

第6期基本計画のロジックチャートと指標の 検討状況（案）

2020年11月19日

内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)

あるべき姿

- ロジックチャートや指標を用いて基本計画の進捗状況を把握・評価し、政策の企画立案へ反映。
- また、評価を行う過程でロジックチャートや指標を継続的に改善。

5期基本計画の現状と課題

- 基本計画と統合イノベーション戦略とを指標を媒介に連動させる取組がなされておらず、一体的なマネジメントがなされていない。
- 指標と政策・施策の関連性が明らかになっておらず、目的の達成に向けて投入すべき政策資源の検討が煩雑。
- 指標のデータ収集、進捗確認、対応策の検討を行うマネジメント体制が未確立。

6期期間中における基本計画の評価と体制

- 基本計画の進捗把握・評価は、評価専門調査会においてロジックチャートや指標を用いながら実施し、その結果は随時木曜会合等へ報告。
- 基本計画の評価を責任もって推進する事務局体制を整備することが必要。
また、既存データ（文科省、経産省、総務省等が実施）の収集は科技部局の評価担当部署が実施。
新規に取得するデータは個別に体制を検討。
- 指標の収集、公表はe-CSTIを活用。

指標等の類型

A案：5期型（メッセージ性があり計測可能なものについて設定）

例：5期基本計画における8つの目標値

40歳未満の大学本務教員数

女性研究者の新規採用割合

総論文数に占める被引用回数トップ10%論文数の割合

企業、大学、公的研究機関のセクター間の研究者の移動数

大学及び国立研究開発法人における企業からの共同研究の受入金額

