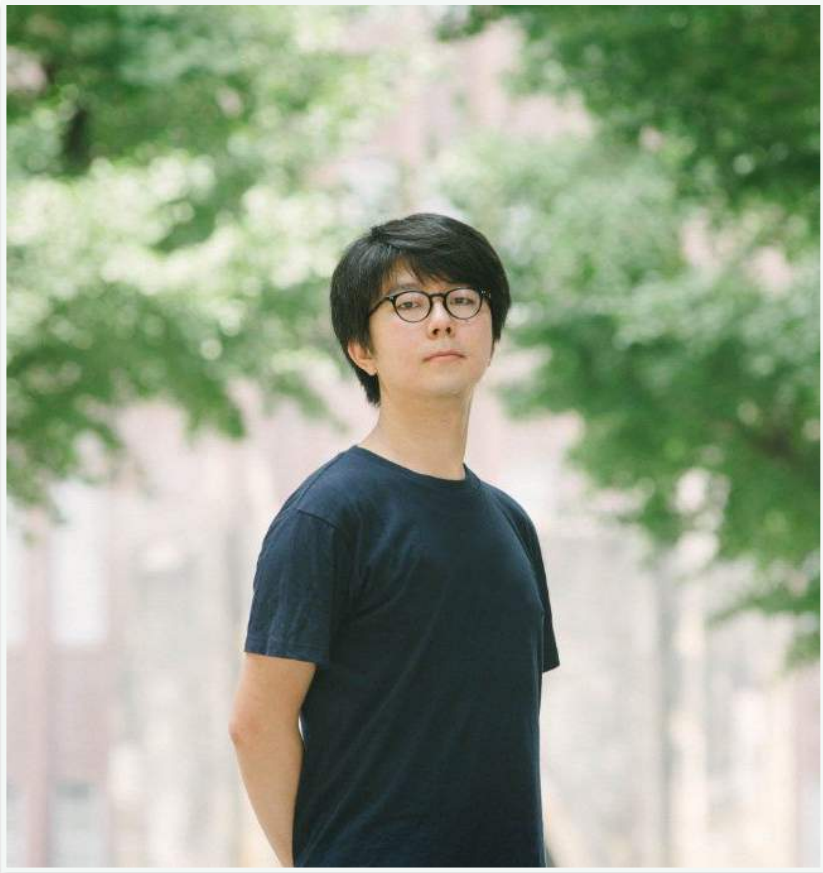


人工知能の発展により 地方の生活・産業がどう変わっていくのか

田中 和哉 / Kazuya Tanaka

東京大学 大学院工学系研究科 松尾研究室
政策研究大学院大学 政策研究院 リサーチ・フェロー
scheme verge inc. CSO

Kazuya Tanaka



田中 和哉 人工知能 / 大学経営・政策 研究者

東京理科大学理学部、東京大学院工学系研究科 (修士課程)を修了後、シティバンクにて商業・投資銀行業務に従事。その後、同大学院 博士課程に進学および研究員として、人工知能、産官学連携、大学政策などの研究活動に取り組む。現在、東京大学のほか慶應義塾大学 SFC研究所、政策研究大学院大学 政策研究院および(財)大学IR総研にて研究職など。同時に、STeLAや複数のTEDxなどのコミュニティ創設・運営、いくつかのワークスペースのディレクターも務める。



>>> <https://kazuyatanaka.com/>

スタートアップ
コミュニティの
ゼロからの醸成

産

科学技術政策
を中心とした
国家戦略の研究

官

トランス・
ディスプリナリー
研究の深化

学

科学技術や
アイデアを
社会につなげる

民

30年後の社会

を考えるために、過去の平成30年を振り返る。
この平成30年の**産業**は、
どう変わって行ったのか？

平成30年で何が起きたのか

・日本企業の後退

平成元年: 50位以内の各国比較

日本32社、アメリカ15社、イギリス3社

平成30年: 50位以内の各国比較

アメリカ31社、中国7社、イギリス2社

スイス2社、フランス2社、日本1社

韓国1社、香港1社、台湾1社、ベルギー1社

平成元年
世界時価総額ランキング

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	NTT	1,638.6	日本
2	日本興業銀行	715.9	日本
3	住友銀行	695.9	日本
4	富士銀行	670.8	日本
5	第一勧業銀行	660.9	日本
6	IBM	646.5	米国
7	三菱銀行	592.7	日本
8	エクソン	549.2	米国
9	東京電力	544.6	日本
10	ロイヤル・ダッチ・シェル	543.6	英国
11	トヨタ自動車	541.7	日本
12	GE	493.6	米国
13	三和銀行	492.9	日本
14	野村証券	444.4	日本
15	新日本製鐵	414.8	日本
16	AT&T	381.2	米国
17	日立製作所	358.2	日本
18	松下電器	357.0	日本
19	フィリップ・モリス	321.4	米国
20	東芝	309.1	日本
21	関西電力	308.9	日本
22	日本長期信用銀行	308.5	日本
23	東海銀行	305.4	日本
24	三井銀行	296.9	日本
25	メルク	275.2	米国
26	日産自動車	269.8	日本
27	三菱重工業	266.5	日本
28	デュボン	260.8	米国
29	GM	252.5	米国
30	三菱信託銀行	246.7	日本
31	BT	242.9	英国
32	ベル・サウス	241.7	米国
33	BP	241.5	英国
34	フォード・モーター	239.3	米国
35	アモコ	229.3	米国
36	東京銀行	224.6	日本
37	中部電力	219.7	日本

平成30年
世界時価総額ランキング

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	アップル	9,409.5	米国
2	アマゾン・ドット・コム	8,800.6	米国
3	アルファベット	8,336.6	米国
4	マイクロソフト	8,158.4	米国
5	フェイスブック	6,092.5	米国
6	パークシャー・ハサウェイ	4,925.0	米国
7	アリババグループホールディング	4,795.8	中国
8	テンセント・ホールディングス	4,557.3	中国
9	JPモルガン・チェース	3,740.0	米国
10	エクソン・モービル	3,446.5	米国
11	ジョンソン・エンド・ジョンソン	3,375.5	米国
12	ピザ	3,143.8	米国
13	バンク・オブ・アメリカ	3,016.8	米国
14	ロイヤル・ダッチ・シェル	2,899.7	英国
15	中国工商銀行	2,870.7	中国
16	サムスン電子	2,842.8	韓国
17	ウェルズ・ファーゴ	2,735.4	米国
18	ウォルマート	2,598.5	米国
19	中国建設銀行	2,502.8	中国
20	ネスレ	2,455.2	スイス
21	ユナイテッドヘルスグループ	2,431.0	米国
22	インテル	2,419.0	米国
23	アンハイザー・ブッシュ・インベブ	2,372.0	ベルギー
24	シェブロン	2,336.5	米国
25	ホーム・デポ	2,335.4	米国
26	ファイザー	2,183.6	米国
27	マスターカード	2,166.3	米国
28	ベライゾンコミュニケーションズ	2,091.6	米国
29	ボーイング	2,043.8	米国
30	ロシュ・ホールディング	2,014.9	スイス
31	台湾・セミコンダクター マニュファクチャリング	2,013.2	台湾
32	ペトロチャイナ	1,983.5	中国
33	P&G	1,978.5	米国
34	シスコ・システムズ	1,975.7	米国
35	トヨタ自動車	1,939.8	日本
36	オラクル	1,939.3	米国
37	コカ・コーラ	1,925.8	米国

メガバンク3行が大リストラ。銀行業界は「構造不況業種」になってしまった

三菱東京UFJ、三井住友、みずほ、3グループの中間決算を分析してみえてきたもの

© 2017年11月29日 10時04分 JST | 更新 2017年11月29日 12時22分 JST



平成30年で何が起きたのか

・日本企業も頑張っていないわけではない

平成元年
世界時価総額ランキング

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	NTT	1,638.6	日本
2	日本興業銀行	715.9	日本
3	住友銀行	695.9	日本
4	富士銀行	670.8	日本
5	第一勧業銀行	660.9	日本
6	IBM	646.5	米国
7	三菱銀行	592.7	日本
8	エクソン	549.2	米国
9	東京電力	544.6	日本
10	ロイヤル・ダッチ・シェル	543.6	英国
11	トヨタ自動車	541.7	日本
12	GE	493.6	米国
13	三和銀行	492.9	日本
14	野村證券	444.4	日本
15	新日本製鐵	414.8	日本
16	AT&T	381.2	米国
17	日立製作所	358.2	日本
18	松下電器	357.0	日本
19	フィリップ・モリス	321.4	米国
20	東芝	309.1	日本
21	関西電力	308.9	日本
22	日本長期信用銀行	308.5	日本
23	東海銀行	305.4	日本
24	三井銀行	296.9	日本
25	メルク	275.2	米国
26	日産自動車	269.8	日本
27	三菱重工業	266.5	日本
28	デュボン	260.8	米国
29	GM	252.5	米国
30	三菱信託銀行	246.7	日本
31	BT	242.9	英国
32	ベル・サウス	241.7	米国
33	BP	241.5	英国
34	フォード・モーター	239.3	米国
35	アモコ	229.3	米国
36	東京銀行	224.6	日本
37	中部電力	219.7	日本

平成30年
世界時価総額ランキング

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	アップル	9,409.5	米国
2	アマゾン・ドット・コム	8,800.6	米国
3	アルファベット	8,336.6	米国
4	マイクロソフト	8,158.4	米国
5	フェイスブック	6,092.5	米国
6	パークシャー・ハサウェイ	4,925.0	米国
7	アリババグループホールディング	4,795.8	中国
8	テンセント・ホールディングス	4,557.3	中国
9	JPモルガン・チェース	3,740.0	米国
10	エクソン・モービル	3,446.5	米国
11	ジョンソン・エンド・ジョンソン	3,375.5	米国
12	ピザ	3,143.8	米国
13	バンク・オブ・アメリカ	3,016.8	米国
14	ロイヤル・ダッチ・シェル	2,899.7	英国
15	中国工商銀行	2,870.7	中国
16	サムスン電子	2,842.8	韓国
17	ウエルズ・ファーゴ	2,735.4	米国
18	ウォルマート	2,598.5	米国
19	中国建設銀行	2,502.8	中国
20	ネスレ	2,455.2	スイス
21	ユナイテッドヘルスグループ	2,431.0	米国
22	インテル	2,419.0	米国
23	アンハイザー・ブッシュ・インベブ	2,372.0	ベルギー
24	シェブロン	2,336.5	米国
25	ホーム・デポ	2,335.4	米国
26	ファイザー	2,183.6	米国
27	マスターカード	2,166.3	米国
28	ベライゾンコミュニケーションズ	2,091.6	米国
29	ボーイング	2,043.8	米国
30	ロシュ・ホールディング	2,014.9	スイス
31	台湾・セミコンダクター マニュファクチャリング	2,013.2	台湾
32	ペトロチャイナ	1,983.5	中国
33	P&G	1,978.5	米国
34	シスコ・システムズ	1,975.7	米国
35	トヨタ自動車	1,939.8	日本
36	オラクル	1,939.3	米国
37	コカ・コーラ	1,925.8	米国

