

<参考> EUの科学技術イノベーション政策における指標の活用

- STI領域全体では、27の指標で研究力、イノベーション力を継続的にモニタリング（それらをもとにした詳細な分析結果をまとめた競争力報告書も別途とりまとめ）。加盟国のイパフォーダンスやイノベーションシステムの強み、弱みを比較することで、各国に改革を促すとともに、EU全体の底上げを図る。
- 計画レベルでは、科学、社会、経済といった3つのターゲットごとに、インパクトを設定。各指標は、Horizon Europeを構成するサブプログラム（事業）と1対1で対応するよう構造化されており、事業の寄与を測定。また、それぞれの指標が時間経過とともにどのように進展しているべきか、目標値も設定。

STI領域の分野戦略

5年
—

Innovation Union

- 27指標による**現状（研究力、イノベーション力）のモニタリング**
- ターゲット実現に向けた34の行動の**取組状況の評価**
- 戦略レポートによる**課題と改善策の明確化**

STI領域の戦略計画

7年

Horizon Europe

- 3種類のインパクト経路指標に沿った**成果の進展状況（短期・中期・長期）と寄与のモニタリング**
- プログラム（事業）単位での詳細な評価と、中間・事後での本格的なメタ評価**

科学的インパクト経路指標

||

【第1の柱】
卓越した科学

欧州研究会議ERC

マリーキュリーアクション

研究インフラ

参画の拡大及び卓越性の普及

社会的インパクト経路指標

||

【第2の柱】
グローバル課題と
欧州の産業競争力

各種クラスター

共同研究センターJRC

参画の拡大と欧州研究圏ERAの強化

経済的インパクト経路指標

||

【第3の柱】
イノベティブ・ヨーロッパ

欧州イノベーション会議
EIC

欧州イノベーション
エコシステム

欧州イノベーション・
技術機構

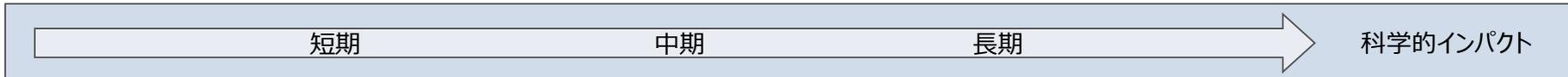
欧州の研究イノベーション
システムの改革・向上

それぞれの経路指標について、可能な場合は、ベースラインと目標水準を設定

柱を構成するプログラム（事業）とその詳細な評価

□ 次期R&Iプログラム「Horizon Europe」（2021～2027年）の評価

1. 科学的インパクト経路指標（Scientific impact pathway indicators）



①メッセージ：Horizon Europeは、その分野と世界に影響を与える高品質の出版物が示すように、世界レベルの科学を生み出す。

| 出版物 | 引用数 | 世界クラスの科学 | 高い質の新たな 知の創造 |
|--|---|---|-----------------|
| FP査読済みの科学出版物の数 ※FP: Framework Programme | FP査読済み出版物の Field-Weighted Citation Index | 科学分野への中核的な貢献である FPプロジェクトからの査読済み出版物 の数とシェア | |

データの必要性：出版時にFPにおける特定のDOI（資金ソースコード）を挿入することでFPが共同出資した出版物を特定し、出版物データベースとトピックマッピングを通じて知覚される品質と影響の追跡を可能にさせる。

②メッセージ：参加者のスキルや評判、労働条件の改善が示すように、人的資本（human capital）を強化する。

| スキル | キャリア | 労働条件 | R&Iにおける 人的資本の強化 |
|---|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| FPプロジェクトのスキルアップ活動の 恩恵を受けた研究者の数 （トレーニング、モビリティ、および インフラストラクチャへのアクセスを通じて） | R & I分野でより影響力のある、 スキルの高いFP研究者の数と割合 | 労働条件が改善されたスキルのある FP研究者の数と割合 | |

データの必要性：提案段階でFPに個々の応募者の固有の識別子を収集し、出版および特許データベース、賞を通じて自分の分野への影響を追跡し、給与レベルと福利厚生によって労働条件を進化させる。

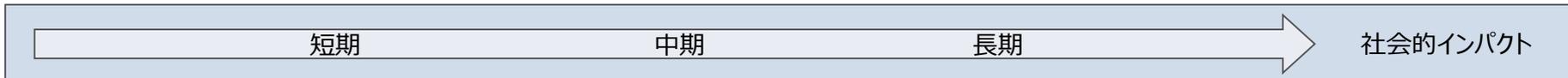
③メッセージ：オープンに共有され、再利用され、新しい学際的/分野横断的なコラボレーションを促進する研究成果が示すように、科学を切り開く。

| 共有される知識 | 知識の拡散 | 労働条件 | 知の拡散とオープン サイエンスの促進 |
|---|--|--|-----------------------|
| オープンな知識インフラストラクチャを通じて 共有されるFP研究成果の共有 （オープンデータ/出版物/ソフトウェアなど） | FP終了後に積極的に使用/引用 されたオープンアクセスFP研究成果 のシェア | オープンなFPのR & I結果のユーザーとの 新しい学際的/分野横断的な コラボレーションを開発したFP受益者の割合 | |

