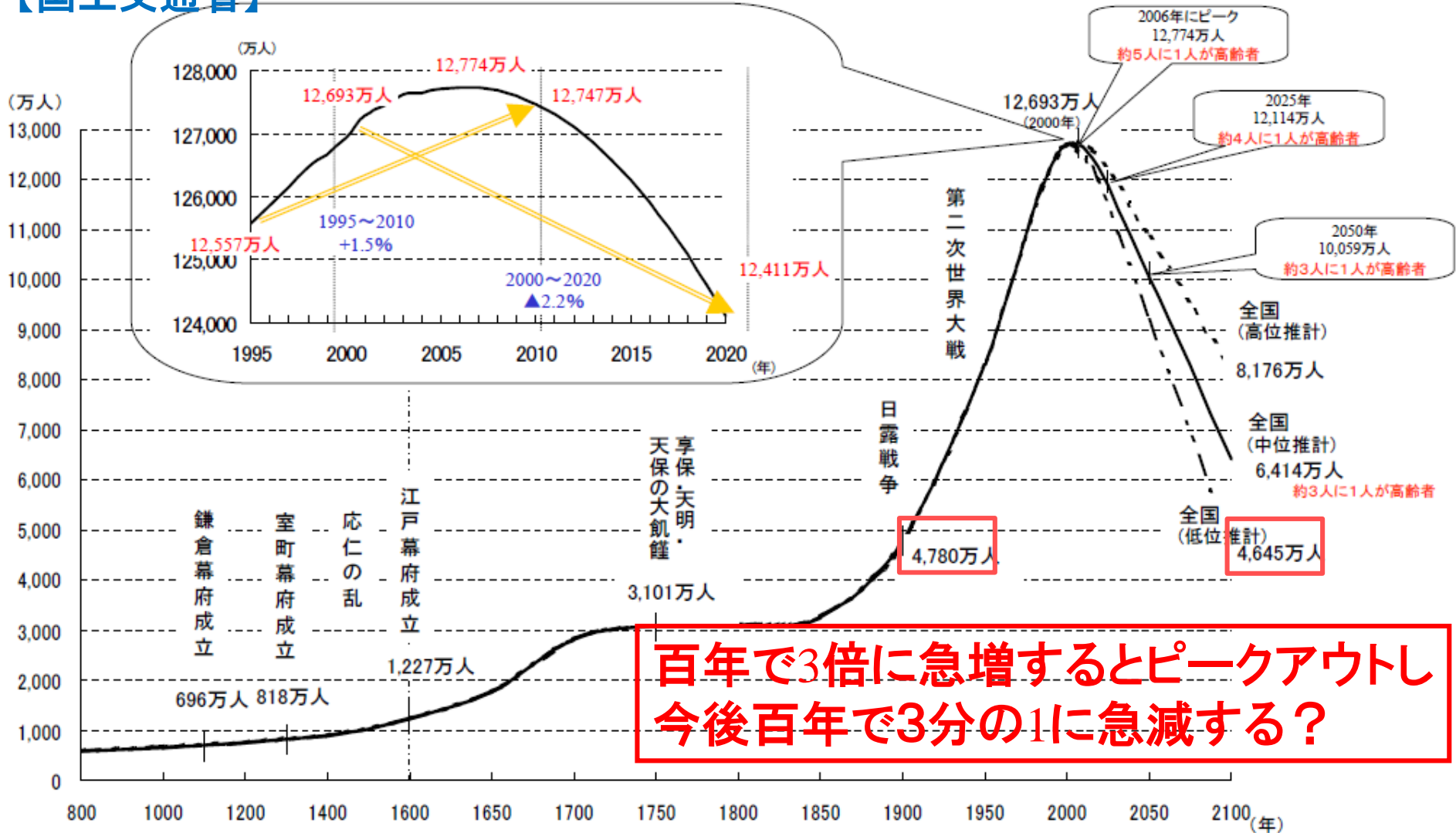
米国・中国・ドイツ・  
韓国・英国・イスラエル  
企業は  
ランクイン！

日本に求められる  
のは、何よりも  
イノベーション！

# 人口減少問題があるからこそ

『1人当たりの労働』の質の向上のためにモノが働く必要性

【国土交通省】



(出典) 総務省「国勢調査報告」、同「人口推計年報」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成14年1月推計)」、国土庁「日本列島における人口分布変動の長期時系列分析(1974年)をもとに国土交通省国土計画局作成。

3. 私たちは、どこから来た？

# 私たちは、どこから？

●宇宙の歴史： 138億年

●太陽の歴史： 46億年

●地球の歴史： 46億年

●生命の歴史： 40億年

●人類の歴史： 700万年

●文明の歴史： 1万年



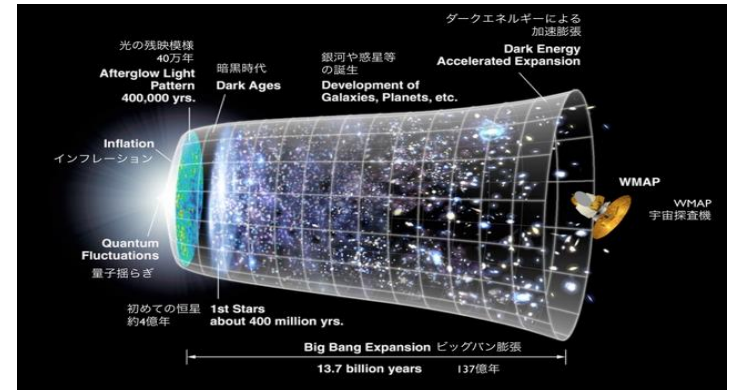
(出典) 国立天文台宇宙プロジェクト  
「2000年の太陽活動(1-6月)」



(出典) <https://www.weblio.jp/content/Earth>



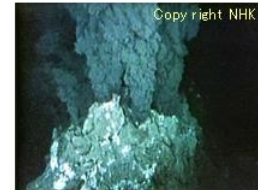
(出典) Astronauts "A list of Sumerian in Cuneiform c2400BC"



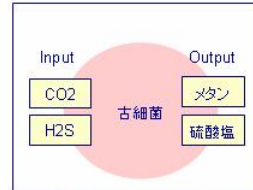
(出典) NASA/WMAP



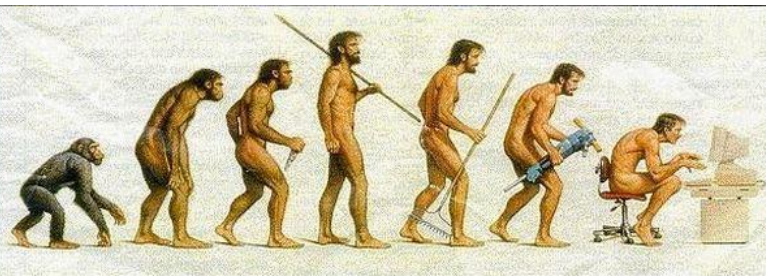
< 南太平洋中央海嶺 >



< 海底から湧き出る熱水 >



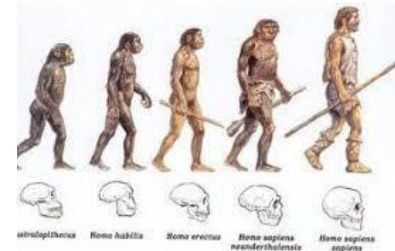
< 還元によりエネルギーを得る >



(出典) <http://manilarules.com/2013/07/08/eating-like-a-caveman-three-reasons-why-the-paleo-diet-works/>



