

## 3. 欧州連合（EU）

### 3.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

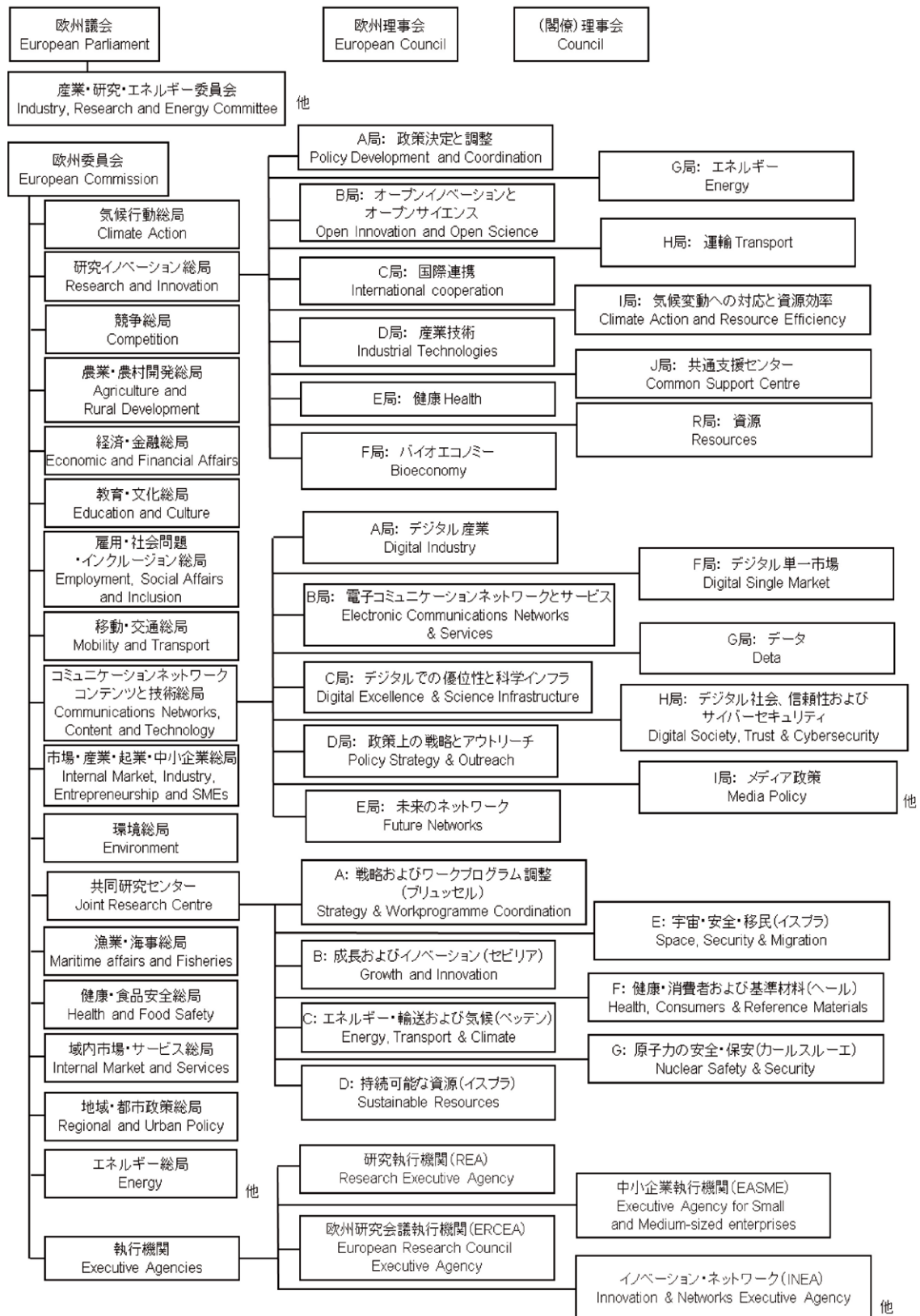
#### 3.1.1 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制

ここでは、EU（European Union）の科学技術イノベーション政策の関連機関の概要を述べる。

まず、意思決定機関として、欧州理事会（European Council）、欧州議会（European Parliament）、（閣僚）理事会（Council）の3機関がある。欧州理事会は、EU加盟国の政府の長からなる組織であり、一般的な政策の方向性・優先順位を決める役割を有する。ただし、立法権限は有していない。欧州議会は、直接選挙に基づく欧州市民の代表であり、立法府としての役割を果たす。（閣僚）理事会は、加盟国の政府を代表する各国1名の大臣からなり、欧州議会と同様立法府としての役割を果たす。

行政機関として、欧州委員会（European Commission）がある。欧州委員会は、「総局（Directorate General, DG）」より構成される。総局とは、国における省庁の役割を担うものである。各DGの長は、加盟国の代表（各国1名）からなる。科学技術・イノベーションに関連の深いDGとしては、研究・イノベーション総局（DG-RTD）、コミュニケーションネットワーク・コンテンツと技術総局（DG-CONNECT）、共同研究センター（Joint Research Centre）等がある。研究開発プログラムの運営の一部は、傘下の執行機関により行われる。以上の状況を示したものが図表III-1である。

【図表Ⅲ-1】EUの科学技術関連組織図



出典：欧州委員会等のウェブサイトをもとに CRDS で作成

EU（欧州連合）には、加盟国自身が行える事業についてはEUでは行わずに、加盟国が実施する施策を補助するために様々な事業を行うという原則がある。科学技術・イノベーションの分野でもこの原則が貫かれている。すなわちこの分野では、欧州研究圏（ERA）の構築（2000年～）やハイリスクな研究開発への投資といった部分に取り組みの焦点が当てられている。これらの取り組みは、以下のような体制で推進されている。

まず、EUの行政機関である欧州委員会の中で省庁と同格の役割を果たす総局のうち、研究・イノベーション総局（DG-RTD）が科学技術・イノベーションを所管している。また企業・産業総局、環境総局、コミュニケーションネットワーク・コンテンツと技術総局、エネルギー総局など他の総局もそれぞれの担当分野における科学技術・イノベーションに関連した政策の形成を行っている。これらの各総局が作成した案をDG-RTDが調整し、政策案としてまとめている。

次に、科学的助言の仕組みとして、SAM（Scientific Advice Mechanism）という仕組みが存在する。SAMは、以下のような科学的助言を行うことを目的とする。

- 機関または政治的な利害から独立したアドバイスの提供
- 異なった学問領域や手法によるエビデンスと洞察の提供
- 欧州の政策策定の特殊性（国家ごとの視点の相違、補完性原理、など）を考慮に入れたアドバイスの提供
- 透明性の高いアドバイスの提供

SAMの中心は、ハイレベルグループと呼ばれる専門家集団である。7名の広範な分野（分子生物学・細胞生物学、社会学、物質科学、原子力、気象学、数学、微生物学）にわたる学識者から成る。その役割は、①欧州の政策決定において、独立的な立場からの科学的な助言が不可欠な問題に対し、エビデンスや経験則（その確からしさや限界に関する情報も含む）とともに科学的な助言を与えること、②ある特定の政策的な課題を同定するための助言を与えること、③欧州連合の政策決定に関する欧州委員会と独立した科学的助言とのやり取りのあり方について改善の提案を行うこと、である。

