

【翻訳】 アイデア イノベーション 成長

ドイツのためのハイテク戦略 2020

連邦教育研究省, 2010.

下田 隆二* 監訳

戸田 典子** 訳

(本稿は、科学技術室が監訳及び翻訳を委託したものである。)

目次

- 1 現状
- 2 成功モデル ハイテク戦略
- 3 新しい重点
 - グローバルな課題にフォーカスを当てる
 - ミッション指向のアプローチ：未来プロジェクト
 - キーテクノロジー
 - ハイテク戦略をヨーロッパに拡大
 - 横断的テーマ/基本条件
 - 知識から製品へ
 - イノベーションについての対話
 - 未来のテーマ
- 4 課題領域の概観

1. 現状

ドイツは今、この数十年間で最大の経済財政上の課題の一つに直面している。ドイツ経済のために、ドイツがすでに持っている潜在的な成長力を高め、新たな展望を開かなくてはならない。経済財政危機を受けて、グローバルな知識競争が加速している。人材、テクノロジーそして市場のリーダーシップをめぐる国際競争はさらに激化するであろう。

気候変動、人口増加、国民病の蔓延、世界の食料の確保、化石資源・化石エネルギー源の有限性といったグローバルな課題は、将来を見通した解答を必要とし、そうした解答は研究と新しいテクノロジー、そしてイノベーションの普及によってのみ用意することができる。

※本稿は、次の資料の翻訳である。なお、脚注は、すべて訳注である。Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Ideen. Innovation. Wachstum – Hightech-Strategie 2020 für Deutschland* -, 2010.

<http://www.bmbf.de/pub/hts_2020.pdf>

* 東京工業大学 大学マネジメントセンター 教授

** 元国立国会図書館専門調査員

こうした出発点の状況を前に、産学におけるドイツの極めて高い潜在力を適切に活性化し、グローバルな課題及び国内の課題の解答を用意することが重要である。イノベーションによって将来性のある主要市場を形成し、これらの市場を社会変化によって発展させ、これによって物質的、文化的及び社会的な豊かさを確保する努力を、ドイツはゆるめてはならない。

2. 成功モデル ハイテク戦略

ハイテク戦略により、ひとつの共通の理念の下にイノベーションプロセスにおける最も重要なアクターを結集する、国の総合的なコンセプトが初めて提示されたのであった。ハイテク戦略は、様々な異なるイノベーション分野のための目標を設定し、優先順位を決め、先端クラスター・コンペティションやイノベーション・アライアンスのような新たな手法を導入した。

以下に挙げる指標と評価は、ハイテク戦略の高い活性化効果を物語っている――

- ・ドイツ経済の研究開発投資は顕著に増大した。ドイツ企業は2008年に研究開発投資を74億ユーロ増やし、2005年から2008年までの期間に合計で約19%増やした。
- ・2008年にドイツ産業に雇用されている研究者、研究支援員、技術員は333,000人にまで増加した。2004年と比較して、ドイツ経済は、研究開発部門の人員を約12%増強したことになる。
- ・研究開発費率（GDPに対する研究開発費の比率）は2008年に約2.7%となり、ドイツ再統一以来の最高値を達成した。
- ・ドイツ商工会議所（DIHK）の2009年夏のイノベーション報告書は、2008年末時点までにイノベーション環境が好転したことを裏付けている。約30%の企業が、イノベーションに努めた理由を、連邦の研究・イノベーション政策が改善されたためだとしている。

ハイテク戦略は、イノベーション政策のテーマについては、連邦政府内の省庁間の枠を超え、内容に基づいて取りまとめている。支援策については、基本条件の改善と一緒に考察されている。個々のテクノロジー分野は、社会政策上重要な目標を解決する助けになるものとして、又は他のテクノロジー分野におけるイノベーションの推進役（「キーテクノロジー」）として、また、社会変化は、テクノロジーの知識産出の本質的な前提条件として理解されている。こうした統合的なアプローチは国際的に大きな注目を集め、産学からの広範な支持を得た。

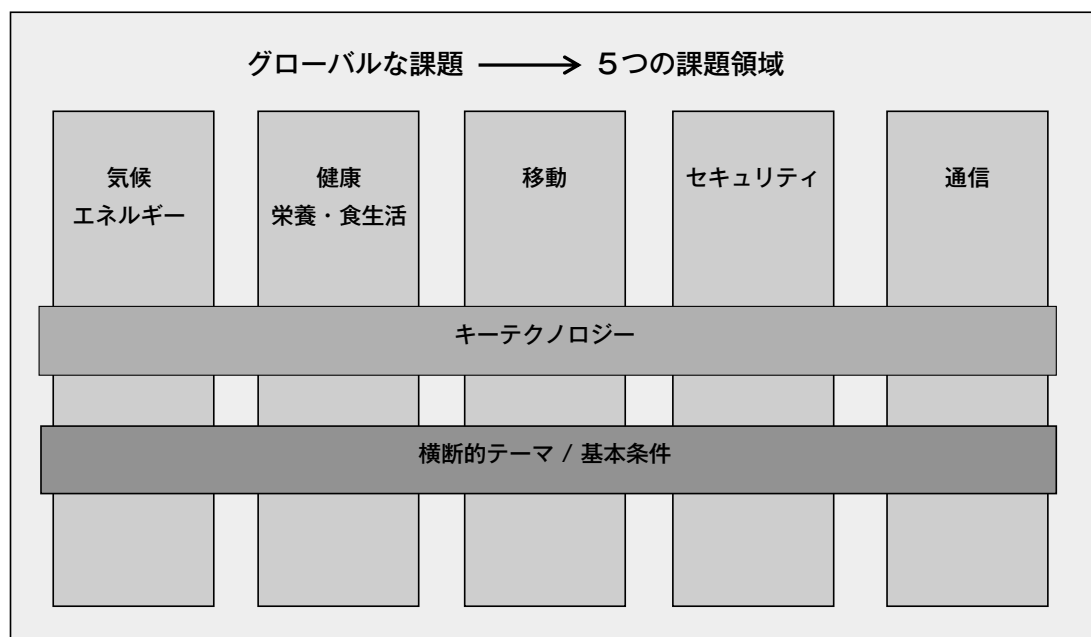
連邦政府は、今ここに、ハイテク戦略の改定版を発表する。改定の狙いは、ハイテク戦略のアプローチ全体の継続性を維持しつつ、修正を加え、特定の分野に重点化し、社会との対話によって、本戦略を時代に即したものとするところにある。

