# 情報系若手研究者への日本政府から期待と支援

平成28年12月22日

文部科学省研究振興局 栗原 潔



# お伝えしたいこと

- 1. 現状の分析と、それを踏まえた政府の新たな体制
  - 科学技術基本計画、経済成長戦略、総理指示
  - ・文科省・総務省・経産省他 政府一体の体制
- 2. 本日朝9時の閣議で決定された政府予算案
  - ・2017年以降も、さらなる充実(研究、人材育成)

- 3. 情報系若手研究者を全力で応援したい!
  - ・我が国の研究の経験と蓄積の上で、若手による変革を期待

# 計算機科学/数学分野の論文(1991-1993)

計算機科学・	PY1991年 - 1993年(平均)											
数学	100000		大舗	て数								
	整数	カウント		分数:	カウント							
国名	論文数	シェア	中華	論文数	シェア	順位						
米国	9,641	35.9	1	8,701	32.4	- 1						
ドイツ	1,928	7.2	2	1,652	6.2	2						
フランス	1,769	6.6	3	1,524	5.7	3						
英国	1,751	6.5	4	1,492	5.6	4						
カナダ	1,447	5.4	5	1,152	4.3	6						
日本	1,421	5.3	6	1,334	5.0	5						
ロシア	1,036	3.9	7	986	3.7	7						
イタリア	971	3.6	8	824	1000	8						
中国	780	2.9	9	676		9						
インド	577	2.2	10	524	2.0	10						
オランダ	544	2.0	11	453	1.7	11						
イスラエル	508	1.9	12	362	1.3	14						
オーストラリア	502	1.9	13	403	1.5	13						
スペイン	497	1.9	14	418	1.6	12						
ポーランド	403	1.5	15	331	1.2	15						
台湾	280	1.0	16	249	0.9	16						
ベルギー	247	0.9	17	194	0.7	18						
ハンガリー	246	0.9	18	190	0.7	20						
スウェーデン	241	0.9	19	199	0.7	17						
スイス	236	0.9	20	192	0.7	19						
チェコ	210	0.8	21	172	0.6	21						
オーストリア	205	0.8	22	171	0.6	22						
ギリシャ	197	0.7	23	165	0.6	23						
ブラジル	185	0.7	24	147	0.5	24						
フィンランド	177	0.7	25	143	0.5	25						

計算機科学·	PY19	91年	_	1993年	(平均	)
数学		NAME OF TAXABLE PARTY.		正論文		
		カウント		Contract to the last of the la	カウント	
国名	論文数	シェア	順位	論文数	シェア	順位
米国	1,549	57.7	1	1,361	50.7	1
英国	204	7.6	2	156	5.8	3
フランス	204	7.6	3	161	6.0	2
ドイツ	178	6.6	4	139	5.2	4
カナダ	174	6.5	5	130	4.8	5
日本	112	4.2	6	98	3.6	6
イタリア	95	3.5	7	71	2.7	7
イスラエル	86	3.2	8	52	1.9	8
オーストラリア	66	2.4	9	46	1.7	10
オランダ	63	2.3	10	48	1.8	9
中国	58	2.2	11	43	1.6	11
スペイン	41	1.5	12	31	1.2	12
デンマーク	34	1.3	13	25	0.9	13
スウェーデン	34	1.3	14	25	0.9	14
ベルギー	33	and the second	15	21	0.8	17
スイス	32	1.2	16	23	0.9	15
ロシア	29	100000000000000000000000000000000000000	17	23	0.8	16
ボーランド	25	100000	18	16	0.000	20
台湾	24	0.9	19	18	(3)-20	19
インド	23	100000000000000000000000000000000000000	20	19	5555	18
ブラジル	22	0.8	21	15	0.6	21
オーストリア	21	0.8	22	15	41963	22
ハンガリー	20	100000000000000000000000000000000000000	23	13	13.62.45	24
フィンランド	18	20022	24	13	2002	23
SA PET	15	70,000	25	0	-0.85cm	20

計算機科学・	PY19	91年		1993年	(平均	)
数学		Top19		正論文		
Table 1 March		カウント			カウント	
国名	論文数	シェア	順位	論文数	シェア	頭位
米国	178	66.4	1	156	58.2	1
フランス	22	8.4	2	17	6.3	2
英国	22	8.1	3	17	6.2	3
ドイツ	15	5.5	4	12	4.5	4
カナダ	14	5.1	5	10	3.5	5
日本	9	3.5	6	7	2.7	6
イスラエル	9	3.3	7	5	1.9	7
オーストラリア	7	2.6	8	5	1.8	8
スイス	6	2.3	9	4	1.5	10
イタリア	6	2.3	10	4	1.6	9
デンマーク	4	1.6	11	3	1.2	12
ベルギー	4	1.5	12	3	1.0	13
オランダ	4	1.5	13	3	1.2	11
ブラジル	3	1.3	14	2	0.8	15
中国	3	1.3	15	2	0.8	16
ロシア	3	1.2	16	3	1.0	14
スペイン	3	1.1	17	2	0.7	17
スウェーデン	3	1.0	18	2	0.6	18
フィンランド	2	8.0	19	1	0.5	19
ギリシャ	2	0.6	20	1	0.4	20
台湾	1	0.5	21	1	0.4	22
ボーランド	1	0.5	22	1	0.4	23
オーストリア	1	0.4	23	1	0.4	21
ハンガリー	1	0.4	24	1	0.3	25
		0.4	25		0.2	

# 計算機科学/数学分野の論文(2001-2003)

計算機科学・	PY2001年 - 2003年(平均)												
数学			と艦	Name and Address of the Owner, where the Parket of the Owner, where the Parket of the Owner, where the Owner, which is the Owner, where the Owner, which is									
	整数	カウント			カウント								
国名	論文数	シェア	職位	論文数	シェア	種位							
米国	12,161	29.9	1	10,180	25.0	1							
フランス	3,349	8.2	2	2,668	6.6	2							
ドイツ	3,304	8.1	3	2,551	6.3	3							
英国	2.847	7.0	4	2,209	5.4	6							
中国	2,779	6.8	5	2,332	5.7	4							
日本	2,508	6.2	6	2,219	5.4	5							
イタリア	2,222	5.5	7	1,810	4.4	7							
カナダ	1,904	4.7	8	1,372	3.4	8							
スペイン	1,669	4.1	9	1,361	3.3	9							
ロシア	1,449	3.6	10	1,223	3.0	10							
韓国	1,202	3.0	11	1,037	2.5	11							
オーストラリア	1,058	2.6	12	775	1.9	13							
台湾	880	2.2	13	784	1.9	12							
イスラエル	848	2.1	14	600	1.5	14							
オランダ	800	2.0	15	591	1.5	16							
インド	714	1.8	16	593	1.5	15							
ポーランド	682	1.7	17	531	1.3	17							
ブラジル	586	1.4	18	453	1.1	18							
ベルギー	535	1.3	19	389	1.0	19							
スイス	527	1.3	20	368	0.9	22							
スウェーデン	506	1.2	21	380	0.9	20							
ギリシャ	466	1.1	22	380	0.9	21							
オーストリア	441	1.1	23	325	0.8	23							
シンガポール	427	1.0	24	315	0.8	24							
フィンランド	349	0.9	25	269	0.7	25							

計算機科学·	PY2001年 - 2003年(平均)											
数学	1	op10	%補	正論文	数							
	The second secon	カウント			カウント							
国名	論文数	シェア	順位	論文数	シェア	顧位						
米国	1,893	46.5	1	1,565	38.4	1						
フランス	380	9.3	2	273	6.7	1						
英国	354	8.7	3	255	6.3	1						
ドイツ	346	8.5	4	239	5.9							
中国	322	7.9	5	251	6.2	1						
カナダ	239	5.9	6	153	3.8	(						
イタリア	210	5.2	7	149	3.7	1						
スペイン	139	3.4	8	99	2.4	- (						
日本	137	3.4	9	103	2.5	8						
オーストラリア	108	2.6	10	70	1.7	10						
イスラエル	107	2.6	11	70	1.7	1						
オランダ	91	2.2	12		1.5	13						
韓国	82	2.0	13	64	1.6	12						
スイス	79	1.9	14	48	1.2	16						
ベルギー	72	1.8	15	48	1.2	15						
台湾	64	1.6	16	53	1.3	14						
スウェーデン	60	1.5	17	40	1.0	1						
オーストリア	57	1.4	18	37	0.9	15						
シンガポール	52	1.3	19	38	0.9	18						
ブラジル	51	1.2	20	33	8.0	20						
ロシア	46	1.1	21	25	0.6	24						
インド	46 1.		22	32	0.8	2						
デンマーク	43	111 2777/01111	23	30	0.7	22						
ポーランド	37	10000010	24	24	0.6	26						
ギリシャ	36	0.9	25	28	100000000000000000000000000000000000000	2:						

計算機科学・	PY20	101年	-	2003年	(平均	)			
数学		Top19	6補	正論文	数				
		カウント		分数カウント					
国名	論文数	シェア	順位	論文数	シェア	頭位			
米国	248	61,0	1	208	51.1	1			
英国	41	10.0	2	29	7.2	2			
フランス	31	7.6	3	20	4.9	4			
中国	27	6.7	4	20	4.9	3			
ドイツ	23	5.8	5	14	3.5	5			
カナダ	23	5.5	6	12	3.0	6			
イタリア	15	3.8	7	10	2.3	7			
日本	12	2.9	8	8	2.0	8			
スイス	11	2.6	9	6	1.4	11			
オーストラリア	10	2.6	10	5	1.3	12			
スウェーデン	10	2.5	11	6	1.4	10			
スペイン	9	2.2	12	6	1.5	9			
オランダ	9	2.2	13	5	1.2	14			
オーストリア	8	2.0	14	5	1.2	13			
イスラエル	7	1.7	15	5	1.1	15			
ベルギー	6	1.6	16	4	1.0	16			
韓国	6	1.4	17	4	1.0	17			
ノルウェー	5	1.3	18	3	0.7	21			
シンガポール	5	1.2	19	3	0.7	20			
インド	5	1.2	20	4	0.9	18			
台湾	4	1.1	21	3	0.8	19			
デンマーク	4	1.1	22	3	0.7	22			
ロシア	4	1.0	23	2	0.4	26			
ブラジル	4	1.0	24	2	0.5	23			
	( <u>0</u>	12000	0.0	<u> </u>					

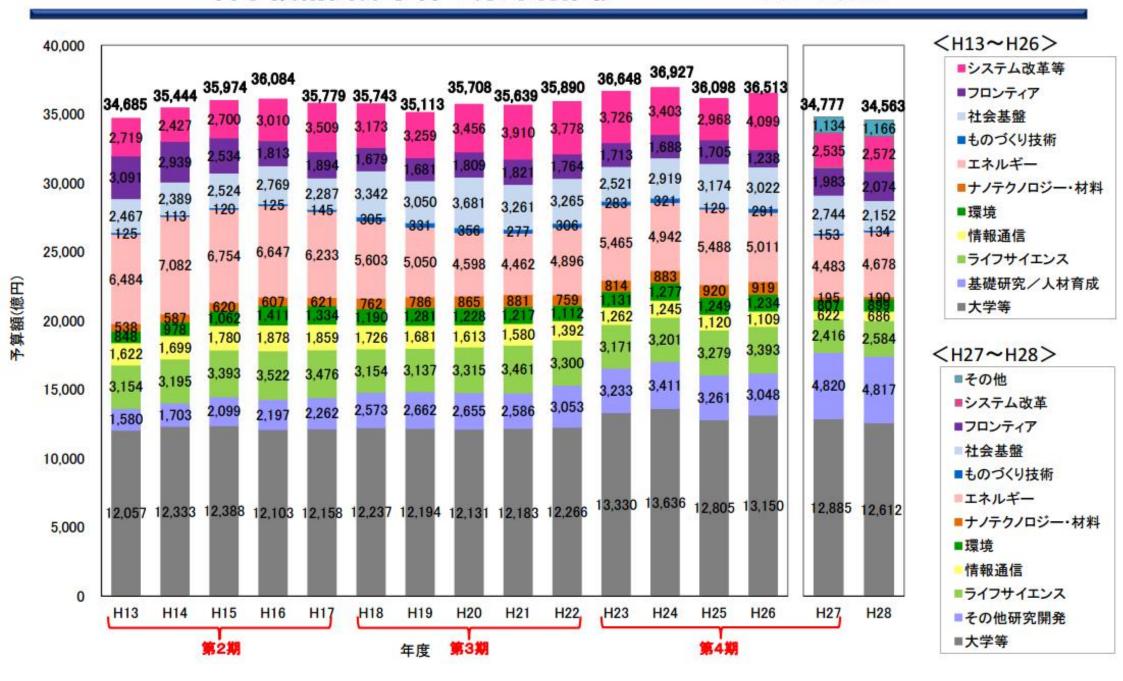
# 計算機科学/数学分野の論文(2011-2013)

計算機科学・ 数学	PY20	)11年	一流	2013年	(平均	)
-	整数:	カウント	MINU /		カウント	
国名	論文数	シェア	順位	論文数	シェア	順位
米国	16,546	22.9	- 1	12,764	17.7	1
中国	13,943	19.3	2	11,981	16.6	2
フランス	4,893	6.8	3	3,498	4.8	3
ドイツ	4,505	6.2	4	3,156	4.4	4
英国	4,397	6.1	5	2,931	4.1	5
スペイン	3,435	4.8	6	2,584	3.6	6
イタリア	3,399	4.7	7	2,556	3.5	7
カナダ	3,276	4.5	8	2,177	3.0	10
韓国	3,021	4.2	9	2,443	3.4	8
日本	2,979	4.1	10	2,433	3.4	9
台湾	2,259	3.1	11	1,975	2.7	11
ロシア	1,994	2.8	12	1,709	2.4	12
インド	1,973	2.7	13	1,607	2.2	13
オーストラリア	1,808	2.5	14	1,171	1,6	16
イラン	1,731	2.4	15	1,466	2.0	14
トルコ	1,488	2.1	16	1,222	1.7	15
ボーランド	1,370	1.9	17	1,079	1.5	17
ブラジル	1,308	1.8	18	1,007	1.4	18
オランダ	1,078	1.5	19	711	1.0	19
イスラエル	1,020	1.4	20	703	1.0	20
スイス	992	1.4	21	602	0.8	23
ベルギー	885	1.2	22	597	0.8	24
ルーマニア	854	1.2	23	645	0.9	21
ギリシャ	826	1.1	24	623	0.9	22
サウジアラビア	823	1.1	25	434	0.6	30