研究開発型ベンチャー企業の新規上場数

内国人の特許出願件数に占める中小企業の割合

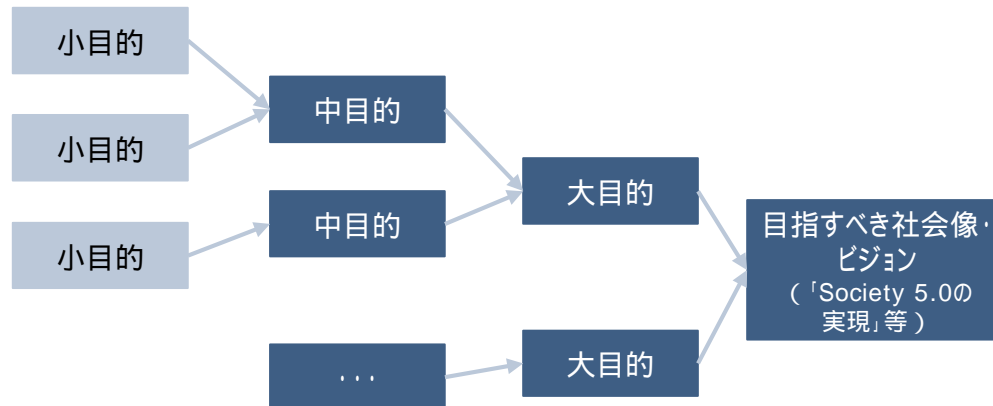
大学の特許権実施許諾件数

メリット：評価体系が単純

デメリット：指標と施策との関連性が明らかでない

B案：ロジックチャート＋指標（数十程度）

基本計画を論理構造で分解



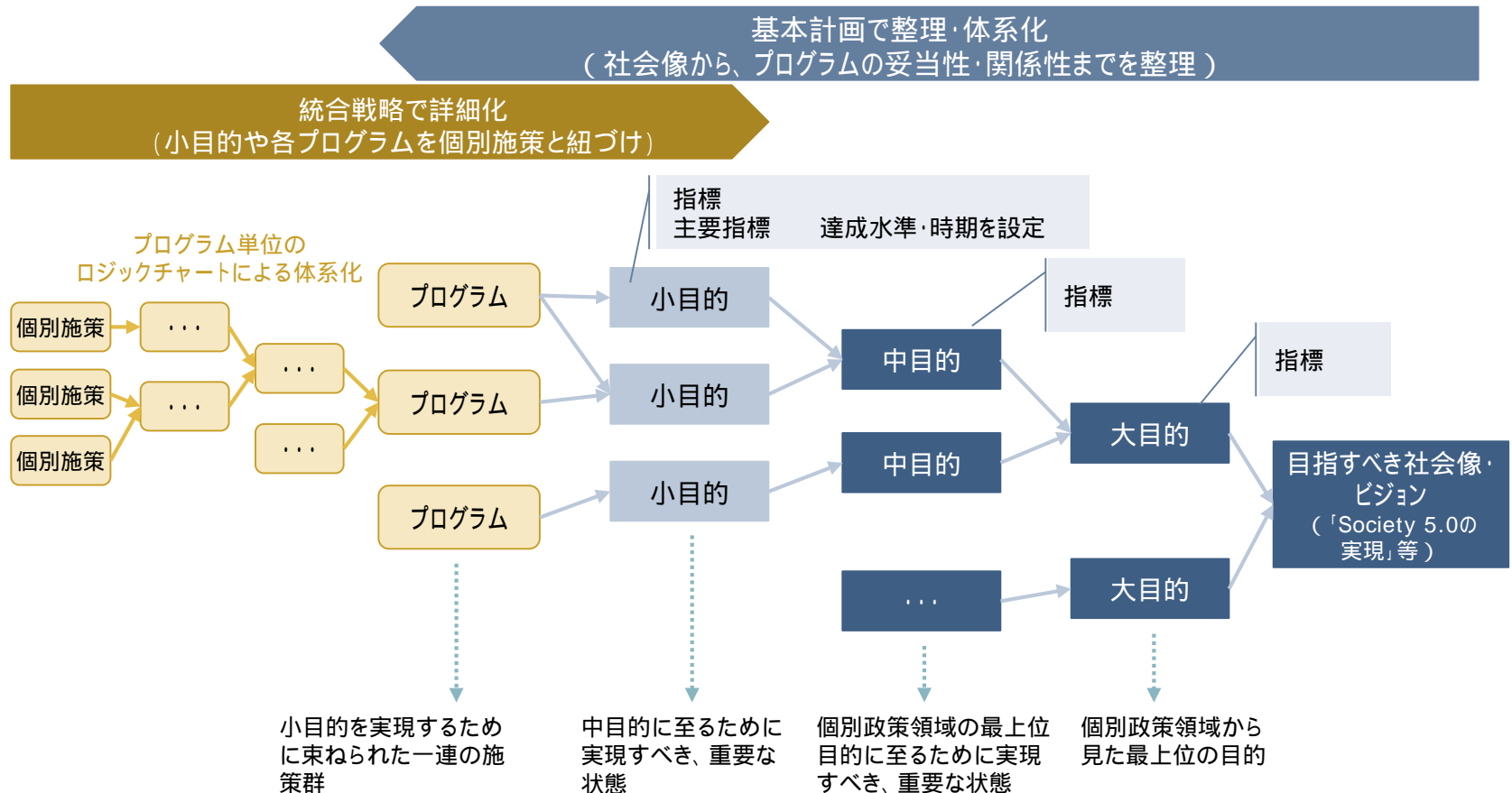
C案：ロジックチャート＋詳細指標（数百程度）

メリット：指標と施策の関連性が明確

デメリット：ロジックチャート等の構成の妥当性が重要

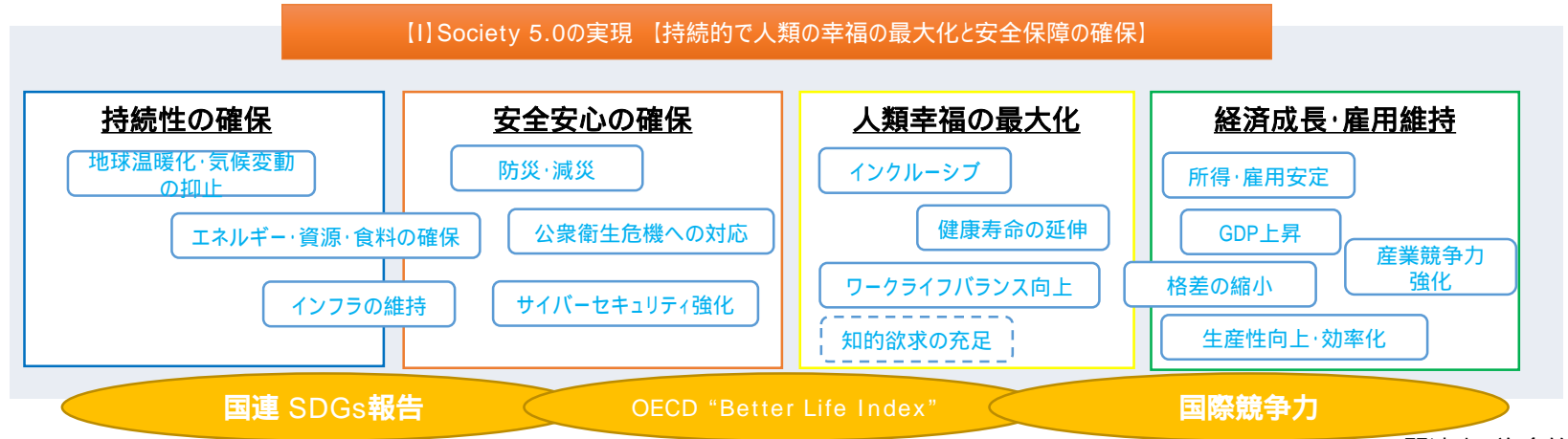
B案：ロジックチャートの完成イメージと基本計画の範囲

- 「目指すべき社会像・ビジョン」を最上位としてそこに至る経路（中間的に目指すべき状態）をそれぞれ大目的・中目的・小目的と位置づけて体系的に整理する。
- 各状態には、その進捗をモニタリングする指標や、具体的な達成水準・時期を設定する。
 - 「指標」は、状態を代表する計測可能なもので、基本計画期間中にモニタリングする対象とする。
 - 指標のうち、**STI政策が直接的に取り組むことが可能で、第6期計画終了時に検証ができ、かつ「具体的な達成水準・時期」を設定するものを「主要指標」と位置づける。**
 （例：科学技術関係経費、若手教員比率、研究時間）。

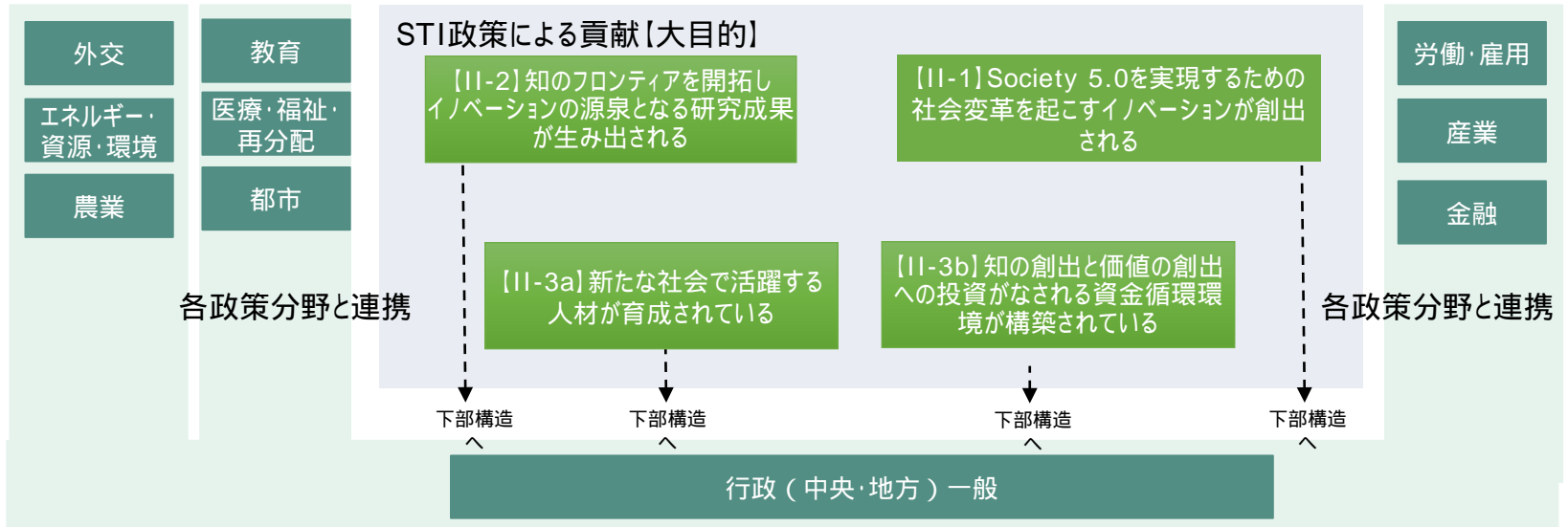


目指すべき社会像・ビジョン

(構成・各項目・指標などは今後の議論に応じて見直し)



