CRDS-FY2014-OR-01

科学技術・イノベーション動向報告
～ドイツ～

独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター
Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency

科学技術・イノベーション動向報告
～ドイツ～

2015 年 3 月 31 日（Rev.6）

独立行政法人 科学技術振興機構
研究開発戦略センター

― 改訂履歴 ―

ORG：2007 年 11 月 16 日	新規作成
Rev.1：2007 年 12 月 19 日	章立ての変更
Rev.2：2007 年 12 月 26 日	情報の拡充（重点項目、補足情報など）
Rev.3：2007 年 12 月 27 日	情報の拡充、図の改定（補足説明の追加）
Rev.4：2008 年 1 月 31 日	情報の拡充、図の改定（補足説明の追加）
Rev.5：2015 年 3 月 31 日	章立ての変更、情報の拡充、図の改定（補足説明の追加）

はじめに

21 世紀初頭の不況を脱し、現在ユーロ圏で独り奮闘状態のドイツ。ギリシャへの財政支援でも中心的な役割を果たしている。2013 年、アメリカ合衆国オバマ大統領は第二期政権最初の一般教書演説[1]で、研究と教育のために尽力する決意を語った。質の高い教育がより良い職を得ることにつながるとした上で、とりわけドイツの職業教育制度が手本になると言い、再生可能エネルギーを通した雇用の創出について特定のドイツ企業の名を挙げて敬意を表した。昨今のドイツ経済の好調は、シュレーダー前連邦首相（社会民主党）が断行した失業給付金の引き下げや、公的年金支給額の実質的な引き下げなどの社会制度改革をはじめとした構造改革に起因するという見方がある一方で、単一通貨ユーロの導入で欧州に 3 億人規模の大きな市場を得たことが大きいとする分析もある。本稿では、ドイツの経済状況を論じることが主旨ではないため他に委ねるとして、シュレーダーの後に政権についた現連邦首相メルケル（キリスト教民主同盟）が 2006 年に発表した科学技術イノベーション基本政策「ハイテク戦略」を中心に論じる。

同戦略のほかにも、大学や公的研究機関の位置づけ、科学システムなどについて調査を実施し、ドイツ経済復活の原動力となったイノベーション政策の分析を試みる。各種データや図表は 2014 年末の時点で公表されているものに更新した。

なお、本調査結果は当該報告書作成時点のものであり、その後変更されることもあること、また編集者の主観的な考えが入っていることも了承されたい。

2015 年 3 月

研究開発戦略センター　海外動向ユニット
澤田　朋子

[1] 2013 一般教書演説 http://www.presidency.ucsb.edu/ws/index.php?pid=102826

目次

1. 科学技術・イノベーション政策の変遷・特徴 9
1.1 ドイツの科学技術政策の変遷 10
1.2 EU の研究開発政策の影響 11
1.3 メルケル政権の科学技術政策 12
2. 主要政策 14
2.1 ハイテク戦略（2007～2010 年）Hightech-Strategie 14
2.2 ハイテク戦略 2020 – 5 つの重点分野と 10 の未来プロジェクト 16
2.3 新ハイテク戦略（2015～2018 年） 18
2.4 戦略プロセス：技術予測および技術観測 22
3. 個別政策 24
3.1 産学連携・クラスター政策 24
3.1.1 先端クラスター競争プログラム 24
3.1.2 リサーチキャンパスプログラム 27
3.1.3 旧東ドイツ地域支援クラスター政策　Unternehmen Region 28
3.2 教育・研究関連イニシアティブ 29
3.2.1 エクセレンス・イニシアティブ 29
3.2.2 研究・イノベーション協定 31
3.2.3 高等教育協定 2020 31
3.3 中小企業支援、ベンチャー育成政策 32
3.3.1 中小企業支援プログラム 32
3.3.2 ベンチャーキャピタルの強化 33
4. 科学技術政策に係る主な組織 35
4.1 政府組織の概観 35
4.1.1 連邦教育研究省（BMBF） 35
4.1.2 連邦経済エネルギー省（BMWi） 35
4.1.3 その他の連邦省庁 36
4.1.4 州政府（Länder） 36
4.2 法的フレームワーク 37
4.2.1 科学自由法イニシアティブ 37
4.2.2 奨学金の拡充 38
4.3 主要助言機関 38
4.4 公的研究開発機関 41
4.5 助成機関 49
4.6 大学 56
5. 科学技術関連指標 59
5.1 資金配分 59
5.2 基礎データ 65

5.3 科学技術指標 67
6. 日本への示唆 74
7. 基本情報 77
8. 参考資料 79
8.1 ウェブサイト 79
8.2 参考文献 79

略称一覧

AA	Auswärtiges Amt
AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V.
AvH	Alexander von Humboldt Stiftung
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMFSFJ	Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend
BMI	Bundesministerium des Inneren
BML	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMZ	Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwiklung
BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DAAD	Deutscher Akademischer Austausch Dienst
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.
GWK	Gemeinsame Wissenshcaftskonferenz
HGF	Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren
iFQ	Fraunhofer Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung
ISI	Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung
ITA	Innovation and Technology Analysis
ITAS	Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse
KIT	Karlsruhe Institut für Technologie
KMK	Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder
MPG	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V
PT	Projektträger
TAB	Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag
WGL	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz

1. 科学技術・イノベーション政策の変遷・特徴

ドイツは総研究開発費で米国・日本・中国に次ぎ世界第 4 位、研究者数でも世界第 5 位（2012 年）と、科学技術、研究開発の盛んな国であるといえる。ドイツの総研究開発費は、2011 年に GDP に占める割合が約 2.98%[2]となり、EU の掲げる研究開発費対 GDP 比 3%目標をほぼ達成した。しかし、スウェーデンやフィンランドなどの新興ハイテク国家と比べるとこの値は未だに低い。

一方ドイツの民間の研究開発支出額は、米国、日本に次ぎ 3 位である。ドイツの製造業は、自動車、化学、機械、材料をはじめ多数の分野において国際的な競争力を持っており、その産業力の維持・強化に向けた技術の研究開発に重点をおいて作成され、2006 年から始まったハイテク戦略が、現在のドイツの科学技術イノベーション政策の基盤となっている。反面、バイオテクノロジー、製薬、電子部品などの高度なハイテク分野における競争力は北欧や日本、米国などに劣ると言われている[3]。

ドイツの科学技術政策は、ハイテク戦略を中心として、産業志向の研究を積極的に推進している。ただし基礎研究は、大学への運営費交付金相当の資金やドイツ研究振興協会（DFG）による競争的資金、およびマックス・プランク学術振興協会（MPG）などにより、ボトムアップで推進している。

ドイツは歴史的な経緯から州政府の力が強大であり、大学は州政府により運営されるものという伝統が強かったため、連邦政府は大学制度などについて直接的な権限を持たなかった。しかし近年大学の強化はドイツの最優先事項であり、連邦政府は大学の競争を促し、また教育や研究への支出を増やすなど様々な試みを実施している。増える大学入学希望者を受け入れるため高等教育協定 2020 を策定し、大学の研究開発の取り組みを強化して研究の中核機関を構築することを目的としたエクセレンス・イニシアティブを実施して大学の変革に取り組んでいる。さらに 2014 年末に連邦政府の権限を制限していたドイツの憲法にあたる基本法が改正されたことで、今後は国の影響力が増すと考えられる。

2008 年秋から発生した世界金融危機に対応してドイツ政府は 2008 年 11 月に第 1 弾となる総額 310 億ユーロの景気対策を発表したが、さらに 2009 年 1 月に総額 500 億ユーロの追加的な景気対策の内容に合意した。この対策は後に統合され、810 億ユーロの景気刺激策として実施された。第二期メルケル政権の景気刺激策の柱は 140 億ユーロの追加投資で、減税と合わせて実施される。

これらの景気対策では雇用創出を目的としたインフラ整備と教育関連事業などに重点的に投資される。また連邦政府に加え全 16 州の州政府もこれとは別に財政出動を行なった。自動車産業支援には減税、燃料電池・水素技術の開発などに総額 15 億ユーロを投じる。また新車購入 1 台あたり 2,500 ユーロの助成金を出し、中古車の

[2] データソース：2011 年、BMBF
[3] OECD の技術分類 http://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf　による

売買を制限するなどの支援を行った。さらに 2009 年は総額 29 億ユーロ、2010 年は総額 60 億 5,000 万ユーロの減税を実施し、家計への税負担を軽減した。

連邦政府の研究開発に関する政策立案は、連邦教育研究省（BMBF）を中心に、分野によっては連邦経済エネルギー省（BMWi）、連邦国防省（BMVg）など他省庁と協力して立案している。連邦政府は、政策立案において支援してくれるプロジェクトエージェンシー（PT）と呼ばれる機関を一般的に公募し、その機関と一緒に、研究所、大学、企業の意見を収集、戦略、トップダウンの研究開発プログラムを取りまとめる。連邦政府による助成は、政府が直接行う場合と、PT を経由して助成する場合がある。なお PT は、ドイツ研究センターヘルムホルツ協会など大型研究施設や産業研究協会連合（AiF）に併設されていることから、それらの研究所の研究者を中心に、ドイツの主要な研究機関および企業からの意見を収集し、戦略やプログラムを立案している。

BMBF は 10 年から 15 年先を見据えた新しい研究技術、分野融合領域、技術イノベーションの潜在能力の分析、そして優先分野の設定などを行うフォーサイトプロセスを、フラウンホーファーのシステムイノベーション研究所（FhG ISI）産業工学研究所（VDI）および 2012 年からは応用システム分析研究所（現 ITAS）の支援のもと実施している。その他にも、現在の技術の国際比較、専門委員会による、2 年毎のドイツの研究イノベーションの包括的な状況の議会向け報告書なども作成しており、BMBF の研究戦略の一助としている。

1.1 ドイツの科学技術政策の変遷[4]

ドイツ再統一（1990 年）直後に FhG ISI が行った、東西ドイツの科学技術の差の調査の中で、1890～1920 年ごろまでのドイツの産業構造が、現在のドイツの「強さ」との原点であるという分析が出ている。機械、化学、石炭・鉄鋼、エネルギーなどの分野で、当時から科学と産業の連携は深く、とりわけ化学分野においてその関係が密だったといえる。第二次世界大戦後から 70 年代にかけての、ドイツの化学産業の強さの源は、戦前からの産学の深い関係によるもので、機械産業においても同様のことがいえる。また、ドイツ産業のもう一つの強みと云えば、革新的な中小企業が有名だが、これらも戦前の同時期が起源とされた。北部ドイツでは長子相続制度が一般的だった一方で、南部ドイツでは総子相続のため、1 人あたりの耕作地がどんどん小さくなる傾向があった。農民は小さな農地だけでは生活できず、家内手工業で生計を立てていた。20 世紀初頭、ドイツ南西部の黒い森地域の時計工業（精密工業）はこのような背景で誕生し、これらが後の南部ドイツの優秀な中小企業の基盤となっており、この産業構造は現在まで約 100 年間続いている。

[4] 2014 年 2 月　元 BMBF 事務次官 Meyer-Krahmer 氏へのインタビューによる

1945 年以降の 2 つのイベントが科学政策のスタートとして挙げられる。一つは、特定分野に注力するという方針が立てられたことである。この時期は石炭、鉄鋼およびエネルギー、特に原子力の平和利用に対し、連邦及び州政府が重点的に資金を投じ研究を推進した。また一方で、現在のドイツの研究開発で大きな役割を果たす公的研究機関（マックス・プランク、フラウンホーファー、ヘルムホルツ、ライプニッツ）とドイツ研究振興協会（DFG）などの機関の基礎が作られたのもこの時期である。

70 年代以降、科学政策は科学技術政策となり、本格的に技術移転や産学連携が議論されるようになった。また 80 年代に入ると「イノベーション」がテーマとなり、単なる新しい技術開発ではない、イノベーションを生み出す環境の整備が必要とされるようになった。

ドイツ再統一を経て、2000 年代に入ると更に、インフラ整備や制度改革などイノベーションに関わりある全ての政策分野を統合してイノベーション政策とすることを目標とするようになり、これらを具体的な施策に落し込んだのがドイツ初の科学技術基本政策、「ハイテク戦略」（2006 年）である。

1.2 EU の研究開発政策の影響

台頭する中国を始め、BRICs（ブラジル、ロシア、インド、南アフリカ）や、日本、米国などの先進国、小国ながらイノベーション力に勝るスイス、シンガポール、韓国などに対抗し、欧州の経済競争力強化のために EU はリスボン戦略（2000 年）を打ち出した。研究とイノベーションの強化を通して、EU 域内の経済成長率を上げ失業率を改善するという野心的な戦略だったが、2010 年までに研究開発費対 GDP 比 3%の目標（バルセロナ目標）を達成できぬまま 2010 年を迎えた。そこで 2010 年にリスボン戦略を更新する形で採択されたのが Europa2020 の戦略である。同戦略では、柔軟で持続可能な経済共同体を目指すとし、重点分野として具体的に、経済と雇用、研究・技術開発・イノベーション、職業と教育、社会的一体性、環境・エネルギーを上げている。

EU は 2000 年から欧州研究圏（European Research Area）の枠組みで、研究拠点としての欧州を強化、実際にさまざまな助成プログラムを実施している。それまで各国の国家レベルで行われてきた研究・イノベーション政策の方向を転換し、もはや各国ではより良い成果を期待できない研究領域を共同研究や情報交換などを通じて、とりわけグローバルな課題について欧州レベルで解決しようとするもの。実施イニシアティブでは、特に分野を超えた基礎研究を推進する欧州研究会議 ERC（European Research Council）や、産学間の技術移転を担う欧州イノベーション・技術機構 EIT（European Institute for Innovation and Technology）による助成プログラム、欧州テクノロジープラットフォーム ETP（European Technology Plattform）がドイツで好意的に受け入れられている。総額は 505 億ユーロの第 7 次研究枠組み計画（FP7）研究開発資金のうち、ドイツの研究者に提供されたのは約

20 億ユーロで、対総研究費に見る割合はドイツにとって決して大きいものではない。大学の研究費で言えば、3%程度増加したに過ぎないが、重要なのはこれらの EU の枠組みを通じた国境を越えた共同研究の可能性が拡がったことや、大学及び公的機関の産学連携のパートナーシップが始まったことである。[5]

8 番目のフレームワークプログラムにあたる Horizon2020[6]はさらに拡大し、2014 年から 7 年間で総額 770 億ユーロのが配分される予定である。中でも、「社会的な課題への取り組み」とされた分野の施策には 300 億ユーロ近くが充てられ、改題解決に資する基礎から応用までの様々な研究開発が行われることになっている。このアプローチには、ドイツの研究イノベーション戦略が EU に与えた影響も大きいとされている。イノベーション環境整備への助成が地域間格差を減らす目的で実施されるのを避け、実際に研究開発を行う拠点の整備や研究者への助成を行うことを重視するようになってきた。これに大きな役割を果たしたのが、省庁横断的な研究イノベーション政策である「ハイテク戦略」である。

1.3 メルケル政権の科学技術政策

2005 年 11 月にキリスト教民主同盟（CDU）[7]の党首であるアンゲラ・メルケル（Dr. Angela Merkel）が連邦首相に選出された。2013 年総選挙で再選されて第三期に突入し、このまま継続すれば 12 年の長期政権となる。旧東独出身、ドイツ連邦初の女性首相ということで注目されたメルケルは、ライプツィヒ大学で物理学を専攻、東ドイツ科学アカデミー（現在廃止）で理論物理学を研究した理系出身である。そのためか科学技術や教育への投資に熱心で、第一期政権から連邦政府研究開発予算は大幅に増大した。EU が目標とする総研究開発費 GDP 比 3%の達成を目指し、製造業が強いというドイツの産業構造を生かしながら、イノベーション創出の環境整備のためにハイテク戦略を 2006 年に発表した。

さらに 2008 年には州政府と合同で、教育に関するドレスデン宣言[8]を発表。この中で教育を最も優先度の高いテーマとし、教育機会の平等や、雇用につながる教育を目指すこと、理系分野の強化と同分野を学ぶ女性を増やす戦略を打ち出した。特に、ドイツ独自の目標として、教育と研究開発に対する支出を 2015 年までに対 GDP 比 10%（教育費 7%、研究費 3%）にすることを決めている。

メルケル首相就任当時 11%台だった失業率[9]は、2013 年末で 5%台となり、好調な経済状況に支えられて高い支持率を維持している。2014 年からの第三期メルケル政権は、二大政党のもう一方である社会民主党（SPD）との大連立によって安定し

[5] 研究イノベーション審議会（EFI）2011 年年次報告書
http://www.e-fi.de/fileadmin/EFI_2011_en_final.pdf
[6] 科学技術・イノベーション動向報告　EU 編～2013 年度版～
http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2013/OR/CRDS-FY2013-OR-04.pdf
[7] CDU:　Christlich-Demokratische Union Deutschlands
[8] The Qualification Initiative for Germany:
https://www.bmbf.de/pub/beschluss_bildungsgipfel_dresden_en.pdf
[9] IMF - World Economic Outlook Databases (2013 年 10 月版)

た政権運営が見込める。さらに連邦政府のハイテク戦略やエクセレンス・イニシアティブなどの政策にも内外から比較的良い評価が与えられていることから、これまでの方針が大きく変わることはないだろう。

ただし、第 1 期、2 期メルケル政権で行われたそれぞれ 60 億ユーロ規模の研究開発追加的投資は維持できず、半分の 30 億ユーロに縮小の見込みである。また、第 3 期政権発足と同時に、連邦経済技術省（BMWi）はエネルギー研究開発分野を統合して、連邦経済エネルギー省（BMWi）となった。これまで研究に関する政策決定は、主に連邦教育研究省（BMBF）が担ってきたが、2014 年夏に出された第三期ハイテク戦略、「新ハイテク戦略」が、よりイノベーション推進型の戦略になったことも併せ、連邦経済エネルギー省の存在感が増すと予想される。

2014 年秋には立て続けに諸施策の継続が発表された。大学院助成プログラムのエクセレンス・イニシアティブと研究・イノベーション協定はそれぞれ 2017 年と 2015 年の時限プログラムだったが、延長が決まった。研究・イノベーション協定は 2011 年から 2015 年まで、連邦政府および州政府からの公的研究機関への運営費交付金を 5%ずつ増やす施策だった。今後は率を 3%に下げることと、連邦政府単独で支援を継続することになっている。奨学金制度の BAföG（連邦教育促進法）も連邦政府単独の負担となることが決まっている。いずれも州政府の財政負担を軽減し、州が所管する大学への助成を拡大させることが目的である。大学への助成という面では、長年の懸案であった基本法 91 条 b 項改正法案がようやく 2014 年 12 月に国会で承認されて、連邦政府が州政府との合意の下であれば共同で大学への直接的な拠出を行うことができるようになった。

2. 主要政策

2006 年 8 月に科学技術イノベーション基本政策である「ハイテク戦略[10]」が連邦政府から発表された。ドイツはこの時初めて省庁横断的なアプローチで、研究開発とイノベーションに関する政策立案を行った。同戦略の下でファンディングから研究開発システムに至るまで、省庁の枠組みを超えた施策やイニシアティブが実施されている。さらにメルケル政権の第一期（2006～2009 年）、第二期（2010～2013 年）で合計 120 億ユーロの追加的な資金も配分され、EU リスボン戦略で合意されている研究開発費の GDP 比 3%目標達成に向けてさまざまなファンディングも行われている。制度・財政の両面で連邦政府が支援する画期的な戦略である。

2.1 ハイテク戦略（2007-2010 年）Hightech-Strategie

ハイテク戦略は、ドイツのイノベーション環境を整備することを目標に策定された。イノベーション創出のため、研究と産業とのより密接なネットワーク形成を狙いとしており、科学的な発見やアイデアを実用化させるために、産業、大学、研究機関の連携が必要との意識が根底にある。ハイテク戦略のの柱は技術シーズ型の重点化戦略である。最も重要で、経済的および技術的可能性が高いと特徴付けられる 17 分野が取り上げられている。

■　17 の重点技術

図表 2-1　ハイテク戦略　17 の重点技術

イノベーション領域	技術分野
安全で健康な生活	保健及び医療技術
	セキュリティ研究
	植物研究
	エネルギー技術
	環境技術
コミュニケーションと輸送	情報通信技術
	自動車及び交通技術
	航空技術
	海洋技術
	宇宙技術
	ビジネスモデル・サービス研究
ハイテク技術	ナノテクノロジー
	バイオテクノロジー
	マイクロシステム・テクノロジー
	光学テクノロジー
	マテリアル・テクノロジー
	製造技術

[10] 参照：　NISTEP 第 3 部主要国等の科学技術関連政策の動向の横断的分析第 5 章ドイツ連邦共和国（ドイツ）

また、各分野に対して、強みと弱みを分析し、克服すべき課題を抽出し、政策イニシアティブを定義するロードマップが描かれている。各政策イニシアティブは、製品とサービスのための新しい市場を開き、各分野における先導的市場としてドイツを発展、持続させていくことを目指している。二本目の柱は総合的な政策からなり、具体的には次の 5 つのイニシアティブが優先課題とされた。

■　優先イニシアティブ

1. クラスターアプローチ、協働に対する新規インセンティブ、応用指向の基礎研究、及び研究者の人事交流などを通じた科学及び産業セクターにおける研究・イノベーション能力の強化
2. ハイテク新興企業やイノベーティブな中小企業に対する公的ファンドの枠組みの改善、民間財源の動員、新興企業や中小企業に対するイノベーションを促進する枠組みの導入
3. 有効な特許システムの導入、標準と基準の広範な活用、イノベーション指向の公共調達政策、行政の近代化、などによる新技術普及の加速化
4. 国際協力の強化と欧州研究イノベーション政策への積極的な参画
5. 職業教育・訓練、生涯学習、女性の活躍の促進、科学的卓越性、優秀な外国人研究者の移住などに関する教育システムの更なる改善

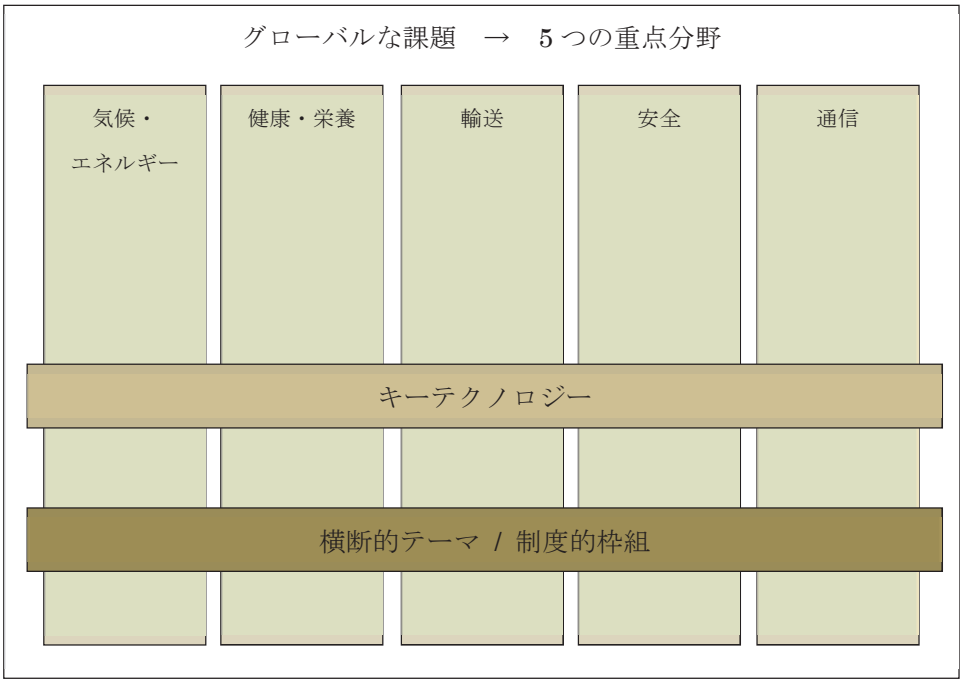
ハイテク戦略で提案されたほとんどの政策は、長年にわたり連邦の技術政策の焦点にあったテーマ別分野のほとんどを含む領域で、すなわち研究イノベーション推進のために既に固められた方針に沿って進んでいる。ハイテク戦略のアプローチの新規性は、部門化された政策活動や規制イニシアティブと研究促進を相互に連結することにある。中小企業からの委託研究を実施する公的研究組織に対する「研究ボーナス（または研究プレミアム：Forschungsprämie）」を政策として導入されている。この措置により、公的研究の中小企業の技術ニーズに対する指向が強化され、中小企業の公的研究へのアクセスが促進されることが期待される。個別の政策については次章で詳述する。