データの必要性：出版または公開時（OAジャーナル/プラットフォーム（出版物）およびオープンFAIRリポジトリ（データ））にFPに特定のDOIを挿入することにより、FPが共同出資した研究成果（特に出版物および研究データ）の識別。それにより、アクティブな使用/引用およびコラボレーションの観点から、オープンアクセスのパフォーマンスの追跡を可能にする。

□ 次期R&Iプログラム「Horizon Europe」（2021～2027年）の評価

2. 社会的インパクト経路指標（Societal impact pathway indicators）



①メッセージ：Horizon Europeは、グローバルな課題への取り組みに役立つ成果を生み出すプロジェクトのポートフォリオに示されているように、R&Iを通じてEUの政策優先事項（SDGsへの対応を含む）への対応を支援する。

アウトプット

特定のEU政策の優先事項に取り組むことを目的としたアウトプットの数とシェア（SDGsの達成を含む）

ソリューション

特定のEU政策の優先事項に取り組むイノベーションと科学的結果の数と割合（SDGsの達成を含む）

便益（Benefits）

政策立案と立法への貢献を含む、特定のEU政策の優先事項への取り組みに対するFP資金による結果の使用からの推定される効果

R&Iを通じたEUの政策優先事項への対応

データの必要性：特定のEU政策の優先順位（SDGsを含む）に従って分類されたプロジェクトは、そのアウトプット、結果、およびインパクトを追跡したプロジェクト。特定のEU政策優先度/ SDGs領域における科学的結果とイノベーションからの影響（effects）に関するポートフォリオ分析、テキストマイニング。

②メッセージ：Horizon Europeは、EUの関心のあるミッションの達成に貢献する知識とイノベーションを生み出す。

R&Iミッションのアウトプット

特定のR&Iミッションにおけるアウトプット

R&Iミッションの結果

特定のR&Iミッションにおける結果

R&Iミッションの目標達成

特定のR&Iミッションにおいて達成された目標

R&Iミッションを通じた便益とインパクトの提供

データの必要性：追求されたミッションに応じて分類されたプロジェクトと、目標セットに応じたアウトプット・結果・インパクトの追跡されたプロジェクト。ミッション領域での科学的結果とイノベーションからの影響（effects）に関するポートフォリオ分析。

③メッセージ：Horizon Europeは、科学的結果と革新的なソリューションの取り込みを改善することにより、プロジェクトおよびプロジェクトを超えた市民の関与によって示されるように、欧州市民の価値を創造する。

共創（Co-creation）

EU市民とエンドユーザーがR&Iコンテンツの共創に貢献するFPプロジェクトの数とシェア

関与（Engagement）

FPプロジェクト後の市民およびエンドユーザー関与メカニズムを備えたFP受益者の数と割合

社会的なR&Iの取り込み

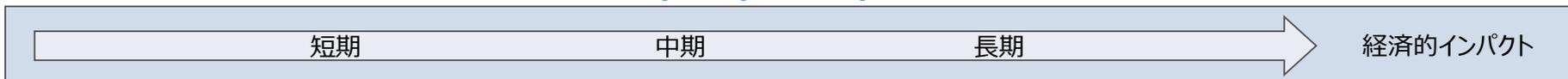
FPで共創された科学的結果と革新的なソリューションの取り込みとアウトリーチ

社会におけるイノベーションの取り込みの強化

データの必要性：プロジェクトにおけるパートナー（市民を含む）の役割に関する提案段階でのデータの収集、受益者の構造化調査、および特許と商標およびメディア分析による取り込みとアウトリーチの追跡。

□ 次期R&Iプログラム「Horizon Europe」（2021～2027年）の評価

3. 経済的インパクト経路指標（Economic impact pathway indicators）



①メッセージ：Horizon Europeは、市場で開始され、企業に付加価値をもたらす特許とイノベーションが示すように、経済成長の源である。

| 短期的 | 中期的 | 長期的 | 経済的インパクト |
|---|--|--|------------------------|
| 革新的なアウトプット FPの革新的な製品、プロセス、または手法の数（イノベーションの種類別）および知的財産権（IPR）の出願数 | イノベーション 付与されたIPRを含む、FPプロジェクトからのイノベーションの数（イノベーションのタイプ別） | 経済的成長 FPイノベーションを開発した企業の創出、成長、市場シェア | イノベーションを基盤とした成長 |