# 「数」と「形」を最初に認識したのは？いつ？誰



現代霊長類学によると、人類の誕生は、約700万年に類人猿と分かれた時とされている。**ホモ・サピエンスの特徴は、直立二足歩行と犬歯の退化で、他にも器用に動く手指、小さな顔と歯、大きな脳、成長の長期化、道具の製作と使用、抽象的な思考能力と言語の発達**であるとされている。それらが今日の「数」と「形」についての認識能力を備える基礎となったと考えられている。

**「数」と「形」についての認識能力の基礎を備えたホモ・サピエンスは、約20万年前にアフリカで誕生した。**旧人と比べると、脳容積は、やや増加し(1300～1600cm<sup>3</sup>)、頭は丸くなり、眼窩(がんか、頭骨の前面にある、眼球の入っているくぼみ)上隆起は目立たなくなり、咀嚼(そしゃく)器官の退化により、顔は華奢になって奥に引っ込んでいる。**骨格は頑丈さが衰えたが、文化的な発達により環境適応力が強まり、急速に世界中に拡散したと考えられる。**オーリニヤック型(約30000～35000年前、フランス・ピレネー地方を中心とする地域の旧石器時代後期に属する一文化)のような精密な剥片(はくへん)石器を作り、芸術活動や音声言語に必要な抽象能力を発達させた。本来は、人間とは、英知をもつ存在として規定する哲学上の言葉として用いられたが、その後人類化石が多数発見され、人類進化の実相が解明されるにつれて、今日の現生人類は、人種の違いは、あってもすべて同一種であることが確認されている。

約20万年前に出現した現生人類が、20万年～数万年前の間の旧石器時代に、「数」と「形」の概念に到達したと考えられる。ホモサピエンスは、アフリカを出発し、イスラエルのSkhulとQafzehで発掘された初期(10万年前頃と考えられている)の現代人類の化石が発見済み。

とにかく20万年前にアフリカで進化した私たちの祖先ホモ・サピエンスは、何万年かの時を経て、ヨーロッパ、日本を含むアジア、アメリカなど世界へ拡散していった。地域によって、人種や言葉の差は、生じたが、「数」と「形」の認識、すなわち、「数学」は、人種・言語依存のない普遍的なものとして発展している。このことは、極めて重要である。私は、インターネット・ビジネスを本業としているが、インターネット・ビジネスの多くは、これまで、「言語」依存性が高く、英語圏、中国語圏を対象にした企業が、圧倒的な優位性を持っている。科学技術力ではなく、提供サービスの言語圏人口で、企業価値が決まってしまうという側面を持っている。これに対して、数学には、「言語」依存性がないのである。「数」という抽象概念に、ホモ・サピエンスは、数万年以上、20万年以内の間に到達していたはずである。3人の人間、3個のみかんから抽出される3という「数」については、約37000年前の「イシャンゴ獣骨」(1960年にアフリカ・コンゴで発見された後期旧石器時代の骨角器)の3行の線の記録が見つかっていて、本数は、9,19,21,11などの数が刻まれている(\*1)。





この地域には、ホモサピエンスとネアンデルタール人が住んでいた洞窟が近接していたことが最近判明！

現代人には約2%のネアンデルタール人のDNAが入っていることが最近判明！

## ○「3つの革命論」

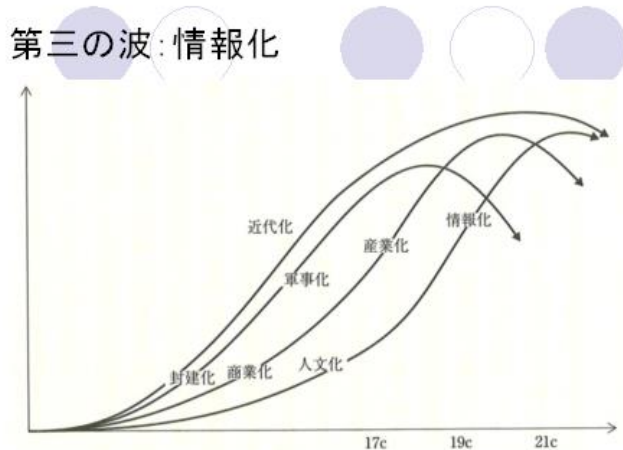
約700万年前に人類の祖先が誕生し、約20万年前に人類(ホモサピエンス)が、誕生した。人類の歴史における大きな変化(革命)については、「3つの革命論」の視点が、存在する。

**第1の視点は、伊藤俊太郎**が、1985年に『比較文明』マクロレンジの『**5段階革命論**』である。約20万年の人類の起源から今日の間社会の形成までを対象としている。人類文化の歩みは、「**人類革命**」(ホモサピエンスへの淘汰)、「**農業革命**」(約1万年以上前の栽培と飼育への転換による定住化)、「**都市革命**」(定住化の発展による都市の生成)、「**精神革命**」(都市に人口が集中し、人間関係の複雑化に伴う「哲学」「倫理学」の創生)、「**科学革命**」(17世紀ヨーロッパに始まる世界の近代化)の5段階を経て発展したものとされる。「科学革命」は、現在進行形である。

**第2の視点は、アルビン・トフラー**が、1980年の『**第三の波**』で述べたミッドレンジの『**3段階革命論**』である。約15000年の農耕の始まりから今日の情報化社会までを対象としている。第一の波は、「**農業革命**」であり、約15000年ほど前から農耕を開始したことにより、それ以前の狩猟採集社会の文化を置換した。新石器革命、あるいは農耕技術の革命に相当。第二の波は「**工業革命**」であり、18世紀から19世紀にかけて起こった。工業化により、それまでの農耕社会から産業社会へと移り変わる。第三の波は、「**情報革命**」のもたらず、脱産業社会(脱工業化社会)である。トフラーは1950年代末にはこれを言いはじめ、多くの国が第二の波から第三の波に乗り換えつつあるとした。「情報革命」は、現在進行形である。

# 「3つの革命論」(つづき)

**第3の視点**は、私自身も2010年に『第4の産業革命』で述べているマイクロレンジの『**4段階産業革命論**』である。約300年の産業革命から今日のIoT/AI革命までを対象としている。2011年に、ドイツが『インダストリー4.0』を発表した(これは、ドイツ工学アカデミーが発表したドイツ政府が推進する製造業のデジタル化・コンピューター化を目指すコンセプト、国家的戦略的プロジェクト)。すなわち、「**第1次産業革命**」(動力革命:紡績機械、蒸気機関、石炭製鉄)、「**第2次産業革命**」(重化学工業革命:内燃機関、発送電)、「**第3次産業革命**」(デジタル情報革命:通信、半導体、コンピュータ)、「**第4次産業革命**」(デジタルトランスフォーメーション革命:IoT、ビッグデータ、AI)である。「第4次産業革命」は、現在進行形。