■　資金配分：

分野横断研究領域への投資	: 119.4 億ユーロ
研究機関と産業連携の強化	:　6.0 億ユーロ
中小企業の環境改善	:　18.4 億ユーロ
技術ベンチャーの起業支援	:　2.2 億ユーロ

2.2 ハイテク戦略 2020 – 5 つの重点分野と 10 の未来プロジェクト

ハイテク戦略は省庁間の枠を超えてイノベーション分野の目標を設定し、優先順位を決めて、具体的なプログラムを実施した。成果として連邦政府は、ドイツ企業の研究開発投資が増えたこと、産業界で雇用されている研究者が増えていること、研究開発投資対 GDP 比が増加したことなどを挙げている。2010 年に、ハイテク戦略の改定版ハイテク戦略 2020 を発表した。ハイテク戦略の基本コンセプトである、イノベーションの拠点としてのドイツを強化し、企業の研究開発への意欲を促進するを維持しながら､5 つの特定課題に重点化して社会的需要を指向した政策となっている。



図表 2-2　ハイテク戦略 2020　5 つの重点分野

■　未来プロジェクト[11]

ハイテク戦略 2020 の核心は、社会的な課題の解決に向けた研究・イノベーション政策を実施することにあり、連邦政府は個々の課題領域における最重要課題を「未来プロジェクト」として 10 個のアクションプランを策定した。10－15 年の中長期的な期間で、実現のために研究開発の重点を洗い出し、制度的枠組みの改善を行った上で、国際的な動向を加味して具体的なプロジェクトに落とし込んでいく。（　）内は予定される資金配分額。

[11] http://www.hightech-strategie.de/

【気候・エネルギー】

- カーボンニュートラル、エネルギー高効率、気候に適応した都市（5.6 億ユーロ）
  CO2 排出を技術的かつ自然な方法で削減すること、再生可能エネルギーを普及させること、エネルギー効率の高い都市を実現するための施策
- エネルギー供給のスマートな構造改革（37.0 億ユーロ）
  持続可能なエネルギー供給のためのスマートグリッドと大容量蓄電能力の開発
- 石油に替わる再生可能な資源（5.7 億ユーロ）
  再生可能エネルギー源と資源の開拓

【健康・栄養】

- 個別医療による治療手段（3.7 億ユーロ）
  副作用の少ない効果的な治療と医療提供の潜在力の開拓、ビジネスモデルの構築
- 適切な予防と食生活による健康増進（9.0 億ユーロ）
  正しい栄養摂取で病気予防と生活の質の改善を目指す
- 自立した高齢者の生活（3.1 億ユーロ）
  やがて訪れる高齢化社会の課題を克服し、高齢者の生活の質を改善

【輸送】

- 持続性のある輸送・移動（22.0 億ユーロ）
  2020 年までにドイツ国内に 100 万台の電気自動車を普及させる数値目標を設置し、電気自動車と関連する制御システムの開発などを支援

【安全】

- 通信ネットワークの安全な運用（6.0 億ユーロ）
  テロやサイバー犯罪を防ぎ、情報通信ネットワークの故障を防止する効率的な新しい技術とサービスを確立

【通信】

- インターネットベースのサービス（3.0 億ユーロ）
  急速に普及したインターネットを包括的に組織化し、ソフトウェア開発を推進
- 製造業デジタル化「インダストリー4.0」（2.0 億ユーロ）
  物のインターネットと製造現場の IT 化でより効率的な生産活動を実現

■　横断的テーマ/基本条件

企業が研究開発投資の可否を判断するためには、イノベーションに最適な環境と計画実現の確実性が求められる、それゆえ、「ハイテク戦略 2020」ではイノベーションプロセスにおいて現行の法律や規制がイノベーションに親和的であるかどうかを洗い直すことを連邦政府の目標とした。とりわけ、起業に関する条件の緩和、中小企業のイノベーション支援、ベンチャーキャピタルの整備、技術の標準化・規格化の促進、イノベーション指向の調達、専門人材の育成、にかかわる法律や規制の見直しに言及している。

■　技術移転

新しく開発された技術や発明をいち早く効率的に産業界で実用化することがイノベーションの端緒になる、との認識から以前にもまして産業界とアカデミアの連携を強化する方針を打ち出した。大学、大学外研究機関、企業が協力して新しい知識を迅速に市場化し、社会に応用するための枠組モデルとしてクラスタープログラムが推進されている。個別のクラスター政策については後述。

2.3 新ハイテク戦略（2015～2018 年）

2014 年 9 月に第三期ハイテク戦略となる「新ハイテク戦略」が発表され、2015 年以降の基本方針が示された。本来 2014 年 3 月頃の発表が予定されていたが、前年 9 月の総選挙後の連立政権の発足が遅れたことなどから、半年ほどずれ込んでの公表となった。新戦略自体は、先の 2 つの基本戦略が概ね成功とされていることから、大きな方向転換はない。「ハイテク戦略 2020」の下で行われている未来プロジェクトは引き続き「新ハイテク戦略」でも実施継続が決まっている。イノベーション創出のツールとして、これまでにも増して産学連携を強化し中小企業を積極的に支援していく方針でが明記されている。これに加えて「市民社会の参加」が第三の柱としてクローズアップされた。第二期戦略から社会的な課題を抽出し、科学技術の力で解決を図るアプローチになったことを踏まえ、市民社会の声やニーズを速やかに把握し、政策決定の過程に市民社会を巻き込んでいくことを目標としている。しかし、どのような方法で市民社会の参加を行うかの議論は始まったばかりである。
では、以下に「新ハイテク戦略」の概要を説明する。

■ イノベーションの可能性の高い優先課題を設定

先の「ハイテク戦略 2020」で指定された 5 つのグローバルな課題に新しい課題を一つ足す形で、6 つの課題を設定した。前期戦略にあった課題も名称を変えてより具体化している。既にイノベーションの推進力が大きい分野、経済成長が見込まれる分野を特定し優先的に研究を実施する。

「ハイテク戦略 2020」 5 つのグローバルな課題		「新ハイテク戦略」 6 つのイノベーションの高い優先課題
通信	⇒	デジタル化への対応
気候・エネルギー	⇒	持続可能なエネルギーの生産、消費
健康・栄養	⇒	健康に生きるために
輸送	⇒	スマートな交通、輸送
安全	⇒	安全の確保
	新	イノベーションを生み出す労働

さらに、それぞれの重点課題のもと具体的に展開する政策や計画は以下の通り。
「　」内は 2014 年 9 月の時点で実施しているプログラム名

I. デジタル化への対応:「デジタルアジェンダ 2014-2017[12]」
・ Industrie4.0　スマートファクトリ研究 ・ IT インフラ整備によるスマートサービス ・ 中小企業のビックデータ利用推進 ・ 安全性の高いクラウドコンピューティング ・ デジタルネットワーク ・ デジタル化で変わるサイエンス ・ デジタル化で変わる教育 ・ デジタル化で変わる生活
II. 持続可能なエネルギーの生産、消費:　「10 のエネルギーアジェンダ[13]」
・ エネルギー研究(「第 6 次エネルギー研究プログラム[14]」) 　エネルギーストレージ(「助成イニシアティブ　エネルギーストレージ[15]」) 　発送電ネットワーク(「助成イニシアティブ　未来の電力網[16]」) 　高効率エネルギーを利用したスマートシティ(新プログラム採択予定) ・ グリーンエコノミー ・ バイオエコノミー(「バイオエコノミー2030[17]」) ・ 持続可能な農業生産 ・ 資源の確保 ・ 都市のエネルギー消費効率化 ・ エネルギー高効率な建築 ・ 持続可能な消費(「持続可能な開発研究 FONA」)

[12] Digital Agenda 2014-2017
[13] 10-Punkte Energie Agenda
[14] 6. Energieforschungsprogramm
[15] Power-to-Gas
[16] Zukunftsfähigestromnetze
[17] Bioökonomie2030

III. イノベーションを生み出す労働: 「未来の生産、サービス、労働のイノベーション[18]」
・ デジタル社会における労働 ・ 未来の市場における革新的なサービス産業 ・ デジタル化社会を踏まえた人材育成
IV. 健康に生きるために: 「健康研究」、「高齢化社会の未来」[19]
・ がん、成人病など主要な疾病研究-6 つの研究センター強化 ・ 個別化医療 ・ 予防と栄養 ・ 介護分野のイノベーション ・ 材料、創薬研究 ・ 医療技術分野のイノベーション
V. スマートな交通、輸送: 「エレクトロモビリティ[20]」
・ 運転自動化、ITS などスマートな交通インフラ ・ カーシェア、e-Ticket など革新的な輸送コンセプトとネットワーク構築 ・ 電気、燃料自動車研究、ビジネスモデル構築 ・ 車両、鉄道、地上輸送に係る新技術 ・ 航空 ・ 船舶
VI. 安全の確保: 新政策「デジタル社会の自己決定（仮題）」
・ 自然災害、大規模事故などから市民を守る ・ サイバーセキュリティ（「ドイツのサイバーセキュリティ[21]」） ・ IT セキュリティ ・ 個人情報の保護

■ 国内外のイノベーションネットワークを構築、トランスファーを強化

「ハイテク戦略」の主要政策であった先端クラスター競争プログラム（後述）で、採択された全国の 15 のクラスターは、早いものは 5 年の助成期間を終え、最後の 5 つが 2017 年までには全プロジェクトが終了する。連邦政府は引き続き産学連携モデルとしてクラスターを推進していく方針を打ち出しているが、今後はよりいっそう国際化に軸足を置いた政策になる見込み。先端クラスター競争プログラムでも、国際的な競争力を持つこと、国際的なパートナーを巻き込んだプロジェクトを推進することが謳われていたが、大きな成果とはなっていない。そこで「新ハイテク戦略」では、国際的なクラスター創成に向けての議

18 Zukunft der Arbeit in einer digitalisierten Welt
19 Gesundes Leben, Gesundheitsforschung
20 Elektromobilität
21 Cybersicherheits für Deutschland

論がなされている[22]。さらに引き続き産業界や社会への技術移転、技術の応用開発を促進することを確認している。「　」内のプログラムは前期戦略からの継続。

- 既存の連携関係を更に強化
- 大学、研究機関、国研、企業の応用研究を戦略的に促進
- 応用研究の担い手としての専門大学（Fachhochschule）での研究推進
- イノベーションポテンシャルの評価プログラム「VIP」を更に支援
- 公的研究からの技術移転支援プログラム「SIGNO」柔軟な運用
- 地域クラスターの国際化促進プログラム「go-cluster」の活用
- 欧州域内だけでなく国際的な標準化への積極的な取り組み

■　イノベーションの駆動力を産業界で活かす

ドイツも他の先進国と同様に、総研究開発投資における産業界の割合が高い（約70%）。連邦政府としては、国内の総事業者数の 99%を占める中小企業の研究開発を推進し、開発の需要をもった企業が、研究を担う研究機関と連携するモデルで公的助成を実施し、いち早く市場投入のチャンスを掴むことができる。多くは実施中の中小企業支援や起業支援プログラムを継続し、一部改善したうえで実施する。

■　人材育成、財政支援など環境の整備

「職業訓練と専門性の高い人材協定」を「職業教育と職業研修連合[23]」に昇格させ、新しいイニシアティブ「職業のチャンス[24]」では学校教育と職業訓練をシームレスにつなぐ措置を行う。また、国家奨学金プログラム（BAföG）を 2015 年から連邦政府が拠出することで、州政府の財政負担の軽減を実施。このほか、ベンチャーキャピタルの支援充実や､EU やグローバル市場で技術標準化をリードする活動を支援する。オープンイノベーションの徹底と知的財産権の保護を両立させる。

■　科学コミュニケーションの拡大

透明性のある助成プログラムは社会を強くするという信念の下、産学官の当事者は説明責任を果たすことを目標にしている。海外での研究、連携プロログラムにも該当する。政策や助成プログラムに対する市民と社会の承認だけでなく、また社会的な課題の抽出や、技術予測のプロセスにも市民の参加を促す試みを強化していく。連邦教育研究大臣の諮問機関である有識者会議、「研究連盟 経済・科学」は 2013 年末で一度解散をし、現在新しい組織を作っているところ。同会議は産業界とアカデミアで構成されていたが、ここに消費者団体や環境保護団体が市民社会の代表として参画し、より直接的に市民の声を政策に反映させる仕組みづくりが行われようとしている。

22　2015 年 2 月　BMBF 担当局課長へのインタビューにて
23　Allianz für Aus-und Weiterbildung
24　Chance Beruf

2.4 戦略プロセス：技術予測および技術観測

国際的な技術競争に勝ち抜くために技術予測および観測を重要な役割を担うとし、ドイツでは以前からこれらの調査が実施されている。主なものには、1991 年～1992 年に実施された「21 世紀初頭における技術[25]」、そして科学技術・学術政策研究所（NISTEP）との協力のもと、フランホーファーシステム・イノベーション研究所（ISI）により実施された「Delphi'93（読み方：デルファイ）」および「Delphi'98」がある。

また、2001 年～2005 年に実施された「Futur」は、技術予測であるデルファイとは異なり、社会のいろいろなエリアのステークホルダーからの協力のもと、需要側である社会のニーズにより、今後の研究助成の研究トピックスを発掘することに主眼においていた。[26]　2001 年から実施されている BMBF の ITA[27]「イノベーション・技術分析」は、初期段階における技術開発について、その技術の潜在性や関連政策について検討し、新しい重点研究分野や産学連携のためのネットワーク支援などへ発展させることを目的としている。主な検討項目は以下の通り。

- どのような新しい技術が開発されるか？そのためへのドイツ研究界の対応は？
- 新しい研究結果がイノベーティブな商品やサービスに発展するか？
- 社会は技術を必要としているか？また受け入れるか？
- だれが新しい技術から利益を得て、誰が損をするか？またそれは許容範囲か？
- 技術の倫理的および法的制約は？
- なぜ技術的なアップグレードがそれらのセクターに必要か？

ITA では上記検討を実施するために、企業、学界、政策立案側、社会からステークホルダーと一緒に技術インパクト評価の手法や調査をもとに、主にナノテクノロジー、バイオテクノロジー、情報技術などについて分析を行った。

■　Foresight Cycle1（2007～2009 年）

次世代の Foresight 活動になるのが Foresight Cycle1（2007～2009 年）で、科学技術シーズの供給側からアプローチする方法（Technology Push）によって実施された。ハイテク戦略で示された 17 の重点技術を踏まえ 14 の研究開発領域を特定し、新たな領域を見出すことを目的にワークショップや有識者へのインタビューを通して、最終的に 7 つの横断的研究分野を特定した[28]。

---

[25] Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts

[26] 政策科学研究所『科学技術政策提言「需要」側からの科学技術政策の展開』（2004 年 3 月）。および科学技術振興機構 社会技術研究開発センター『将来予想される社会問題の俯瞰的調査―社会技術研究開発事業 研究開発領域探索のための予備調査 報告書』、2010 年。

[27] ITA：Innovation and Technology Analysis

[28] http://www.bmbf.de/pubRD/Foresight-Process_BMBF_New_future_fields.pdf

- Production Consumption 2.0
- Human-technology cooperation
- Deciphering Aging
- Sustainable living space
- Trans-disciplinary models and multi-scale simulation
- Time research
- Sustainable energy solutions。

■　Foresight Cycle2（2012～2014 年）

技術シーズ側から科学技術分野で将来に関連するテーマの分析を行った Cycle1 と異なる、2012 年にスタートした Cycle 2 は、アプローチのスタート地点を社会的な課題と要求（Demand Pull）に取り、研究開発によって具体的な解決方法を探ることになっている。これはミッション指向をもつハイテク戦略の未来プロジェクト実現のためにも重要なフォーサイト活動となった。

2014 年 8 月から 12 月にかけて順次発表された Cycle2 の報告書は 4 つのパートに分かれている。まず、第 1 部では専門家によって研究イノベーションに密接に関連する社会的なトレンド予想が行われた。われわれ先進国の人間は発展途上国に何を与え、一方何を学ぶか、とか、ソーシャルネットワークが普及した社会において、亡くなった後のアカウントをどうするべきか、といった 60 のトレンドが最終的にまとめられた。次の第 2 部では社会的な課題 2030 として、未来の社会にどういった課題が考え得るかというテーマで検討された。生活の質、新たなイノベーション環境、Science2.0（科学イノベーションへの市民の関与）という 3 つの柱を打ち出して、それぞれ、ものを所有するのではなく借りたりシェアする社会とか、国家の枠を超えたイノベーションが起こる環境とか、クラウド・ファンディングなどについての議論が進められた。そして第 3 部では、60 のトレンドと社会的な課題を踏まえて、研究開発予測を実施、無人走行車などの 11 の技術分野を特定した。最後に 12 月に発表された第 4 部では、「未来からのストーリー（Stories from the Future）」と題した、9 つの社会予測が明らかにされ、2030 年ごろの社会の描写がなされている。

- 生産財を買わずに自身で作る社会
- 内省と幸福
- コンピューターが同僚になる社会
- 全ての人が高い教育を受けられる社会
- グローカルな社会 - 働くのはローカル、ビジョンはグローバル
- データに依拠した政権運営
- 未来ソリューションをみんなで考える
- 協力する経済
- 個人の定義が変わる社会

3. 個別政策

3.1 産学連携・クラスター政策

ドイツにおける最初のクラスター助成は1997年に始まったビオレギオ(BioRegio)で、2005年まで続いた分野特定型の助成プログラムだった。バイオテクノロジー分野の地域クラスター創出を目指し25の地域を選定、総額9千万ユーロのプログラムで、ドイツのバイオ産業の底上げを図った成功モデルとして評されている。その中から現在も世界的な競争力を有する地域として、ミュンヘン、ベルリン、ハイデルベルグなどの地域が挙げられる。その後も連邦レベルで、旧東独地域でのクラスター創出プログラム、イノレギオ（InnoRegio、1999年スタート）、ビオレギオの後継プログラムイノプロファイル（InnoProfile、2005年スタート）、ハイテク戦略の下で実施されている先端クラスタープログラム（Spitzen-Cluster Wettbewerb、2007年スタート）など、助成対象や分野、プログラム内容を時代や需要に即して変えながら複数のプログラムを行ってきた。

連邦制を採るドイツは、もともと産業拠点が各州に分散していること、大学の大部分が州立で一部のエリート大学に知識と人材が集中するのではなく、比較的高いレベルの大学が各地に存在していることから地域クラスターの形成が容易な環境にある。また、公的研究機関であるフラウンホーファー応用研究促進協会（FhG）が、大学と産業界をつなぐ橋渡しの役割を果たしていることから、基礎研究から技術の製品化へ産学連携モデルが最適に運用されていると言える。2014年現在、ドイツ国内には連邦、州レベルで合わせて300を超える科学技術分野のクラスタープロジェクトがあるが、これといった成功モデルは存在せず、地域毎の特性や専門性に応じたクラスターとなっている。
以下に代表的な、あるいは注目すべきクラスタープログラムを挙げる。

3.1.1 先端クラスター競争プログラム

世界的な競争力を持つクラスターを創設することを第一目的にした、2007年スタートの連邦政府省庁連携の支援プログラムで、ハイテク戦略の主要プログラム。本プログラムの選考は、3回に分けて行われ、1回につき5つ、計15のクラスターが選ばれた。各クラスターには、5年間で4千万ユーロの助成が行われ、産業界からも同額以上の投資が条件となっているため総額8千万ユーロを超えるプログラムとなる。助成開始2年後に中間評価が行われ、助成の継続が審査される。最終選考は所管官庁ではなく中立の選考委員会が設置されており、第三回選考[29]についてはベーリンガーインゲルハイム社長のアンドレアス・バーナー博士を委員長に5つクラスターが選定された。特定の産業分野を指定することなく、産学連携の実施、雇用の

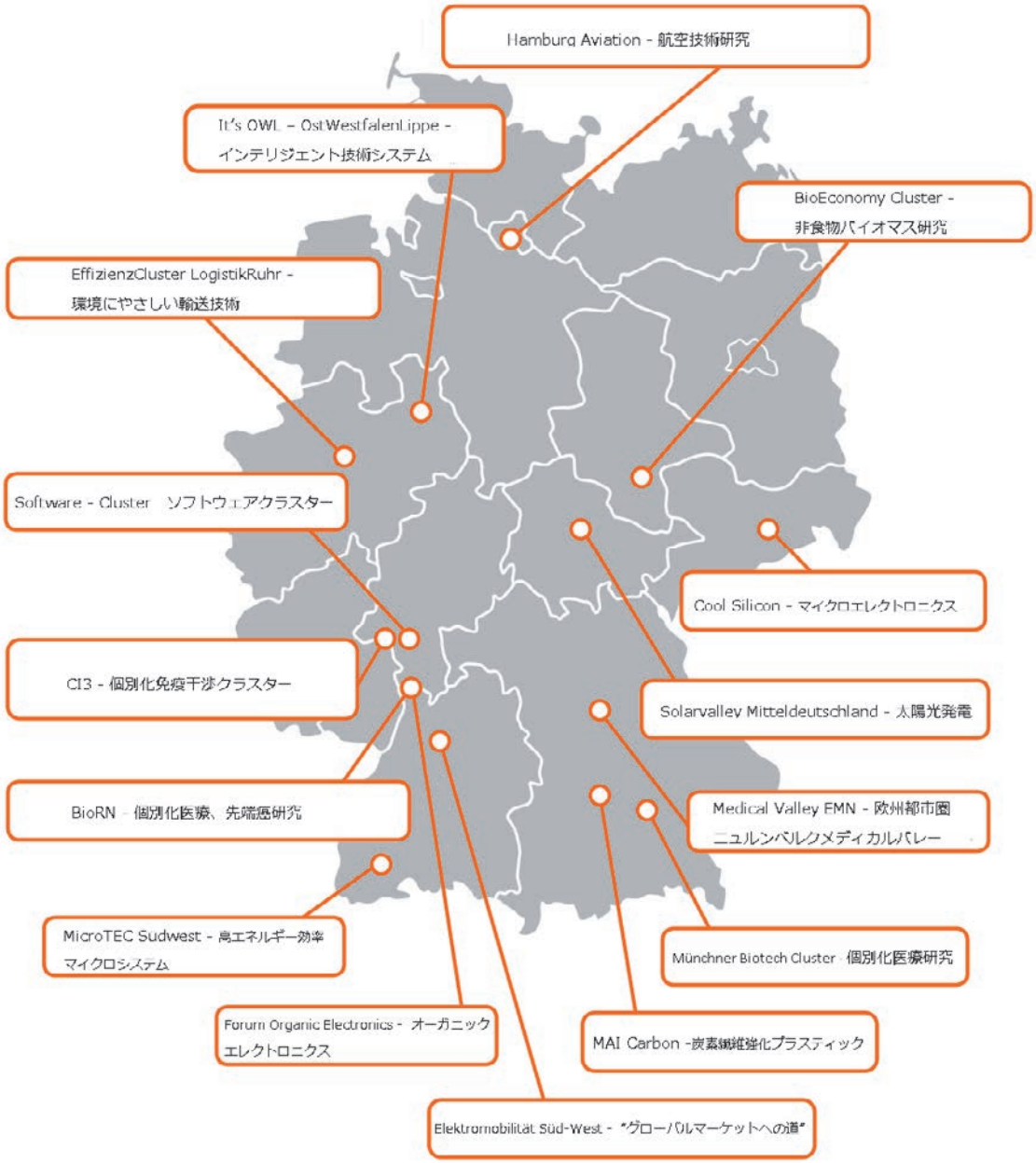
[29] http://www.bmbf.de/pubRD/HTS_SCW_Mitglieder_der_Jury_2012.pdf