平成30年で何が起きたのか

・日本企業も頑張っていないわけではない
 →時価総額自体は上がっている

・他国のビジネス推進(攻め方)が凄い

・今から追いつけるのか？

→相当厳しい？

・追いつかなくても生きてはいける？

→それはどういう未来なのか？

平成元年
世界時価総額ランキング

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	NTT	1,638.6	日本
2	日本興業銀行	715.9	日本
3	住友銀行	695.9	日本
4	富士銀行	670.8	日本
5	第一勧業銀行	660.9	日本
6	IBM	646.5	米国
7	三菱銀行	592.7	日本
8	エクソン	549.2	米国
9	東京電力	544.6	日本
10	ロイヤル・ダッチ・シェル	543.6	英国
11	トヨタ自動車	541.7	日本
12	GE	493.6	米国
13	三和銀行	492.9	日本
14	野村證券	444.4	日本
15	新日本製鐵	414.8	日本
16	AT&T	381.2	米国
17	日立製作所	358.2	日本
18	松下電器	357.0	日本
19	フィリップ・モリス	321.4	米国
20	東芝	309.1	日本
21	関西電力	308.9	日本
22	日本長期信用銀行	308.5	日本
23	東海銀行	305.4	日本
24	三井銀行	296.9	日本
25	メルク	275.2	米国
26	日産自動車	269.8	日本
27	三菱重工業	266.5	日本
28	デュボン	260.8	米国
29	GM	252.5	米国
30	三菱信託銀行	246.7	日本
31	BT	242.9	英国
32	ベル・サウス	241.7	米国
33	BP	241.5	英国
34	フォード・モーター	239.3	米国
35	アモコ	229.3	米国
36	東京銀行	224.6	日本
37	中部電力	219.7	日本

平成30年
世界時価総額ランキング

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	アップル	9,409.5	米国
2	アマゾン・ドット・コム	8,800.6	米国
3	アルファベット	8,336.6	米国
4	マイクロソフト	8,158.4	米国
5	フェイスブック	6,092.5	米国
6	バークシャー・ハサウェイ	4,925.0	米国
7	アリバグループホールディング	4,795.8	中国
8	テンセント・ホールディングス	4,557.3	中国
9	JPモルガン・チェース	3,740.0	米国
10	エクソン・モービル	3,446.5	米国
11	ジョンソン・エンド・ジョンソン	3,375.5	米国
12	ピザ	3,143.8	米国
13	バンク・オブ・アメリカ	3,016.8	米国
14	ロイヤル・ダッチ・シェル	2,899.7	英国
15	中国工商銀行	2,870.7	中国
16	サムスン電子	2,842.8	韓国
17	ウエルズ・ファーゴ	2,735.4	米国
18	ウォルマート	2,598.5	米国
19	中国建設銀行	2,502.8	中国
20	ネスレ	2,455.2	スイス
21	ユナイテッドヘルスグループ	2,431.0	米国
22	インテル	2,419.0	米国
23	アンハイザー・ブッシュ・インベブ	2,372.0	ベルギー
24	シェブロン	2,336.5	米国
25	ホーム・デポ	2,335.4	米国
26	ファイザー	2,183.6	米国
27	マスターカード	2,166.3	米国
28	ベライゾン・コミュニケーションズ	2,091.6	米国
29	ボーイング	2,043.8	米国
30	ロシュ・ホールディング	2,014.9	スイス
31	台湾・セミコンダクター マニュファクチャリング	2,013.2	台湾
32	ペトロチャイナ	1,983.5	中国
33	P&G	1,978.5	米国
34	シスコ・システムズ	1,975.7	米国
35	トヨタ自動車	1,939.8	日本
36	オラクル	1,939.3	米国
37	コカ・コーラ	1,925.8	米国

平成30年で何が起きたのか

・他にこの図から読める重要な事...

・知識・技術系企業の台頭

GAFAs ... Google, Apple, Facebook, Amazon

(グーグル、アップル、フェイスブック、アマゾン)

BATs ... Baidu, Alibaba, Tenscent

(バイドゥ、アリババ、テンセント)

→彼らの利益の源泉は

「知識」「人材」「システム」

平成元年
世界時価総額ランキング

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	NTT	1,638.6	日本
2	日本興業銀行	715.9	日本
3	住友銀行	695.9	日本
4	富士銀行	670.8	日本
5	第一勧業銀行	660.9	日本
6	IBM	646.5	米国
7	三菱銀行	592.7	日本
8	エクソン	549.2	米国
9	東京電力	544.6	日本
10	ロイヤル・ダッチ・シェル	543.6	英国
11	トヨタ自動車	541.7	日本
12	GE	493.6	米国
13	三和銀行	492.9	日本
14	野村證券	444.4	日本
15	新日本製鐵	414.8	日本
16	AT&T	381.2	米国
17	日立製作所	358.2	日本
18	松下電器	357.0	日本
19	フィリップ・モリス	321.4	米国
20	東芝	309.1	日本
21	関西電力	308.9	日本
22	日本長期信用銀行	308.5	日本
23	東海銀行	305.4	日本
24	三井銀行	296.9	日本
25	メルク	275.2	米国
26	日産自動車	269.8	日本
27	三菱重工業	266.5	日本
28	デュボン	260.8	米国
29	GM	252.5	米国
30	三菱信託銀行	246.7	日本
31	BT	242.9	英国
32	ベル・サウス	241.7	米国
33	BP	241.5	英国
34	フォード・モーター	239.3	米国
35	アモコ	229.3	米国
36	東京銀行	224.6	日本
37	中部電力	219.7	日本

平成30年
世界時価総額ランキング

順位	企業名	時価総額 (億ドル)	国名
1	アップル	9,409.5	米国
2	アマゾン・ドット・コム	8,800.6	米国
3	アルファベット	8,336.6	米国
4	マイクロソフト	8,158.4	米国
5	フェイスブック	6,092.5	米国
6	パークシャー・ハサウェイ	4,925.0	米国
7	アリババグループホールディング	4,795.8	中国
8	テンセント・ホールディングス	4,557.3	中国
9	JPモルガン・チェース	3,740.0	米国
10	エクソン・モービル	3,446.5	米国
11	ジョンソン・エンド・ジョンソン	3,375.5	米国
12	ピザ	3,143.8	米国
13	バンク・オブ・アメリカ	3,016.8	米国
14	ロイヤル・ダッチ・シェル	2,899.7	英国
15	中国工商銀行	2,870.7	中国
16	サムスン電子	2,842.8	韓国
17	ウェルズ・ファーゴ	2,735.4	米国
18	ウォルマート	2,598.5	米国
19	中国建設銀行	2,502.8	中国
20	ネスレ	2,455.2	スイス
21	ユナイテッドヘルスグループ	2,431.0	米国
22	インテル	2,419.0	米国
23	アンハイザー・ブッシュ・インベブ	2,372.0	ベルギー
24	シェブロン	2,336.5	米国
25	ホーム・デポ	2,335.4	米国
26	ファイザー	2,183.6	米国
27	マスターカード	2,166.3	米国
28	ベライゾンコミュニケーションズ	2,091.6	米国
29	ボーイング	2,043.8	米国
30	ロシュ・ホールディング	2,014.9	スイス
31	台湾・セミコンダクター マニュファクチャリング	2,013.2	台湾
32	ペトロチャイナ	1,983.5	中国
33	P&G	1,978.5	米国
34	シスコ・システムズ	1,975.7	米国
35	トヨタ自動車	1,939.8	日本
36	オラクル	1,939.3	米国
37	コカ・コーラ	1,925.8	米国

30年後の社会

を考えるために、過去の平成30年を振り返る。

この平成30年の**知識(研究)**は、
どう変わって行ったのか？

人工知能がどう生活を変えていくのか？

「AIの発達により我々の生活・産業がどのように変わるのか」by
東京大学 松尾 豊

厚生労働省 第4回雇用政策研究会 平成30年7月20日(金)

https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000210045_00002.html

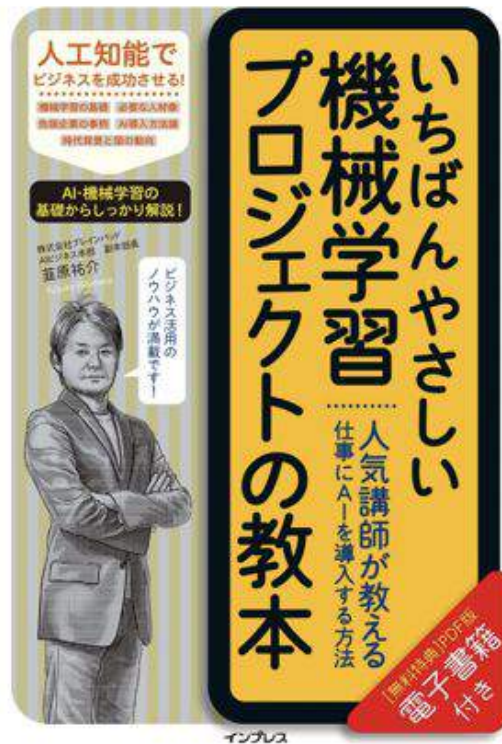
>>> <https://www.mhlw.go.jp/content/11601000/000341222.pdf>

人工知能は実際どれくらい儲かるのか？

- ・非常に価格流動的

- ・参考価格(※東京の上場企業の価格かつ年で非常に変わることに留意)

いちばんやさしい機械学習プロジェクトの教本 人気講師が教える仕事にAIを導入する方法 (「いちばんやさしい教本」シリーズ)



▶フェーズごとの最低必要コストの目安（推定額）図表 47-1

	構想フェーズ	PoCフェーズ	実装フェーズ	運用フェーズ
			稼働開始 ▼	
(期間の下限)	1カ月～	1カ月～	3カ月～	—
(参画人数規模の 下限目安)	1.5人/月～	1.5人/月	3人/月	1人/月
(参画人数規模の 下限目安)	約330万円～	約330万円～	約1,980万円～	約220万円～/月

※なお、金額は、人月単価 220 万円として、工数の最も少ない種類のテーマに取り組む場合の最低金額目安
ただし、システム環境にかかるコストはプロジェクトごとの差が大きいため、試算に含んでいない

実際には、企業ごと、プロジェクトごとに個別に見積もりされるので、上記の表はあくまで目安です。ただ、ROI に鑑みて筋のよいテーマは、数千万円規模のビジネス効果が見込める必要があります。プレスリリースなど事例の広報許可が割引の条件になる場合などもありますので、個別プロジェクトの費用については、都度外部企業に見積もりを依頼することになります。

○機械学習プロジェクトに関わる人員の人月相場感

第4章で、ROI が許容できるレベルで成立することが取り組みテーマの条件の1つであることを述べました。当然取り組むテーマによって費用には幅がありますが、外部パートナーの支援を頼る場合には、多くのケースでは、参画するメンバーに定められた単価と投入工数に対して、金額が決まります。単価の設定金額は各社さまざまですし、顧客側の予算や期待成果に応じてプロジェクトごとに変動するので、一定ではありません。ここでは、目安の金額を確認しましょう。データサイエンスに関わる企業に関する公開情報⁸から推定してみたところ、月当たりの平均単価は約280万円でした。各社間で推定単価で約150万円～600万円とばらつきがあり、中央値では約220万円でした。「週刊ダイヤモンド」(2017年3月4日号)誌が報じた300万円～350万円に比べれば低いですが、いずれにせよ月当たり約60万円から支援を依頼できるとされるシステム開発のエンジニアの単価からすると高単価になっています。一方、大手のコンサルティング会社の水準と比べては概ね同等かやや低い単価のようです。