3. 新しい重点

グローバルな課題にフォーカスを当てる

イノベーションの推進役としては、新しいテクノロジー、サービスそして社会変化が挙げられるが、グローバルな課題もまた推進役なのであり、これに対して解決策を見つけなければならない。グローバルな課題はとりわけ、気候/エネルギー、健康/栄養・食生活、移動、セキュリティ、通信の領域に存在する。ハイテク戦略の目標は、ドイツをこれらのグローバルな課題を解決する先導者にし、21世紀の喫緊の問いに説得力のある答を出すことである。これは、多くの人々の生活をより良いもの、生きるに値するものにすることに貢献するだけでなく、ドイツ経済に新しい、価値創造的な潜在力を提供し、専門性の高い雇用を創出すると共に、ドイツの持つ人材をより良く活用することに目標を定める。連邦政府は、イノベーション政策上の行動に当たり、未来の新しい市場を開拓するという目標を持って、上記の5つの課題領域を指向する（「第4章 課題領域の概観」を参照のこと）。重要なキーテクノロジーを振興し、イノベーション関連の基本条件を改善するのは、課題領域における進歩に貢献するためである。

ダイナミックかつ生産性の高い学術システムは、以上に述べたことの重要な前提条件である。高等教育協定、エクセレンス・イニシアティブ、研究・イノベーション協定のようなイニシアティブにより、そしてなによりも、科学自由法とでもいべき法律を制定するイニシアティブによって、連邦と州は重要な貢献をなし得る。クリエイティブな人々をより自由に活動させることは、スマートなアイデアが可能な限り早く、市場に流通する製品になるための、また、高い成果を挙げている企業が世界市場に新しい基準を築くための最高の前提条件である。学術研究を国際化しようとする連邦政府の戦略は、ドイツ企業が、主導的な又は新興のハイテク拠点と、世界で最もクリエイティブな研究開発センターをそのパートナーとして確保することを目的としている。こうして我々はイノベーションの拠点としてのドイツを強化し、研究開



発に熱心な企業にとってより魅力ある国にする。

連邦と州は、2008年にドレスデンで開かれた教育サミットにおいて、社会全体の教育研究支出を2015年までにGDPの10%にまで引き上げるという目標に合意した。これには、GDPの3%を研究開発に支出するというリスボン戦略の目標も含まれている。これらの目標は、連邦と州の研究・イノベーション政策の指針となっている。

産学をリードする代表が参加する委員会「産学研究ユニオン」は、ハイテク戦略の実施を監視する。この委員会において、具体的なイノベーションの戦略及び推進策のための提案が練られ、実施のためのイニシアティブが展開される。その際、ハイテク戦略は引き続きシステムティックな評価を受ける。

ハイテク戦略の施策は、各々の施策を担当する省庁の枠内で予算措置される。

ミッション指向のアプローチ：未来プロジェクト

新たなハイテク戦略の核心は、研究・イノベーション政策を中心的なミッションに向けることである。そのために連邦政府は、個々の課題領域における最も重要な課題を例として視野に入れた「未来プロジェクト」を定義する。

未来プロジェクトは、10年から15年の期間について、学術、テクノロジー及び社会の発展の具体的な目標を追求する。未来プロジェクトは、その実現のためのイノベーション戦略を作り、中間地点でのロードマップのための基盤にもなる。どこに研究開発の重点を置かなければならないか、重要なイノベーションの普及のためにどのようなステップが今後必要か、どの基本条件を変えなければならぬか、この発展が経済社会にどのような結果をもたらすか、という問いが出発点となる。未来プロジェクトには、国際的な動向、特に、共同のプログラム作成（ジョイントプログラミング）のようなヨーロッパの動向も取り入れる。

優先的なテーマ分野の例は、次のとおりである。

・未来プロジェクト：カーボンニュートラルでエネルギー効率の高い、気候に適応した都市

テクノロジーが誘発したCO₂排出及び気候変動の影響は、生活の質、とりわけ都市の人口集中地域での生活の質を著しく低下させている。未来プロジェクトでは、モデル地域の状況が示される。そこでは、新しいテクノロジーとサービスが投入され、CO₂排出を技術的にかつ自然に削減するための施策、再生可能エネルギーを投入するための施策、そして建築物、交通、生産施設及び都市植生に的を絞った、エネルギー効率の高度化のための施策が実施される。これにより、持続可能で、気候に適応した都市インフラという目標のイメージ、最終的にカーボンニュートラルな都市に行き着くイメージを発展させる。持続可

能なインフラとは、過去の排出によって避け難いものとなってしまった気候変動の影響を予見し、効果的な適応のための施策を統合するものでなければならない。

・未来プロジェクト：エネルギー供給のスマートな構造改革

再生可能エネルギー比率の力強い上昇とエネルギー生産の分散化の進行は、エネルギー供給に根本的な変化をもたらしている。再生可能エネルギーにより、2020年までに、ドイツの電力需要全体の30%以上をカバーする。持続可能なエネルギー供給への移行には、特に、スマートな電力網技術（スマートグリッド）と大容量の電力貯蔵能力の準備が必要である。ITを駆使した方策により電力供給網を柔軟に管理することによってのみ、そしてありとあらゆる貯蔵テクノロジーをきめ細かく提供することによってのみ、また、電気自動車利用の導入とも関連付けることで、不安定な再生可能エネルギー資源—特に風と太陽—を十全に活用することができる。新しいネットワークコンセプト、スマートなコントロール、そして、新しくきめ細かい貯蔵テクノロジーとによって、エネルギー供給全体の柔軟化は最高レベルに達する。こうして、経済性、供給の確実性、そして環境親和性が同時に実現するのである。