②メッセージ：Horizon Europeは、最初はプロジェクトで、そして結果の活用と経済への普及を通じて、より多くのより良い仕事を生み出す。

| 短期的 | 中期的 | 長期的 | 経済的インパクト |
|--|---|---|-----------------------|
| サポートされた雇用 作成されたFTE jobの数、およびFPプロジェクトの受益者で保持されているjobの数（jobの種類別） | 持続的な雇用 FPプロジェクト後の受益者のFTE jobの増加（jobのタイプ別） | 総雇用 FP結果の拡散により作成または維持された直接的および間接的jobの数（jobの種類別） | より多い・より良い仕事の創造 |

データの必要性：仕事量（フルタイム相当）および受益組織の雇用の追跡を可能にするjobプロフィールを含む、提案段階でFPプロジェクトに関与する個人に関する情報の収集。長期的な指標は、専用の調査に基づいた推定値になる。

③メッセージ：Horizon Europeは、欧州のR & Iへの投資を、最初はプロジェクトで活用し、その後、その結果を活用または拡大するために活用している。

| 短期的 | 中期的 | 長期的 | 経済的インパクト |
|-----------------------------|--|----------------------------|--------------|
| 最初のFP投資で動員された官民の投資の量 | FPの結果を活用またはスケールアップするために動員された官民の投資の量 | FPによるEUのGDP目標3%への進展 | 投資の活用 |

データの必要性：他のEU資金（ESIFなど）を含む資金源によるFPプロジェクトの共同資金調達に関するデータ、提案段階でのFPへの申請者の固有の識別子の収集（VATなど）。これらにより資本の追跡を可能にする。長期的な指標は、専用の調査に基づいた推定値になる。

(4) 課題に関する検討状況

- 我が国が抱える諸課題について、詳細な検討が各種検討の場においてなされている。

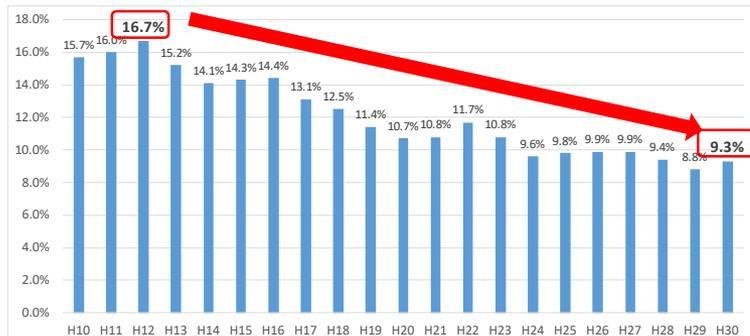
【検討の場の例】

- ・基本計画専門調査会 制度課題WG
- ・評価専門調査会
- ・文部科学省 科学技術・学術審議会 総合政策特別委員会
- ・経済産業省 産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会
- ・内閣府・中小企業庁 中小企業技術革新制度（日本版SBIR）の見直し

研究力強化の鍵は、競争力ある研究者の活躍
若手をはじめ、研究者を取り巻く状況は厳しく、「研究者」の魅力が低下

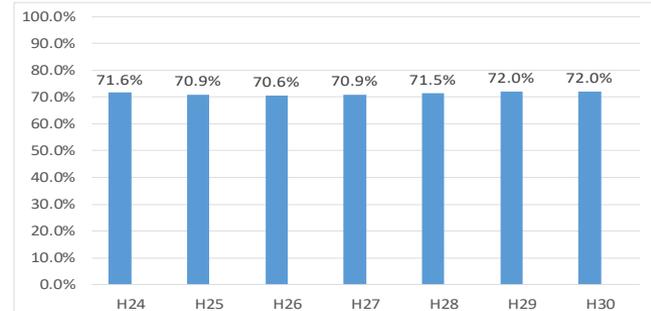
修士課程から博士後期課程への進学率が減少

H12: 16.7% ⇒ H30: 9.3%
出典: 学校基本統計



博士後期課程修了者の就職率が停滞

H24: 71.6% ⇒ H30: 72.0%
出典: 学校基本統計



※博士後期課程修了者(満期退学者を含む)に対する、就職者+臨床研修医+ポスドク(就職者に計上されている者を除く)の割合

40歳未満国立大学教員のうち「任期付き」割合が増加

H19: 38.8% ⇒ H29: 64.2%
出典: 文部科学省



大学等教員の研究・教育活動の割合が低下、時間が減少

H14: 70.2% ⇒ H30: 61.4%
出典: 大学等におけるフルタイム換算データに関する調査



研究力の強化を巡る検討状況

①若手の研究環境の抜本的強化、②研究・教育活動時間の十分な確保、③研究人材の多様なキャリアパスを実現し、④学生にとって魅力ある博士課程を作り上げることで、我が国の知識集約型価値創造システムを牽引し、社会全体から求められる研究者等を生み出す好循環を実現。