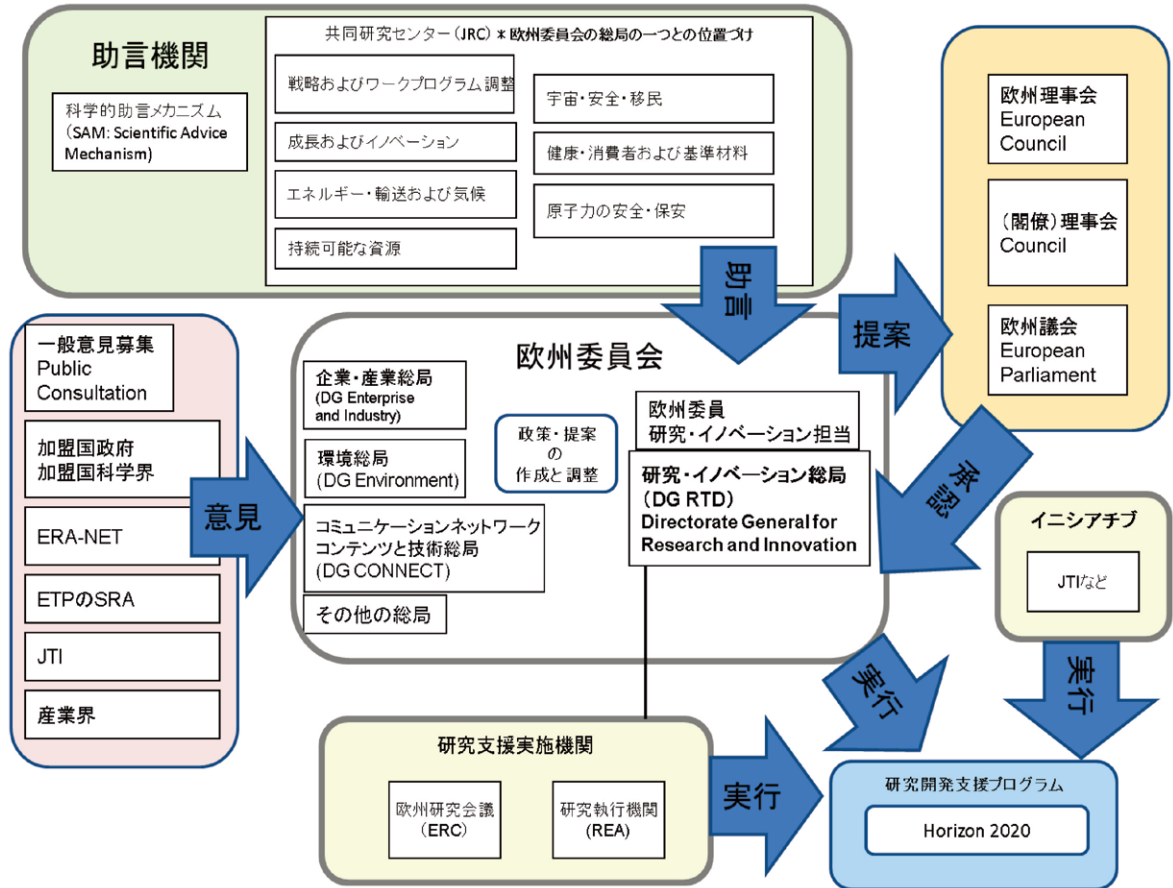
また、ハイレベルグループを支える事務局機能を、欧州委員会の研究・イノベーション総局内に持たせている。

さらに、欧州委員会はその内部にシンクタンクを有し、そこから得られた情報を活用している。共同研究センター（JRC）は欧州委員会の総局の一つと位置づけられる研究機関であり、それぞれの専門分野において欧州委員会の政策形成に役立つような科学的研究を行い、その結果に基づいて助言を行っている。例えば食品の安全性基準や、効率的なエネルギー利用等に関する研究などである。

加えて、学界や産業界、各国政府の声を幅広く採り入れるための多様な方法が用意されている。加盟国政府や各国の学協会などは随時欧州委員会の意見募集に対して意見を表明でき、またERA-NETと呼ばれる研究コンソーシアムもあり、ここで議論された内容が参考にされることもある。

以上の内容を示したのが、図表III-2である。まず、欧州委員会において政策案（法案）が策定される。政策案の策定には、欧州委員会直下のシンクタンクやその他の助言機関からの助言、様々なチャネルを通じての意見が反映される。策定された政策案は欧州議会や欧州理事会に諮られる。そこで承認が得られた政策プログラムは、研究支援実施機関などを通じて実行される。

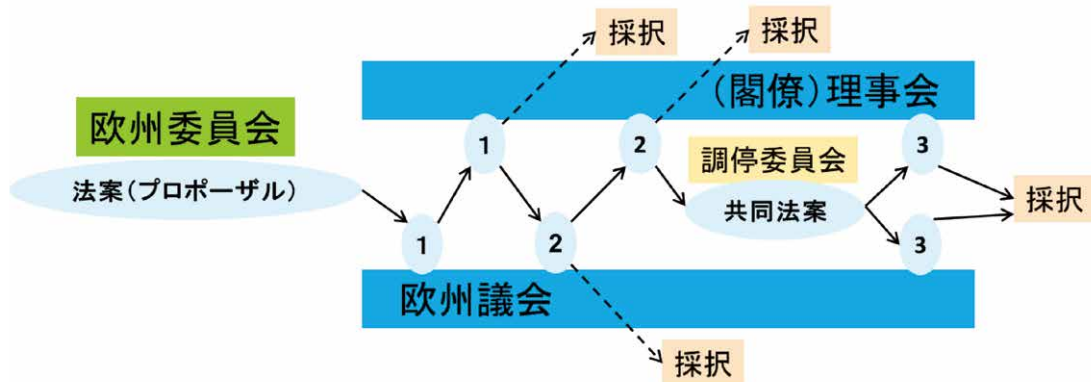
【図表Ⅲ-2】 EUの科学技術政策コミュニティ



出典：欧州委員会等のウェブサイトをもとに CRDS で作成

図表Ⅲ-3 は、欧州委員会から提案された法案の承認プロセスを表している。欧州委員会などから投げられた法案は、複数の読会（図中の数字）を通じて修正が加えられ、採択される。第二読会後に採択されない場合は、調停委員会により共同法案が作成され、第三読会にかけられる。なお、諮られる法案の多くは、（閣僚）理事会による第一読会後に採択されている。

【図表Ⅲ-3】 法案の承認プロセス



出典：欧州議会ウェブサイトをもとに CRDS で作成

### 3.1.2 ファンディング・システム

EU のファンディング・システムとしては、「枠組みプログラム (FP)」が代表的である。これは、複数年 (現在は 7 年) の研究開発・イノベーションプログラムの方向性を示し、それに基づいて資金配分を行うものである。この FP のサブセットとして複数のプログラムが存在し、プログラムごとにファンディングが行われる。