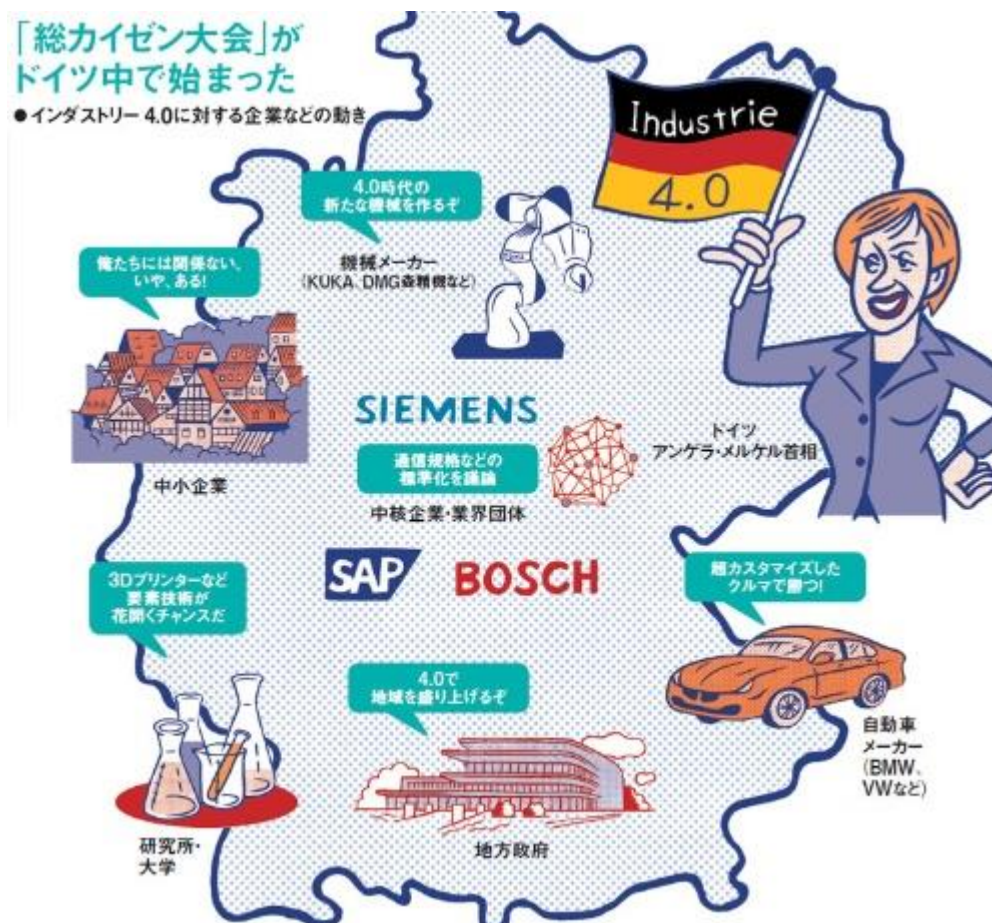
出典: 公文俊平、文明の進化と情報化、NTT出版、2001.

(出典)シスコシステムコントロールフェア2015

4. 私たちは、どこへ行くのか？

# 今、直面する第4次産業革命とは？

～ドイツの思惑とデジタルトランスフォーメーション～



(出典)日経BPムック「まるわかりインダストリー4.0 第4次産業革命」

# 第4次産業革命とは？【ドイツのIndustrie4.0での定義】

IoTによる第4次産業革命が到来?!



(出典)洋泉社「インダストリー4.0の衝撃」



(出典)シスコシステムコントロールフェア2015

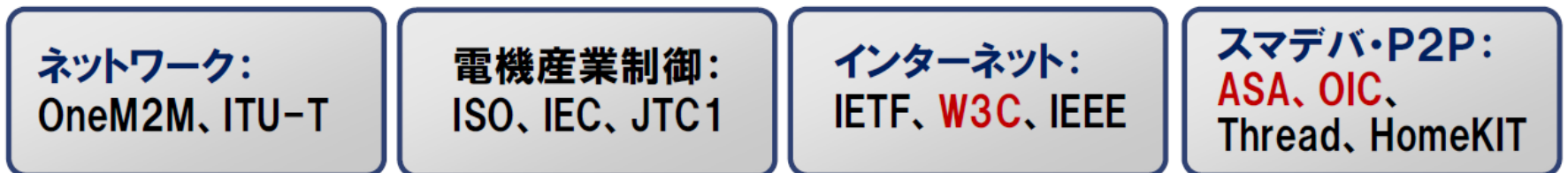


# 世界各国で進行する第4次産業革命

## ● グローバルで様々なIoT/M2Mの国家プロジェクトが乱戦模様



## ● 各分野の技術標準化が群雄割拠



# 第4次産業革命の本質とは？

IoTによる第4次産業革命が到来?!

紡績機械・蒸気機関  
石炭製鉄の発明

内燃機関  
発電機の発明

通信・半導体  
コンピュータの発明

インターネット  
の発明

第1次  
産業革命

蒸気機関による自動化  
(18世紀後半)

第2次  
産業革命

電力による自動化  
(20世紀初頭)

第3次  
産業革命

コンピュータによる自動化  
(1980年代～)

第4次  
産業革命

IoTによる  
更なる効率化

鉄道・海運  
新産業創出  
が本質

自動車+運輸  
(道路・航路・空路)  
+エネルギー  
新産業創出  
が本質

流通・金融等  
第3次産業の  
新産業創出  
が本質

?

# 第4次産業革命の本質とは？

## ● デジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation)

2004年にスウェーデンのウメオ大学のエリック・ストルターマン教授  
【企業のデジタル化】



Umeå University



**Erik Stolterman**

第4次産業革命＝デジタルトランスフォーメーションは、  
「企業のデジタル化」を超えて「産業のデジタル化」へと発展！

## ● デジタルトランスフォーメーション (Digital transformation)

「ITの浸透が、人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させる」という概念。

○ デジタル化の第1フェーズはIT利用による業務プロセスの強化、

○ 第2フェーズはITによる業務の置き換え

○ 第3フェーズは業務がITへ、ITが業務へとシームレスに変換される状態

⇒ 人工知能やロボティクス等のIT技術の革新により部分的に実現

⇒ 現実世界と仮想世界が区別なく存在する社会へと発展

# ●デジタルトランスフォーメーションとは「産業のデジタル化」!

金融 ⇒ FinTech

自動車 ⇒ Connected Car

工場 ⇒ スマート工場

印刷 ⇒ ペーパーレス・メディア

...