産学



産業界による博士人材の積極採用と処遇改善 **3**

測定指標：「産業界による理工系博士号取得者の採用者数」 1,397人(2016)⇒2,300人(2025)約1,000人（約65%）増

マネジメント人材、URA、エンジニア等のキャリアパスを明確化 **4**

〈参考〉URA配置人数1,225人（2017）

博士前期課程/
修士課程



将来の多様なキャリアパスを見通すことにより進学意欲が向上

博士後期課程



独立して研究の企画とマネジメントができる人材の育成 **1**

- ・博士人材の多様なキャリアパスを構築
- ・優秀な人材が積極的に学びやすい環境構築

測定指標：
「博士後期課程修了者の就職率」
72%（2018）⇒85%（2025）
「博士後期課程学生の生活費相当額受給割合」※
全体10.4%（2015）⇒修士からの進学者数の5割（全体の2割に相当）（早期達成）

若手研究者
(ポスドク・特任助教等)



自由な発想で挑戦的研究に取り組める環境を整備 **2**

- ・優秀な若手研究者の研究環境の充実、ポストの確保、表彰

測定指標：
「40歳未満の本務教員数」
将来的に全体の3割以上となることを目指し、
2025年度に約1割増※
※43,153人（2016）⇒48,700人（2025）（+5,500人）
（直近のデータにより第5期計画と同様に試算）
（参考）大学本務教員に占める40歳未満の教員の割合 23.4%（2016）
40歳時点の任期無し教員割合（テニュアトラック教員含む）RU11 約49%（2013）
※2019年度よりRU11構成大学と国立大学法人運営費交付金の重点支援の取組のうち重点支援③に該当する大学を対象として調査を拡大

中堅・シニア研究者



多様かつ継続的な挑戦を支援 **5**

- ・研究に専念できる環境を確保
- ・研究フェーズに応じた競争的資金の一体的見直し
- ・最適な研究設備・機器の整備とアクセスの確保

測定指標：
「大学等教員の学内事務等の割合」
18.0%（2018）⇒約1割（2025）

魅力ある研究環境の実現

「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」（令和2年1月23日 総合科学技術・イノベーション会議決定）

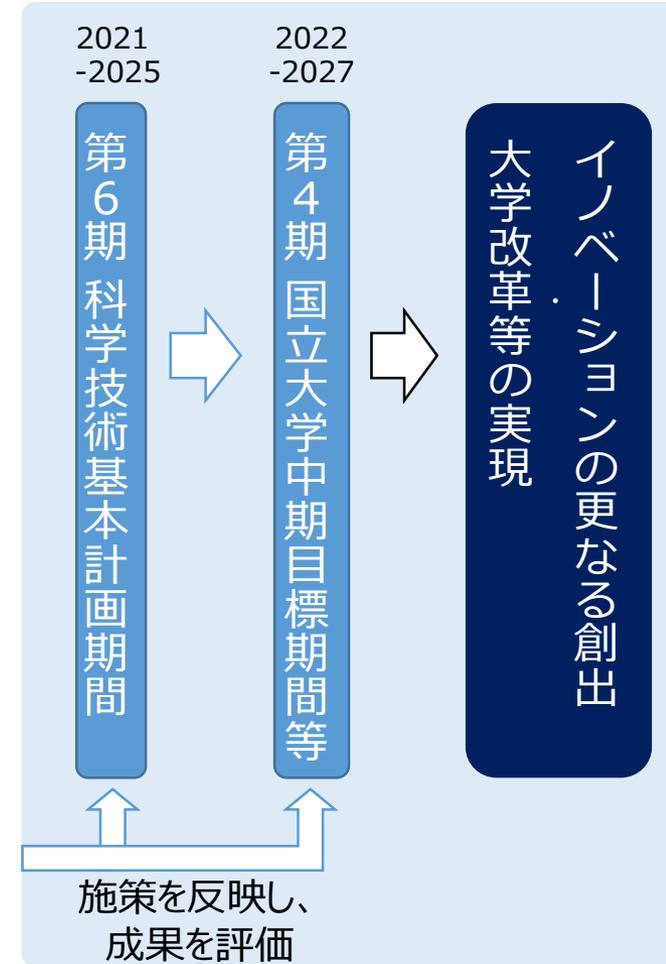
研究力の強化を巡る検討状況

「人材」、「資金」、「環境」の三位一体改革を進め、さらに次期科学技術基本計画等に基づき、大学改革等を実現し、イノベーション創出を加速。

【施策の方向性】

- 優秀な若手研究者のポストの確保、表彰 → **1 2**
- 多様な財源による博士人材のキャリアパス※の拡大（有給インターンの拡充等）、大学院博士後期課程学生の処遇の改善等 → **1 2 3**
→ **4 5**
- ※ 教員、マネジメント人材、URA、エンジニア、産業界等
- 研究成果の切れ目ない創出に向け、研究者の多様かつ継続的な挑戦を支援する「競争的研究費の一体的見直し」 → **2 5**
- 若手研究者を中心とした、自由な発想による挑戦的研究を支援する仕組みの創設 → **2 5**
- 大学等の共同研究機能の外部化等によるオープンイノベーションの活性化の検討 → **3 5**
- マネジメント人材やURA、エンジニア等のキャリアパスの確立(URAの認定制度等) → **4 5**
- 研究機器・設備の整備・共用化促進(コアファシリティ化)、スマートラボラトリー化の推進等 → **5**