※売上、従業員数を公開している金融エンジニアリンググループ、ブレインパッド、ALBERT、データセクション、PKSHA Technology の情報を用いて、非サービス部門の従業員比率を15%、サービス部門の人員の稼働率を70%と推定し、顧客に請求している平均の人月単価を試算。売上、従業員数情報は、金融エンジニアリンググループはホームページの公開情報、その他の企業は証券情報誌の情報を利用。計算式は、売上(年)÷12(月)÷従業員数(人)÷(100%-15%)÷70%

事業課題 = 社会課題

受託ビジネスは諸刃の剣

練習や経験にはなるが、サービスを作るのはむしろ遠のく

東京の大企業は課題を持っていない

むしろ課題があるのは地方

国際的にもSDGs > STI for SDGs

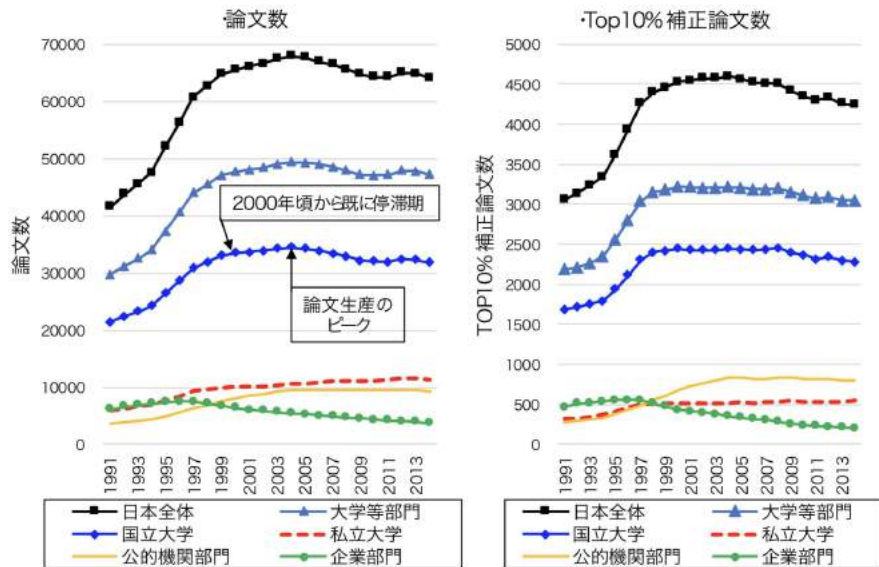
重要な基礎力はコーディングもあるが英語と数学

科学技術政策
を中心とした
国家戦略の研究

官

今、日本の知識社会基盤で何が起きているのか？

図1 日本の部門別論文数・Top10%補正論文数の推移(分数カウント)

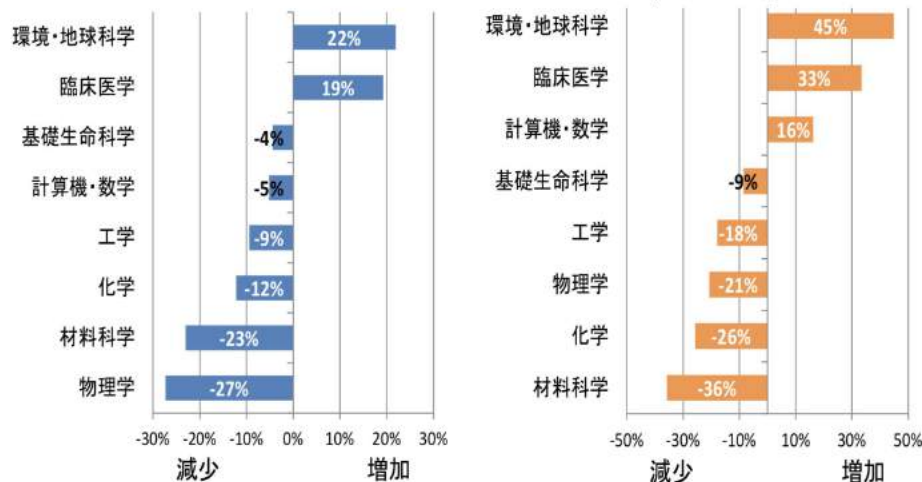


出典: 科学技術 学術政策研究所 科学研究のベンチマーキング2017

図2 日本の分野別論文数・Top10%補正論文数の増減率

論文数の増減率(直近10カ年)

Top10%補正論文数の増減率(直近10カ年)



出典: 科学技術 学術政策研究所 科学研究のベンチマーキング2017

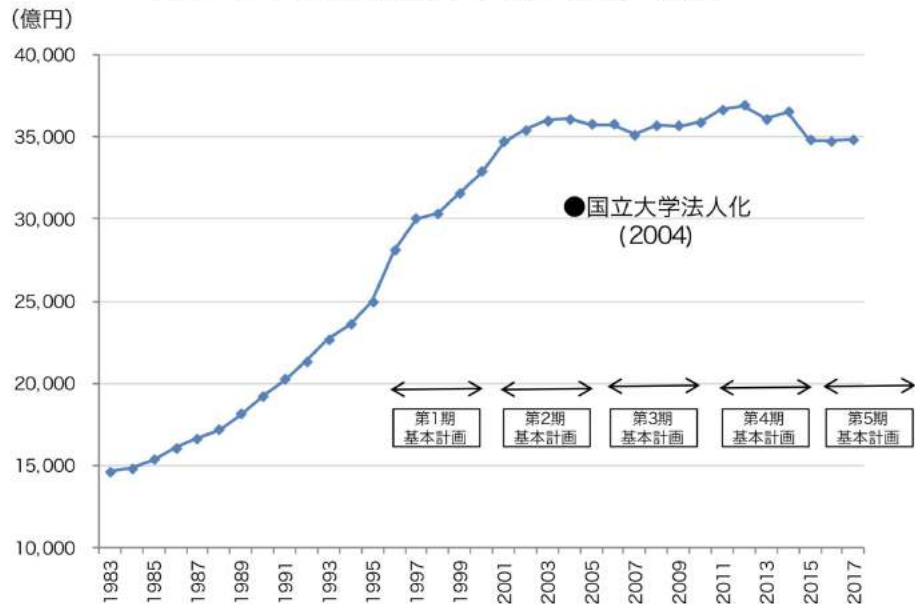
※大学法人化はH16(2004)
基本的に横ばい

出典: <https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20180913/siry3.pdf>

CSTI提出されたMEXT資料(2018/09/13)

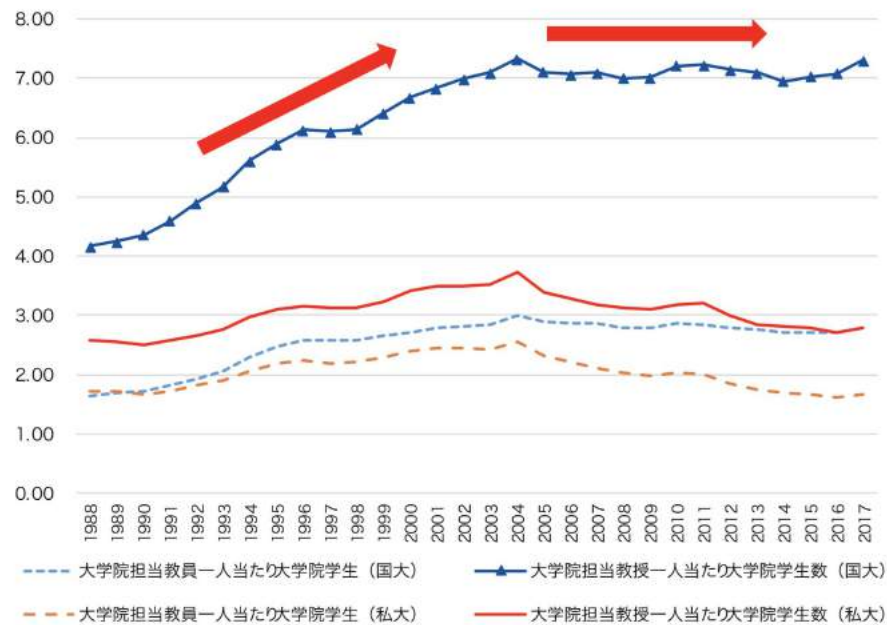
今、日本の知識社会基盤で何が起きているのか？

図13 科学技術関係経費（当初予算額）の推移



出典：科学技術 学術政策研究所「科学技術指標2017」を基に、文部科学省作成

図14 大学院ST比の推移



出典：学校基本統計を基に、文部科学省作成

予算と論文、ST比は
2000年あたりから横ばい

出典：<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20180913/siryu3.pdf>

CSTI提出されたMEXT資料(2018/09/13)

今、日本の知識社会基盤で何が起きているのか？

概要図表 6 米国における主要な国際共著相手国・地域上位 10(2013-2015 年、%)

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	中国 21.2%	英国 13.5%	ドイツ 11.9%	カナダ 10.7%	フランス 7.9%	イタリア 6.9%	オーストラリア 6.3%	日本 5.8%	韓国 5.5%	スペイン 5.2%
化学	中国 28.8%	ドイツ 10.0%	英国 8.0%	韓国 7.2%	フランス 6.0%	日本 5.4%	カナダ 5.1%	イタリア 4.6%	インド 4.4%	スペイン 4.1%
材料科学	中国 37.7%	韓国 11.8%	ドイツ 7.5%	英国 6.4%	日本 4.7%	フランス 4.4%	カナダ 4.2%	インド 3.9%	オーストラリア 3.5%	イタリア 3.0%
物理学	ドイツ 23.2%	中国 20.4%	英国 19.3%	フランス 15.7%	イタリア 11.9%	日本 10.1%	カナダ 9.8%	スペイン 9.6%	ロシア 8.2%	スイス 7.9%
計算機・ 数学	中国 27.5%	英国 8.6%	カナダ 8.0%	ドイツ 7.7%	フランス 7.4%	韓国 5.6%	イタリア 4.9%	スペイン 3.8%	イスラエル 3.6%	オーストラリア 3.4%
工学	中国 32.7%	韓国 8.5%	カナダ 6.6%	英国 6.2%	ドイツ 5.2%	フランス 4.8%	イタリア 4.7%	オーストラリア 3.5%	日本 3.4%	イラン 3.2%
環境・ 地球科学	中国 22.8%	英国 15.3%	カナダ 12.9%	ドイツ 11.4%	フランス 9.5%	オーストラリア 9.2%	スイス 5.1%	イタリア 5.0%	日本 5.0%	スペイン 4.8%
臨床医学	英国 15.7%	カナダ 14.9%	中国 14.2%	ドイツ 12.4%	イタリア 9.8%	オランダ 7.6%	オーストラリア 7.6%	フランス 7.3%	日本 5.9%	スペイン 5.7%
基礎 生命科学	中国 18.7%	英国 13.5%	ドイツ 10.9%	カナダ 10.7%	フランス 6.9%	オーストラリア 6.6%	イタリア 5.9%	日本 5.9%	オランダ 4.9%	スペイン 4.8%