・未来プロジェクト：石油に代わる再生可能な資源

化石エネルギー源及び化石資源の埋蔵量は無限ではない。自然の偉大な蓄積を維持かつ利用すること、そして再生可能なエネルギー源と資源を開拓することが重要である。これこそが、世界を我々自身と後の世代にとって生きるに値する場にしておくことに貢献するのである。

・未来プロジェクト：個別化医療による、病気のよりよい治療

医療の個別化は、医療研究、医療システム、医療提供、そして医療経済の大きな課題である。医療の個別化は、患者にとって副作用の少ない効果的な治療を実現するだけでなく、よりよい医療提供の潜在力を開拓し、企業を新しいビジネスモデルに導くことができる。ただしこれに関しては、個人情報保護と患者の保護がとりわけ要求される。

・未来プロジェクト：目的に適った栄養・食生活による健康増進

健全な栄養摂取は、人の健康維持を支える。栄養研究における基礎知識が発展し、食物と人体との間の相互作用や食品選択の決定要因についての理解が深まれば、病気の予防と症状緩和に役立ち、人々の生活の質が改善される。栄養研究を促進するための新しいコンセプトは、新種の食品を作り出すための基盤を作り、ドイツの食料産業の国際的な競争力を強化するための推進策となる。

・未来プロジェクト：高齢でも自立した生活を送ること

人口変動は、我々の社会を変える。つまり、寿命が延び、活動する期間も長くなっている。

人々は年をとっても自立した生活を送りたいと願う。人口変動が社会、経済及び社会保障システムに及ぼす影響に直面して、我々が加齢についてもっていた伝統的な理解が試されている。将来の課題を克服し、高齢者の生活の質を改善するために、我々はイノベーションを必要とする。

・未来プロジェクト：2020年までにドイツに100万台の電気自動車を

気候保護や環境保護をめぐる議論、新しい駆動テクノロジー、動力用燃料のオプションは、革新的な自動車への需要を高めている。自動車メーカーと自動車部品メーカーは、競争上の地位を長期に亘って維持し強化するために戦略を適合させなければならない。つまり、自動車、エネルギー貯蔵及び移動に関する全く新しいコンセプトを發展させ、これらのためのインフラを新たに構想しなければならない。研究プロジェクトと試験的な応用の範囲で、ドイツを、電気自動車と電気自動車関連の情報・制御システムの主要市場にする。

・未来プロジェクト：通信ネットワークのより効果的な防御

セキュリティ研究の成果を活用して、我々の情報通信ネットワークを侵害—例えば、テロリズムや犯罪による侵害—から防御する。侵害や故障を防止、防御、克服するための効果的な組織形態と技術的な手段を開発する。通信ネットワークを広範に利用し、新しいテクノロジーの基盤の上に、必要に即した新しいサービスを確立し、民主的な基本価値に合致する対策を進めることが重要である。

・未来プロジェクト：インターネット利用増と省エネの同時達成

2007年にすでに、情報通信テクノロジーは、ドイツの総電力使用量の10.5%を占めていた。いかなる施策も講じなければ、この割合は2020年までに20%を超えて上昇すると予測される。情報通信技術の今後の成長を、現在上昇中のエネルギー消費から切り離すことを目標とする。それには、新しいコンピューターの構成、新しい省エネルギーのチップ、そして効率的なソフトウェアプログラムを開発し、市場に提供しなければならない。

・未来プロジェクト：世界の知識をデジタルでアクセス・体験可能とすること

加速度的に増加する情報と新しい知識は、ここ数年で我々の生活を経済的にも文化的にも劇的に変えるであろう。インターネットとイントラネットは、組織化されていないテキストの他に、ますます多くの音声・画像データを日々提供している。情報へのフリーアクセス、ユーザーのための意味ある加工、デジタル通信の新しいチャンスは、知識社会の中心的な基盤を築く。それは、今はまだ見通すことのできない新しい方法、プラットフォーム、サービス、そしてビジネスモデルの出発点となる。こうして、例えば、全く新しい研究開発のチャンスが、いわゆるクラウドコンピューティングの構築により開かれる。クラウドコンピューティングは、様々なサービス機関のインターネット内の知識資源とソフトウェアを外部から利用することを可能にする。さらに、こうした発展がもたらす、広く影響力のある、文化的社会的な意味について熟考しなければならない。

・未来プロジェクト：明日の労働環境と労働体制

明日の労働環境は、人口変動という課題に対応しなければならない。未来プロジェクトの目標は、それゆえ、職業と私生活の基本条件を改善し、これにより労働生活への参加を67歳まで保障することである。プロジェクトの研究活動により、高い労働参加率を保障し、子どもを持つ親や高齢者、障害者の就業ポテンシャルを顕著に高め、柔軟な労働時間モデルを可能にするような、より強力な新しい労働体制のモデルを発展させる。これに加え、個人に合わせて労働を形作る余地をも生み出すような、生活状況に即した人事政策のコンセプトを発展させる。このコンセプトを、発展させ、試行し、ソーシャルパートナーとの同盟を通じて実施に移す。

キーテクノロジー

キーテクノロジーは、イノベーションの推進役であり、新しい製品、方法そしてサービスの基盤である。ドイツ経済の将来性は、次のようなテクノロジーの開発において、指導的な地位にあるか否か、に決定的にかかっている—即ち、バイオテクノロジー及びナノテクノロジー、マイクロエレクトロニクス及びナノエレクトロニクス、光学テクノロジー、マイクロシステム技術、材料技術、生産技術、サービス研究、宇宙テクノロジー、そして情報通信テクノロジーである。成功を確保するためには、テクノロジーのイノベーションとサービスのイノベーションの結合が必要である。これらのイノベーションが、異なる様々な分野での多様な応用の前提条件を形成する。キーテクノロジー開発の有用性は、商業的な応用における技術移転がどれくらい成功するか、そして、それらのテクノロジーが、生産において、また、人の健康と環境にとって懸念のないものであるか否かに決定的に左右される。それゆえキーテクノロジーの振興は、課題領域に固有の問題の解決策を見出すために行われる。

ハイテク戦略をヨーロッパに拡大

連邦政府は、高い成果を挙げているハイテク戦略のアプローチをヨーロッパに拡大するつもりである。ただし、一方通行と理解しないでほしい。むしろ、ヨーロッパにおける、共同の、統一的なイノベーション政策のアプローチを形成するためなのである。