増大、経済成長への貢献などが期待される分野であることの他、既存の産学連携システムが存在し経済界の財政的な協力および民間投資を獲得できる見込みがあること、国際的な競争力を期待できることが重視された。第一回選考のハイデルベルグ地域 BioRN（個別化医療、先端癌研究）や、第二回選考のミュンヘン地域 Munich Biotech（個別化医療研究）などは、かつて BioRegio 助成プログラムを受託していたクラスターが元になった案件で、既に実績ある研究拠点である。また、一般的なクラスターと違いマネジメント部分に助成は行われず、純粋な研究開発プロジェクトへの投資となっている。

■ 選考された 15 のクラスター（　）内は開始年

選考	クラスター名称	地域	テーマ
第一回 (2008)	BioRN	ハイデルベルグ、ライン-ネッカー地域	個別化医療　先端癌研究
	Cool Silicon	ドレスデン	マイクロ・ナノテクノロジー
	Forum Organic Electronics	ハイデルベルグ	オーガニックエレクトロニクス
	Solarvalley Mitteldeutschland	中部ドイツ	太陽光発電
	Hamburg Aviation	ハンブルグ	航空技術研究
第二回 (2009)	EffizienzCluster LogistikRuhr	ミュールハイム、ドルトムント	環境にやさしい輸送技術
	Medical Valley EMN	ニュルンベルグ、エアランゲン	欧州都市圏メディカルバレー
	MicroTEC Südwest	フライブルグ	高エネルギー効率マイクロシステム
	Software-Cluster	ダルムシュタット	ソフトウェア開発
	Münchner Biotech Cluster	ミュンヘン	個別化医療研究
第三回 (2012)	BioEconomy Cluster	ハレ	非食物バイオマス研究
	CI3	マインツ	個別化免疫干渉研究
	Elektromobilität Süd-West	シュトゥットガルト	電気自動車グローバルマーケットへの道
	It's OWL – OstWestfalenLippe	パダーボルン	スマート生産技術システム
	M A I Carbon	アウグスブルグ	炭素繊維強化プラスティック

■ クラスター拠点の分布



出典：　http://www.bmbf.de/pub/deutschlands_spitzencluster_de_en.pdf

■ 特長

2012 年の時点で、15 のクラスター合わせて総プロジェクト数は 1,236 件に上り、うち 31%を中小企業、30%を大企業、残る 35%を大学もしくは研究機関により実行されている。各クラスターの規模は大きく差があって、最大のものは 333 機関が参加、一方最少のクラスターは 28 余りのパートナーが共同で研究開発を行っている。5 年間という助成期間はつまり、5 年で市場化可能なイノベー

ション開発を行うということであり、既存のクラスターが選出された理由もそこにある。なお、参加している企業、および研究機関は概ね先端クラスター競争プログラムの成果を高く評価しており、研究結果の実用化の可能性だけでなく、雇用の創出や売上への貢献を実感しているというアンケート結果が出ている。[30]

3.1.2 リサーチキャンパスプログラム

同じクラスターモデルでも、リサーチキャンパスプログラム[31]は基礎研究寄りの新しいプログラムである。2013 年に選考作業が終了し 10 の大学が選定された同プログラムは出口指向の先端クラスター競争プログラムと比べると以下の点で異なる。ひとつは、中長期的な技術のイノベーションを目指し、戦略的プレコンペティティブな研究分野の助成であること。それからクラスターコンセプト作成（2 年間）も助成対象となっており、選定から 2 年後の中間審査で研究コンセプトおよびクラスターマネジメント体制が評価される仕組みとなっていることである。他に特徴的なのはプログラム名が表すように、研究拠点を大学のキャンパス内もしくは研究機関のサイト内に設置することを条件としていることである。目的は、基礎から応用までの一連の研究を一貫して行い、企業がキャンパスに研究者を送り込み、リアルな共同研究を通じて人材育成を実現することと、ハイリスクな研究を積極的に行い、イノベーションにつなげることである。コンセプト作成の予備期間、および研究開発が行われる本期間と合わせ最長 15 年のプログラムで、1 研究開発プロジェクトあたり最長 5 年で 500 万～1,000 万ユーロ、人材交流プロジェクトでは最長 4 年で 400 百万ユーロの助成が予定されている。先端クラスター競争プログラム同様、既に大学（および研究機関）と企業の共同研究実績が応募の条件となっており、他にも EU のフレームワークプログラムへの応募条件に適っているか否かが前提となっている。

■ 選定されたクラスター

クラスター名称	大学	代表的な協力企業・機関	テーマ
ARENA2036	シュトゥットガルト大	BASF SE, Daimler AG, Robert Bosch GmbH	持続可能な輸送と自動車生産
Connected Technologies	ベルリン工科大	Telekom Innovation Laboratories, Connected Living e.V	スマートホーム研究
Digital Photonic Production	アーヘン工科大	フラウンホーファー研究所	レーザー応用技術
Elektrische Netze der Zukunft	アーヘン工科大	E.ON Energy Research Centers	持続可能なエネルギー技術

[30] Bilanzpapier SCW-Sonderblatt Bilanz und Erfolgskenngrößen_final.pdf
[31] Forschungscampus Programm – Public-Private-Partnership for Innovation

EUREF Mobility2Grid"	ベルリン工科大	Schneider Electric GmbH	エレクトロニクスモビリティ
InfectoGnostics	イエナ大	Alere Technologies GmbH	感染源早期特定技術
Mannheim Molecular Intervention Environment (M2OLIE)	マンハイム大学病院	Siemens AG	分子医学と癌研究
Mathematical Optimization and Data Analysis Laboratory - MODAL AG	ベルリン自由大	Konrad-Zuse-Institut Berlin, DB Fernverkehr AG	データシミュレーション
Open Hybrid LabFactory	ブラウンシュバイク工科	Volkswagen AG	自動車の軽量化研究
STIMULATE - Solution Centre for Image Guided Local Therapies	マグデブルグ大	Siemens AG	画像診断ソリューション

3.1.3 旧東ドイツ地域支援クラスター政策　Unternehmen Region

「地域起業」という名の旧東ドイツ地域限定イノベーション・イニシアティブ。ドイツ再統一後、四半世紀を過ぎた現在も産業構造的に脆弱な旧東ドイツ地域は、イノベーションにおいても旧西ドイツ地域と比べ遅れをとっている。そこで BMBF は過去数年に渡って、イノベーションを生み出す環境作りのためにさまざまなプログラムを実行して試行錯誤を重ねてきた。この「地域起業」イニシアティブの目的は、持続的なイノベーションと経済成長と雇用創出。特に科学技術に特化して旧東ドイツ地域の産業クラスター育成を目指す BMBF のファンディングである。

他のクラスター政策と同様に、地域の力を結集して産業競争力の強化、研究開発の推進、人材育成、雇用の確保を実現することが目標。研究機関と企業を連携させ、未来の技術を共に研究開発して新しい産業を生み出すために、いくつかの基本プログラムからなる総合プロジェクト。

助成の対象は、クラスター形成の可能性がある革新的技術の共同研究で、連邦政府が支援する先端クラスター競争プログラムなどと比べると、協業の非常に初期的な段階を助成しており、地域連携のスタート部分に投資している形になっている。地域の企業、研究機関、大学が共通のイノベーション戦略をもち、新しい製品やサービスを生み出す力を結集する。

1998 年に旧東ドイツ地域の住民一人当たりの GDP は、旧西ドイツそれと比較して約半分だった[32] 。このころ、大学施設の改良や研究機関の新設、旧東ドイツ時代の研究所の解体・再編などで、研究環境は次第に良くなっていた。産業レベルも改善されてきていたが、ネットワークを構築するに至っていなかったことや、企業での研究開発を積極的に行っていなかった。そこで、BMBF 主導のクラスター政策 InnoRegio（1999～2006 年）というフレームワークを利用して産業とアカデミアを連携させるプロジェクトが効果を上げ始めたのである。その後、InnoRegio が 2006 年末に終了すると、それを旧東独限定で引き継いだのが、「地域起業」UnternehmenRegion イニシアティブ。

「地域起業」UnternehmenRegion イニシアティブ指針

1. その地域の強みを生かしてイノベーションを生み出す
2. 産学連携を通して、創造的で戦略的なクラスターに
3. 常に市場化、製品化を念頭に
4. 科学技術に立脚したクラスター創成

3.2 教育・研究関連イニシアティブ

産業競争力の抜本的な向上と、グローバル競争を勝ち抜くために、特に IT やナノテクノロジー、バイオテクノロジーなどの分野で最先端の技術を生み出し続ける研究開発体制の構築が不可欠という意識を背景に、2006 年以降、いくつか重要な教育、研究支援のイニシアティブが発表された。 ドイツでは教育は州政府が担う政策分野であり、連邦政府は原則として直接的な権限を有していない。また、これまで等質的に大学のクオリティを高める政策が取られてきたが、2004 年ごろから当時の政権与党 SPD を中心に、“エリート大学”創設を巡る議論が熱を帯びてきた[33]。さらに将来予想される科学技術人材の不足に対応すべく、教育機関および研究機関の底力強化のために策定された政策が次の通り。

3.2.1 エクセレンス・イニシアティブ

連邦政府のエクセレンス・イニシアティブ[34]は、ドイツの大学における研究開発の取り組みを強化し、国際的に認知度の高い中核的研究機関[35]を構築することを目的としたものである。エリート大学創設といっても大学を新設するのではなく、既存の大学の中からトップクラスの大学を公募し、選定された大学に補助金を集中的につぎ込むことによって国際的に通用するエリート大学に仕立て上げようというもので

[32] 出典：BMBF http://www.bmbf.de/pub/u_region_sp06.pdf
[33] Weimarer Leitlinien Innovation（2004）
[34] Exzellenzinitiative
[35] Exzellenzclustern

ある。対象の高等教育機関は、独立の審査委員会によって決定され、合計 43 億ユーロが 2017 年までの期間に配分される。なお、助成額の 20%が間接費として各大学に一括付与される。本プログラムはドイツ研究振興協会（DFG）と学術評議会（WR）が中心となり進められ、対象となる高等教育機関は、独立の審査委員会によって決定された。総額の 75%を連邦政府が、残りを州政府が負担する。

以下の 3 つを対象としてプロジェクト志向のファンディングを実施する。

■ Cluster of Excellence

国際的に競争力のある研究を行う中核的研究機関にすべく特定の分野のネットワーク化や連携を支援。大学の研究所と主に大学外研究機関が協力する「クラスター」構築に対する助成プログラム：420 万 ～ 1,880 万ユーロ/1 件年

■ Graduate Schools

若手研究者向けの大学院に対する助成。博士課程に在籍する大学院生に良質な環境を用意し、イノベーションを生む素地を作るために設立される大学院を支援することを目的にしている。：120 万 ～ 180 万ユーロ/1 件年

■ Institutional Strategies

将来構想を持つトップクラス研究を行い国際的に認められることを目指す大学への助成。ドイツ語では、文字通り「将来構想（Zukunft Konzept）」プログラムといい、クラスターおよび大学院の両プログラムの助成金を獲得した大学のうちから選定される：960 万 ～ 1,340 万ユーロ/1 件年

2006 年 10 月に発表された第一次選考、2007 年 10 月の第二次選考および 2012 年 11 月に発表された最終の第三次選考の結果、延べクラスター81 大学、大学院 85 大学、将来構想 20 大学が選定された。既に 2014 年には第一次、第二次選考の助成期間が終了している。iFQ[36]の中間評価によると、同イニシアティブがドイツの大学に与えた活力は大きく、中でも博士課程大学院生の支援という側面において複数の研究所や学部が分野を超えて協力したという実績は大きい。実際にエクセレンス・イニシアティブに選定された大学は、産業界を始めとした外部資金の獲得額が増えている。また、大学外研究機関との連携が強化されたということも非常に高く評価できるとしている。一方で、5 年という助成期間は実績を評価するには短く、アウトプットの増減についても長期的にモニターしなければならない。ゆえに、現状の制度のまま継続するのは問題も多いとしている。プログラム期間満了後、このために雇用した教授や購入した機器の維持管理への財政負担をどうするかという問題も残る。

[36] Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung http://www.forschungsinfo.de/

3.2.2 研究・イノベーション協定

エクセレンス・イニシアティブに加え、連邦政府と州政府は大学外研究機関の研究能力強化を目的とした研究イノベーション協定[37]に 2005 年、合意した。対象となるのは、フラウンホーファー応用研究促進協会（FhG）、ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター（HGF）、マックス・プランク学術振興協会（MPG）、ライプニッツ学術連合（WGL）およびエクセレンス・イニシアティブの資金配分を統括するドイツ研究振興協会（DFG）である。2007 年から 2010 年まで（PaktI）では、各機関に少なくとも年 3%ずつ運営費交付金を増加、また 2011 年から 2015 年まで（PaktII）では年 5%に増額された。エクセレンス・イニシアティブ同様、ドイツの科学技術拠点としてのプレゼンスを持続的に強化し、国際的な競争力を引き続き維持するためイノベーションの環境を整備することが明言されている。研究成果の量的質的な増加の他にも、雇用の確保、若手人材の育成、産学連携の強化、女性登用率の増加などが目標として掲げられている。年に 1 度、連邦と州の合同組織、合同科学会議（GWK、議長：連邦教育研究相）への報告書提出が義務付けられ、GWK はこの報告書と各機関の年次報告書および DFG のファンディング報告書[38]に基づいて評価報告書を作成している。同協定は、第三次メルケル政権でも延長が決まり、2015 年以降も PaktIII として継続される。ただし 2014 年時点では具体的な助成金額や条件の変更などについては具体的に発表されていない。

3.2.3 高等教育協定 2020

2006 年に、連邦政府および州政府の担当大臣らは、「高等教育協定 2020[39]」について合意した。このイニシアティブでは、連邦政府による大学の授業への助成を行うとし、追加支出の 50%（約 10 億ユーロ）を連邦政府が助成することにより、大学の定員の増加などが可能となる。

この協定の研究に係わる内容として「間接経費」がある。ドイツ研究振興協会は、ファンディングを受けている各プロジェクトに経費の 20%を追加配分し、経費の全額助成（研究にのみ関連する費用および間接経費）を開始する予定である。この追加配分は、2007 年から 2010 年に連邦政府から資金が提供される。

教育に係わる法の改正やエクセレンス・イニシアティブの導入により、総合大学は設備や研究投資などの自由を与えられ、教授はその業績に合った給与を受けるようになった。そのため、大学の質や人気に関する様々なランキングが発表されるようになり、競争が促進されている。

---

[37] Pakt für Forschung und Innovation
[38] Funding Atlas（DFG）
[39] Hochschulpakt 2020

3.3 中小企業支援、ベンチャー育成政策

3.3.1 中小企業支援プログラム

ドイツの輸出主導経済は大企業だけでなく、「ミッテルシュタンド」と呼ばれている中小企業に支えられているという。民間部門の全雇用者数の 70%が中小企業に属し[40]、企業数の 99%が中小企業である[41]。中小企業の研究開発・イノベーション力底上げを図るため、BMWi は 2008 年から ZIM（Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand）という助成プログラムを立ち上げ、現在までで 25 億ユーロを超える支援をしている。2014 年で助成期間満了となる予定だったが、2013 年末の連立合意でプログラムの延長が決まり、2015 年以降も ZIM が継続される。

■ ZIM プログラムの概要

企業が国際的に競争力のある新しい製品、プロセス、サービスの開発のために行う高いレベルの研究を支援する取り組み。同時に企業と研究機関の連携を深め、技術移転を活発にすることを目標としている。助成対象は中小企業および中小企業と共同研究を行なう研究機関で、原則 1 年以内のプロジェクトベースでの助成となる。なお、BMWi の規定では、小企業が従業員数 50 名以下もしくは売上 1,000 万ユーロ以下、中企業が 250 名以下あるいは 5,000 万ユーロ以下となっている。とりわけ小企業の助成金申請が多く、全体の 75%が小企業によるものであった。2014 年現在、採択数は、24,100 件に上り、うち単独の企業によるプロジェクトが 27%、共同研究プロジェクトが 72%になっている。助成額はプロジェクトや単独あるいは連携プロジェクトなのかによって異なるが、25%から 100%である。これまでの助成総額は 25 億ユーロを超えている。成功のポイントは、一つに技術分野の特定をしなかったことと、事務手続きや助成金の支払いが簡略で迅速であったことなどが挙げられる[42]。

このほかにも研究開発に熱心な中小企業を支援する助成制度としては、BMBF が所管する KMU-Innovativ[43]がある。このファンディングプログラムでは中小企業の、よりプレコンペティティブな先端研究に対して助成を行っている。受託している企業数では BMWi に及ばず、全体でも 4.8 億ユーロほどの助成総額である。

---

40 ハーマン・サイモン著　「グローバルビジネスのチャンピオン企業」中央経済社 2012 年

41 経済産業省　http://www.meti.go.jp/report/tsuhaku2013/2013honbun/i2310000.html

42 FhG ISI レポート Evaluierung des Programmstarts und der Durchführung des Zentralen Innovationsprogramms mittelstand (ZIM) July 2010

43 Kleine und mittlere Unternehmen（中小企業）
http://www.bmbf.de/de/20635.php?hilite=KMU+Innovativ

OECD に加盟する多くの国で導入されている、研究開発促進税制だが、ドイツでは議論はされるものの未だ導入に至っていない。第二期メルケル政権連立合意文書にも導入検討を宣言した[44]にも関わらず、任期中に導入には至らなかった。緊縮財政の下、また 2015 年度からは新規国債発行を停止する見込みの第三期メルケル政権（2014～2017 年）では、同税制の実施は見送られている。当然、中小企業の研究開発促進インセンティブとなりうる税導入への期待は産業界から大きく、今後も議論は継続される見込み。

3.3.2 ベンチャーキャピタルの強化

EXIST[45]は、大学からの起業を支援するプログラム。1998 年開始の EXIST I、2000 年開始の EXIST-SEED、2002 年開始の EXIST-Transfer (EXIST II) および EXIST Partner、2006 年開始の EXIST III、EXIST-Gründerstipendium、EXIST-Forschungstransfer などがある。EXIST プログラムはハイテク戦略の一部で、European Social Fund (ESF) も共同で出資している。

◇　EXIST の目的

・大学、研究所で恒久的な「起業文化」を生み出す
・科学研究成果を商業的成功に結びつける
・大学、研究所に存在するビジネスのアイデアや起業家精神を持つ人材を発掘する
・革新的アイデアをもつ起業家が成功するチャンスを増やす

◇　EXIST の 3 つのプログラム

現在実施されている EXIST のプログラムは以下の 3 つである。

1. Culture of Entrepreneurship (EXIST III、起業家精神の育成)
   同プログラムは、大学や研究機関のハイテク分野での起業者に対して起業に必要とされる知識やサポートを提供することを目的としている。1 回限り利用可能で 3 年を期限とする助成金を利用することが出来る。
2. Business Start-Up Grants（Gründerstipendium、起業助成金）
   このプログラムは、起業家を目指す研究者や学生がそのビジネスプランやアイデアを実際の製品やビジネスとして実現することを補助するため助成を行うもの。起業家は 12 ヶ月を上限として、生活費として 800 から 2500 ユーロを受け取ることができる。また個人で起業する場合は 1 万ユーロ、複数で起業する場合は 1 万 7 千ユーロまで設備費として受け取ることができる。またビジネス上の助言を受けるため 5 千ユーロまでの費用が認められる。さ

[44] 経産省　平成 22 年度産業技術調査事業（海外技術動向調査）カントリー・レポート＜ドイツ＞
[45] Existenzgründungen aus der Wissenschaft

らに大学や研究機関は起業家に対して設備や施設を提供し、また技術的な補助も与える。

3. Transfer of Research（Forschungstransfer、研究移転）
特に優れたハイテク分野の起業に対して、起業前及び企業直後の段階で提供されるプログラムで、より多くの企業を対象とした„Business Start-Up Grants“ プログラムを補完するプログラムである。第 1 段階ではプログラムは開発が予定される製品の技術的な実現可能性を証明し、3 人の人員を雇用できる助成金と 5 万ユーロまでの設備費を提供する。1 年後には、管理職レベルで後に起業のメンバーとなりうる人員を1名雇用する助成金が支給される。起業前の段階での助成金の利用期間は最大で 18 ヶ月である。第 2 段階では起業を果たした会社は 15 万ユーロまでの助成金を受けることが出来る。

すべてのプログラムの申請は、起業者の属する大学や研究機関を通じて行われることとなる。

4. 科学技術政策に係る主な組織

4.1 政府組織の概観

ドイツにおける科学技術政策に係わる主要な政府組織には、連邦教育研究省（BMBF）、連邦経済エネルギー省（BMWi＝2013 年にエネルギー分野を取り込み、連邦経済技術省から名称変更）、および 16 からなる州政府があり、そしてこれらの調整を行う合同科学会議（GWK）がある。ちなみにドイツでは、連邦政府と州政府が共同で研究を支援することが、基本法[46]で示されている。

また公的研究機関は非常に多彩になっており、公的研究の大部分を占める大学以外の主な政府系研究機関には、マックス・プランク学術振興協会（MPG）、フラウンホーファー応用研究促進協会（FhG）、ドイツ研究センターヘルムホルツ協会（HGF）、ゴットフリート・ウィルヘルム・ライプニッツ学術連合（WGL）がある。これらの協会は数多くの研究機関を傘下に持ち、基礎研究から研究サービスに至るまで全分野を網羅している。

また研究資金助成機関として、主に大学の基礎研究への助成を行うドイツ研究振興協会（DFG）、産業界で実施する研究開発への助成を行うドイツ産業研究協会連合（AiF）がある。

4.1.1 連邦教育研究省（BMBF）

連邦政府の研究資金の約 60%が連邦教育研究省に配分されており、研究開発政策の立案・実施において中心的な役割を担っている。テーマ別研究開発プログラムによる研究費助成（Grants-In Aid）や、大規模な研究機関（マックスプランク学術振興協会など）に対する制度的助成、デルファイ法による予測調査および分野横断型研究開発活動など、幅広い施策を実施するともに、ドイツの研究の国際協力を行っている。

2012 年の連邦教育研究省の研究開発予算は、80.7 億ユーロ[47]である。

4.1.2 連邦経済エネルギー省（BMWi）

連邦政府の研究資金の約 20%が連邦経済技術省に配分されており、イノベーション志向のプログラムを幅広く実施している。その多くは、研究開発とイノベーションの境界領域に位置する学際的な領域におけるボトムアップ型研究であり、一部がミッション志向型のプログラムとなっている（主にメディア、エネルギー

46 ドイツ連邦基本法：Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland 91 条ｂ項
47 データソース：http://www.datenportal.bmbf.de/portal/en/index.html