赤矢印の

始点: 2003-2005年の日本

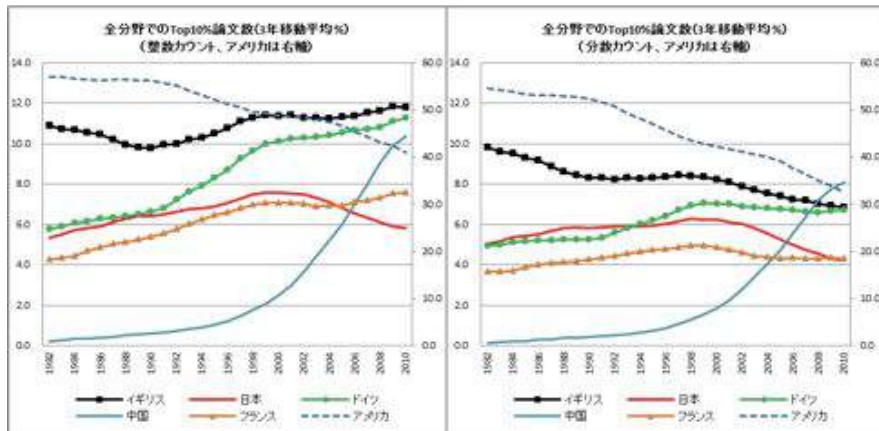
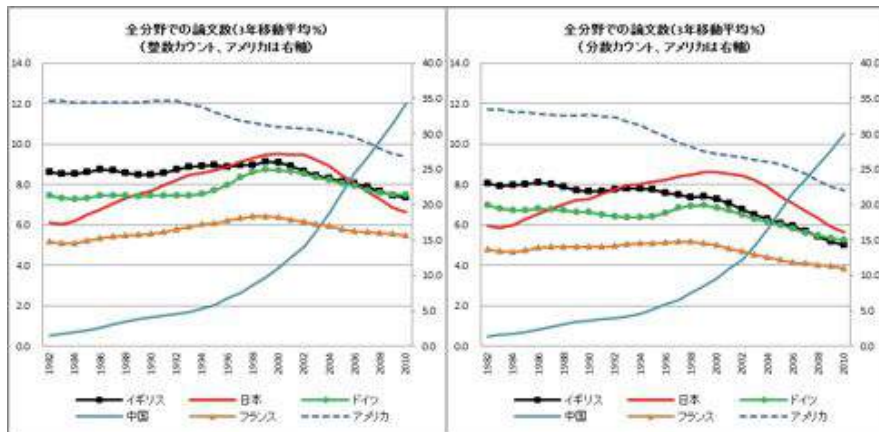
先端: 2013-2015年の日本

日本
13位

(注) 整数カウント法による。矢印始点●の位置は、2003-2005年の日本のランクである。矢印先端が2013-2015年の日本のランクである。シェアは、米国における国際共著論文に占める当該国・地域の割合を指す。

クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

今、日本の知識社会基盤で何が起きているのか？



中国の台頭で他の国の参画割合は低下している。

→日本はその中でも低下の傾きが大きい

論文は横ばいであることを考えると、日本の論文生産力は絶対的低下というより国際的に「相対的低下」が起きている



今、日本の知識社会基盤で何が起きているのか？

日本の研究力（※）低下の主な経緯・構造的要因案①

（2018年4月 文部科学省）

※基礎研究・論文指標を中心に検討

主な構造的 要因

- ① 90年代以降、企業の基礎研究撤退
- ② 大学や企業での研究者としてのキャリアパス不安定化による理工系分野での博士課程進学者・若手研究者減少
- ③ 近年、教員の実質的な業務量増加、基盤的経費の減・外部資金の増、(教員数増の中での)若手ポストの減少など
⇒論文生産性と強い関連性が示唆される若手研究者の減少及び研究者を取り巻く環境の悪化に伴い研究力が大幅に低下

論文生産のピーク

	論文	Top10%論文
日本全体 (世界シェア)	2004 (1999)	2004 (1998)
国立大学	2004	2008
企業	1996	1997

今後の 方向性(案)

- ✓挑戦的・自立的で多様な研究の支援に向けた資源配分の担保
- ✓企業との連携等を通じた博士学生のキャリアパス明確化・多様化及び大学院教育の充実
- ✓人事給与システム改革など大学改革を含む若手研究者支援策の早急な策定

「相対的低下」をどうするか

→現状維持の横ばいを守っても相対的には低下する

→攻めと守りの議論両方が必要

→今日は「攻め」の議論をしたい

→マクロにみても「攻め」れていない事は明白

→ミクロに『実例』を紹介し、**多様な試行錯誤**をできる種を持って帰ってほしい

出典: <https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20180913/siry3.pdf>

CSTI提出されたMEXT資料(2018/09/13)

30年後の社会

を考えるための、今積み重ねている事例の紹介

沖縄科技大、東大押しのけ日本一 質の高い論文の割合で

🔒 有料記事

合田 禄 2019年6月20日05時37分

📱 シェア ツイート 📌 ブックマーク ✂️ スクラップ 📧 メール 🖨️ 印刷

list

50

🔍 続きから読む

生物や物理など自然科学の論文のうち、著名な学術誌に載った質の高い論文の割合が高い研究機関のランキングで、沖縄科学技術大学院大（OIST）が世界10位で日本トップになった。論文数だけなら規模が大きい東京大や京大が多かったが、割合で上位に食い込んだ。

英科学誌ネイチャーなどを出版する学術大手シュプリングー・ネイチャーが2018年に発表された論文からまとめ、20日に発表する。評価が高い82の学術誌に掲載された約6万本について、著者の所属ごとに研究機関の貢献度を数値化した。

質の高い論文の割合を求めるため、その貢献度を年間の論文数で割った値で比べると、OISTが世界10位で、東大40位、京大59位、名古屋大93位、大阪大99位を圧倒した。OISTは5年一貫制の大学院だけをもつ大学院大学で、12年に開学した。

OISTに改善要求

財務省 外部資金低さ指摘

【東京】財務省は26日までに、予算が効率的に使われているか点検する2019年度の「予算執行調査」の結果を公表した。沖縄科学技術大学院大学（OIST）の総収入に対する外部資金の割合の低さを指摘し、改善を求めた。

OISTの受託研究費などの外部資金の割合は17年度が6%。目標とする北

陸先端科学技術大学院大（29%）やカリフォルニア工科大学（22%）など、国内外の5大学と比較して「著しく低い」とし、「国の補助金のみで依存するのではなく、外部資金を獲得することが重要」とした。

国の運営費補助額を教員の数で割った教員1人当たりの費用は、5大学の約4

12倍。1論文当たりの運営費も5大学より高く、研究費の配分見直しなどを求めた。

経営の生産性を高めると同時に、OISTが計画する教員などの規模拡充に關し、「追加的な財政支援を前提としないことが必要」と指摘した。

財務省は20年度予算の概算要求や、今後の予算執行に調査結果を反映するよう求めている。

内閣府が計上したOISTの本年度当初予算は約196億円。

「1論文当たりの運営費も5大学より高く、研究費の配分見直しなどを求めた。」

2019年6月27日付沖縄タイムス



OIST

沖縄科学技術大学院大学

科学技術と社会のこれから(夢)

社会: 科学技術を中心とした企業が台頭。
しかし、どの科学技術をどう使えばいいか不明。

現場の科学技術理解
(知識・情報)

科学者・技術者の現場
理解(工場見学など)

現場の人こそ
いち早く情報を

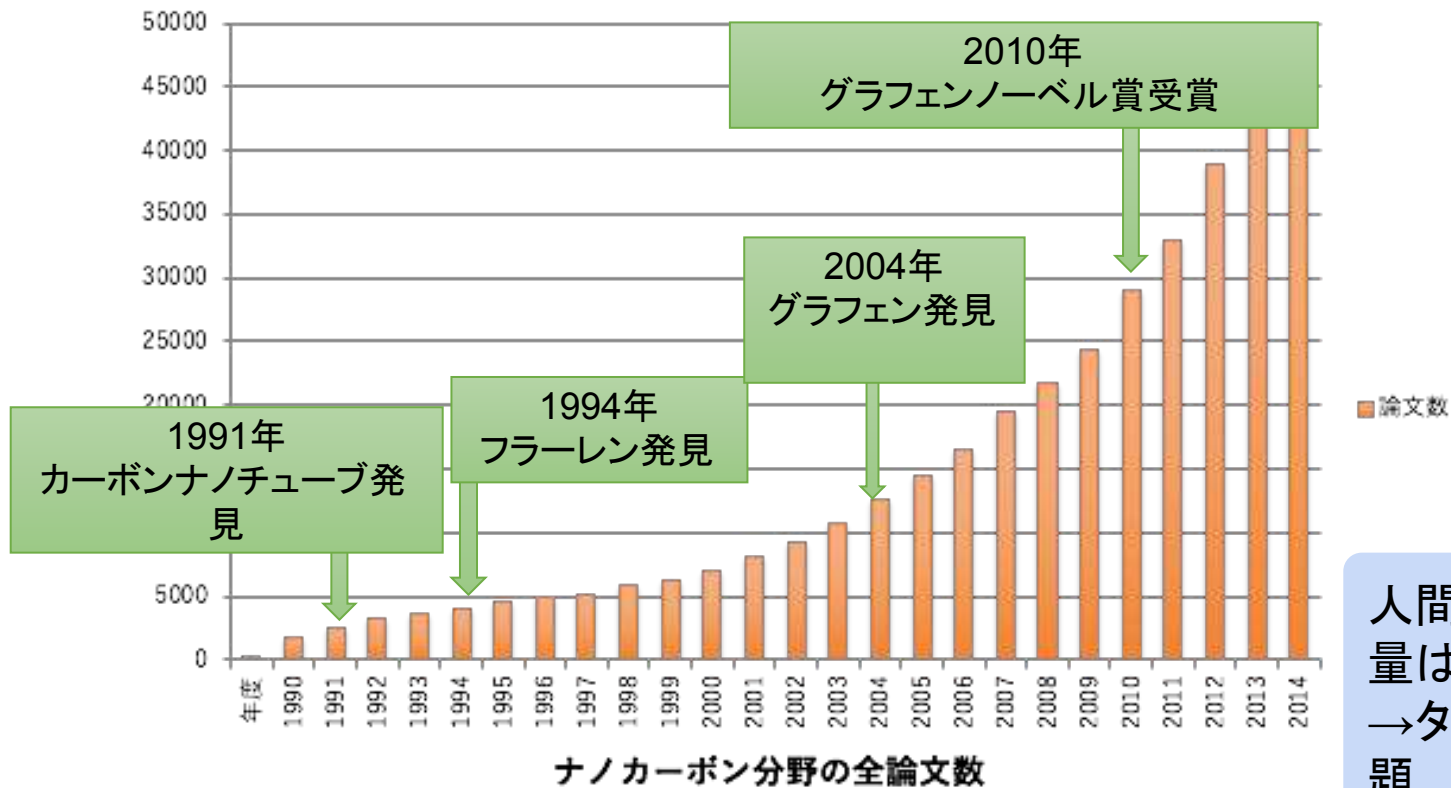
技術: タコツボ化など不透明性が増えている。
社会(現場)のニーズがわからない。

知識ある人に
現場を

現場ニーズを持っている点では、日本(特に地方)は有利

財政赤字、高齢化、少子化、災害、エネルギー、農業、食品加工、建設・土木、教育、福祉、、 etc.