最新のフレームワークプログラムは、2014 年から 2020 年までをカバーする Horizon 2020 である。このプログラムは、2011 年から約 3 年の検討期間を経て、2013 年 12 月に欧州理事会で採択された。

Horizon 2020 には 3 つの大きな柱とその他の取り組みがあり、それらに従って公募型の資金配分がされる。第一の柱は、「卓越した科学」である。これは、基礎研究支援や研究者のキャリア開発支援、インフラ整備支援などを通じ、欧州の研究力を高めることを目的としたものである。7 年間で約 242 億ユーロの資金が配分される。

第二の柱は、「産業リーダーシップ」である。これは、実現技術や産業技術研究の支援、リスクファイナンスの提供、中小企業の支援などを通じ、技術開発やイノベーションを推進するものである。7 年間で約 165 億ユーロが配分される。

第三の柱は、「社会的な課題への取り組み」である。ここでは 7 つの社会的課題を定義し、その解決に資する様々な取り組み (基礎研究からイノベーション、社会科学的な研究まで) が行われる。ただし、この柱では、より市場に近い取り組み (パイロットテスト、テストベッド、デモンストレーションなど) に主眼が置かれている。7 年間で約 286 億ユーロが配分される予定である。

その他、欧州イノベーション技術機構 (EIT)、エクセレンスの普及と参加の拡大、社会とともにある・社会のための科学など、相対的に規模の小さい複数の取り組みがあり、その取り組みごとに公募が行われる。なお、EIT とは、知識・イノベーションコミュニティ (KICs) と呼ばれる産官学連携組織を束ねる仕組みである。KICs は欧州中に拠点をもっており、その拠点で行われる研究・教育活動をバーチャルにつなぐ。エクセレンスの普及と参加の拡大では、卓越した研究者の、潜在力の高い地域への派遣 (ERA chairs) やメンバー国に対する戦略策定のサポート (S3 Platform) などの取り組みが行われる。社会とともにある・社会のための科学では、科学と社会との効果的な協力関係を構築するとともに、優秀な人材を科学の分野にリクルートし、さらに科学的なエクセレンスと社会的な責任とをリンクさせることを目的とした活動が進められる。

また地域を助成する資金である「欧州構造・投資基金 (European Structural and Investment Funds: ESIF)」にも研究開発に使用される資金が含まれる。Horizon 2020 の期間に相当する 2014 ~2020 年には、437 億ユーロが研究開発に対して配分される予定である。

以上のような取り組みに対する資金配分の形態は、以下の 3 つの類型に分けることができる。①欧州委員会 (傘下の執行機関によるものを含む) による配分、②イニシアティブによる配分、③加盟国政府または加盟国の地方政府による配分、である。まず欧州委員会による配分については、現在はその多くが傘下の執行機関により行われている。たとえば、欧州研究会議執行機関 (ERCEA) は、研究者の発意に基づく卓越した研究に対し資金を配分する欧州研究会議 (ERC) 関連の資金を配分している。

次に、「イニシアティブ」という仕組みを通じての配分について、「イニシアティブ」とは、目的に応じてつくられた連携組織のことを指す。たとえば、技術ロードマップの作成を目的とした欧州技術プラットフォーム (ETP) や、技術開発を目的とした共同技術イニシアティブ (JTI)、



研究の推進を目的とした共同プログラミングイニシアティブ (JPI) といったイニシアティブがある。そのすべてがファンディング機能を持つわけではないが、複数のイニシアティブがファンディング機能を持ち、研究プロジェクトに対して資金配分を行っている。ここでは、そのうち JTI の事例について述べる。

JTI はもともと FP7 の事業の一つで、欧州の産官学連携を促進し、重要な技術分野の研究開発を推進してきた。欧州技術プラットフォーム (ETP)<sup>221</sup> の戦略的研究アジェンダ (SRA)<sup>222</sup> と呼ばれる一種の研究ロードマップを実行するための効果的な手段として提案され、それぞれ 16 億ユーロ～30 億ユーロの研究資金を助成してきた。小規模なファンディングの機能を有するため、「小さなフレームワークプログラム」とも呼ばれる。JTI としての活動を行うには、まずは欧州員会に選定される必要がある。その後、それぞれ Joint Undertaking (共同事業体) を設置し、事業を実施している。Horizon 2020 においても同様の取り組みが行われている。

JTI の認定基準は、効果の大きさ、産業界の関与、産業へのインパクト、他のファンディングでは達成できないこと、などとされている。したがって JTI に選定された分野を見ることで、欧州の科学技術・イノベーション政策がどの分野を重視しているかを見てとることが出来る。

JTI では欧州委員会 (加盟国政府が共同事業体に参加する場合はその政府も) と産業界が資金を拠出し、また産業界は更にスタッフ・施設・機材の提供等を行うこととなっている。JTI の重要な機能として、産業界から研究開発に対する投資を引き出す、ということがある。このため JTI では、産業界は研究プロジェクト資金の 50%以上 (割合は JTI により異なる) を拠出することになっている。

ただし、産業界から支出された資金のすべてが Horizon 2020 のプログラムに投じられるわけではない。結果的に、JTI は Horizon 2020 下のプログラムの運営と、独自のプログラムの運営とを同時に行うことになる。また、JTI の公募に対し応募するには、JTI に承認され会員になる必要がある。図表Ⅲ-4 は、2018年1月現在の JTI のリストである。

【図表Ⅲ-4】 共同技術イニシアティブ (JTI) (2018年1月現在)

名称	テーマ
Innovative Medicines Initiative (IMI) <sup>2</sup>	革新的な医薬品
Electronic Components & System Initiative (ECSEL)	電子部品とシステム
Clean Sky 2	航空および航空輸送
Fuel Cells and Hydrogen (FCH) <sup>2</sup>	水素・燃料電池
Shift2Rail	欧州の単一鉄道網
Bio-based Industries	バイオ原料・生物精製

出典：欧州委員会ウェブサイトをもとに CRDS で作成

<sup>221</sup> ETP: European Technology Platform

<sup>222</sup> SRA: Strategic Research Agenda

最後に、ESIFの資金については、まず加盟国政府と欧州委員会とのパートナーシップアグリーメントに基づき加盟国政府（またはその地方政府）に割り当てられる。その後、割り当てられた資金は各加盟国政府（またはその地方政府）のプログラムとして競争的に配分される。

2017年10月に欧州委員会は、2018～2020年の期間におけるHorizon 2020を通じた300億ユーロの資金支出方針を発表した。その骨子は以下のとおり。

- 未来市場の創造を目指して、新しく欧州イノベーション会議（European Innovation Council）を立ち上げ、リスクが高くかつ高い効果が期待されるイノベーションを支援する。
- 欧州委員会の政治的優先事項に焦点を当て、少ない課題に対して大規模な予算を配分する。
- 研究者の発意に基づく研究を促進し、欧州研究会議（ERC）やマリー・スクウォッドフスカ＝キュリーアクション（ともに3.3.1.1で詳述）を引き続き支援する。
- 国際協力の強化を図り、相互利益の分野で30のフラッグシップ・イニシアティブに10億ユーロ以上を投資する。
- エクセレンスの普及に努めると同時に、欧州構造・投資基金（ESIF）とのより緊密な相乗効果を推進する。
- オープンサイエンス推進の観点から、欧州オープンサイエンスクラウド、欧州のデータインフラ、高性能計算に対し6億ユーロの投資を行う。