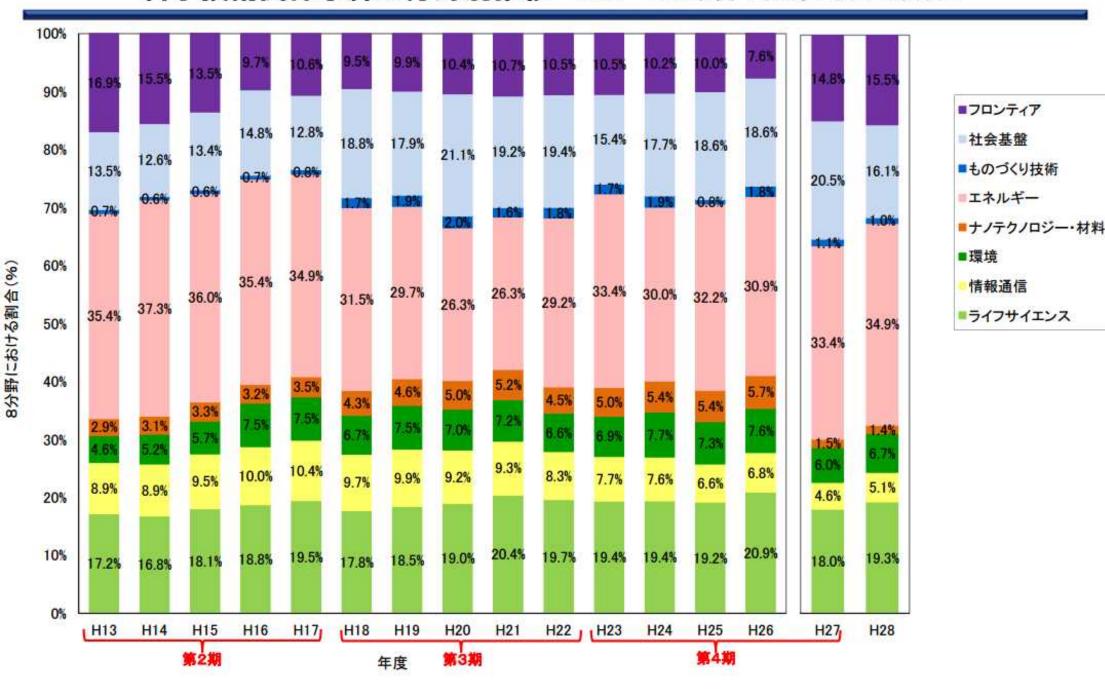
計算機科学・	PY2011年 - 2013年(平均)												
数学	1	op10	%補	正論文	数								
		カウント			カウント								
国名	論文数	シェア	順位	論文数	シェア	簡位							
米国	2,058	28.5	1	1,493	20.7								
中国	1,638	22.7	2	1,310	18.1	:							
英国	569	7.9	3	339	4.7								
ドイツ	548	7.6	4	341	4.7	1							
フランス	501	6.9	5	321	4.5								
イタリア	446	6.2	6	306	4.2	(							
カナダ	393	5.4	7	238	3.3	8							
スペイン	390	5.4	8	266	3.7								
オーストラリア	241	3.3	9	143	2.0	12							
韓国	226	3.1	10	148	2.1	10							
台湾	206	2.9	11	168	2.3	9							
インド	200	2.8	12	145	2.0	1							
トルコ	195	2.7	13	137	1.9	14							
イラン	186	2.6	14	141	2.0	13							
日本	177	2.5	15	119	1.6	15							
サウジアラビア	172	2.4	16	78	1.1	18							
ポーランド	154	2.1	17	109	1.5	16							
スイス	148	2.0	18	83	1.2	17							
オランダ	130	1.8	19	74	1.0	20							
ベルギー	119	1.6	20	72	1.0	2							
シンガポール	112	1.5	21	64	0.9	24							
オーストリア	111	1.5	22	66	0.9	22							
ブラジル	110	1.5	23	76	4,400,000,000	15							
ルーマニア	106	1.5	24	64	Interval	23							
イスラエル	93	13	25	53	0.7	25							

計算機科学・	PY20	)11年		2013年	(平均	)
数学				正論文		
		カウント			カウント	9
国名	論文数	シェア	順位	論文数	シェア	順位
米国	228	31.6	1	161	22.3	1
中国	192	26.5	2	145	20.1	2
英国	69	9.5	3	38	5.2	3
ドイツ	51	7.0	4	27	3.8	4
フランス	45	6.2	5	26	3.6	5
スペイン	39	5.4	6	25	3.5	6
イタリア	39	5.3	7	24	3.3	7
カナダ	36	5.0	8	20	2.8	8
サウジアラビア	32	4.5	9	13	1.8	14
韓国	32	4.5	10	19	2.7	9
トルコ	31	4.3	11	18	2.5	10
オーストラリア	31	4.2	12	17	2.4	11
インド	26	3.5	13	15	2.1	12
イラン	22	3.0	14	14	1.9	13
ルーマニア	18	2.5	15	9	1.3	17
シンガポール	17	2.4	16	9	1.3	16
オランダ	15	2.1	17	8	1.1	21
台湾	14	2.0	18	10	1.4	15
スイス	14	2.0	19	7	1.0	22
日本	14	1.9	20	8	1.1	20
ボーランド	14	1.9	21	9	1.2	18
セルビア	12	1.7	22	8	1.2	19
ギリシャ	9	1.3	23	6	0.8	24
パキスタン	9	1.2	24	5	0.7	25
ベルギー	9	12	25	6	0.8	23

## 科学技術関係予算の分野別推移 <H13~H28年度·予算額>



## 科学技術関係予算の分野別推移 <H13~H28年度・8分野における割合>



# 科研費(情報系)の配分状況

- ○情報学については、新規採択・継続分を合わせて約3,300件が採択されており、研究経費総額は、約89億円(うち直接経費(研究費):約77億円)
- ○研究分野全体に占める割合は、採択件数ベース:4.5%、配分額(直接経費)ベース:4.8%
- 〇とりわけ、認知科学、知覚情報処理等の「人間情報学」が約1,400件(約39億円)と最も割合が大きい。

(単位:千円)

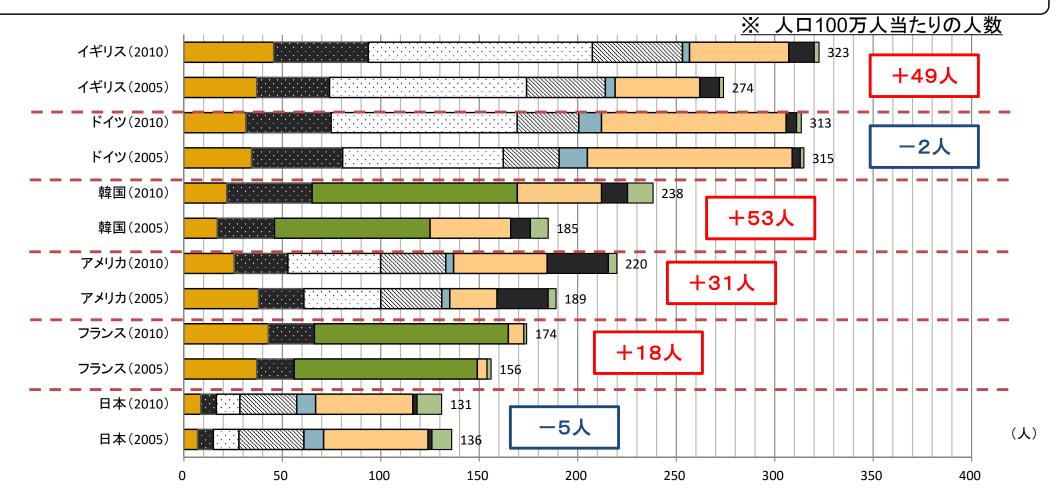
研究分野	分科	細目	応募件数	採択件数	配分額 (直接経費)	1課題当たりの 平均配分額 (直接経費)
	情報学基礎	情報学基礎理論、数理情報学、統計科学	708.5 (430.5)	408.5 (130.5)	730,950 (213,500)	1,789 (1,636)
	計算基盤	計算機システム、ソフトウエア、情報ネットワーク、マルチメディア・データベース、高性能計算、情報セキュリティ	1,529.5 (1,015.0)	786.0 (273.5)	1,631,500 (569,500)	2,076 (2,082)
情報学	人間情報学	認知科学、知覚情報処理、ヒューマンインタフェース・インタラクション、知能情報学、ソフトコンピューティング、知能ロボティクス、感性情報学	2,911.0 (1,996.5)	1,427.0 (517.5)	3,853,150 (1,429,700)	2,700 (2,763)
	情報学フロンティア	生命・健康・医療情報学、ウェブ情報学・サービス情報学、図書館情報学・人文社会情報学、学習支援システム、エンタテイメント・ゲーム情報学	1,381.5 (919.0)	706.0 (244.5)	1,473,700 (503,850)	2,087 (2,061)
		情報学 計	6,530.5 (4,361.0)	3327.5 (1,166.0)	7,689,300 (2,716,550)	2,311 (2,330)
総合理工	計算科学	計算科学	194.0 (123.0)	107.5 (36.5)	188,400 (87,650)	1,753 (2,401)
工学	電気電子工学	電力工学・電力変換・電気機器、電子・電気材料工学、電子デバイス・電子機器、通信・ネットワーク工学、計測工学、制御・システム工学	3,074.5 (2,108.5) ※2	1,504.0 (540.0) ※2	4,064,050 (1,682,450) ※2	2,702 (3,116) ※2
	合 計(情報	学4分科+計算科学)※3	6,724.5 (4,484.0)	3,435.0 (1,202.5)	7,877,700 (2,804,200)	2,293 (2,332)

<sup>※1</sup> 平成27年度科学研究費のうち、「特設分野研究」及び「奨励研究」を除く研究課題(新規採択分)について分類したもの。( )内は新規採択分。

<sup>※2「</sup>電子デバイス・電子機器」が最も情報系に近いと考えられるが、細目別データは算出していないため「電気電子工学」全体の計数を入力している。

# 博士号取得者の専攻分野別構成の国際比較

○日本における人口100万人当たりの博士号取得者数は、諸外国と比べて少ない。



■人文・芸術 ■法経等 ■理学・工学・農学 □理学 □ 工学 ■ 医・歯・薬・保健 ■教育・教員養成 □ その他 (韓国、フランスについては、理学・工学・農学の3分野をまとめた数値である。)

日本: 当該年度の4月から翌年3月までの取得者数を計上したものである。

アメリカ:標記年9月から始まる年度における学位取得者数。第一職業専門学位は除く。

イギリス:標記年(暦年)における大学など高等教育機関の上級学位取得者数。 フランス:標記年(暦年)における国立大学の授与件数。本土及び海外県の数値。

ドイツ:標記年の冬学期及び翌年の夏学期における試験合格者数。

韓国: 当該年度の3月から翌年2月までの取得者数を計上したものである。

出典: 文部科学省「教育指標の国際比較」(平成21, 25年版)、

文部科学省「諸外国の教育統計」(平成26年版)を基に文部科学省大学振興課作成

# 人材の需給の現状

### 【人材需給に係る数値】(作業中)



### 【RU11の人材育成(試算)】

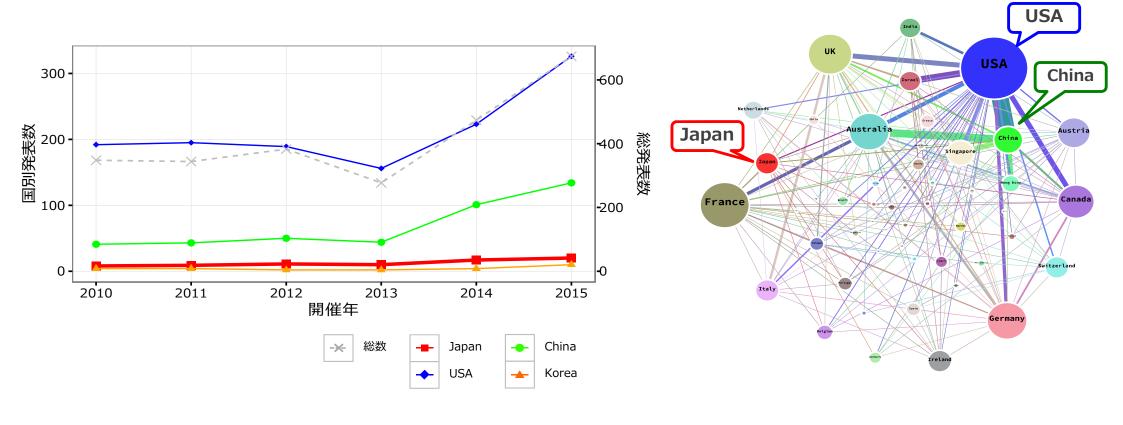
	北大	東北大	東大	東工大	名大	京大	阪大	九大	筑波大	早大	慶大	RU11 計
修士AI人材数 (推計)※2	54.5	50.9	118.0	116.0	51.0	81.7	90.6	56.4	98.4	83.0	63.3	863.8
博士AI人材数 (推計)※3	9.0	13.6	19.3	23.0	6.0	20.5	19.1	12.6	16.9	9.0	6.4	155.4

- ※1 筑波大・早大は、平成27年度入学者数、その他は、平成27年度修了者数を母数とした。
- ※2 各大学の人工知能技術関係の研究科・専攻等を対象に、「当該研究科・専攻等の入学者又は修了者数」×「当該研究科・専攻等のうち人工知能に関する研究を行っている研究室の割合」をもとに、人工知能技術に係る人材数を試算(人工知能技術関係の研究室に所属する学生の実数が把握できたものは実数をもとに計算)。
- ※3 博士人材数も、修士と同様の方法で算出。