学術知識の爆発的増加(ナノカーボンの例)



人間が得られる知識の量はほぼ一定
→タコツボ化は構造問題

研究者も研究分野がわからない

- ・他の例:DNA - ワatson・クリックの時代と現在

 - 研究者も今後を見通せない

- ・起きることは2つ

 - ・アカデミック(学術)のムラで良いとされている方向にとりあえず向かう

 - ・社会のニーズと技術を繋げたい (こちらをどう増やすか！)

- ・今後の先端技術、例えば人工知能(AI)も現実のセンサーと繋がる(IoT)、方向にどんどん進展していく

 - 社会課題を解決する為のリアルx人工知能(AI)など産官学での異分野融合が重要

社会課題を解決 × 産官学での異分野融合



リアル
×
人工知能(AI)

社会的にも研究的にも重要な成果



ものづくり未来



VISION

2018.08.30

イノベーションに天才は不要、異分野融合の場こそが重要
島津製作所 田中耕一記念 質量分析研究所 所長 田中耕一氏

日本には、肅々と仕事を続けた先でノーベル賞を受賞した技術者がいる。これこそが、日本のものづくりの強さの本質を、端的に示した事実である。多くのものづくり企業が、国際的な競争力を高めるうえで、イノベーション創出と独創性の大切さを口にしてている。ただしそこで、「イノベーションは天才の産物である」といった、神頼みのようなことを言ってしまったら、何の施策もできなくなる。日本は、多様で高レベルな科学技術が集積する稀有な国だ。しかも、チームプレーで研究開発することにも長けている。2002年にノーベル化学賞を受賞した島津製作所 田中耕一記念 質量分析研究所 所長の田中耕一氏は、自らの体験に照らして、こうした日本の特性を生かした異分野融合の重要性を

LATEST 新着記事



BUSINESS

市販品で構成した低価格IoTが効果発揮



VISION

製造業のメガプラットフォームは日本から

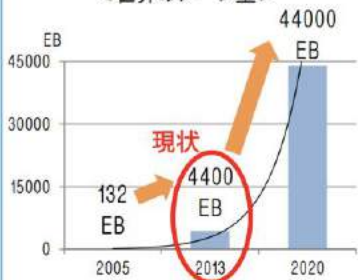
ディープラーニングの台頭

ディープラーニングの下地が進化

データ量の増加

センサーやソーシャルメディア等から次々と情報を取り込み、世界のデータ量は2年ごとに倍増。

<世界のデータ量>



※EB(エクサバイト) = 10¹⁸B

出所:DCI The Digital Universe of Opportunitiesより経産省作成

処理性能の向上

ハードウェアの性能は、ムーアの法則に沿って指数関数的に進化し、短時間での分析等が可能に。

<最先端のスパコンの演算速度>



※PFLOPS = 演算速度の指標

将来予測は、18か月ごとに性能が倍になるものとして算出

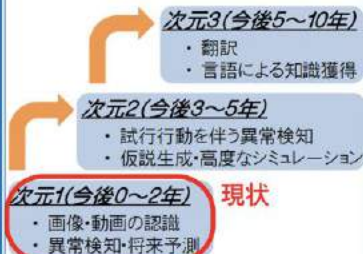
出所:TOP500.org/TOP500 listより経産省作成

変革のキーテクノロジー

AIの非連続的進化

ディープラーニングをベースとするAIの技術的發展により、AIで実現できることが非連続的に増加。

<AIの技術的發展の見通し>



出所:東京大学・松尾准教授資料を基に経産省作成

産業構造 が変化

※経済産業政策局「ビッグデータ・人工知能がもたらす経済社会の変化」より参照

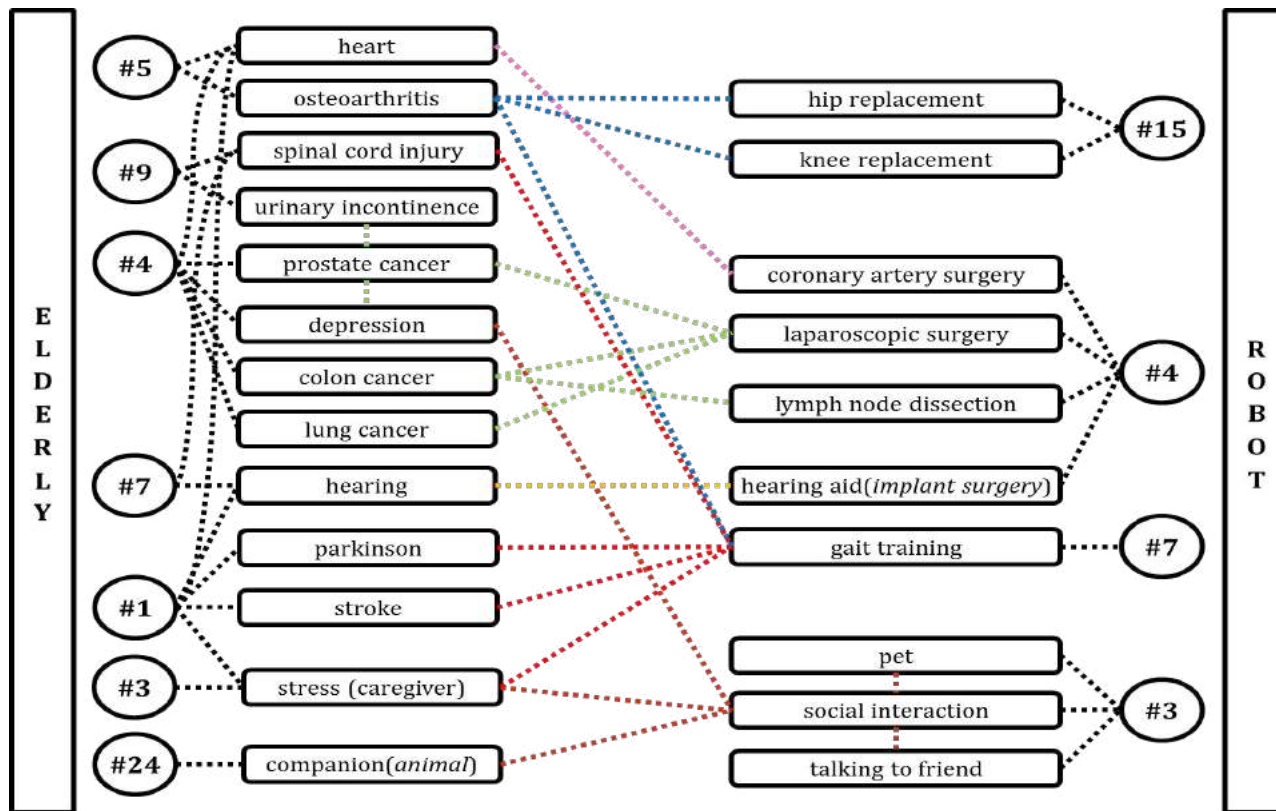
第四次産業革命を牽引していくテクノロジー



あらゆる産業が再定義される



高齢社会の課題とロボット技術のつながり



(出典) Vitavin Ittipanuvate, Yuya kajikawa, Ichiro Sakata et al., Journal of Engineering and Technology Management vol.32 (2014), pp.160-184

トランス・
ディスプリナリー
研究の深化

学

産官学民での研究 = トランス・ディシプリナリー研究

政策研究大学院大学 政策研究院 科学技術政策研究プロジェクト

(JST RISTEX「将来を展望した社会的問題とその解決のための科学技術政策の同定」)

・攻めの人材育成を主眼; イノベーション人材&行政人材(一部、教育人材も)

研究人材(研究によってあたらしい知識を生み出し、それを社会の発展に役立てる人材)

イノベーション人材(科学技術を基盤としてイノベーションや社会課題解決に取り組む人材)

行政人材(科学技術を基盤として行政など、社会システムのマネジメントに従事する人材)

・人文社会科学を含めたマルチステークホルダーの協業

トランス・ディシプリナリー研究を超えて研究以外も含めた協業の仕方を考える

経済的成長も含めた社会ニーズに対応した科学技術(e.g. STI for SDGs)

社会問題に合わせた資金調達(SRI / ESG投資)

>研究・イノベーション学会で発表



政策研究大学院大学
NATIONAL GRADUATE INSTITUTE
FOR POLICY STUDIES





SDGs取組事例集 登録・分析システムによる思考イノベーション促進 (岡山大学)

テーマ：④エビデンスの蓄積・提示方法

【活動】

- ・SDGs事例データベースの設置
- ・構文解析システムを適用して、関係性とその強さ度合いを提示

※教員・職員・学生による協働チームによる活動

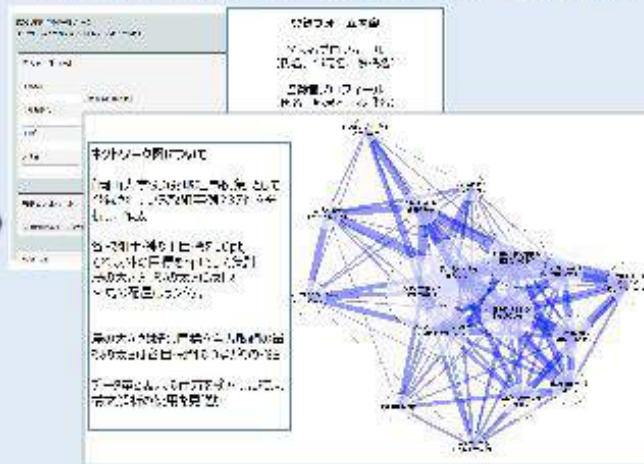
本年度も8月末迄
募集期間
(websiteより)

「SDGsの達成に向けた岡山大学の取組事例集」
(岡山大学が既に作成・・・紙冊子)



研究の件数から、研究の内容への注目促進へ
IR評価の中にSDGsを組み込み、思考イノベーションを促進

システム化
※助成



- ・SDGsの観点から研究者、研究内容等の**関係性とその繋がり度合いをビジュアルに分かり易く提示**
- ・SDGsベースの**学際的なイノベーションを生み出す動きを創出** (教員・職員・学生の協働、地域社会、企業との連携)

活動内容

活動概要

活動報告

大学ランキングに関するアンケート調査をもとに、THE世界大学ランキングについての提言を実施しました



大学IR総研では、日本の実状と理念に合致した大学ランキングとなるため、「大学ランキングなどに関するアンケート」調査を実施し、分析結果をもとに、THE世界大学ランキングを運営するTES Global社に提言を行いました。