【主なスケジュール】



「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」（令和2年1月23日 総合科学技術・イノベーション会議決定）

諸外国における若手研究者育成の取組事例

- 若手研究者の育成として、諸外国において以下の様な取組が行われている。
奨学金や研究助成が中心となっているが、ネットワーク構築、トレーニング、キャリア形成を見据えた支援を含む例もある。

【米国】

- NSF（全米科学財団）における取組
 - 研究者育成奨学金（NRT）：NSFが指定する分野横断的な研究テーマに取り組む大学のプログラムに参加する大学院生の奨学金を支援。
 - 大学院研究奨学金プログラム（GRFP）：将来の活躍が期待される大学院生に、奨学金と授業料を3年間支援。
 - Engineering Research Centers（ERC）：大学で産業界のニーズに合った学際的な研究活動を行い、研究、社会実装、人材育成の同時達成を図るプログラム。ERCでは、研究への学生の関与が必須となっている。
- 全米アカデミーズのNRC（The National Research Council）による支援
国立研究所での研究機会を優秀なポスドクや科学者に対し広く提供するフェローシッププログラム。研究に専念できる環境に身を置きつつ、国立研究所の一流研究者との交流が可能となり、修士（年間30,000ドル）から、博士課程の卒業生（最大80,000ドル）まで年間給与を給付。
- ハワード・ヒューズ医学研究所・HHMI（Howard Hughes Medical Institute）による基金 * 若手以外も含む
全米第二位の規模の慈善基金団体であり、基幹事業であるHHMI Investigator Programでは、最低5年間、年間1億円程度を300人以上の科学者に提供する。米国の生物医学分野のグラントで最も栄誉のあるグラントで、これまでに2桁のノーベル賞受賞者を排出している。

【EU】

- 欧州研究会議（ERC：European Research Council）による支援
ERCは、主に優れた基礎研究へのファンディングを担当している学際・新興分野の研究、ハイリスク・ハイリワードな研究、若手研究者への助成を行っている。Horizon 2020 の元では、Starting Grants と Consolidator Grants が若手育成を目的としたものであり、前者は博士取得後2～7年の研究者を対象とし、5年間で最大150万ユーロの資金を配分する。後者は博士取得後7～12年の研究者を対象とし、5年間で最大200万ユーロを配分する。
- マリー・スクウォドフスカ=キュリーアクション（Marie Skłodowska-Curie actions）
研究者等のキャリア支援プログラムであり、このプログラムのうち、イノベティブ・トレーニング・ネットワーク（ITN）は、研究キャリアのスタートアップにおいて支援するもので、主な内容として、研究キャリアの最初の5年間を対象（博士課程在学中またはそれと同等でも可）にした支援、国際トレーニング・共同研究における卓越した客員研究者への支援、ネットワーク活動・ワークショップ・会議への支援等が挙げられる。

【中国】

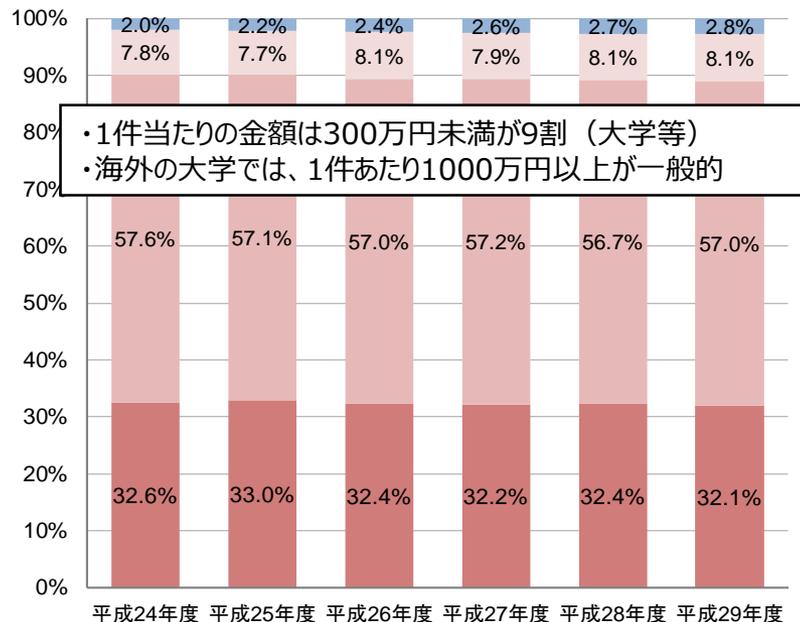
- 「国家ハイレベル人材特殊支援計画（通称「万人計画」）」
2012年9月に同計画が発表され、翌年からスタートした。10年間で、中国国内の自然科学やプロジェクト技術、哲学社会科学などの分野で傑出した人材、リーダー型人材など約1万人を選抜し、特別支援を実施。「傑出した人材」、「科学技術イノベーションのリーダー型人材」、「傑出した青年人材」、「科学技術起業分野のリーダー型人材」などを選出しているが、「傑出した青年人材」は年齢35歳以下という条件がある。