**化学 ⇒ 「化学のデジタル化」(Digital Transformationとは?)**

## ●デジタルトランスフォーメーションの手段とは?

**IoT、Big Data、AI**

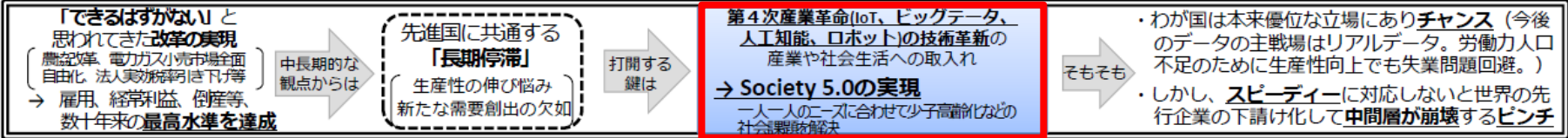


## アベノミクス 成長戦略で明るい日本に！

**(最終更新日:平成29年5月30日)**

アベノミクスの第三の矢として成長戦略(「日本再興戦略」)を策定し、大胆かつスピードをもって実行しています。

**日本経済の未来を切り開く重要な鍵は「第4次産業革命」と呼ばれる革新的技術の創出とその活用です。IoT、人工知能、ビッグデータなどの革新的技術を大いに活用することにより、新しいビジネスモデルが登場し、これまで想像もつかなかったような商品やサービスが生まれ出されます。また、人手不足や環境といった社会的な課題も解決され、私たちの生活の質も大きく向上していきます。成長戦略で明るい日本に！**



## I. Society 5.0に向けた戦略分野

官民戦略プロジェクト10を発展させた形で具体的なプロジェクトを推進

**我が国の強みに政策資源を集中投資**

- (i) モノづくりの強さ
  - ①ものづくりの現場がある
  - ②データ取得に必要なセンサー・デバイス等の強み
  - ③ロボットなどものづくりの強み
- (ii) 社会課題の先進性・大きさ
  - 高齢化に伴う労働人口減少、環境・エネルギー問題など、社会課題に新たな「ニーズ」が潜在
- (iii) リアルデータの取得・活用可能性
  - 実世界のリアルデータを大量に蓄積
  - 例：国民皆保険に基づく健康・医療情報、工場設備の稼働データ等

### 1. 健康寿命の延伸

- 【データ利活用基盤の構築】**
- ・現在バラバラになっている健康・医療・介護データを個人個人が生涯にわたって一元的に把握できる仕組みの構築【2020年度から本格稼働】
- 【保険者・経営者による「個人の行動変容の本格化」】**
- ・保険者に対する予防インセンティブ強化(後期高齢者支援金の加算・減算率の引上げ(「+0.23%-▲0.048%」→「±10%」)等)
  - ・各保険者の取組状況(加入者の健康状態・医療費・健康への投資状況等)の見える化(成績表)と経営者への通知。健康経営による生産性の向上。
- 【遠隔診療、AI開発・実用化】**
- ・かかりつけ医等による対面診療と組み合わせた効果的・効率的な遠隔診療の促進(次期診療報酬改定において位置付け)
  - ・AI開発・実用化の促進(AI開発用のクラウド環境の整備・認証等)
  - ・AIを用いた医師の診療的的確な支援(次期以降の診療報酬改定等での位置付けを目指す)
- 【自立支援に向けた科学的介護の実現】**
- ・データ収集・分析のデータベース構築【2020年度の本格運用開始を目指す】
  - ・効果のある自立支援の促進(次期介護報酬改定において位置付け)
  - ・介護ロボット等の導入促進(次期介護報酬改定において位置付け、人員・設備基準見直し)
- 【革新的な再生医療等製品等の創出促進、医療・介護の国際展開の推進】**

### 2. 移動革命の実現

- 【世界に先駆けた実証】**
- ・トラックの隊列走行の実現(【2020年に高速道路(新東名)で後続無人での隊列走行を実現、2022年に商業化を目指す。】)
  - ・地域における無人自動走行による移動サービスの実現(【2020年の実現を目指し、全国10箇所以上の地域で公道実証】)
  - ・小型無人機(ドローン)による荷物運送の実現(【2020年代に都市部での本格化に向け、補助者を配置しない目視外飛行に係る機体や操縦者等の要件の明確化】)
  - ・安全運転サポート車の制度整備・普及促進(先進安全技術の基準策定等)
- 【データの戦略的収集・活用、協調領域の拡大】**
- ・高精度三次元地図作成(25cm単位)に向けた仕様・仕組の策定【来年度中】
  - ・5Gの実現・自動走行等への活用(【2020年までにサービス開始】)
  - ・サイバー攻撃対応の車載セキュリティの強化【安全性評価の仕組み等の工程表策定】
- 【国際的な制度間競争を見据えた制度整備】**
- ・高度な自動走行(レベル3以上)に向けた、政府全体の制度整備の方針策定(「システムによる運転」に係る安全基準、道路交通法等ルール、責任関係等)

### 3. サプライチェーンの次世代化

- Connected Industries: IoT等によって様々なものをネットワーク化し、顧客や社会の課題解決に資する新たな付加価値を生み出す産業社会
- 【データ連携の制度整備】**
- ・「スマート保安」(IoT・データを活用した異常の事前予知)に対応する保安規制の高度化
  - ・複数事業者が連携した省エネのための法制度整備
- 【データ連携の先進事例創出・展開】**
- ・国内外の複数企業のデータ連携の実証、国際標準化
  - ・「すり合わせ」のデジタル化に向けたモデル構築(まずは自動車・自動車部品から開始)

### 4. 快適なインフラ・まちづくり

- 【インフラ整備・維持管理の生産性向上】**
- ・「i-Construction」の対象拡大(橋梁・トンネル等、中小事業者・自治体へ)、公共工事の3次元データのオープン化(利活用ルール策定)
  - 【2025年度までに建設現場の生産性2割向上】
  - ・インフラ点検・災害対応ロボットの開発促進(ロボットの利用場面に応じた要求性能の設定等)

### 5. FinTech

- 【オープン・イノベーション/キャッシュレス化の推進、チャレンジの加速】**
- ・銀行によるオープンAPI(※)の推進
  - ・クレジットカードデータの利用に係るAPI(※)連携
  - ※APIとは、金融機関やクレジットカード会社のシステムに接続するための仕様のこと。APIを通じた連携により、FinTech事業者は金融機関やクレジットカード会社と安全に連携してサービスを提供できる。
  - ・新たな決済サービスの創出(電子認識技術の発生・認識に対するブロックチェーン技術の活用を通じた中小企業の資金調達の円滑化・低コスト化等)
  - ・FinTech実証実験ハブ(仮称)を通じたチャレンジの容易化
  - ・海外当局との協力枠組拡大、フィンテック・サミットの開催