調査では、大学内で行われている実際の評価と各ランキングの評価基準の関連性を探るため、国内の全大学に依頼。93大学104名の大学関係者から回答を得ました。大学ランキングに強い期待や関心がある一方で、ランキングに関する誤解や評価項目への改善の要望があることが分かりました。

良くも悪くも大学ランキングなどで大学が比べられる



より本質的な改革をできる外圧とすべく提言

結果(?)
理解促進
SDGsのランキングなど



科学技術や
アイデアを
社会につなげる

民

TEDx University = 大学の新しい形でのアイデア作り



TEDxUTokyo (東京大学 安田講堂)

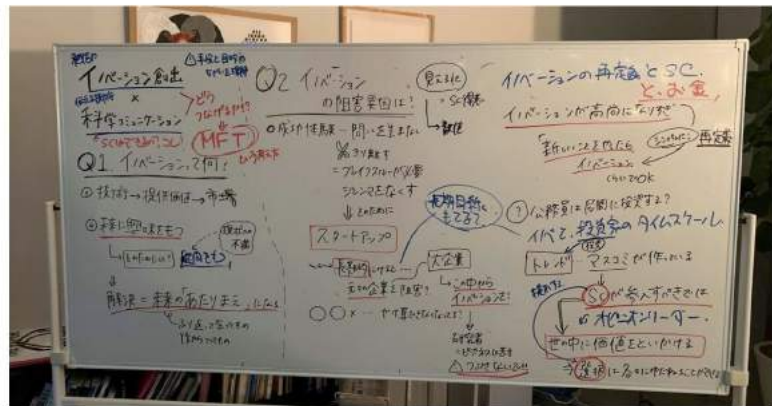


TEDxOIST (OIST 講堂)

100人の科学コミュニケーター-大交流会



Google
https://www.google.co.jp/?gws_rd=ssl



科学コミュニケーターがどうなっていけばイノベーション創出ができるのか？

SC100人会レポート 第2部「イノベーション創出×科学コミュニケーション」

♡4

スタートアップ
コミュニティの
ゼロからの醸成

産

本郷スタートアップ系マップ



Tech系の 新しい聖地に



シリコンバレー、深センに次ぐ本郷ブランドを！ AIスタートアップコンテスト「HONGO AI 2019」が開催

🐦 ツイート

f シェア

B! はてブ

G+ Google+

👛 Pocket



世界で通用する「本郷」ブランドを

2019年7月4日、東京都内で記者会見が行われ、アールステージの優れた AI スタートアップ企業を表彰するコンテスト「HONGO AI 2019」へのWeb 応募の受付を7月4日から開始すると発表されました。

出典: AINOW <https://ainow.ai/2019/07/04/173124/>

松尾研関連のスタートアップ

松尾研の在学中、勤務中および卒業後にスタートアップを起業するケースも増えてきており、研究室業務としても後押ししている。

上場済

買収済



スタートアップ



2018年2月10日号 週刊ダイヤモンド「特集 AI格差」より

社会問題の
技術解決

官

知的社会の
基盤づくり

産

学

異分野融合の
新興産業

民

学際人材の
育成と活躍

東京には「GAFAに勝つ潜在力」がある根本理由

テック4強の経済圏は「現代の護送船団」だ

田中 和哉：東京大学大学院工学系研究科職員、政策研究大学院大学政策研究院リサーチ・フェロー

2018年08月10日



東京のような産・学・官のすべてがコンパクトにまとまっている都市には、大きな可能性があるといえます（画像：まちゃー / PIXTA）

Google、Apple、Facebook、Amazon——GAF4。その強さの秘密を明らかにし、その影響力に警鐘を鳴らす書籍『[the four GAF4 四騎士が創り変えた世界](#)』がいま、世界22カ国で続々と刊行され、話題を集めている。

「GAF4はあまりに強く、個別の企業では勝てる気がしません。しかし『東京』という地域全体で見ると、また別の視点が開けてきます」

そう語るのが、東京大学および政策研究大学院大学などで人工知能、産官学連携、大学政策などの研究活動に取り組む田中和哉氏だ。研究の傍ら、これまでにSTeLA、TEDxなど複数のコミュニティを運営し、2018年8月には新たにAI系の技術スタートアップに特化したインキュベーションスペース「KERNEL HONGO」などの立ち上げにも尽力している。

人生で複数回学ぶ機会場のづくり



東洋経済
ONLINE



人生100年、ニッポンは「ジレンマ大国」になる

日本の若者が「ライフ・シフト」著者を直撃

笹 幸恵：フリーライター

2018年05月26日

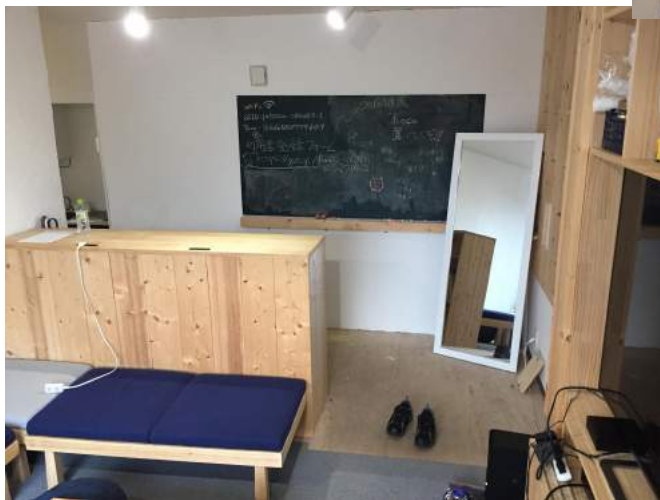


「ニッポンのジレンマ “人生100年”のジレンマ大研究」の収録は、東大本郷キャンパスで行われた。(写真：NHK)

リンダ・グラットンとテレビ対談のほか
オンライン教育の機会なども含めていくつか
政策提言を実施(慶應義塾大学SFC研究所/政策シンクネットとして)

出典: 東洋経済オンライン・東洋経済新聞社

Bambi





「駒場って、平日夕方とか休日に大学閉まっちゃうし、そもそも色々学んで活動する場所がない！」

「真剣に勉強して議論する、そんな場所が少ない！」

「社会人も渋谷付近にミーティングできる場所がない！」

Co-learning space for NOMAD in KOMABA.

コマバのノマドのための、
コラーニングスペース



そんな思いから、駒場東大前駅 徒歩3分のところに一軒家を借りた、

『真剣に学ぶ、コマバのノマドのためのコワーキングスペース "KOMAD"』を作りました。

s c h e m e **verge**

～産官学民連携による都市の分野横断型イノベーションを目指す～

『scheme verge の一年の取り組み』

産

海上交通・旅行者行き先リコメンドアプリ Horai β版リリース(iOS、Android)
ライドシェア型海上タクシーの実証実験完了/ 8月頃にメジャーアップデート予定
MONETコンソーシアム

官

国土交通省 新モビリティサービス推進事業 先行モデル事業
海自観光推進協議会、内閣府SIP自動運転
経済産業省(スマートモビリティチャレンジ推進協議会)

学

国内外学会発表 (ITS世界会議@Singapore、INGSA)
研究・イノベーション学会、慶應SDM開設10周年シンポジウム
3大学自動運転公道実験@小豆島

民

Tokyo Innovation Summer Program in Kagawa
日本青年会議所 香川ブロック大会で登壇
瀬戸内国際芸術祭と連携、瀬戸内ランチの設立(今後全国展開予定)