産学連携を巡る検討状況

(関連目標値⑤共同研究受入額
⑧特許実施許諾件数)

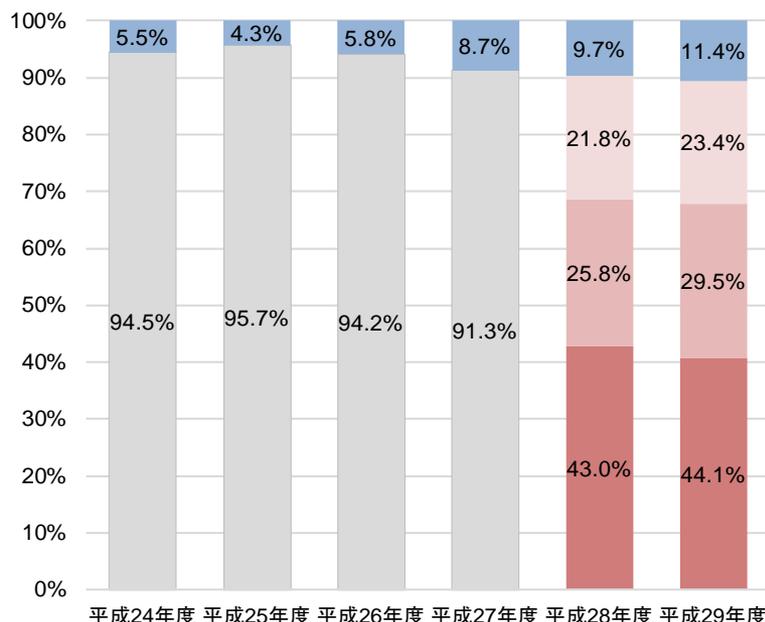
- 「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」(平成28年11月30日イノベーション促進産学官対話会議)の見直し【経済産業省産業構造審議会】
- 既存の取組から離れた出島型研究開発・事業を促進する環境整備(大学等の出資範囲の拡大の検討、技組制度の活用)【基本計画専門調査会制度課題WG、経済産業省産業構造審議会】
- オープンイノベーションのプラットフォームの拡大【経済産業省産業構造審議会】

民間企業との共同研究件数の割合
(受入額規模別) (大学等)



・1件当たりの金額は300万円未満が9割(大学等)
・海外の大学では、1件あたり1000万円以上が一般的

民間企業との共同研究件数の割合
(受入額規模別) (研究開発型法人)



■ 0円～100万円未満 ■ 100万円～300万円未満 ■ 300万円～1,000万円未満
■ 1,000万円未満 ■ 1,000万円以上

(注) 大学等には、大学、短期大学、高等専門学校、大学共同利用機関を含む。
出典：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況調査」を基に作成。