## 第4次産業革命=IoT+ビッグデータ+AI

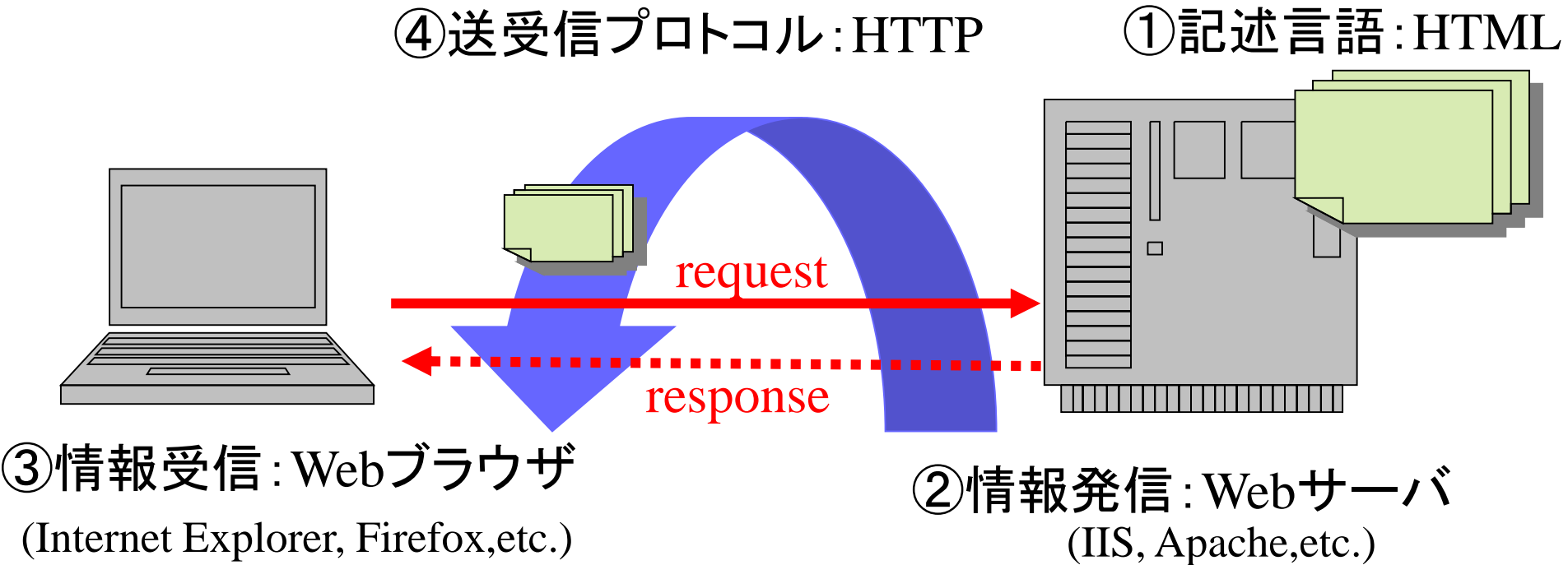
第4次産業革命(IoT、ビッグデータ、人工知能、ロボット)の技術革新の産業や社会生活への取入れ

→ Society 5.0の実現

一人一人のニーズに合わせて少子高齢化などの社会課題を解決



# 情報発信源の変化とネットビジネスの進化



## 情報発信源によるネットビジネスの進化



# モノの接続が人間を超えた！ *ポータル*→*SNS*→*IoT*

## Internet of Things (IoT) の到来



# Big Dataとは？

## ●ビッグデータとは？

許容される時間内にデータを処理するために一般的に使用されるソフトウェアツールの能力を超えたサイズのデータ集合体

### ビッグデータの起源 2001年2月6日

METAグループ(現ガートナー)のアナリスト、ダグ・レイニーが、「データ成長の課題とチャンスは3次元、すなわち、ボリューム(volume、データ量)、速度(velocity、入出力データ速度)、バラエティ(variety、データタイプとデータ源の範囲)である」

と定義。

Date: 6 February 2001

File: 949

Author: Doug Laney

**3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety.** Current business conditions and mediums are pushing traditional data management principles to their limits, giving rise to novel, more formalized approaches.

***META Trend: During 2001/02, leading enterprises will increasingly use a centralized data warehouse to define a common business vocabulary that improves internal and external collaboration. Through 2003/04, data quality and integration woes will be tempered by data profiling technologies (for generating metadata, consolidated schemas, and integration logic) and information logistics agents. By 2005/06, data, document, and knowledge management will coalesce, driven by schema-agnostic indexing strategies and portal maturity.***

## *Business Impact*

**Attention to data management, particularly in a climate of e-commerce, and greater need for collaboration can enable enterprises to achieve greater returns on their information assets.**

# ●ビッグデータとビジネス・インテリジェンスの相違

## ○従来手法

⇒ビジネスインテリジェンス＝高密度データに要約統計\*を使用  
物事の計測や傾向を捉える。

\*標本の分布の特徴を代表的に表す統計学上の値で、記述統計量、基本統計量、代表値

## ○新手法

⇒ビッグデータ＝低密度データに誘導統計を使用  
巨大なボリュームにより(回帰性等の)法則を推論

⇒後述の深層学習(Deep Learning)と相性が良い!

# 現代人工知能研究の歴史(その1)

- 1943年 米医学者ウォーレン・マカロックと米数学者ウォルター・ピッツ  
⇒「神経活動に内在するアイデアの論理計算」を公表(ニューラルネットワーク)
- 現代AI: プログラム可能なデジタルコンピュータの発明で加速
- 1956年 ダートマス大学のキャンパスで開催された会議(AI学問として確立)  
⇒米ジョン・マッカーシー(LISP言語開発)は、「人工知能」という用語を提起。

⇒第1次AIブームへ

- 1950年 英数学者 アラン・チューリングが「チューリングテスト」を導入  
⇒人間の判定者が、一人の(別の)人間と一機の機械に対して通常の言語での会話を行い、このとき人間も機械も人間らしく見えるように対応する。  
これらの参加者はそれぞれ隔離されている。  
判定者は、機械の言葉を音声に変換する能力に左右されることなく、その知性を判定するために、会話はたとえばキーボードとディスプレイのみで、文字のみでの交信に制限。判定者が、機械と人間との確実な区別ができなかった場合、この機械はテストに合格。
- 1964-66年 独系米ジョセフ・ワイゼンバウムは ELIZA(イライザ)を開発  
⇒来談者中心療法を行うおしゃべりソフト(自然言語処理プログラム)

# 現代人工知能研究の歴史(その2)

- AI研究者の多くは人間と同程度に知的なマシンが近い将来出現すると予測  
⇒ 数百万ドルの資金を与えられたが、実現せず。
- 1973年 英ジェームス・ライトヒル(流体力学、研究予算委員会の長)の批判  
⇒ アメリカおよびイギリス政府人工知能関連の研究への出資を停止。
- 1982-92年 日本の通産省の発案により570億円でAI研究『第5世代コンピュータ』  
  