# AAAI: Association for the Advancement of Artificial Intelligence

AAAI: (読み) トリプルエーアイ

#### 国間の共著関係(期間全データ利用)

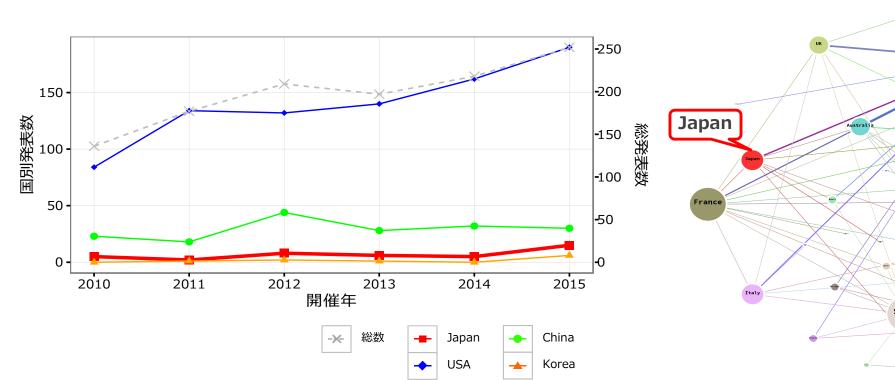


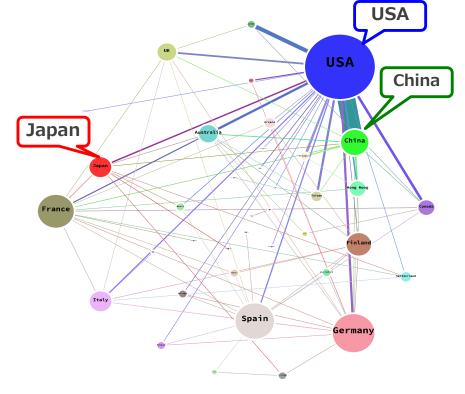
Year	総数	Јара	an	Ко	rea	Chi	na	US	SA	UK		France		Germany		Italy		Canada		Australia		In	dia
2010	348	8 (	( 2.3%)	4	( 1.1%)	41 (	( 11.8%)	192	( 55.2%)	19	(5.5%)	11	( 3.2%)	21	( 6.0%)	9	( 2.6%)	24	( 6.9%)	20	(5.7%)	6	( 1.7%)
2011	344	9 (	( 2.6%)	4	( 1.2%)	43 (	( 12.5%)	195	( 56.7%)	18	(5.2%)	7	( 2.0%)	24	(7.0%)	7	( 2.0%)	26	(7.6%)	23	(6.7%)	3	( 0.9%)
2012	383	11 (	( 2.9%)	2	( 0.5%)	50 (	( 13.1%)	189	( 49.3%)	24	(6.3%)	20	(5.2%)	19	(5.0%)	12	(3.1%)	29	(7.6%)	35	(9.1%)	7	( 1.8%)
2013	277	10 (	(3.6%)	2	( 0.7%)	44 (	( 15.9%)	156	( 56.3%)	11	( 4.0%)	7	( 2.5%)	19	(6.9%)	11	( 4.0%)	14	(5.1%)	14	(5.1%)	2	( 0.7%)
2014	474	17 (	(3.6%)	4	( 0.8%)	101 (	( 21.3%)	223	( 47.0%)	24	(5.1%)	20	( 4.2%)	22	( 4.6%)	8	( 1.7%)	37	(7.8%)	31	(6.5%)	6	( 1.3%)
2015	674	20 (	(3.0%)	10	( 1.5%)	134 (	( 19.9%)	326	( 48.4%)	55	(8.2%)	24	(3.6%)	26	(3.9%)	19	( 2.8%)	37	(5.5%)	59	(8.8%)	15	( 2.2%)



# Knowledge Discovery and Data Mining

### 国間の共著関係(期間全データ利用)

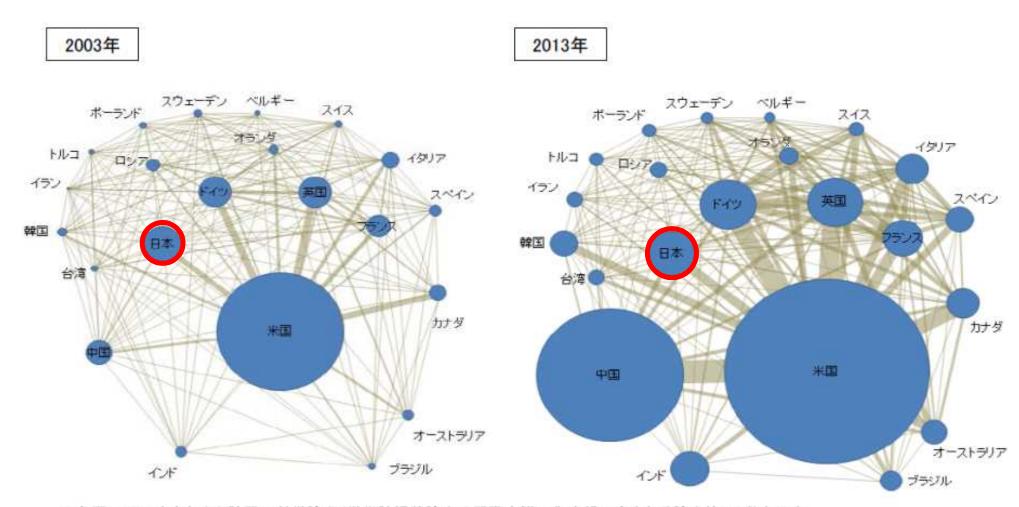




Year	総数	Japan	pan Korea China		USA UK		France	Germany	Italy	Canada	Australia	India	
2010	136	5 (3.7%)	0 (0.0%)	23 ( 16.9%)	84 (61.8%)	2 (1.5%)	1 (0.7%)	5 (3.7%)	1 (0.7%)	1 (0.7%)	6 (4.4%)	3 (2.2%)	
2011	177	2 (1.1%)	1 (0.6%)	18 (10.2%)	134 ( 75.7%)	4 (2.3%)	3 (1.7%)	7 (4.0%)	5 (2.8%)	5 (2.8%)	1 (0.6%)	7 (4.0%)	
2012	209	8 (3.8%)	2 (1.0%)	44 ( 21.1%)	132 ( 63.2%)	3 (1.4%)	3 (1.4%)	9 (4.3%)	3 (1.4%)	5 (2.4%)	7 (3.3%)	6 (2.9%)	
2013	197	6 (3.0%)	1 (0.5%)	28 ( 14.2%)	140 (71.1%)	7 (3.6%)	5 (2.5%)	5 (2.5%)	3 (1.5%)	6 (3.0%)	7 (3.6%)	4 ( 2.0%)	
2014	218	5 (2.3%)	0 (0.0%)	32 ( 14.7%)	162 ( 74.3%)	7 (3.2%)	4 (1.8%)	9 (4.1%)	5 (2.3%)	8 (3.7%)	7 (3.2%)	8 (3.7%)	
2015	252	15 (6.0%)	6 (2.4%)	30 (11.9%)	190 ( 75.4%)	5 (2.0%)	7 (2.8%)	8 (3.2%)	4 (1.6%)	4 (1.6%)	11 (4.4%)	8 (3.2%)	

# グローバルネットワークからの孤立(1/3) (技術)

2003年から2013年にかけて、世界全体で国際共著論文が大きく増えている。欧米中 各国間の共著関係が増加している一方、我が国の共著関係の伸びは相対的に少ない。



※各国の円の大きさは当該国の科学論文(学術誌掲載論文や国際会議の発表録に含まれる論文等)の数を示す。

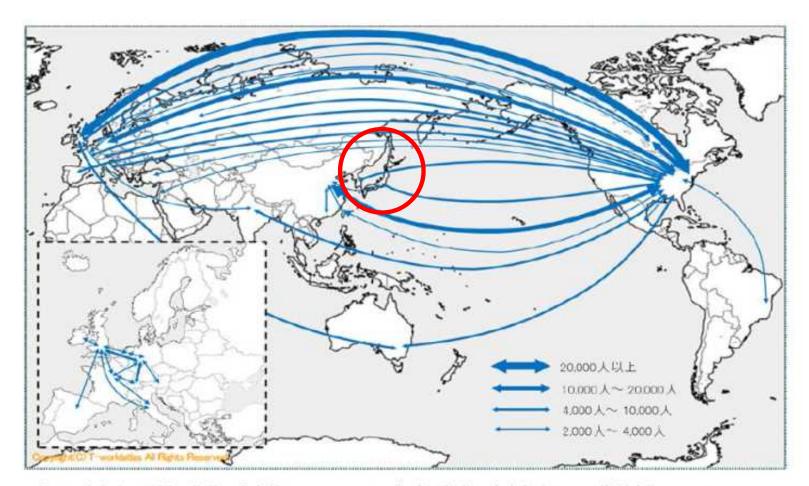
※国間の数は、当該国を含む国際共著論文数を示しており、線の太さは国際共著論文数の多さにより太くなる。

出典:エルゼビア社「スコーパス」に基づき科学技術・学術政策研究所作成

出所:中央教育審議会審議まとめ「未来を牽引する大学院教育改革」参考資料より抜粋

# グローバルネットワークからの孤立(2/3)(人材)

● 世界の研究者の主な流動を見ると、米国が国際的な研究ネットワークの中核に位置している。一方、我が国は、国際的な研究ネットワークから外れている。



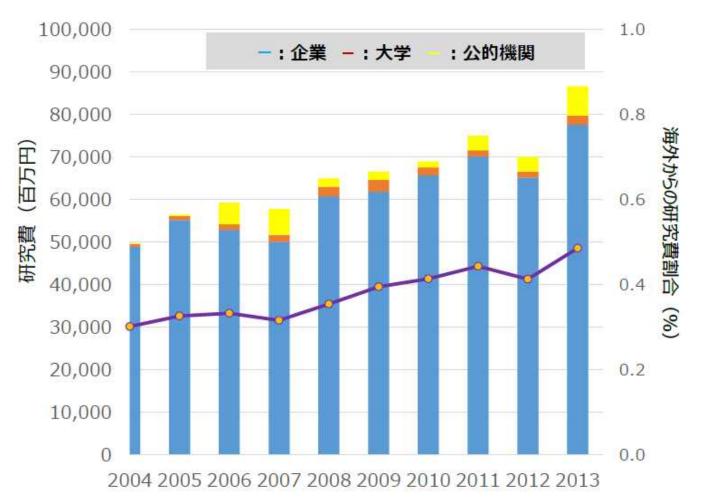
- ※ 矢印の太さは二国間の移動研究者数(1996~2011)に基づく。移動研究者とは、OECD資料中"International flows of scientific authors, 1996-2011"の"Number of researchers"を指す。
- ※ 本図は、二国間の移動研究者数の合計が2,000人以上である矢印のみを抜粋して作成している。

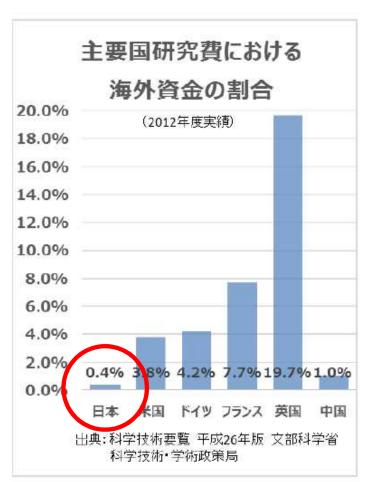
**经**済産業省

# グローバルネットワークからの孤立(3/3)(資金)

● 我が国で使用した研究費に占める海外からの資金の割合は増加傾向にあるものの、依然 全体に占める割合は主要国に比べて、大幅に低くなっている。

### く我が国で使用した研究費と海外からの研究費割合>





研究費・・・ 人件費、原材料費、有形固定資産の購入費、無形固定資産の購入費、リース料など

(出典) 平成 2 5 年度総務省統計 科学技術研究調査

### JST-CREST、NEDO事業(分野 – フェーズ)俯瞰図

### フェーズ

**CREST** 

技術領域

NEDO等

システム化

### CPS/IoT

エッジ処理、ストリーム処理、M2M、NFV,SDN、センサーNW

既存技術を使った社会システム (スマートグリッド、スマートシティ・・・)

#### 知的情報処理

- •自然言語処理、
- ・エージェント技術
- ·言語、行動意味理解

**Software Defined** 

•SDN、NFV、DevOps、SoA、

ザー、マイクロサービス、

APIエコノミー、VM、ハイパーバイ

Infrastructure

コンテナ

## ・モニタリング/センサシステム

・調査用ロボ・非破壊検査技術

### ビッグデータ応用

### フォレンジック

#### IoT推進のための横断技術 開発

- ・IoTセキュリティ、センシング システム、分散データ処理

#### **DEOS**

インフラ維持管理・更新等の社会課題対セキュリティー(SIPでも実施)

•オープンシステムの ディペンダビリティ

プライバシー保護、

D-Case

- ・データ同化
- 数値シミュレーション
- •機械学習
- •統計数理

#### **DVLSI**

- ・ディペンダブルVLSI、 SSD
- •高信頼化設計技術

#### ソフトウェアエンジニアリング

・形式検証、エンピリカル、要求工学、 DevOps、アジャイル開発、UX、XP

#### 仮想化

·VM,ハイパーバイザー、SDN、NFV

·暗号、認証·ID連携、攻撃検知·防御、

- ・データ統合、管理、分析
- ・セキュア情報処理
- ・アルゴリズム

### ビッグデータ基礎

要素開発礎

ポストペタスケール

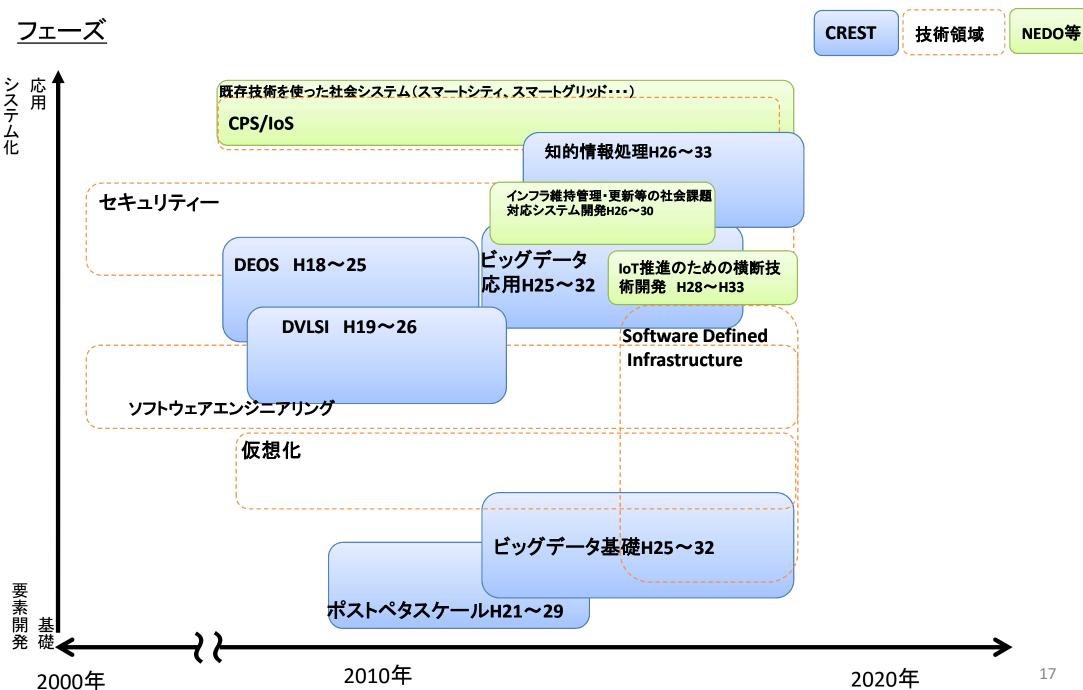
コン用ソフトウェア技術

•高速計算基盤、超並列計算技

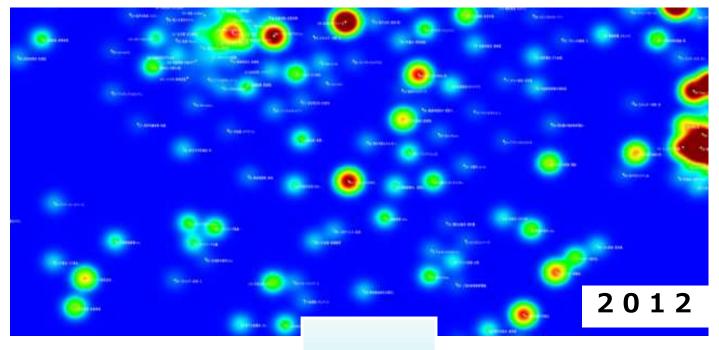
術、計算機電力マネジメント、スパ

OS ミドルウエア アプリケーション クラウド

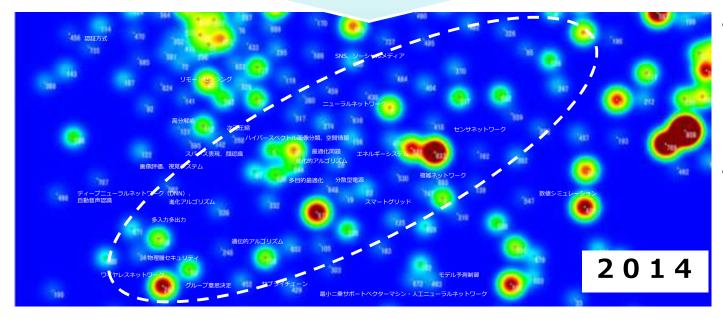
### JST-CREST、NEDO事業(時間 – フェーズ)俯瞰図



### NISTEP「サイエンスマップ」における関連領域の変化



- ・ 被引用回数の多い(高インパクトの)関連研究領域は明確な増加傾向。(注)サイエンスマップにおける分析では、論文研究成果のみが対象(会議録、プログラム等は対象外)
- A I 関連領域の高まり(サイエンスマップ2014報告書による)とともに、I o T・ビッグデータ等に関連する領域が立ち現われ、関連領域の"A I・I o T・ビッグデータ多島海"形成の兆し。