- ・ヨーロッパのイノベーション戦略を策定するのであれば、それは、社会の課題領域とグローバルな課題を指向するべきであろう。国レベルのイノベーション戦略に対してヨーロッパの戦略が持つ付加価値は、第一に、横断的なイノベーション政策上の施策の助けを借りて、ヨーロッパの目標の実現に貢献すること、そして、気候/エネルギー、健康/栄養・食生活、移動、セキュリティ、通信という課題領域をヨーロッパレベルで確立することにある。
- ・さらに、ヨーロッパにおける研究とイノベーションには、法的なよりよい基本条件が必要であり、EU予算においても高い優先度が与えられるべきであろう。

- ・テクノロジー及び市場でのグローバルなリーダーシップを握るという目標をもった、戦略的パートナーシップの形成は、ヨーロッパにとっても、イノベーション政策上で第一に選択すべき手法である。その際、参加するパートナーにとって得るものの大きい、協力と競争のバランスが不可欠である。
- ・ヨーロッパは、世界中に影響力をもつ、卓越した、ヨーロッパ型先端クラスターを必要としている。欧州イノベーション・技術機構（Europäischen Instituts für Innovation und Technologie : EIT）の、最初の知識・イノベーション共同体（Wissens- und Innovationsgemeinschaften : KIC^(訳注1)）は、主にドイツが関与して組織された。ここからハイテク戦略の課題領域を強力に推進する施策も出てくるであろう。

ドイツは、EUの他の加盟国やEU委員会と相互交流をする中で、第8次研究・技術開発枠組計画と競争力強化プログラムを展開し、国境を越えた施策により様々な協力関係を強化する。連邦政府は、欧州宇宙機関（Europäische Weltraumorganisation : ESA^(訳注2)）の独自性が維持されるよう、努力する。連邦政府はまた、可能な限り多くのドイツ企業と研究機関がヨーロッパのプログラムに参加できるよう尽力する。

グローバルな課題は、一国だけ、またはヨーロッパだけの単独行動で解決することはできない。競争力のある製品の開発と市場の開拓には、世界規模の協力が必要であることから、そうした協力を強化する。

横断的テーマ/基本条件

企業が影響の大きい投資の決断をするためには、有利なイノベーション環境と計画実現の確実性が必要である。どちらも多数の政治的な個別の施策次第である。クリエイティブな人々は、イノベーションのプロセス全体を通じて、可能な限り最高の環境を必要とする。それゆえ、連邦政府の目標は、現行の法的及び法律外の規制が一ヨーロッパレベルにおいても一イノベーションに親和的であるか否かを検討することである。新しいイニシアティブは、創意とイノベーションに十分な活動空間と刺激を与え、企業のイノベーション力を向上させるようなものでなければならない。

起業の条件。ドイツは、再び起業家の国にならなければならない、特に先端テクノロジーの分野で起業力を高める必要がある。それゆえ、大学や研究機関における企業家精神と起業文化を強化し、コンサルティングと支援策を改善して、研究と学術の周辺からの独立起業（スピン・オフ）を支援するよう努める。さらに、新興のテクノロジー企業とその出資者のための基本条件を改善しなければならない。起業教育を、学校、職業学校及び大学の教育課程の必須の構成要素として取り入れるべきである。

(訳注1) 略語として用いられているKICは、英語名称である“Knowledge and Innovation communities”の略である。

(訳注2) 略語として用いられているESAは、英語名称である“European Space agency”の略である。

中小企業/KMU^(訳注3)。ドイツは、研究開発プロセスへの中小企業の継続的な参加の向上と中小企業のイノベーション力の拡充を必要とする。その際の重点は、中小企業間の、そして企業と学界との間の持続可能なネットワークの構築である。政権の連立協定^(訳注4)にあるように、中小企業のイノベーション支援は、様々なテクノロジーに対してオープンかつ市場指向であり、中小企業・中核イノベーションプログラム（Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand：ZIM）と革新的中小企業支援イニシアティブの枠組みで進められる。とりわけ、競争の前段階での研究、コンサルティングの提供及び情報提供を強化する。

イノベーションのための資金調達/ベンチャーキャピタル。十分な資金を調達できることは、イノベーションに欠くことのできない前提条件である。資金調達の制約は、イノベーションプロセスの最大の障害の一つであり、特に中小企業と革新的な起業にとってそうである。ドイツのベンチャーキャピタル市場及び直接投資市場は依然として極めて弱い。それゆえ、国際的な競争力のあるベンチャーキャピタル市場及び直接投資市場のための基本条件を作り出さなければならない。これに加えて、ベンチャーキャピタルの流動化のための支援手段もさらに強化する。

規格化/標準化。規格及び標準は、透明性、比較可能性、製品とサービスの高い品質、信頼性、そして持続可能性をもたらす。規格及び標準は、特に中小企業に対しても市場を開放し、平等な参入条件を作る。規格化及び標準化は、ドイツにおける研究及びイノベーションのプロセスにあって、ますます不可欠の構成要素となりつつある。規格化及び標準化は、早い段階で導入されれば、市場競争力の高い製品やサービスへの研究成果の移転と、イノベーションの素早い市場参入を促進するからである。規格化及び標準化の動きに積極的に参加するなら、ドイツ経済にとってグローバル競争上の利点が生じる。それゆえ、連邦政府の規格化政策のコンセプトを実施する際にも、規格化及び標準化を研究支援策に適切に統合することによって、その潜在力を一層活用する。

イノベーション指向の調達。イノベーション関連の公共調達の額は、現時点での見積もりで230億ユーロに上る。この資金が革新的な対策に的を絞って投入されるなら、一方で行政の効率性を高め、他方で革新的な企業を強化することができる。これは、イノベーションの迅速な普及につながる。

高度な専門的人材。高い成果を挙げるイノベーション政策の前提条件は、すぐれて高度な専門的人材である。連邦政府は、職業教育、継続・生涯教育の職業課程及び大学教育によって専門的人材の基盤を強固にし、ドイツの将来性を確実なものにすることを目標に据える。これに加え、中小企業で働くエンジニアの後継者の確保を支援する。2008年に連邦と州の間で合意したドイツのための専門教育イニシアティブはこれを考慮している。