およびICT領域）。主なプログラムには、エネルギー研究、中小企業研究開発・イノベーション振興、航空研究・超音波技術がある。

2012年の連邦経済技術省の研究開発予算は、28.1億ユーロである。2014年度からはエネルギー分野の追加によって研究開発予算の増加が予想される。

4.1.3 その他の連邦省庁

連邦教育研究省および連邦経済エネルギー省以外の省庁は、それぞれ独自ミッションに連動した研究機関（管掌領域研究機関：Ressortforschung）を持ち、また一部の省庁では、当該ミッションを遂行するための研究プログラムを実施している。

連邦政府の研究資金の約10%が連邦国防省へ、また他の連邦政府省庁への研究資金はそれぞれ1～2%程度となっている。

4.1.4 州政府（Länder）

政府が支出する研究開発費の半分弱が、16ある州政府から供給されている。また大学への研究開発資金の80%弱が州政府から拠出されており、大学の研究において重要な役割を担っている。歴史的にドイツの大学は州政府によって出資・運営されており、連邦政府の影響力は弱い。そのため、ドイツの大学は大学間の格差が小さく、特色も少なくなっている。エクセレンス・イニシアティブはこうした状況を変化させる可能性があると見られている。さらに基本法では連邦政府の大学教育への直接的な関与を、施設の新築、改築に係る予算や時限措置（エクセレンス・イニシアティブ）に限定している。

州政府の中ではノルトライン＝ヴェストファーレン州[48]、バーデン＝ヴュルテンベルク州[49]、バイエルン州[50]などが人口も多く、科学技術関連の資金を多く拠出している。また、これらの州の連携・調整のための組織に、州政府文部大臣常設委員会（KMK[51]）がある。

またドイツでは旧東ドイツ地域と西ドイツ地域の州の間に経済格差があるため、旧東ドイツ地域の州への連邦からの支援[52]が行われている。

---

48 ノルトライン＝ヴェストファーレン州の主要都市：デュッセルドルフ、ケルン、ドルトムント、エッセンなど

49 バーデン＝ヴュルテンベルク州の主要都市：ハイデルベルク、マンハイム、シュトゥットガルト、カールスルーエなど

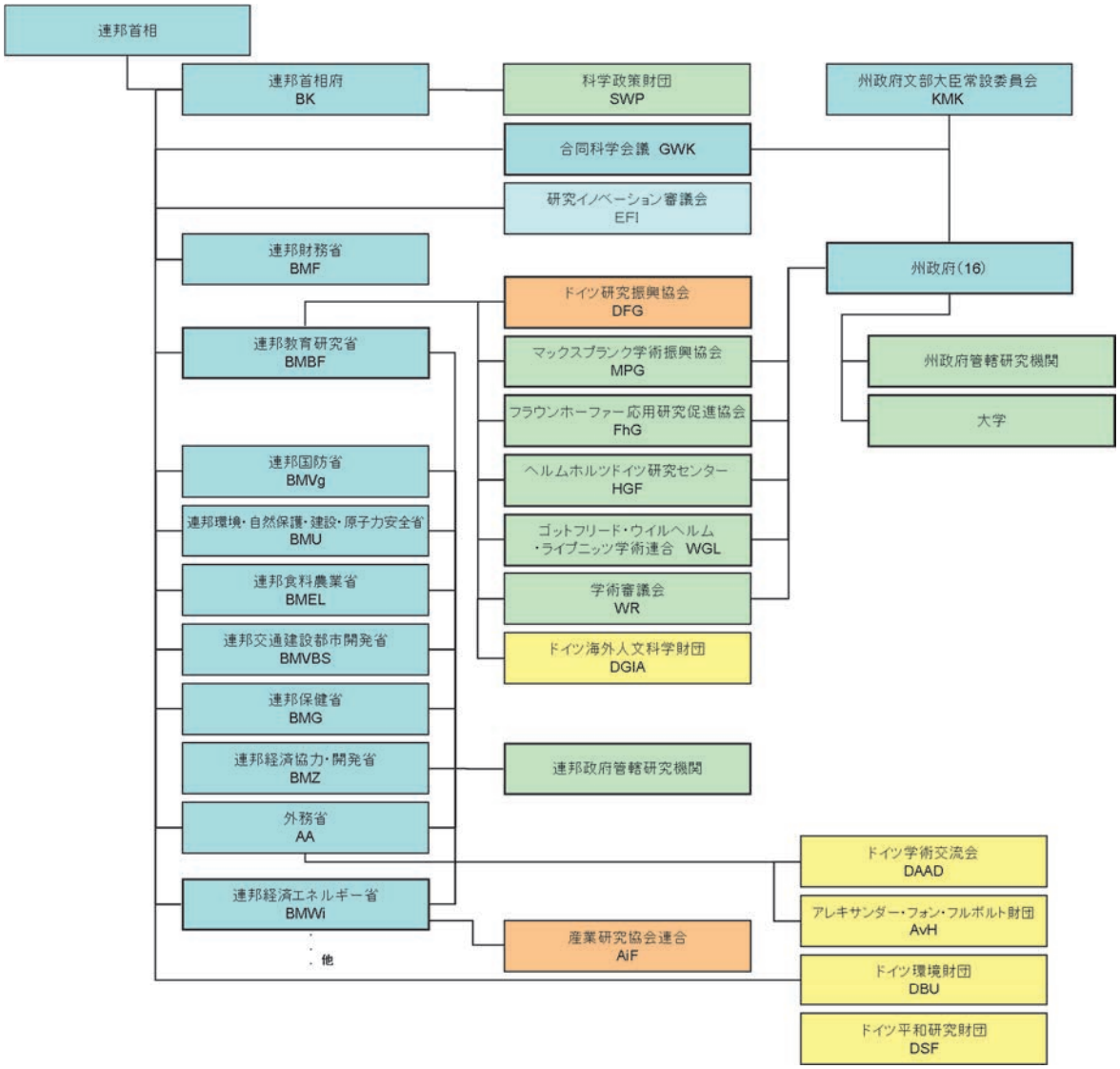
50 バイエルン州の主要都市：　ミュンヘン、ニュルンベルク

51 KMK：Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder

52 “Aufbau Ost”：東ドイツ再建のための財政政策、助成プログラムの総称

4.2 法的フレームワーク

ドイツでは、公的研究機関、大学の科学研究プロジェクト、大学の研究に関連した施設および大規模施設などを、連邦政府と州政府が共同で支援することが、基本法 91b(1)条に示されている。



図表 4-1　省庁・科学技術関連機関全体図

4.2.1 科学自由法イニシアティブ

国際競争力を有するドイツの科学システムを構築するために、科学自由法イニシアティブを発表し、可能なものから実施し始めている。研究所は、改革などを通じ競争力を高めているが、更なる魅力、能力向上のための取り組みを実施する方針。主な方策は、「柔軟な会計制度の導入」、「有能な頭脳の獲得・維持」、「科学の実用化（経済）に向けた改善」、「研究施設の建築基準の改善」、「調達の迅速化・柔軟化」など。

4.2.2 奨学金の拡充

ドイツでは連邦教育研究省が BAföG（連邦教育促進法） と呼ばれる法律に基づく奨学金を広範囲の学生に支給している。この奨学金は無利子で請求権の有無は本人および両親または配偶者の収入に照らして判断される。BAföG は規定の在学期間内のみ支払われ、また BAföG の受給資格者は通常ドイツ人のみ（外国人も条件によっては受けられる）。

BAföG の他には Überbetriebliche Bildungsstätten (ÜBS), Aktionsprogramm. Lehrstellen Ost (ALO),　Aufstiegsfortbildungsförderungsgesetz (AFBG)と呼ばれる職業訓練や技能習得のために使用される助成金も連邦教育研究省が実施している。BAföG が連邦教育研究省予算の 14%を占めるのに対して、ÜBS, ALO, AFBG の合計は 4%となっている。

2012 年の同奨学金受給者数は過去 30 年で最高となった[53]。年平均で学生・生徒を合わせ計 63 万人が奨学金を受けており、2010 年よりも 7.7%増となっている。

月平均奨学金支給額も前報告期に比べて上昇しており、大学生では 2010 年の 436 ユーロから 2012 年の 448 ユーロへと 2.8%増額されている。連邦と州を合わせた奨学金支出は 2010 年の 28 億 8,400 万ユーロから 2012 年の 33 億 4, 000 万ユーロと大きく増加しており、ほぼ 18%の増加となっている。

BAföG はドイツ人学生の海外留学の促進にも役立っており、この制度を利用して留学が可能になる学生が多いとしている。2012 年には 54,000 人の学生が同奨学金を受けて海外で学んでいる。3 分の 2 の学生が他のヨーロッパ諸国で学んだ他、米国への留学も多い 。

4.3 主要助言機関

■　合同科学会議（GWK）[54]

連邦政府と州政府は教育計画・研究振興連邦・州合同委員会（BLK[55]）の後継機関として、合同科学会議（GWK）の設立を決定した。ボンに本拠地を置く合同科学会議は 2008 年 1 月から活動を開始している。構成員は連邦政府及び州政府の関連省庁から参加しており、議長と副議長は連邦大臣及び州政府高官が就任する。その役割はドイツ基本法 91b 項及び合同科学会議設立に関する連邦・州政府間合意に準拠した連邦・州政府による共同ファンディングの調整・連携促進である。前身組織の BLK は、研究開発資金の配分などの調整を行っていた。研究振興に関する委員会には 8 名の連邦政府の代表および各州 2 名の代表が参加し、研究振興における主な役割は以下の通りであった。

・　研究政策方針・決定における連邦政府と州政府の調整、中期計画の策定

[53] http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2014/01/2014-01-29-bafoeg-bericht.html
[54] Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
[55] Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung

- 研究振興における連邦政府と州政府の相互情報交換による優先施策の計画、提案の作成
- 資金配分期間・条件の設定、包括的予算方針の策定、財務計画の立案、資金管理指針の策定
- 連邦政府省庁および州政府の長に対し、各研究機関、研究助成機関、共同研究プロジェクトへの資金配分要求の承認の要請
- 研究機関および研究プロジェクトに対し、共同プロジェクトの導入や廃止の要請

上記に加えて、GWK は下記のような研究活動の促進を目的としている。

- 大学以外の機関のプロジェクトにおける科学技術研究
- 大学における科学技術研究
- 大学の研究用建物、重要な実験機器の提供

■ 研究連盟 経済・科学（Forschungsunion）[56]

研究連盟 経済・科学は 2006 年に連邦教育研究省のシャバーン大臣により設置された大臣諮問機関で、ハイテク戦略の策定、評価、連邦教育研究省の方針作成に関与した。会長はアカデミア代表としてフラウンホーファー会長（当時）のブリンガー氏と産業界からはエトカー氏が任命された。環境･エネルギー、健康と栄養、モビリティ、安全性、通信のハイテク戦略の 5 重点分野での社会的課題解決に向けた提言を行い、近年ドイツの科学技術政策策定過程において重要な役割を果たした。2013 年にその役割を終えたが、新たな組織としてアカデミア、産業界、市民団体の代表による会議が組織されることになっている。組織メンバーや設置される部会などの詳細は 2015 年中に発表される見込み。新組織の会長には、引き続きアカデミア代表としてフラウンホーファー会長のノイゲバウアー氏と産業界代表としてベーリンガーインゲルハイム社長のバーナー氏の就任が決定している。

■ ドイツ大学学長会議（HRK）[57]

ドイツ大学学長会議は、1949 年に設立後拡大を続けてきたドイツの大学や高等教育機関で構成される任意の団体で、258 の団体が加盟している。この団体に属する学生の数はドイツの学生全体の 98%に達する。ドイツ大学学長会議はドイツの高等教育機関が討議を行い、その意見をまとめる場として機能し、また政治的・公的にその意見を代弁し、政府機関に提言を行う機関ともなっている。ドイツ大学学長会議は高等教育機関が行う教育、研究、生涯学習、職業訓練、技術移転、国際協力、自治などのすべての事柄を取り扱う。またその予算は非営利の財団により出資されている。

[56] Forshungsunion Wirtschaft - Wissenschaft
[57] Hochschulrektorenkonferenz

■　研究イノベーション審議会（EFI）[58]

EFI（研究・イノベーション審議会）は、2007 年に連邦教育研究省によって創設された連邦政府の科学政策に関する諮問機関で、連邦議会の勧告により設置されたもの。2008 年より毎年ドイツの研究、イノベーション、技術に関する意見書を連邦政府に提出している。委員会のメンバーには国際的に著名な研究者が任命され、設立時の委員長はディートマール・ハルホフ教授（ミュンヘン大学イノベーション研究・技術マネジメント・アントレプレナーシップ研究所理事）。メンバーは 6 名で、各分野で国際的に評価の高い科学的専門家からなる。連邦及び州政府関係者、経済団体の代表者、労働組合に係る人物は委員になれない。連邦教育研究省から 4 年の任期で任命される。

■　学術審議会（WR）[59]

1957 年の協定に基づき設立された学術審議会は、連邦政府および州政府により運営され、両政府への科学的な助言を行う。審議会は、科学委員会および行政委員会に分かれている。科学委員会は 32 名から構成され、ドイツ連邦首相により任命される。32 名のうち 24 名は DFG、MPG、HRK、HGF が共同で推薦し、また 8 名は連邦政府および州政府が共同で推薦する。

行政委員会は 22 名から構成され、16 名は州政府から 6 名は連邦政府からの代表者となっている。

現在の主な検討項目は以下の通り。

- 高等教育および科学キャリア
- 研究
- 評価、定量分析
- 高等教育のためのフレームワーク、大型科学施設への投資計画
- 創薬
- 連邦政府研究機関の評価

■　連邦議会教育研究技術評価委員会[60]

連邦議会の研究開発政策に係わる委員会は、教育・研究・技術評価委員会である。本委員会は、ドイツ連邦議会技術評価室（TAB[61]）からアドバイスを受けている。なお TAB はカールスルーエ技術センター[62]の技術評価・システム分析研究所（ITAS[63]）により運営されており、またカールスルーエ研究センターはフラウンホーファー・システム・イノベーション研究センター（FhG ISI）と協力して研究を行っている。

[58] Expertenkommission Forschung und Innovation
[59] Wissenschaftsrat、http://www.wissenschaftsrat.de/
[60] Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
[61] Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag（TAB）
[62] Karlsruhe Institut für Technologie（KIT）
[63] Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)

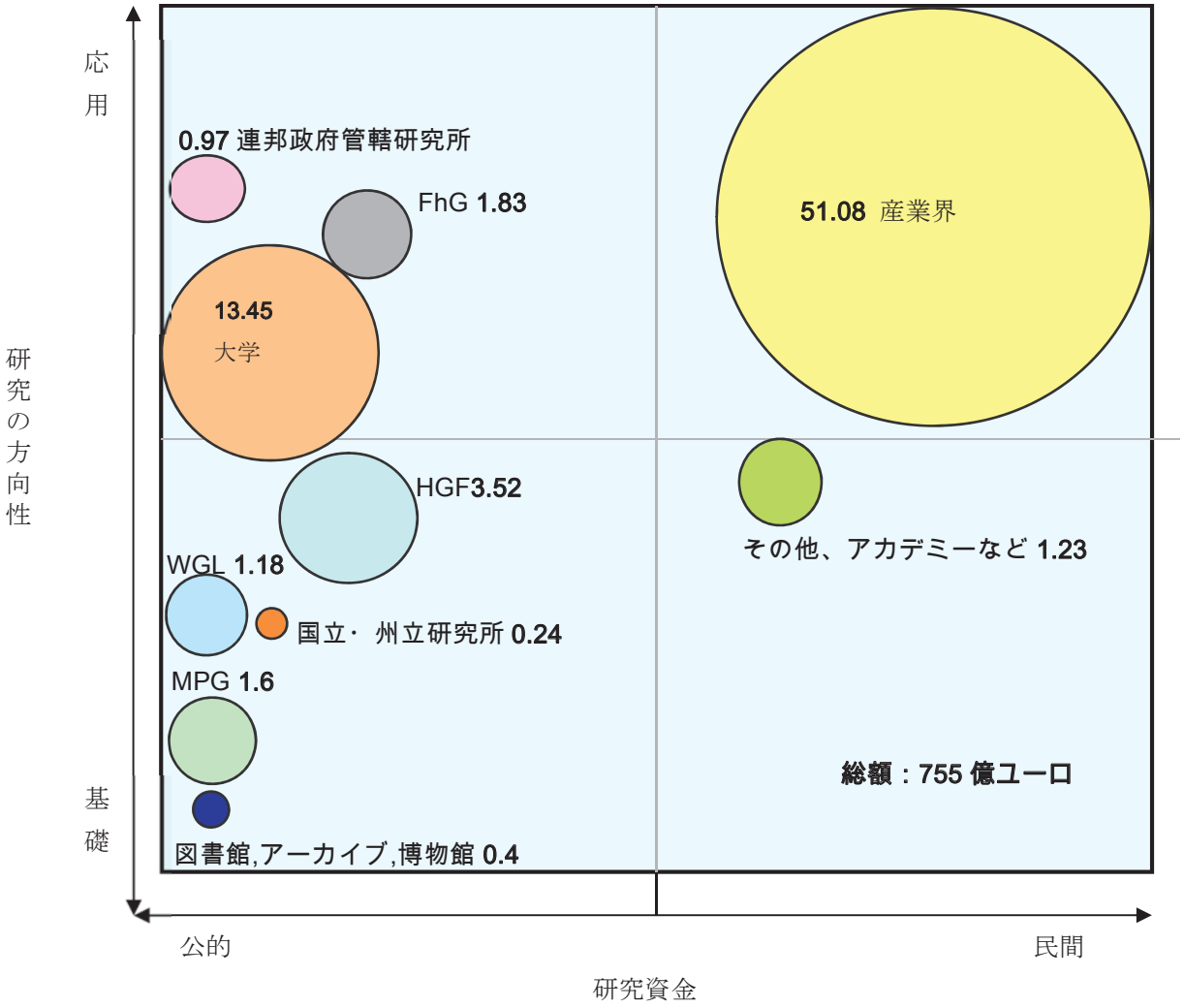
4.4 公的研究開発機関

大学以外の公的研究の実施機関として、4 つの共同研究開発振興機関、マックス・プランク学術振興協会（MPG）、フラウンホーファー応用研究促進協会（FhG）、ドイツ研究センターヘルムホルツ協会（HGF）、ゴットフリート・ウィルヘルム・ライプニッツ学術連合（WGL）がある。これらの協会は数多くの研究機関を傘下に持ち、基礎研究から研究サービスに至るまで全分野を網羅している。これらの公的研究機関は、連邦政府と州政府の両方から資金を受けているが、政府出資研究開発資金フローに示すように、割合的には連邦政府からの資金提供の方が多い[64]。また FhG の応用研究を志向する研究機関をはじめ、多くの研究機関は第三者（主に産業界）からの助成を受けなくてはならない競争的な環境にある。

MPG は、論文発行数および被引用数は非常に多く、国際的に競争力をもった研究機関であるが、近年では、研究システム全体から見ると研究領域が基礎から応用思考へ移行している傾向がある。なお大学以外の研究機関は、特定の研究領域における研究活動を専門としていることから、伝統的に他の研究機関との競争も研究協力も行なわない傾向がある。

図表 4-2 に、各研究機関の研究の特色及び資金調達の傾向についてまとめた。

[64] この項の各種数字は特定のソースが挙がっていない限り Pakt für Forschung und Innovation Monitoring-Bericht 2014 による http://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Papers/GWK-Heft-38-PFI-Monitoring-Bericht-2014.pdf



図表 4-2 ドイツの研究機関の位置付けと予算額（2011, 単位: 10 億ユーロ）[65]

■ マックス・プランク学術振興協会（MPG[66]）

設立年：　1948 年

会長：　マーティン シュトラートマン博士（電気化学）

本部所在地：　ベルリン、管理部門ミュンヘン

マックス･プランク学術振興協会は約 80 の研究機関を傘下に持ち、自然科学、ライフサイエンス、社会科学、人文学などの学際的な分野で、国民の利益となる基礎研究を行っている。特に、ドイツの大学ではまだ十分に対応できていないような、新しくイノベーティブな研究分野に取り組んでいる。

[65] 出典：Bundesbericht Forschung und Innovation 2014, BMBF

[66] MPG：Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.

ISI Essential Science Indicator によると、マックス･プランク学術振興協会による学術文献の発行数は 5 位、被引用数が 3 位と多く、国際的にも高いアウトプットを出している。特に高い被引用数を得ている分野（3 位以内）には、化学、物理、宇宙、分子生物学・遺伝子学、生物学および材料がある。またノーベル賞受賞者も、1954 年以降 17 人と多い。マックス・プランク協会では、各研究所はすべてのテーマを自分で決定し、最高の労働条件を得、所員を選ぶ権限を所長自らが持っている。マックス・プランク研究所（MPI）の所長であることは多くの研究者にとってキャリアの頂点を意味する。基礎研究の研究者にとっても、大学以外の研究機関が全国に 80 以上あることはキャリアの受け皿としてポジティブに受け入れられている。ただし、原則として研究者は所長以外任期付（6 年）の職員である。

1902 年、大学教授の Harnak は当時のドイツ皇帝に対し、大学以外の国立研究機関でも独立性を維持した上で研究ができるようにすべきであるとの書簡を送った。これを実現具現したのがカイザーウィルヘルム研究所で、マックス・プランクは後継組織である。現在でも Harnak 原則に則って、各研究所の MPG では所長など「個人」が研究内容を決めている。

年間支出は約 20.9 億ユーロ[67]（2013 年）で、そのうち政府からの助成金が 16.0 億ユーロ（2013 年）となっている（残りは産業界からの投資や寄付金などで賄われている）。また、連邦政府と州政府の出資比率は約 50：50 となっている。研究開発関係従事者は 1 万 6,998 名（2013 年）である。

■　フラウンホーファー応用研究促進協会（FhG）[68]

設立年：　1949 年
会長：　ライムント ノイゲバウアー博士（生産技術）
本部所在地：ミュンヘン

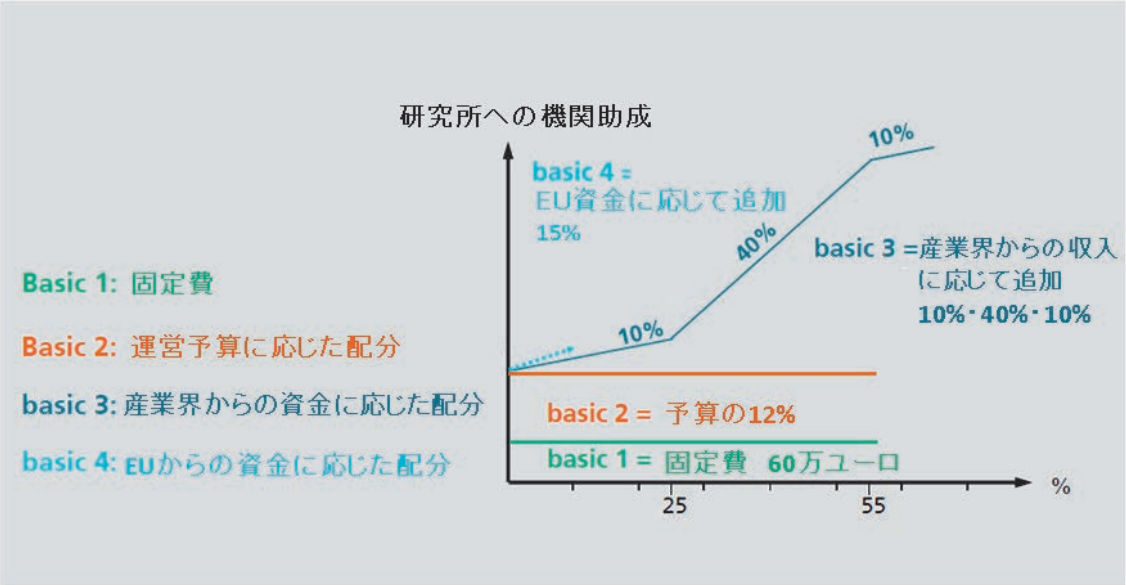
フラウンホーファー応用研究促進協会は、民間･公益企業に直接役に立ち、また社会全体の利益となるような、応用研究を主に実施している。約 80 の研究ユニットを運営しており、これにはドイツ全土 40 ヶ所以上に散在する 67 のフラウンホーファー研究所が含まれる。スタッフは 23,236 名でその大部分が研究者、エンジニアである[69]。FhG の研究収入（2013 年）の 72%が産業界との研究委託契約および公的競争資金による研究プロジェクトであり、残りの約 3 分の 1 が連邦および州政府からの運営費交付金である。連邦政府と州政府の出資比率は約 90：10 となっている。他の 3 機関と比べ、政府からの資金が少ないことに特