関連する複合的な指標の例



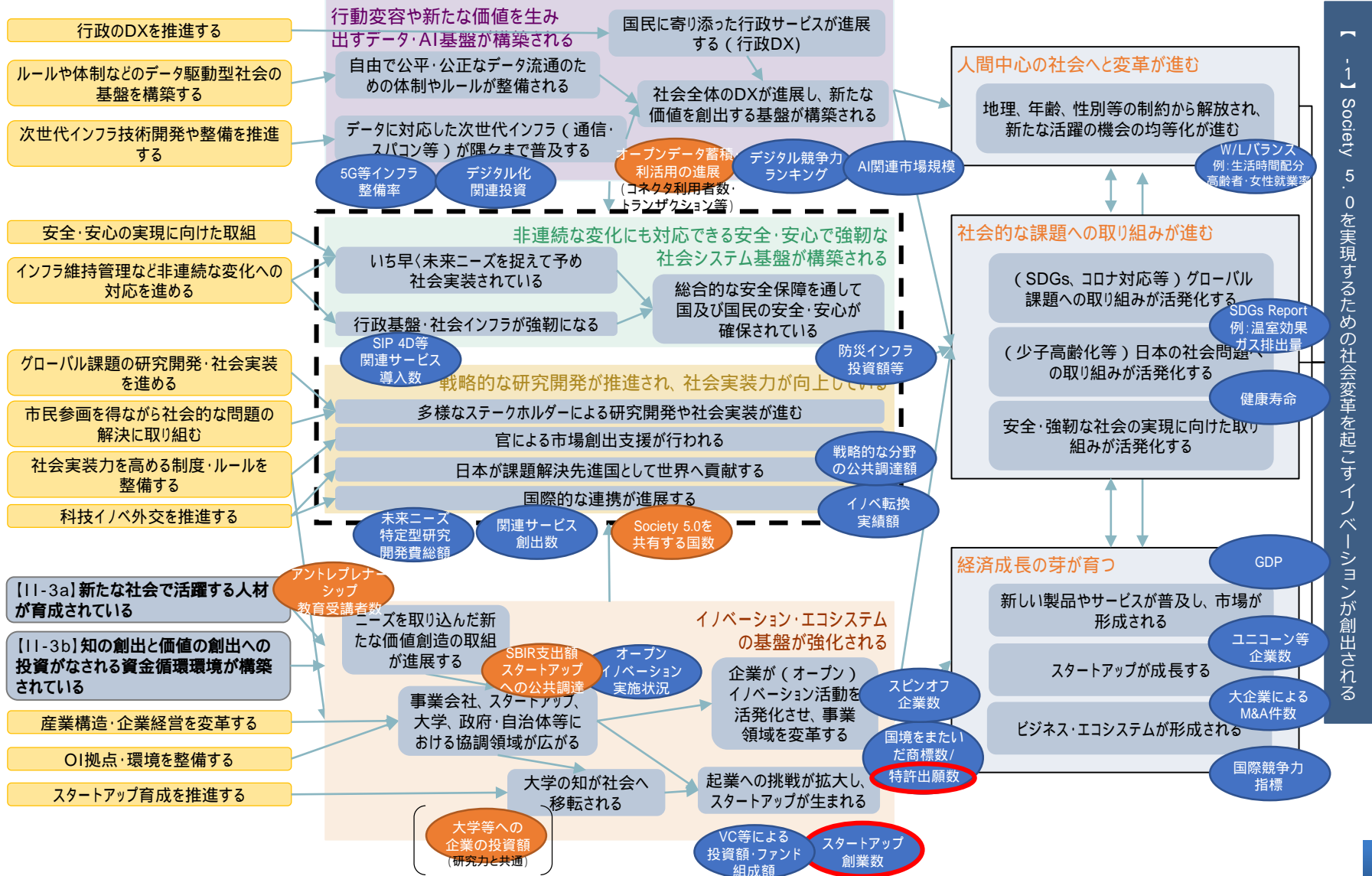
1. 新しい社会 (Society 5.0) を実現するための社会変革を起こすイノベーション力の強化

(構成・各項目・指標などは今後の議論に応じて見直し)