(訳注3) 中小企業を意味するドイツ語 „Kleine und mittlere Unternehmen“ の略語。

(訳注4) 連立協定とは、現在の連立政権を構成する、キリスト教民主同盟、キリスト教社会同盟、自由民主党の間で結ばれた政策協定を指す。

知識から製品へ

あらゆるイノベーションの始まりには、新しい知識の産出がある。ただし、イノベーションが成功するのは、学術的な知見が迅速かつ効率的に経済活動の場で活用される場合のみである。連邦政府は、それゆえ、産学を相互により密接に結び付ける。連邦政府は、大学と大学外の研究機関や企業との間の交流をさらに促進し、知識とテクノロジーの移転を強化する。研究成果をこうして、より迅速に市場におけるイノベーションと社会とに移転し、エンドユーザーが利用しやすいものにする。

そのための重要な手段は特許政策である。連邦政府は、大学や研究開発機関の研究成果を活用するための活動、また、特許申請及び実用新案申請に関して中小企業を支援するサービスをさらに強化する。特に、中小企業に対して産業財産権へのアクセスをより一層容易なものにする。

連邦政府は、実用化を支援する新しい施策を開始する。この施策により、アカデミックな研究の成果の潜在力を、経済活動の場での活用のために十全に利用する。この他に、支援の手段の一つを新しい「キャンパスモデル」に発展させる計画もある。その目的は、大学及び大学外の研究機関と企業とを、中長期的な協力のため、一か所に集めることである。

例えば先端クラスター・コンペティションやイノベーション・アライアンスのような高い成果を挙げている手法は、今後も継続する。

イノベーションについての対話

研究とイノベーションは、社会との対話と具体的な労働環境を必要とする。それゆえ、グローバルな課題や社会問題を解決するための未来テクノロジーや研究成果について、市民が徹底的に議論することのできる、対話のための新しいプラットフォームを築く。特に、社会の中で意見が対立している未来テクノロジーについては、寛容に根ざした、現実的な事実に基づいた議論こそが、個人と社会にとってのチャンスとリスクとの現実的な評価を可能にし、到達可能なコンセンサスを探り当てるのである。その際、自然科学、人文科学、法学及び社会科学の分野での研究の学際的な協力が重要な意味を持つ。この市民対話の成果を課題領域の設定に取り入れる。

未来のテーマ

将来の発展に備えて適切な準備をするためには、指針となる知識が求められる。連邦教育研究省（BMBF）が2007年9月に開始したフォーサイト・プロセスにおいて、未来の新しいテーマのオプションが探究され、研究開発のトレンドについて、10年以上先までを見通した新たな地平が開かれる。これに加え、担当省庁は、その管轄分野のために研究、開発及びイノベーションに係る戦略を併せて展開する。

4. 課題領域の概観

気候/エネルギー

気候変動は人類にとって最大の課題の一つである。気候変動を抑えることができれば、人々の生活様式に重大な結果をもたらされ、多くの国で社会の存立基盤が甚大な影響を被るであろう。地球温暖化に対し我々が今有効な対策をとらず、適応策を講じず、同時に、既に避けられないものとなっている気候変動のリスクと結果に適応するため社会システム及び自然システムを強化しないならば、気候の変化は、地球上の多数の人々の生活に予測のつかない変化をもたらすであろう。

知識基盤を広げ、気候保護テクノロジーと適応のための解決策を適切に用いることにより、政治、学術、経済及び社会に対し、よりよい行動の選択肢を提示する。そのため、連邦政府は、産業界と財政との協力を徹底する。連邦政府は、気候保護と適応のための決定をよりよく支援できるように、支援の手法と組織を発展させる。国際協力—ヨーロッパにおいて、またヨーロッパを超えて—の拡充は、この課題領域にとって特に重要である。持続的なエネルギー供給への移行は未来の大きなテーマである。連邦政府は、これに関して再生可能エネルギーの利用の拡大とエネルギーの効率的な取扱いを推進する。これは、特に革新的なテクノロジーの投入によって達成可能である。それには、気候及びエネルギーの分野での研究開発が不可欠である。これらの研究開発に際しては、社会経済的な意味、社会的な意味が従来以上に考慮される必要がある。

未来プロジェクト「カーボンニュートラルでエネルギー効率の高い、気候に適応した都市」「エネルギー供給のスマートな構造改革」「石油に代わる再生可能な資源」「省エネルギー消費でインターネット利用増」は、持続可能な気候政策並びに資源及びエネルギーの利用に向けた、実行可能な発展の道筋をモデルとして示している。

行動指針

- ・連邦政府の第6次エネルギー研究プログラム：連邦政府は、エネルギー研究政策の目標と重点、それに付随する振興のメカニズムを、複数年に亘るエネルギー研究プログラムの中で確定する。これは、ドイツのエネルギー供給にとって必要な適応と現代化、そしてエネルギー生産性の向上に大きく寄与する。連邦経済技術省は、2011年初めに決定される新しいエネルギー研究プログラムのための作業の調整にあたる。このプログラムは、エネルギー政策と密接に関係付けられており、2010年末に連邦政府により公表される国のエネルギーコンセプト^(訳注5)に即したものになる。

(訳注5) [Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, 2010.9.28.](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf)
<http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf>