- 画面左上~中央部にかけて、リモートセンシング、画像認識、音声認識等の社会実装技術の成熟がみてとれる。
- ・ (出典) 文部科学省 科学技術・学術 政策研究所, サイエンスマップ 2014, NISTEP REPORT No.169, 2016年9月をもとに参事官(情報担 当)付にて加工・作成。

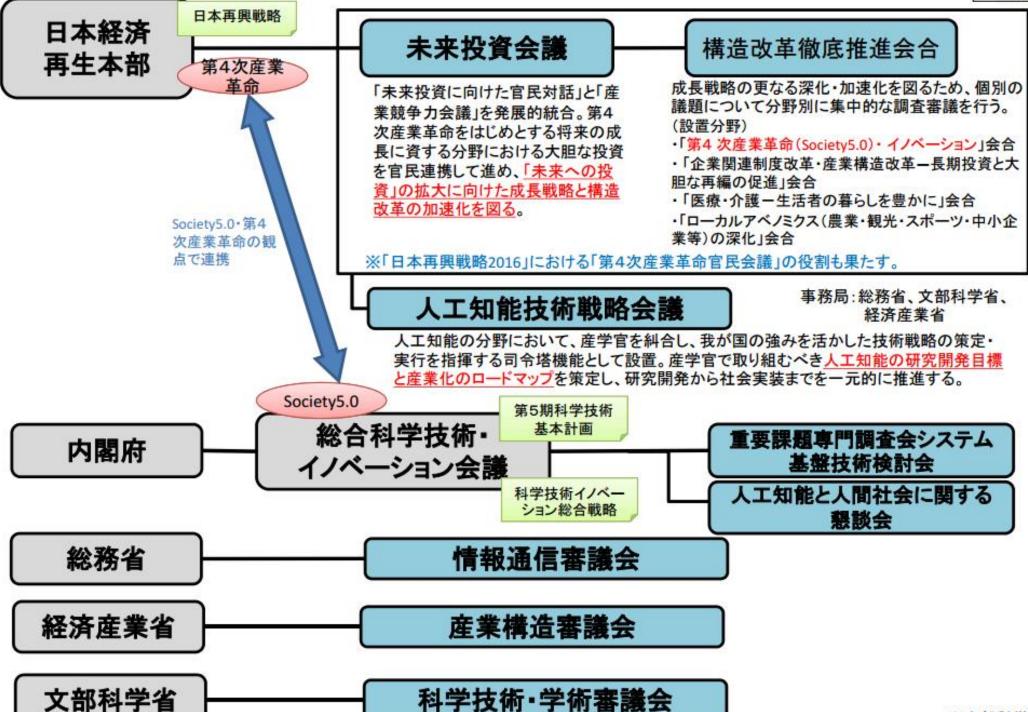
# お伝えしたいこと

- 1. 現状の分析と、それを踏まえた政府の新たな体制
  - •科学技術基本計画、経済成長戦略、総理指示
  - •文科省・総務省・経産省他 政府一体の体制
- 2. 本日朝9時の閣議で決定された政府予算案
  - -2017年以降も、さらなる充実 (研究、人材育成)

- 3. <u>情報系若手研究者を全力で応援したい!</u>
  - ・我が国の研究の経験と蓄積の上で、若手による変革を期待

# Society5.0に関する政府における検討体制について

具 14 年 日 科学技術·学術審議会 総合政策特別委員会 (第15回) H28.11.24



※文部科学省作成

- ■「科学技術基本計画」は、科学技術基本法に基づき政府が策定する、10年先を見通した5年間の科学技術の振興に関する総合的な計画
- 第5期基本計画(平成28年度~32年度)は、総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)として初めての計画であり、「科学技術イノベーション政策」を強力に推進
- 本基本計画を、政府、学界、産業界、国民といった幅広い関係者が共に実行する計画として位置付け、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」へと導く

#### 第1章 基本的考え方

#### (1) 現状認識

- I C Tの進化等により、社会・経済の構造が日々大きく変化する「大変革時代」が到来 ・既存の枠組みにとらわれない市場・ビジネス等の登場 ・「もの」から「コト」へ、価値観の多様化 ・知識・価値の創造プロセス変化(オープンイノベーションの重視、オープンサイエンスの潮流)等
- 国内外の課題が増大、複雑化(エネルギー制約、少子高齢化、地域の疲弊、自然災害、 安全保障環境の変化、地球規模課題の深刻化など)
- ⇒ こうした中、科学技術イノペーションの推進が必要(科学技術の多義性を踏まえ成果を適切に活用)

#### (2) 科学技術基本計画の20年間の実績と課題

- 研究者数や論文数が増加するなど、我が国の研究開発環境は着実に整備され、国際競争力を強化。LED、iPS細胞など国民生活や経済に変化をもたらす科学技術が登場。今世紀、ノーベル賞受賞者(自然科学系)が世界第2位であることは、我が国の科学技術が大きな存在感を有する証し。
- しかし近年、論文の質・量双方の国際的地位低下、国際研究ネットワーク構築の遅れ、若手が能力を発揮できていない等、「基盤的な力」が弱体化。産学連携も本格段階に至っていない。大学等の経営・人事システム改革の遅れや組織間などの「壁」の存在などが要因に

# 

■ 政府研究開発投資の伸びは停滞。世界における我が国の立ち位置は劣後傾向

#### (3) 目指すべき国の姿

- 基本計画によりどのような国 を実現するのかを提示
- ① 持続的な成長と地域社会の自律的発展
- ② 国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現
- ③ 地球規模課題への対応と世界の発展への貢献
- ④ 知の資産の持続的創出

#### (4) 基本方針

- 先を見通し戦略的に手を打っていく力(先見性と戦略性)と、どのような変化にも的確に対応していく力(多様性と柔軟性)を重視
- あらゆる主体が国際的に開かれたイノベーションシステムの中で競争、協調し、各主体の持つ力を最大限発揮できる仕組みを、人文社会科学、自然科学のあらゆる分野の参画の下で構築

#### ① 第5期科学技術基本計画の4本柱

- i ) 未来の産業創造と社会変革
- ii)経済・社会的な課題への対応
- ii) 基盤的な力の強化
- iv)人材、知、資金の好循環システムの構築
- ※ i~ivの推進に際し、科学技術外交とも一体となり、戦略的に国際展開を図る視点が不可欠

#### ② 科学技術基本計画の推進に当たっての重要事項

- i) 科学技術イノベーションと社会との関係深化 ii) 科学技術イノベーションの推進機能の強化
- 基本計画を5年間の指針としつつ、毎年度「総合戦略」を策定し、柔軟に政策運営
- 計画の進捗及び成果の状況を把握していくため、主要指標及び目標値を設定(目標値は、国全体としての達成状況把握のために設定しており、現場でその達成が自己目的化されないよう留意が必要)

#### 第2章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組

自ら大きな変化を起こし、大変革時代を先導していくため、非連続なイノベーションを生み 出す研究開発と、新しい価値やサービスが次々と創出される「超スマート社会」を世界に先駆 けて実現するための仕組み作りを強化する。

#### (1) 未来に果敢に挑戦する研究開発と人材の強化

■ 失敗を恐れず高いハードルに果敢に挑戦し、他の追随を許さないイノベーションを生み出していく営みが重要。アイデアの斬新さと経済・社会的インパクトを重視した研究開発への挑戦を促すとともに、より創造的なアイデアと、それを実装する行動力を持つ人材にアイデアの試行機会を提供(各府省の研究開発プロジェクトにおける、チャレンジングな研究開発の推進に適した手法の普及拡大、ImPACTの更なる発展・展開など)

#### (2) 世界に先駆けた「超スマート社会」の実現 (Society 5.0)

- 世界では、ものづくり分野を中心に、ネットワークや I o Tを活用していく取組が打ち出されている。 我が国ではその活用を、ものづくりだけでなく様々な分野に広げ、経済成長や健康長寿社会の形成、さらには社会変革につなげていく。また、科学技術の成果のあらゆる分野や領域への浸透を促し、ビジネスカの強化、サービスの質の向上につなげる
- サイバー空間とフィジカル空間(現実社会)が高度に融合した「超スマート社会」を未来の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を「Society 5.0」\*とし、更に深化させつつ強力に推進
  ※ 狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続くような新たな社会を生み出す変革を科学技術イノベーションが先導していく、という意味を持つ
- サービスや事業の「システム化」、システムの高度化、複数のシステム間の連携協調が必要であり、 産学官・関係府省連携の下、共通的なブラットフォーム(超スマート社会サービスブラットフォーム)構築に必要となる取組を推進

超スマート社会とは、

「必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、活き活きと快適に暮らすことのできる社会が思される。

人々に豊かさをもたらすことが期待される



#### (3) 「超スマート社会」における競争力向上と基盤技術の戦略的強化

- 競争力の維持・強化に向け、知的財産・国際標準化戦略、基盤技術、人材等を強化
- システムのバッケージ輸出促進を通じ、新ビジネスを創出し、課題先進国であることを強みに変える
- 基盤技術については、超スマート社会サービスブラットフォームに必要となる技術(サイバーセキュリティ、I o Tシステム構築、ビッグデータ解析、A I、デバイスなど)と、新たな価値創出のコアとなる強みを有する技術(ロボット、センサ、バイオテクノロジー、素材・ナノテクノロジー、光・量子など)について、中長期視野から高い達成目標を設定し、その強化を図る

#### 第3章 経済・社会的課題への対応

国内又は地球規模で顕在化している課題に先手を打って対応するため、国が重要な政策 課題を設定し、課題解決に向けた科学技術イノベーションの取組を進める。

- 13の重要政策課題ごとに、研究開発から社会実装までの取組を一体的に推進
- <持続的な成長と地域社会の自律的発展>
  - ・エネルギーの安定的確保とエネルギー利用の効率化 ・資源の安定的な確保と循環的な利用
  - ・食料の安定的な確保 ・世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成。
  - 持続可能な都市及び地域のための社会基盤の実現
  - ・効率的・効果的なインフラの長寿命化への対策 ・ものづくり・コトづくりの競争力向上
- <国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現>
  - ・自然災害への対応・食品安全、生活環境、労働衛生等の確保
  - サイバーセキュリティの確保 ・国家安全保障上の諸課題への対応
- <地球規模課題への対応と世界の発展への貢献>
- ・地球規模の気候変動への対応・生物多様性への対応
- 様々な課題への対応に関連し、国家戦略上重要なフロンティアである「海洋」「宇宙」の適切な 開発、利用及び管理を支える一連の科学技術について、長期的視野に立って継続的に強化

#### 第4章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

今後起こり得る様々な変化に対して柔軟かつ的確に対応するため、若手人材の育成・活躍 促進と大学の改革・機能強化を中心に、基盤的な力の抜本的強化に向けた取組を進める。

#### (1) 人材力の強化

■ 若手研究者のキャリアバスの明確化とキャリアの段階に応じ能力・意欲を発揮できる環境整備(大学等におけるシニアへの年俸制導入や任期付雇用転換等を通じた若手向け任期なしポストの拡充促進、テニュアトラック制の原則導入促進、大学の若手本務教員の1割増など)



- 科学技術イノベーションを担う多様な人材の育成・確保とキャリアバス確立、大学と産業界等との協働による大学院教育改革、次代の科学技術イノベーションを担う人材育成
- 女性リーダーの育成・登用等を通じた女性の活躍促進、女性研究者の新規採用割合の増加 (自然科学系全体で30%へ)、次代を担う女性の拡大
- 海外に出る研究者等への支援強化と外国人の受入れ・定着強化など国際的な研究ネット ワーク構築の強化、分野・組織・セクター等の壁を越えた人材の流動化の促進

#### (2) 知の基盤の強化

- イノベーションの源泉としての学術研究と基礎研究の推進に向けた改革・強化(社会からの負託 に応える料研費改革・強化、戦略的・要請的な基礎研究の改革・強化、学際的・分野融合的な 研究充実、国際共同研究の推進、世界トップレベル研究拠点の形成など)
- 研究開発活動を支える共通基盤技術、施設・設備、情報基盤の戦略的強化、オープンサイエンスの推進体制の構築(公的資金の研究成果の利活用の拡大など)
- こうした取組を通じた総論文数増加、総論文のうちトップ10%論文数割合の増加(10%へ)

#### (3) 資金改革の強化

- 大学等の一層効率的・効果的な運営を可能とする基盤的経費の改革と確実な措置
- 公募型資金の改革(競争的資金の使い勝手の改善、競争的資金以外の研究資金への間接 経費導入等の検討、研究機器の共用化の促進など)
- 国立大学改革と研究資金改革との一体的推進 (運営費交付金の新たな配分・評価など)

#### 第5章 イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築

国内外の人材、知、資金を活用し、新しい価値の創出とその社会実装を迅速に進めるため、 企業、大学、公的研究機関の本格的連携とベンチャー企業の創出強化等を通じて、人材、 知、資金があらゆる壁を乗り越え循環し、イノベーションが生み出されるシステム構築を進める。

#### (1) オープンイノベーションを推進する仕組みの強化

- 企業・大学・公的研究機関における推進体制強化(産業界の 人材・知・資金を投入した本格的連携、大学等の経営システム改 革、国立研究開発法人の橋渡し機能強化など)
- 人材の移動の促進、人材・知・資金が結集する「場」の形成
- こうした取組を通じたセクター間の研究者移動数の2割増、大学・国立研究開発法人の企業からの共同研究受入額の5割増

#### 

#### (2) 新規事業に挑戦する中小・ベンチャー企業の創出強化

■ 起業家の育成、起業、事業化、成長段階までの各過程に適した支援(大学発ベンチャー創出 促進、新製品・サービスに対する初期需要確保など)、新規上場(IPO)やM&Aの増加