優先度が高く、本質的な主要指標として何を選定すべきか？

プログラム



【 -1-】 Society 5.0 を実現するための社会変革を起こすイノベーションが創出される

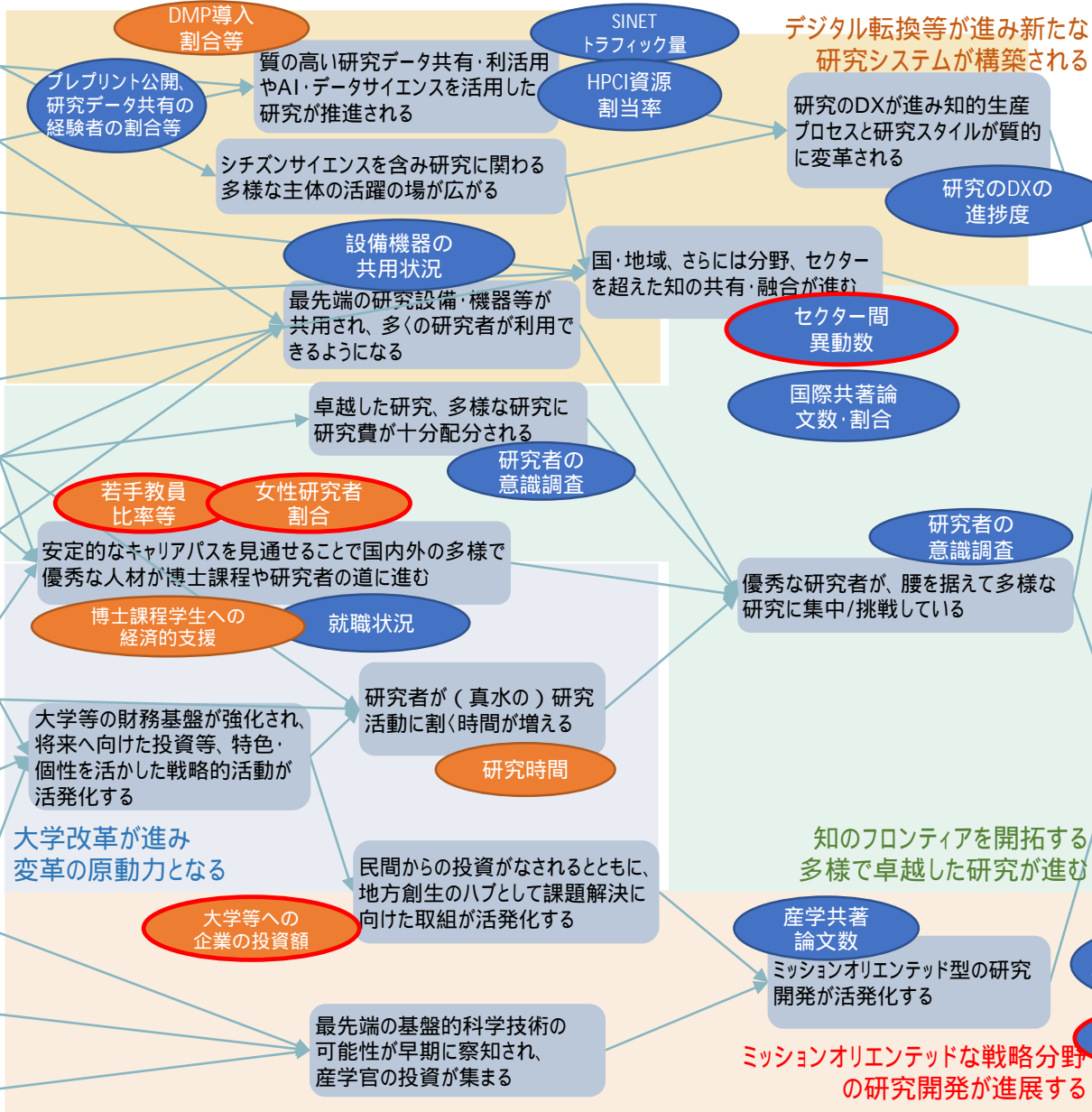
2. 知のフロンティアを開拓しイノベーションの源泉となる研究力の強化

（構成・各項目・指標などは今後の議論に応じて見直し）

優先度が高く、本質的な主要指標として何を選定すべきか？

プログラム

- 研究のDXとオープンサイエンスへの対応を進める
- 研究を支える世界最高水準のインフラを整備し、共用を促進する
- 新たな国際共同研究・国際頭脳循環を推進する
- 基礎研究、学術研究の卓越性・多様性を強化し、分野融合研究を推進する
- 人文・社会科学を振興し、文理融合による総合知を活用する
- 競争的資金改革を推進する
- 【-3b】世界レベルの研究インフラの整備、人材育成のためのファンド創設を推進する
- 多様な研究者の挑戦を支援するキャリアパスを構築する
- 国と大学との自律的契約関係を再構築する
- 大学の経営力強化と規制改革を推進する
- 大規模投資、個人寄附受け入れを推進する
- AI、量子、マテリアル、バイオなど基盤的科学技术を戦略的に推進する
- 社会問題解決を目指す研究開発を推進する
- エビデンスに基づく戦略分野の検討体制とプロセスを確立する



凡例

- 指標 (青い楕円)
- 主要指標 (茶色の楕円)
- 5期目標値 (赤い楕円)

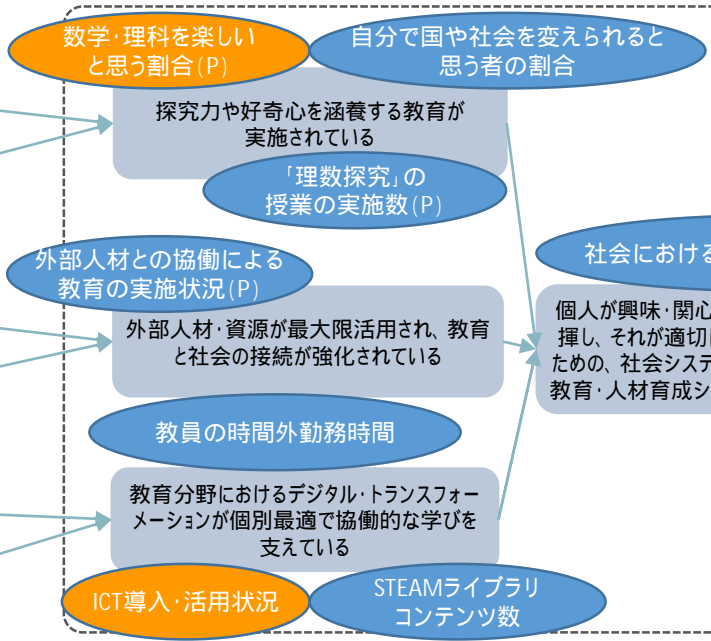
【-2】知のフロンティアを開拓しイノベーションの源泉となる研究力の強化

3. (1) 新たな社会に向けた教育・人材育成

優先度が高く、本質的な主要指標として何を選定すべきか？

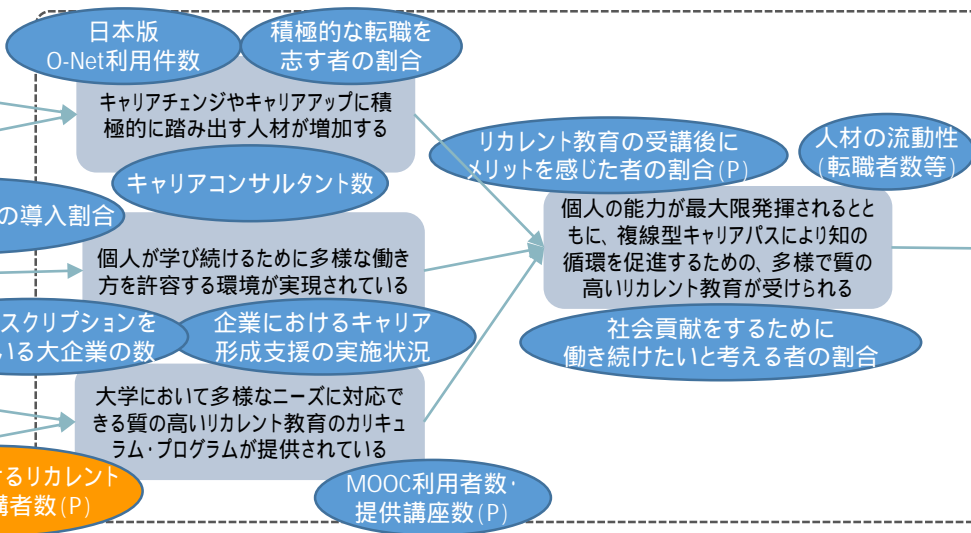
プログラム

- 自発的な「なぜ?」「どうして?」を引き出し、個別最適な学びを実現する先進的な教育の普及
- 自身の長所を見つけ伸ばす取組の充実
- 地域社会による学校への教育支援
- 自然と触れ合う機会や実体験の増加
- デジタル活用を前提とした教育環境の充実・拡大
- デジタル活用による教師の働き方改革



「探究力」や「好奇心」を持つ人材が育成されている

- 初等中等教育段階からの意識改革
- 個人のキャリアを踏まえたような活躍を引き出す機能の強化
- 学び続けることを社会や企業が促進する環境・文化の醸成
- 多様なニーズに応えるリカレント教育のカリキュラム・プログラムの構築
- 大学における多様なニーズに応えるリカレント教育の位置づけの明確化