### 3.2 科学技術イノベーション基本政策

EUの科学技術・イノベーション政策は、EU全体の成長戦略を推進するための取り組みの一つと位置づけることができる。現行の成長戦略は2010年に公表された欧州2020（Europe 2020）だが、現在の科学技術・イノベーション政策は、その一代前の成長戦略であるリスボン戦略の影響も強く受けているため、まずはリスボン戦略について説明する。

2000年から2010年までのEUの科学技術・イノベーション関連政策の基本的な方針となっていたのが2000年に策定された「リスボン戦略（Lisbon Strategy）」である。リスボン戦略は、2000年3月のリスボンにおける欧州理事会で示された経済・社会政策に関する包括的な戦略目標で、「2010年までに欧州を、世界で最も競争力があり知を基盤とする経済圏として構築すること」としている。その後、2002年バルセロナで開かれた理事会で「EUの研究開発投資を対国内総生産（GDP）比3%に引き上げる」（バルセロナ目標）などの具体的目標が掲げられた。

そのリスボン戦略を通じて実現しようとしている構想が欧州研究圏（ERA）<sup>223</sup>である。ERAとは欧州レベルでの研究開発の取り組みのガイドラインである。そこでは、欧州全体で単一の研究者市場をつくる、世界レベルの研究インフラをつくる、研究主体のネットワーキングを行う、統一的な規制やルールをつくる、といった方向性が示されている。

2010年にリスボン戦略が一旦区切りを迎え、また経済危機が深刻化したこともあり、次の成長戦略が策定された。2010年3月、欧州委員会は新戦略「欧州2020（Europe 2020）」<sup>224</sup>を発表した。欧州2020は2020年までのEUの経済・社会に関する目標を定めた戦略であり、EUおよび各加盟国が行うべき具体的な取り組みを提示している。ただし、リスボン戦略後に打ち立てられ

<sup>223</sup> ERA: European Research Area、欧州研究圏について詳しくは [http://ec.europa.eu/research/era/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/research/era/index_en.htm) を参照

<sup>224</sup> Europe 2020: [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm)

た研究開発投資の目標はまだ達成できておらず、その目標は維持されている。また、引き続き ERA に向けた取り組みも続けられている。これらのような点で、リスボン戦略と欧州 2020 は連続性をもっている。

欧州 2020 のうち、研究開発・イノベーションに関する戦略は「イノベーション・ユニオン (Innovation Union)」<sup>225</sup>と呼ばれ、これは欧州 2020 の各目標実現のための 7 つの具体的な取り組み（フラッグシップ・イニシアティブ）の一つである<sup>226</sup>。すなわち、Horizon 2020 は欧州 2020 のフラッグシップ・イニシアティブのうちの主にイノベーション・ユニオンを推進するためのプログラムとの位置づけである。

EU では、2020 年に終了する Horizon 2020 の後継プログラムとして、FP9（計画期間は 2021 年～2027 年）の検討がすでに始まっている。2017 年 7 月にはハイレベルグループによる FP9 に関する新たなビジョンが提示され、2021 年以降の EU の研究イノベーション計画予算の倍増や、影響力を重視した課題解決型アプローチの採用と全世界的な課題への対処などが示された。2018 年夏ごろに明確な内容となった計画案の初版が完成する予定とされている。

以下では、現在進行中の Horizon 2020 において、どのような取り組みが行われようとしているかを中心に説明する。

<sup>225</sup> Innovation Union: [http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm)

<sup>226</sup> 他のフラッグシップ・イニシアティブは・若年層の市民の流動性の促進・欧州のデジタルアジェンダ・効率的な資源の利用・グローバル化した世界における産業政策・新たな技能と雇用のためのアジェンダ・貧困からの脱出を目指す欧州プラットフォームである。



### 3.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

#### 3.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

##### 3.3.1.1 人材育成

###### ① 欧州研究会議 (ERC : European Research Council)

ERC とは、2007 年の FP7 開始時に設置された機関であり、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。具体的には、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おり、若手支援という点で人材育成にも関連する。

Horizon 2020 のもとでは 5 種類のプログラム (Starting Grants、Consolidator Grants、Advanced Grants、Proof of Concept、Synergy Grants) を運営しているが、そのうち Starting Grants と Consolidator Grants が若手育成を目的としたものである。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 200 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 275 万ユーロを配分する。Synergy Grants は 2015 年から始まった新しいプログラムで、異なる専門分野の融合を通じた野心的な研究の推進を目指している。

2007 年から 2017 年までに、全プログラムの合計で、約 62,000 の応募の中から約 6,500 件のプロジェクトを採択してきた。その中から、8 人のノーベル賞受賞者と 3 人のフィールズメダル受賞者を輩出している。

###### ② マリー・スクウォドフスカ=キュリーアクション (Marie Skłodowska-Curie actions)

マリー・スクウォドフスカ=キュリーアクションとは、研究者等のキャリア支援プログラムである。博士課程の学生からシニアの研究者まで、さまざまなステージにある研究者等に対する支援を行っている。この取り組みは、個人に対する支援を行うアクションと機関に対する支援を行うアクションとに大別することができる。

個人に対する支援を行うプログラムとしては、欧州フェロシップとグローバルフェロシップとがある。前者は、欧州域内の他の国で研究キャリアを積もうとする研究者、あるいは欧州域外から欧州域内に移住して研究キャリアを積もうとする研究者を支援するプログラムである。後者は、欧州と欧州域外との知識交流を通じ、欧州の知識レベルを高めることを目的としたプログラムである。欧州域外から欧州域内に移住する研究者と、欧州域内から欧州域外のハイレベルな研究機関で一定期間研究を行う研究者とが支援対象になる。

組織に対して支援を行うプログラムとしては、イノベティブなトレーニングネットワーク (ITN)、研究・イノベーションスタッフの交換交流 (RISE)、共同ファンド (COFUND) がある。ITN は、経験の浅い (5 年未満) 研究者に対するトレーニングを提供する、大学・研究機関・企業を対象としたプログラムである。RISE は、研究スタッフの交流を通じて研究主体間の連携を促進するプログラムであり、少なくとも国を異にする 2 機関で応募する必要がある。COFUND は、研究や研究トレーニングに対するファンディングを行う機関 (公共・民間を問わず) に対して、その支援総額の 40% を支援するプログラムである。

###### ③ 欧州イノベーション技術機構 (European Institute of Innovation and Technology: EIT)

EIT とは知識・イノベーションコミュニティ (Knowledge and Innovation Communities: KICs) と呼ばれるイシュー別の産官学連携組織を束ねる仕組みである。公募により KICs への資金配分を行い、資金配分を受けた KICs は、EIT の看板のもと欧州の複数の大学に拠点を設け、産学が