#### (3) 国際的な知的財産・標準化の戦略的活用

■ 中小企業や大学等に散在する知的財産の活用促進(特許出願に占める中小企業割合 15%の実現、大学の特許実施許諾件数の5割増)、国際標準化推進と支援体制強化

#### (4) イノベーション創出に向けた制度の見直しと整備

■ 新たな製品・サービス等に対応した制度見直し、ICT発展に対応した知的財産の制度整備

#### (5)「地方創生」に資するイノベーションシステムの構築

■ 地域主導による自律的・持続的なイノベーションシステム駆動(地域企業の活性化促進など)

#### (6) グローバルなニーズを先取りしたイノベーション創出機会の開拓

■ グローバルニーズの先取りやインクルーシブ・イノベーション※を推進する仕組みの構築 ※ 社会的に包摂的で特値可能なイバーション。新興国及びま上国との科学技術協力において、これまでの援助車の協力からの提前を図る。

#### 第6章 科学技術イノベーションと社会との関係深化

科学技術イノベーションの推進に当たり、社会の多様なステークホルダーとの対話と協働に取り組む。

■ 様々なステークホルダーの「共創」を推進。政策形成への科学的助言、倫理的・法制度的・社会的取組への対応などを実施。また、研究の公正性の確保のための取組を実施

#### 第7章 科学技術イノベーションの推進機能の強化

科学技術イノベーションの主要な実行主体である大学及び国立研究開発法人の改革・機能 強化と科学技術イノベーション政策の推進体制の強化を図るとともに、研究開発投資を確保する。

- ■「教育や研究を通じて社会に貢献する」との認識の下での抜本的な大学改革と機能強化、イノベーションシステムの駆動力としての国立研究開発法人改革と機能強化を推進
- 科学技術イノベーション活動の国際活動と科学技術外交との一体的展開を図るとともに、客観的根拠に基づく政策推進等を通じ、科学技術イノベーション政策の実効性を向上。さらに、CSTIの司令塔機能を強化(指標の活用等を通じた恒常的な政策の質の向上、SIPの推進など)
- 基本計画実行のため、官民合わせた研究開発投資を対GDP比4%以上、政府研究開発投資について経済・財政再生計画との整合性を確保しつつ対GDP比1%へ。期間中のGDP名目成長率を平均3.3%という前提で試算した場合、政府研究開発投資の総額の規模は約26兆円

# 政府の各種関係文書

<日本再興戦略2016> (平成28年6月2日 閣議決定)

- 第2 I 1, 第4次産業革命の実現
- (2) i)第4次産業革命の鍵を握る人工知能技術の研究開発と社会実装を加速するための司令塔機能の確立と規制・制度改革、企業や組織の垣根を超えたデータ利活用プロジェクト等の推進
- ① 産学官を糾合した人工知能技術に係る司令塔機能「人工知能技術戦略会議」の設置と人工知能技術の研究開発・社会実装の推進等

ロボット技術や先端計測分析技術、微細加工技術など我が国が強みを有する技術と人工知能技術との融合分野に関するグローバル研究拠点の整備及び研究開発の実施、<mark>革新的な基盤技術の構築</mark>、人工知能等のソフトウェアモジュール等のツールの提供や標準化等による人工知能の社会実装の加速、研究環境の向上等を含め、本年中を目途に世界レベルの研究・産業化を行うために必要な施策を具体化することで、研究開発から社会実装までを一元的に推進する。

②規制・制度改革、データ利活用プロジェクト等の推進

第4次産業革命の第1幕は、ネット上のデータを巡る競争であったが、第2幕は、製造現場など我が国が強みを持つリアルな世界のデータをめぐる競争となる。このため、「IoT推進コンソーシアム」や「ロボット革命イニシアティブ協議会」の活用等を通じて、ビジネスの協調領域の特定を進め、企業や組織の垣根を超えてデータを集め、分析し、集積したデータを資産として活用することを含め、ビジネスにつなげていく取組を強化する。

- 第2Ⅲ1. イノベーション・ベンチャー創出力の強化
- (2) ii)組織トップが関与する「組織」対「組織」の本格的な産学官連携の推進
- ③ 特定国立研究開発法人等の取組の強化

<u>ナノテク・材料分野など我が国が強みをいかせる分野においてビッグデータ等の戦略的な共有・利活用を可能にするための国際研究拠点を</u> 形成し、人的・研究ネットワークの構築を図る。

<科学技術イノベーション総合戦略2016> (平成28年5月24日 閣議決定)

はじめに(3)「Society 5.0」(超スマート社会)の深化と推進に向けて

(人工知能関連の取組強化)

A I の取組を強化するためには<u>ビッグデータの活用が重要</u>であり、<u>行政機関、民間事業者、個人が保有するデータを社会全体で共有し、活</u>用できる流通環境の整備が必要である。

- 第1章 (2)新たな経済社会としての「Society 5.0」(超スマート社会)を実現するプラットフォーム
- 2) データ利活用の促進

loTによる効率的なデータ収集・利活用による新たな価値創出を支える<u>Al、ビッグデータ解析、様々なデータの統合解析のための技術</u> <u>開発を推進</u>する。

第1章(3)「Society 5.0」(超スマート社会)における基盤技術の強化

自ら特徴を捉え進化するAIを視野に、<u>革新的な基礎研究から社会実装までの研究開発を推進</u>する。また、脳科学やより<u>革新的なAI研究開発を推進</u>させるとともに、府省連携による研究開発成果を関係省庁にも提供し、政府全体として更なる新産業・イノベーション創出や国際競争力強化を牽引する。 **23** 

# 政府の各種関係文書

<経済財政運営と改革の基本方針2016> (平成28年6月2日 閣議決定)

第2章 2. (1)

③ 研究開発投資の促進

「第5期科学技術基本計画」に基づき、<u>IoT、ビッグデータ、人工知能に係る研究開発等について</u>、将来必要となる技術を特定し今後の展望をロードマップとして描き、一元的な司令塔の下、官民を挙げて推進するとともに、新たな価値創出のコアとなる強みを有する<u>基盤技術の強化・基礎研究の推進</u>、企業・大学・国立研究開発法人等におけるオープンイノベーションの推進や機能強化、及び民間における研究開発投資の促進を図る。

#### <世界最先端 | T国家創造宣言> (平成28年5月20日 閣議決定)

Ⅱ-2-(1)利用者志向のデータ流通基盤の構築

様々な分野におけるデータ利活用の促進に技術的な側面から貢献するため、関係府省庁が連携し、<u>A I 等に係る革新的な基盤技術の研究開</u>発を強力に推進。

#### <自由民主党 人工知能未来社会経済戦略本部 緊急メッセージ> (平成28年4月26日)

2. 世界の先を見据えた人工知能研究開発の強化、研究 開発資金の桁違いの拡充(研究開発)

欧米の後追いではなく、<u>世界の先を見据えた革新的な人工知能技術の開発、世界の研究者を惹き付ける基盤技術の研究開発</u>、これらを活用したサイエンスの革新と社会実装に挑戦すべきである。そのため官民併せて人工知能関連の研究開発資金を桁違いに拡充すべきであり、民間投資を誘発させるためにも関連する政府の研究開発予算を1000億円規模に拡充すべきである。

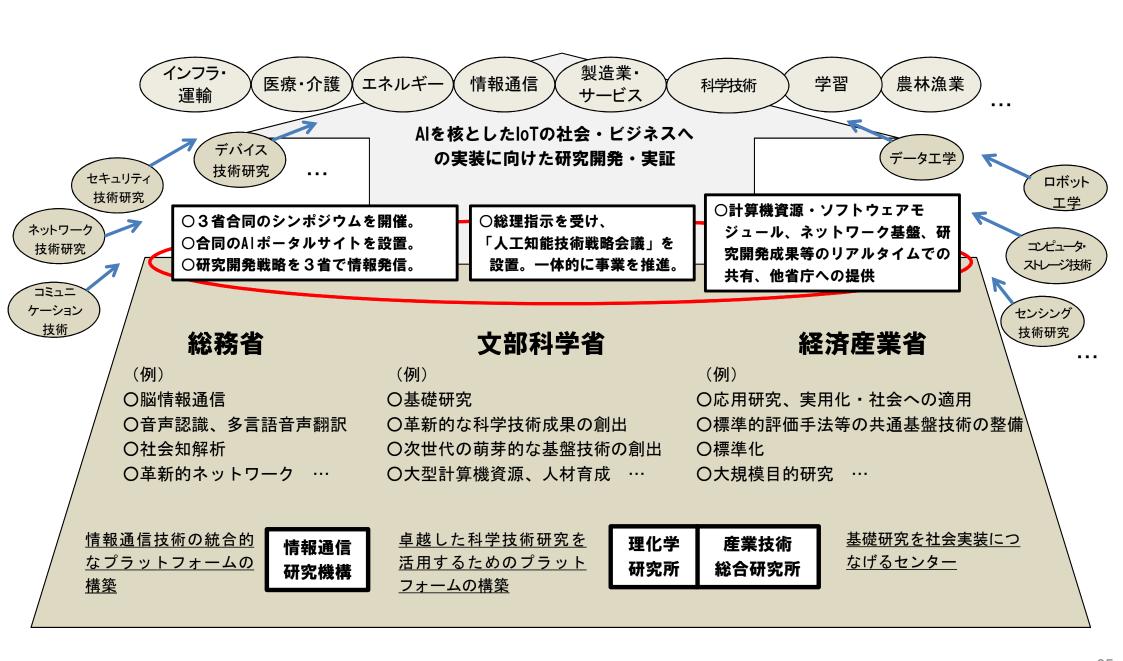
3. 質の高いリアルタイムデータを含めたビッグデータの利活用環境整備(データベース整備)

人工知能の効果を最大限に発揮させるためには、ダイナミックに変化するリアルタイムデータも含めた<u>ビッグデータに対応する質の高い</u> <u>データベースの整備が必要</u>であり急務である。国、企業、大学及び研究機関が有する全ての分野のリアルタイムのデータを機械可読にして、 準天頂衛星によるデータなども含めて共通的に利用できる論理的に一つとして使えるデータベースを整備すべきである。

交通、エネルギー、インフラ管理など様々な分野が共通に利用できる3次元地図情報、映像情報、地球環境情報、ヒト・モノ・車情報、異業種間データ流通促進情報の5つのデータベースを整備すべきである。

また、国や地方自治体などが有しているデータの戦略的なオープン化を進めるとともに、データ形式や交換方式などの国際標準化を知財戦略と一体化して推進すべきである。

# 次世代の人工知能技術の研究開発における3省連携体制



# 総理指示による、指令塔の発足

- ・ 平成28年4月12日に開催された第5回「未来投資に向けた官民対話」で、安倍総理から次の発言あり。
  - 人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップを、本年度中に策定します。そのため、産学官の叡智を集め、縦割りを排した『人工知能技術戦略会議』を創設します。





# 『人工知能技術戦略会議』について

○ 安西議長((独)日本学術振興会理事長)と、総合科学技術・イノベーション会議の 久間議員の下、産学のトップを構成員とするAI技術戦略の司令塔。





4月18日(月) 第1回人工知能技術戦略会議

◎ 議長

安西 祐一郎(独立行政法人日本学術振興会 理事長)

〇 顧問

久間 和生(内閣府総合科学技術・イノベーション会議常勤議員)

〇 構成員

内山田 竹志 (日本経済団体連合会未来産業・技術委員会共同委員長)

小野寺 正 (日本経済団体連合会未来産業・技術委員会共同委員長)

五神 真 (国立大学法人東京大学総長)

西尾 章治郎 (国立大学法人大阪大学総長)

坂内 正夫 (国立研究開発法人情報通信研究機構理事長)

松本 紘 (国立研究開発法人理化学研究所理事長)

中鉢 良治 (国立研究開発法人産業技術総合研究所理事長)

濵口 道成 (国立研究開発法人科学技術振興機構理事長)

古川 一夫 (国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構理事長)

※上記のほか、総務省、文部科学省、経済産業省より局長級が参加

### 人工知能の開発国を挙げて取り組み加速を| NHKニュース

世界で急速に進む「人工知能」の研究開発に、日本も国を挙げて取り組みを加速させよう というシンポジウムが、東京で開かれました。

このシンポジウムは、文部科学省と総務省、経済産業省が合同で開いたもので、「人工知 能」の研究者や経済団体の関係者などおよそ450人が参加しました。この中で、東京大 学の杉山将教授は「人工知能の研究で日本の存在感はかなり低いが、欧米の後追いで はない日本独自の技術開発を目指したい」と呼びかけました。 人工知能の研究を巡って は、アメリカのIT企業が大きく先行するなか、日本も国を挙げて取り組みを加速させようと、 これまで個別に進めてきた3つの省がことしから連携を強めることになっています。ただ、 3つの省を合わせた今年度の研究開発費はおよそ100億円で、アメリカのIT企業が数兆 円規模で進めている研究開発とは差が大きいのが現実です。このため、シンポジウムで は、日本が比較的得意としている「少ない電力で動く人工知能の開発」により力を入れると ともに、開発した技術を自動車の自動運転や、医療、災害などの分野でできるだけ早く実 用化し、企業の研究開発を活発化させる必要があるという意見が相次ぎました。

NHK\_1-X (H28.4.25)

日本経済新聞(H28.5.16)

2016年(平成28年)5月16日(月曜日)

マネジメントが武災にな 同士を組み合わせてい 要があるとの に際を示し 的な研究開発を進める必 は日本経済新聞のインタ 「日本が強いテー



国のAI研究組織トップ 安西氏 「日本の強み 連携必要」 IT人材の育成も急務

をすぐに始めないと間に 金般にわたって人材質成 織した研究を進めること などしながら「出口を意 が大群だ」と訴えた。 必要だ」と述べた。 の理論的な研究だけにと や生硫の現場などあらゆ 条体にわたる研究開発が 回上なども<br />
特成した<br />
IT る場面で使える可能性が 民は、AIは日常生活 **恥らして効率的に進める** マ同士を組み合わせる 関係競争に打ち勝つに 同会議の議長である空 国のAI研究は文部科 日本が強みを持つテ 司令塔組織とし る省連携プロジ 計算機の性能

#### 口本經濟新聞

2016年4月27日(水)

マネー・ライフ

サクノロジーンニュースプラス>AI> 記事

AI

#### 打倒米国へ「AIオールジャパン」 嵐の海へ船出

2016/4/27 6:30 [有料会員限定]

オールジャパン体制で巻き返す――。政府が成長戦略の重点分野に位置づける (AI)」の世界で、圧倒的な強さを誇る米国との差を縮めようと官民をあげた取り組みが 務省、文部科学省、経済産業省の3省が25日に講演会「第1回次世代の人工知能技術」 同シンポジウム」を都内で開催。情報通信研究機構(NICT)、連化学研究所、産業技術総合研究 所(AIST)と日本を代表する3つの研究機関からAI研究を東ねるトップが鎖をそろえた。だが、具体 的にどのような取り組みをしていくかは未定で、どれだけの実効性を伴って巻き返せるかはまだ不 透明だ。