「学び続ける姿勢」を持つ人材が育成されている

【2-3a】新たな社会で活躍する人材が育成されている

3. (2) 新たな社会システムに求められる人材育成と資金循環（資金循環パート）

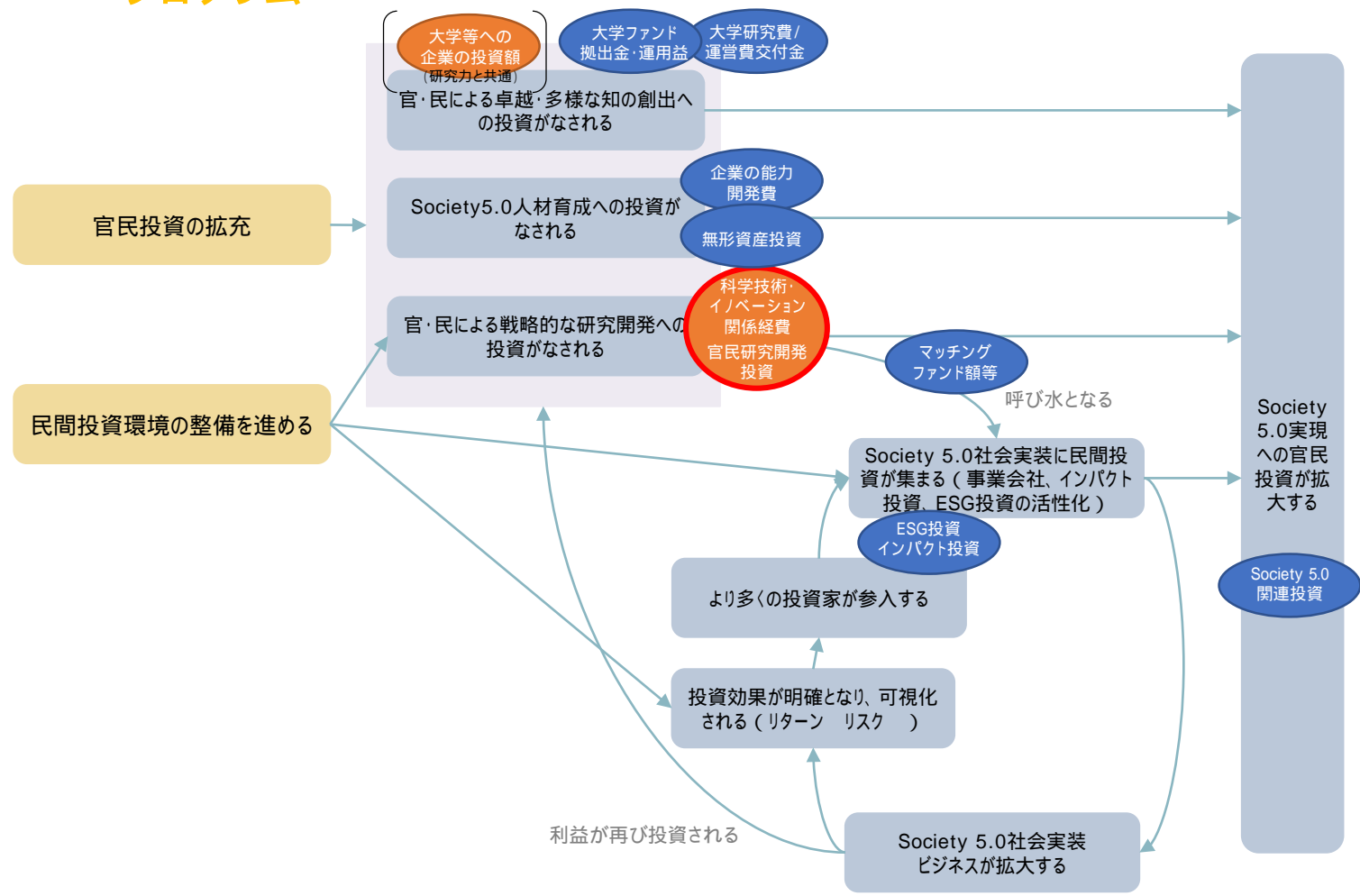
（構成・各項目・指標などは今後の議論に応じて見直し）

凡例

- 指標
- 主要指標
- 5期目標値

優先度が高く、本質的な主要指標として何を選定すべきか？

プログラム



【11-3g】 知の創出と価値の創出への投資がなされる資金循環環境が構築されている

第5期基本計画における目標値・主要指標の進捗状況（第5期レビューより）

目標値

*2015年-2017年に出版された論文の平均値、2018年末までの被引用数に基づく。

注1) 下線太字は、最新値が目標値に到達していることを示す。

注2) (参考値)は、2013年(度)の数値。()書きで記載。第5期基本計画で基準年値として示されていないが、経年変化の参考として記載。ただし、女性研究者の新規採用割合は、取得されたデータの制限により、大学等は2014年、研究開発法人は2015年度を記載。

	目標値名	基準年値 (参考値)		最新値		目標値 2020年度
①	40歳未満の大学本務教員数	43,763人		0.1割減少 (43,153人)		1割増加 (48,139人)
	我が国全体の大学本務教員に占める 40歳未満の教員の割合	(24.7%)		23.4%		将来的に3割以上
②	女性研究者の新規採用割合	大学等	研究開発法人	大学等	研究開発法人	
	自然科学系全体	(28.1%)	(29.6%)	27.5%	26.3%	30%
	理学系	(15.2%)	(27.2%)	17.5%	<u>24.8%</u>	20%
	工学系	(11.6%)	(19.0%)	10.1%	<u>17.8%</u>	15%
	農学系	(20.3%)	(30.6%)	25.7%	<u>35.2%</u>	30%
	医学・歯学・薬学合わせて	(34.2%)	(50.8%)	<u>33.1%</u>	27.1%	30%
③	総論文数に占める被引用回数トップ10% 論文数の割合	(8.2%)		8.4%*		10%
④	企業、大学、公的研究機関のセクター間の 研究者の移動数	10,150人		9.2%増加 (11,083人)		2割増加 (12,180人)
	大学から企業や公的研究機関への移動数	632人		0.9倍 (604人)		2倍 (1,264人)
⑤	大学及び国立研究開発法人における 企業からの共同研究の受入金額	452億円		<u>9.5割増加</u> (882億円)		5割増加 (678億円)
⑥	研究開発型ベンチャー企業の新規上場 (株式公開(IPO)等)数	29件		1.1倍 (33件)		2倍 (58件)
⑦	内国人の特許出願件数に占める 中小企業の割合	(12.2%)		14.9%		15%
⑧	大学の特許権実施許諾件数	9,856件		<u>7.3割増加</u> (17,002件)		5割増加 (約15,000件)