...「AIの冬」と「AIの夏」が繰り返される...
- 1969-83 米計算機科学者 ジョエル・モーゼス(MIT学長等)  
⇒ Macsyma(マクシマ)プログラムで多項式、微分方程式、積分等の解法推論
- 1972年 仏計算機科学者 アラン・カルメラウアー : Prolog言語を開発
- 1970年代~80年代 エドワード・ファイゲンバウム(スタンフォード大学)  
⇒ エキスパートシステム(人間の専門家[エキスパート]の意思決定能力をエミュレートする)  
でAI研究で初めて成功 ⇒ **第2次AIブームへ**
- 1997年 チェス専用コンピュータ・ディープ・ブルー  
⇒ ガルリ・カスパロフ(世界チャンピオン)に勝利

# 人工知能研究の革命

●ディープ・ラーニング(deep learning、深層学習)に始まる  
コンピューターによる機械学習[人間がもつ学習能力と同じく、機械も経験から学習し、将来予測や意思決定を行う]で、従来に比べて深い階層をもつニューラルネットワーク[人間の脳神経系を抽象化し、情報の分散処理システムとしてとらえたモデル]を駆使し、より正確で効率的な判断を実現させる技術や手法  
⇒音声認識と自然言語処理を組み合わせた音声アシスタントや、  
画像認識分野などに適用

●2006年にジェフリー・ヒントン(トロント大学、グーグル)  
スタックドオートエンコーダ(ニューラルネットワーク使用時の  
次元圧縮アルゴリズム)など多層にネットワークを積み重ねても  
精度を損なわない手法を提唱

⇒第3次AIブームへ



●2012年には物体の認識率を競うILSVRCにおいてヒントン率トロント大学のチーム  
がディープラーニングにより従来の手法(エラー率26%)に比べてエラー率17%実現

●同年Googleがyoutube画像のディープラーニングを16,000のCPUコアで3日間計算  
し猫を認識できるようになったと発表、物体認識の従来手法より飛躍的な進歩を  
もたらした！



# 人工知能革命と2045年問題

## ●技術的特異点とは？(Technological Singularity):2人の提唱者

「強い人工知能」や人間の知能増幅が可能となったとき出現。

⇒特異点の後、科学技術の進歩を支配するのは人類ではなく強い人工知能やポストヒューマンで、これまでの人類の傾向に基づく人類技術の進歩予測は通用しなくなる

\*ヴァーナー・シュテファン・ヴィンジ(Vernor Steffen Vinge)

1944年生まれ、アメリカの数学者、計算機科学者、SF作家、  
ヒューゴー賞受賞作の長編『遠き神々の炎』と『最果ての銀河船団』



\*レイモンド・カーツワイル(Ray Kurzweil):現Google所属

1948年生まれ、アメリカの発明家(MITコンテスト優勝)、  
フューチャリスト。オムニ・フォント式OCRソフト、  
フラットベッド・スキャナー、シンセサイザーK250、  
文章音声読み上げマシン(カーツワイル朗読機)など



# 『雇用の未来』の衝撃

●米国労働省から委託「AIによる労働市場への影響」  
オックスフォード大学のカール・フレイ博士と  
マイケル・オズボーン博士の論文(2013年9月17日)

⇒機械(AI)に奪われる職業・仕事という視点。  
楽観論者は、人間の代わりにやってくれるとか、  
人がやらなくていいことを機械がやってくれる。



⇒米国労働省が定めた702の職業を  
クリエイティビティ、社会性、知覚、細かい動きを  
分析しそれぞれの職業の10年後の消滅率を算出。

⇒「消える職業」「なくなる仕事」を明確化。

⇒今後10～20年で、米国の総雇用者の約47%  
の仕事が自動化されるリスクが高い

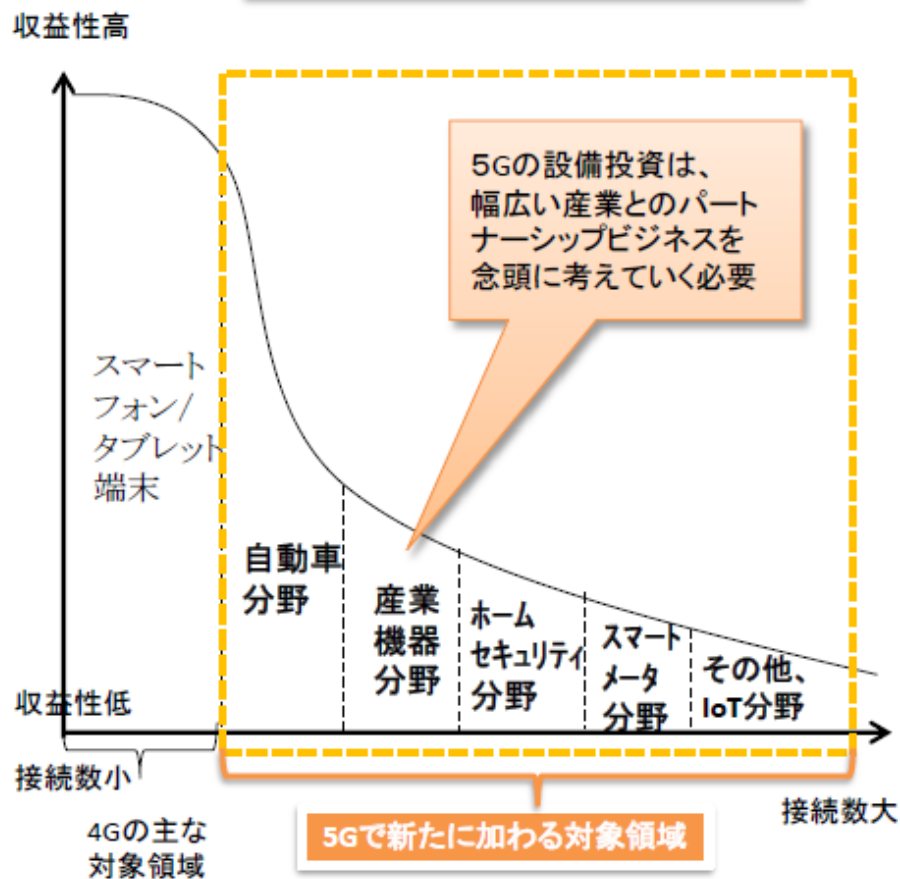
人工知能が高確率で代替する業種例
・銀行の融資担当者
・スポーツの審判
・不動産ブローカー
・電話オペレーター
・給与/福利厚生担当者
・保険の審査担当者
・クレジットカードの承認/調査員
・弁護士助手
・苦情処理/調査担当
・簿記/会計/調査の事務員
・金融機関のクレジットアナリスト
・検査/分類/見本採取/測定作業員 etc...