#### ■国の威信をかけた肝煎り政策

講演会は高市早苗総務相、馳浩文科相、林幹雄経 産相によるあいさつから始まった。研究者向けの会議 に3省の大臣がそろい踏みするのは異例のこと。そこ までの本気度を政府が示したのは、安倍晋三首相が 掲げる名目国内総生産(GDP)600兆円を目指す成長 戦略の中で、AI研究が市場創出の重点分野として位 置づけられたからだ。



日本経済新聞(H28.4.27)

# 3省の人工知能研究開発に関する予算(H28補正・H29当初)連携イメージ 総務省·文部科学省・経済産業省

- ・総務省は、脳情報通信、音声認識、多言語音声翻訳、社会知解析及び革新的ネットワーク等の研究開発及び社会実装を推進。
- ・文科省は、革新的基礎研究を主軸として、JSTも連携した幅広い分野での基礎研究を、経産省等の行う応用研究も見据えて推進。
- ・経産省は、実用化・社会への適用を目的とした応用研究を推進。モジュール開発、標準化、実証環境の整備等により、社会実装を促進。
- 複数の具体的な連携テーマを一体で実施し、共同チームによる研究開発を実施。

### 基礎研究

社会応用·産業応用

# 経産省

次世代人工知能・ロボット 中核技術開発



- ○応用研究、実用化・社会への適用
- ○標準的評価手法等の共通基盤技術の整備
- ○標準化

○大規模目的研究

# 文科省

JSTによるファンディング

- \_\_ 〇基礎研究
- 理 ○革新的な科学技術成果の創出
  - 开 ○次世代の萌芽的な基盤技術の創出
    - ○大型計算機資源、人材育成

AIP:人工知能/ビッグデータ/IoT/ サイバーセキュリティ統合プロジェクト 成果の活用、フィードバック

データプラットフォーム 拠点形成事業 福岡・知思のフィードバック

Alとものづくりの融合のための 人工知能に関する グローバル研究拠点整備事業

# 総務省

次世代人工知能技術 の研究開発 N ○脳情報通信

○音声認識、多言語音声翻訳

○社会知解析

○革新的ネットワーク

多様な経済分野でのビジネス創出に向けた 『最先端AIデータテストベッド』の整備 「loT/BD/AI情報通信 プラットフォーム」 社会実装推進事業

3省による研究開発の成果は、関係省庁と幅広く共有・連携して、その成果の社会応用・産業応用を実現する。

# 『未来投資会議』について

『産業競争力会議』及び『未来投資に向けた官民対話』を発展的に統合した成長戦略の司令塔として、『未来投資会議』が設置。 9月12日に第1回会合が開催された。本会議は第4次産業革命官民会議の役割も果たす。

### 未来投資会議の開催について

- 1. 日本経済再生本部の下、第4次産業革命をはじめとする将来の成長に資する 分野における大胆な投資を官民連携して進め、「未来への投資」の拡大に向けた 成長戦略と構造改革の加速化を図るため、産業競争力会議及び未来投資に向 けた官民対話を発展的に統合した成長戦略の司令塔として、未来投資会議(以 下「会議」という。)を開催する。会議は、「日本再興戦略2016」(平成28年6月2日 閣議決定)における「第4次産業革命官民会議」の役割も果たす。
- 2. 会議の構成員は、次のとおりとする。ただし、議長は、必要と認めるときは、構成員の追加又は関係者の出席を求めることができる。

議長 内閣総理大臣

議長代理 副総理

副議長 経済再生担当大臣兼内閣府特命担当大臣(経済財政政策)、

内閣官房長官、経済産業大臣

構成員 内閣総理大臣が指名する国務大臣及び「未来への投資」に関し

優れた識見を有する者のうちから内閣総理大臣が指名する者

- 3. 会議の庶務は、経済産業省等関係行政機関の協力を得て、内閣官房日本経済再生総合事務局において処理する。
- 4. 前各項に定めるもののほか、会議の運営に関する事項その他必要な事項は、議長が定める。

#### 附則

- 1 本会議の開催に伴い、「産業競争力会議の開催について」(平成25年1月8日 日本経済再生本部決定)は廃止し、これまで同会議において決定した事項及び 検討した事項等については、本会議に引き継がれるものとする。
- 2 本会議の開催に伴い、「未来投資に向けた官民対話の開催について」(平成27年10月13日日本経済再生本部決定)は廃止し、これまで同対話において決定した事項及び検討した事項等については、本会議に引き継がれるものとする。

#### 未来投資会議 議員名簿 (平成28年9月12日現在)

議 長 安倍 晋三 内閣総理大臣

議長代理 麻生 太郎 副総理

副 議 長 石原 伸晃 経済再生担当大臣

兼 内閣府特命担当大臣(経済財政政策)

同 菅 義偉 内閣官房長官

同 世耕 弘成 経済産業大臣

議員 高市 早苗 総務大臣

同 松野 博一 文部科学大臣

同 鶴保 庸介 内閣府特命担当大臣(科学技術政策)

同 山本 幸三 内閣府特命担当大臣(規制改革)

同 金丸 恭文 フューチャー株式会社代表取締役会長兼社長 グループCEO

同 五神 真 東京大学総長

同 榊原 定征 一般社団法人日本経済団体連合会会長

同 竹中 平蔵 東洋大学教授、慶應義塾大学名誉教授

同 中西 宏明 株式会社日立製作所取締役会長 代表執行役

同 南場 智子 株式会社ディー・エヌ・エー取締役会長

# お伝えしたいこと

- 1. 現状の分析と、それを踏まえた政府の新たな体制
  - •科学技術基本計画、経済成長戦略、総理指示
  - •文科省・総務省・経産省他 政府一体の体制
- 2. 本日朝9時の閣議で決定された政府予算案
  - •2017年以降も、さらなる充実(研究、人材育成)

- 3. <u>情報系若手研究者を全力で応援したい!</u>
  - ・我が国の研究の経験と蓄積の上で、若手による変革を期待

来年度の総務省予算案: 本日の総務省報道発表資料より抜粋

# II. 世界最先端のICT大国へ

4. 生産性向上につながる IoT・ビッグデータ・AI 等の活用推進

25.8 億円

### (1) オープンデータ・ビッグデータ・クラウドの活用推進を通じた地域産業などの生産性向上 4.0 (2.8)

 オープンデータ等を活用したモデル実証等に取り組むことにより、データを活用した新事業・新サービスの創出、住民サービスの向上等を促進 【主な経費】オープンデータ等利活用推進事業 3.0 億円

### (2) 「IoT/BD/AI 情報通信プラットフォーム」の構築と社会実装の推進

6.0 (新規)

 最先端の AI 基盤技術を様々な産業分野に早急に展開し、データ収集と AI 解析により価値 創出を図るため、産学官のオープンイノベーションによる先進的利活用モデルの開発や国際 標準化を推進し、新たな価値創出基盤となる「IoT/BD/AI 情報通信プラットフォーム」の構築と 社会実装を推進

【主な経費】「IoT/BD/AI情報通信ブラットフォーム」社会実装推進事業 6.0 億円(新規)

### (3) 次世代人工知能技術の研究開発

4.1(新規)

脳神経回路の演算メカニズムに倣い、少数データ、無作為データからリアルタイムに取捨選択しながら、特徴・意味を抽出し、分類・学習すること等を可能とする次世代人工知能技術の研究開発を推進

【主な経費】次世代人工知能技術の研究開発 4.1 億円 (新規)

来年度の経済産業省予算案: 本日の財務省報道発表資料より抜粋

- 人工知能、ロボット、IoT、サイバーセキュリティ等の戦略分野における研究開発や実証に対して重点的な予算措置を行う。
- 科学技術振興費は、総額で1,010億円を確保。(28当初比+31億円)

### 〇次世代人工知能・ロボット中核技術開発

45.0 億円 (28 当初 30.6 億円)

未だ実現していない次世代の人工知能・ロボット技術における中核的な技術(例えば、場面や人の行動を理解・予測し適切に行動する賢い知能、革新的なセンシング技術やアクチュエーション技術)等について、産学官が連携して研究開発を行い、人工知能技術とロボット要素技術の融合を目指す。

(注) 人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業

【28 補正②】195.0 億円

人工知能技術と我が国の強みであるものづくり技術の融合を目指し、最先端の研究開発・社会 実装を推進するため、国内外の叡智を集めた産学官一体の研究拠点を構築する。 本年度の文部科学省予算: 昨年の文科省報道発表資料より抜粋

### 〈科学技術予算のポイント〉

	Σ	ζ	3	<b>ે</b>		平 予	成	27 算	年	度額	平 予	成 算	28 額	年(	度 <b>案</b> )	対 増		年 減	度 額	
科	学	技	術	予	算			9,68	80億	門			9,62	20億	意円		Δ	60億	門	△0.6%

【 27年度補正予算案:367億円 】

※予算額(案)にはエネルギー対策特別会計への繰入額(1,078億円(対前年度△11億円))を含む

〇未来社会での大きな社会変革に対応するため、新たな時代を支える成長の「鍵」となる、革新的な人工知能、ビッグデータ解析技術等を重点的に強化するなど、「『日本再興戦略』改訂2015」及び「科学技術イノベーション総合戦略2015」を踏まえ、科学技術イノベーション創出を推進する。

「日本再興戦略」及び「科学技術イノベーション総合戦略」における重点事項

大変革時代における未来社会への挑戦

OAIP\*: 人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクトの創設 54億円 (新規)

[関連する既存事業(28億円)を含む。]

・世界最先端の人材が集まる革新的な人工知能等の研究開発拠点を理化学研究所に新設するとともに、新たなイ/ベーションを切り開く独創的な研究者を支援。

AIP (Attenced Integrated Intelligence Platform Project)

### 来年度の文部科学省予算案: 本日の文科省報道発表資料より抜粋

### 〈科学技術予算のポイント〉

〔科学技術振興費	8,674億円	(対前年度	39億円増)]
----------	---------	-------	---------

i e	Σ	<u> </u>	3	子		平予	成	28 算	年		成算	29 額		· 度 案)	対増	前△	年減	度額	増△減率
科	学	技	術	予	算			9,62	20億	門	1.9	9,62	21(	意円			1億	意円	0.01%

【28年度第2次補正予算:764億円】

※予算額(案)にはエネルギー対策特別会計への繰入額(1,075億円(対前年度▲3億円))を含む



○第5期科学技術基本計画を踏まえ、未来の大きな社会変革や生産性革命に対応し、超スマート 社会(Society5.0)を実現するため、新たな価値創出の「鍵」となる、革新的な人工知能、ビッグ データ整備・解析技術の開発、さらにはその基盤となる人材育成を重点的に推進する。

### 未来を切り拓くイノベーション創出に向けた重点的な取組

### 〇新たなイノベーションの鍵となる先端基盤技術の強化

#### 95億円(41億円増)

- 特定国立研究開発法人等を中核とし、人工知能、ビッグデータや我が国が強みを有する ナノテクノロジー・材料等の研究開発を強化するとともに、データプラットフォームを 整備し、多様なデータの戦略的創出・共有・利活用を促進。
  - ◆人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジュクト

71億円(17億円増)

◇革新的材料開発力強化プログラム(データプラットフォームを含む)

16億円 (新規)

◇健康・医療データプラットフォーム形成事業

8億円(新規)

※戦略的創造研究推進事業の関連する課題(42億円(2億円増))を含む

来年度の文部科学省予算案: 本日の文科省報道発表資料より抜粋

◆数理・データサイエンス教育の強化

600百万円(新規)

全学的な数理及びデータサイエンス教育を実施するとともに、全国へ普及・展開する拠点 形成を支援することで、数理やデータサイエンスをツールとして活用し新産業創出や企業の 経営力・競争力強化に貢献する人材を育成する。

- ◆成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成 (enPiT) 860百万円(650百万円) サイバーセキュリティ、IoT、ビッグデータ、AI、組込みシステムなど情報技術を高度に 活用して社会の具体的な課題を解決できる人材の育成機能を強化するため、産学協働の教育 ネットワークを形成し、学部学生を対象とする課題解決型学習 (PBL)等の実践教育を推進す る。また、新たに社会人学び直しのための短期の実践教育プログラムを開発・実施する。
- ◆データ関連人材育成プログラム

213百万円(新規)

企業等がコンソーシアムを形成し、インターンシップ・PBL※等による研修プログラムを開発・実施することにより、博士課程学生・博士号取得者等に対し、各々の専門性を有しながら、データサイエンス等のスキルを習得させ、社会の多様な場での活躍を促進する。

※Project-Based Learning:課題解決型学習

### 来年度の文部科学省予算案: 本日の文科省報道発表資料より抜粋

# 5. 最先端大型研究施設の整備・共用の促進

45,314

45,812

498

〇概要: 我が国が世界に誇る最先端の大型研究施設の整備・共用を進めることにより、産学官の研究開発 ポテンシャルを最大限に発揮するための基盤を強化し、世界を先導する学術研究・産業利用成果の 創出等を通じて国際競争力の強化につなげる。

#### ◆ポスト「京」の開発

6,700百万円(6,700百万円)

我が国が直面する社会的・科学的課題の解決に貢献するため、2020年頃をターゲットとし、世界トップレベルのスーパーコンピュータと、課題解決に資するアプリケーションを協調的に開発(Co-design)し、世界を先導する成果の創出を目指す。

### ◆最先端大型研究施設の整備・共用

39,011百万円(37,906百万円)

大型放射光施設(SPring-8)、X線自由電子レーザー施設(SACLA)、大強度陽子加速器施設(J-PARC)、スーパーコンピュータ「京」について、計画的な整備、安定した運転の確保による共用の促進、成果創出等を図る。また、最先端研究拠点としての施設の高度化や研究環境の充実を図る。

・大型放射光施設 (SPring-8) の整備・共用

- 9,824百万円(9,599百万円)
- ・X線自由電子レーザー施設(SACLA)の整備・共用
- 6,979百万円(6,729百万円)

※ SPring-8及びSACLAには、一体的に運用する利用促進交付金が双方に含まれる

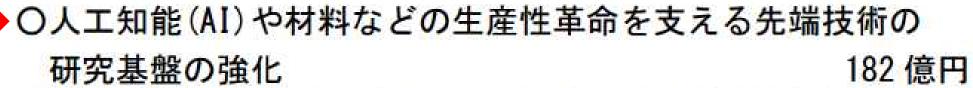
- ・大強度陽子加速器施設 (J-PARC) の整備・共用
- 10,977百万円(10,441百万円)
- ・スーパーコンピュータ「京」及び革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)の運営

12,610百万円(12,516百万円)

### 文部科学省28補正②

# ◇生産性革命を支える科学技術イノベーションの推進 764 億円

〇基幹ロケット、次世代衛星の開発等による宇宙産業の拡大 280 億円



未来の産業創造に向けた、大学等による研究成果の実用化開発支援等を推進

〇研究開発法人等における技術革新など将来の成長が見込まれる 分野の研究基盤の整備 101 億円

ITER 計画等、線形加速器(理化学研究所)の超伝導化 等

〇地域イノベーション・エコシステム形成のための基盤整備

185 億円

産学官連携強化に向けた地域科学技術イノベーション環境の整備

〇地震・火山観測施設等の更新

16 億円

故障・老朽化した地震・火山観測施設をはじめとする研究施設等の更新を実施し、我が国 の災害対応能力を強化

### AIP: Advanced Integrated Intelligence Platform Project 人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト

平成29年度予算額(案) : 7,109百万円 (平成28年度予算額 : 5.448百万円)