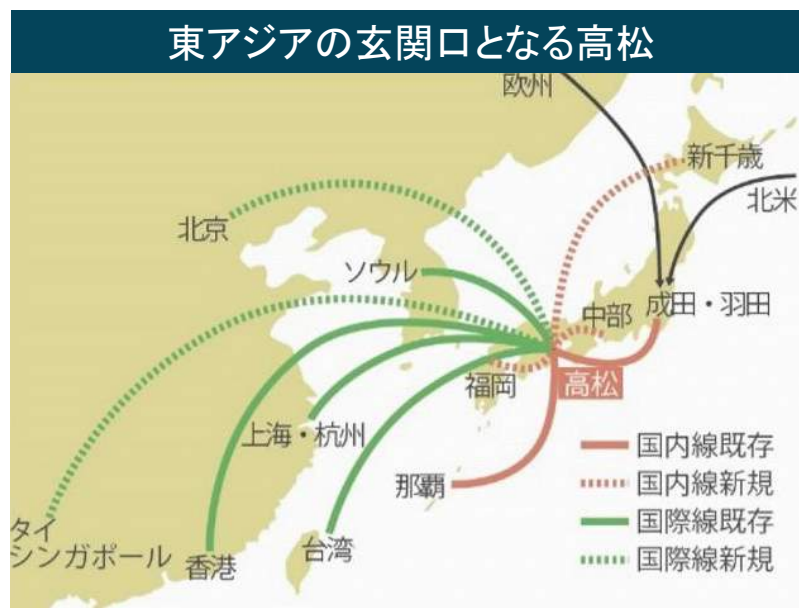
クリエイティブツールリズムのための、
海・陸・空MaaSプラットフォーム



Horai



海外からも注目される「瀬戸内国際芸術祭」をテコに 観光型モビリティサービスの拡充を狙う



scheme vergeが「Horai」を通じて創造する瀬戸内観光の未来

- **海上タクシー&フェリー予約・決済**

観光客の行き先に合わせて乗り継ぎ提案&手配

- **旅行先(アート)レコメンデーション**

観光客のデータを元にアートサイトを推薦

- **データ駆動型ランドオペレーション**

予約情報や位置情報を活用しルート管理・混雑管理

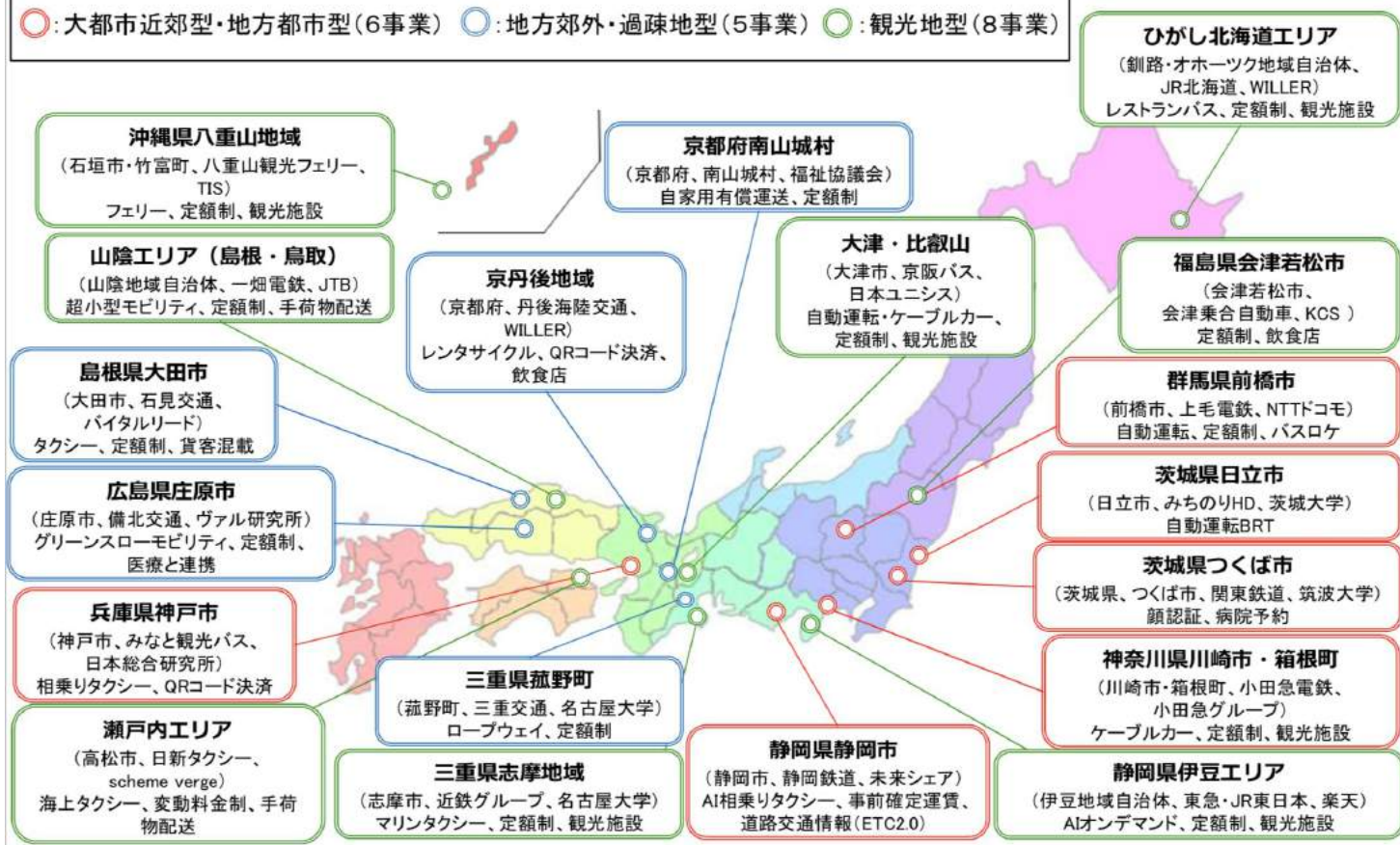


Horaiを使う「創造的旅行者」→1日2時間の待ちを削減し、新たな観光価値を発見



新モビリティサービス推進事業 先行モデル事業

○ : 大都市近郊型・地方都市型(6事業)
 ○ : 地方郊外・過疎地型(5事業)
 ○ : 観光地型(8事業)



実験の概要：高松空港から入る香川・瀬戸内観光客を対象に、海上タクシーを含む海・陸・空の交通機関やツアーバス等観光事業者とAPI連携した旅程提案型MaaSを提供する。観光客の行動変容を検証し、持続的な瀬戸内観光振興に向けた示唆を検討する。

地域の交通課題：

観光客(特に瀬戸内に来訪する外国人観光客)の
観光体験・購買機会の損失に繋がるモビリティ不足
＜瀬戸内離島＞公共交通の時間・容量制約による移動手段
不足やフェリー、バスの積み残し
＜高松市街地＞脆弱なインターモーダル連携による市内観
光・経済の不活性

実験内容：

MaaSアプリ「Horai」
の連携基盤システム
開発実験中心に、全
体を通貫する実験項
目の下、事業者と協
力して本実証実験の
コア目的である「海
上・陸上交通の連携
に向けた障壁の克服」
を実現する。実現
可能な領域から連携
を本格化し、実験後
には空港やエアライ
ンも巻き込み、海陸
空のシームレスな移
動を目指したデータ・
事業者の統合を図る。



参考：HoraiのUI

Phase 0 全体調整	実証実験(1)	DBとのAPI連携開発
	実証実験(2)	需要予測モデルの構築と検証
	実証実験(3)	MaaS社会受容性調査
Phase 1 海上	実証実験(4)	海上タクシー運行実験
	実証実験(5)	AVATAR実験
	実証実験(6)	電子・オンライン決済一部導入
Phase 2 陸上	実証実験(7)	旅程連動タクシー配車導入
	実証実験(8)	手ぶら観光連携
	実証実験(9)	市内観光の課題抽出

本格的な導入に向けた検証項目、目標値：

- MaaSアプリ(Horai)のダウンロード数(396→2400)
- 海上タクシーの利用者数(110→700)
- (396ダウンロード、利用者数110人、:2019年5月28日現在)
- ・実証実験によって観光客の機会損失の解消が確認されること
- 行きなかったのに行けなかったという観光地が1箇所/日以上減ること
- ・海上・陸上交通のデータ連携に向けた障壁を取り除けていること
- 高松港発着の全7航路のうち、非現金決済を導入していない5航路がクレジットカード決済を、また、事前のウェブ予約に対応していない全7航路のうち、観光客の多い小豆島・直島・豊島に接続する5航路が事前のウェブ予約に対応している、もしくは対応することが決定している状況にあること
- 小豆島・直島の全てのタクシー事業者について、MaaSアプリ(Horai)上の配車・決済が可能になっていること

協議会の構成員：

①企画及び次世代モビリティに関するビジョン検討/社会受容性醸成				
scheme verge(株)	ANAホールディングス(株)	高松商運(株)		
②MaaSに向けたデータの整備と、MaaSアプリを通じた電子決済対応・モビリティ提供				
ことでんグループ	四国旅客鉄道(株)	日新タクシー(株)	香川県旅客船協会	
③データの利活用のためのプラットフォームの整備				
scheme verge(株)	(株)電通	香川大学米谷研究室		
④MaaSプラットフォームと観光・旅行業システムの連携に向けた実証				
(一社)せとうち観光推進機構	高松空港(株)	穴吹興産(株)		
⑤既存/関連の取り組みとの連携・関係整理(オブザーバ)				
国土交通省 四国運輸局	高松市役所 総務局	小豆島町	土庄町	直島町 23

社会問題の
技術解決

官

知的社会の
基盤づくり

産

学

異分野融合の
新興産業

民

学際人材の
育成と活躍

社会問題の
技術解決

官

知的社会の
基盤づくり

多様性と試行錯誤の両立

異分野融合の
新興産業

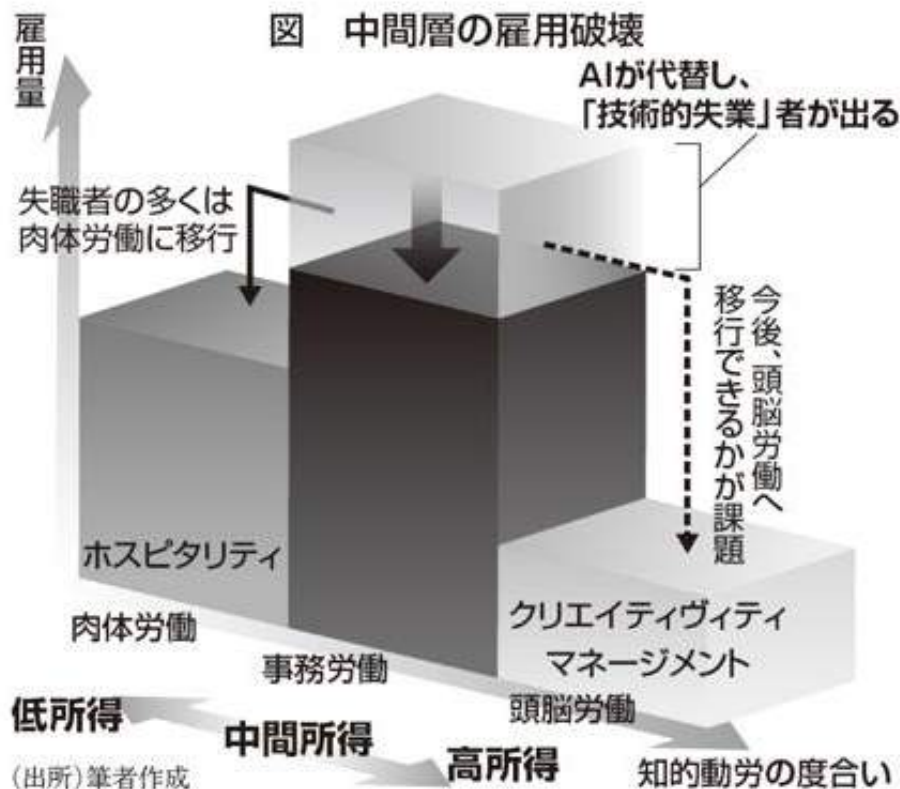
民

学際人材の
育成と活躍

なぜ試行錯誤(アジャイル)が必要か

社会のスピードが増してきた

- ・知識の競争はグローバル
- ・さらには雇用の二極化 (機械との競争)
→ 中間層の雇用破壊 (右図)
- ・しかも Winner takes all (勝者総取り)
→ トップじゃなくても、「なんとかうまく生きていければいい」が難しい
- ・スピードが増して来た！



(出典) Hitachi IoT Platform Magazine
「人工知能の経済学」視点で考える第4次産業革命
——雇用なき経済成長と認知アーキテクチャ

技術の普及速度

・電話だけ抽出

①電話なし

②固定電話

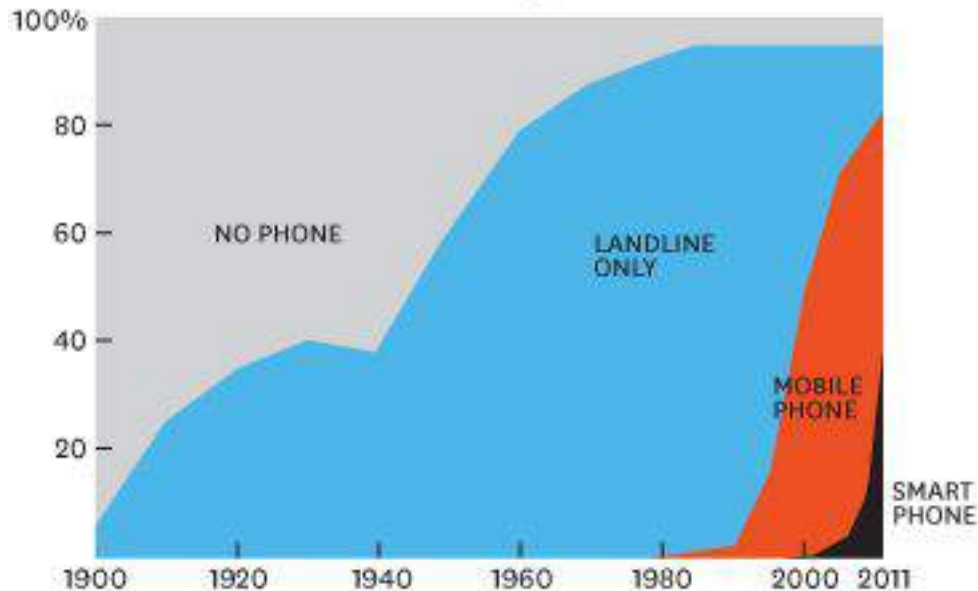
③携帯電話

④スマート・フォン

・普及の速度が速くなっている？

FROM NO TELEPHONE TO SMART PHONES

U.S. HOUSEHOLDS BY TYPE OF PHONE, 1900-2011



SOURCE MICHAEL DEGUSTA AT THE MIT TECHNOLOGY REVIEW USING DATA FROM FORRESTER, KNOWLEDGE NETWORKS, NEW YORK TIMES, PEW, U.S. CENSUS