# ●「IoT/AIビジネス」の優位性はどこか？

5G(第5世代モバイル)を如何に取り込むかにかかっている！



## 5Gがもたらす収益構造の変化

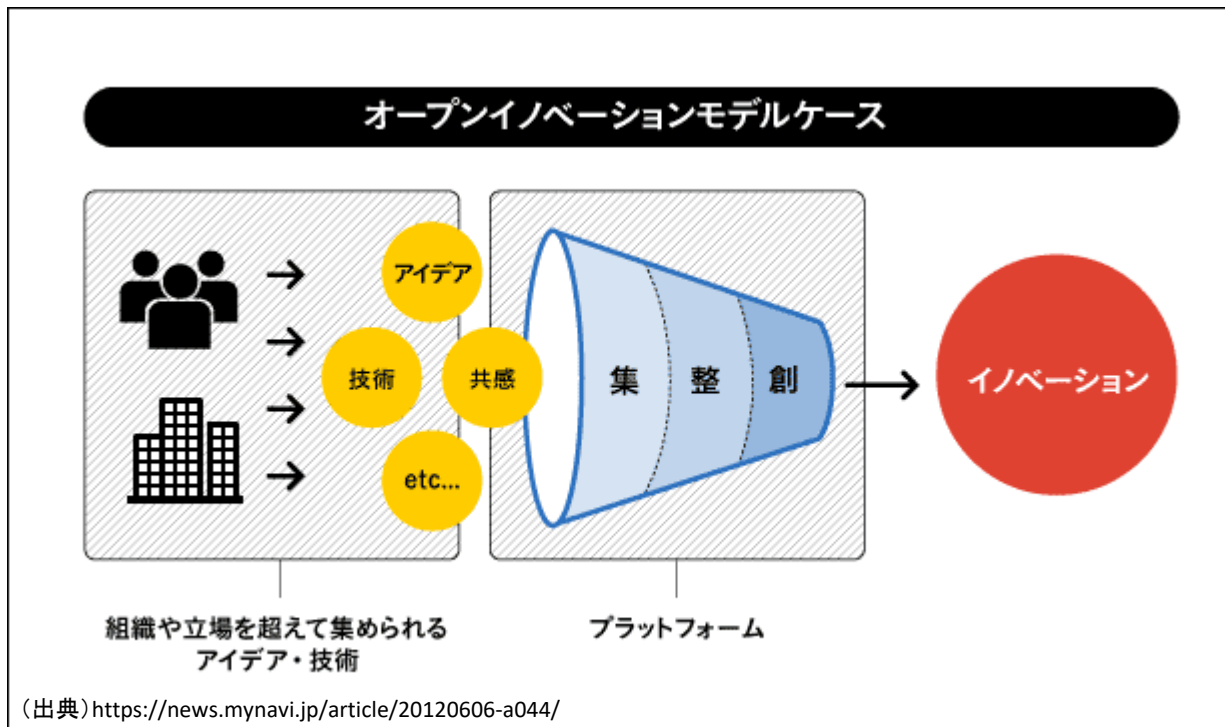


(出典)総務省新世代モバイル通信システム委員会

## 5. 私たちは、誰と行くのか？

# 『オープンイノベーション』とは?

●カリフォルニア大学バークレー校のヘンリー・チェスブロウ博士によって提唱されたイノベーションを促進する新概念。企業による通常の製品開発プロセスを可視化し、社内外を問わず広く技術やアイデアを集め、今までには不可能だったイノベーションを実現すること。



\***Henry William Chesbrough** (born 1956) is an American organizational theorist, adjunct professor and the executive director of the Center for Open Innovation at the Haas School of Business at the University of California, Berkeley. He is known for coining the term open innovation.

2003. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. HBS Press.

2006. *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. HBS Press.

2006. *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford.

# 中央研究所(自前主義)からオープンイノベーションへ

●中央研究所は日立製作所 小平浪平創業社長によって、1942年(昭和17年)4月に創立、初代所長には、馬場桑夫専務取締役が就任。

東京大学名誉教授渋沢元治先生によると、新たに中央研究所を設立しようと考えた小平創業社長の動機は、「産業・工業用の発展は研究に待たねばならぬ。

⇒NEC、電力中央研究所、等 一大ブームへ！

●1960年豊田中央研究所創立(名古屋市天白区、資本金5億円)



中央研究所の時代の終焉リチャード・S. ローゼンブルーム、  
ウィリアム・J. スペンサー、Richard S. Rosenbloom、  
William J. Spencer (1998/10/7) 20年前に

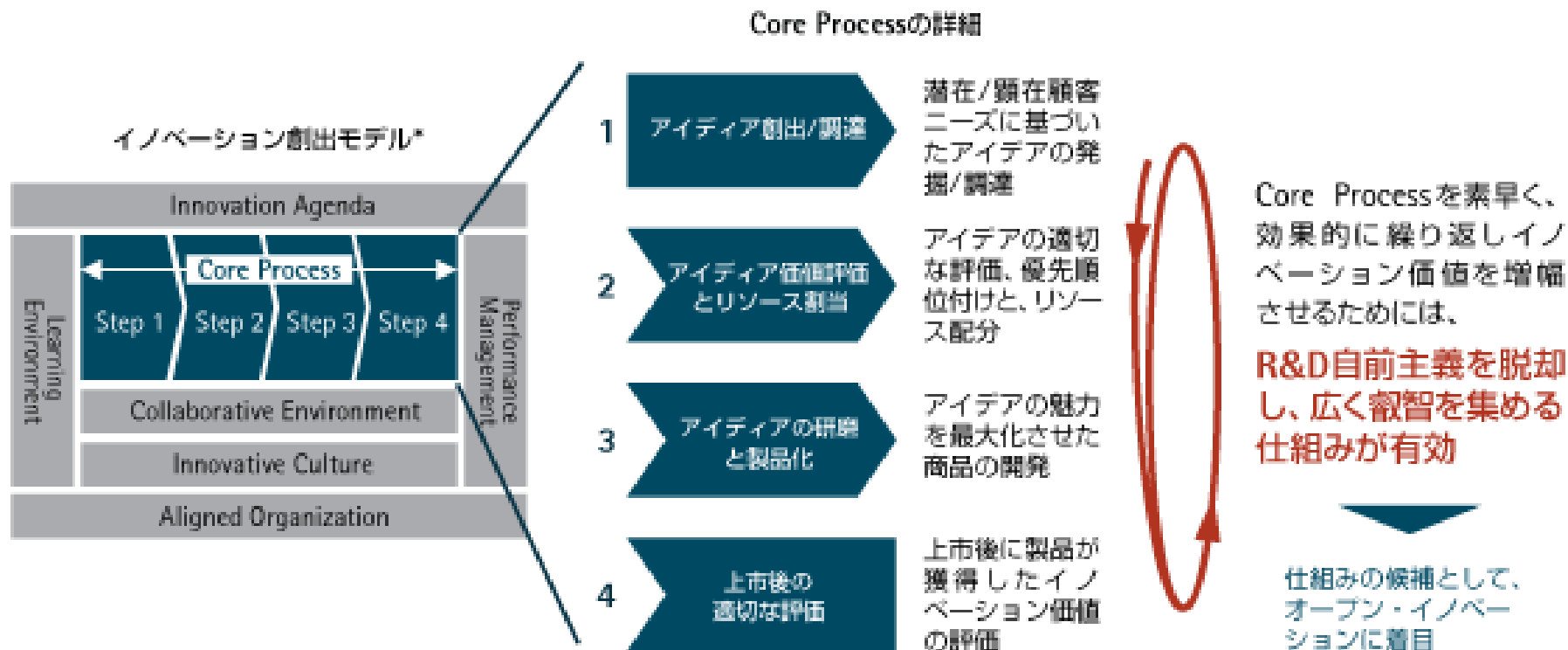
## オープンイノベーションへ！

●CVC(Corporate Venture Capital)による投資  
Intel(85), Norvartis(25), Johnson&Johnson(21),  
Motrola(19), France telecom(17), SAP(), Siemens(16),  
Disney(16), Cisico Systems(15), Holtzbrinck Publishing(13)