※運営費交付金中の推計額含む

- **人工知能**に50年来の大きな技術的ブレークスルー(自ら特徴を捉え進化する人工知能が視野)
- 各分野でのビッグデータの集積、センサーの量的・質的拡大(IoT: Internet of Things)
- 一方、高度化する脅威に対するサイバーセキュリティの確保(ますます巧妙化)



「未来投資に向けた官民対話」(平成28年4月12日)における総理指示※を受け、政府全体の司令塔である「未来投資会議」の下に位置付けら れた「人工知能技術戦略会議」を通じて、総務省・文科省・経産省の3省が連携して人工知能技術の研究開発・社会実装に向けた取組を推進。

※「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップを、本年度中に策定します。そのため、産学官の叡智を集め、縦割りを排した『人工知能技術戦略会議』を創設します。」

### データプラットフォーム 拠点の形成

平成29年度予算額(案): 1.722百万円(新規)

※運営費交付金中の推計額含む

### **NIMS**

#### 理研

各研究

機関等

と連携

### **NIED**

- 特定国立研究開発法人をは じめとした国立研究開発法人 (物質・材料研究機構、理化 学研究所、防災科学技術研 究所)において、我が国が強 みを活かせるナノテク・材料、 ライフサイエンス、防災分野 で、膨大・高品質な研究デー タを利活用しやすい形で集積。
- 産学官で共有・解析すること で、新たな価値の創出につな げるデータプラットフォーム拠 点を形成。

## 理研AIPセンター (理化学研究所)【拠点】

平成29年度予算額(案) : 2.950百万円 (平成28年度予算額 : 1.450百万円)

- 世界をリードする革新的な人工知能基盤技術を構築。 (現在の人工知能技術では高度に複雑・不完全なデータに 対応できておらず、幅広い分野に適用可能な統合基盤技 術を実現。)
- 総務省・経済産業省等の関係省庁や、データプラットフォー ム拠点、COI拠点等との連携により、サイエンスや実社会 などの幅広い"出口"に向けた応用研究を推進。

3省 連携

総務省

経産省

### **敱略的創造研究推進事業(一部)** (科学技術振興機構)【ファンディング】

平成29年度予算額(案) : 4.159百万円 (平成28年度予算額

: 3,998百万円)

(喜連川総括)

※運営費交付金中の推計額

一体的 に実施

#### JST AIPネットワークラボ

zztřít ACT-I CREST 新しい社会システム に資する人工知能 デザインに向けた情 基盤技術の創出と 報基盤技術の創出 統合化 (栄藤総括 情報と未来 知的情報処理 (後藤総括) (萩田総括) 社会情報基盤 (安浦総括) ビッグデータ応用 (田中総括) ビッグデータ基盤 ビッグデータ基盤

┃● 人工知能やビッグデータ等における独創的な若手研究 者や、新たなイノベーションを切り開く挑戦的な研究課 題を支援。

(喜連川総括)

● 「AIPネットワークラボ」としての一体的な運営により、課 題選考から研究推進まで幅広いフェーズでの研究領域 間の連携を促進。 39

# JST戦略事業における戦略目標・研究領域(情報通信分野)

● JST戦略的創造研究推進事業(CREST/さきがけ/ACT-I) のうち、平成28年度に実施されている情報通信分野の研究領域等は以下の通り。

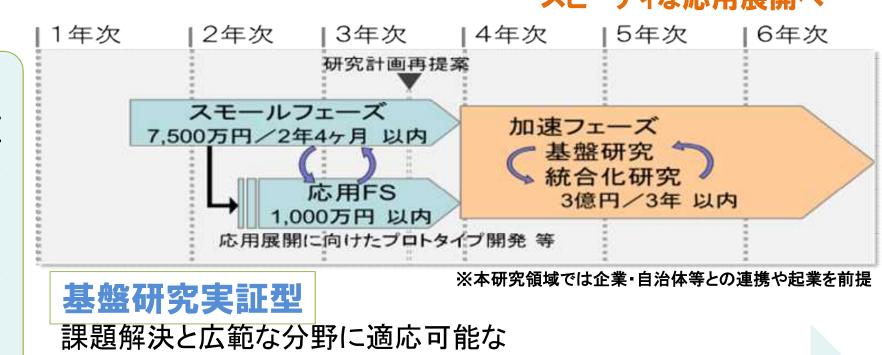
※ AIP: 人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクトに係る公募を実施した研究領域は5領域(赤字)

			研究総括	プログラ	詞課	実施年度(●は公募年度)												
戦略目標		研究領域名	副研究総括	1 1	題	3 14	15 16	17	8 19	20 2	1 22 2	3 24	25 26	27 2	28 29	30 31	32 33	34
急速に高度化・複雑化が進む人工知能基盤技術を用いて多種膨大な情報の利活用を可能とする統	_	イノベーション創発に資する人工知能基盤 技術の創出と統合化	栄藤稔	CREST	-										•			
合化技術の創出		新しい社会システムデザインに向けた情報 基盤技術の創出	黒橋禎夫	さきがけ	-   -									•	•			
分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化 人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発		情報と未来	後藤真孝	ACT-I	-											加速 加速 フェ フェ ーズ ーズ		
	数理モデリン グ	現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築	坪井俊	CREST	7	$\dagger$							•					
社会における支配原理・法則が明確でない諸現象を数学的に記述・解明するモデルの構築	数学協働	社会的課題の解決に向けた数学と諸分野 の協働	國府寛司	さきがけ	9								•	•				
人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発	知的情報処 理	人間と調和した創造的協働を実現する知的 情報処理システムの構築	萩田紀博	CREST	4								•	•				
分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化	社会情報基 盤	社会と調和した情報基盤技術の構築	安浦寛人	さきがけ	11								•	•				
	ビッグデータ 応用	科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化	田中譲	CREST	6								•	•				
		マ ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化	喜連川優	CREST	8								•	•				
	基盤		柴山悦哉	さきがけ	10								•	•				
情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステ	ナノエレクト ロニクス		桜井貴康	CREST	6								•	•				
ム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成		ナノエレクトロニクスの創成		さきがけ	23	1							•					
再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの需給の最適化を可能とする、分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論、数理モデル及び基盤技術の創出	EMS	分散協調型エネルギー管理システム構築の ための理論及び基盤技術の創出と融合展 開	藤田政之	CREST	28								•					
メニーコアをはじめとした超並列計算環境に必要となるシステム制御等のための基盤的ソフトウェア 技術の創出	ポストペタス ケール	ポストペタスケール高性能計算に資するシ ステムソフトウェア技術の創出	佐藤三久 米澤明憲(~ 27.3)	CREST	14													
人間と調和する情報環境を実現する基盤技術の創出		共生社会に向けた人間調和型情報技術の 構築	西田豊明 東倉洋一(~ 25.12)	CREST	17													
	情報環境	情報環境と人	石田亨	さきがけ	36													<b>4</b> 0

# 具体的な社会実装につなげるための制度的枠組みをCRESTにおいて構築、迅速な応用展開をめざす

# 融合加速方式による研究推進

# スピーディな応用展開へ



課題解決と広範な分野に適応可能な要素技術の高度化とシステム化

イノベーション創出型

革新

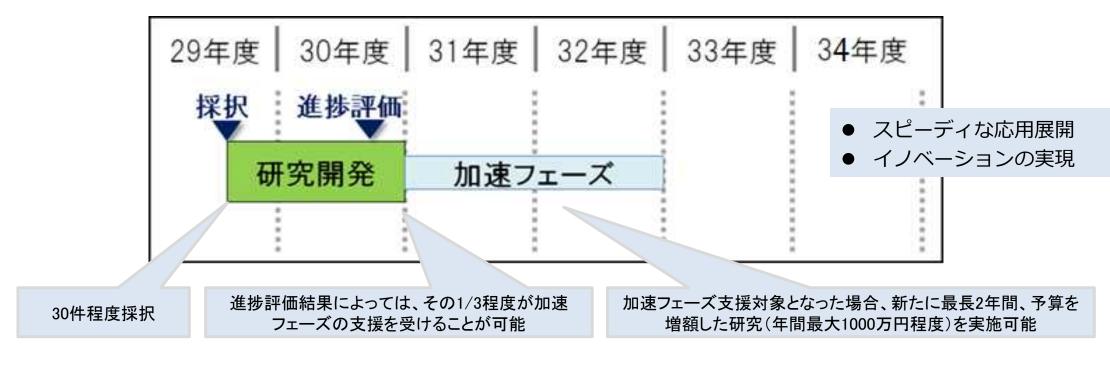
的

基盤技術

ビジネスモデル設計と同時に ベストプラクティスの最新技術を 組み合わせた統合システムを構築 Sciety5.0の実現

### JST戦略的創造研究推進事業AIPネットワークラボ 実社会へとつなげる展開枠組の実装

• 研究開発成果として得られた要素技術を統合し、進捗評価・加速フェーズ等の枠組みを導入することで、実社会における課題・ニーズを踏まえた具体的かつ迅速な応用展開をめざす



"加速フェーズ"方式による研究開発 ACT-I「情報と未来」



◆ 独創的・挑戦的なアイデアに基づく提案であり、国際的に高水準の発展が将来的に見込まれる研究であって、科学技術イノベーションの創出につながる新しい価値の創造が期待できる情報学分野の研究を推進

# データプラットフォーム拠点の形成

平成29年度予算額(案) 1.722百万円(新規)

※運営費交付金中の推計額含む

### 事業概要

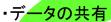
- 〇各研究分野において、我が国発の質の高い大量の研究データが日々産生され、蓄積。これら急速に増加するビッグデータが有 する価値を十分に利活用するために、AI等の手法によるデータ主導型研究の重要性が指摘されている。
- 〇このため、特定国立研究開発法人をはじめとした国立研究開発法人(物質・材料研究機構、理化学研究所、防災科学技術研究 所)において、我が国が強みを活かせるナノテク・材料、ライフサイエンス、防災分野で、<u>膨大・高品質な研究データを利活用しや</u> すい形で集積し、産学官で共有・解析することで、新たな価値の創出につなげるデータプラットフォーム拠点を構築。
- ○当該拠点において、研究データを利活用するためのシステム及びデータを解析するための体制を整備することにより、我が国 のデータ主導型研究を飛躍的に発展させ、基礎から実用化研究までの新たな価値の創造を図る。
- 日本再興戦略2016:「ナノテク・材料、地球環境分野など我が国が強みをいかせる分野においてビッグデータ等の戦略的な共有・利活用を可能にするための国際研究拠点を形成」
- (参考2) 特定国立研究開発法人の役割:「我が国のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関」「大学と民間企業等の橋渡し役として、オープンイノベーションの実践」(「特定国立研究開発法 人による研究開発等を促進するための基本的な方針 より
- (参考3) データ利活用が求められる分野と、これによる社会への貢献の例
  - ・ナノテク・材料分野 → 新材料開発 ・ライフサイエンス分野 → 健康予測・生命システムの理解 ・防災分野 → 地震被害把握・災害対応

国立研究開発法人(物質・材料研究機構、理化学研究所、防災科学技術研究所)

→ ・AI関連プロジェクト 連携 ・他府省の取組 等

<データプラットフォーム拠点>





・共同の基礎研究



- ・質の高い研究データを蓄積。
- データを利活用しやすい形で整理したデータベースを構築
- ・関係機関とも連携しながら、AIの手法等を用いたデータ解析システ ムを整備
- ・データ等を産学官で共有・解析し、データ主導型研究を進展

データプラットフォーム拠点を中核とした オープンイノベーション

データの利用 ・共同の産業化開発 産業界





基礎から実用化までのデータ主導型研究を加速し、新たな価値を創造

# 科学研究費助成事業(科研費)~勞物爽單への機能促作機可數單~

平成29年度予算額(案):228,350百万円 (平成28年度予算額:227,290百万円)

### 【平成29年度予算案の概要】

我が国の研究力強化に向け、多様で独創的な学術研究を振興し、質と量の両面から科研費改革を断行。 第5期科学技術基本計画を踏まえ、助成水準を確保しつつ、学術の体系の変革を志向した挑戦的な研 究や若手研究者の独立に係る支援を強化。

#### 課題•背景

- ○国際的な研究力競争の激化、科研費をはじめとする研究資金需要の増大
- ○研究環境の劣化(基盤研究費の縮減、研究者の独立基盤の脆弱化)
- ○研究者の研究テーマの短期志向、リスク回避傾向

### 1) 挑戦的な研究の強化・充実

学術に変革をもたらす大胆な挑戦を促すため、「挑戦的研究」によりいっそう長期かつ大規模な支援を実施。

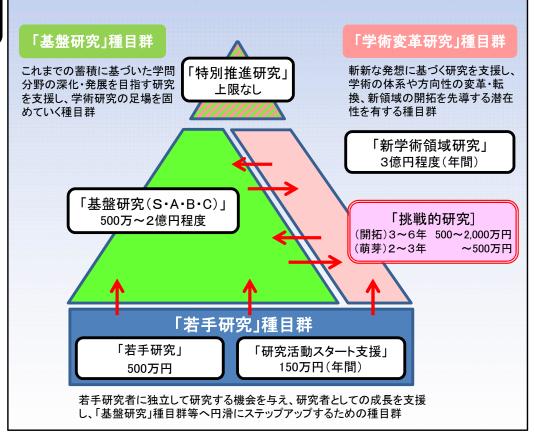
#### 【「挑戦的研究」の基本的な枠組み】

- ○大括りした審査区分の下、より多角的な合議を重視した「総合審査」 を全分野展開し、真に挑戦的な研究課題を厳選
- ○論文等の実績よりも発想の斬新性等を重視

### 2) 若手研究者の独立支援の試行

「若手研究(B)」の新規採択者のうち、研究室を主宰して研究活動を 開始する者に対し、所属研究機関との連携により、科研費による重点配 分を行う枠組みを試行。

# 学術の変革への挑戦を促す科研費改革 - 新たな種目体系のイメージー



◆上記の取組を着手点として、審査システム改革(平成30年度助成から新システムへ移行)と連動した種目体系の見直しを推進。

# 「第4次産業革命に向けた人材育成総合イニシアチブ」

### ~未来社会を創造するAl/loT/ビッグデータ等を牽引する人材育成総合プログラム~

※平成28年4月19日の産業競争力会議にて大臣より発え

- 「第5期科学技術基本計画(平成28年1月閣議決定)」において謳われている「超スマート社会」の実現、及び「理工系人材育成に関する産学官円卓会議における行動計画」等を踏まえ、関連施策の一体的な推進が求められている
- ・ 生産性革命や第4次産業革命による成長の実現に向けて、**情報活用能力を備えた創造性に富んだ人材の育成が急務**
- ・ 日本が第4次産業革命を勝ち抜き、未来社会を創造するために、特に喫緊の課題であるAI、IoT、ビッグデータ、セキュリティ及びその基盤となるデータサイエンス等の人材育成・確保に資する施策を、初中教育、高等教育から研究者レベルでの包括的な人材育成総合プログラムとして体系的に実施