(注1) 自ら研究開発を行う研究開発法人29法人に関する集計結果。
(注2) 国内の民間企業。

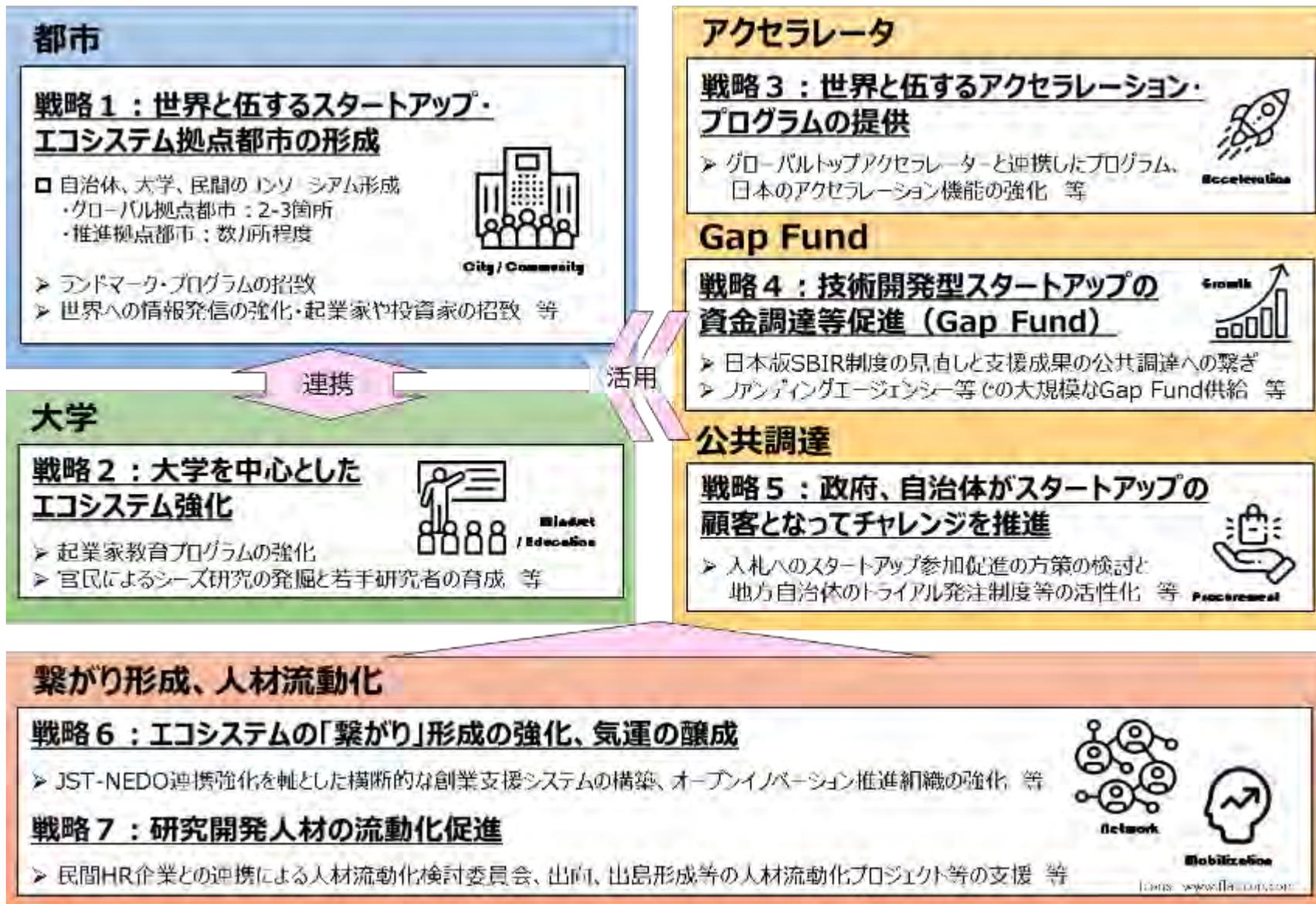
※本調査における共同研究とは、大学等と民間企業等とが共同で研究開発を行い、かつ、大学等が要する経費を民間企業等が負担しているものを指す。

(注3) 平成24～27年度は0円～100万円未満、100万円～300万円未満、300万円～1,000万円未満の内訳データを取得できなかったため、1,000万円未満のみを示している。

出典：内閣府「独立行政法人等の科学技術関係活動等に関する調査」を基に作成。

『スタートアップ・エコシステム拠点形成戦略』における取組状況

● 「スタートアップ・エコシステム拠点都市の形成」をはじめとする7つの戦略に基づき取組を推進中



3. 第5期科学技術基本計画の対象範囲等の現状と課題

(1) 第5期科学技術基本計画の対象範囲

- ✓ 科学技術基本法に基づき、5年毎に我が国の「科学技術の振興に関する基本的な計画を内閣府が策定

○科学技術基本法（平成七年法律第百三十号）

第九条 政府は、科学技術の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、**科学技術の振興に関する基本的な計画**（以下「科学技術基本計画」という。）を策定しなければならない。

- ✓ 第1期～第5期基本計画の位置付け

第1期：投資確保重視

第2期：重点分野設定

第3期：「イノベーション」

第4期：科学技術政策とイノベーション政策の一体的推進
東日本大震災復興への対応

第5期：Society 5.0提言、「社会実装」

イノベーション政策の比重が徐々に高まり、
基本計画の対象施策が「科学技術の振興」の
範囲を超えつつある

定義

・『イノベーション』【第3期基本計画】

「科学的発見や技術的発明を洞察力と融合し発展させ、新たな社会的価値や経済的価値を生み出す革新」

・『科学技術イノベーション』【第4期・第5期基本計画】

「科学的な発見や発明等による新たな知識を知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて経済的、社会的・公共的価値の創造に結び付ける革新」