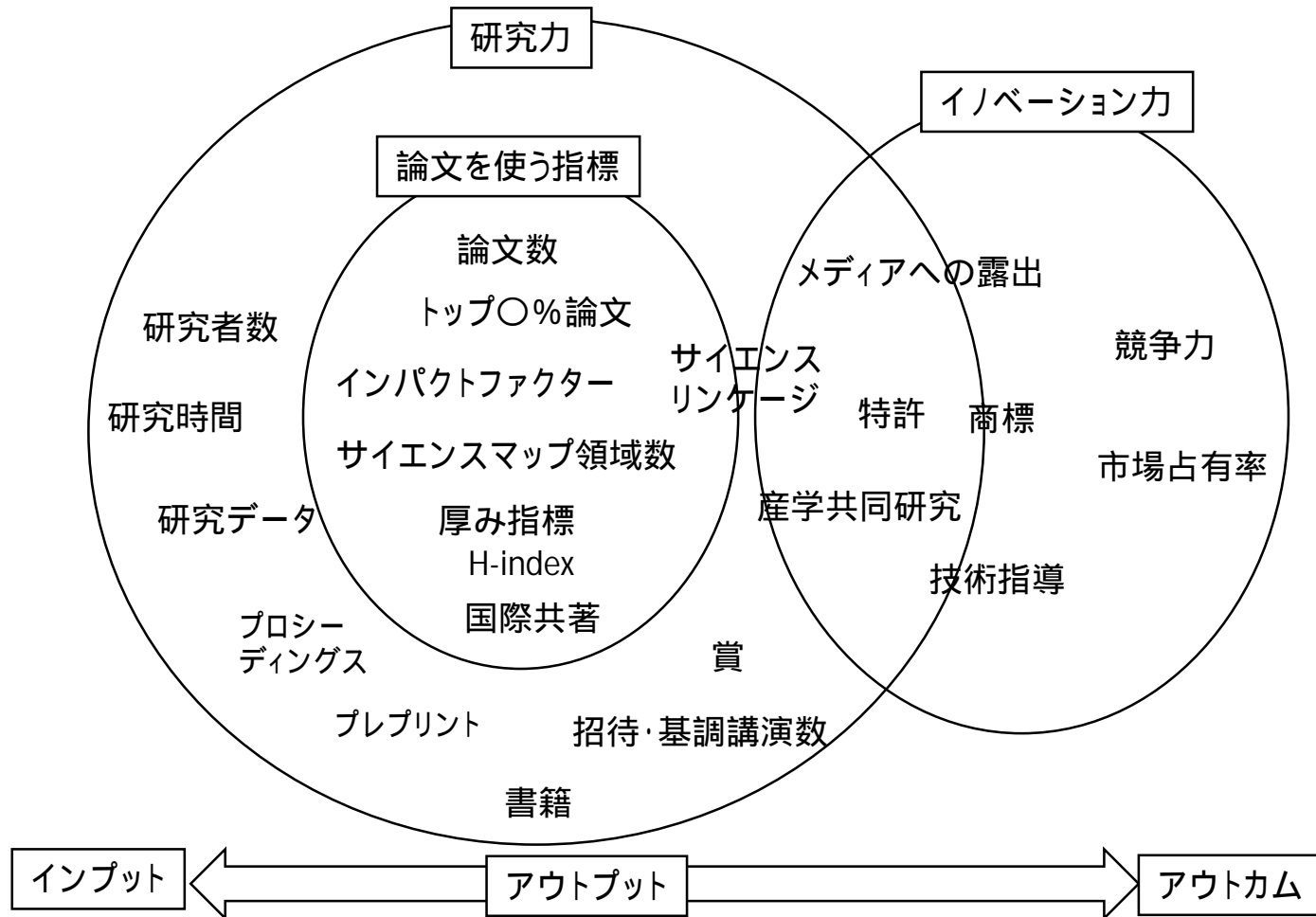
試行的・実験的な指標の開発について

- U 指標の開発にはフェーズがあり、研究段階のものから、定常的に提示可能な段階のものまで様々。
- U 我が国の研究力を多角的に分析・評価するため、NISTEP、e-CSTI等の各種調査分析の現状を踏まえ、試行的・実験的な指標として開発を進める。
- U 現段階において、直ちに測定可能でないものも含め、次期基本計画期間中に継続して開発とフォローアップを行い、政策の分析・評価等に活用する。

< 開発の検討を要する指標の例 >

- 研究開発のDXの進展を測定する手法
- 論文以外の研究力を測定する手法
賞、招待・基調講演数、プロシーディングスなど
- 人文・社会科学の知を取り込んだ「総合知」の創出・活用等の進展を測定する手法
- その他
商標(商業化の指標として)、サイエンスリンケージ(特許・論文間の相関)

研究力の多様な評価指標



「論文数・割合」、「被引用TOP10%論文数・割合」以外の研究力に関するアウトプット指標の候補

項目	現状
p ノーベル賞の受賞者の人数	21世紀以降の日本の受賞者数は18人と、米国について第二位
p 世界的に評価の高い国際賞の受賞者数	世界的に評価の高い34の国際賞()の過去10年間の受賞者においては、日本は米国、英国に次いで第三位 ノーベル賞(物理学/化学/医学・生理学)、ウルフ賞(農業/化学/数学/医学/物理)、ガードナー賞(医学)、フィールズ賞(数学)、京都賞(先端術/基礎科学/思想・芸術)等
p 若手研究者を対象にした国際賞の受賞者数	(調査中)
p 国際的な学会での基調講演の数	—
p 被引用TOP20%論文数の数・割合	TOP20%, TOP30%の割合は減少傾向の後、微増傾向で、TOP10%論文数の割合と同様の傾向
p サイエンスマップの研究領域における日本の参画度合い	国際的に注目度の高い研究領域が増えているが、日本の国際的に注目される研究領域(サイエンスマップ)への参画領域数・割合が停滞
p 研究者の意識の変化(定点調査)	NISTEPの定点調査によれば、研究者等の意識の変化として、「我が国の基礎研究から突出した成果が生まれてるか」の項目は、過去4年間、継続して指標は悪化
p パテントファミリーに引用される論文数	パテントファミリーに引用されている論文数は、日本は米国に次いで第2位。ただし、タイムラグに留意する

注：研究力を測る指標として適切かどうかについて、注意深い議論が必要

補足資料

ノーベル賞の受賞者数（上位5カ国、自然科学分野の物理学、化学、生理学・医学の各賞）

日本は21世紀に入り18人。米国について2位

	20世紀		21世紀		合計
	1901-1990	1991-2000	2001-2019	2020	
米国	156	39	72	4	271
英国	65	3	14	2	84
ドイツ	58	5	7	1	71
フランス	22	3	8	1	34
日本	5	1	18	0	24
(参考) 中国	0	0	1	0	1
(参考) 韓国	0	0	0	0	0