●IBMによるベンチャー買収: 36件(2008~2011年)

●Gooleによるベンチャー買収: 52件(2003~2011年)  
⇒Android【2005】、You Tube【2006】

# アクセントチュアによるオープンイノベーションの研究



アクセントチュア作成

Copyright©2009 Accenture All Rights Reserved.

## ●アクセントチュアのフィナンシャルタイムズ2007年発表FT500企業の成長要因分析

グローバル市場で継続的に高成長した企業は、「M&A」「グローバル化」「イノベーション」の3つが主なドライバー。この3つのドライバーを考えるに、「M&A」「グローバル化」に比べると「イノベーション」は、まだ継続的創出の仕組みが確立されておらず、効果的な成長ドライバーとして活用できている企業とそうでない企業の差が大きい。自前主義を脱出できない日本企業の停滞を指摘。

日本は、『オープンイノベーション』によって課題解決へ！

# シリコンバレーのエコシステムにおける大学の位置づけの見直しへ！

Beyond Academic Capitalism

## アカデミック・ キャピタリズム を超えて

アメリカの大学と科学研究の現在

上山隆大

Ueyama Takahiro

アカデミック・キャピタリズムを  
超えて アメリカの大学と科学  
研究の現在 単行本 -

2010/6/24

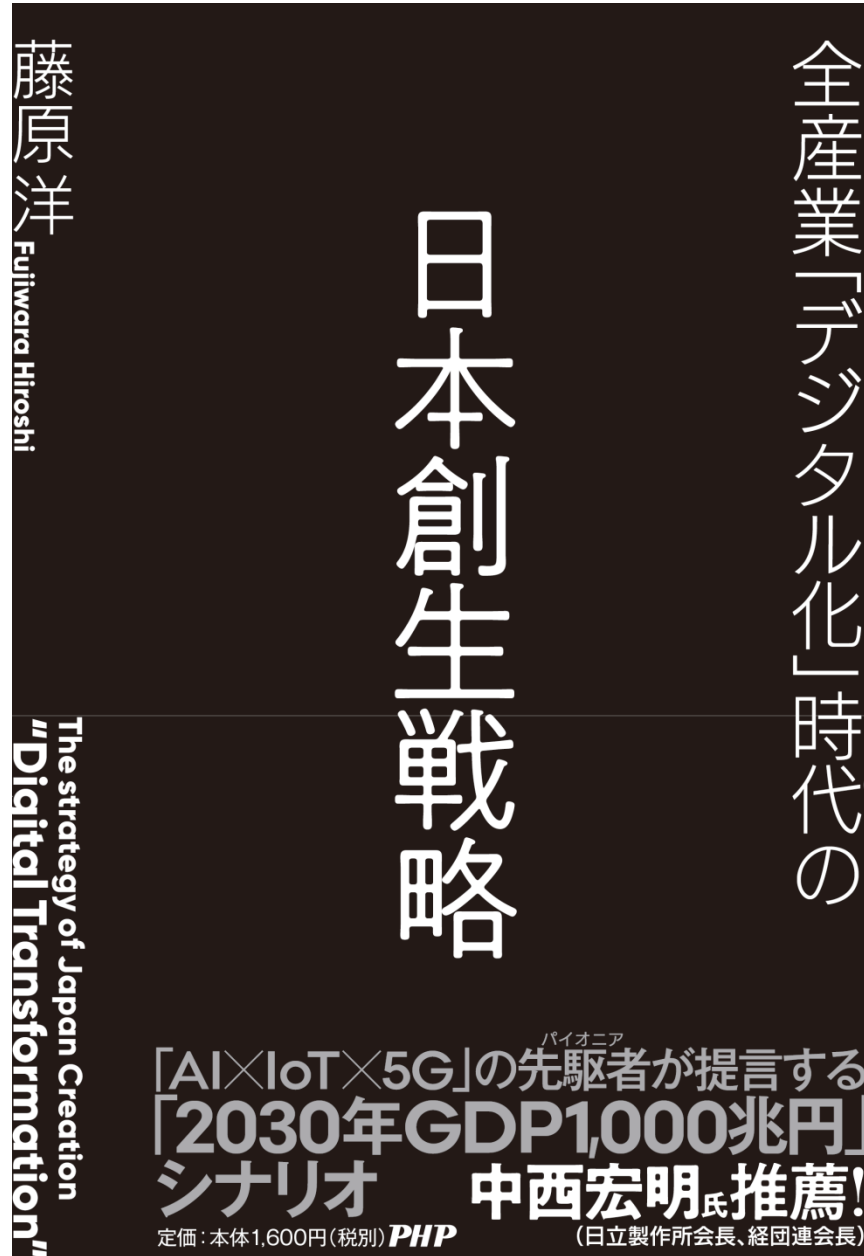
上山 隆大 (著)

★第12回 読売・吉野作造賞  
受賞★

遺伝子情報の特許による知識の独占、研究資金のパトロンネツジ獲得競争など、史上かつてない波が大学や科学研究に押し寄せている。その先端に位置するアメリカの研究大学を中心に、「市場化するアカデミア」の問題点を考える。



# 2018年8月出版予定の書籍



はじめに

第1章 第四次産業革命は、日本創生のチャンス

第2章 IoT

第3章 AI

第4章 フィンテック

第5章 イスラエル

あとがき

# ここで改めて産業革命の本質とは？

日本の勝敗  
(○かXか?)

テクノロジー

新しい社会を創る

社会

(規範)

(プレイヤー)

兵器・農機技術

(土地)

封建社会 ○

(領主と領民)

第1次産業革命⇒

動力機関

第2次産業革命⇒

物質科学

(モノ)

工業社会I X

工業社会II ○

(資本家と労働者)

第3次産業革命⇒

通信/半導体/コンピュータ技術

第4次産業革命⇒

IoT/BigData/AI技術

(情報)

情報社会I X

情報社会II ?

(生産者と消費者)

私たちは、OICと共に未来へ！

# ご清聴ありがとうございました

日本が世界と共に勝つために！

“OICと共に未来へ！”