#### 参考:必要とされるデータサイエンス人材数(※)

- ・ 世界トップレベルの育成(5人/年)
- ・ 業界代表レベルの育成(50人/年)

棟梁レベルの育成(500人/年)

- 独り立ちレベルの育成(5千人/年)
- ・ 見習いレベルの育成(5万人/年)

現状(MGIレポート)

日本:3.4千人

US:25千人、中国:17千人

・ リテラシーの醸成(50万人/年)

大学入学者/年:約60万人

- 小学校における体験的に学習する機会の確保、中学校におけるコンテンツに関するプログラミング学習、高等学校における情報科の共通必履修科目化といった、発達の段階に即したプログラミング教育の必修化
- 全ての教科の課題発見・解決等のプロセスにおいて、各 教科の特性に応じてICTを効果的に活用
- ・ 文科省、経産省、総務省の連携により設立する官民コン ソーシアムにおいて、優れた教育コンテンツの開発・共有 等の取組を開始

高等学校:約337万人(3学年) 中学校:約350万人(3学年) 小学校:約660万人(6学年) ビッグデータ

セキュリ

IoT

産業界への人材輩出

# トップレベル人材の育成

- 理研AIP<sup>\*1</sup>センターにおける世界トップレベルの研究者を惹き付け・育成
- 若手研究者支援(卓越研究員制度や競争的資金の活用を含む)、国際研究拠点形成

### 数理、情報関係学部・大学院の強化

- 新たな学部等の整備の促進、enPiT※2等で養成するIT人材の増大
- 情報コアカリ・理工系基礎となる数学教育の標準カリキュラム整備
- 新たな社会を創造・牽引するアントレプレナーの育成

### 全学的な数理・情報教育の強化

教育体制の抜本的強化(数理・情報教育研究センター(仮称)等)など

### 高等教育(大学·大学院·高専教育)

#### 情報活用能力の育成・教育環境の整備

- 次世代に求められるプログラミングなどの情報活用能力の育成
- アクティブラーニングの視点に立った指導や個の学習ニーズに対応した「次世代の学校」創生(スマートスクール構想の推進 等)
- 学校関係者や関係企業等で構成する官民コンソーシアムの設立

### 初等中等教育

産業界

- 社会実装の方向性を共有
- 実社会における情報技術の 活用手法を学ぶ機会を確保

情報スキル

情報 リテラシー

※1 Advanced Integrated Intelligence Platform Project (人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト)

※2 Education Network for Practical Information Technol (情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク(形成事業))

※注:左吹き出しの人数は「ビッグデータの利活用のための専門人材育成について」(大学共同利用機関法人情報・システム研究機構、平成27年7月))から引用

### データ関連人材育成プログラム

平成29年度予算額(案):213百万円(新規)

- ○我が国が第4次産業革命を勝ち抜き、未来社会を創造するためには、AI、IoT、ビッグデータ、セキュリティ等を扱うデータ関連人材の育成・確保が喫緊の課題。
- ○博士課程学生・博士号取得者等の高度人材に対して、データサイエンス等のスキルを習得させる研修プログラムを実施することにより、 我が国社会で求められるデータ関連人材を育成し、社会の多様な場での活躍を促進。
- ○研修プログラムの開発・実施を行う育成機関が、データ関連人材の雇用を希望する企業、大学等とコンソーシアムを形成し、博士課程学生・博士号取得者等に対して、インターンシップ・PBL※等による研修プログラムを開発・実施することで、各々の専門性を有しながら、データサイエンス等のスキルを習得させるとともに、キャリア開発の支援を実施。 ※(Project-Based Learning:課題解決型学習)

博士課程学生· 博士号取得者等



【コンソーシアム】

企業(データ提供等)

<多様なキャリア>

コンソーシアムに参加する

企業等における雇用を

研修内容イメージ(例:研修期間2~3ヶ月程度の場合)

前半(1ヶ月程度):コアカリキュラムの修得

(半年程度をかけて、週末等を利用した研修の活用も可)

後半(1ヶ月程度):中長期インターンシップ、ワークプレイスメント

通じて、博士課程学生・ 博士号取得者等のデー 夕関連人材としての多様 なキャリアを実現

大学等(データ提供等)

企業(データ提供等)

事業スキーム

育成機関(研修プログラムの開発・実施)

- ・ <u>育成機関が、データ関連人材の雇用を希望する複数の企業、大学等の他機関とコンソ</u> - シアムを形成
- ・ **育成機関が博士課程学生・博士号取得者等を募集・選定**し、コンソーシアム参加機関から データの提供等を受けながら、データサイエンス等のスキルを習得させるための**研修プログラムを 開発・実施**
- ・ 研修プログラム修了者のコンソーシアム参加機関を含む社会の多様な場での活躍を促進
- ・ 研修プログラムの開発に当たっては、 AIPプロジェクト (※) による成果も活用
- ※AIPプロジェクト(人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト、平成28年度開始事業)
- ・人工知能の革新的な基盤技術の研究開発等を一体的に実施

《支援対象経費》

研修プログラムの開発・実施経費

(補助率1/2、補助金上限額70百万円)

《事業期間》

- 8年間(補助対象期間は5年間)
  - ※3年目に中間評価を実施
- 《支援拠点数》
  - 3拠点(コンソーシアム)程度

《研修対象人数》

70人程度/年·拠点

46

# 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)



平成29年度予算額(案)9億円 (平成28年度予算額7億円)

改革の

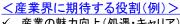
好循環

- ▶ サイバーセキュリティ、IoT、ビッグデータ、人工知能、組込みシステムなど、情報技術を高度に活用して、 社会の具体的な課題を解決することのできる人材の育成は急務であり、我が国の極めて重要な課題
- ▶ 今後のIT需要の拡大にもかかわらず、労働人口の減少から、IT人材不足が今後一層深刻化する可能性が高い

例えば、東京オリンピック・パラリンピック競技大会を成功に導くためにもセキュリティ技術者等の高度のIT技術者の育成は不可欠 Society5.0を実現するためには、ビッグデータ、人工知能等の情報技術の利活用が重要な鍵を握る また、長期的視点からも、学部教育でのアクティブラーニングの推進や、大学における社会人学び直し機能の強化は喫緊の課題

#### 高等教育機関の役割

- ① 学生に対する実践的教育の推進:大学教育改革により、質の高い情報技術人材を多く輩出すること
- ② 社会人学び直しの推進:個々の情報技術人材の生産性を高めるための学び直しに貢献すること



- 産業の魅力向上(処遇・キャリア)
- 流動性向上により高付加価値領域への人材
- 高い競争力の実現→企業収益の確保→優秀 な情報技術者に対する高い処遇 という好循環の実現

enPiTの概要

Education Network for Practical Information Technologies (エンピット)

産学連携による課題解決型学習(PBL)等の実践的な教育の推進により、大学における情報技術人材の育成機能強化を目指す取組

① 学生に対する実践的教育の推進

大学院生に対する第1期enPiT 学部生に対する第2期enPiT

連携協

力

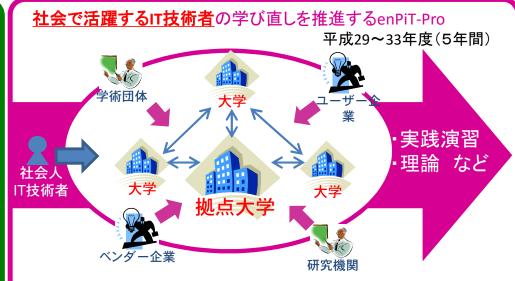
平成24~28年度(5年間) 15大学連携による取組 クラウドコンピューティング分野 神戸大 東京大 セキュリティ分野大阪大 組込みシステム分野 奈良先端力 名古屋大 北陸先端大 人材·知見 協働ネットワーク 九州大 東北ブ 産業技術大 はこだて未来大 ビジネスアプリケーション分野

平成28~32年度(5年間) 34大学+αの連携による取組 ビッグデータ・A I 分野 (大阪大学) 組込みシステム ヤキュリティ分野 分野 運営拠点 中核拠点 大阪大学) 名古屋大学 (筑波大学) ビジネスシステムデザイン分野

- > 大学間連携により、PBL中心の実践的な情報教育を行う
- ▶ 教育ネットワークを構築し、開発した教育方法や知見を広く全国に普及させる
- ▶ 産業界と強力な連携体制を構築する

② 社会人学び直しの推進

第四次産業革命や 働き方改革に貢献



- ▶ 大学が有する最新の研究の知見に基づき、情報科学分野を中心と する高度な教育(演習・理論等)を提供する
- ▶ 拠点大学を中心とした産学教育ネットワーク構築し、短期の実践的 な学び直しプログラムを開発・実施する

# お伝えしたいこと

- 1. 現状の分析と、それを踏まえた政府の新たな体制
  - •科学技術基本計画、経済成長戦略、総理指示
  - ・文科省・総務省・経産省他 政府一体の体制
- 2. 本日朝9時の閣議で決定された政府予算案
  - ・2017年以降も、さらなる充実 (研究、人材育成)
- 3. 情報系若手研究者を全力で応援したい!
  - ・我が国の研究の経験と蓄積の上で、若手による変革を期待

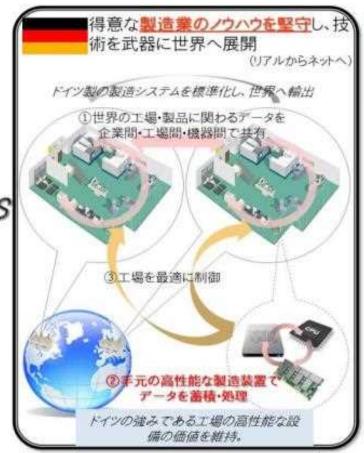
# 海外メインプレーヤーのグローバル戦略

ネットから リアルへ

グーグル アマゾン フェイスブック

> 製造分野 の事例



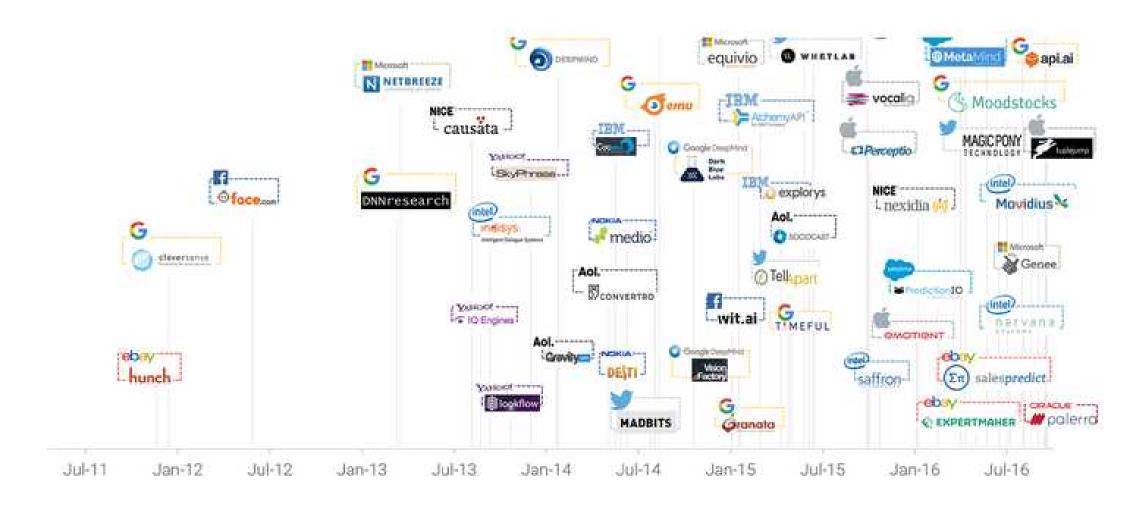


リアルから ネットへ

GE シーメンス ボッシュ IBM インテル

等

# 米国企業の動向



### 現状放置シナリオ

- 我が国産業が海外のプラットフォーマーの下請けに陥ることにより、付加価値が海外に流出。
- 社会課題を解決する新たなサービス付加価値を生み出せず、国内産業が低付加価値・低成長部門化。
- 機械・ソフトウェアと競争する、低付加価値・低成長の職業へ労働力が集中し、低賃金の人が多い社会。

# 変革シナリオ

- 社会課題を解決する新たなサービスを提供し、グローバルに高付加価値・高成長部門を獲得。
- 技術革新を活かしたサービスの発展による生産性の向上と労働参加率の増加により労働力人口減少を克服。
- 機械・ソフトウェアと共存し、人にしかできない職業に労働力が移動する中で、人々が広く高所得を享受する社会。

*	【試算結果】 2015~2030年度(年2	現状放置シナリオ	変革シナリオ
	実質GDP成長率	+0.8%	+2.0%
	名目GDP成長率	+1.4%	+3.5%
	賃金上昇率	+2.2%	+3.7%
	名目 (2020年度)	547兆円 うち第4次産業革命 付加価値創出額 3	うりまた。 30兆円 592兆円
	GDP (2030年度)	624兆円	846兆円

※この試算結果は、変革の「将来像」が時々刻々と変化することに応じて検討を継続すべきものである。

# Alチャレンジコンテストの開催について

### 1. 概要

平成28年4月の官民対話での総理指示により設置した「人工知能技術戦略会議」として、次世代のAI技術の研究開発と成果の社会実装を加速する観点から「AIチャレンジコンテスト」を実施する。

第1回は、我が国における食文化への高い関心と、その経済成長への可能性を踏まえ、料理画像を用いたデータ分析に関するコンテストを実施する。

### 2. コンテストの概要

名称 : 「AIチャレンジコンテスト(第1回)」

•主催 : 人工知能技術戦略会議、内閣府、文部科学省

後援(予定) : 総務省、経済産業省、情報通信研究機構、理化学研究所、産業技術総合研究所、科学技術振興機構、新エネル

ギー・産業技術総合開発機構、情報処理学会、電子情報通信学会(パターン認識・メディア理解研究会)

・協賛 エヌビディア合同会社、クックパッド株式会社、株式会社オプトホールディング、株式会社IDCフロンティア

### 3. 参加資格·対象課題

・コンテスト参加資格: 18歳以上

コンテスト対象課題: クックパッド社提供の料理画像データを用いて、以下の課題を設定。

(1) 領域検出部門

料理画像(1,000画像)中の座標情報から料理領域を検出

(2) 料理分類部門

料理画像(2.500画像)を25の料理カテゴリに分類

#### 4. スケジュール

1月10日(火): コンテスト発表

3月9日(木): コンテスト受付終了

3月13日(月): 予測モデルの提出締切(※入賞連絡を受け取った方)

3月末 : 審査委員会(受賞者の決定)

5月23日(火):「第2回 次世代の人工知能技術に関する合同シンポジウム」で表彰