注:1.科学技術要覧 令和元年度版(文部科学省)を元に、2020年の受賞結果を追加して作成。

2.日本人受賞者のうち、2008年物理学賞受賞の南部陽一郎博士、2014年物理学賞受賞の中村修二博士は、米国籍で受賞している。

3.日本人以外は、ノーベル財団が発表している受賞時の国籍(二重国籍者は出生国)でカウントし、それが不明な場合等は、受賞時の主な活動拠点でカウントしている。

4.2020年受賞者の国籍については、生まれでカウントしている。

世界的に評価の高い国際賞の受賞者数

日本は米国、英国について第3位

< 各国別の国際賞()受賞者数(2006年～2015年) >

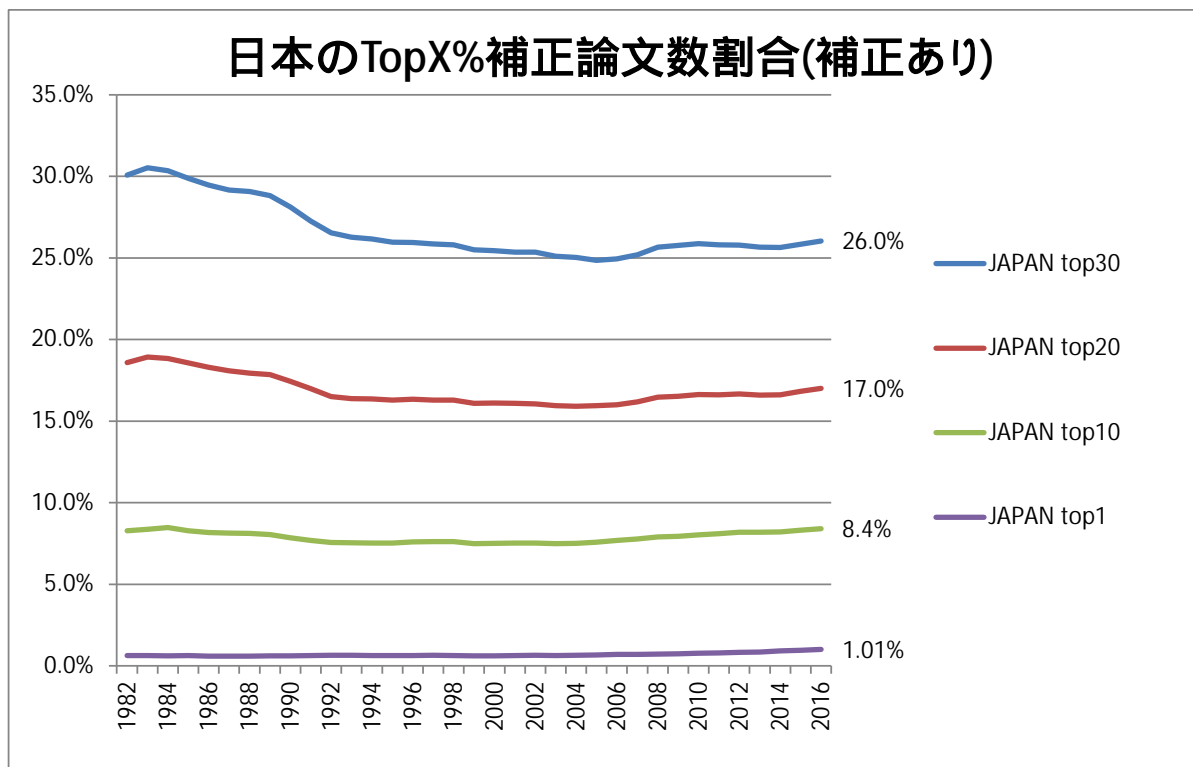
順位	国	受賞者数
1	米国	406名
2	英国	60名
3	日本	50名
4	ドイツ	36名
5	フランス	35名
6	イスラエル	15名
7	イタリア	13名
8	カナダ	9名
9	スイス	7名
10	オーストラリア	6名

世界的に評価の高い国際賞として、ノーベル賞(物理学/化学/医学・生理学)、ウルフ賞(農業/化学/数学/医学/物理)、ガードナー賞(医学)、フィールズ賞(数学)、京都賞(先端術/基礎科学/思想・芸術)等の34賞を選定し、公開情報から2006年～2015年までの10年間の国別受賞者数を整理

出典:「高い被引用回数の論文を著した研究者に関する調査報告書」(2016年12月)科学技術振興機構 研究開発戦略センター

我が国のTOPX%論文の割合の推移

日本の動きを長期的にみると、Top1%とTop10%の割合は、横ばい又は微増。
Top20%、Top30%の割合は減少傾向の後、微増。



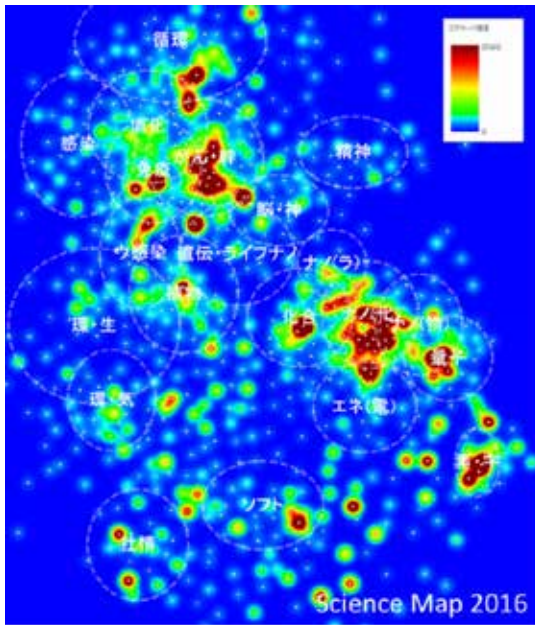
注1: Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。3年移動平均値を用いている。

注2: 論文の被引用数(2018年末の値)が各年各分野(22分野)の上位X%に入る論文数がTopX%論文数である。TopX%補正論文数とは、TopX%論文数の抽出後、実数で論文数の(X/100)となるように補正を加えた論文数を指す。

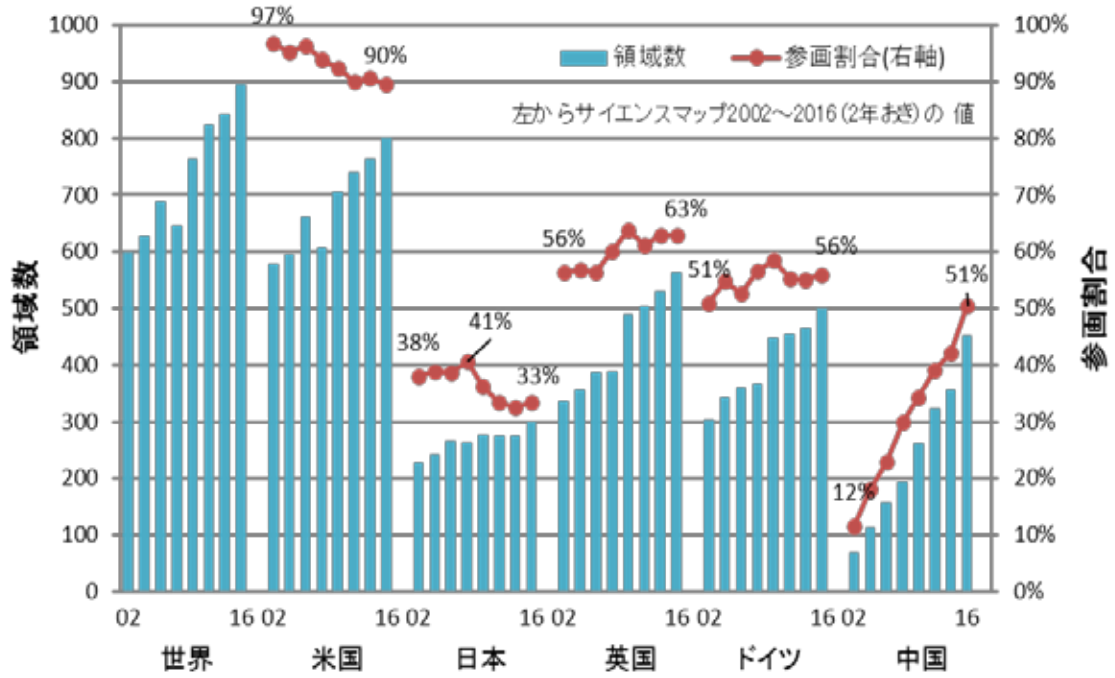
クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