- ✓ 第5期科学技術基本計画は、2016年度から5か年を対象とし、2020年度が最終年度

以下の4項目を政策の柱として提示

① 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

ICT化の進化やネットワーク化といった時代の潮流を取り込んだ「超スマート社会」「Society 5.0」を未来社会の姿として世界に先駆けて提唱

② 経済・社会的課題への対応

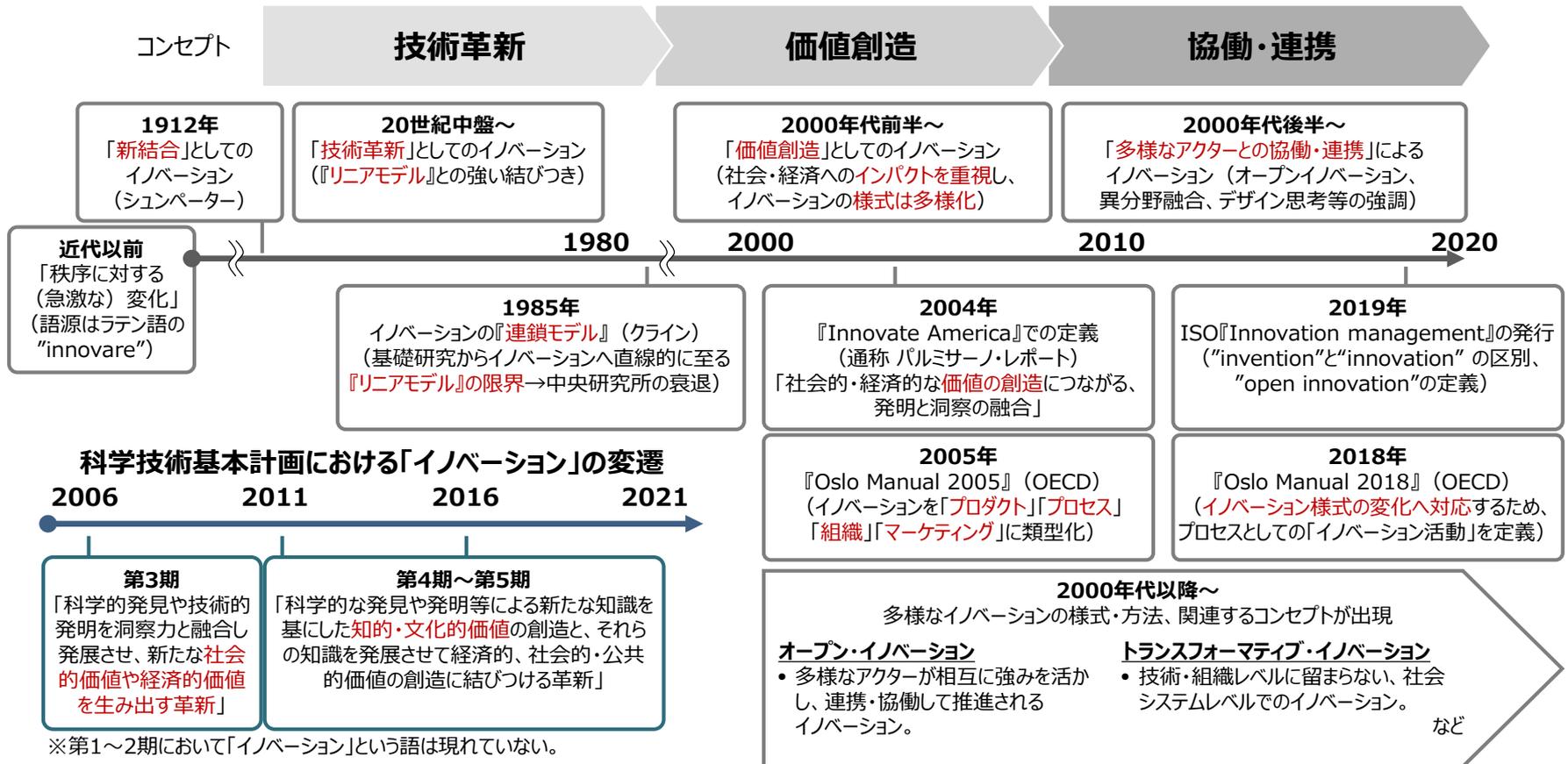
③ 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

④ 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

「イノベーション」

- 「イノベーション」の語源は古いが、近年の意味に近い定義がなされたのはシュンペータ（1912年）が最初。
- 当初は「技術革新」と解されていたが、「リアモデル」の限界が認識される中で、意味が変容。
- 2000年代以降は、単なる技術の進歩ではなく、社会・経済へインパクトを發揮し、価値を創造することが意識され始めた。特に近年は、イノベーションの多様な様式・形態が提唱され、社会システムレベルでのイノベーションである「トランスフォーマティブ・イノベーション」へと進展している。

「イノベーション」のコンセプトと様式の変遷



出典：文部科学省『イノベーションとは』（最終閲覧日：2019/12/05）http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa200601/column/007.htm

山口栄一『イノベーションはなぜ途絶えたか 科学技術日本の危機』（最終閲覧日：2019/12/05）<http://www.webchikuma.jp/articles/-/436>

伊地知寛博『Oslo Manual 2018：イノベーションに関するデータの収集、報告及び利用のための指針』

中島秀人編『ポスト冷戦時代の科学／技術』I-3 隈岐さやか『「有用な科学」とイノベーションの概念史』、各期『科学技術基本計画』等を参考に三菱総合研究所が作成。