[67] Max-Planck Annual Report 2013
http://www.mpg.de/8236598/Jahresbericht_2013_Zentrale_Angelegenheiten.pdf
[68] FhG：Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.
[69] データソース: Fraunhofer Annual Report 2012 および Pakt für Forschung und Innovation Monitoring-Bericht2013

長がある。この資金で、主に 5～10 年のうちに産業や社会との関連性が高くなる潜在性のあるテーマを自主的に研究している。

年間予算は 20.1 億ユーロ（2013 年）で、そのうち研究予算は 16.6 億ユーロあまりとなっている。さらに、運営費交付金は産業界からの委託研究取得割合により、変動する仕組みになっており、このシステムをフラウンホーファーモデルと言う。

運営費交付金の配分率



図表 4-3 出典: フランホーファー詳細プレゼン 2010 資料より

上の図にあるように、フラウンホーファー各研究所の研究予算は、4 階層に分けられる。basic1 はすべての研究所に平等に分配される。basic2 は運営予算に応じ、研究所予算の 12%を配分。basic3 が前年に企業から獲得した委託契約費に対して変動する部分である。企業からの委託研究が全予算の 25%に満たない場合は、需要が小さい技術分野とみなされて 10%が配分されるのみである。また、委託研究が 55%を超えても同様に運営費交付金は 10%にとどまる。これは逆に、それだけ産業界からのニーズが多いと言うことは既に産業応用の段階に入っている技術分野であるとして、もはや公的研究機関が担う分野ではないという理屈だ。25%から 55%の間、つまり 4 割程度が理想的な比率とされている。さらに、EU から獲得した競争的資金の 15%が basic4 として加算される。・

このモデルのメリットは、各研究所自らの努力で予算を獲得し、その規模を大きくすることができることとされている。予算のほとんどを機関助成で賄っている他の機関と比較すると明らかで、それらの研究所では出資機関の影響力が強くなる。FhG ではが研究テーマを自由に選べるなど、研究者にとって快適な研究環境と言える。

FhG の研究者は多くが 5 年の任期付き職員である。研究の内容を自立的に選べる自由がある反面、待遇面では決して良くはない。それでも工学系学生の人気就職先ランキング[70]で毎年上位にランクされる理由は、企業の委託研究プロジェクトを通して産業界でのより良いポスト獲得の足がかりとなっていることだ。フラウンホーファーでは、人材評価の基準として、特許取得数や論文数といった定量的な指標ではなく、委託契約元の企業の満足度をプロジェクト終了後に調査し企業側の評価を活用している。研究プロジェクトにおいて、顧客（企業）のニーズを的確に把握し、スケジュールを管理し、成果を出すことを実践的にトレーニングしているのがフラウンホーファーの研究者といえる。また、こうした研究者が産業界に職を得て転出することで、人による技術移転が実現しているとしている。フラウンホーファーの 60 を超える研究所は全て大学の敷地内か隣接した地域に存在し、研究所長は全員が大学教授を兼任している。こうした環境では柔軟な人材流動が起きており、より密な産学連携の土壌が醸成されている[71]。

■　ドイツ研究センターヘルムホルツ協会（HGF）[72]
設　立　年：2001 年
会　　長：ユルゲン ムリネック博士（実験物理）
本部所在地：ボン

ドイツ研究センターヘルムホルツ協会は、18 の科学･技術および生物･医学研究センターから構成され、主に大型研究開発施設を利用した研究開発を実施している。これらのセンターは、州や社会の生活基盤を維持・向上するための見識や知識の獲得を目指した長期的研究目標を追及することが求められており、これを実現するために、社会や科学、産業が直面する大きな課題を特定し研究している。具体的には、エネルギー、地球･環境、健康、キーテクノロジー、物質構造、輸送・宇宙という 6 分野の戦略プログラムでトップクラスの研究を実施している。

年間予算は約 37.6 億ユーロ（2013 年）[73]で、そのうち政府からの運営費交付金が 3 分の 2 を占める。連邦政府と州政府の出資比率は約 90:10 となっている。またヘルムホルツ協会に属する各研究所は予算の 30%を委託契約の形で公共・民間団体から獲得する必要がある。スタッフ総数は 3 万 1,679 名である。

[70] http://universumglobal.com
[71] FhG IWG 研究所（ドレスデン）所長 Leo 教授へのインタビュー
[72] HGF：Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren
[73] データソース: ヘルムホルツ協会ホームページ
http://www.helmholtz.de/ueber_uns/zahlen_und_fakten/　およびおよび Pakt für Forschung und Innovation Monitoring-Bericht2013、その後のデータも同様

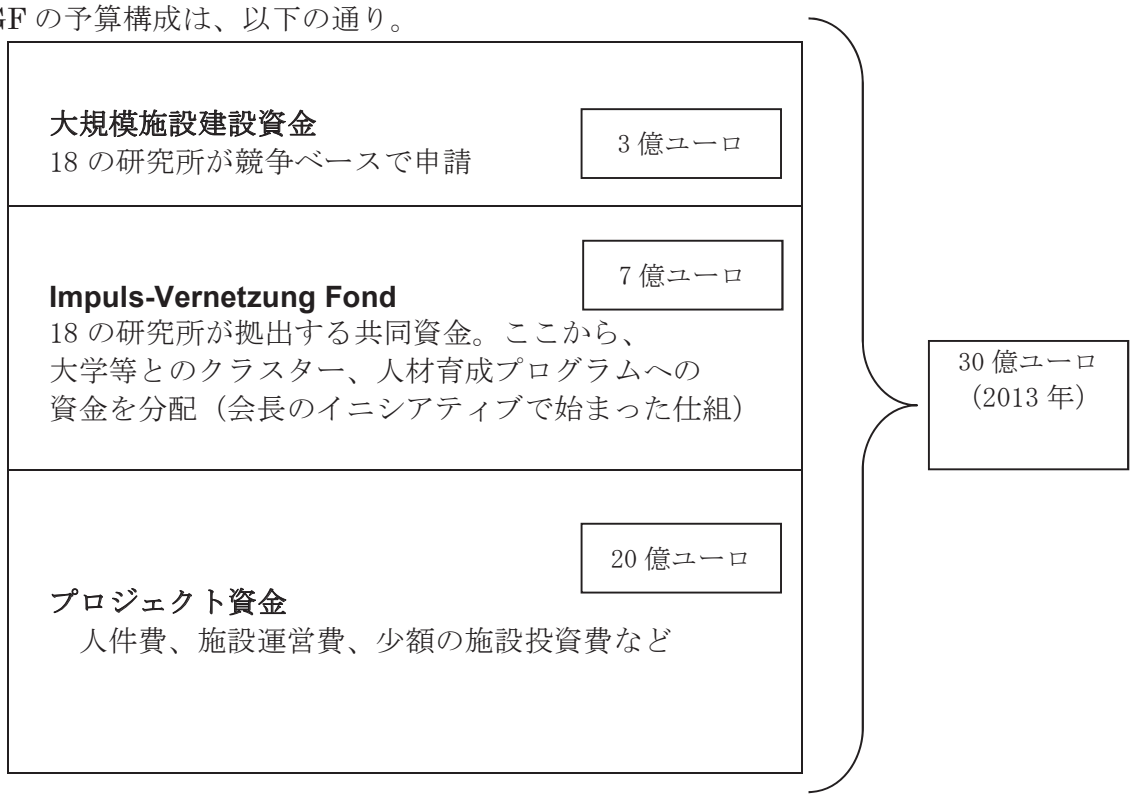
ヘルムホルツの特長として、各研究所は連邦と研究所が所在する市あるいは州の契約になっており、法人として各研究所が独立していることである。（MPG や FhG では各研究所の法人格はない）

当初、AGF（Arbeitsgemeinschaft der großen Forschungszentren）と名付けられたドイツ国内の大型研究施設が緩い集合組織として立ち上げられた。1990 年の東西ドイツ統一で状況が一変し、旧東ドイツに再生資金が充てられるようになって、西側の大型研究施設は 2000 年まで断続的に資金が減らされた。一方の FhG や MPG は、旧東地域の各種研究所を吸収合併するなどしたことで、逆に交付金が増え続けた。そこで、AGF は組織と経営の見直しを試みた。これが Helmholz の前身組織になる。その後、より結束の強い機関となって規律をもって運営することになった。ここで初めて、会長職、経営委員会などが設立された。Helmholz Gemeinschaft そのものは社団法人（17 研究所と 1 関連研究所＝IPP はヘルムホルツの資金で、運用管理は MPG が行っている特殊なケース）、各研究所は会社組織、NPO、社団法人などがあり、ハンブルグにあるドイツ電子シンクロトロン（DESY）は唯一の財団法人である。ヘルムホルツの社団法人化は成功し、その後すぐに予算削減はストップした。ヘルムホルツは 18 の研究所が独立した組織となっていることで、本部（HGF）が各研究所に予算から運営費を支給するされるのではなく、連邦および州政府がから直接、予算を交付資金を調達している。但し、予算額支給される金額自体は HGF と連邦政府/州政府が交渉、決定する。

ヘルムホルツは 2002 年に 18 の研究所を 6 つの研究分野に分けて運営するセンター化を実施した。毎年の予算交付額はレビュアーによる評価結果を基に、HGF が政府と交渉をし、金額交付額を決める仕組み。しかし、ここでの HGF 会長の役割は、あくまで議事進行であり、意思決定者ではない。交付予算額決定の決め手となるはずの評価結果だが、どうしても評価は甘くなる傾向にあったので、今年度から評価を厳しく正確に行う試みがされている。1-7 までの 7 段階（7 が最高点）とし、6 から 7 への最後の 1 ポイントは、世界トップランク 10%に該当するレベルとした。予算額の決定プロセスは、評価結果を評議会（Senat）にて議論。→拠出側の審議委員会（Gremium＝連邦、州政府の代表者）にかけられて、決定する。原則、評議会で決まった額について、審議委員会は追認するという形なので、決定権者は Senat とも言える[74]。

[74] 2014 年 Helmholz DESY 役員 Scharf 氏のインタービュー

HGF の予算構成は、以下の通り。



■　ゴットフリート・ウィルヘルム・ライプニッツ学術連合（WGL）[75]

設　立　年：　1990 年
会　　長：　マティアス クライナー博士（塑性加工学）
本部所在地：　ベルリン

ライプニッツ学術連合は、89 の非大学研究機関とサービス施設から構成される。博物館などのサービス提供や、文化教育、経済社会、生命科学、自然科学、環境などの研究を行う多様な機関を傘下に抱えている。需要志向の「応用を目指した基礎研究」を実施しており、MPG と FhG の中間的な役割を担っている。

2000 年 11 月、WR（学術審議会）は、全てのライプニッツ学術連合傘下の研究所が、ドイツの研究ポテンシャルに非常に貢献していると評価されるなど、研究所自らが、産業界や政府の協力パートナーであると考え研究を実施している。

年間予算は約 15 億ユーロ[76]（2012 年）で、そのうち政府からの運営費交付金は 9.8 億ユーロであり、連邦政府と州政府の出資比率は約 50 : 50 となっている。スタッフ総数は 13,230 名で、そのうち 6,169 名が研究者である。同連合に属する研究機関はかつてブルーリスト機関（Arbeitsgemeinschaft Blaue Liste）と知られていた。

[75] WGL : Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz
[76] データソース： ライプニッツ学術連合ホームページより http://www.leibniz-gemeinschaft.de/　およびおよび Pakt für Forschung und Innovation Monitoring-Bericht2013 以下の数字も同様

■　その他の連邦政府および州政府管轄の研究機関

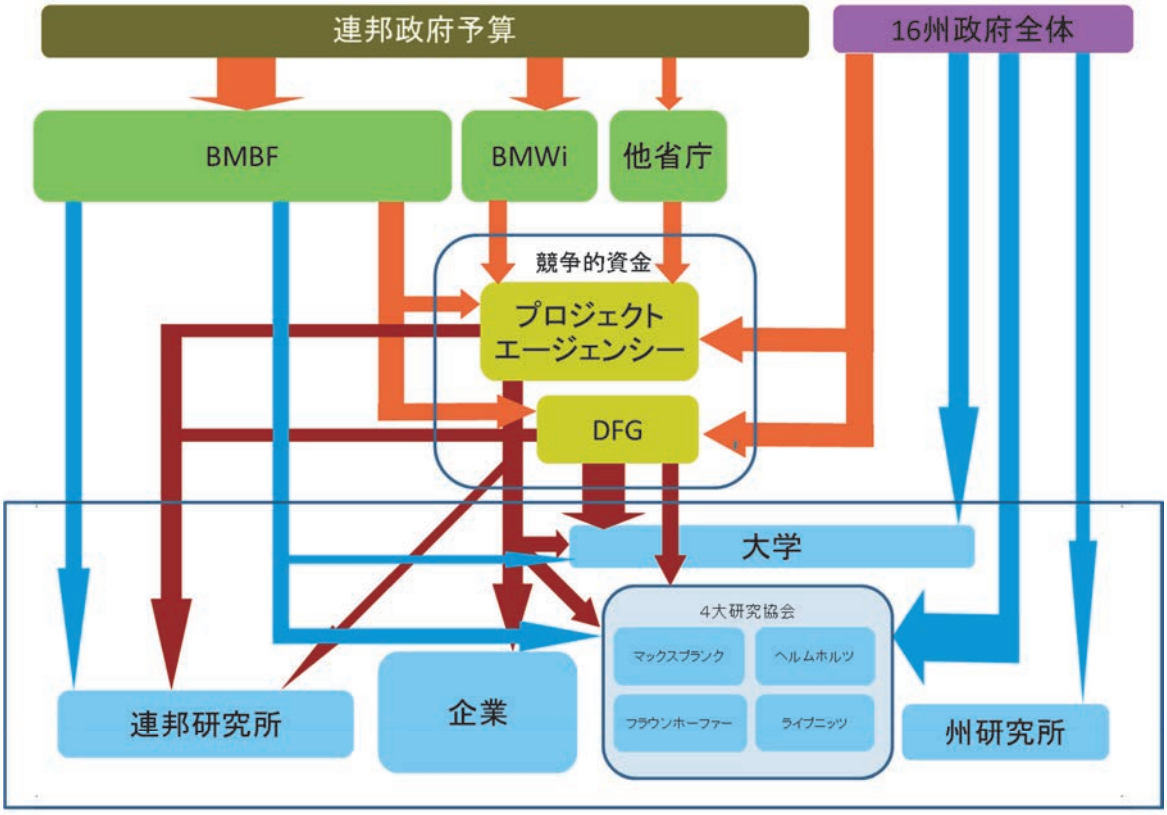
連邦政府および州政府の個別省庁は、さまざまな所管項目に関連した独自の研究機関を傘下に持っており、連邦政府管轄で約 50、州政府管轄で約 200 の研究機関が存在する。省庁は、標準化、材料試験や、国家の安全保障から生じる国・社会にとって重要なミッションを管理しており、傘下の研究機関は当該管轄省庁のミッションを支援する、将来的に社会にとって重要となる可能性のある先見的な研究を行っている。また新しい科学の発展や、技術的なリスクや、国民の健康に対する脅威などを、早い段階で見出す役割も担っている。

これらの研究機関は省庁の傘下にあるが、実際の研究の面では独立しており、研究機関が研究開発成果を発表する際に、省庁が影響力を発揮することはできない。2004 年に発表され、2013 年に改定されたポジションペーパーによれば、「管掌領域研究（Ressortforschung）[77]」と呼ばれる研究機関は、通常の競争にさらされ、品質の向上および競争力の強化しようと努めている。これにより、成果は科学論文雑誌に発表され、また民間への技術移転や民間企業による応用などへの貢献も重要視されるようになった。さらに、第三者からのファンディングにより予算を拡充することが求められ、大学や非営利研究機関との恒常的な競争環境におかれている。管掌領域研究を行う機関は、管轄省庁に対して研究成果に基づいた科学的知識を提供し、管轄省庁の意思決定を支援する。2005 年 2 月以降、管掌領域研究を行う機関は、ひとつの団体（Arbeitsgemeinschaft der Ressortforschungseinrichtungen）として組織化されている。

[77] Ressortforschung:　http://www.ressortforschung.de/de/res_medien/fpb_positionspapier.pdf

4.5 助成機関

ドイツの研究開発予算は連邦政府と州政府が資金を提供している。競争的資金は、政策やプログラムの大枠を BMBF が策定し、助成はドイツ研究振興協会（DFG）とファンディングエージェンシーが行っている。



図表４-３　ドイツのファンディングの流れ

■　ドイツ研究振興協会（DFG）

● 組織概要

科学の振興を目的とした助成機関であるドイツ研究振興協会は、1920 年にその前身となる Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft として設立され、戦争を経て 1949 年に再設、1951 年に統合され現在の組織となった経緯を持つ。年間予算は約 27.04 億ユーロ（2013 年）[78]で、連邦政府と州政府の出資比率は 67：33 である。DFG は大学の研究開発費の 20%程度を配分している。主なタスクは、大学および公的研究機関の支援（ただしほとんどの資金が大学に配分されている）、研究者間の協力・交流支援、若手研究者の支援、議会への科学的助言などがある。

[78] データソース： DFG Annual Report 2013　後のデータも同様

● 組織の構成

DFG の総会は、DFG 全体の方針、理事長および Executive Committee や Senate のメンバーの選出、年度報告書の承認などを行う。メンバーは大学から 69 名、公的研究所から 16 名、アカデミーから 8 名、他の協会から 3 名の計 96 名で構成される。DFG の研究政策方針や年度優先プログラムなどの科学的な意思決定は、あらゆる分野を代表する 39 名の科学メンバーから構成される Senate にて行われる。またその方針を具体的なプログラムや予算に反映するのが Joint Committee である。Joint Committee は Senate の 39 名および連邦政府（16 票）、州政府（16 票）、そしてドイツ科学人文振興協会の代表者（2 票）から構成される。

● ファンディングプログラム

主なプログラムおよび資金配分の割合は以下の通り。

	プログラム	プロジェクト	助成額（百万€）
個人プロジェクト助成		13,846 件	894.0
個人申請		12,323 件	727.1
研究グラント		792 件	13.0
エミー・ネーター・プログラム		337 件	68.7
ハイゼンベルグ・プログラム		304 件	17.8
ラインハルト・コゼック・プログラム		49 件	11.9
エクセレンス・イニシアティブ	113 件	113 件	401.2
共同プログラム	841 件	13,421 件	1138.4
研究センター	7 件	7 件	42.8
共同研究	244 件	4,706 件	563.4
重点プログラム	105 件	3,296 件	201.4
研究グループ	232 件	2,353 件	167.1
大学院	253 件	3,059 件	163.7
機関助成		1055 件	190.4
研究機器・装置		385 件	111.6
研究施設		3 件	27.3

図書館・情報システム		667 件	51.5
科学賞、振興		1,382 件	54.2
科学賞		93 件	28.8
国際的科学サービス		1,261 件	21.8
委員委託料		28 件	3.6
総計	954 件	29,817 件	2633.2

図表 4-4　DFG のプログラム別資金配分（2013 年）[79]

- DFG の資金配分

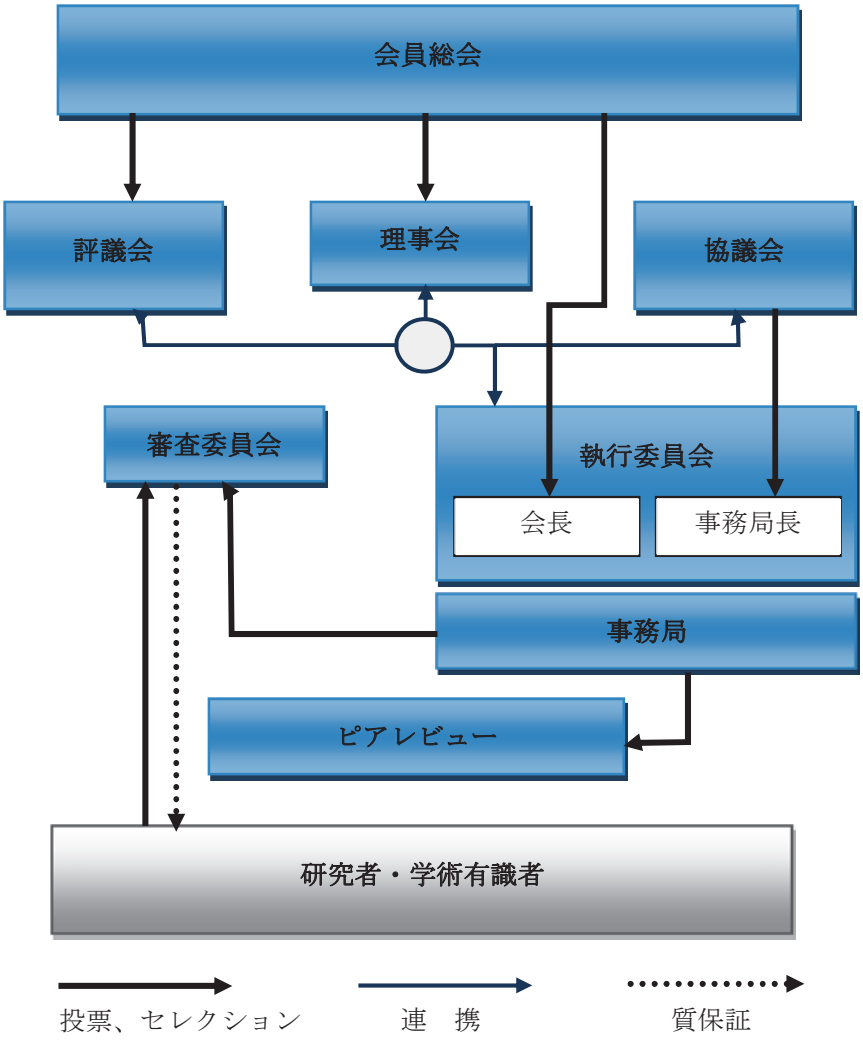
2013 年における各分野への助成金配分を以下に示す。

分野	資金（百万€）	シェア
人文社会	316.3	15.9%
ライフサイエンス	774.0	39.0%
自然科学	477.4	24.0%
工学	419.3	21.1%
総額	1987.0	100%

図表 4-5　DFG の研究助成資金（分野別、2013 年）[80]

[79] DFG Annual Report 2013
[80] DFG Annual Report 2013

- DFG の組織図



図表 4-6　DFG の組織図

DFG の戦略の立案は、基本的に研究者コミュニティーにより行われ、非常に透明かつ公正なシステムになっている。戦略を立案する部門には Senate（評議会）および Joint Committee（協議会）がある。Senate は、研究戦略、政策および重点プログラムを決定する部門で、マックス・プランク学術振興協会の理事長、ドイツ科学人文アカデミーの議長、大学協会の理事長をはじめとし、General Assembly（会員総会）が選出する 39 名で構成される。Joint Committee は、Senate が決定した戦略や政策について、予算を含めより詳細に決定する機関で、Senate のメンバーと連邦政府および州政府の代表から構成される。例えば優先度の高いプログラムはは、まず学会などの研究コミュニティーから提案を受け付け、DFG の事務局が整理し、