連携した形での教育・研究に取り組む。イノベーション力・起業家精神を重視した教育に取り組む点に特徴がある。

2017年1月現在では、Climate-KIC（気候変動）、Digital（ICT）、InnoEnergy（持続可能なエネルギー）、Health（健康）、Raw Materials（原材料）、Food（食糧）という6のKICsが活動する。2020年までに、製造分野および都市交通分野でのKICを設立する予定である。

EITに対する欧州委員会からの7年間での配分額は、後述のとおり約24億ユーロである。この中から個別のKICsに資金が配分される。KICsがEITから受ける資金は、KICsの予算の2割程度に相当する。多くの金額が各国のファンディング機関や企業からも投じられている。

### 3.3.1.2 産官学連携拠点・クラスター

Horizon 2020における産官学連携の取り組みとして、官民連携組織（Contractual Public-Private Partnerships: cPPPs）を挙げることができる。cPPPsとは、一定の分野ごとに欧州委員会との間の契約に基づいて設立される、産官学連携組織である。自身の所属する分野に関する研究開発のロードマップを策定し、それを欧州委員会に対して提案する活動を行っている。欧州委員会はこのロードマップを勘案しつつ枠組プログラムにおける公募テーマを決めるが、cPPPsは自身の策定したロードマップが枠組プログラムの公募でできる限り広くカバーされることを目標に活動する。

cPPPsでは、異なる技術分野および異なる出自（官民）の組織により、技術開発やその応用に関する取り組みが進められる。一般的に、その運営資金の半額は企業から出資され（現物出資を含む）、残りの半額がEUから出資される。現時点のcPPPを示したのが図表Ⅲ-5である。Horizon 2020の予算からは、cPPPごとに総額5億～7億ユーロ程度の支援が行われる。

【図表Ⅲ-5】官民連携組織（cPPPs）の一覧

名称	テーマ
European Green Vehicle Initiative (EGVI)	環境負荷低減型の移動手段およびシステムの研究開発および実証
Advanced 5G networks for the Future Internet (5G)	次世代(5G)の通信インフラに向けた研究開発および実証
Robotics PPP	ロボティクス分野の研究開発ロードマップの策定と、それに基づいた活動
Energy Efficient Buildings PPP (EeB)	建物のリノベーション時のエネルギー効率向上・CO <sub>2</sub> 削減技術の研究開発および実証
Factories of the Future PPP (FoF)	新しくかつ持続可能な製造技術の開発および実証。
Sustainable Process Industry PPP (SPIRE)	化学・セメント・セラミクス・鉄鋼などの業界における環境負荷低減・エネルギー効率向上型の技術開発および実証
High Performance Computing PPP (HPC)	革新的な製品製造および科学上の発見に資する、次世代の計算技術の開発
Photonics PPP	次世代のフォトニクス技術開発

出典：欧州委員会ウェブサイト等をもとにCRDSで作成

なお、既述の共同技術イニシアティブ（JTI）や欧州イノベーション技術機構（EIT）も産官学連携の取り組みであると言える。

### 3.3.1.3 研究基盤整備

EUでは欧州全体の研究インフラの整備のため、欧州研究インフラ戦略フォーラム（European Strategy Forum on Research Infrastructure: ESFRI）と呼ばれるEU加盟国が形成するフォーラムが2002年に設立された。ESFRIは2006年に専門家により策定された「ESFRI Roadmap 2006」を発表した。これは、10年～20年後を見据えた際に欧州共通で必要となる研究開発施設のロードマップで、7分野44プロジェクトをリストアップしたものである。その後、このロードマップは2008年、2010年、2016年にアップデートされている。

施設の例としては、地球環境研究のための観測施設、ゲノム解析のための巨大データベース、最新鋭の超高速スーパーコンピュータなどがある。このうちEUが機関として深く関わり、規模が大きく、また現在、研究施設・インフラが稼働もしくは建設が行われている段階のプロジェクト（計画段階からすでに進んでいるプロジェクト）について以下に記載する。なお、EU域内で著名な国際研究拠点の一つとしてInteruniversity Microelectronics Centre (IMEC)があるが、EUの関与が低いためここでは記載しない。

#### ① 欧州核破砕中性子源（European Spallation Source: ESS）<sup>227</sup>

世界最強の中性子源を有する次世代の中性子発生研究施設として、欧州核破砕中性子源は建設を開始している。2009年にスウェーデンのルンド市が研究センター建設サイトとして選ばれ、欧州において世界をリードする材料研究のセンターとなることを目指している。

欧州核破砕中性子源では2013年から建設を開始、2015年10月には同施設を運営するためのERIC（European Research Infrastructure Consortium）法人を設立した。2019年からの操業を目指しており、出資金及び運用費は参加17カ国が負担し、建設費及び運用費の一部をスウェーデン及び共同出資国のデンマークが保証する。建設費、設備費の合計で15億ユーロ程度が必要とされている。

同じルンド市にあるルンド大学は放射光施設の建設を計画しており、今後材料科学や生物学の分野で研究の拠点となることが期待されている。

またスペイン・ビルバオにもESSの部品製造などを行う設備が建設される計画である。

#### ② 欧州極大望遠鏡（The European Extremely Large Telescope: E-ELT）<sup>228</sup>

欧州極大望遠鏡は、ヨーロッパ南天文台（European Southern Observatory: ESO）において2005年ごろから実現に向けて計画が進んでいる、口径約40メートルの次世代大型光赤外望遠鏡のこと。2024年の運用開始を目指している。年間7.5億ユーロ程度の運用費用がかかると見込まれている。運用の主体は欧州の14カ国及びブラジルが共同で運営する団体であるヨーロッパ南天文台だが、欧州極大望遠鏡に関しては日本などの国も参加する可能性がある。

<sup>227</sup> ESS: <http://ess-scandinavia.eu/>

<sup>228</sup> E-ELT: <http://www.eso.org/public/teles-instr/e-elt.html>

### 3.3.1.4 トップクラス研究拠点

EUにおけるトップクラス研究拠点政策としては、将来重要となると考えられる知識領域において大規模かつハイリスクな研究を進めることを目的とした FET (Future and Emerging Technologies) Flagships プログラムという取組みがある。2013年の1月に二つのプロジェクト(グラフェンとヒューマン・ブレイン)に対し10年間で各10億ユーロの資金配分が決定された。グラフェンプロジェクトでは、スウェーデンのチャルマース工科大学を中心に、欧州17カ国にわたり61のアカデミア機関と14の企業によるコンソーシアムを形成している。ヒューマン・ブレインプロジェクトでは、スイス連邦工科大学を中心に、欧州を中心に、域内外から80のパートナーから成るコンソーシアムを形成している。日本からは沖縄科学技術大学院大学と理研が参加している。また2016年4月には、3つ目の FET Flagships プログラムとして量子技術が発表された。上級運営委員会が取りまとめたプログラムのガバナンスや実施体制に係る2017年10月の最終報告書をもとに、2018年から実際にプロジェクトが推進されることになる。