- ・ **大綱プログラム 持続可能な発展のための研究**：連邦教育研究省のこの大綱プログラムでは、革新的なテクノロジーとコンセプトが、気候変動のようなグローバルな課題の克服のために中心的な役割を演じている。特に注目に値するのは、基礎研究と応用研究との結合である。それゆえ、持続的な水管理や資源・エネルギー効率のような潜在的に高い成長力を持つ分野がプログラムの焦点となっている。その他の重点としては、資源生産性の向上、国際的な研究協力、特に新興国や開発途上国との研究協力が挙げられている。
- ・ **大綱プログラム バイオエコノミー**：効果的な気候保護を確保しつつ、増加する世界人口に対し、食料、医薬品、再生可能な資源及びエネルギー源を供給することは、21世紀の中心的な課題である。それゆえに、連邦政府は、連邦教育研究省の責任の下で、知識を基盤とするバイオエコノミーに向けた、国際競争力のある戦略を策定する。重要な行動領域としては、省エネルギー・省資源の新しい産業プロセスの開発、産業のための新しい再生可能な資源の開発、新しい医薬品の開発、増加する世界人口への食料供給、有限な資源に代わるものとしての再生可能なエネルギー源の開発が挙げられる。ここで前提条件として重要なのは、農業生産性の大幅な向上、異なる気候条件及び土地条件の下での作物の顕著な増産、そして革新的な農業技術の開発である。「バイオエコノミー」と題する新しい研究プログラムは、それゆえ、テクノロジー、エコロジー及びエコノミーを統合して視野に入れる。これについては、学術研究ユニオンの提案により設立されたバイオエコノミー研究審議会の勧告を考慮する。
- ・ **核技術における能力の維持**：核エネルギーを過渡的なブリッジ・テクノロジー（つなぎの技術）として利用するために、核技術の安全性に関わる研究の能力を維持しなければならない。そうしてのみ、今後も、国としての備えである防護の使命を果たし、原子力施設と廃棄物処理工程の安全性を、学術及び技術の国際レベルに則って確保することができる。
- ・ **ブリッジ・テクノロジーとしての石炭化学**：再生可能な資源によって石油を代替するまで、化学産業の原料として国産の石炭を環境面に支障のないように利用するための革新的な方法を推進しなければならない。
- ・ **アフリカにおける、気候変動・気候適応土地管理研究サービスセンター**：アフリカには、地域の学術センターやサービスセンターが設立され、自らネットワークを形成している。こうしたセンターでは、特に、気候変動と気候に適応した土地利用に関するコンサルティングを強化する。
- ・ **気候システム研究**：モデルシミュレーションとシナリオは、気候保護、気候適応及びエネルギー供給についての中心的な知識基盤と決定のための基盤とを提供する。
- ・ **宇宙からの地球観測**：気候研究及びエネルギー研究がもたらした重要な知見及び予測は、宇宙技術に支えられた地球観測に基盤を置いている。新しい商業的な市場の発展を

支援し、宇宙からの地球の探査データを世界の地理情報システムのために常に用意しておく。

健康/栄養・食生活

人口変動と国民病の蔓延は、我々の社会に将来大きな影響を及ぼし、医療システムに重大な課題を突き付けるであろう。国民病の研究、予防及び治療は、ドイツだけでなく世界中で、将来、医学の最も重要な行動分野のひとつとなる。研究支援は、ドイツで極めて広く行われている基礎研究を損なうことなく、重要な学術上の重点に集中して行われなければならない。ここでいう重点には、様々な分野にまたがる国民病研究と同様に、予防研究、栄養研究も数えられる。明確に人を指向しているか否かという点が、研究及び研究成果の臨床への応用の基準となり、中心にならなければならない。人の持つ様々なニーズに対しては、個別化医療のための新しい研究戦略の展開と、大きな成果をもたらす医療提供研究の樹立によって、考慮を払う。なぜなら、まさに個別化医療の分野で、臨床効果を調査する実用化研究と、患者の治療に即した医療提供の研究とが特に必要とされているからである。これに加え、企業、特に中小企業を、事業所の健康管理を通じて予防戦略に巻き込まなければならない。資源が限られている中で医療提供の質と効率性を向上させるためには、日常の条件下で行われる医療提供についての知見が特に重要である。例えば、医師が不足している人口の少ない地域では、遠隔医療による治療方式をさらに発展させ、試してみるべきであろう。

未来プロジェクト「個別化医療による、病気のよりよい治療」「目的に合った栄養・食生活による健康増進」「高齢でも自立した生活を送ること」は、具体的な目標に向けて、個々の研究指針を相互に結び付け得ることを、一つのモデルとして示している。

行動指針

- ・新しい医療研究プログラム（2010年発表）
- ・個別化医療：患者の利益に焦点を当てた、医療提供及び医療システムに関する研究の新しいコンセプトに基づく、個別化医療のための包括的な研究戦略の展開。
- ・国民病：国民病研究のための学際的なドイツ医療研究センターの設立及び拡充。
- ・予防研究の強化
- ・栄養研究：食物と人体との間の相互作用についての理解を深めるための、また、新種の機能食品の開発のための栄養研究における基礎知識の獲得。ドイツの食料産業の国際競争力の強化。

- ・ **ゲノム研究/システム生物学**：病気の予防、診断及び治療のための新しいコンセプトを
発展させるための基盤として、医学的なゲノム研究及びシステム生物学とともに、戦略
的に新しいテーマ分野を拡充する。
- ・ **医療産業**：医療産業の強化とその潜在的な成長力の拡充、医療技術及びそれと密接に関
係するサービスの主要市場であるドイツ市場を維持し、拡充するための支援。この分野
における体系的な支援のために、医療技術に関する行動計画を展開する。
- ・ **加齢研究**：加齢現象とその発病との関係など複雑な生物システムの理解に資する研究。

移動

様々な研究は、2004年から2025年までの間に、旅客と貨物の輸送量が約70%増加すると予測している。

将来において、人と物を、迅速、安全かつ快適であると同時に、効率的に資源を無駄にすることなく運べるようにするために、我々は新しい移動方式を必要としている。研究及びイノベーションの最重要点として、新しい駆動システム、動力用燃料及び貯蔵テクノロジーの開発並びにヨーロッパの衛星ナビゲーションシステムであるガリレオの完成及び広範な利用が挙げられる。情報システム、通信システム及び交通制御システムの開発は、交通インフラをよりスマートなものにする際の助けとなる。スマートな物流コンセプトのための研究及び移動体端末から処理可能な電子的サービスの利用は、資源の消費を可能な限り抑えて、人と物品を目的地へ運ぶための助けとなり得る。交通騒音の効率的な低減は、解決しなければならない今後の技術上の課題である。