Senate で検討し決定する。Joint Committee は Senate の決定に基づき、財政面での検討および決定を行う[81]。

■　プロジェクトエージェンシー（Projektträger：PT）

ドイツの連邦政府研究開発費のうち、プロジェクト助成（競争的資金に相当）の割合は約半分の（72.5 億ユーロ・2013 年）[82]となっている。これらの資金は、大学や公的研究機関には研究開発費のほぼ全額が支給されるが、民間企業の場合プロジェクト費用の半分まで支給される。またこのうち、多くのプロジェクトのコンセプト作成、公募、審査、管理、評価などの業務は、プロジェクトエージェンシー（PT）が担っている。PT は、政策側からの独立した運営による省庁の業務の代行を目的として、ヘルムホルツ協会などの公的研究機関内に設立され、連邦教育研究省または連邦経済技術省などからの資金の運用を行っている。

プロジェクト助成は大きく直接プロジェクト助成と間接プロジェクト助成に分けられる。直接プロジェクト助成は研究を対象としており、間接プロジェクト助成は、中小企業の研究機関の共同研究、ネットワークの構築、人的交流、研究インフラの開発などを対象としている。

● 歴史的な背景

PT は、1980 年代に省庁の人員増加の法的制限により、業務を外部委託する必要性があったこと、政策側から独立した組織による省庁業務の代行やファンディング教務の効率性向上を目的として設立された。当初、多くがヘルムホルツ協会などの公的研究機関内に設立されたが、現在は研究機関から独立した組織となっている。

● 業務内容

業務としては、プログラム詳細の決定、公募、資金・研究の管理（ただし米国の PO 制度のように研究自体に深く関与せず、進捗管理などに留まる）、研究評価である。PT は、公募によって数が変わり、2014 現在は 18 機関が委託を受けてファンディングを実施している[83]。　複数の機関があることで、助成の質が向上し、逆にコストが下がると考えられており、ドイツでは効率的なファンディングを達成するために必要であると広く受け止められている。

[81] DFG 資料から
[82] Bundesbericht für Forschung und Innovation2014, BMBF
[83] http://www.foerderinfo.bund.de/

（2015 年 1 月現在）

連邦教育研究省のプロジェクトを運用する機関
・ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. - Projektträger im DLR ・ Forschungszentrum Jülich GmbH - Projektträger Jülich (PtJ) ・ Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Projektträger Karlsruhe ・ VDI Technologiezentrum GmbH ・ VDI/VDE Innovation + Technik GmbH ・ Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY ・ Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)
連邦経済エネルギー省のプロジェクトを運用する機関
・ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. - Projektträger im DLR ・ Forschungszentrum Jülich GmbH - Projektträger Jülich (PtJ) ・ VDI/VDE Innovation + Technik GmbH ・ TÜV Management Systems GmbH Zentralbereich Forschungsmanagement ・ Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. (AiF) ・ EuroNorm Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovationsmanagement GmbH ・ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
連邦環境・自然保護・建設・原子炉安全省のプロジェクトを運用する機関
・ Forschungszentrum Jülich GmbH - Projektträger Jülich (PtJ)
連邦交通・デジタル社会資本省のプロジェクトを運用する機関
・ Forschungszentrum Jülich GmbH - Projektträger Jülich (PtJ)
連邦食糧・農業省のプロジェクトを運用する機関
・ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. ・ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

■　ドイツ学術交流会（DAAD）[84]

ドイツの大学が共同で設立したドイツ学術交流会は、高等教育の国際交流を促進することを目的とし、学生および科学者の交換留学を特に支援している。

2012 年度予算は 4.1 億ユーロで、資金の約 77%が連邦政府から、また約 14%が EU より助成されている。残りは州政府及びその他の財源で賄われている[85]。

[84] DAAD：Deutscher Akademischer Austausch Dienst
[85] データソース：DAAD Annual Report 2012

■　アレキサンダー・フォン・フルボルト財団（AvH）[86]

アレキサンダー・フォン・フルボルト財団（AvH）は、1860 年にその前身が設立された国際的に著名な財団であり、海外の質の高い科学者によるドイツでの研究、ドイツと海外の研究者の共同研究、およびドイツの若手研究者による海外での研究などを支援している。毎年 40 歳以下の海外の博士課程研究者を 500 人以上支援し、また米国やロシアの著名な研究者をそれぞれ 10 人ずつ呼びドイツで研究させるなどしている。

資金の 95%は連邦政府から出資され、残りは州政府、民間から出資されている。2012 年の予算は 1 億 1,252 万万ユーロ[87]。

■　ドイツ産業研究協会連合（AiF）

ドイツ産業研究協会連合は、1954 年に設立された政府認可の非営利団体であり、産業界で実施する研究開発の公的支援（主に連邦政府および州政府両方のプロジェクトが対象）を実施している。主に中小企業を対象に応用研究開発を振興することを目的とし、約 5 万の中小企業が参画する約 100 の産業研究協会が会員となっている。ドイツ産業研究協会連合は、年約 4 億 8 千万ユーロの予算を有しており[88]、そのうち公的資金は主に BMWi から配分されている。イノベーション支援は主として 3 つの方針により運用されている。

・IGF（Industrielle Gemeinschaftsforderung）　中小企業の共同研究の促進
・ZIM（Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand）中小企業の研究開発助成
・International　　EU の国際協力プロジェクトへの中小企業参加支援

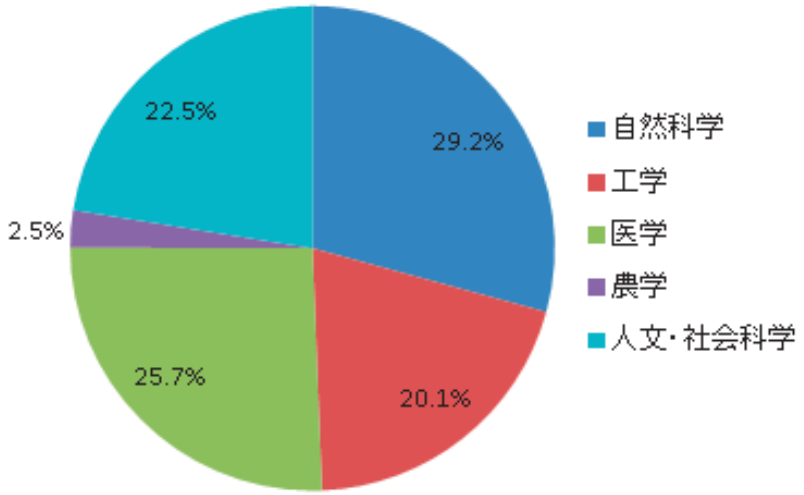
[86] AvH：Alexander von Humboldt Stiftung
[87] データソース：Alexander von Humboldt-Stiftung/Foundation Annual Report 2012 (PDF)
[88] データソース：AiF: Übersicht Öffentliche Fördermittel in Verantwortung der AiF 2010 - 2013

4.6 大学

1386 年にハイデルベルグに設立された大学がドイツ最初の大学である。その後も発展を続け、ヴィルヘルム・フォン・フンボルト（1767～1835 年）が掲げた、大学を独立した知識探求の場とし、大学においては研究と教育の一体化するという理念は、現在もフンボルト理念として大学教育における理想とされている。単一の欧州大学圏を創設するという取組に対し、国内の大学システムが新しい国際的基準に適応できるよう、ボローニャプロセスの導入（1999 年）にあたり一連の改革を行った。バチェラー（学士）、マスター（修士）といった段階的学位の導入、授業料の徴収や選考試験導入の認可（2014 年の時点で授業料徴収している州は僅かで、徴収額も比較的少ない）、私立大学教育施設の増加などで、大学教育は大きなシステム変革の時期を迎えている。

大学は伝統的に、ドイツの研究システムの中心である。大学で行われる研究の種類は、基礎研究から委託研究まで幅広い。研究を担う大学には、総合大学（Universität）と工科大学（Technische Universität）、及び専門大学（Fachhochschule）がある。応用研究を行う専門大学は、科学と地域産業とをつなぐ役割を果たしている。2011 年に大学進学率が 50%を超えた[89]が、学生の約 3 割が専門大学や一部の州では、企業と非常に強く結びついたいわゆる職業アカデミーで学んでいる。2011 年、大学は約 134 億ユーロを研究開発に支出した。これはドイツにおける研究開発費の 18%程度にあたる。2008 年、ドイツの大学の研究開発支出の内訳は、自然科学（24%）、医学（24%）、社会科学･人文学（29%）、工学（20%）、農業（3%）であった。この順位は、研究開発人材の多い領域の順位と同じである。工科大学は、問題解決型の研究を行うように更にシフトしてきている。

■　ドイツ大学の分野別研究費　比率



図表 4-7 ドイツの大学の研究開発支出の分野別内訳（2011 年、総額 134 億ユーロ）[90]

[89]データソース: Education and Research in Figures 2013 BMBF
[90] データソース: Bundesbericht Forschung und Innovation 2014, BMBF

タイムズがまとめた 2014-15 年大学ランキングにおいて、ドイツの大学で総合分野の上位に入った大学は以下の通り。おしなべてドイツの大学の世界ランキングは低い。ドイツでは長年、一部のエリート大学が教育と研究をリードするのではなく、ドイツ全土のどの大学で学んでも最高の教育を受けられるようにするという方針だったことで、飛び抜けた大学がない。また、マックス・プランクをはじめとした公的研究機関において盛んに研究が行われ、高いレベルのアウトプットを出していることから単純にドイツの大学レベルが低いという結論にはならない。

順位	大学名	
29	ミュンヘン大学	Ludwig-Maximilians-Universität München
67	ゲッティンゲン大学	Georg-August-Universität Göttingen
70	ハイデルベルク大学	Universität Heidelberg
80	フンボルト大学	Humboldt-Universität zu Berlin
81	ベルリン自由大学	Freie Universität Berlin
98	ミュンヘン工科大学	Technische Universität München

図表 4-8　総合分野における大学ランキング上位の大学（2014～15 年）[91]

順位	大学名	
28	ミュンヘン工科大学	Technische Universität München
54	アーヘン工科大学	RWTH Aachen University
56	カールスルーエ工科大学	Karlsruhe Institute of Technology
60	ベルリン工科大学	Technische Universität Berlin
75	ドレスデン工科大学	Technische Universität Dresden
97	ダルムシュタット工科大学	Technische Universität Darmstadt

図表 4-9　工学系分野における大学ランキング上位の大学（2014～15 年）

順位	大学名	
32	ミュンヘン大学	Ludwig-Maximilians-Universität München
61	ゲッティンゲン大学	Georg-August-Universität Göttingen
80	ミュンヘン工科大学	Technische Universität München
89	ベルリン自由大学	Freie Universität Berlin

図表 4-10　ライフサイエンス系分野における大学ランキング上位の大学（2014～15 年）

[91] データソース：Times Higher Education World University Rankings 2014-15

順位	大学名	
16	ミュンヘン大学	Ludwig-Maximilians-Universität München
32	ゲッティンゲン大学	Georg-August-Universität Göttingen
43	ハイデルベルク大学	Universität Heidelberg
49	ミュンヘン工科大学	Technische Universität München
59	ボン大学	Universität Bonn
69	フンボルト大学	Humboldt-Universität zu Berlin
78	アーヘン工科大学	RWTH Aachen University

図表 4-11　物理系分野における大学ランキング上位の大学（2014～15 年年）

■　ジュニアプロフェッサー制度

この制度は教授就任の平均年齢が 42 歳と高いうえ、1990 年代に博士資格を取得した研究者の 15%がよりよいポジションを求めて米国に渡るなどの頭脳流出を起こしたことで、時間のかかるキャリアパスを短縮する必要性から検討された。これまでドイツでは、修士、博士を終えて、教授になるために教授資格（Habilitation）を取得しなくてはならず、若い優秀な研究者が海外へ流出する原因とされていた。2001 年に大学教授報酬改革法案が可決され、Habilitation を経ない研究者をジュニアプロフェッサーとして、研究予算を与えて講義の義務を課する。ジュニアプロフェッサーは博士取得後 6 年間保持でき、テニュア獲得のための準備期間とできるようになった。[92] 現在は、物理や医学など伝統的な学部は教授資格を取る研究者が多く、情報系分野など比較的新しい学問領域ではジュニアプロフェッサーから教授になる人が多いという傾向にある。

■　専門大学（Fachhochschule）

1969 年に創設された比較的新しい教育システムだが、これまで差のあった総合大学・工科大学などの修士と専門大学の資格が統一されたことから、学生間で人気が高まっている。基礎研究や学術的な研究を主に行う総合大学に比べ、専門大学は研究者の養成を目的とはせず、専門知識をもつ技術者や専門家のためのコースが用意されている。博士課程はないが、より実践に近い勉強をした専門大学の学生は産業界からの求人需要が高い。専門大学では全ての教授が産業界でのキャリアを有し[93]、そのネットワークを利用して学生は在学中からインターンなど企業での実地訓練を受ける機会に恵まれている。現在約 180 校の専門大学で 50 万人以上の学生が学んでいる。[94]

[92] DAAD: http://www.research-in-germany.de/dachportal/en/Jobs-and-Careers-in-Germany/Info-for-Postdocs-and-Junior-Researchers/Junior-Professorships.html

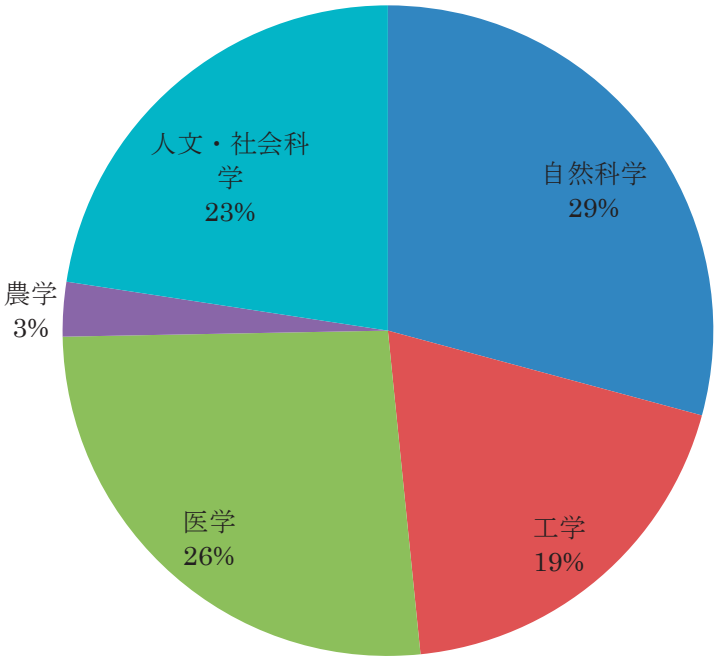
[93] 2014 年 2 月シュタインバイス財団でのインタビューにて

[94] ドイツにおける産業技術・技術政策（経産省）

5. 科学技術関連指標

5.1 資金配分

2013 年の連邦教育研究省（BMBF）の予算総額は 137.4 億ユーロ（前年度比 7.9 億ユーロ・約 6%増）となった[95]。2005 年と比較すると、総予算は 2 倍以上となっている。

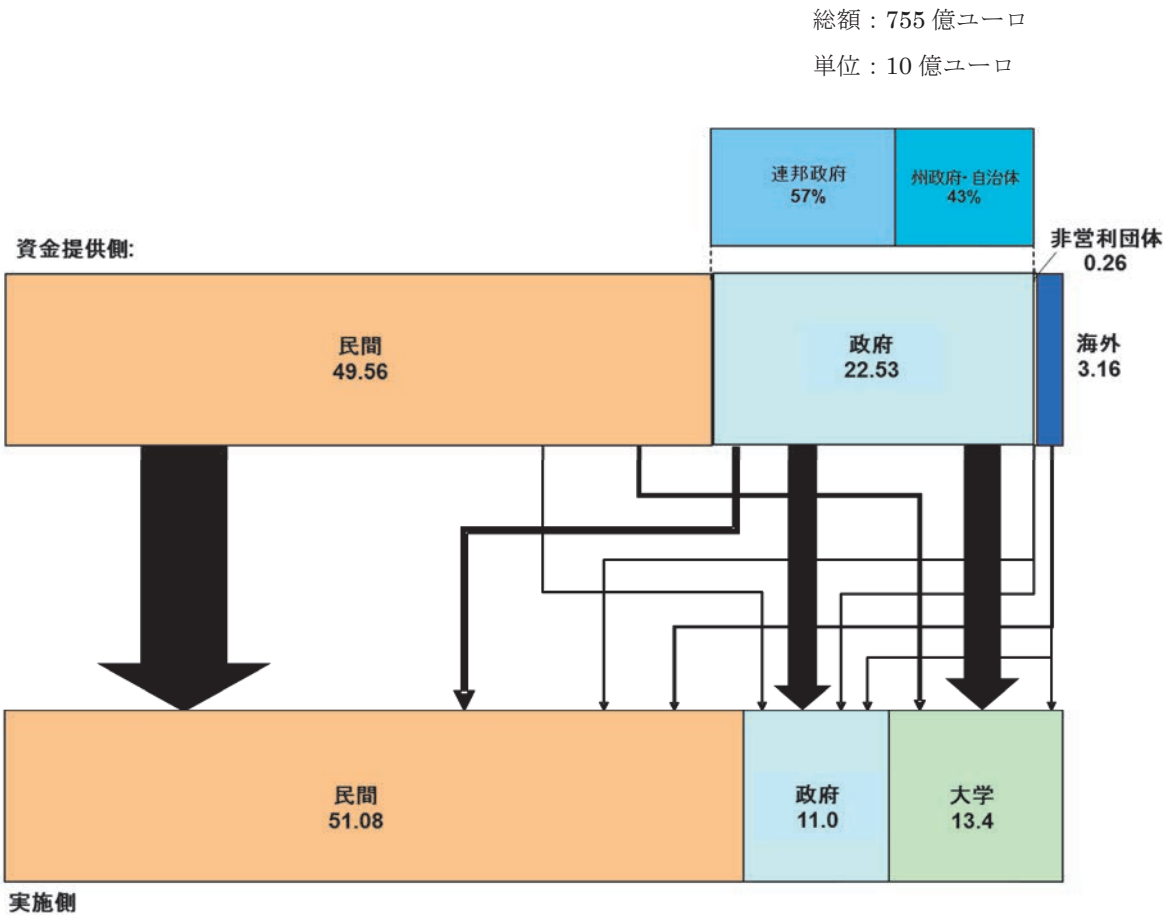


図表 5-1　2013 年度予算（総額 137.4 億ユーロ）の内訳[96]

ドイツの研究開発予算の出資比率は、政府が約 30%、産業界が約 65%であり、政府研究開発支出の分担比率は、連邦政府が約 57%、州政府が約 43%となっている。大学および公的研究機関の資金のほとんどが、連邦政府および州政府からの提供である。

なお連邦政府における研究開発の主要官庁は、連邦教育研究省および連邦経済エネルギー省であり、両省で連邦政府研究開発資金の約 80%を両省で担っている。

95 Bundesbericht für Forschung und Innovation2014
96 データソース: http://www.bundeshaushalt-info.de/

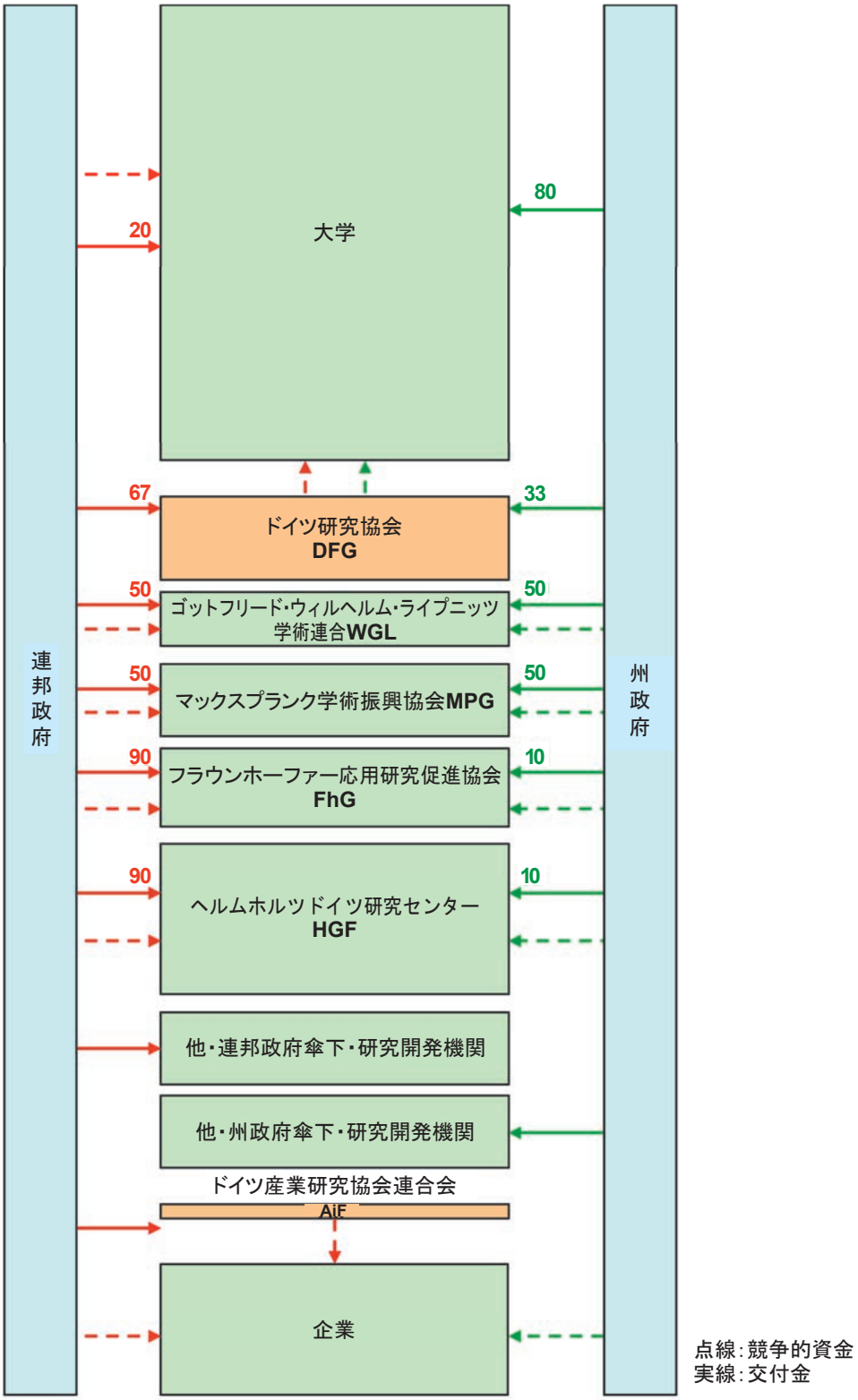


図表 5-2　ドイツの研究開発資金フロー（2011 年度）[97]

図表 5-2 に、主要研究機関への公的研究開発資金の連邦政府および州政府の出資割合を示す。大学や 4 つの共同研究開発振興機関、および助成機関の公的研究開発費が、連邦政府および州政府の共同で行われていることがわかる。大学への公的研究開発資金は、州政府が 80%と主な出資元となっており、一方、政府系主要研究機関への公的研究開発資金は、連邦政府が主な提供元となっている。