FET Flagships プログラムの特徴の一つは、支援対象者の選考プロセスにある。それは、採択の条件として、選考期間の18か月の間に、応募者が国をまたいだ研究ネットワークを構築し、各国の資金配分機関や企業からの資金援助を取り付け、プロジェクト推進に必要な金額の半分を負担できる体制をつくるという条件が課されるというものである。つまり、プログラム設計の中に、欧州に萌芽しようとするネットワークを、さらに育て上げる仕組みが組み込まれている。最終的に選ばれたチームは2チームであった。しかし、この過程で持続可能なチームが他にも4チーム生まれており、2チーム分の資金援助を約束することにより、結果的に6チームの知識生産ネットワークを出現させることに成功している。

## 3.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

### 3.3.2.1 環境・エネルギー分野

EUのエネルギー分野の研究政策に取り組む組織として、研究イノベーション総局内に、気候変動対応・資源効率局(Directorate I)、エネルギー局(Directorate G)がある。

EUにおける環境分野の基本的なフレームワークは、2002年に公表された「第6次環境行動プログラム<sup>229</sup>」であった。2012年までの間に、①気候変動、②生物多様性、③環境と健康、④天然資源と廃棄物、というプライオリティを定め、研究開発にも取り組んできた。その後の「第7次環境行動プログラム<sup>230</sup>」は2013年11月に採択された。ここでは、①自然を守り生態系の復元力を高める、②資源効率的かつ低炭素型の成長を加速させる(廃棄物を資源に転換するという点に特にフォーカスがある)、③人々の健康や福祉に対する環境からの脅威を軽減する、という目標が掲げられている。

エネルギー分野における基本的なフレームワークは、2015年9月に採択された「統合的な欧州戦略的エネルギー技術計画(Integrated SET-PLAN)<sup>231</sup>」である。これは、2009年に公表された欧州戦略的エネルギー技術計画(SET-PLAN)<sup>232</sup>を踏まえつつ、新たな方針を示すものである。この計画では、EUのエネルギーおよび気候政策を推進するために必要な10の優先事項を示している。たとえば、再生エネルギー、未来のスマートなエネルギーシステム、持続可能な輸送に向

<sup>229</sup> 6th Environmental Action Programme: [http://ec.europa.eu/research/environment/index\\_en.cfm?pg=policy](http://ec.europa.eu/research/environment/index_en.cfm?pg=policy)

<sup>230</sup> 7th Environmental Action Programme: <http://ec.europa.eu/environment/action-programme/>

<sup>231</sup> [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v8\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v8_0.pdf)

<sup>232</sup> The European Strategic Energy Technology Plan: [http://ec.europa.eu/energy/technology/set\\_plan/set\\_plan\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm)

けたエネルギーオプションの多様化、といった領域に対する優先事項が示されている。また、機関間の連携をより強化するなど、新たな計画の推進にあたってのマネジメントの方向性なども示している。

これらを踏まえ、**Horizon 2020** では以下のような取り組みが進められている。まず、「産業リーダーシップ」においては、先進製造というキー技術区分において、エネルギー低減型の製造技術、エネルギー効率の高い建物、二酸化炭素の排出を抑える製造技術についての研究が優先事項に挙げられている。また、宇宙というキー技術区分においては、環境負荷低減型のロケット発射装置の研究が行われる予定である。

次に「社会的課題への対応」においては、①安全かつクリーンで、効率的なエネルギー、②スマート、環境配慮型かつ統合された輸送、③気候変動への対処、資源効率および原材料、という社会的課題において、環境・エネルギー分野の研究が進められようとしている。①においては、ゼロ・エミッションに近い建物、低価格かつ低環境影響の電力供給、分散された再生可能エネルギー源をつなぐ欧州レベルでの送電網といったテーマが挙げられている。②においては都市部での輸送・交通手段の改善する研究等、③においては気候変動に関する理解を高めつつよりよい対応策を提示する研究等が推進される予定である。

原子力分野については、当該分野の枠組みプログラムである **Euratom** が運営されている。

### 3.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

EU のライフサイエンス・バイオテクノロジー分野の研究政策に取り組む組織として、研究イノベーション総局内に、健康局 (Directorate E)、バイオエコノミー局 (Directorate F) がある。

現在のライフサイエンス分野の研究政策の柱は、個別化医療、環境と健康、公衆衛生等である。個別化医療については、2013年にワーキングドキュメント<sup>233</sup>が公表され、個別化医療に向けてオミクスデータを活用する方針が示された。環境と健康については、「環境・エネルギー」の項で述べた第7次環境行動プログラムの3番目の目標（人々の健康や福祉に対する環境からの脅威を軽減する）が基本方針となっている。公衆衛生については、医療システム改革に向けたエビデンスの活用、欧州の多様な医療システムの活用とデータの相互利用の促進、医療技術アセスメント等に資する研究を推進する方針が示されている。

これらを踏まえ、**Horizon 2020** では以下のような取り組みが進められている。まず、「産業リーダーシップ」においては、バイオテクノロジーがキー技術の一つに挙げられている。この区分では、生物学的・生物医学的診断装置の開発といったテーマの研究が進められようとしている。また、「社会的課題への対応」では、保健、人口構造の変化および福祉という区分においてこの分野の取り組みが示されている。それによると、①疾病研究（慢性病、感染症など）、②特定課題（医療システムの効率化、新たな医薬やワクチンの開発、医療の公平化）、③方法論、ツール、技術の開発（希少疾患の治療法、オーダーメイド医療、遠隔医療など）の優先事項が掲げられている。

なお、この社会的課題へ配分される予定の予算額は約75億ユーロで、「社会的課題への対応」中では最も大きな金額である。

上記に加え、上述のIMI2（医薬分野のJTI）への投資を通じ、革新的な医薬の開発も支援している。

<sup>233</sup> Use of 'omics' technologies in the development of personalised medicine, SWD (2013) 436 final, [http://ec.europa.eu/research/health/pdf/2013-10\\_personalised\\_medicine\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/health/pdf/2013-10_personalised_medicine_en.pdf)

### 3.3.2.3 システム・情報科学技術分野

EUの情報科学技術分野の研究政策は、DG-CONNECTが中心となって進められている。

欧州全体の重要な戦略として発表された「欧州2020」の中には「デジタルアジェンダ」と呼ばれる情報科学技術に関連した戦略があり、今後EU各国が取り組むべき重要な課題の一つとされている。

その詳細が2010年5月に「欧州デジタルアジェンダ」として発表された。このアジェンダは、特に研究開発への投資を増やし、情報通信技術（ICT）を利用して、気候変動や人口の高齢化など社会が直面している課題に対処することに重点を置くものである。「欧州デジタルアジェンダ」は、投資ギャップの原因となっている3つの問題点を指摘している。それは、「公共部門の研究開発努力の脆弱さと分散化」・「市場の細分化と拡散」、そして「ICTに基づくイノベーションの採用の遅れ」である。

2015年に公表された「デジタル単一市場戦略<sup>234</sup>」では、デジタル技術に支えられた欧州の単一市場という視点から、その後の方針を示している。同戦略の柱は、①欧州全体の消費者や企業によるデジタルグッズやサービスへのよりよいアクセス、②デジタルネットワークやサービスにとってより適した環境の創出、③デジタル経済の成長ポテンシャルの最大化、である。これらの文脈の中で、たとえば、ビッグデータの活用に向けた研究、データの流通性向上に向けた標準化、革新的な中小企業による研究・イノベーション支援、といった課題が示されている。