サイエスマップ参画領域数

国際的に注目度の高い研究領域が増えているが、我が国は国際的に注目される研究領域（サイエスマップ）への参画領域数・割合が停滞。



注目研究領域への参画数・参画割合の推移



サイエスマップとは：
論文データベース分析により国際的に注目を集めている研究領域を抽出・可視化したもの。
世界の研究動向とその中での日本の活動状況を分析している。

論文データベース分析により国際的に注目を集めている研究領域を抽出し、当該研究領域を構成するコアペーパー（Top1%論文）に対象国の論文が1件以上含まれている場合、参画領域としてカウントした。

資料： 科学技術・学術政策研究所「サイエスマップ2016」NISTEP REPORT No. 178 (2018年10月)

研究者の意識調査における指標の変化

NISTEPの定点調査によれば、研究者等の意識の変化として、「我が国の基礎研究から突出した成果が生み出されてるか」の項目は、過去4年間、継続して指標は悪化している。

(Q304) 我が国の基礎研究から、国際的に突出した成果が生み出されているか



問番号	質問項目	4時点の変化状況	2016と2017の差分	2017と2018の差分	2018と2019の差分	2016と2019の差分
		大学・公的機関G	大学・公的機関G	大学・公的機関G	大学・公的機関G	大学・公的機関G
Q304	我が国の基礎研究から、国際的に突出した成果が生み出されているか		-0.58	-0.35	-0.29	-1.21

(参考) 科学技術の状況に係る総合的意識調査について
調査対象者と調査項目

調査対象者

- 大学・公的研究機関グループ 約2,100名
- イノベーション俯瞰グループ 約700名

調査項目

- 大学・公的研究機関における研究人数
- 研究環境及び研究資金
- 研究開発・基礎研究・最先端研究への取り組み
- 大学官立機とイノベーション戦略
- 大学企業連携強化
- 社会との関係強化と産学連携の強化

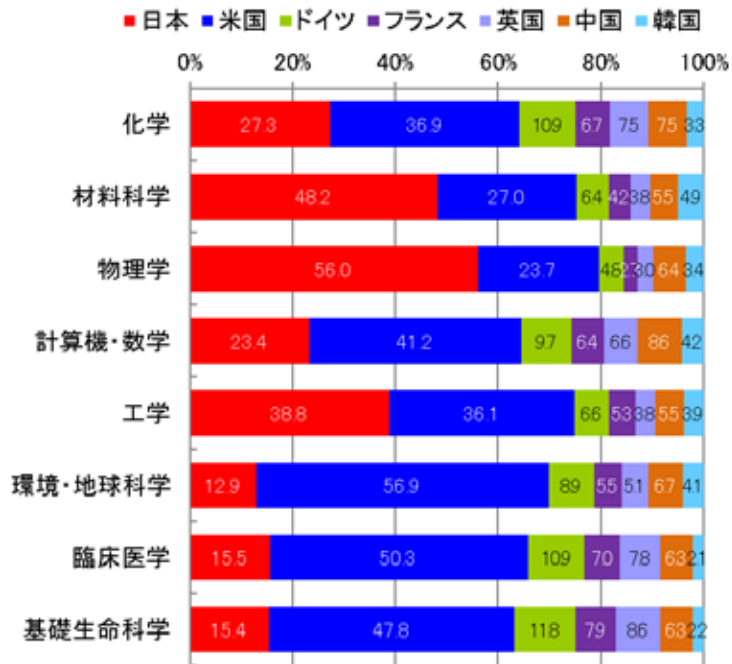
状況に問題はない(指数5.5以上)
ほぼ問題ない(指数4.5以上～5.5未満)
不十分(指数3.5以上～4.5未満)
不十分との強い認識(指数2.5以上～3.5未満)
著しく不十分との認識(指数2.5未満)

「科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP定点調査2019）報告書」（科学技術・学術政策研究所）より抜粋

サイエンスリンケージ

パテントファミリーに引用されている論文数は、日本は米国に次いで第2位。
 (ただし、引用にはタイムラグがあるため、論文については、1981年にまで遡ったものまで含めている点に留意)

日本の論文と主要国のパテントファミリーのつながり



留意事項

- サイエンスリンケージデータベース(Derwent Innovation Index(2020年2月抽出))には日本特許庁は対象に含まれていないので、論文を引用している日本のパテントファミリー数は過小評価となっている可能性がある。
- オーストラリア特許庁のデータをパテントファミリーの集計対象から除いているので、オーストラリアの出願数は過小評価となっている。
- パテントファミリーからの引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。

図表4-3-3パテントファミリーに引用されている論文数：上位25か国・地域

1981-2015年(合計値)					
国・地域名	(C)パテントファミリーに引用されている論文数			(D)論文数に占める(C)の割合	(D)の順位
	整数カウント				
	数	シェア	順位		
米国	380,078	35.2	1	4.7	1
日本	77,471	7.2	2	3.8	10
ドイツ	75,039	7.0	3	3.5	12
英国	74,553	6.9	4	3.5	13
フランス	49,247	4.6	5	3.2	17
中国	45,217	4.2	6	2.1	21
カナダ	40,154	3.7	7	3.4	15
イタリア	32,620	3.0	8	3.0	18
オランダ	26,383	2.4	9	4.2	4
韓国	23,003	2.1	10	3.8	9
スイス	22,420	2.1	11	4.6	2
オーストラリア	21,378	2.0	12	2.8	19
スペイン	20,593	1.9	13	2.6	20
スウェーデン	18,766	1.7	14	3.9	8
ベルギー	13,881	1.3	15	4.0	6
インド	13,431	1.2	16	1.7	22
台湾	12,109	1.1	17	3.2	16
イスラエル	11,372	1.1	18	4.0	5
デンマーク	10,519	1.0	19	3.9	7
オーストリア	9,004	0.8	20	3.7	11
フィンランド	7,809	0.7	21	3.5	14
ロシア	7,131	0.7	22	0.7	25
ブラジル	6,815	0.6	23	1.4	24
シンガポール	6,423	0.6	24	4.6	3
ポーランド	6,096	0.6	25	1.6	23