HBR.ORG

技術の普及速度

・電話だけ抽出

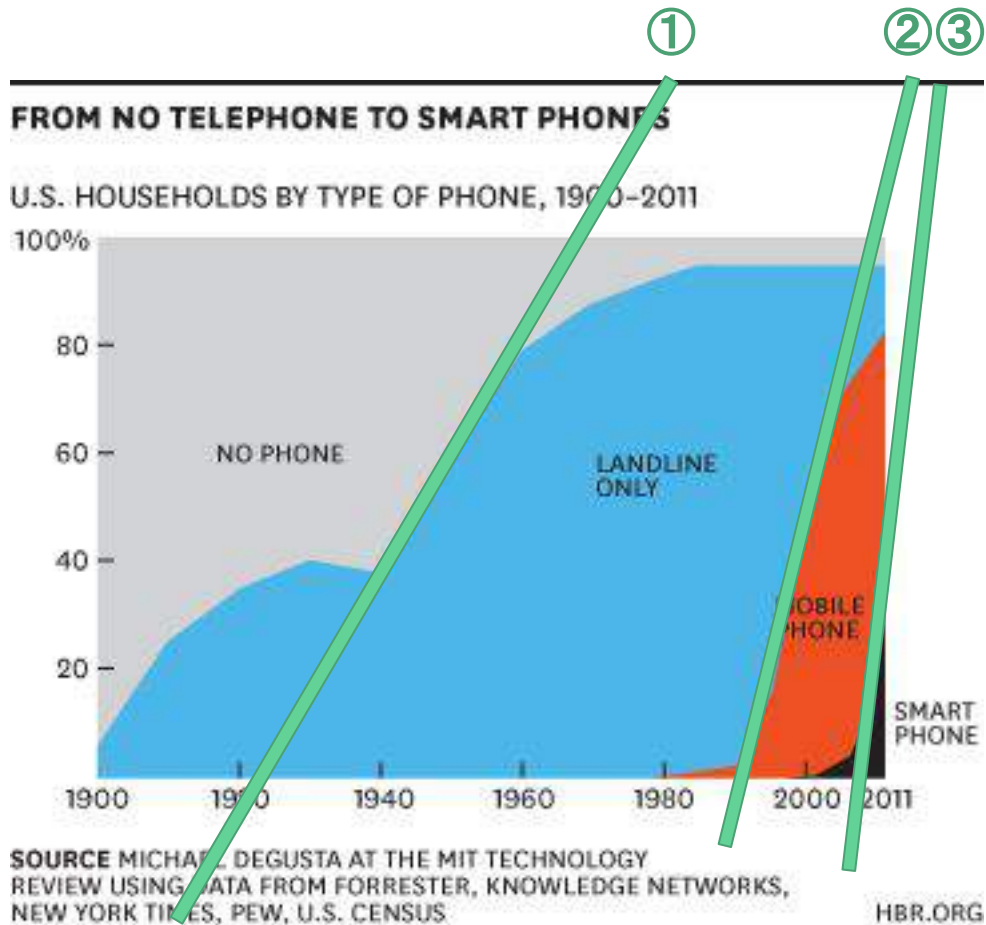
①電話なし

②固定電話

③携帯電話

④スマート・フォン

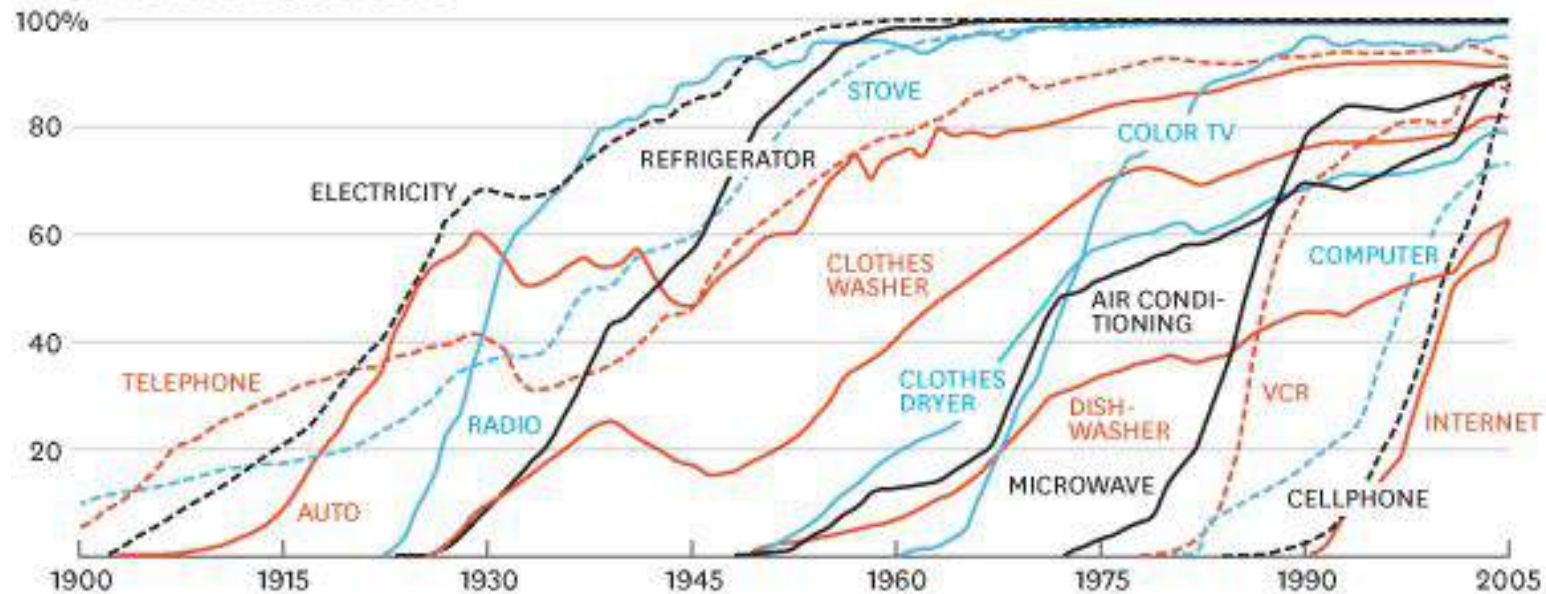
・普及の速度が速くなっている？



技術の普及速度

CONSUMPTION SPREADS FASTER TODAY

PERCENT OF U.S. HOUSEHOLDS



SOURCE MICHAEL FELTON, THE NEW YORK TIMES

HBR.ORG

技術の普及速度が早くなる事を前提とした企業戦略

→ 試行錯誤(アジャイル)が必要

・人をつなぐ技術は早い vs 白物家電

(ラジオやテレビや携帯電話やコンピュータ vs 洗濯機や食洗機)

→ ネットワーク効果・ネットワーク外部性(顧客が増えれば増えるほど、ネットワークの価値が高まり、顧客にとっての便益が増す。ネットワーク外部の第三者にも価値を高める)

・技術の普及が早くなった時のありがちな対応策

プロダクトサイクルの短期化(見映えを飽きさせたくないなので直ぐ作り変える)

グローバル化・グローバリズム

地方と都市の画一化(ミニ東京、どこにでもあるアジアの都市)

→ある程度は仕方ないもののこれのみを続けると、

単なる横並びの地域になり魅力低下(日本国内でも世界でも)

社会問題の
技術解決

官

知的社会の
基盤づくり

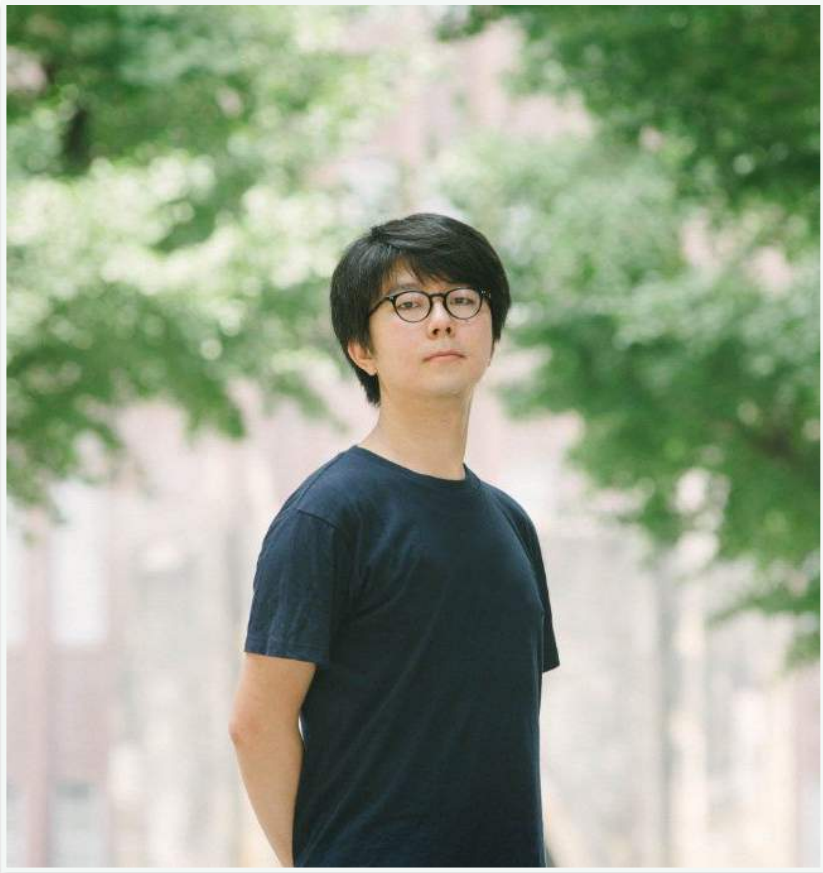
多様性と試行錯誤の両立

異分野融合の
新興産業

民

学際人材の
育成と活躍

Kazuya Tanaka



田中 和哉 人工知能 / 大学経営・政策 研究者

東京理科大学理学部、東京大学院工学系研究科 (修士課程)を修了後、シティバンクにて商業・投資銀行業務に従事。その後、同大学院 博士課程に進学および研究員として、人工知能、産官学連携、大学政策などの研究活動に取り組む。現在、東京大学のほか慶應義塾大学 SFC研究所、政策研究大学院大学 政策研究院および(財)大学IR総研にて研究職など。同時に、STeLAや複数のTEDxなどのコミュニティ創設・運営、いくつかのワークスペースのディレクターも務める。



一般財団法人
大学IR総研
INSTITUTIONAL RESEARCH
FOR UNIVERSITIES

DEEP(ORE



文部科学省
MEXT
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY/JAPAN

scheme
verge



KOMAD

TEDx



>>> <https://kazuyatanaka.com/>