これらの背景を踏まえ、Horizon 2020においては以下のような取り組みが進められようとしている。まず、「卓越した科学」においては、未来技術（Future and Emerging Technologies: FETs）において、ICTをインフラとする先端技術の研究が進められている。特に大規模なものとして、グラフェン、ヒューマン・ブレイン、量子技術の各プロジェクトがある（3.3.1.4で詳述）。「産業リーダーシップ」においては、ICTは6つのキー技術のうちの1つに指定されている。その中でも群を抜いて大きな投資（76億ユーロ）が予定されている（2位はナノテクノロジーと宇宙で、それぞれ約15億ユーロ）。「社会的課題への対応」においても、ICTはインフラ的役割を担う。特に医療、クリーンなエネルギー、環境負荷の小さい輸送といった課題でICT関連の研究が進められる。さらに、欧州イノベーション技術機構（EIT）では、ICT分野の研究・教育が進められる。ここでの主要テーマは、スマートスペース、スマートエネルギーシステム、健康・医療、未来のデジタルシティ、未来のメディア・コンテンツ配信、インテリジェント輸送システムである。

### 3.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

EUのナノテクノロジー・材料分野の研究政策に取り組む組織として、研究イノベーション総局内に、産業技術局（Directorate D）がある。同局内に先進材料およびナノテクノロジーユニットがあり、こちらが中心的な役割を果たしていると考えられる。

ナノテクノロジー・材料分野においては、2004年5月に採択された「EUナノテクノロジー政策」が基本となった政策が推進されている。この文書では、ナノテクノロジーの開発、発展のため、研究開発投資の拡大、インフラの整備、産業の革新、人材開発などに加えて、健康、安全、環境、消費者保護及び国際協力の推進の2つの取り組みについての重点的対応を提唱している。

<sup>234</sup> A Digital Single Market Strategy for Europe - COM(2015) 192 final,  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=EN>



その後、2005年7月に2005～2009年を対象としたアクションプランが公表され、対応する報告書が2007年と2009年に公表された。それらによると、当初の採択された政策の方向性は変更されておらず、既存の取り組みを深めてゆくことが確認されているが、社会との対話や安全面でのアセスメントの強化などに取り組むべきだとされている。この方向性は、2012年10月に公表された第2回のナノ材料に関する規制面からのレビューにおいても貫かれており、ナノテクノロジーと安全というテーマが、キーイシューの一つになっていることがうかがえる。

これらを踏まえ、Horizon 2020では以下のような取り組みが進められようとしている。「産業リーダーシップ」において、ナノテクノロジーと先進材料が6つのキー技術のうちの2つに指定されている。前者では、ナノ材料・ナノデバイス・ナノシステムに関する研究や、ナノテクノロジーに関する安全面・社会的側面の研究、ナノ材料や部品の製造プロセスの改善に関する研究などが進められようとしている。後者では、自動修復などの機能材料、大規模かつ持続可能な材料製造技術、計測・標準化・クオリティコントロール技術などが優先事項に挙げられている。

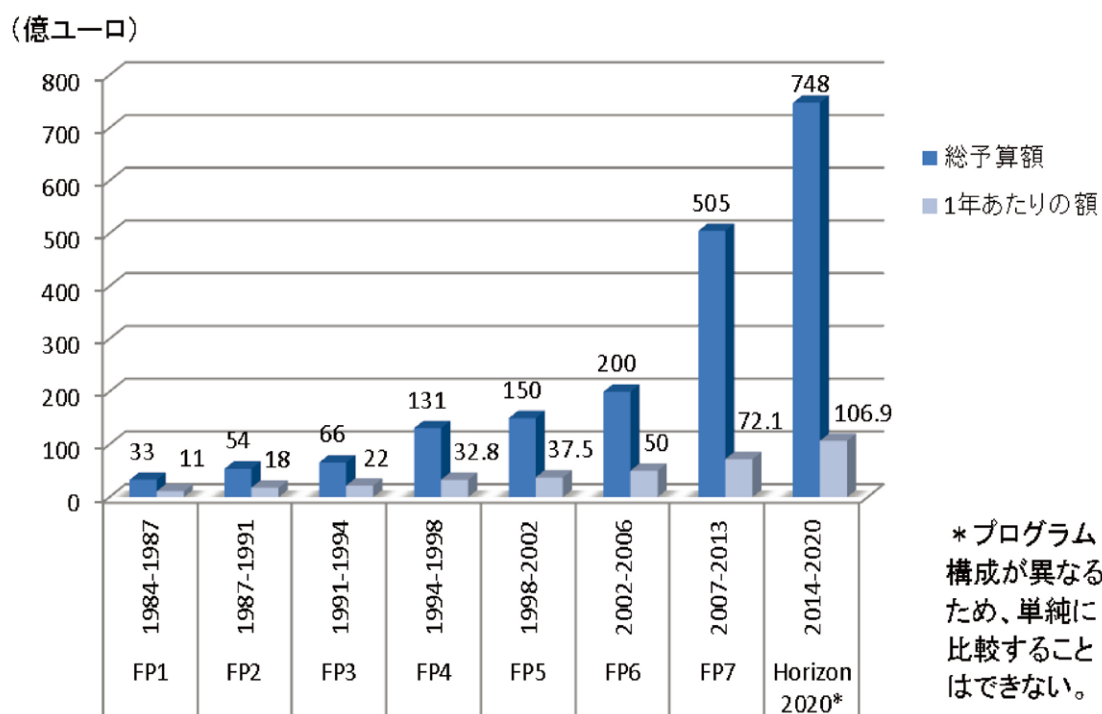
産業技術開発におけるナノテクノロジーと材料分野への投資は、それぞれ約15億ユーロと約14億ユーロである。これらを加えるとICT分野の76億ユーロに次ぐ第2位になり、技術開発におけるプライオリティの高い分野であることがうかがえる。

### 3.4 研究開発投資

#### 3.4.1 政府研究開発費

EUの研究開発費は、図表Ⅲ-6から分かるように、FP1からFP7を通じて一貫して増加してきた。Horizon 2020においても予算の総額は増加している。ただし、前述のとおり、Horizon 2020にはFP7には含まれていなかった欧州イノベーション技術機構（EIT）等の取り組みが含まれるようになったため、単純に比較することはできない。研究開発費という点では、FP7と同等レベルか、やや減少したという声が聞かれる。なお、Horizon 2020の予算額は当初は約770億ユーロであったが、2015年中に748億ユーロに変更された。

【図表Ⅲ-6】 EUフレームワークプログラムの予算推移（億ユーロ）



出典：EU 機関紙 Europe Autumn, 2002, FP7, Horizon 2020 ウェブサイト<sup>235</sup>をもとに CRDS で作成

<sup>235</sup> CORDIS Seventh Framework Programme (FP7) : [http://cordis.europa.eu/fp7/home\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html)