主要な研究助成機関には、科学の振興を目的とし学術的な研究を主に支援するドイツ研究振興協会（DFG）、産業の研究開発振興を目的としたドイツ産業研究協会連合（AiF）、および連邦政府のプロジェクト助成の一部を扱うプロジェクト振興機関がある。DFG はドイツの大学の研究開発費の 2 割弱を拠出している。ドイツでも日本と同様、公的研究開発資金提供機関はそれぞれの役割、特色をもっている。

[97] Bundesbericht Forschung und Innovation 2014, BMBF

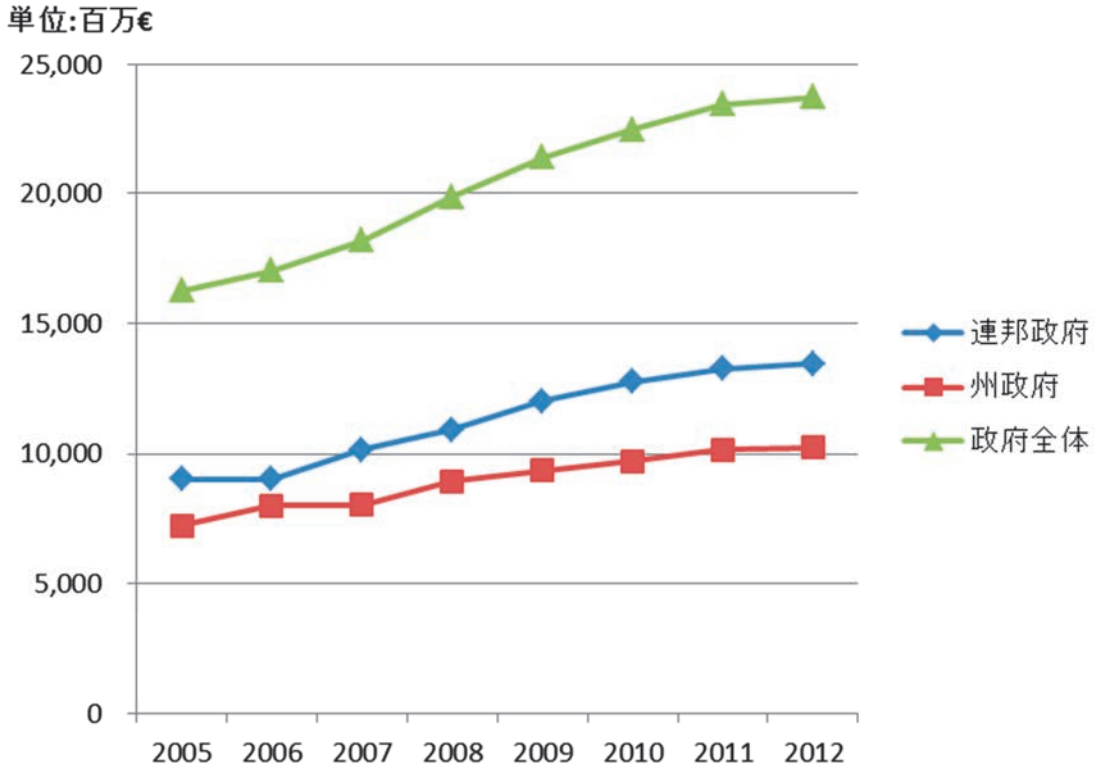


数字は資金の支出割合

図表 5-3　政府出資研究資金フロー[98]

[98] Bundesbericht Forschung und Innovation 2014, BMBF

2001 年から 2005 年の間、緊縮財政だったこともあり、連邦政府の研究開発費はほぼ一定となっていた。図表 3-4 に示すように、2005 年のメルケル政権誕生以降、主要研究機関への研究費の年 3%増加（2011 年以降 5%）を示した「研究・イノベーション協定」や「ハイテク戦略」などの科学イノベーション政策の強化が発表され、研究開発予算の増強が図られており 2006 年からは顕著な伸びを示している。



図表 5-4　政府研究開発支出の推移[99]（単位: 100 万ユーロ）

■　研究開発資金配分の傾向

図表 5-6 に連邦政府の研究開発費配分を示す。連邦政府における研究開発の主要官庁は、連邦教育研究省（BMBF）および連邦経済エネルギー省（BMWi）であり、連邦政府研究開発資金の約 80%を両省で担っている。それ以外の省庁は、それぞれのミッションに応じた研究開発を実施している。
図表 5-7 に目的別連邦政府研究開発費の配分を示す。多くの分野に公平に資金が提供されている傾向がある。

[99] Bundesbericht für Forschung und Innovation2014, BMBF
＊州政府の 2013 年は推計、連邦政府の 2014 年は推計
＊ドイツの会計年度は 1 月 1 日-12 月 31 日

総額：144 億ユーロ

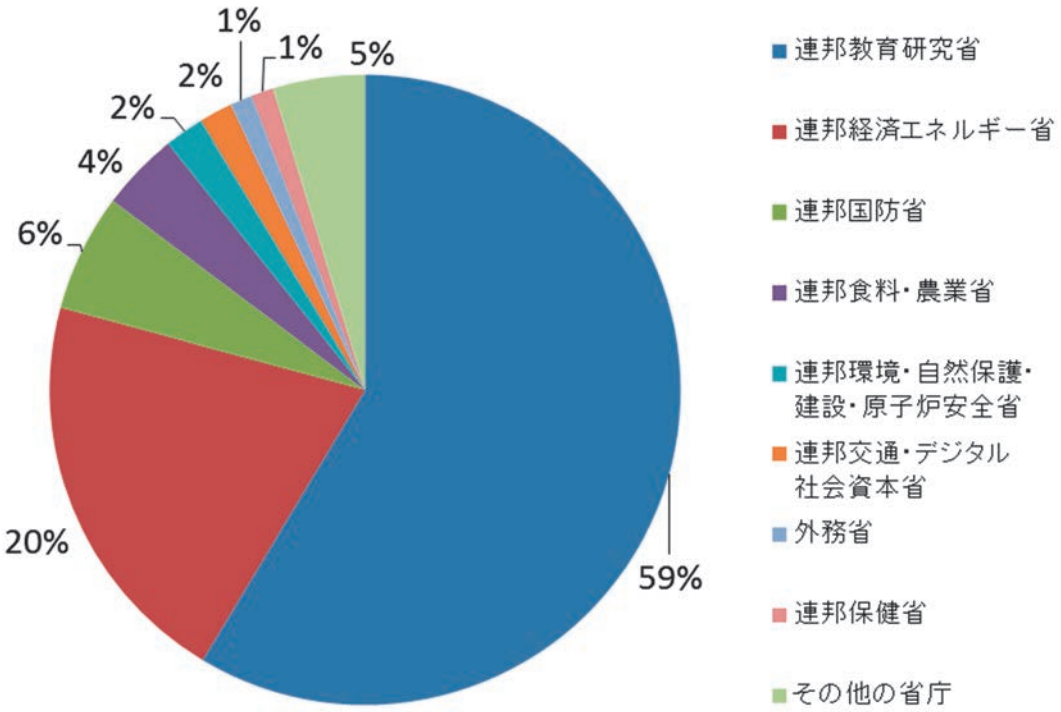


図 5-5　連邦政府研究開発資金の配分　2014 年度政府　(単位: %)

総額：約 144 億ユーロ

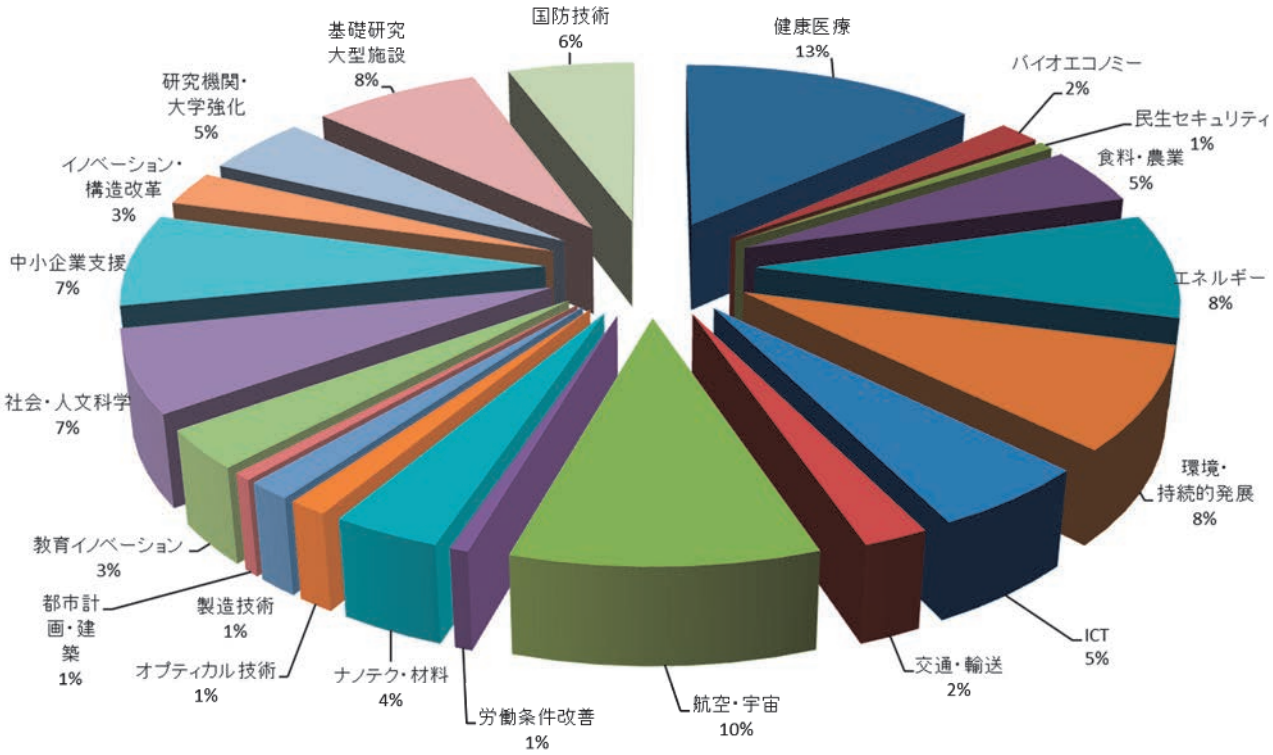


図 5-6　連邦政府研究開発費目的別　2014 年度政府原案（単位%）

5.2 基礎データ

総研究開発費（GERD）	969.71 億ドル*
研究費の対 GDP 比	2.84%
研究者数（2010）	32 万 7,953 人
労働人口 1,000 人当たりの研究者数	8.1 人
政府負担研究開発費	148.11 億ドル*
政府負担比率	30.3%*
政府機関研究開発使用額	118.89 億ドル*
高等教育機関研究開発使用額	108.43 億ドル*
人口	8,1779,000 人
労働人口	4,1152,000 人
高等教育機関研究者数[100]（2010）	90,335 人（常勤換算）
論文数[101]	922,587 件
被引用数	13,329,926 件
WEF 世界競争力順位[102]（2013）	4 位

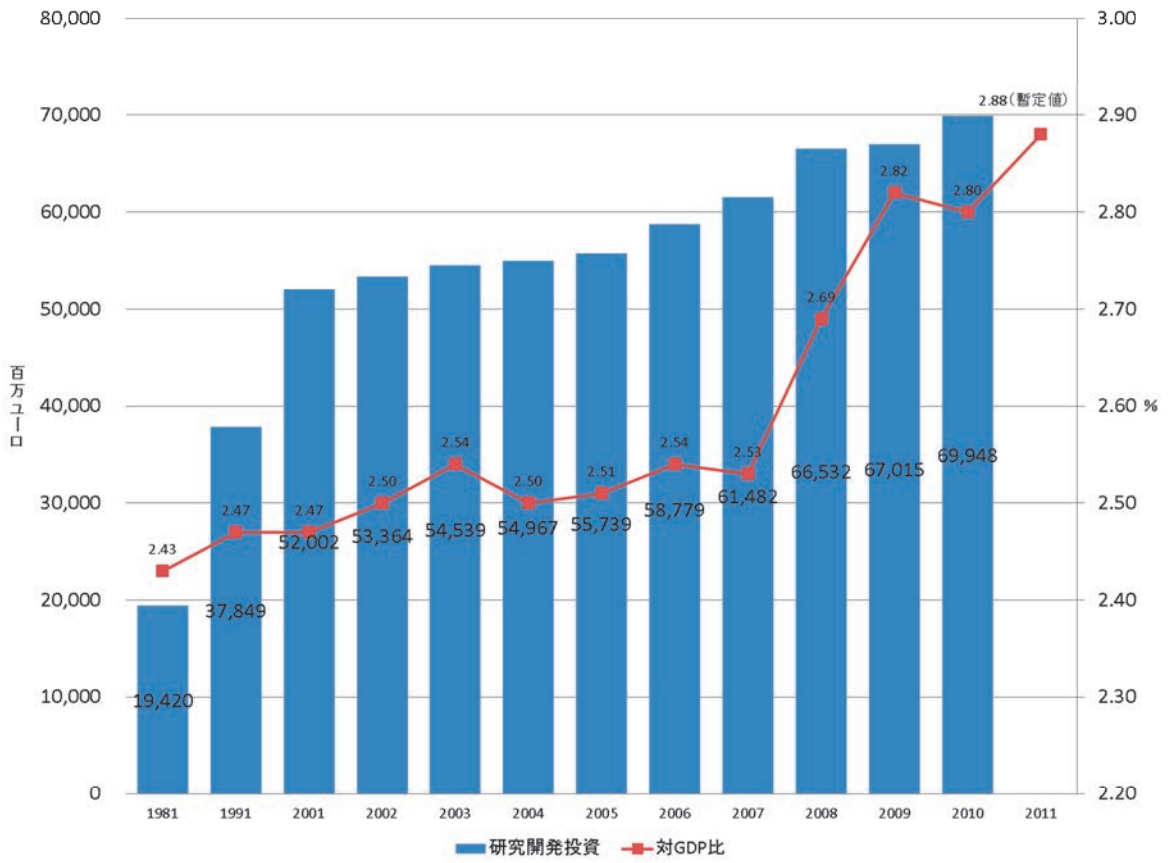
* 購買力平価換算

図表 5-7　ドイツの基本データ（科学技術関連）

ドイツの研究開発予算は欧州の中では一番多く、10 兆 1 千億円[103]程度（2012 年）で、米国、日本、中国に続き 4 位となっている。また GDP（国内総生産）に占める研究開発費の割合は 2.84%で、同じ欧州のフランスや英国より高く、欧州の主要国の中では、研究開発を重点的に実施している国のひとつといえる。

100 データソース：UNESCO, Statistics on Research and Development
101 データソース：ISI Essential Science Indicators (January 1, 2003-December 31, 2013) 単位：件
102 データソース：WEF World Economic Forum http://www.weforum.org/ 2013
103 データソース：科学技術要覧平成 25 年度　文部科学省

■　研究開発投資の推移



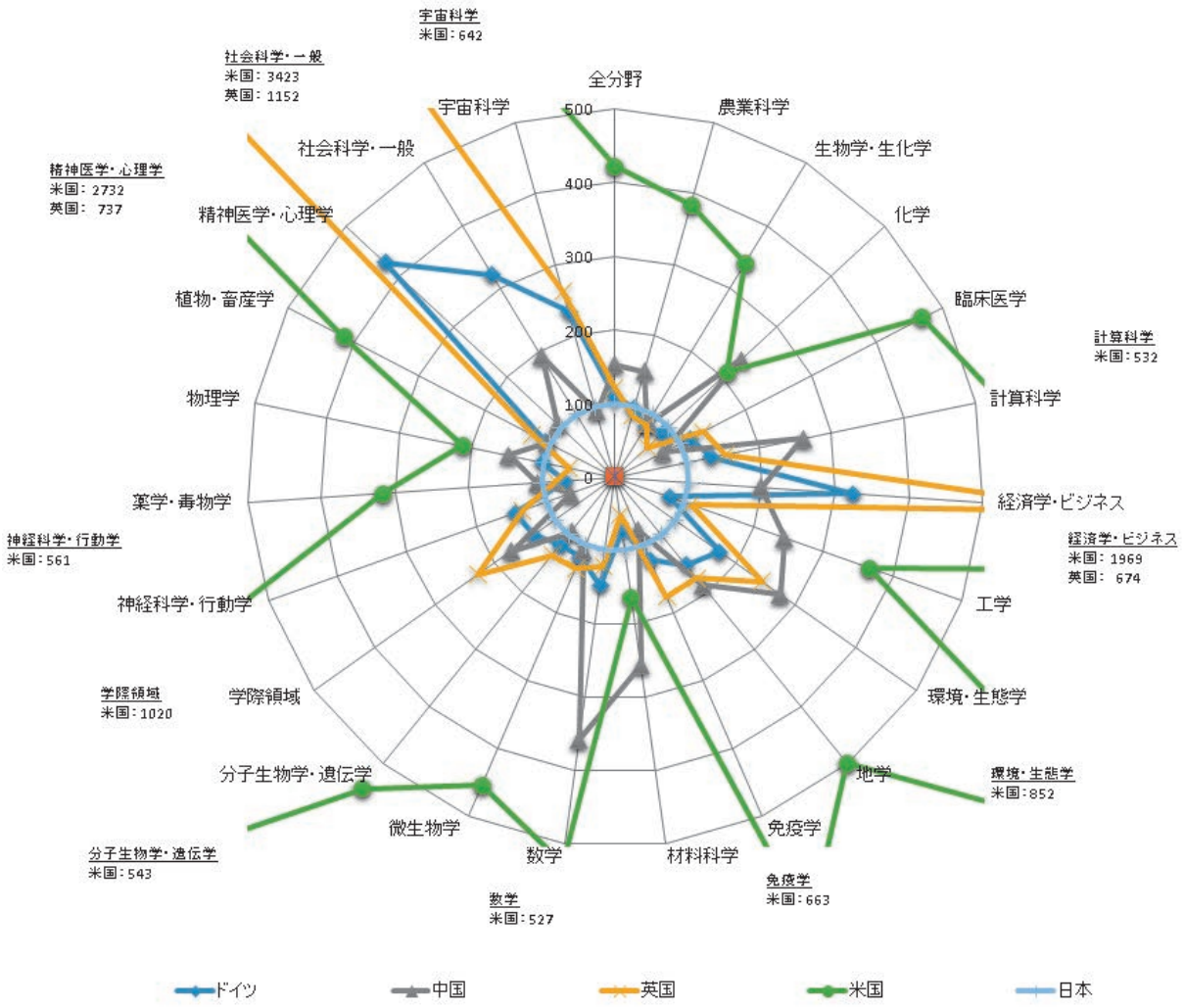
図表 5-8　研究開発投資総額および対 GDP 比[104]

2001 年から 2005 年ぐらいまでの不況時は、支出額がほぼ横ばいだったが、2006 年ごろから投資額が増えたのがわかる。対 GDP 比は、2011 年 2.88%、速報値では、2012 年 2.98%となり、リスボン戦略に定めた対 GDP 比 3%目標をほぼ達成した。

104　データソース：Education and Research in Figures 2014　BMBF

5.3 科学技術指標

■　論文数



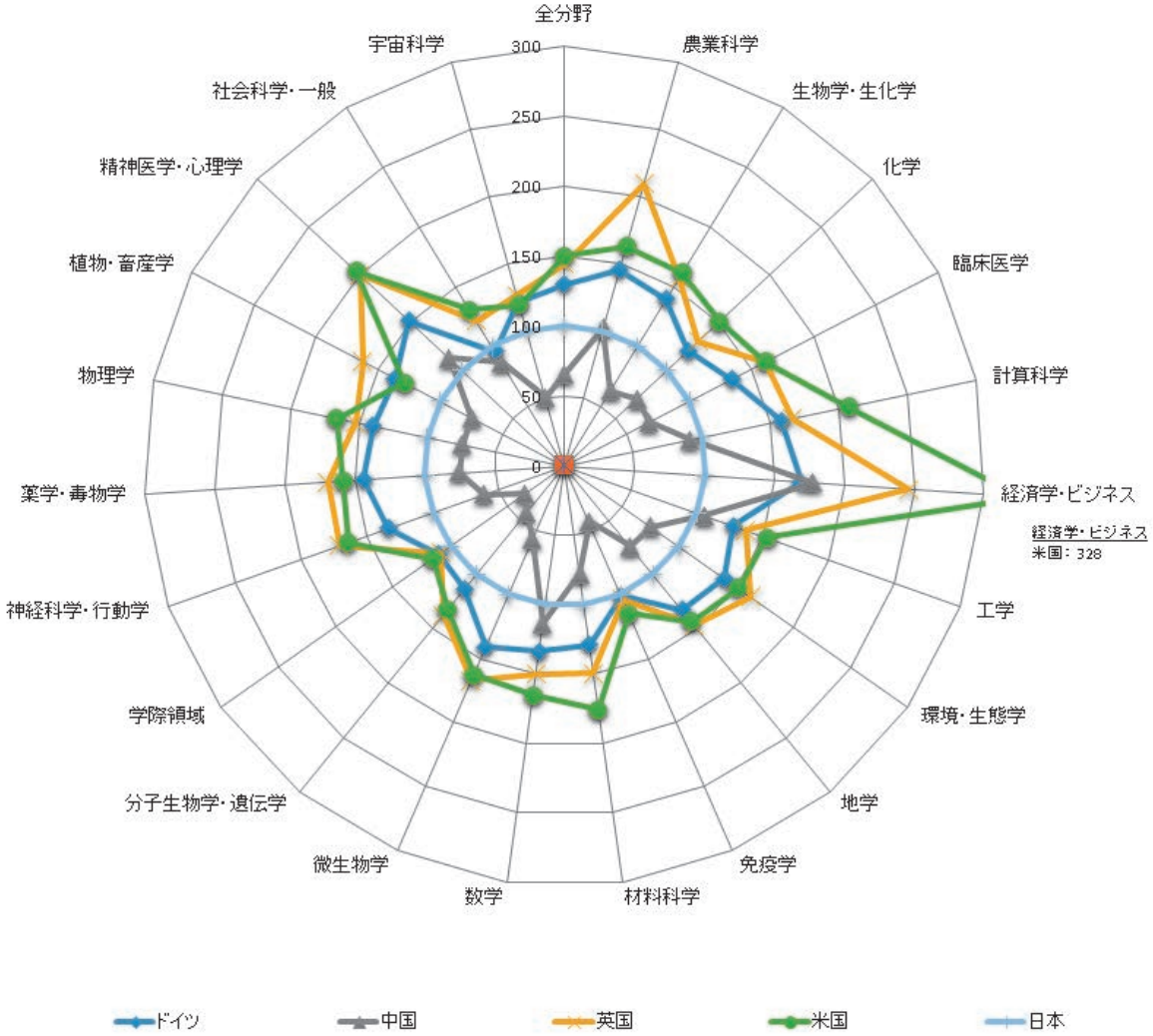
日本を 100 とする

図表 5-9　分野別文献数の比較[105]

ドイツは少ない研究開発費にも関わらず日本と比較して高い科学技術指標を出しているが、他のヨーロッパ諸国と比較した場合は格別パフォーマンスがよいとは言えないことがわかる。

[105] データソース：ISI Essential Science Indicators (January 1, 2003-December 31, 2013) 単位：件