未来プロジェクト「**2020年までにドイツに100万台の電気自動車を**」は、ハイブリッドカー及び電気自動車を市場に投入することにより、ドイツを電気自動車とそれに必要な情報・制御システムの主要市場にしていく道程のマイルストーンである。

行動指針

- ・ **第3次交通研究プログラム 移動及び交通テクノロジー**：極めて生産性の高い、移動の研究拠点としてのドイツの地位の強化。新しい駆動装置及び車体のコンセプト、電気自動車への移行に関わるすべての要素、テレマティクス及び交通制御システム、並びに、オールタナティブで安全な物流システム——これらの研究開発に焦点を当てる。革新的な移動のためのテクノロジー及び研究の様々な分野は、統合することが有効な場合には、戦略的パートナーシップとイノベーション・アライアンスの中でこれらを統合する。

- ・ **電気自動車**：ドイツを電気自動車とテレマティクスの主要市場にする。自動車産業のヨーロッパで最も重要な産業立地として、テクノロジーをリードする企業の拠点として、気候に配慮した政策の先導者として、ドイツは、新しいテクノロジーを強力に推進し、革新的な自動車の市場競争力を高め、グローバルスタンダードを定めるチャンスを持っている。産業界と政治は、様々なテクノロジーに対してオープンなアプローチを支持する。電池テクノロジー及び電動駆動装置のためのテクノロジーについては、水素・燃料電池テクノロジー・ナショナルイノベーションプログラム（NIP）を電気自動車開発ナショナルプランにより補完して、現在、強力に追求しているところである。同時に、スマートなエネルギーネットワークのような、スマート・インフラのドイツ全土への導入を進める。情報通信テクノロジー（IKT【訳注：情報通信テクノロジー。英語のICT】）と電力ネットワークが交差する領域では、通信、決済、ナビゲーションのための新しいサービス、そして電気自動車用の電池・充電管理のための新しいサービスを発展させることが重要である。
- ・ **全体コンセプト 未来の移動**：進行中のイニシアティブ、たとえば、貨物輸送・物流マスタープラン、電気自動車開発ナショナルプラン、都市移動のためのコンセプト、及びこれらに関連する戦略的パートナーシップやイノベーション・アライアンスを基盤にして、将来性のある、信頼性の高い全体的交通システムの様々な選択肢を設計する。その際、交通制度の未来は、ヨーロッパのナビゲーションシステムであるガリレオからも恩恵を受けるであろう。
- ・ **航空研究ナショナルプログラム**：航空産業は航空輸送が気候に及ぼす影響を低減するために共通の目標を定めているが、これを達成するために、産学が構築した、持続可能な航空輸送システム研究のネットワークをさらに拡充する。その際特に重要なのは、新しい軽量構造方式と、駆動テクノロジーにおける新しい動力用燃料及び航空力学である。航空研究から生まれた新しいテクノロジーは、他に需要のある領域での応用にもつながる。その点で航空は、他の分野のためにテクノロジーを増殖させる性質をもつと言える。
- ・ **海運テクノロジー・ナショナルマスタープラン**：海運テクノロジー・ナショナルマスタープランにより、造船、船舶航行、海洋工学におけるテクノロジー・イノベーションのための枠組みを提供する。このプランの目標は、特に、海洋の交通管理・監視技術、海洋の環境技術、海洋研究テクノロジー及び沖合（オフショア）技術、極地技術、地下水技術、ガスハイドレートのような新しいエネルギー源等の分野における卓越性によって将来の市場の潜在力を十分に引き出すことである。
- ・ **低騒音の鉄道貨物輸送の研究開発プロジェクト**：適切なイノベーションにより、鉄道貨物輸送の騒音負荷を実感できるレベルまで低減するための、効果的かつ低コストの解決策を見出すことに貢献する。

セキュリティ

オープンな社会であるとともに、現代の産業国家であるドイツに対してセキュリティへの要求が高まっている。なぜなら、世界中で脅威が増大しているからである。つまり、テロリズムや組織犯罪、自然・環境災害、そしてパンデミック（感染症の爆発的大流行）への対応が必要とされている。

現代の民主主義社会とその必須のインフラを、テロ、破壊行為、組織犯罪、そして自然災害や事故の影響から防御するために、危険を防止し、重要なインフラ及びサプライ・チェーンを防御するための新しいセキュリティ対策を開発しなければならない。意思決定と行動の選択肢をある程度持ち得るためには、宇宙基盤テクノロジーへの安全なアクセスもまた必要である。セキュリティ技術を用いた製品及びサービスは、危険を防止し及び安全な条件を創出するだけでなく、ドイツ固有のコンピテンシー・プロファイル^(訳注6)を開発し、ドイツをセキュリティテクノロジーの主要市場にする大きなチャンスをもたらす。

未来プロジェクト「コミュニケーションネットワークのより効果的な防御」により、新しい、必要に即した、民主的な基本価値に合致するセキュリティ対策を進める。

行動指針

・非軍事部門におけるセキュリティのための連邦政府の研究プログラム2011

－民主的な現代社会の防御対策の開発：非軍事部門におけるセキュリティ研究は、ハイテク戦略の他の課題領域（健康／栄養・食生活、通信、気候／エネルギー）と関連している。これに加え、セキュリティ構造及びセキュリティ体系への新しいアプローチを研究し、社会との学術的対話を強化する。

－明確なコンピテンシー・プロファイルの開発：エンドユーザー（治安を所掌する官庁、民間のインフラ運営者など）の関与の下に、この、ドイツではまだ新しい研究分野を確立すること、そしてこれにふさわしい研究インフラと研究における卓越性を築き上げることに焦点を当てる。欧州連合の枠内での協力と選び抜かれたパートナーとの国際的な研究アライアンスを強化する。

－危険防止及び重要なインフラの防御のための、非軍事部門におけるセキュリティ対策の開発：リスク及び脅威を回避し分析するための手法（たとえば早期警戒システム、カスケード効果^(訳注7)の防止、シミュレーションツール）を開発し、危険防止と事故対応のためのシス