Factsheet: Horizon 2020 budget: [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact\\_sheet\\_on\\_horizon2020\\_budget.pdf](http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_horizon2020_budget.pdf)

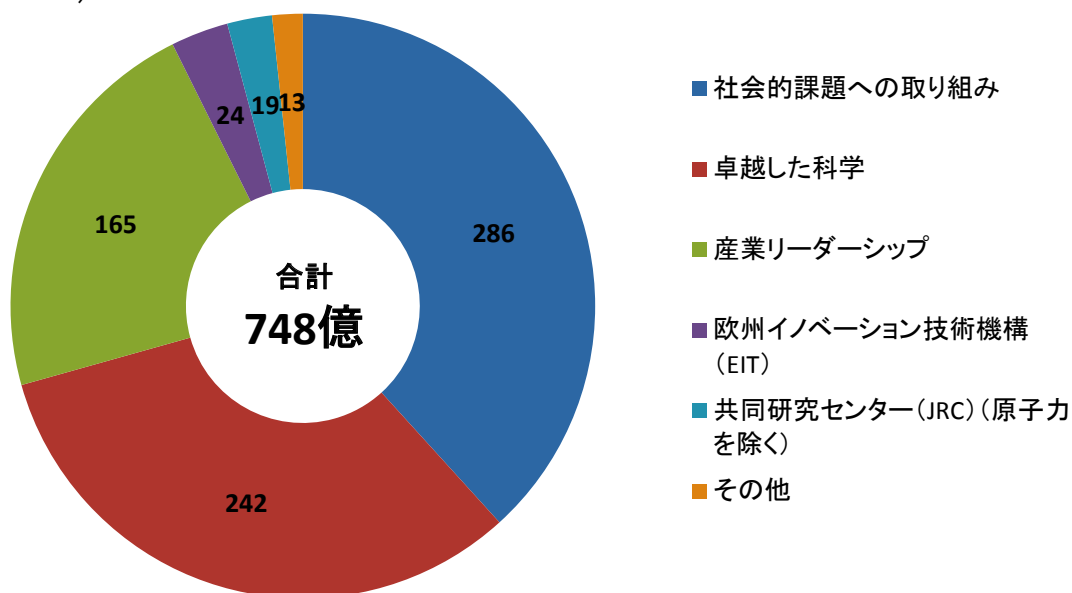
### 3.4.2 分野別政府研究開発費

Horizon 2020 では、投資区分を分野別に区切っていない。そこで、ここでは Horizon 2020 の取り組みごとに予算配分を紹介する。

図表Ⅲ-7 では Horizon 2020 における資金配分の割合について示した。まず、最も多くの資金が配分される取り組みは「社会的課題への取り組み」である。全体の4割弱（286億ユーロ）が割かれる。これは最も市場化に近い取り組みであり、研究成果を社会・経済的価値に転換するための方策に力が注がれていることがみてとれる。次に多いのは「卓越した科学」であり、基礎的な研究も決して疎かにされていないことがわかる。3番目に多いのが「産業リーダーシップ」であり、次に「欧州イノベーション技術機構」が続く。

【図表Ⅲ-7】 Horizon 2020 の取り組み別資金配分割合（2014-2020年）

（億ユーロ）



出典：Factsheet Horizon 2020 budget をもとに CRDS で作成

より詳細な内訳について示したのが、図表Ⅲ-8 である。

【図表Ⅲ-8】 Horizon 2020 の予算詳細

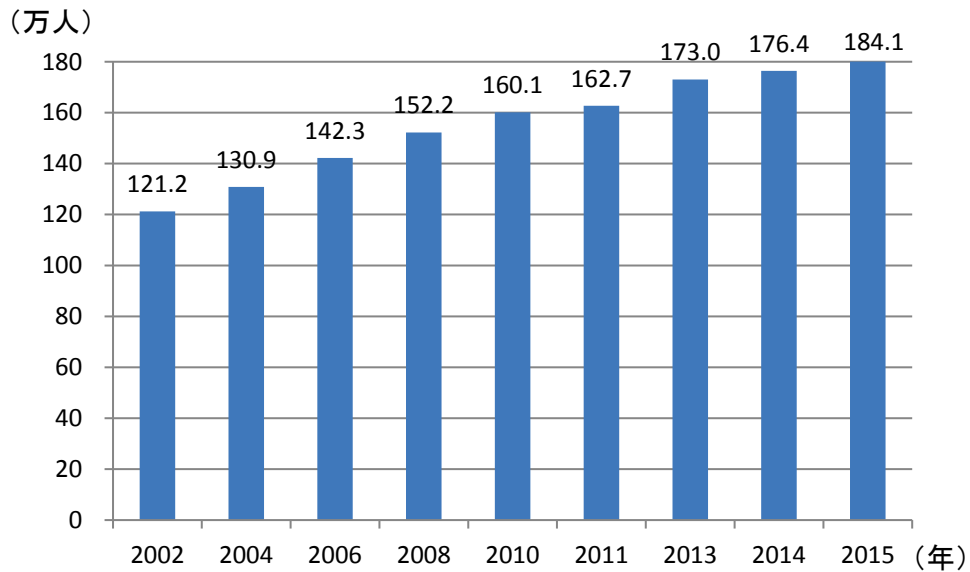
項目	金額(億ユーロ)
<b>卓越した科学</b>	<b>242.32</b>
内訳 ERC(欧州研究会議)	130.95
FETs(未来萌芽技術)	25.85
マリー・キュリーアクション	61.62
欧州研究インフラ	23.9
<b>産業リーダーシップ</b>	<b>164.67</b>
内訳 産業技術開発でのリーダーシップ	130.35
リスクファイナンスの提供	28.42
中小企業のイノベーション	5.89
<b>社会的課題への取り組み</b>	<b>286.29</b>
内訳 ①保健、人口構造の変化および福祉	72.57
②食糧安全保障、持続可能な農業およびバイオエコノミー等	37.08
③安全かつクリーンで、効率的なエネルギー	56.88
④スマート、環境配慮型かつ統合された輸送	61.49
⑤気候への対処、資源効率および原材料	29.57
⑥包括的、イノベティブかつ内省的な社会の構築	12.59
⑦安全な社会の構築	16.13
<b>社会とともにある・社会のための科学</b>	<b>4.45</b>
<b>エクセレンスの普及と参加の拡大</b>	<b>8.17</b>
<b>欧州イノベーション技術機構(EIT)</b>	<b>23.83</b>
<b>共同研究センター(JRC)(原子力を除く)</b>	<b>18.56</b>
<b>合計</b>	<b>748.28</b>

出典：Factsheet Horizon 2020 budget をもとに CRDS で作成

### 3.4.3 研究人材数

図表Ⅲ-9では、EU28 カ国合計の研究者総数（FTE 換算）を示した。これで見ると、2015 年は 184 万 1,000 人であった。被雇用者 1,000 人当たりの研究者数は EU28 カ国全体で 2015 年に 8.03 人であった。どちらの数字も緩やかな増加傾向にある。

【図表Ⅲ-9】研究者総数（FTE 換算）（EU）



出典: OECD, Main Science and Technology Indicators