■　論文あたりの引用数



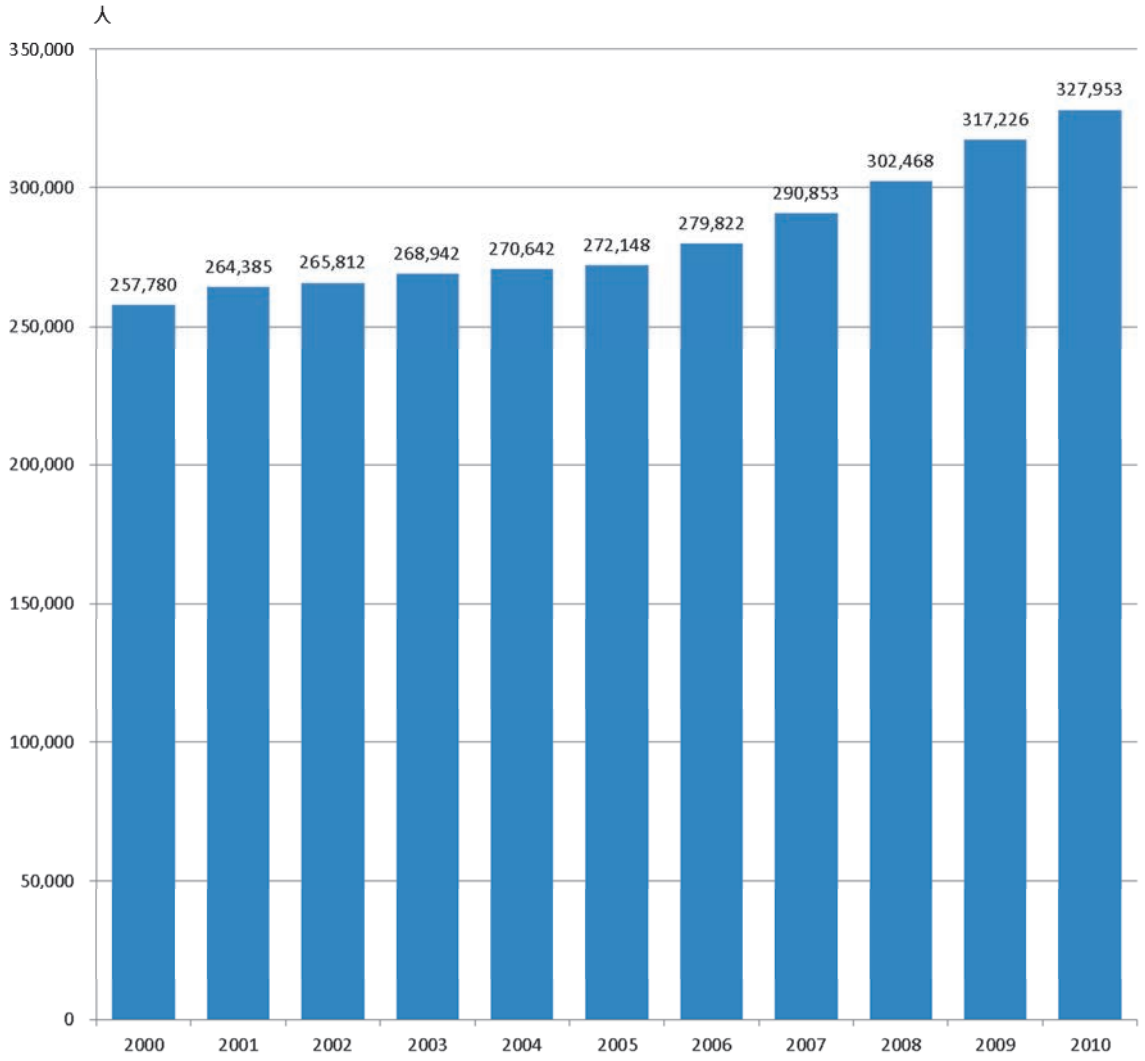
日本を 100 とする

図表 5-10　分野別文献あたりの引用数の比較[106]

おしなべて全ての分野で論文が引用されているが、米英に比較すると決して多くはない。

[106] データソース：ISI Essential Science Indicators (January 1, 2003-December 31, 2013) 単位：件

研究者数（FTE）

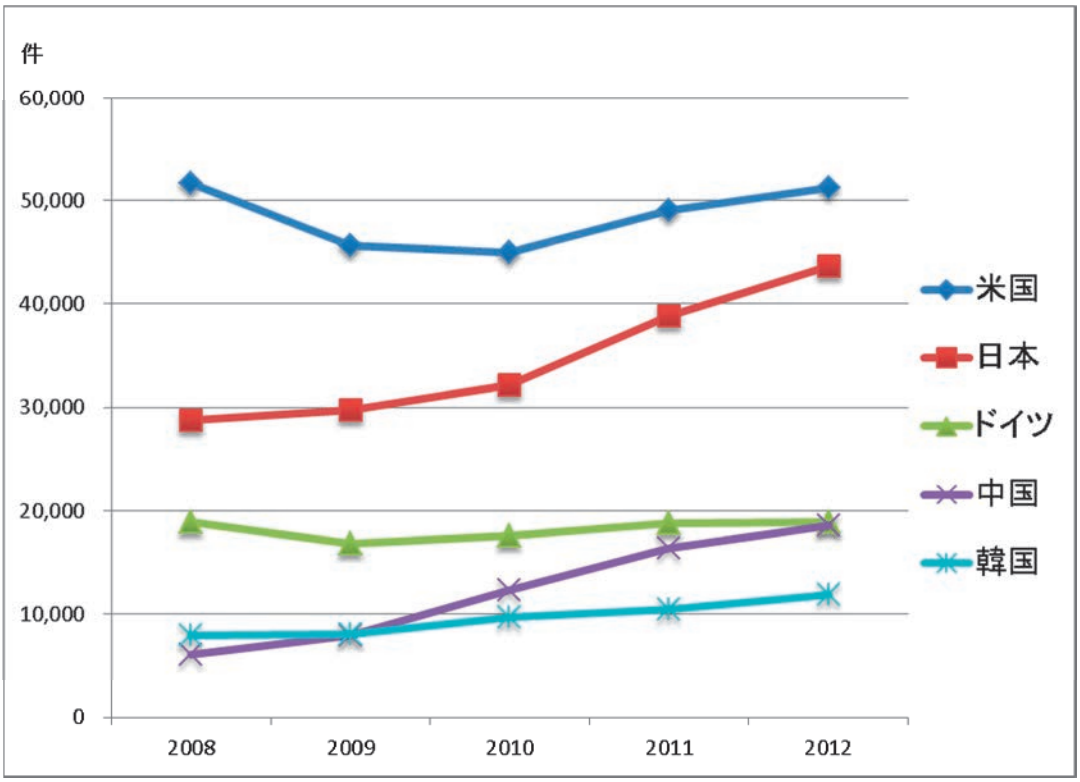


図表 5-11　研究者数の推移[107]

研究者数は増加傾向にある。これは、政策的に数を増やしているのではなく、社会のニーズに対応するために、博士取得者が増えていることを示している。

[107]データソース：Education and Research in Figures 2014　BMBF

■　特許出願数



図表 5-12　PCT 特許出願数上位 5 か国　推移[108]

機関名	本部所在	特許数
Commissariat a L'energie Atomique et aux Energies Alternatives	フランス	391
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e.V.	ドイツ	264
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	フランス	197
China Academy of Telecommunications Technology	中国	171
Institute of Microelectronics of Chinese Academy of Sciences	中国	161

図表 5-13　PCT 特許出願数上位 5 機関[109]　（2012 年）

[108] WIPO Statistics Database, March 2013
[109] WIPO Statistics Database, March 2013

■　ノーベル賞受賞実績（化学、物理、医学生理学賞）[110]

受賞者名	受賞分野	受賞年
エミール・アドルフ・フォン・ベーリング	医学生理学賞	1901 年
ヴィルヘルム・レントゲン	物理学賞	1901 年
エミール・フィッシャー	化学賞	1902 年
ロベルト・コッホ	医学生理学賞	1905 年
アドルフ・フォン・バイヤー	化学賞	1905 年
エドゥアルト・ブフナー	化学賞	1907 年
パウル・エールリヒ	医学生理学賞	1908 年
ヴィルヘルム・オストヴァルト	化学賞	1909 年
フェルディナント・ブラウン	物理学賞	1909 年
アルブレヒト・コッセル	医学生理学賞	1910 年
オットー・ヴァラッハ	化学賞	1910 年
ヴィルヘルム・ヴィーン	物理学賞	1911 年
マックス・フォン・ラウエ	物理学賞	1914 年
リヒャルト・ヴィルシュテッター	化学賞	1915 年
フリッツ・ハーバー	化学賞	1918 年
マックス・プランク	物理学賞	1918 年
ヨハネス・シュタルク	物理学賞	1919 年
ヴァルター・ネルンスト	化学賞	1920 年
アルベルト・アインシュタイン	物理学賞	1921 年
オットー・マイヤーホフ	医学生理学賞	1922 年
ジェイムス・フランク	物理学賞	1925 年
グスタフ・ヘルツ	物理学賞	1925 年
ハインリッヒ・ヴィーラント	化学賞	1927 年
アドルフ・ヴィンダウス	化学賞	1928 年
ハンス・フィッシャー	化学賞	1930 年
オットー・ワールブルク	医学生理学賞	1931 年
カール・ボッシュ	化学賞	1931 年
フリードリッヒ・ベルギウス	化学賞	1931 年
ヴェルナー・ハイゼンベルク	物理学賞	1932 年

[110] http://www.nobelprize.org/ から CRDS 作成

ハンス・シュペーマン	医学生理学賞	1935 年
オットー・レーヴィ	医学生理学賞	1936 年
ゲルハルト・ドーマク	医学生理学賞	1939 年
アドルフ・ブーテナント	化学賞	1939 年
オットー・ハーン	化学賞	1944 年
オットー・ディールス	化学賞	1950 年
クルト・アルダー	化学賞	1950 年
ヘルマン・シュタウディンガー	化学賞	1953 年
ワルサー・ボーテ	物理学賞	1954 年
ヴェルナー・フォルスマン	医学生理学賞	1956 年
ルドルフ・メスバウアー	物理学賞	1961 年
カール・ツィーグラー	化学賞	1963 年
ヨハネス・ハンス・イェンゼン	物理学賞	1963 年
フェオドル・リュネン	医学生理学賞	1964 年
マンフレート・アイゲン	化学賞	1967 年
エルンスト・フィッシャー	化学賞	1973 年
ゲオルク・ウィッティヒ	化学賞	1979 年
ジョルジュ・J・F・ケーラー	医学生理学賞	1984 年
クラウス・フォン・クリッツィング	物理学賞	1985 年
エルンスト・ルスカ	物理学賞	1986 年
ゲルト・ビーニッヒ	物理学賞	1986 年
ヨハネス・ゲオルグ・ベドノルツ	物理学賞	1987 年
ヨハン・ダイゼンホーファー	化学賞	1988 年
ロベルト・フーバー	化学賞	1988 年
ハルトムート・ミヒェル	化学賞	1988 年
ヴォルフガング・パウル	物理学賞	1989 年
ベルト・ザクマン	医学生理学賞	1991 年
エルヴィン・ネーアー	医学生理学賞	1991 年
クリスティアーネ・ニュスライン＝フォルハルト	医学生理学賞	1995 年
ホルスト・ルートヴィヒ・シュテルマー	物理学賞	1998 年
ハーバート・クレーマー	物理学賞	2000 年
ヴォルフガング・ケターレ	物理学賞	2001 年

テオドール・ヘンシュ	物理学賞	2005 年
ゲルハルト・エルトル	化学賞	2007 年
ペーター・グリューンベルク	物理学賞	2007 年
ハラルド・ツア・ハウゼン	医学生理学賞	2008 年
トーマス・スードフ	医学生理学賞	2013 年

図表 5-14　ノーベル賞受賞者（1901-2013 年）

6. 日本への示唆

リーマンショック後の世界同時不況（2008～2009 年）からいち早く脱し、ギリシャに端を発した欧州債務危機（2010）の影響を最小限で切り抜け、堅調に推移したドイツ経済。OECD の経済予測[111]によると、危機を克服しつつあるユーロを追い風に 2014 年も経済成長が見込まれ、さらに 2015 年には失業率が 5%を切るだろうと言われている。この好調を支えているのは、機械、自動車、化学工業などドイツの伝統的な製造業、とりわけドイツ国内に約 35 万社ある輸出関連企業のうち、98%を占める（2011 年）中小企業であるといわれている[112]。ドイツの強みである研究開発に熱心な中小企業が、プロダクトおよびプロセスイノベーション創出の主役となって、GDP（名目）に占める輸出の割合 41.5%（2012 年）[113]に上る輸出競争力を実現している。

■　中小企業のイノベーション力

ドイツ経済を支える基盤というイメージが既にあり、人材確保の面でも日本ほど大手指向はないと言われている。むしろ優秀な理系の学生や大学院生が自身の興味や能力を生かせる場として、研究開発に積極的に投資している中小企業を就職先として選ぶことも多い。これは、工学部教授の約半数、工科系専門大学教授の全てが民間企業でのキャリアを有し、大学と企業との人材交流が多いことが理由の 1 つである。職能制度が浸透しているため技術者の社会的地位も高く、企業の規模ではなく研究開発環境によって就職先を選択する研究者や技術者が多い。総合大学の工学部や工科系の専門大学では、教員に対する評価指標として論文数だけでなく、連邦・州政府や EU からのファンディングや産業界からの研究資金収入も積極的に活用されつつある。ポスドクへの支援や研究施設の維持・管理にも資金が必要であることも、外部資金獲得の動機となっている。ドイツの大学教授は研究の自由と大幅な自己裁量が認められており、比較的自由に研究所を運営できる。中小規模の企業にとっても、研究を大学に任せ、自身は開発に専念できるメリットがある。教授は産業界で培ったネットワークを駆使して、企業との共同研究開発や、学生の職業研修支援を積極的に行っている。

また、このネットワークを支えているのが全国に研究所を持つ応用研究に特化した公的研究機関のフラウンホーファー応用研究促進協会や、民間の技術移転、技術コンサルティングファームのシュタインバイス（SB）財団[114]などである。フラウンホーファーは、全国に 60 数か所ある全ての研究所長が大学教授を兼任し、また博士課程に在籍する大学院生を有給で雇い、研究プロジェクトに実際に参加させている。

---

111 Economic Outlook Volume 2013 Issue2 Germany

112 ドイツ中小企業研究所（IfM）　http://www.ifm-bonn.org/　日本の中小企業の定義より概ね大きい企業を指す。IfM の統計では、「従業員 500 名以下、売上 5,000 万ユーロ以下」を中規模企業とすしている。

113 データソース：在日ドイツ商工会議所　http://www.japan.ahk.de/

114 Steinbeis Stiftung：http://www.steinbeis.de/

これらの大学院生は平均して7年間フラウンホーファーに在籍し、博士取得後に多くがプロジェクトを通して知己を得た企業に転身する。一方シュタインバイス（SB）では、工科専門大学の教授をSBセンターとして契約、企業向けの技術移転コンサルや受託開発の代理店的な役割を任せている。

このようなことから、ドイツでは大学教授が産業界に近く、その需要や技術トレンドをリアルに知りえる環境にあるといえる。人材交流によって技術移転がシームレスに実現しているために、産学連携ネットワークが上手く素地が既に存在しているのだ。中小企業は研究を外部委託し優秀な人材を確保できる。大学は効率よい外部資金の調達が可能となり、学生特に大学院生はキャリア選択肢が増えるWinWinの関係が確立しており、このサークルがドイツ中小企業のイノベーション力を実現しているといえる。

■　産業応用へのスピードアップ

ハイテク戦略の目標は一言で言えば、ドイツが世界のイノベーションをリードし、経済成長と雇用を確保することである。そのために何をしなければならないのかへの答えが、発明から商品化までの時間をできる限り短縮するということである。具体的には、基礎研究が行われている大学や研究機関と産業が密に協力することで、アカデミアは社会の需要を、産業界は技術のシーズを早い段階で見つけ市場かへのスピードをあげることができると言うものである。ドイツでは伝統的に大企業が工科大などに研究室を作ったり、企業で働きながら博士号取得を目指す研究者が多い。さらに研究の拠点だけでなく、企業も地方に分散する傾向があり、地域に根ざした産業クラスターが構築しやすいという傾向がある。であるからこそ、ハイテク戦略の最重要プログラムとして実施されたのが、3章で詳述した先端クラスター競争プログラムであり、そのほか大小さまざまなクラスター政策が連邦全土で行われている。

さらに、2010年以降はインダストリー4.0[115]に代表されるナショナルプラットフォームという体制で、複数のステークホルダーを社会的課題を解決するという1つの明確なビジョンでとりまとめ、産官学が一体となった研究開発イノベーションを進めるクラスターの進化版が登場した。現在はインダストリー4.0のほか、スマートシティ実現のための未来都市プロジェクト（NPZ: Zukunftsstadt[116]）、電気自動車普及とエネルギーグリッド整備のためのエレクトリックモビリティ（NPE: Elektromobilität[117]）が運用されている。運用モデルは共通で、プロジェクトの立ち上げ＞グランドデザインの設計＞ステークホルダーの選定＞具体的なプログラムの作成＞標準化の推進＞基盤・重点技術の研究開発＞人材の育成が順次、時には同時並行的に実施される。プラットフォームには分野別のワーキンググループが設置され、それぞれの専門分野に特化してロードマップを作って共通ビジョンの実現に邁進している。こうしたプラットフォームは積極的なマーケティング活動をしていることも特徴としてあげられる。インダストリー4.0を例に取ると、所掌している連邦

[115] http://www.plattform-i40.de/
[116] http://www.nationale-plattform-zukunftsstadt.de/
[117] http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/

教育研究省、連邦経済エネルギー省だけでなく、プラットフォームに関与している企業、商工会議所がさまざまな機会を作り、同プロジェクトを売り込んでいる。時には連邦首相メルケル氏自らがトップセールスを仕掛け、世界中の製造業界の関心を呼び起こしている。こうした国家レベルの共同プロジェクトには、上述の優れた中小企業も数多く参加している。

こうしたナショナルプラットフォームには競合と思われる企業も複数参加している。日本では、会社や系列の枠を超えて企業が共同のプロジェクトに参画する例はあまり多くない。ドイツでも始めから競合企業が積極的にプラットフォームに参加したわけではない。こうした公的資金の入ったナショナルプラットフォームで実施される研究開発はあくまで前競争的な分野、基盤的な技術であるという認識の下、その後の産業応用はそれぞれの企業努力に委ねるという認識が一般化したことが大きい。これはハイテク戦略（2006 年）導入後、イノベーション創出には何が重要かという議論が積極的に行われてきたことが奏功したといえる。日本でもこうした議論が盛んになることが期待される。

7. 基本情報

国・地域名	ドイツ連邦共和国
言語	ドイツ語
人口（2012 年）	8,072 万人
面積	35 万 7,124 平方キロメートル
名目 GDP 総額	2 兆 7,376 億ユーロ
実質 GDP 成長率	0.4%
一人あたりの GDP（名目）	44,999 ドル
消費者物価上昇率	1.6%
失業率（季節調整値・失業保険申請者ベース）	5.3%
経常収支（国際収支ベース）	2,059 億 5,200 万ユーロ
貿易収支（国際収支ベース）	1,841 億 9,400 万ユーロ
財政収支対 GDP 比	0.0%
輸出額	10 兆 937 億 8,800 万ユーロ
対日輸出額	172 億 7,100 万ユーロ
輸入額	8 兆 951 億 7,500 万ユーロ
対日輸入額	144 億 9,300 万ユーロ
直接投資受入額	201 億 2,500 万ユーロ

図表 7-1　ドイツの基本データ（2013）[118]

[118] データソース：
JETRO ホームページ / ドイツ基礎データ（2013 年）
http://www.jetro.go.jp/world/europe/de/basic_01/

研究者数（2010 年数値）	32 万 7,953 人
労働人口 1,000 人当たりの研究者数	8.1 人
研究費総額	878.31 億ドル（購買力平価換算）
研究費の対 GDP 比	2.84%
政府負担研究開発費	148.11 億ドル（購買力平価換算）
政府負担比率（購買力平価換算）	30.3%
政府機関研究開発使用額	118.89 億ドル（購買力平価換算）
高等教育機関研究開発使用額	108.43 億ドル（購買力平価換算）

図表 7-2　ドイツの基本データ（科学技術関連）[119]

ドイツの研究開発予算は欧州の中では一番多く、10 兆 1 千億円[120]程度（2012 年）で、米国、日本、中国に続き 4 位となっている。また GDP（国内総生産）に占める研究開発費の割合は 2.84%で、同じ欧州のフランスや英国より高く、欧州の主要国の中では、研究開発を重点的に実施している国のひとつといえる。

119 データソース：OECD / Main Science and Technology Indicators 2013-2 より 2011 年数値
120 データソース：科学技術要覧平成 25 年度　文部科学省

8. 参考資料

8.1 ウェブサイト

AiF	http://www.aif.de/
	http://www.aif-projekt-gmbh.de/
BMBF	http://www.bmbf.de/
	http://www.hightech-strategie.de/
	http://www.fona.de/
DFG	http://www.dfg.de/
EFI	http://www.e-fi.de/
Forschungsunion	http://www.forschungsunion.de/
FhG	http://www.fraunhofer.de/
MPG	http://www.mpg.de/
WGL	http://www.wgl.de/
HGF	http://www.helmholtz.de/
GWK	http://www.gwk-bonn.de/
HRK	http://www.hrk.de/
Leopordina	http://www.leopoldina-halle.de/
European Commission	http://cordis.europa.eu/erawatch/
OECD	http://www.oecd.org/sti/msti.htm
IMD	http://www.imd.org/wcc/
ISI	http://thomsonreuters.com/essential-science-indicators/
UNESCO	http://www.uis.unesco.org/
TIMES	http://www.topuniversities.com/university-rankings
外務省	http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/germany/

8.2 参考文献

- NISTEP　第3 部　主要国等の科学技術関連政策の動向の横断的分析
  第5章　ドイツ連邦共和国（2009）
- グローバルビジネスの隠れたチャンピオン企業　ハーマン・サイモン著（2009）
- 第3期科学技術基本計画の主要政策に関する主要国等の比較（2010）
- METI　平成 22 年度産業技術調査事業（海外技術動向調査）
- BMBF　Bundesbericht Forschung und Innovation 2012
- BMBF　Education and Research in Figures 2013
- European Research Area Facts and Figures 2013 Germany
- Mini Country Report/Germany　Inno Policy Trendchart（2011-2012）

CRDS-FY2014-OR-01

海外調査報告書

「科学技術・イノベーション動向報告　ドイツ編」（2014 年）

平成 27 年 3 月　March 2015

独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター 海外動向ユニット
Overseas Research Unit
Center for Research and Development Strategy
Japan Science and Technology Agency

〒102-0076　東京都千代田区五番町 7 K's 五番地
電　　話　03-5214-7481
http://www.jst.go.jp/crds/

@2015 JST/CRDS

許可無く複写／複製することを禁じます。
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。
No part of this publication may be reproduced, copied, transmitted or translated without written permission. Application should be sent to crds@jst.go.jp. Any quotations must be appropriately acknowledged.

ATTAATC A AAGA C CTAACT CTCAGACC

CT CTC G CC AATTAATA

T AA TAATC

TTGCAATTGGA CCCC

AATTCC AAAA GGCCTTAA CCTAC

ATAAGA CTCTAACT CTC G CC

AA TAATC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT CTAAT A TCTAT

CTC G CC AATTAATA

ATTAATC A AAGA C CTAACT CTCAGACC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT

CTC G CC AATTAATA

TTAATC A AAGA C CTAACT CTCAGACC

AAT A TCTATAAGA CTCTAACT

ATTAATC A AAGA C CT

GA C CTAACT CTCAGACC

0011 1110 000

00 11 001010 1

0011 1110 000

0100 11100 11100 101010000111

001100 110010

0001 0011 11110 000101

ISBN978-4-88890-440-7