(訳注6) ある分野の業務を行うために不可欠な専門的力量（コンピテンシー）を定めた基準。

(訳注7) ある反応が次々と他に影響を及ぼしていく効果を指す。

テムを準備する。

ードイツを非軍事部門におけるセキュリティ対策の主要市場にする：この目標を達成するために、セキュリティについての民主的な理解に合致した、そしてセキュリティと自由とのバランスを維持する対策を開発し、標準及び規格をつくり、世界中に提供する。ドイツは、セキュリティ技術分野の製品とサービスに関する専門的能力を持つパートナーとして国際的な評価を得る。さらに、研究開発振興の焦点をより強く中小企業に当て、公共調達をセキュリティ技術分野でのイノベーションに向ける。

通信

情報通信は、グローバル化した世界における効率的な価値創造プロセスの基盤であり、現代社会における市民の移動と情報のニーズに応えるための基礎である。

情報通信テクノロジー分野の将来の重点は、将来のインターネットの技術的法的発展、標準化問題でのグローバルなコンセンサスの形成、そして組込みシステムへのナショナルロードマップの作成である。

未来プロジェクト「エネルギー供給のスマートな構造改革」「インターネット利用増と省エネの同時達成」「世界の知識をデジタルでアクセス・体験可能とすること」は、IKT^(訳注8)の助けを借りて、エネルギー効率の良い供給と生産のネットワークを構築し、同時にIKT自身のエネルギー消費を削減することを可能にする。未来プロジェクト「通信ネットワークのより効果的な防御」もまた、通信というこの課題領域における研究活動の推進力となる。

行動指針

- ・連邦政府のIKT戦略2010：連邦政府は、2010年夏までに、ドイツのデジタルな未来のための新しい包括的なIKT戦略を策定し、この戦略を、ITサミット^(訳注9)が提唱した新しい構造と密接に結び付ける。その目標として、IKTの投入及び利用のためのパワーを束ねること、先導的なプロジェクトやイニシアティブ—たとえば、超高速インターネット、デジタルデータの保護、そして教育・エネルギー・移動のためのスマートなネットワークの実施を加速することが挙げられる。
- ・ITサミット：ITサミットは、重点テーマ（現在のテーマは、特に、スマートグリッド、クラウドコンピューティング、新しい画像化技術、デジタル社会におけるセキュリティと防御）を

(訳注8) 情報通信テクノロジー (Informations- und Kommunikationstechnologie) の略語。英語のICTに当たる。

(訳注9) ITサミットとは、連邦経済技術省の主催により、産業界、学界などの代表が参加して開かれる会議。2006年以降毎年開催されている。

変更しつつ、今後も継続して開催する。

- ・ **ITセキュリティ研究プログラム**：ITセキュリティの分野での研究への助成は、ITセキュリティ研究プログラムの改定又は更新によって拡充する（例えば、決定的に重要なインフラの防御及びインターネット犯罪からの防御）。
- ・ **IKT行動プログラム、クラウドコンピューティング**：クラウドコンピューティングのための信頼モデル、防御メカニズム及び標準の研究、開発及び検証は、学界と共同のイニシアティブの中で進める。
- ・ **スマートグリッド**：エネルギー問題及び気候問題の解決の核心として、IKTを今後も促進していく。とりわけ、産業分野を超えた協力の新しい形、特にエネルギー業界とIKT業界の間の協力を作り出し、拡充していかなければならない。研究の重点は、スマートグリッドを、電気自動車やスマートハウスと結びつけることにある。
- ・ **知的オブジェクト**：サービスロボットを含む自己制御型オブジェクトの研究開発については、産業（製造、物流）や医療分野（生活領域での人の補助）、さらには消費財の分野（ホームネットワークキング）での応用をめざして、今後も支援を強化する。
- ・ **電子的な身分証明**：一層の機械化が進む商取引及び行政のプロセスのためには、電子メディアにおける認証とアイデンティティ管理を安全に処理することが不可避である。相乗効果をもたらすために、新しい身分証明書のような、柔軟で信頼できるインフラを利用可能とし、完成させなければならない。
- ・ **組込みシステムに向けたナショナルロードマップ**：ハイテク拠点としてのドイツの経済力は、組込みシステムの分野での強さと、組込みシステムがモノのインターネット^(訳注10)に接続していく程度にかかっている。複雑さが増す中で、組み込みシステムをネットワーク化していくためには、分野を超えて、標準化された解決策が必要である。そこに至るまでに必要な研究活動のために、組込みシステムに向けたナショナルロードマップと言えるものを提出する。
- ・ **通信インフラ**：連邦政府が責任を負う通信インフラは、技術的に最新のレベルにあり、高性能で、安全でなければならない。新しいテクノロジーを用いて、インターネット上で新しいサービスを開拓しなければならない。こうした現代的なインフラの基盤の上で、電子政府の分野における指標となるコンセプトや、現代的なネットワーク政策の視点を発展させ、実現することができる。連邦政府は、ペーパーレスで、従来の階層を超えた行政を2012年までに実現するという目標を追求する。

(訳注10) 「モノのインターネット」(Internet der Dinge) とは、あらゆる機器、モノがインターネットで接続されるシステムを指す。

- ・ **衛星通信**：宇宙技術に支えられたテクノロジーは、例えばブロードバンド・データ通信回線により、地上のインフラに依存せず、開発の進んでいない地域においても、広く世界レベルの接続を可能にする。ドイツは、光学的衛星通信分野での能力を強化し、厳選したテクノロジーを開発して世界レベルの標準にする。
- ・ **IKTの専門的人材**：情報通信テクノロジーは、より多くの後継者と専門的人材を必要とする。こうした人々を確保するために、連邦政府は、中小企業のための適切なIKT専門的人材政策を展開し、ドイツのIKT後継研究者の外国留学を拡充し、ニーズに即した継続的な職業教育の内容をニーズに即して見直し、職業資格の取得者が大学で学ぶことのできる機会をを充実させる。
- ・ **インターネット文化の形成**：インターネットという公共空間の社会的、文化的、法的問題のために、社会との対話を提唱し、知的財産の価値を公共の意識に根付かせ、著作権法における創造者と利用者間の公正な均衡を築き、文字で書かれた文化遺産のデジタル化—特にヨーロッパの枠内での—への、国としてのより積極的な関与を検討する。